

***Monolityczne technologie betonu elewacyjnego w  
architekturze współczesnych budynków mieszkalnych***

Praca doktorska opracowana na  
Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej

Autor: mgr inż. arch. Przemysław Bigaj  
Promotor: prof. dr hab. inż. arch. Dariusz Kozłowski

Kraków 2013





*Wydaje się rzeczywiście możliwe traktowanie betonu tak jakby był odtworzonym kamieniem, wartym eksponowania w swoim stanie naturalnym.*

*Le Corbusier*



# SPIS TREŚCI

## Rozdział 1 Podstawowe założenia pracy

<b>1. Wprowadzenie i założenia wstępne pracy</b> .....	11
1.1. Motywacje podjęcia tematu.....	11
1.2. Cel pracy.....	12
1.3. Teza pracy.....	12
1.4. Antyteza pracy.....	13
1.5. Zakres pracy.....	14
1.5.1. Zakres czasowy.....	14
1.5.2. Zakres terytorialny.....	15
1.5.3. Kryteria i zakres doboru obiektów.....	15
1.6. Ograniczenia pracy.....	16
1.7. Metoda badawcza.....	18
1.8. Stan badań.....	19
1.9. Przyjęte założenia wyjściowe do pracy.....	24
1.10. Założenia metodologiczne pracy.....	26
1.11. Definicje podstawowych pojęć i zagadnień.....	28
• Zróżnicowane nazewnictwo związane z terminem „beton architektoniczny”.....	28
• Beton architektoniczny (elewacyjny).....	29
• Technologie betonu architektonicznego (elewacyjnego).....	32
• Żelbet a beton elewacyjny (architektoniczny).....	34
• Zasada szczerości materiałowej a beton architektoniczny.....	35
• (betonowa) Forma architektoniczna.....	36
• Architektura betonowa.....	39
• Powierzchnia odniesienia (element referencyjny) i powierzchnia próbna betonu.....	43

## Rozdział 2 Wprowadzenie historyczno-teoretyczne

<b>2. Wprowadzenie historyczno-teoretyczne</b> .....	47
<b>2.1. Geneza i rozwój idei materiałowej betonu (żelbetu)</b> .....	47
2.1.1. U źródeł betonowej materii.....	47
2.1.2. Beton rzymski.....	48
2.1.3. Początki prac nad współczesnym betonem.....	52
2.1.4. Rozwój betonu zbrojonego – narodziny żelbetu.....	55
2.1.5. Początki eksponowania estetyki betonu w architekturze.....	59
2.1.6. Pierwsze próby rozpowszechnienia konstrukcji żelbetowych w architekturze mieszkaniowej początku XX wieku.....	61
<b>2.2. Początki rozwój estetyki eksponowanego betonu w XX wieku</b> .....	68

2.2.1. Prekursorzy betonowej estetyki.....	68
• Betonowa estetyka obiektów wieloprzestrzennych.....	69
• Tony Garnier i Auguste Perret - prekursorzy estetyki betonu w teorii i praktyce architektonicznej.....	70
• Pionierski wkład Franka Lloyd Wrighta w rozwój estetyki betonu w Ameryce Północnej – architektura betonowego ornamentu.....	75
<b>2.3. Kierunki rozwoju estetyki betonu elewacyjnego w kontekście twórczości wybranych architektów XX wieku.....</b>	<b>80</b>
2.3.1. Estetyka puryzmu i dom monol.....	81
2.3.2. Estetyka betonowego brutalizmu.....	83
• Le Corbusier (Charles Eduardo Jeanneret) – <i>béton brut</i> .....	83
• Kenzo Tange – japoński brutalizm.....	84
2.3.3. Estetyka betonu z gładkościennego szalunku.....	86
• Louis Isydore Kahn – monumentalna estetyka betonu gładkościennego.....	86
• Ioh Ming Pei – precyzja gładkiej powierzchni betonu.....	89
• Tadao Ando - forma, materia, światło – betonowy minimalizm.....	91
• Zaha Hadid – ekspresja betonowych form.....	95
<b>2.4. Beton architektoniczny w pierwszej dekadzie XXI wieku.....</b>	<b>96</b>
• Uniwersalizm materii podstawą dalszego rozwoju betonu.....	96
• Rozwój innowacyjnych technologii betonu architektonicznego – wybrane zagadnienia..	97
• Elewacje z betonu polerowanego.....	98
• Beton samooczyszczający się (Self-Clearing-Concrete).....	99
• Beton prześwitujący (Translucent Concrete).....	99
• Fotobeton (Photoconcrete) i beton z matryc foto-grawerowanych (RECKLI® Foto-Engraving Formliners).....	101
• Beton ultra wysokowartościowy (Ultra High Performance Concrete).....	104

### **Rozdział 3**

## **Techniczne aspekty kształtowania estetyki betonu - faktura i barwa**

<b>3. Monolityczne technologie betonu architektonicznego (elewacyjnego).....</b>	<b>109</b>
<b>3.1. Cechy materiału decydujące o wyglądzie betonu architektonicznego.....</b>	<b>109</b>
3.1.1. Faktura betonu.....	109
3.1.2. Barwa (kolorystyka) betonu.....	112
<b>3.2. Monolityczne technologie kształtowania faktury i barwy betonu architektonicznego.....</b>	<b>113</b>
<b>3.2.1 Metody uzyskania eksponowanej faktury betonu.....</b>	<b>115</b>
<b>3.2.1.1. Odcisk deskowania (szalunku).....</b>	<b>116</b>

• Deskowanie – definicja, nazewnictwo.....	117
• Klasyfikacja deskowań ze względu na sposób użycia.....	118
1. Deskowania indywidualne (niesystemowe).....	118
2. Deskowania uniwersalne (systemowe).....	119
3. Deskowania specjalne (3D).....	122
4. Deskowanie tracone.....	122
• Odcisk deskowania – podstawowe zagadnienia w projektowaniu architektonicznym.....	123
1. Geometria elementów poszycia deskowania.....	123
2. Faktura w zależności od rodzaju poszycia deskowania.....	123
3. Ukształtowanie styków poszycia i elementów deskowania.....	124
4. Sposób mocowania poszycia deskowania.....	124
5. Położenie ściągów oraz sposób i forma zamknięcia otworów po ściągach.....	125
6. Charakter przerw technologicznych w betonowaniu.....	126
7. Sposób wykończenia krawędzi (narożników) ścian i otworów.....	127
• Charakterystyka faktur betonu elewacyjnego w zależności od rodzaju poszycia deskowania: .....	128
a) Odcisk szalunku z desek - <i>béton brut</i> .....	128
b) Beton gładkościenny.....	132
c) Beton strukturalny.....	141
d) Nietypowe rozwiązania powierzchni betonu.....	144
<b>3.2.1.2. Obróbka powierzchni betonu.....</b>	<b>145</b>
• Ingerencja w powierzchnię po związaniu betonu (końcowe opracowanie powierzchni betonu) lub podczas fazy utwardzania betonu (płukanie powierzchni betonu).....	146
a) Powierzchnia łamana mechanicznie (tzw. obróbka kamieniarska).....	146
b) Powierzchnia wygładzana mechanicznie.....	148
c) Powierzchnia obrabiana materiałem ściernym wyrzucanym pod ciśnieniem.....	150
d) Beton płukany – o opóźnionym wiązaniu powierzchni.....	151
e) Powierzchnia trawiona kwasem.....	152
f) Powierzchnia obrabiana ogniem.....	153
<b>3.2.2. Metody uzyskania barwy eksponowanej powierzchni betonu.....</b>	<b>154</b>
<b>3.2.2.1. Ekspozycji naturalnej barwy składników betonu.....</b>	<b>155</b>
a) Ekspozycja naturalnej kolorystyki mieszanki betonowej (spoiwa).....	156
b) Ekspozycja naturalnej kolorystyki kruszywa.....	157
<b>3.2.2.2. Beton specjalnie barwiony.....</b>	<b>158</b>
a) Barwiony w masie (barwienie mieszanki betonowej - pigmenty).....	159
b) Barwiony powierzchniowo (barwniki powierzchniowe).....	160
c) Barwiony powłokowo (powlekanie kolorem powierzchni).....	161

3.3. Podstawowe błędy i usterki występujące przy realizacji obiektów z użyciem technologii betonu architektonicznego (elewacyjnego).....	162
--	-----

## **Rozdział 4**

### **Atlas – analiza wybranych obiektów**

4. Atlas budynków mieszkalnych wykonanych w technologii monolitycznej betonu architektonicznego (elewacyjnego) – studium wybranych realizacji..	171
4.1. Charakterystyka i instrukcja korzystania z atlasu.....	171
4.2. Spis kart obiektów.....	173
4.3. Atlas – studium wybranych przykładów.....	175
4.4. Wnioski z przeprowadzonej analizy.....	277

## **Rozdział 5**

### **Podsumowanie i wnioski z badań**

5. Zakończenie.....	295
5.1. Podsumowanie.....	295
5.2. Wnioski końcowe.....	296
5.3. Potwierdzenie tezy i antytezy.....	300
5.4. Bibliografia.....	303
5.4.1. Publikacje książkowe.....	303
5.4.2. Czasopisma.....	306
5.4.3. Artykuły.....	306
5.4.4. Katalogi i broszury.....	308
5.4.5. Internet.....	308

## **ROZDZIAŁ 1**

### **PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA PRACY**





## 1. WPROWADZENIE I ZAŁOŻENIA WSTĘPNE PRACY

### 1.1. MOTYWACJE PODJĘCIA TEMATU

Na podjęcie tematyki związanej ze stosowaniem monolitycznych technologii betonu elewacyjnego (architektonicznego) w obiektach mieszkalnych miało przekonanie autora o znaczącej roli tego materiału w kształtowaniu form architektonicznych i estetyki współcześnie realizowanych budynków. Zdolność uzyskiwania pożądanych kształtów nadanych w procesie odlewu przy jednoczesnym dobieraniu odpowiednich cech samego betonu w połączeniu ze sposobem projektowania i wykonania szalunku, jak też dalsza możliwość obróbki mechanicznej surowego betonu, zadecydowała o uniwersalnej wszechstronności estetycznych zastosowań tego tworzywa i świadczy o jego wyjątkowym charakterze, pozwalającym osiągać zróżnicowane efekty plastyczne w ramach określonej przez twórcę formy architektonicznej budowli. Omówienie problematyki pracy w kontekście architektury mieszkaniowej wynika z pojawiających się kontrowersji towarzyszących powszechnej akceptacji estetycznej natury eksponowanego betonu i ma służyć przełamaniu negatywnych stereotypów dotyczących przede wszystkim wizualnych aspektów tego materiału, które zostały utrwalone zwłaszcza na gruncie polskim, gdzie wykorzystywano na szeroką skalę i z różnym powodzeniem estetycznym technologię prefabrykowanych systemów wielkopłytowych w budownictwie mieszkaniowym w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX wieku. W tym okresie niejednokrotnie sięgano po beton architektoniczny (np. gładki, płukany), którego niezadowalająca jakość wykonania pogłębiła w powszechnym odbiorze społecznym pogląd o jego nieprzydatności estetycznej jako materiału wykończeniowego (elewacyjnego). Przełom XX i XXI wieku rysuje nowy obraz betonowej materii we współczesnej architekturze. Świadczą o tym zintensyfikowane próby poszukiwania przez twórców architektury zarówno nowych sposobów jego estetycznego użycia jak i poprawienie jakości oraz reżimu wykonywania stosowanych już wcześniej technologii. Świadectwem tych przemian są liczne realizacje zarówno indywidualnych domów jednorodzinnych, jak też obiektów wielorodzinnych, w których beton architektoniczny posłużył twórcom w osiągnięciu pożądanego wyrazu estetycznego formy obiektu. Istotnym wydarzeniem rozpoczynającym szeroką dyskusję nad upowszechnieniem stosowania odsłoniętego betonu w architekturze współczesnych budynków mieszkalnych stała się realizacja „Unite d’Habitation” projektu Le Corbusiera, która powstała w Marsylii w latach 1947-1952, gdzie sam twórca w przemowie inauguracyjnej podsumował następującym stwierdzeniem ukazanie estetycznych walorów tego materiału:

„Wydaje się rzeczywiście możliwe traktowanie betonu tak jakby był odtworzonym kamieniem, wartym eksponowania w swoim stanie naturalnym.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Za: S. Giedion, *Przestrzeń, Czas i Architektura*, PWN, Warszawa 1968, str. 573.

## 1.2. CEL PRACY

Celem pracy jest:

- Przedstawienie wszechstronnych możliwości wykorzystania i kreowania monolitycznej estetyki betonu architektonicznego w projektowaniu zróżnicowanych efektów plastycznych współczesnych form budynków mieszkalnych.
- Dokonanie analizy porównawczej estetycznych właściwości najczęściej stosowanych monolitycznych technologii betonu architektonicznego na wybranych formach budynków mieszkalnych.
- Wykazanie na wybranych przykładach wzajemnego wpływu i zależności pomiędzy doбором odpowiedniej monolitycznej technologii realizacji obiektów oraz projektowaniem detalu architektoniczno-budowlanego wykorzystującym właściwości estetyczne betonu (żelbetu) architektonicznego, a osiąganymi efektami plastycznymi w kontekście zróżnicowanych form współczesnych budynków mieszkalnych.
- Wskazanie estetycznych zalet oraz najczęstszych wad i błędów towarzyszących realizacji elewacji obiektów mieszkalnych z użyciem betonu architektonicznego wykonanego w technologii monolitycznej.
- Scharakteryzowanie aktualnego stanu rozwoju estetyki budynków mieszkalnych zrealizowanych w technologii monolitycznej betonu architektonicznego.
- Wykazanie, iż estetyka betonu elewacyjnego może być stosowana i akceptowana z równym powodzeniem w budynkach mieszkalnych, co w innych wyrafinowanych formach współczesnych obiektów architektonicznych.

## 1.3. TEZA PRACY

Beton (żelbet) po trwającej przeszło sto lat ewolucji estetycznej stał się nowoczesnym tworzywem budowlanym pozwalającym łączyć w jednej materii wizualne oczekiwania artysty-architekta z wymaganiami konstrukcyjno-inżynieryjnymi, niezbędnymi do powstania współczesnej formy obiektu mieszkalnego. Widocznie postępujący w architekturze proces przeobrażania żelbetu z materiału o przeznaczeniu czysto użytkowo-konstrukcyjnym w rodzaj ideologicznego tworzywa, którego nadrzędną rolą staje się wymiar estetyczny materii tworzącej formę rzeczy architektonicznej, pozwolił na stworzenie wyrazistej tendencji we współczesnej architekturze, podbudowanej teoretyczną ideologią kryjącą się za terminem – hasłem *architektura betonowa*. Rozpatrywanie problematyki pracy z zakresu teorii architektury w oparciu o technologię betonu architektonicznego wpisuje się w stwierdzenie Charlsa Jencksa:

„Może się to wydawać dziwne, lecz ideologia architektoniczna może nawet powstać wokół technologii, o czym przypomina nam tak zwany ruch High-Tech (wysocze rozwiniętej technologii).”<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Ch. Jencks, *Architektura postmodernistyczna*, Arkady, Warszawa 1987, str. 6.

Słowa te można odnieść poprzez analogię do terminu *architektury betonowej*, jednak w jej przypadku zaprojektowanie „wysoce rozwiniętej technologii” realizacji obiektu z udziałem betonu elewacyjnego staje się niejednokrotnie wyjątkowym wyzwaniem dla twórcy, które ostatecznie decyduje o indywidualnym charakterze i niepowtarzalnym wizerunku formy jego dzieła, znajdując swoje odzwierciedlenie w postaci odcisku szalunku w monolitycznym odlewie, czy przyjętej modularności prefabrykowanych elementów na elewacji obiektu, jak też może zostać odnalezione w proponowanych przez architekta gabarytach i układzie betonowych bloczków tworzących strukturę muru lub dzięki dalszej obróbce surowej powierzchni betonu. Wszakże, „dzisiejszy beton” - jak pisze wydawca publikacji *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne* (Stowarzyszenie Producentów Cementu) - „to coraz częściej wyrób zaawansowany technicznie i technologicznie, wyrób który w ciągu tych kilkudziesięciu lat przebył długą drogę – od prostego, czasami wręcz trywialnego materiału konstrukcyjnego do materiałów z grupy „high-tech.”<sup>3</sup> Ukazanie prawdy o surowym materiale tworzącym formę budynku, jak też uwidocznienie technologii powstania obiektu w tym tworzywie kieruje uwagę na powrót do tzw. zasady *szczerości materiałowej*, kiedyś tak oczywistej, a współcześnie pożądanej ze względu na wszechobecnie panujące imitacje i zafałszowania materiałowe. Dlatego beton może stać się środkiem wyrazu artystycznego twórcy w poszukiwaniu autentyczności materialnej dzieła architektonicznego. Trafność doboru odpowiedniego materiału decyduje w dużym stopniu o sukcesie estetycznym formy architektonicznej obiektu.

**Beton partycypuje w powstaniu architektury. Jest środkiem w procesie materializowania myśli architektonicznej, któremu można nadać znaczenie tworzywa architektonicznego w fizycznym aspekcie budowania. Ze względu na wszechstronne możliwości wykorzystywania estetycznych cech i odpowiednich technologii użycia betonu, które mogą być projektowane adekwatnie do potrzeb kreowania wyrazu plastycznego formy obiektu, materiał ten okazuje się być wyrafinowanym tworzywem stosowanym przy realizacji wielu współczesnych budynków mieszkalnych.**

#### 1.4. ANTYTEZA PRACY

Decydując się na beton architektoniczny należy mieć na uwadze trud jaki należy ponieść w dążeniu do osiągnięcia ostatecznego, zamierzonego efektu wizualnego, który towarzyszy wnoszeniu rzeczy architektonicznych z wykorzystaniem tej materii. Najczęstszą przyczyną wad betonu architektonicznego są błędy powstałe na etapie projektowania i realizacji, dlatego istotna jest konieczność budowania świadomości wszystkich uczestników procesu wnoszenia obiektu, która dotyczy złożoności problematyki związanej z osiągnięciem wysokiej jakości betonu architektonicznego, tak aby ograniczyć ilość powstających błędów do satysfakcjonującego poziomu minimum. W tym kontekście szczególnego znaczenia nabierają słowa czołowych pionierów i propagatorów betonowej estetyki z okresu wszech obecnie panujących nurtów modernizmu. Louis I. Kahn z pokorą twierdził, iż:

---

<sup>3</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 9.

„Beton jest materiałem bardzo wyrafinowanym, nie znosi kiedy traktuje się go jako rzecz drugorzędną, biada twórco, który nie uszanuje jego specyfiki i przeznaczenia.”<sup>4</sup>

Z kolei Le Corbusier godził się i akceptował specyficzną naturę tego materiału widząc w wizualnej „ułomności” betonu zaletę, przypisując mu indywidualny charakter na kształt ludzkich niedoskonałości stwierdzając:

„Nieostłony beton ujawnia najmniejsze niedokładności połączenia desek, włókna i zgrubienia drewna, sęki itd. [...] A czyż u mężczyzn i kobiet nie widać zmarszczek i znamion, haczykowatych nosów i niezliczonych znaków szczególnych? [...] Błędy leżą w naturze człowieka; one są naszym udziałem, naszym codziennym życiem.”<sup>5</sup>

Obie wypowiedzi architektów niosą w swej treści pewną przestrożę wynikającą głównie z trudności realizacyjnych, niejednokrotnie obarczonych widocznymi wadami i błędami powstającymi w trakcie wznoszenia obiektów, gdyż proces tworzenia z betonu architektonicznego jest z reguły jednorazowy, a konsekwencje jego estetycznego użycia zazwyczaj mają charakter nieodwracalny. Stąd ta wyjątkowa możliwość odlewania z betonowej materii formy architektonicznej, staje się jednocześnie trudnością i pewnym ograniczeniem, co pozwala na sformułowanie antytezy na potrzeby tej pracy:

**Beton architektoniczny jest materiałem posiadającym specyficzną naturę, która obciążona jest dużym prawdopodobieństwem wystąpienia widocznych błędów towarzyszących poszczególnym etapom procesu jego tworzenia (tj. przy projektowaniu, realizacji deskowań, w procesie odlewania i dojrzewania w formie, oraz podczas pielęgnacji betonu), przez co powstałe w procesie odlewu wady i niedokładności mogą skutkować nieodwracalnymi, widocznymi konsekwencjami dla przyjętej estetyki budynku.**

## 1.5. ZAKRES PRACY

### 1.5.1. ZAKRES CZASOWY

Zakres czasowy pracy obejmuje głównie okres od początku drugiej dekady XX wieku, a więc od momentu, gdy zaczęto dostrzegać na szerszą skalę w betonie (żelbecie) nie tylko możliwości czysto użytkowe, związane z potrzebami konstrukcyjno-inżynierskimi, lecz rozpoczęto poszukiwać w jego naturze nowych możliwości estetycznych. Zamyka go współczesność, czyli początek drugiej dekady XXI wieku – okres, w którym eksponowanie estetyki betonu stało się zjawiskiem powszechnym, a wręcz nieuniknionym w architekturze w związku z ciągłym udoskonalaniem jego technologii. Zakres czasowy obejmuje zasadniczo okres ostatniego stulecia, który pokazuje swoistą ewolucję estetyczną eksponowanego betonu. W części pracy („atlas”) stanowiącej analizę wybranych obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym zaprezentowano

<sup>4</sup> [Za:] M. Czyńska, M. Charciarek, tekst do katalogu: *Natura betonu – siedzisko, warsztaty betonowe dla studentów architektury i rzeźby*, Polski Cement, Kraków 2006 r., str. 9.

<sup>5</sup> Za: Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1982, str. 156.

realizacje z ostatnich dwóch dekad. W pracy znajduje się też obszerne odniesienie do wcześniejszych okresów, gdy stosowano beton (żelbet) – tzn. XIX w., czy okres starożytny. Stanowi to jednak uzupełnienie historyczno-teoretyczne głównej tematyki pracy, pokazując genezę oraz ciągłość historycznego rozwoju tego materiału i służy osadzeniu pewnych faktów związanych z użyciem betonu w kontekście istotnych odniesień i porównań.

### **1.5.2. ZAKRES TERYTORIALNY**

Wyboru obiektów stanowiących przedmiot analiz obrazujących cele pracy dokonano ze zbioru budynków mieszkalnych z architektury światowej. Taki obszar doboru pozwala na ukazanie uniwersalnych własności betonowej materii w kontekście różnych stref geograficznych, klimatycznych i uwarunkowań społeczno-kulturowych, co świadczy o elastycznych i wszechstronnych możliwościach zastosowania tego materiału. Rozpatrywanie problematyki pracy w aspekcie architektury polskiej ma charakter wybiórczy i służy jedynie analizie ogólnych tendencji we współczesnej architekturze budynków przeznaczonych do zamieszkania, w których eksponowano estetyczne walory betonu (żelbetu). W pracy podkreślono wkład państw, na terytorium których ze szczególną intensywnością wznoszono budowle z wykorzystaniem betonu elewacyjnego (architektonicznego), dotyczy to zwłaszcza Szwajcarii, Japonii, Niemiec, Hiszpanii, Portugalii, czy takich krajów Ameryki Łacińskiej jak Argentyna, Brazylia, Chile.

### **1.5.3. KRYTERIA I ZAKRES DOBORU OBIEKTÓW**

Pierwszym i zarazem głównym kryterium doboru obiektów do analizy stało się dominujące wykorzystanie estetycznych walorów eksponowanego betonu (żelbetu) do realizacji ich formy architektonicznej, w sposób, dzięki któremu dany budynek został dostrzeżony i uznany za znaczący w powszechnej opinii środowiska twórców architektury, czego wyrazem mogą być liczne publikacje na przykład w literaturze fachowej. Drugie kryterium określiło przeznaczenie budynku, czyli jego funkcja. Do dalszych analiz brano pod uwagę obiekty o szeroko rozumianym przeznaczeniu mieszkalnym – to jest zarówno wszelkie formy zabudowy jednorodzinnej, również i te ujęte w małe zespoły urbanistyczne, jak też obiekty wielorodzinne. Doboru dokonano niezależnie od kontekstu urbanistycznego miejsca, w którym zostały wzniesione. Analizę przeprowadzono w formie atlasu.

We wprowadzeniu przedstawiającym aspekty historyczno-teoretyczne dotyczące rozwoju betonu (żelbetu) i jego estetyki posłużono się także przykładami obiektów nie tylko o przeznaczeniu mieszkalnym. Związane jest to z faktem, iż najbardziej spektakularne osiągnięcia estetyczne, które mogą być również zastosowane w architekturze mieszkaniowej, często czerpią swą inspirację z rozwiązań znajdujących zastosowanie w obiektach o innym przeznaczeniu. Podobnie w rozdziale dotyczącym technicznych aspektów kształtowania estetyki betonu, w odniesieniu do faktury i barwy sięgnięto po rozwiązania, które występują w obiektach o zróżnicowanym przeznaczeniu, ale które mogą być wykorzystane z równym powodzeniem w obiektach mieszkalnych.

## 1.6. OGRANICZENIA PRACY

Ze względu na obszerny zakres i multidyscyplinarny charakter dziedziny objętej przedmiotem badań stało się konieczne wprowadzenie stosownych ograniczeń dotyczących tematyki pracy:

1. Zakres merytoryczny pracy, wprowadzona systematyka przedmiotu badań, oraz sposób analiz i doboru materiału badawczego rozpatrywano z punktu widzenia dziedziny architektury. Perspektywa ta obejmuje ograniczony co do swej szczegółowości obszar zagadnień dotyczący istoty przedmiotu pracy, wkraczający jedynie w pole działania zawodu architekta, który z racji pełnionej funkcji w procesie twórczym oraz budowlano-inwestycyjnym określa główne wytyczne dotyczące estetyki betonowej materii, pełniąc niejednokrotnie rolę koordynatora działań na etapie projektu jak i wznoszenia obiektu w ramach pełnienia nadzoru autorskiego. Stanowi zatem rolę decyzyjną, która określa zasadnicze dyspozycje co do końcowego wykończenia i ostatecznego wyglądu betonu architektonicznego dla dalszych, bardziej dogłębnych prac inżynierskich i technologicznych związanych z projektowaniem i realizacją budowli. W formie detalu architektoniczno-budowlanego czy poprzez określenie specyfikacji estetycznej betonu (żelbetu) architekt wskazuje charakterystyczne wytyczne dla projektantów branżowych (konstruktora, technologa betonu, technologa szalunku), jak i głównego wykonawcy (kierownika budowy, majstra).

2. W „atlasie”, co zostało ujęte w tytule, ograniczono omówienie technologii betonu architektonicznego w obiektach o funkcji mieszkalnej do technologii monolitycznych, czyli takich, które pozwalają na wykonywanie nawet wyrafinowanych kształtów na zasadzie często bardzo skomplikowanego odlewu w szalunku bezpośrednio w miejscu realizacji obiektu (na placu budowy). Jednym z powodów takiego ograniczenia jest zbyt obszerny zakres możliwości estetycznego wykorzystania betonu elewacyjnego (architektonicznego), istniejący także w ramach innych technologii prefabrykowanych, wśród których można wyróżnić choćby różne technologie okładzin elewacyjnych czy technologie murowane z drobnowymiarowych betonowych bloczków, bądź innych elementów wykonywanych specjalnie pod realizację konkretnego obiektu. Decyzja o wybraniu jako przedmiotu badań technologii monolitycznych wynikała przede wszystkim z przekonania autora, iż ten rodzaj technologii stosowania betonu elewacyjnego wydaje się być najbardziej atrakcyjnym i pożądanym wśród twórców współczesnej architektury ze względu na przywoływane skojarzenia realizowanej w ten sposób rzeczy architektonicznej z ideą postrzegania formy obiektu, jako rodzaj odlewu wykonanego na podobieństwo jednorodnej materiałowo „rzeźby”. Ponadto osiąganie estetycznych własności betonu architektonicznego poprzez dobór odpowiedniej mieszanki, typ wybranego szalunku, a co za tym idzie charakteru powstałego w ten sposób odcisku formy, czy dalsza możliwość obróbki jego powierzchni jest porównywalne zarówno dla technologii monolitycznych jak i prefabrykowanych, co pozwala omówić reprezentatywną większość metod uzyskiwania efektów wizualnych betonu architektonicznego w kontekście badań tylko nad monolitycznymi technologiami. Warty podkreślenia z punktu widzenia pracy jest również fakt, iż technologie te uchodzą za najtrudniejsze w realizacji, gdyż są najbardziej obciążone niedokładnościami oraz możliwością wystąpienia nieodwracalnych, wizualnych błędów wynikłych podczas wznoszenia obiektu, przez co wydają się oddawać pełne spektrum zjawisk i zagrożeń związanych z uzyskiwaniem pożądanej przez twórcę estetyki eksponowanego betonu w celu osiągnięcia określonego wyrazu plastycznego budynku.



3. W ramach przyjętej systematyki i po wstępnej analizie wybranych obiektów wystąpiło pewne ograniczenie polegające na dysproporcji, bądź braku wystarczającej liczby przykładów potrzebnych do pełnego scharakteryzowania wszechstronnych możliwości pozyskania estetyki monolitycznego betonu architektonicznego w budynkach o funkcji mieszkalnej. Dlatego w pracy skoncentrowano się na najbardziej popularnych, a co za tym idzie najczęściej stosowanych technologiach użycia tego materiału, natomiast nietypowe sposoby wykorzystania estetyki betonu przedstawiono w sposób indywidualny, w ramach rozpatrywania głównych wątków badawczych wynikających z przyjętej systematyki. Taki stan rzeczy związany jest głównie z aspektami ekonomicznymi i określoną dostępnością technologii i wykonawców na lokalnych rynkach budowlanych. Możliwości wykorzystania szerokiej gamy estetycznych walorów betonu elewacyjnego (architektonicznego), które uwidocznione zostały w innych - zróżnicowanych pod względem funkcjonalnym obiektach, świadczą, iż określone efekty plastyczne osiągnięte za pomocą doboru odpowiedniej technologii monolitycznej mogą być z powodzeniem użyte również w architekturze budynków o przeznaczeniu mieszkalnym. W pracy można dostrzec ową dysproporcję w omówieniu poszczególnych metod zastosowania monolitycznych technologii betonu elewacyjnego, co w konsekwencji skutkuje różnym stopniem dogłębności i obszerności prowadzonych analiz nad określonymi elementami systematyki w pracy. Starano się jednak w sposób możliwie wystarczający zdefiniować i scharakteryzować poszczególne zagadnienia w przyjętej systematyce, niezależnie od ilości zebranych przykładów obrazujących daną monolityczną technologię betonu architektonicznego i uzyskane w ten sposób efekty estetyczne. Ograniczenia wynikające z przedstawionego powyżej stanu rzeczy należy traktować w pracy bardziej jako obraz istniejącej rzeczywistości ukazującej istotę stanu badań a nie tylko jako pewnego rodzaju zarzut w stosunku do poświęcenia większej uwagi, czy szerszego omówienia jednych sposobów użycia technologii monolitycznych – częściej występujących, czy popularniejszych w realizacjach, na rzecz innych – występujących rzadziej, sporadycznie, bądź częściej wykorzystywanych w obiektach o innej funkcji - niemieszkalnej.

4. W pracy ograniczono do pewnego stopnia również omówienie aspektu stosowania betonu architektonicznego we wnętrzach budynków (mieszkalnych), z racji, iż sam temat pracy koncentruje się na monolitycznych technologiach betonu elewacyjnego, co jak sama nazwa sugeruje dotyczy zasadniczo elewacji – fasad obiektów. Niemniej nie da się wykluczyć faktu, iż zdarza się, na co zwraca uwagę także Wojciech Niebrzydowski w rozprawie pod tytułem *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych*, że granica pomiędzy zewnątrz a wewnątrz formy bywa dość płynna, a jej wyrazistość czasem zanika i jest trudna do jednoznacznego określenia.<sup>6</sup> Również w potocznym języku projektowym mówi się o „rozwińnięciu elewacji wnętrza”, przez co rozumie się pokazanie na rysunku wszystkich charakterystycznych płaszczyzn (ścian, sufitu) definiujących określone wnętrza. Powyższym pojęcie betonu elewacyjnego może być też interpretowane jako odnoszące się bezpośrednio do wnętrza. Nie da się także całkowicie pominąć charakteru formy wielu betonowych obiektów mieszkalnych, jak na przykład domów zaprojektowanych przez licznych japońskich architektów, na czele z Tadao Ando, gdzie beton architektoniczny jest integralnym elementem łączącym w całość zewnątrz i wewnątrz „świat” formy architektonicznej budynku. Dlatego w niektórych uzasadnionych z punktu widzenia pracy przypadkach przytaczano problematykę stosowania betonu architektonicznego również we wnętrzach obiektów, co należy

---

<sup>6</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych* – rozprawa doktorska opracowana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. arch. A. Basisty, WA PK, Kraków 2002., str. 13.

traktować jako uzupełnienie głównej tematyki rozprawy, zwłaszcza, iż niektóre technologie obróbki powierzchni betonu w architekturze budynków mieszkalnych są częściej stosowane wewnątrz niż na elewacjach zewnętrznych (np. beton polerowany na posadzkach występujący pod popularną nazwą „lastriko”).

## 1.7. METODA BADAWCZA

Wyznaczenie głównych celów badawczych, oraz wynikającej z nich tezy pracy, jak również zwrócenie uwagi na problematyczne aspekty realizacyjne obiektów z użyciem technologii betonu architektonicznego, które zostały zawarte w antytezie pracy, jak i powszechne kontrowersje towarzyszące stosowaniu eksponowanego betonu w kontekście architektury mieszkaniowej, pozwoliło na ustalenie metody badawczej opartej na analizie wybranych obiektów, uznanych przez autora za reprezentatywne dla omówienia istniejącej korelacji pomiędzy uzyskanym wyrazem estetycznym formy obiektu, a przyjętą monolityczną technologią wznoszenia budynku wykorzystującą wizualne możliwości betonu architektonicznego.

Uznając nadrzędność formy architektonicznej nad estetyką tworzącą ją materię świadomie użyto w pracy metodę podziału (usystematyzowania) prezentującą zróżnicowane pod względem wizualnym technologie monolitycznego zastosowania betonu architektonicznego w obiektach mieszkalnych. Taki sposób klasyfikacji uznano za właściwy i klarowny dla omówienia prowadzonych badań, uważając, iż w dobie współcześnie panującego pluralizmu twórczego, związanego z powstawaniem co raz to bardziej zróżnicowanych form architektonicznych, próby przyjęcia odpowiedniej typologii opartej na podobieństwie kształtów budowli prowadziłyby do zbyt obszernego zakresu analiz dotyczących problematyki badawczej w niniejszej pracy.

Obszar przeprowadzonych studiów dotyczył wzajemnych relacji pomiędzy formą architektoniczną budynków mieszkalnych, a przewidzianą dla nich estetyką wynikającą z tworzącej ją eksponowanej materii – betonu (żelbetu), która jest wynikiem użycia odpowiedniej technologii. Przyjęta metoda badawcza pozwoliła na przyjęcie za punkt wyjścia pracy różne rodzaje monolitycznego zastosowania technologii betonu architektonicznego do omówienia estetycznego wyrazu zróżnicowanych form budynków mieszkalnych. Sposób przeprowadzenia analizy problemów badawczych odzwierciedla przyjęta systematyka i układ pracy, w której określono w toku studiów klasyfikację osiągniętych efektów estetycznych materii stosownie do wybranej przez twórcę metody użycia monolitycznej technologii betonu architektonicznego.

Badania przeprowadzono w oparciu o analizę tekstów źródłowych na podstawie dostępnej literatury odnoszącej się do przedmiotu pracy czy informacji udostępnionych na branżowych portalach w internecie, analizie wybranych fotografii oraz detali architektoniczno-budowlanych obiektów mieszkalnych, do realizacji których użyto betonu elewacyjnego (architektonicznego). Wyniki przeprowadzonej analizy zostały przedstawione w formie atlasu stanowiącego syntezę problematyki badawczej.



## 1.8. STAN BADAŃ

Określenie przedmiotu oraz zakresu pracy, jak również przyjęta metoda badawcza umożliwiła przeprowadzenie obszernych studiów literatury, co pozwoliło na ustalenie aktualnego stanu badań związanego z tematyką pracy.

Spośród ogólnodostępnej literatury nie znaleziono znaczącej, zbiorczej publikacji wskazującej jednoznacznie na zagadnienia związane bezpośrednio z technologiami eksponowanego betonu stosowanymi tylko w kontekście architektury mieszkaniowej, stąd wydaje się tym bardziej zasadna konieczność przeprowadzenia tego typu badań zwłaszcza, iż można dostrzec we współczesnej architekturze, głównie z przełomu XX i XXI wieku oraz pierwszej dekady XXI wieku, intensyfikację działań twórczych architektów w tym zakresie. Z kolei istnieje wiele publikacji, głównie książkowych, poświęconych estetyce i wizualnym aspektom betonu oraz architekturze betonowej, w obszarze której pojawiają się zagadnienia związane z architekturą budynków mieszkalnych i zastosowaniem w nich technologii eksponowanego betonu (żelbetu). Są to zarówno wydania albumowe monotematyczne poświęcone wyłącznie architekturze betonowej, jak i zbiorcze atlasy poświęcone współczesnej architekturze, w których przedstawiono znaczące realizacje, powszechnie uznane jako wyróżniające się osiągnięcia z dziedziny architektury betonowej. Również w wielu monografiach poświęconych poszczególnym architektom, posługującym się w swych działaniach twórczych betonową materią, poruszonych zostało wiele cennych dla pracy zagadnień, zwłaszcza dotyczących założeń teoretycznych co do powodów ideowych zastosowania tego materiału w kontekście określonej formy obiektu, jak i opisujących zawiłości technologiczne, czy przedstawiające sposoby rozwiązywania detali architektoniczno-budowlanych przyporządkowane konkretnym realizacjom. Stan badań obejmuje także szereg artykułów zamieszczonych w prasie fachowej poświęconej architekturze, budownictwu i technologiom betonowym, jak też tym opublikowanym przy okazji odbywających się konferencji naukowych oraz wygłaszanych referatów dotyczących problematyki i zakresu pracy. Cennym źródłem informacji stały się nieliczne, krajowe opracowania naukowe poświęcone roli betonu i żelbetu we współczesnej architekturze. Także pozycje książkowe czołowych i uznanych krytyków oraz teoretyków architektury, jak i podręczniki z zakresu historii architektury, głównie XX wieku, stanowią pokaźny zasób wiedzy na temat stosowania tego materiału w kontekście zróżnicowanego pod względem twórczym i stylowym okresu ostatniego stulecia. Nie bez znaczenia dla określenia aktualnego stanu badań związanego z tematyką pracy stał się internet, jako ogólnodostępne i prężnie rozwijające się, zwłaszcza w ostatniej dekadzie medium, na łamach którego publikowane są na szeroką skalę fotografie, filmy, artykuły, rysunki, detale czy inne opracowania oraz bieżące informacje o współczesnych dokonaniach z dziedziny architektury betonowej. Jednak ze względu na pojawiające się tam rozbieżności i często nieautoryzowane źródła pozyskania danych trudno jednoznacznie traktować je w wielu przypadkach jako wiarygodne, stąd ograniczono się w niniejszej pracy do oficjalnych stron internetowych architektów, organizacji, stowarzyszeń, wydawnictw literatury fachowej, cyfrowych bibliotek i innych reprezentatywnych instytucji w tym naukowych, związanych ściśle z architekturą, w których poruszono aspekty dotyczące wykorzystania technologii betonu w obiektach mieszkalnych. Warty podkreślenia jest fakt, iż część współcześnie dostępnych materiałów w postaci fotografii, rysunków czy tekstów można odnaleźć zarówno w postaci cyfrowej w internecie jak i w formie publikacji książkowych, co znacząco ułatwia dostęp do tekstów źródłowych. Szczegółowy wykaz publikacji i opracowań, które w sposób bezpośredni lub pośrednio odnoszą się do przedmiotu i stanu badań przedstawiono w wykazie literatury. Z pośród niej wymienić należy najistotniejsze

pozycje, mające kluczowe znaczenie dla tej pracy i prowadzonych badań. Są to publikacje, które można ogólnie zakwalifikować do grup tematycznych z zakresu: architektury współczesnej i historycznej (głównie XX wiecznej), teorii architektury, oraz dotyczące zagadnień praktycznych z dziedziny budownictwa, konstrukcji i technologii betonu architektonicznego, czy architektury betonowej. Zakres prezentowanej problematyki w poszczególnych opracowaniach niejednokrotnie jest wielowątkowy, bądź ma charakter interdyscyplinarny stąd często trudno jednoznacznie przypisać daną publikację do określonej grupy tematycznej. Jednakże wyszczególnienie takiego sposobu pogrupowania zagadnień poruszanych w literaturze fachowej związanej z architekturą betonową i betonem architektonicznym daje obraz złożoności tematu przedstawiając możliwie pełny zakres wiedzy zarówno teoretycznej jak i praktycznej.

Spośród krajowych prac naukowych na szczególną uwagę zasługuje rozprawa doktorska Wojciecha Niebrzydowskiego zatytułowana: *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych* i wydana na jej podstawie w 2008 roku publikacja naukowa pod tytułem: *Beton i żelbet a formy architektoniczne XX wieku*. Poruszono w nich zagadnienia interakcji tworzywa budowlanego i formy architektonicznej, odnosząc się w znaczący sposób do aspektów estetyki betonu (między innymi w rozdziale *Faktura betonu*), powołując się niejednokrotnie na przykłady z architektury mieszkaniowej. W opracowaniach tych można znaleźć zarazem informacje historyczne, głównie o XX wiecznej architekturze betonowej (żelbetowej), jak i częściowo o technicznych aspektach zastosowania tego tworzywa, ale przede wszystkim są cennym źródłem wiedzy z zakresu teorii architektury, w której beton i żelbet pozwolił na rozwój nowych idei w sposobie myślenia o współczesnej formie architektonicznej i jej estetyce.

Cennym źródłem informacji o współcześnie realizowanych budynkach jest kilka monotematycznych, poglądowych publikacji o charakterze albumowym dotyczących architektury betonowej, na łamach których przywołano także przykłady architektury mieszkaniowej. Należą do nich takie pozycje, jak książka Catharine Croft, zatytułowana *Concrete Architecture*, w której poświęcono rozdział (pod tytułem *Home*) współczesnym domom z betonu, również obszernie wprowadzenie zatytułowane *The Challenge of Concrete* przedstawia obraz przemian i roli tego materiału w odniesieniu do rozwoju dwudziestowiecznej architektury. Z kolei bogato ilustrowany album *Concrete* pod redakcją Williama Halla uzupełniony tekstami Leonarda Korena ukazuje betonową materię w kontekście wielu zagadnień architektonicznych jak *forma, tekstura, krajobraz, światło, masa, obecność czy skala*. Również należy wymienić *Sichtbeton*, autorstwa Rüdiger Kramma i Tilmann Schalka prezentująca znaczące niemieckie dokonania realizacyjne z betonu architektonicznego; jak i książkę *Sichtbeton - Technologie und Gestalt* opracowaną przez zespół: Günter Pfeifer, Antje M. Liebers, Per Brauneck prezentującą podstawy technologii betonu licowego poparte licznymi przykładami i detalami. Spośród innych tego typu publikacji należy wymienić pozycje książkowe ukazujące się w ramach całych cyklów tematycznych poświęconych estetycznym walorom poszczególnych materiałów, w których to eksponowany beton w architekturze stał się pretekstem do poświęcenia mu oddzielnego tytułu w serii. Są to między innymi takie pozycje książkowe jak: *Architecture materials - concrete* pod redakcją Simone Schleifer (wydawnictwo Evergreen); *Concrete Design* wydane przez Daab pod redakcją Manuella Roth oraz tej samej autorki *Concrete Architecture & Design* (wydawnictwo Braun); *Contemporary Buildings and Interiors – Concrete creations* przygotowana przez Dirka Meyhöfera (wydawnictwo Braun); czy publikacja *Concrete*, którą opracował Joachim Fischer (wydawnictwo H.F. Ullmann). Publikacje te przede wszystkim prezentują aktualny dorobek twórczy architektów z zakresu architektury betonowej (zazwyczaj dotyczący okresu pierwszej dekady XXI wieku). Z kolei w książce *Liquid Stone, New Architecture in Concrete*, powstałej pod redakcją Jean-Louis Cohen i G. Martin Moeller,

Jr., stanowiącej rodzaj przeglądowego albumu - katalogu prezentującego wybrane realizacje i projekty z wykorzystaniem betonu architektonicznego z ostatnich lat, znalazł się zbiór kilku esejów dotyczących znaczącej roli i rozwoju tego materiału we współczesnej architekturze. Publikacja ta stanowi również źródło informacji odnośnie najnowszych osiągnięć technologicznych wykorzystujących wizualne właściwości betonu dla potrzeb architektury, jak też próbuje nakreślić nowatorskie rozwiązania estetyczne z użyciem tego materiału dla niedalekiej przyszłości (zwłaszcza w rozdziale zatytułowanym *Future of Concrete*). Spośród publikacji krajowych o zbliżonej tematyce wymienić należy dwa albumy (z 2001 i 2006 roku) występujące pod wspólnym tytułem *Architektura Betonowa*, wydane pod redakcją Dariusza Kozłowskiego. Stanowią one zbiór artykułów współczesnych architektów, prezentujących realizacje znajdujące się na terytorium Polski, w których beton (żelbet) odegrał znaczącą rolę w ich wyrazie architektonicznym. Zwłaszcza obszernie wstępy Dariusza Kozłowskiego w tych publikacjach zatytułowane *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje*, oraz *beton klasycy i architektura dzieci Le Corbusiera* wydają się mieć szczególnie znaczenie dla niniejszej pracy z punktu widzenia aspektów teoretycznych stosowania estetyki betonu przez wybitnych, światowych architektów.

Wśród pozycji książkowych odnoszących się w swej treści do zagadnień z zakresu architektury historycznej, jak i współczesnej, głównie poświęconej okresowi XX wieku, należy wymienić tytuły publikacji uznanych teoretyków, krytyków oraz znawców dziejów architektury. Należą do nich między innymi: *Architektura XX wieku* napisana przez Petera Gössela i Gabriele Leuthäuser; *Przestrzeń, czas i architektura, Narodziny nowej tradycji* autorstwa Sigfrieda Giediona; *Rewolucja w architekturze* Reynera Banhama; *Pionierzy współczesności* Nikolausa Pevsnera; jak też kilka tytułów, których autorem jest Charles Jencks, są to: *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury*, *Ruch nowoczesny w architekturze*, *Architektura postmodernistyczna, czy Architektura późnego modernizmu i inne eseje*. Są to pozycje książkowe, w których w fragmentaryczny, choć w równie istotny sposób, co w publikacjach poświęconych tematycznie tylko architekturze betonowej, przedstawiono rolę betonu (żelbetu), jak i jego estetyki przy okazji omówienia określonych dokonań twórczych architektów w szerszym kontekście dziejowym i teoretycznym.

Na uwagę zasługują także książki Davida Bennetta poświęcone architekturze betonowej, jej estetyce, również prezentujące aspekty techniczno-budowlane związane z realizacją konkretnych obiektów. Są to: *Exploring Concrete Architecture – Tone Texture Form*, oraz publikacja utrzymana w podobnym charakterze, choć może mniej istotna z punktu widzenia niniejszej pracy, bo prezentująca przykłady zastosowania estetyki głównie prefabrykowanego betonu (żelbetu) we współczesnej architekturze, zatytułowana *The art of Precast Concrete – Colour Texture Expression*.

Do głównych publikacji z zakresu budownictwa, konstrukcji i technologii odnoszących się do betonu (żelbetu) należy wymienić podręcznik *Concrete Construction Manual* wydany także pod tytułem *Beton Atlas*, którego autorami są Friedbert Kind-Barkauskas, Bruno Kauhsen, Stefan Polónyi, Jörg Brandt. To obszernie, zbiorcze opracowanie stanowi swoiste kompendium wiedzy, które zawiera nie tylko szereg praktycznych informacji dotyczących zagadnień technicznych, oraz możliwości estetycznego wykorzystania własności tego materiału, ale jest też źródłem wiedzy historycznej, zawartej w obszernym wstępie, oraz prezentuje współczesne realizacje z użyciem eksponowanego betonu. Wyróżniającą cechą tego podręcznika jest szereg zamieszczonych tu zestawień, schematów, rysunków technicznych i rozwiązań detali architektoniczno-budowlanych obrazujących problematykę prezentowanych zagadnień. Analogiczny, choć nie tak obszerny zasób wiedzy, prezentuje pozycja książkowa pod redakcją Martina Pecka pod tytułem *Concrete – Design, Construction, Examples*, która

ukazała się w ramach serii *Detail Practice*. Równie istotnym źródłem informacji przedstawiającej podobny zakres tematyczny jest czasopismo *Detail*, wydawane jako rodzaj zeszytów technicznych poświęconych architekturze i prezentujących rozwiązania detali budowlanych i konstrukcyjnych. Publikowane są tu artykuły poświęcone konkretnym, zrealizowanym obiektom, jak i eseje poświęcone architekturze, prezentujące najnowsze, jak i stosowane już rozwiązania z zakresu budownictwa, konstrukcji, technologii, materiałoznawstwa. Na szczególną uwagę zasługują numery poświęcone wyłącznie tematyce betonu (żelbetu) w architekturze. Z pośród krajowych czasopism istotną pozycję w określeniu stanu badań stanowi kwartalnik, wydawany przez Stowarzyszenie Producentów Cementu, zatytułowany *Budownictwo, Technologie, Architektura*, na łamach którego prezentowane są artykuły i eseje prezentujące głównie aktualny rozwój technologii materiałowych betonu (żelbetu), także w kontekście różnych rozwiązań estetycznych i architektonicznych. Virginia McLeod jest z kolei autorką interesujących publikacji książkowych prezentujących rozwiązania detali architektoniczno-budowlanych we współczesnych domach jednorodzinnych i rezydencjach. Są to: *Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture* i *Detail in Contemporary Residential Architecture*. Przedstawiono tu wiele rozwiązań technicznych poświęconych współczesnym realizacją budynków mieszkalnych, uwzględniających specyfikę różnych pod względem materiałowym sposobów wykończenia elewacji, czemu dano wyraz w kolejnych rozdziałach przypisanych konkretnym materiałom, bądź zastosowaniem ich w poszczególnych częściach budynków. Również beton ze względu na swoje możliwości estetycznego zastosowania, znalazł szczególne miejsce w tych publikacjach. Obok publikacji V. McLeod, w ramach tej samej serii wydawniczej ukazała się publikacja Davida Philipsa i Magami Yamashity pt. *Detail in Contemporary Concrete Architecture*, w której zaprezentowano rozwiązania detali architektoniczno-budowlanych w kontekście obiektów zrealizowanych w technologii betonu licowego, pogrupowanych w rozdziały wg przeznaczenia funkcjonalnego. Istotny z punktu widzenia pracy jest rozdział pt. *Residential Buildings* poświęcony ostatnio zrealizowanym budynkom mieszkalnym (głównie jednorodzinny).

Istotną część opracowań określających stan badań stanowią monografie poświęcone wybitnym i uznanym architektom, którzy sięgali w swojej twórczości po estetyczne własności betonu w projektowaniu budynków mieszkalnych. Przytoczyć tu można szereg wydawnictw opisujących dokonania zarówno historycznych już postaci, takich jak Frank Lloyd Wright, czy już klasyków – „ojców” współczesnej architektury betonowej, jak Le Corbusier, Louis I. Kahn, aż po monografie poświęcone współczesnym twórcą architektury, takim jak choćby Tadao Ando, którego głównym tworzywem w realizowanych obiektach stał się beton architektoniczny. Zarysowanie jedynie tej kategorii literatury wynika z obszernej ilości dostępnych pozycji na rynku wydawniczym, do której szczegółowo odniesiono się w przypisach i bibliografii. Podobnie trudno wymienić w tym miejscu pracy wszystkie znaczące publikacje odnoszące się do zbiorczych albumów i atlasów poświęconych współczesnej architekturze mieszkaniowej, gdzie przywoływano przykłady zarówno domów jednorodzinnych jak i budynków wielorodzinnych, do realizacji których w znaczący sposób użyto betonu architektonicznego. Przytoczyć tu można takie tytuły jak: *Densidadensity, New Collective Housing* napisana przez Javier Mozas i Aurora Fernández Per, oraz tych samych autorów we współpracy z Javier Arpa książka *DBook. Density, Data, Diagrams, Dwellings*; czy publikacja *Contemporary Houses* pod redakcją Antonio Corcuera, jak też szereg innych publikacji o podobnym zakresie tematycznym poświęconym współczesnym realizacją architektury mieszkaniowej szczegółowo ujętym w spisie literatury.

Również szereg artykułów i wygłoszonych referatów opublikowanych w ramach organizowanych konferencji naukowych poświęconym architekturze i betonowi, stanowi



źródło informacji z zakresu tej pracy. Przykładem takich cyklicznie organizowanych spotkań jest konferencja naukowa, organizowana przez *Stowarzyszenie Producentów Cementu* pod nazwą *Dni betonu – tradycja i nowoczesność*, z której istotną część poświęca się architekturze betonowej oraz estetyce betonu także w kontekście architektury mieszkaniowej, o czym świadczy choćby artykuł Konrada Kuczy-Kuczyńskiego zatytułowany *Beton w architekturze mieszkaniowej*.

Nie bez znaczenia dla niniejszej pracy pozostają także publikacje (głównie artykuły) traktujące o błędach realizacyjnych i wizualnych wadach betonu architektonicznego powstałych w trakcie wznoszenia obiektów, które występują w podobnym stopniu na różnych placach budowy, niezależnie od przeznaczenia budynku. Przytoczyć tu można publikacje Krzysztofa Kuniczuka, artykuły *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne* czy *Praktyka wykonywania betonu architektonicznego w warunkach budowy*. Prezentują one, podobnie jak artykuł Przemysława Stawiarskiego pod tytułem *Technologia betonów architektonicznych*, praktyczny zasób wiedzy sformułowanej niejednokrotnie jako rodzaj wytycznych do wykonywania robót z użyciem betonu architektonicznego. W tekstach można odnaleźć przyczyny występowania potencjalnych błędów realizacyjnych mających wpływ na ostateczny estetyczny efekt eksponowanej powierzchni betonu, co jest niezwykle istotne już na etapie koncepcji architektonicznej obiektu i służy budowaniu międzybranżowej świadomości istnienia zagrożeń występujących wśród poszczególnych uczestników procesu inwestycyjnego biorących udział w projektowaniu i we wznoszeniu budowli w tej technologii materiałowej. Na szczególną uwagę zwraca książka *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne* autorstwa wspomnianego wyżej Krzysztofa Kuniczuka, która jest bodajże jedyną tego typu publikacją na polskim rynku wydawniczym poświęconą praktycznym zagadnieniom uzyskania betonu architektonicznego. Spośród wielu poruszonych w niej istotnych aspektów związanych z realizacją obiektów w technologiach eksponowanego betonu warto wspomnieć o ważnym z punktu widzenia zawodu architekta rozdziale 4. tej pracy traktującym o projekcie architektonicznym.

Podczas przeprowadzonych studiów nad przedmiotem niniejszej pracy sięgnięto także po publikacje z zakresu teorii architektury, a w szczególności do takich tytułów jak: *O budowie formy architektonicznej* Juliusza Żórawskiego; *Dzieje sześciu pojęć - sztuka, piękno, forma, twórczość, odtwórczość, przeżycie estetyczne* Władysława Tatarkiewicza.

Podsumowując stan aktualnych badań dotyczący problematyki niniejszej pracy należy stwierdzić, iż w toku przeprowadzonych studiów literatury nie odnaleziono znaczących opracowań, które w sposób jednoznaczny i całościowy odnoszą się do stosowania betonu architektonicznego w kontekście architektury budynków mieszkalnych. Natomiast wśród dostępnej literatury można odnaleźć pokaźny zasób wiedzy potrzebnej do opracowania podjętego w niniejszej rozprawie tematu. Informacje te mają często fragmentaryczny, czasem szczątkowy charakter, bądź są uściślone w ramach powoływania się na konkretne obiekty, bądź ich twórców, przy okazji omawiania szerszego zakresu prac z dziedziny architektury betonowej, betonu architektonicznego i jego technologii, czy też w ramach prezentacji przykładów współczesnej architektury mieszkaniowej. Istotnym faktem, który można odnotować z przeprowadzonych studiów nad literaturą jest wyraźna intensyfikacja działalności wydawniczej dotyczącej tematyki architektury betonowej w pierwszej dekadzie XXI wieku, będącej wynikiem wzmoczonej działalności twórczej architektów w tym zakresie, jak i rozwoju technologii estetycznego wykorzystania samego betonu dla potrzeb architektury, także w zakresie budynków mieszkalnych. Stąd wydaje się uzasadniona celowość niniejszej dysertacji, a przeprowadzone w jej ramach badania mogą mieć znaczenie nie tylko naukowe z dziedziny architektury, ale i wymiar praktyczny związany z projektowaniem i realizacją budynków mieszkalnych z wykorzystaniem technologii betonu architektonicznego.

## 1.9. PRZYJĘTE ZAŁOŻENIA WYJŚCIOWE DO PRACY

Zapoznanie się z problematyką podjętego tematu, oraz przeprowadzenie wstępnych studiów dostępnej literatury pozwoliło na wyznaczenie głównych kierunków analiz związanych z przedmiotem pracy. W toku tych działań konieczne okazało się określenie założeń wyjściowych w celu zawężenia pola badawczego oraz wytyczenie merytorycznie istotnych priorytetów dla niniejszej rozprawy. Z uwagi na złożoność dziedzin, z punktu widzenia których można rozpatrywać treści podnoszone w pracy, działania te mają charakter porządkujący przyjętą systematykę oraz sposób prezentacji przeprowadzenia badań, jak też pozwalają na uściślenie metod opracowania szczegółowych analiz zebranego materiału. Na podstawie wstępnie przeprowadzonych badań przyjęto następujące założenia wyjściowe do pracy:

1. O ile sam beton i żelbet wywarł ogromny wpływ na rozwój różnorodnych form dwudziestowiecznej architektury, głównie ze względu na swe możliwości konstrukcyjne, o tyle podjęte przez twórców architektury prace nad wykorzystaniem i upowszechnieniem wizualnych własności samego betonu okazało się procesem długotrwałym i wielokierunkowym. Wynikało to przede wszystkim z konieczności przełamania, zwłaszcza w pierwszych dekadach XX wieku, negatywnej oceny, oraz powszechnie panującego, społecznego przekonania o nieatrakcyjności i nieprzydatności tego tworzywa dla potrzeb estetycznych w architekturze. Pomimo znaczącej transformacji w postrzeganiu „odsłoniętego” betonu za sprawą prekursorskich i wytrwałych działań takich twórców architektury jak Auguste Perret, Le Corbusier, Louis I. Kahn, Carlo Scarpa, czy Kenzo Tange, przypisywanie pejoratywnych cech temu materiałowi można dostrzec również współcześnie w potocznych odczuciach ludzi nie związanych bezpośrednio z twórczością architektoniczną, stąd tym większe kontrowersje towarzyszą eksponowaniu wizualnych cech betonu w kontekście architektury mieszkaniowej, a więc związanej bezpośrednio z najbliższą przestrzenią życiową człowieka. Jednym z założeń wyjściowych do pracy stała się próba przełamania tego negatywnego stereotypu myślenia poprzez przywołanie reprezentatywnych przykładów z okresu ostatniego stulecia, w których zastosowano beton architektoniczny w sposób szczególnie atrakcyjny dla estetyki form znaczących dzieł współczesnej architektury, dzięki czemu mogą one stanowić inspirację dla dalszych poszukiwań nad rozwojem wizualnych rozwiązań wynikających z technologii użycia tego materiału na elewacjach.

2. Beton (żelbet) architektoniczny stał się uniwersalnym materiałem pozwalającym architektowi projektować w znaczący sposób estetykę materii tworzącej formę budynków mieszkalnych. Wybór pożądaných własności betonu architektonicznego zależy przede wszystkim od wynalezienia przez twórcę odpowiedniej technologii zastosowania tej materii, bądź polega na wykorzystaniu sposobów jego estetycznego użycia w oparciu o poznane, sprawdzone i rozpowszechnione metody jego zastosowania. Uniwersalizm oraz wyjątkowość tego tworzywa wynika z połączenia w jednym materiale własności konstrukcyjnych - związanych z jego wytrzymałością, plastycznych – decydujących o możliwości jego estetycznego wykorzystania w kontekście określonej formy obiektu, oraz wynikających z bardzo dobrej urabialności płynnego betonu, która daje się kształtować według potrzeb twórcy, przy jednoczesnym uwzględnieniu sposobu poprawnego zaprojektowania właściwości samej mieszanki, precyzji wykonania szalunku, jak i sposobu przeprowadzenia procesu betonowania, dojrzewania i pielęgnacji tej materii. Właściwości te pozwalają architektowi uzyskać praktycznie nieograniczoną liczbę możliwości jego estetycznego zastosowania w różnorodnych formach budynków, łącznie z możliwościami uzyskania zróżnicowanych

kolorystyk, faktur, jak i powtarzalnych czy niepowtarzalnych tekstur wynikających z charakteru szalunku odcisniętego w betonowym odlewie.

3. Realizacja obiektów z wykorzystaniem betonu architektonicznego jest procesem skomplikowanym i angażującym wiele osób, których wiedza, umiejętności, precyzja i doświadczenie zawodowe przy projektowaniu i w poszczególnych fazach realizacji mają kluczowy wpływ na ostateczny wygląd i charakter formy obiektu. Od twórcy – architekta oczekuje się dokładnego sprecyzowania własności wizualnych tego materiału w oparciu o podstawową znajomość technologii jego zastosowania, gdyż może to skutkować powstaniem nieodwracalnych błędów i nieporozumień na etapie wznoszenia budynków. Przedstawienie możliwości estetycznego wykorzystania betonu architektonicznego w powiązaniu z technologicznymi aspektami jego wykonania na przykładzie powoływania się na wybrane detale architektoniczno-budowlane ma służyć podnoszeniu świadomości w tym zakresie.

4. Spośród zrealizowanych przykładów architektury związanej z szeroko rozumianym mieszkalnictwem, w której w znaczący sposób wykorzystano beton architektoniczny można dokonać ogólnej systematyki użycia technologii tego materiału, pozwalającej na uzyskanie określonych efektów wizualnych w nadawaniu wyrazu estetycznego formie obiektu. Wyróżnić należy dwie główne technologie: monolityczne i prefabrykowane, oraz mieszane – polegające na łączeniu w różnym stopniu obu tych wiodących technologii. W pracy zajęto się tylko technologiami monolitycznymi, gdyż w opinii autora w sposób wystarczający obrazują szerokie spektrum zjawisk pozwalających na przedstawienie głównych walorów estetycznych betonu architektonicznego, a które są praktycznie analogiczne dla technologii prefabrykowanych. Ponadto technologie monolityczne, wydają się być najbardziej pożądane wśród twórców architektury ze względu na przywoływane konotacje ideowe i skojarzenia rzeczy architektonicznej z rzeźbą. Jak opisuje to zjawisko Konrad Kucza-Kuczyński:

„Wynikało to z rzeczywistej możliwości jakby odlewania architektonicznej rzeźby – na podobieństwo odlewu z brązu czy żeliwa.”<sup>7</sup>

Jest to jednak najtrudniejsza w realizacji technologia, gdyż najbardziej obarczona niedokładnościami i możliwością wystąpienia nieodwracalnych, wizualnych błędów podczas wznoszenia budynku.

5. Należy w tym miejscu pokrótce scharakteryzować pozostałe technologie betonu architektonicznego celem wyjaśnienia faktu, iż uzyskiwanie estetycznych własności betonu architektonicznego jest bardziej sprawą pewnej idei projektowej polegającej na odmiennej percepcji obiektu wykonanego w różnych technologiach, niż dotyczy cech estetycznych samego materiału, i tak:

Technologie prefabrykowane, pozwalające wykorzystać beton architektoniczny zarówno w formie różnorodnych okładzin elewacyjnych, zarówno zewnętrznych i wewnętrznych, jak i pozwalają na uzyskanie całych części składowych obiektów, czy detali budynków, oraz elementów małej architektury w sposób precyzyjny, wykonywany zarówno w zakładzie prefabrykacji, jak i w określonych przypadkach również na placu budowy. Technologia ta umożliwia produkcję elementów budowlanych na skalę przemysłową w oparciu o prefabrykację i najczęściej modułarny sposób kształtowania architektury. Zasady prefabrykacji mają swoje podstawy ekonomiczne, zwłaszcza przy dużych założeniach mieszkaniowych.

W ramach technologii prefabrykowanych wyróżnić należy technologie murowane, wynikające i odnoszące się do najbardziej tradycyjnych sposobów wznoszenia

<sup>7</sup> K. Kucza-Kuczyński, *Beton w architekturze mieszkaniowej*,  
[źródło:] [http://www.dnibetonu.pl/page/archiwum\\_abstract/?pa\\_id=108](http://www.dnibetonu.pl/page/archiwum_abstract/?pa_id=108) [data dostępu: 15.05.2012.].

budynków, w których wykorzystano elementy z betonu architektonicznego, łączone ze sobą przy użyciu zaprawy murarskiej, wytworzone masowo na wzór drobnowymiarowych elementów z innych materiałów jak ceramika czy bloki kamienne. Ze względów ekonomicznych i prostoty wykonania technologia ta znajduje szerokie zastosowanie zwłaszcza w indywidualnym budownictwie mieszkaniowym.

Technologie mieszane, stanowiące kombinację powyższych metod stosowania betonu architektonicznego. Tego typu kompilacje - kolaże różnych technologii pozwalają architektom na uzyskanie urozmaiconych efektów wizualnych w ramach nie tylko określonej formy budynku, ale i większego założenia urbanistycznego.

Podsumowując, technologie prefabrykowane prezentują myślenie o idei realizacji formy budynku jako o układzie określonych i powiązanych w pewien sposób ze sobą części w rodzaj „struktury” tworzącej dopiero kształt obiektu, podczas gdy technologia monolityczna ma spójny charakter dzięki zachowaniu ciągłości odlewu, na kształt „rzeźby”.

6. W opozycji do wykorzystania eksponowanego betonu w architekturze utrzymanej w duchu zasady tzw. „szczerości materiałowej”, czyli takiej, w której forma architektoniczna ujawnia prawdę o tworzącej ją materii bez zafałszowania, stoi wszechstronna możliwość zastosowania betonu architektonicznego do naśladowania i imitowania faktur innych materiałów, których źródła można odnaleźć w architekturze historycznej, czy wywodzącej się z budownictwa tradycyjnego, jak też inspirowanej elementami przyrody. Uzyskane w ten sposób efekty wizualne udające inne materiały świadczą o zróżnicowanych możliwościach estetycznego wykorzystania tego materiału dla twórczych potrzeb w architekturze nie tylko związanych z mieszkalnictwem.

7. Ustawiczne prace nad rozwojem zarówno samego betonu, jak i technologii jego zastosowań świadczą o potencjale tkwiącym w tym materiale. Postępujące prace nad udoskonalaniem i wymyślaniem nowych sposobów jego estetycznego użycia pozwolił stworzyć materiał podlegający ciągłej ewolucji razem z pojawiającymi się nowymi nurtami i sposobami kreowania formy budowli, oddając do dyspozycji architektowi tworzywo o wielu obliczach, poczynawszy od podstawowego, najtańszego, szarego betonu, po zaawansowany technologicznie materiał pozwalający uzyskiwać nową jakość w architekturze. Pierwsza dekada XXI wieku wskazuje na szczególną intensyfikację działań i wyzwań stawianych betonowi architektonicznemu. Nieustanny rozwój betonu jako materiału zagospodarowującego coraz to szersze obszary zastosowania w dziedzinie architektury sprawił, iż stał się niezwykle istotnym elementem nowoczesnej architektury.

## 1.10. ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE PRACY

W celu większego uczytelnienia poruszanej problematyki, oraz właściwego odbioru przyjętych założeń wyjściowych do pracy uznano za stosowne określenie pewnych kwestii metodologicznych związanych ze sposobem przeprowadzenia badań, dokonywaniem analiz tekstów źródłowych i ilustracji, przyjętą systematyką i podziałem pracy, oraz terminologią podstawowych pojęć.

1. Prezentowane zagadnienia w pracy przedstawiane są z punktu widzenia dziedziny jaką jest architektura, a więc odnoszą się do kwestii związanych ze sposobem kształtowania formy i przestrzeni budynków mieszkalnych, w których wykorzystano własności wizualne betonu (żelbetu) architektonicznego w celu uzyskania odpowiednich efektów estetycznych. Takie założenie metodologiczne jest o tyle istotne, gdyż zakres treści poruszanych w tematyce pracy może być różnie interpretowany ze względu na



inne, wzajemnie powiązane aspekty nauki, jak na przykład konstrukcje, budownictwo, czy materiałoznawstwo w odniesieniu do technologii betonu.

2. Wśród obiektów poddanych analizie w niniejszej pracy, beton (żelbet) architektoniczny nie jest jedynym, użytym do ich realizacji materiałem, jednakże stanowi dominujące wizualnie tworzywo, którego użycie ma znaczący wpływ na estetyczny odbiór i kształt rzeczy architektonicznej, zwłaszcza w warstwie zewnętrznej formy budynku. Spośród omówionych w pracy przykładów można wymienić różną korelację betonu architektonicznego z innymi, użytymi w ramach jednego obiektu materiałami. Stosunek ten uwidacznia się, od wyraźnej dominacji betonu, gdzie użyto go zarówno na zewnątrz jak i we wnętrzach budynku, przez eksponowanie jego walorów plastycznych głównie na elewacjach, czy stosowanie go w równym stopniu z innymi materiałami jak na przykład stal czy szkło, aż po użycie jego własności estetycznych na zasadzie akcentowania wybranych elementów kompozycji formy budynków. W niniejszej rozprawie najwięcej uwagi poświęcono obiektom związanym z mieszkalnictwem, w których zastosowano beton architektoniczny w sposób dominujący w celu uzyskania określonych efektów plastycznych.

3. W pracy nie dokonywano własnej oceny wartości architektonicznej prezentowanych dzieł, a jedynie przytaczano opinie zawarte w innych publikacjach. Dla potrzeb rozprawy dokonano doboru reprezentatywnej grupy obiektów w celu wystarczającego przedstawienia zagadnień omawianej problematyki.

4. Zebrany materiał do pracy oparto na analizie opublikowanych tekstów, fotografii, oraz rysunków technicznych. Niejednokrotnie metoda ta okazała się niedokładna, często ze względu na nieprecyzyjne lub sprzeczne informacje pojawiające się w różnych tekstach źródłowych, co mogło powodować mylną interpretację faktycznego stanu omawianej rzeczy. Niemniej jednak w pracy starano się poddawać rzetelnej weryfikacji tego typu przypadki w oparciu na przykład o przewagę ilości tekstów źródłowych przemawiających za danym faktem, lub przez dodatkową analizę i wynikające z niej spostrzeżenia w oparciu o dodatkowy materiał ilustracyjny bądź publikowane rysunki techniczne.

5. Rozprawę podzielono na rozdziały, numerowane kolejno w sposób zapewniający płynną ciągłość i przejrzystość prezentowanych zagadnień:

Rozdział 1 - Podstawowe założenia pracy; Rozdział 2 - Wprowadzenie historyczno-teoretyczne; Rozdział 3 - Techniczne aspekty kształtowania estetyki betonu (faktura i barwa); Rozdział 4 - Atlas – analiza wybranych obiektów; Rozdział 5 - Podsumowanie i wnioski z badań.

W pierwszym rozdziale znajduje się obszerne wprowadzenie do tematu pracy, a ostatni stanowi podsumowanie i przedstawienie końcowych wniosków z przeprowadzonych badań. Środkową część pracy stanowią rozdziały przedstawiające zagadnienia merytoryczne, opisujące istotę przedmiotu pracy, będące wynikiem prowadzonych analiz.

6. W pracy, w formie podrozdziałów, przedstawiono zarówno szerszy zakres twórczości poszczególnych architektów, którzy wykorzystywali i posługiwali się wielokrotnie w wyrazisty sposób betonem architektonicznym w realizowanych budynkach, jak i dokonano tematycznego pogrupowania analizowanych, pojedynczych realizacji, w których architekci wykorzystywali ten materiał sporadycznie w swym dorobku twórczym.

7. Doboru rycin dokonano tak, aby możliwie najczytelniej przedstawić analizowane zjawiska związane z zastosowaniem technologii betonu architektonicznego w kontekście różnych form architektonicznych. Stąd często prezentowano zarówno fotografie przedstawiające całość budynku w szerszym kontekście przestrzennym (otoczenie), jak i zbliżenie prezentujące zastosowanie tego materiału w detalu.

8. Dla uczytelnienia niektórych aspektów technicznych związanych z wykorzystaniem eksponowanego betonu w budynkach mieszkalnych, w części analitycznej pracy w rozdziale „Atlas” przedstawiono w formie kilkudziesięciu kart zbiór obiektów z częściową prezentacją ich detali architektoniczno-budowlanych związanych z zagadnieniami poruszonymi w poszczególnych rozdziałach pracy.

9. Na końcu pracy dokonano podsumowania badań z prezentacją wniosków oraz przedstawiono wykaz materiałów źródłowych: literatury (bibliografia), która obejmuje publikacje książkowe, w czasopiśmie, oraz publikacje dostępne w Internecie.

## 1.11. DEFINICJE PODSTAWOWYCH POJĘĆ I ZAGADNIENI

### • ZRÓŻNICOWANE NAZEWNICTWO ZWIĄZANE Z TERMINEM „BETON ARCHITEKTONICZNY”

Musiałoby minąć całe dekady wyteźonej i wytrwałej pracy architektów, aby niejako oswoić inwestorów, użytkowników oraz licznych krytyków sztuki i architektury z estetyką „sztucznego kamienia współczesności”, który był i po części nadal jest postrzegany w powszechnym odbiorze społecznym jako materiał nieatrakcyjny – brzydki. Świadome eksponowanie walorów odsłoniętego – „nagięgo” betonu przez twórców architektury w okresie XX wieku w obiektach o bardzo zróżnicowanym przeznaczeniu (zwłaszcza o funkcjach reprezentacyjnych czy sakralnych), sprawiło, iż materiał ten zyskał własną tożsamość estetyczną – opartą na zasadzie tzw. „szczerości materiałowej”, kierującej swą uwagę nie tylko na zagadnienia mówiące o prawdzie materiałowej i estetycznej tworzywa, z którego wzniesiona została forma obiektu, ale również o technologii jego powstania. Zjawisko to pociągnęło za sobą konieczność wprowadzenia do „słownika” współczesnej architektury określonego nazewnictwa, które pozwoliłoby zdefiniować i usystematyzować aspekty związane z estetyką wykończonych powierzchni betonu. Próba ujednoczenia terminologii jest jednak utrudniona i problematyczna, głównie ze względu na powstały przez lata i w naturalny sposób pluralizm nomenklatury określający de facto to samo, szeroko pojmowane zjawisko estetyczne związane z betonową materią. W Polsce eksponowanie wizualnych własności betonu utrwaliło w powszechnym obiegu języka architektoniczno-budowlanego kilka zbliżonych do siebie bliskoznacznych określeń - nazw. Oprócz przymiotnika „architektoniczny”, manifestującego swą ścisłą przynależność do świata architektury, materiał ten zyskał również inne, bardziej szczegółowe i często wymiennie stosowane przydomki jak: „elewacyjny”, „fasadowy”, „licowy” – sugerujące zastosowanie betonu na zewnątrz bryły obiektu (na jego elewacjach). Beton architektoniczny występuje także pod takimi określeniami jak „dekoracyjny” czy „strukturalny” – wskazując na związek z dekorowaniem, ornamentyką, zdobieniem, zróżnicowaną fakturą czy przestrzenną strukturą jego powierzchni, kierując tym samym uwagę odbiorcy również na możliwości stosowania go we wnętrzach obiektów. Na fakt istnienia zróżnicowanego nazewnictwa na określenie eksponowanego betonu zwracają uwagę także Przemysław Stawiarski w artykule *Technologia betonów architektonicznych*<sup>8</sup> czy Krzysztof Kuniczuk w artykule *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, który dodatkowo wskazuje, iż:

<sup>8</sup> P. Stawiarski, *Technologia betonów architektonicznych*, [w:] Przegląd budowlany - miesięcznik PZITB, nr 6/2007, str. 22-29.

„Brak precyzji w określaniu nazwy nie jest tylko naszą domeną. W języku angielskim oprócz pojęcia „architectural concrete” funkcjonują również „decorative concrete” i „visual concrete.”<sup>9</sup>

Obraz zróżnicowania terminologii związanej z betonem architektonicznym jest zjawiskiem powszechnym, o globalnym zasięgu, co może prowadzić do licznych nieporozumień w sposobie określania i nazywania zróżnicowanego charakteru, rodzajów i cech wizualnych tego materiału, stąd należy niejako podjąć próbę zdefiniowania pojęcia „beton architektoniczny” w kontekście niniejszej pracy.

#### • BETON ARCHITEKTONICZNY (ELEWACYJNY)

Ze względu na zróżnicowanie, często niejednoznaczność zagadnień kryjących się za terminem „beton architektoniczny” rodzi się potrzeba sprecyzowania pola badawczego tej definicji w kontekście niniejszej pracy. Owa trudność wynika w dużej mierze z wieloznaczności płaszczyzn rozumienia tego pojęcia, które są ściśle współzależne między sobą zarówno w części ideologicznej, jak i praktycznej działalności architekta - artysty posługującego się tą materią. Dotykamy więc kwestii natury filozoficznej, która rozumuje „beton architektoniczny” jako tworzywo architektoniczne, zwracając się ku jego warstwie estetycznej i ideowej materii tworzącej formę budowli, co zresztą podkreśla przymiotnik „architektoniczny” i wskazuje na jego ścisły związek z tą dziedziną sztuki, czy też odnosi się do kwestii czysto użytecznych, traktując go jako budulec, mający określone - definiowalne własności fizyczne i swoje technologie zastosowania, z których wartością nadrzędną dla twórcy jest uzyskanie pożądanych cech wizualnych tego materiału stosownie do przyjętej formy obiektu. Główną istotą definicji, niezależnie od tego czy spojrzymy na „beton architektoniczny” w aspekcie filozofii tworzenia z tej materii, czy rozumiemy go tylko jako materiał budowlany, staje się wspólny mianownik, jakim jest zagadnienie wykorzystania cech estetycznych betonu w kontekście powstawania określonej bryły obiektu. Stanowi to podstawę dalszych rozważań i analiz zawartych w pracy.

Krzysztof Kuniczuk we wprowadzeniu do artykułu *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*<sup>10</sup> podejmuje próbę scharakteryzowania tego materiału i odpowiedzi na pytanie – „Czym w ogóle jest beton architektoniczny?” – powołując się na definicje sformułowane przez dwie instytucje tj. Amerykańskie Stowarzyszenie Betonu i Federalne Stowarzyszenie Producentów Cementu.

„Amerykańskie Stowarzyszenie Betonu, definiuje go jako beton, którego zewnętrzna i/lub wewnętrzna powierzchnia jest eksponowana w obiekcie i wpływa na jego wizualny charakter. Stwierdza również, że jest on w tym celu specjalnie projektowany na etapie tworzenia dokumentacji architektonicznej i specyfikacji. Natomiast Federalne Stowarzyszenie Producentów Cementu podaje, że betonem architektonicznym można nazwać beton, dla którego określone są wymagania odnośnie do powierzchni. Natomiast przez powierzchnię rozumie się powierzchnię elementu, która po wykończeniu budowli pozostaje widoczna i są na niej dostrzegalne szczegóły, takie jak: tekstura, kolor, rysunek deskowania, fugi itd.,

<sup>9</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura – kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr1(37)/2007, str. 26.

<sup>10</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo...*, op. cit., str. 26-31.

które w rezultacie określają wygląd elementu lub architektoniczne oddziaływanie elementu w budowlu.”<sup>11</sup>

Postawione w ten sposób definicje betonu architektonicznego stawiają problematykę zagadnienia w sposób stosunkowo czytelny, choć nie do końca jednoznaczny i wyczerpujący. Wynikiem tych niejasności jest subiektywność w postrzeganiu warstwy estetycznej zastosowania tego materiału w kontekście zaprojektowanej formy architektonicznej przez uczestników procesu realizacji danego obiektu, a więc stanowiska twórcy – architekta, wykonawcy – budującego daną rzecz i odbiorcy finalnego (widza, inwestora), co stanowi zawsze największe pole dyskusji i polemik w tej materii. Rodzi się więc potrzeba wprowadzenia pewnej systematyki porządkującej kwestie tych różnic celem, jaśniejszego określenia kryteriów wizualnych cech betonu architektonicznego dla wszystkich ze stron, czy raczej jak określa to K. Kuniczuk, „że jedynym sposobem uczynienia procesu tworzenia konstrukcji z zastosowaniem betonu architektonicznego łatwiejszym i bardziej przejrzystym jest wyrównanie poziomu wiedzy na jego temat u wszystkich, którzy biorą udział w tym przedsięwzięciu.”<sup>12</sup>

Zarówno w książce K. Kuniczuka *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne* jak i w załączonym do niej wzorze specyfikacji dotyczącym zasad wykonywania tego typu betonu autor przedstawia następującą, nieco inaczej sformułowaną definicję:

„Beton architektoniczny – jest to beton specjalnie projektowany na etapie tworzenia dokumentacji, w której określone są wymagania odnośnie jego powierzchni oraz w wyniku eksponowania wpływa on na wizualny charakter obiektu.”<sup>13</sup>

W uzupełnieniu pojawia się dalej istotny komentarz wskazujący na zróżnicowane sposoby uzyskania pożądanej estetyki betonu za sprawą wykorzystania odpowiedniej metody jego zastosowania w obiekcie, bądź jego elementach:

„Według powyższej definicji za beton architektoniczny uważa się nie tylko beton uzyskiwany przez pozostawienie go w jego naturalnej formie po rozdeskowaniu pod warunkiem, że będzie on wykonany z zachowaniem odpowiedniego „reżimu” technologicznego, który ma spowodować uzyskanie powierzchni bez porów i odbarwień. Betonem architektonicznym jest również beton, którego powierzchnia została poddana barwieniu przy zachowaniu faktury oraz obróbce, np. przez szlifowanie, groszkowanie, spiekanie itd. Według powyższej definicji do betonów architektonicznych zaliczyć należy również nawierzchnie z betonu, m.in. uzyskane przez eksponowanie kruszywa czy też polerowanie.”<sup>14</sup>

Z kolei Przemysław Stawiarski w artykule *Technologia betonów architektonicznych* definiuje beton architektoniczny w sposób bardziej opisowy, który wskazuje na istotne aspekty technologicznych możliwości wykorzystania betonu w celu

<sup>11</sup> *Wytyczne Federalnego Stowarzyszenia Producentów Cementu dotyczące przetargów, wykonania i odbiorów betonu o zmodyfikowanych wymaganiach optycznych*, Köln 1997. [cyt. za:] K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo...*, op. cit., str. 26.

<sup>12</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo, Technologie, Architektura* – kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr1(37)/2007, str. 26.

<sup>13</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, s. 17, str. 107.

<sup>14</sup> *Ibidem*.

uzyskania pożądaných cech wizualnych tego materiału dla potrzeb kształtowania ogółu estetyki formy obiektu. Jak pisze:

„Beton architektoniczny, nazywany także strukturalnym, fasadowym czy elewacyjnym jest jednym z rodzajów betonu, który jest wykorzystywany do konstruowania elementów monolitycznych, jak również elementów prefabrykowanych takich jak płyty elewacyjne czy elementy architektoniczne. Pełni przede wszystkim funkcję dekoracyjną. Ukształtowany element betonowy, z zastosowaniem właściwej technologii umożliwia takie kształtowanie powierzchni, aby zbędne lub zminimalizowane były dalsze zabiegi wykończeniowe. Struktura betonu architektonicznego to zarówno idealnie gładkie powierzchnie, ale także powierzchnie z widoczną warstwą strukturalną, nadawaną przez zastosowanie bądź odpowiednich matryc, bądź właściwego formowania lub zabiegów technologicznych. Beton architektoniczny to nie produkt ostatnich lat. Można w realizacjach nawet XIX wieku dopatrzeć się wykorzystania tworzywa cementowego do konstruowania różnorodnych wizji architektów. Beton ten, jak również większość obecnie konstruowanych, gwarantuje spełnienie wymogów wytrzymałościowych i trwałościowych, szczególnie związanych z koniecznością uzyskania odporności na oddziaływanie środowiska naturalnego, a zwłaszcza oporu na wilgoć. Z uwagi na swoją funkcję dekoracyjną, betony strukturalne znajdują często swoje zastosowanie na zewnętrznych elementach budowli, poddanych wpływom atmosferycznym. [...]”<sup>15</sup>

Zawartość tej definicji wskazuje na zróżnicowane cechy betonu architektonicznego jako materiału, który oprócz dominującej „funkcji dekoracyjnej” posiada również szerokie możliwości zastosowania konstrukcyjnego, potrafiącego również sprostać warunkom atmosferycznym. Podstawą tej wszechstronności zastosowań jest możliwość niejako projektowania - kreowania cech betonowej materii w stosunku do potrzeb zarówno estetycznych jak i konstrukcyjnych stawianych obiektowi. Daje to podstawy do sformułowania twierdzenia, iż beton architektoniczny jest materiałem uniwersalnym, który będąc w odpowiedni sposób zaprojektowany i użyty przy zachowaniu odpowiedniego reżimu technologicznego potrafi sprostać zróżnicowanym, często wyrafinowanym wymaganiom twórcy w dążeniu do realizacji określonej wizji formy obiektu.

Prezentowane powyżej definicje obrazują bardziej inżynierski (techniczny) niż architektoniczny (artystyczny) sposób patrzenia na ten materiał. To inżynierskie podejście z racji swej istoty, także dyktowanej etyką zawodową, opartą na potrzebie eliminacji, bądź neutralizacji wszelakich błędów, poszukuje rozwiązań wzorcowych, dążących do technologicznego, także wykonawczego ideału. Pogląd ten może być jak najbardziej zbieżny z estetycznymi dążeniami architektów, jak też twórców z innych kręgów sztuk artystycznych (np. rzeźbiarzy), ale wcale nie musi, gdyż sięgając po eksponowany beton artysta (architekt) poszukuje niejednokrotnie całkowicie odmiennego, niekoniecznie „poprawnego technologicznie” i nieskazitelnego wyrazu plastycznego materii budującej fizyczność rzeczy architektonicznej. Postępowania te mogą być dla niektórych podyktowane również nieco innym rodzajem etyki, opartej na potrzebie ujawnienia autentyczności materialnej dzieła, wywodzącej się z potrzeby działalności twórczej – artystycznej, a nie tylko inżynierskiej - rozumianej jako umiejętność (sztukę) doskonałego budowania. Obrazują ten fakt choćby słowa Marcina Charciarka z artykułu *Etyka betonowego brutalizmu*:

---

<sup>15</sup> P. Stawiarski, *Technologia betonów architektonicznych*, [w:] Przegląd..., op. cit., str. 22-23.



„Od stu lat, awangarda architektoniczna nie zamierza wprowadzić harmonii i kontynuuje burzenie porządku. Wiara w to, że beton jest „kamieniem współczesności”, i może być chropowaty lub nieszlifowany, z fakturą naturalną odcisku szalunku stała się w XX wieku nagłą sprawą etyki, a nie tylko estetyki. Oto prawdziwa wiara, a nie przekonania, powodowała, że stosowanie surowego betonu stało się „pochwałą niedoskonałości” – eksponowaną urodą nieakceptowaną przez wszystkich.”<sup>16</sup>

Mając na uwadze powyższe definicje terminu „beton architektoniczny”, należy w rozumieniu niniejszej pracy uzupełnić powyższe stwierdzenia o sposób pojmowania tego zagadnienia z punktu widzenia dziedziny współczesnej architektury. Przez pojęcie „beton architektoniczny”, mając na uwadze wszystkie pozytywne i negatywne cechy tego materiału, należałoby rozumieć każde świadome użycie estetyki eksponowanego betonu przez artystę - architekta do tworzenia autorskich wizji związanych z realizacją określonych form architektonicznych. Świadomy wybór materii, z której zostanie zrealizowana rzecz architektoniczna, a co za tym idzie sprecyzowanie jej wizualnych cech, jest jednym z integralnych elementów procesu twórczego, zarówno na etapie koncepcyjnym jak i sporządzania dokumentacji projektowej. Jednym z istotnych elementów percepcji zmaterializowanej formy architektonicznej obiektu są cechy materiału, które ją współtworzą w wymiarze fizycznym oraz nadają określony charakter estetyczny, decydujący o walorach psychologicznego oddziaływania dzieła na odbiorcę i kontekst miejsca.

Należy również odnieść się do użytego w tytule pracy określenia „beton elewacyjny”, które należy rozumieć jako bardziej zawężone znaczeniowo, czy też bardziej precyzyjne nazwanie „betonu architektonicznego”, który to materiał, jak sam przymiotnik wskazuje ma określone miejsce zastosowania (przeznaczenie) na elewacjach (fasadach). Obie te nazwy będą stosowane w pracy wymienne z pewnym zastrzeżeniem, iż terminem „beton architektoniczny” będzie się częściej odnosił do cech samego materiału, a „beton elewacyjny” w odniesieniu do sposobu i miejsca jego użycia w kontekście określonych form obiektów oraz jego roli w kształtowaniu estetyki elewacji (fasad).

## • TECHNOLOGIE BETONU ARCHITEKTONICZNEGO (ELEWACYJNEGO)

Zawarta w treści przytoczonego wyżej artykułu P. Stawiarskiego pod tytułem *Technologia betonów architektonicznych* nieco swobodna formuła definicji pokazuje szerokie spektrum zjawisk odnoszących się co do możliwości wykorzystania zróżnicowanych metod kreacji estetycznego obrazu betonowego tworzywa, posługując się jego dwiema podstawowymi technologiami zastosowania, to jest: monolityczną i prefabrykowaną. Typ wybranego szalunku, a co za tym idzie odcisk jego formy, rodzaj użytego betonu, czy inna technika obróbki mechanicznej powierzchni, to dalsze, najczęstsze metody uzyskiwania wizualnych cech samego betonu architektonicznego, które w ramach monolitycznych czy prefabrykowanych technologii realizacji obiektu są do siebie zbliżone w wyrazie estetycznym, jednakże z punktu widzenia filozofii projektowej wydają się być zgoła odmienne dla odbioru wrazeniowego samej bryły obiektu. Inna jest bowiem percepcja formy budowli zrealizowanej na kształt monolitycznego odlewu od wzniesienia jej na zasadzie montażu z poszczególnych, prefabrykowanych elementów.

<sup>16</sup> M. Charciarek, *Etyka betonowego brutalizmu*, [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr 4(56)/2011, str. 24.

Pozornie ten sam kształt obiektu może być zatem wzniesiony zarówno w technologii monolitycznej jak i prefabrykowanej, jednakże filozofia projektowa świadcząca o fizycznej genezie powstania formy budowli w realnej przestrzeni ma zgoła odmienne konsekwencje estetyczne - często rozbieżne. Monolityczny odlew, synonim jednorodności materialnej formy, powstały na podobieństwo homogenicznego obrazu rzeźby, może zostać przeciwstawiony układowi prefabrykowanych, często odmiennych pod różnymi względami elementów składowych – „klocków”, budujących dopiero na zasadzie pewnej struktury kształt - bryłę obiektu. W tym miejscu wydaje się warty przytoczenia fragment artykułu *Beton w architekturze mieszkaniowej* Konrada Kuczy-Kuczyńskiego, w którym to autor przedstawia utrwalony obraz żelbetu we współczesnej architekturze przybierający swym charakterem postać rzeźby bądź struktury. Jak pisze:

„Przywykliśmy jednak uważać, iż przebiegająca zmiennie w czasie fascynacja twórczym wykorzystaniem brudnawej mieszaniny cementu, kruszywa i wody, dająca nieograniczone możliwości wizji plastycznego rzeźbienia architektury, odnosi się przede wszystkim do architektury użyteczności publicznej, przede wszystkim monumentalnej, czy przemysłowej. Wynikało to z rzeczywistej możliwości jakby odlewania architektonicznej rzeźby – na podobieństwo odlewu z brązu czy żeliwa. Akceptacja i wykorzystanie tego pierwszego zjawiska: rzeźbienia, stało się realizacją jednego z marzeń architektów. Drugi pozytywny moment pogodzenia się z żelbetem, to odpowiedź żelbetu na przeważającą w ostatnim stuleciu filozofię strukturalizmu w architekturze i konstrukcji. Nervi powie o żelbecie, iż reaguje on wprost na konieczność tej jedynej, „strukturalnie najbardziej prawidłowej” formy. Żelbet dawał szansę „rzeźbienia” statycznego wykresu pracy konstrukcji. Ta filozofia pozostała do dzisiaj. W ten sposób żelbet utrwalił się we współczesnej architekturze jako formacja „architektury-rzeźby” i architektury-struktury.”<sup>17</sup>

Podobną analogią można się kierować przy tworzeniu systematyki stosowania technologii betonu architektonicznego w powiązaniu z przyjętą filozofią projektową twórców, odnoszącą się do idei architektonicznej „obektu-rzeźby” i „obektu-struktury”. Technologie monolityczne, realizowane zazwyczaj bezpośrednio na placu budowy, można utożsamiać z ideą architektoniczną obektu-rzeźby, czego nieodzownym elementem jest materia, z której niejako odlana została forma rzeczy architektonicznej. Istotną, charakterystyczną właściwością związaną z percepcją takiego dzieła jest homogeniczność i zachowana ciągłość użycia tworzywa w jego realizacji, co pozwala odbierać daną rzecz jako spójną całość, wiążącą wszystkie elementy składające się na postrzeganie fizyczności formy obektu architektonicznego. Odmianą, niejako przeciwną filozofią projektową, możemy zaobserwować w stosowaniu technologii prefabrykowanych użytych do realizacji form rzeczy architektonicznych. O ile w przypadku technologii monolitycznych mówimy o postrzeganiu obektu jako wzniesionego w sposób ciągły, jednorodny – homogeniczny, tak w przypadku technologii prefabrykowanych mamy do czynienia z realizacją rzeczy architektonicznej na zasadzie montażu pewnego układu elementów – wykonanych z betonu (żelbetu) na zasadzie pewnej struktury złożonej z form-części. Stąd można określić taką filozofią projektową jako ideę obektu-struktury – rozumianą jako pewien układ elementów (części) składających się, czy raczej wchodzących w skład właściwej formy. Ten rodzaj myślenia o strukturze powiązanej z technologiami prefabrykowanymi betonu, który został zdefiniowany powyżej na potrzeby pracy po części różni się pod względem istoty zagadnienia z przedstawioną w cytacie K. Kuczy-Kuczyńskiego filozofią strukturalizmu w

<sup>17</sup> K. Kucza-Kuczyński, *Beton w architekturze mieszkaniowej*,  
[źródło:] [http://www.dnibetonu.pl/page/archiwum\\_abstract/?pa\\_id=108](http://www.dnibetonu.pl/page/archiwum_abstract/?pa_id=108) [data dostępu: 15.05.2012.].

architekturze i konstrukcji. Różnica polega na nieco innym sposobie zdefiniowania elementów struktury i ich formy, a nie wynika z technologii ich użycia. Mówiąc o tym aspekcie w sposób obrazowy: w rozumieniu zasady filozofii strukturalizmu w architekturze możemy powiedzieć np. o strukturze konstrukcyjnej słupowo-belkowej jako o pewnym układzie tworzącym formę powstałą z powiązanych ze sobą elementów tej struktury (słupów i belek), wykonanych niezależnie czy to w technologii monolitycznej, czy prefabrykowanej. Natomiast w rozumieniu niniejszej pracy przy rozpatrywaniu zagadnienia idei – rzeźby ten układ będzie wykonany w technologii monolitycznej jako jednorodna całość, a w rozumieniu idei – struktury (układu) elementów – formy słupów i belek będą wykonane w technologii prefabrykowanej (czy to w zakładzie prefabrykacji, czy bezpośrednio na placu budowy) jako niezależne elementy, wzajemnie powiązane na zasadzie montażu w konstrukcyjny układ słupowo-belkowy, dopiero stanowiący o właściwej - docelowej formie. Istotą takiego rozróżnienia jest percepcja formy architektonicznej i jej odbiór związany z zasadą szczerości materiałowej, której jednym z aspektów jest także pokazanie prawdy o technologicznym sposobie zastosowania danego materiału w określonym kontekście formy obiektu. Pozornie ta sama forma architektoniczna pod względem kształtu może być różnie postrzegana – jako „monolityczna rzeźba” i jako „prefabrykowana struktura (układ części)”. Przedmiotem analizy w niniejszej pracy są budynki wykonane w technologii monolitycznej, a więc rozumiane jako „obiekty rzeźby”.

#### • ŻELBET A BETON ELEWACYJNY (ARCHITEKTONICZNY)

W pracy należy odnieść się do powszechnie znanego w budownictwie materiału – żelbetu, którego nazwa w kontekście niniejszej rozprawy funkcjonuje niejako w drugim obiegu w stosunku do „betonu elewacyjnego” czy „architektonicznego”, będącego de facto w większości przypadków „żelbetem architektonicznym”. Wynika to z powszechności stosowania terminu „beton architektoniczny” w kontekście dziedziny architektury, wskazując na zagadnienia estetyczne betonowej materii zakrywającej prawdę o stalowym zbrojeniu, natomiast żelbet jest określeniem mającym odzwierciedlenie bardziej w nomenklaturze konstrukcyjno-budowlanej. Stąd w pracy stosowane częściej będzie określenie „beton” a nie „żelbet architektoniczny”, kierując bardziej uwagę ku zagadnieniom architektonicznym a nie konstrukcyjnym.

Żelbet, występujący także pod nazwami stalobeton, żelazobeton, jest niczym innym jak specyficznym połączeniem w jedno tworzywo budowlane dwóch materiałów betonu i stali (głównie w postaci stalowych prętów) celem podniesienia wytrzymałości elementów konstrukcyjnych z niego wykonanych. Powstała w ten sposób swoista hybryda materiałowa, w której stal tworzy rodzaj szkieletu – zbrojenia otoczonego „tkanką” z betonu. Wynikało to z konieczności poprawienia bardzo małej wytrzymałości betonu na rozciąganie, gdyż materiał ten przenosi przede wszystkim naprężenia ściskające. Beton pełni funkcję zespalającą, ochronną, zabezpieczającą stal przed korozją, wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych, działaniem ognia, przybierając często cechy materiału wykończeniowego. Stal natomiast pełni rolę zbrojenia pozwalającego przenosić głównie siły rozciągane, choć często stosuje się także zbrojenie ściskane. Żelbet jest powszechnie stosowanym materiałem budowlanym o cechach uniwersalnych, wszechstronnie stosowanym praktycznie we wszystkich formach elementów konstrukcyjnych takich jak fundamenty, ściany, płyty stropowe, powłoki i inne. Znaczna część obiektów wykonanych z żelbetu powstaje w technologiach całkowicie monolitycznych bezpośrednio na placu budowy. Beton i stal uzupełniają wzajemnie



niedoskonałości swoich cech materiałowych, przez co tworzą niezwykle uniwersalne jednorodne tworzywo mające szerokie zastosowanie zarówno z punktu widzenia inżynierskiego jak i architektonicznego.

#### • ZASADA SZCZEROŚCI MATERIAŁOWEJ A BETON ARCHITEKTONICZNY

Materializacja formy architektonicznej w betonowym tworzywie ma największą rację bytu tylko wtedy, gdy technologia budowania rzeczy architektonicznej łączy w sobie własności konstrukcyjne z własnościami estetycznymi danego materiału. Ta zasada w znaczący sposób trwała w poprzednich epokach a jej poprawność była oczywista i stanowiła nierozłączną więź z formą architektoniczną. Współczesne technologie stosowane w architekturze sprzyjają fałszowaniu prawdy o materiale budującym rzecz architektoniczną w oparciu o imitację tworzywa budowlanego. W dużym stopniu odpowiedzialne są za to względy ekonomiczne. Znaczna część współczesnej architektury posiada „naskórek” w postaci zbędnych tynków, okładzin i powłok będących często nietrafioną próbą estetycznego rozwiązania (maskowania) problemów wynikających z fizyki budowli i sztuki budowlanej. W tekście Wojciecha Niebrzydowskiego – *Nieszczera szczerześć materiału*, autor kieruje uwagę na tą kwestię, starając się wyjaśnić zasadę szczerześci materiałowej:

„Zasada „szczerześci materiału” w architekturze polega na ujawnianiu prawdziwego charakteru, natury danego tworzywa budowlanego. Mówi, że architekt powinien stosować materiał w taki sposób, aby ukazać jego najważniejsze cechy, aby wydobywać z budulca wyłącznie to, czym on w istocie jest. Z kolei obserwator nie powinien doświadczać innych odczuć niż te, które dany materiał niesie dzięki swoim zasadniczym własnościam.”<sup>18</sup>

Oprócz eksponowania prawdziwej natury materiału budowlanego w obiekcie należy zwrócić także uwagę na powiązanie cech estetycznych budulca z zasadniczym jego przeznaczeniem konstrukcyjnym dla obiektu. Stanowiło to właściwą istotę zasady szczerześci materiałowej. Jak wyjaśnia dalej W. Niebrzydowski:

„Szczególnego znaczenia zasada nabierała w przypadku materiału stanowiącego konstrukcję nośną budynku. Wówczas ukazanie materiału budowlanego oznaczało jednocześnie wyeksponowanie w formie budynku jego układu konstrukcyjnego.”<sup>19</sup>

Pozwalało to na pokazanie prawdziwego oblicza formy architektonicznej budynku, bez zbędnych zafałszowań, co z punktu widzenia fizyki budowli jak i sposobu zaprojektowania detalu architektoniczno-budowlanego zgodnie ze sztuką budowlaną stawało się niezwykle trudne w określonych strefach klimatycznych świata. Dalej autor wskazuje na próbę przywrócenia tej zasady przez modernistów, którzy sformułowali „założenie ukazania w formie architektonicznej właściwości fizycznych i wizualnych materiału budowlanego”<sup>20</sup> i późniejszym złamaniu jej, czy raczej odejściu od niej w chwili

<sup>18</sup> W. Niebrzydowski, *Nieszczera szczerześć materiału*, [w:] D. Kozłowski (red. serii), Czasopismo Techniczne – Architektura – Z. 9-A/2006 rok - numer specjalny, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2006, str. 317.

<sup>19</sup> *Ibidem*.

<sup>20</sup> L. Kłosiewicz, *Doskonałość betonu – nowa biblioteka uniwersytecka*, [w:] D. Kozłowski (red.), *Architektura betonowa*, Kraków 2001, str. 59.

użycia ścian osłonowych, wprowadzając rozdział funkcjonalny jak i estetyczny materiałów na materię niosącą konstrukcję i materię osłaniającą. Dalsze rozważania prowadzą do wniosków, iż zasada szczerości materiału zanika we współczesnej architekturze.

Steen Eiler Rasmussen przytacza rady, jakie w 1919 roku dawał duński architekt P. V. Jansen-Klint studentom:

„[...] Nie naśludujcie detali, czy to klasycznych, czy gotyckich. Twórcie je sami ze swego materiału. Nie wiercie, że tynk to materiał budowlany i uśmiechajcie się, gdy profesor wam mówi, że farba to także materiał. Jeśli kiedykolwiek przyjdzie wam zbudować dom z granitu, pamiętajcie, że to cenny kamień, a jeśli żelazobeton stanie się materiałem budowlanym, nie spoczniście, póki nie znajdziecie dla niego nowego stylu.”<sup>21</sup>

Ta moralizatorska treść trafnie odnosi się do stosowania poprawności estetycznej między materią a formą, jednocześnie wskazuje, że żelazobeton w drugiej dekadzie XX wieku nadal był uważany za materiał podrzędny, jak i prorokuje mu się dopiero w przyszłości sukces i dalszy rozkwit technologiczny dla potrzeb architektury i sztuki budowania.

Akceptacja estetycznej natury betonu następowała stopniowo w czasie i równoległe z pojawianiem się rozwiązań technologicznych eksponujących jego surowe i ascetyczne walory. Wpływało na to nowatorstwo działań twórczych architektów będących prekursorami modernizmu i stylu międzynarodowego na czele z Le Corbusierem i jego „lojalnym betonem”. Nowe idee oparte na odrzuceniu przepychu fasad i ucieczka od zbędnego zdobnictwa ukierunkowała architekturę na „wierność materiałową”, w której beton (żelbet) znalazł szczególne miejsce z racji swej purystycznej, pierwotnej elegancji.

Szczerość materiałowa betonu wydaje się jeszcze niedostatecznie doceniona w powszechnym odbiorze społecznym, stąd częściej materiał ten, dzięki swym wszechstronnym możliwościom zastosowania, wykorzystywany jest jako substytut innych tworzyw budowlanych, jak np. kamień, cegła, pokazując imitację ich układu w ścianie, bądź fałszując ich fakturę. Ta „nieszczerość”, udająca w warstwie wykończeniowej inne materiały jest bardziej podyktowana racjonalnością ekonomicznego rachunku niż architektoniczną potrzebą manifestowania prawdy materiałowej. Taki stan wydaje się pogłębiać, spychając zasadę szczerości materiałowej do niszowych zagadnień w architekturze, a beton jest często przedstawiany jako główny sprawca takiego stanu rzeczy a nie jego orędownik. Współczesne standardy w budownictwie potrafią przekreślać coraz bardziej zasadę szczerości materiałowej, ukrywając za warstwami izolacji, tynków, farb prawdziwe tworzywo budowlane, powodując, iż środowisko życia człowieka tworzy świat form odzianych w iluzoryczne „stroje” (materiały).

#### • (BETONOWA) FORMA ARCHITEKTONICZNA

Istotnym z punktu widzenia rozprawy traktującej o technologiach betonu elewacyjnego (architektonicznego) stało się zdefiniowanie pojęcia „formy architektonicznej” w kontekście obiektów mających określoną treść o przeznaczeniu mieszkalnym oraz posiadających wyjątkowe oblicze podyktowane estetyką materiału, z którego zostały wzniesione.

Juliusz Żórawski w książce *O budowie formy architektonicznej* pisał:

<sup>21</sup> S. E. Rasmussen, *Odczuwanie architektury*, Murator, Warszawa 1999, str. 169.

„Treść i forma w architekturze nie mogą istnieć oddzielnie, zawsze treść ma formę i forma posiada treść. Forma jest czymś trójwymiarowym, polegającym na fakturze i barwie, składającym się z linii, płaszczyzn i powierzchni krzywych. Forma w architekturze jest wartością realnie istniejącą. Forma jest zawsze w jakiś sposób uformowana z części, tak że możemy w niej rozróżnić formę-matkę i formy części, które są odpowiedzialne za jej jakość.”<sup>22</sup>

W przytoczonym fragmencie tekstu definiującym formę architektoniczną można znaleźć elementy zyskujące szczególne znaczenie z punktu widzenia kształtowania estetyki obiektu w połączeniu z jego betonową technologią realizacji. Oprócz aspektu trójwymiarowości, uwaga została zwrócona na takie własności formy jak faktura, kolor (odzwierciedlane zazwyczaj w materiale, którego użyto do budowy obiektu), oraz jej składowe – linie, płaszczyzny, powierzchnie krzywe, a także wynikającą ze sposobu uformowania jej całościową jakość.

Kontynuując rozważania nad tą definicją, J. Żórawski uzupełnia wypowiedź o odnoszące się poniekąd do etyki zawodowej architekta stwierdzenie:

„Uformowanie musi być „ludzkie”, to znaczy takie, które jest dostępne dla psychicznej budowy człowieka. Forma jest narzędziem w ręku architekta. Może on zmusić patrzącego do pojmowania całości według swoich zamiarów. Może drogą formowania nie tylko oddziaływać na niego w skromnym zakresie rozumienia układu, ale może go zmusić do doznawania uczuć, które uważa za stosowne.”<sup>23</sup>

Traktując materiał – beton, jako jeden z istotnych elementów składających się na realny, fizycznie istniejący charakter formy obiektu i określoną przez Żórawskiego konieczność jej „ludzkiego uformowania”, nasuwa się skojarzenie z przytaczaną już wypowiedzą Le Corbusiera, przyrównującą uwidocznienie ułomnych cechy betonowego odlewu do naturalnych niedoskonałości ludzkiego wyglądu. Spoglądając z bliska na powierzchnię betonowej formy budynku wciąż żywe wydaje się zapytanie Corbusiera:

„[...] A czyż u mężczyzn i kobiet nie widać zmarszczek i znamion, haczykowatych nosów i niezliczonych znaków szczególnych? [...] Błędy leżą w naturze człowieka; one są naszym udziałem, naszym codziennym życiem.”<sup>24</sup>

Patrząc na zasadzie poetyckiego porównania na te niedoskonałości w wyglądzie ludzi, jak i na ułomności materii powstałej z betonowego odlewu, można podążając za stwierdzeniem i myślą Corbusiera, uznać owe błędy jako wyraz estetycznego indywidualizmu stanowiącego nieodzowny element natury zarówno człowieka jak i budowli. W książce Ch. Jencksa pod tytułem *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury*, autor nawet utrwalił w terminologii współczesnej architektury pojęcie „lojalnego betonu”, czyli materiału, „któremu Corbusier przypisywał wszystkie ludzkie cechy, nawet takie jak „godność i uczciwość.”<sup>25</sup>

Dalej J. Żórawski dokonuje pewnego podziału form w architekturze, pisząc:

„Są formy, które swe intencje narzucają dobitnie i jednoznacznie, i są takie, które nie mają dostatecznej siły przekonywania i mogą być odczuwane i pojmowane wieloznacznie. Formy charakteryzujące się taką dobitnością nazywać będziemy

<sup>22</sup> J. Żórawski, *O budowie formy architektonicznej*, Arkady, Warszawa, 1962, str. 15.

<sup>23</sup> *Ibidem*.

<sup>24</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1982, str. 156.

<sup>25</sup> Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej...*, *op. cit.*, str. 156.

formami spoistymi. Formy, których części są lekko powiązane między sobą, nazywać będziemy formami swobodnymi. Spoistość i swoboda dotyczą wewnętrznej spójni uformowania, odnoszą się do sił przyciągających, działających między formami-częściami w łonie formy-matki.<sup>26</sup>

Analizując formy betonowych budynków z kręgu architektury mieszkalnej można dostrzec zarówno spoisty jak i bardziej swobodny sposób uformowania brył obiektów. Widoczna pozostaje jednak przewaga obiektów o bardziej spoistym charakterze. Fakt ten wydaje się być podyktowany w dużej mierze (choć nie zawsze) specyfiką betonowego tworzywa, jego technologią i ekonomią zastosowania, które sprzyjają zasadzie powtarzalności, czy pewnego rytmu w architekturze (powtarzalność szalunku, modularność konstrukcji, rozmieszczenie i gabaryty otworów okiennych). Również funkcja mieszkalna, bardziej w budynkach wielorodzinnych, niż indywidualnych – jednorodzinnych, sprzyja rozwiązaniom podlegającym typizacji czy powtarzalności pewnych elementów jak i układów (segmentów) istniejących w ramach bryły obiektu. Cechy te częściej występują i kojarzone są z formami spoistymi niż swobodnymi.

Opisując pojęcie „formy” w architekturze betonowej trudno się także nie odnieść do aspektów wieloznaczności pojmowania tego terminu, który występuje także w innych dziedzinach sztuki czy filozofii. Powołując się na pracę Władysława Tatarkiewicza *Dzieje sześciu pojęć*, gdzie w rozdziale siódmym, nazwanym *Forma: Dzieje jednego wyrazu i pięciu pojęć*, autor daje pokaz tej wieloznaczności znaczeń już w samym jego tytule. Przedstawiona tu wielorakość rozumienia zagadnienia terminu „forma” została oparta o występowanie licznych przeciwieństw odnoszących się do tego wyrazu. Zgodnie z zasadą:

„Wielość przeciwieństw wskazuje na wielość znaczeń wyrazu: jeśli przeciwieństwem formy jest treść, to znaczy, że forma jest rozumiana jako wygląd rzeczy, jeśli przeciwieństwem jest materia, to rozumiana jest jako kształt; jeśli przeciwieństwem jest element, to forma jest jednoznaczna z układem.”<sup>27</sup>

Problematyka tego zagadnienia została sklasyfikowana według pięciu różnych znaczeń pojęcia „forma”, którym dla czytelniejszego rozróżnienia przyporządkowano kolejne litery alfabetu, i tak według W. Tatarkiewicza istnieje:

- Forma A, przedstawiona jako „układ części”. „Przeciwieństwem czy korelatem formy są w tym przypadku elementy, składniki, części, które forma A łączy, zespala w całość.”<sup>28</sup> Jako przykład ilustrujący to zjawisko podano: formę portyku rozumianą jako układ kolumn, czy też melodię będącą układem poszczególnych dźwięków.

- Forma B, której przeciwieństwem czy korelatem jest treść, a więc „formą nazywa się to, co bezpośrednio jest zmysłom dane”, czyli związana jest z wyglądem rzeczy. Zjawisko to objaśnia Tatarkiewicz na przykładzie wziętym ze świata poezji, w którym to „dźwięk słów należy do formy, a sens słów – do treści.”<sup>29</sup>

- Forma C, rozumiana jako granica, kontur przedmiotu, której przeciwieństwem-korelatem jest materia, czy też materiał. „Forma w tym sensie” – pisze Tatarkiewicz – „jest podobna, ale bynajmniej nieidentyczna z formą B: bo do tej barwa należy w równym stopniu jak rysunek, a do formy C - tylko rysunek.”<sup>30</sup>

<sup>26</sup> J. Żórawski, *O budowie...*, op. cit., str. 15.

<sup>27</sup> W. Tatarkiewicz, *Dzieje sześciu pojęć: sztuka, piękno, forma, twórczość, odtwórczość, przeżycie estetyczne*, PWN, Warszawa, 1988, str. 257.

<sup>28</sup> *Ibidem*, str. 258.

<sup>29</sup> *Ibidem*.

<sup>30</sup> *Ibidem*.

- Forma D, zaczerpnięta z myśli Arystotelesa, oznaczała „istotę pojęciową przedmiotu”, za której przeciwieństwo, korelat uznawane są przypadkowe cechy przedmiotu.

- Forma E, użyta przez Immanuela Kanta, a utożsamiana z wkładem umysłu (czyli wszystkim tym, co zostało wyprodukowane i wniesione przez umysł) w stosunku do poznawanego przedmiotu. Za przeciwieństwo i korelat tej formy jest uznawane to, co zostało dane umysłowi z zewnątrz poprzez doświadczenie.

Przedstawiona przez Tatarkiewicza, systematyka terminu „forma” oparta na wielości znaczeniowej zagadnienia, pokazuje, iż aspekty estetyczne tego pojęcia nie wynikają tylko i wyłącznie z istoty rzeczy samego przedmiotu, ale powstały także w ogólnej filozofii i z niej dopiero przeszły do estetyki. Cechą charakterystyczną wieloznaczności określonego wyrazu jest fakt posiadania także licznych synonimów. Nie inaczej jest w przypadku „formy”, która również może się kryć pod innymi nazwami, takimi jak: „figura”, „kształt”, „postać”. W kontekście niniejszej pracy najistotniejsze zastosowanie z punktu widzenia dziedziny architektury znajdują według klasyfikacji Tatarkiewicza trzy pierwsze znaczenia pojęcia „forma” - to jest forma A, B, i C.

W rozprawie pod tytułem *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych* Wojciech Niebrzydowski powołując się na słowa Bolesława Kosseckiego zwraca uwagę dodatkowo na jeszcze jedno istotne zagadnienie związane z definiowaniem terminu „forma” w architekturze. Chodzi o aspekt wnętrza, które dla większości obiektów jest nieodłącznym elementem formy architektonicznej budynku. Wszakże jak pisze przywołany B. Kossecki:

„Wszystkie obiekty architektury mają formę zewnętrzną, której doświadcza odbiorca znajdujący się na zewnątrz obiektu, oraz formę lub formy wewnętrzne, które są przeżywane przez odbiorcę znajdującego się wewnątrz tych obiektów.”<sup>31</sup>

Z punktu widzenia niniejszej pracy aspekt stosowania betonu architektonicznego we wnętrzach został ograniczony z racji, iż sam temat odnosi się głównie do technologii betonu elewacyjnego – co jak sama nazwa sugeruje dotyczy zasadniczo elewacji – fasad obiektów i problematyka wnętrz jest omawiana jako uzupełnienie głównej tematyki pracy.

## • ARCHITEKTURA BETONOWA

W publikacji *Concrete: The Vision of a New Architecture* Peter Collins wskazuje na okoliczności i czas powstania terminu *concrete architecture* (architektura betonowa). Wyłonił się on w ramach prowadzenia ożywionej dyskusji, która toczyła się wśród członków *Royal Institut of British Architects i Architectural Association* w latach 1868-1876. 23 lipca 1875 roku opublikowano w periodyku *Building News* wiodący artykuł o znamienym tytule *Concrete Architecture*, wskazujący na rodzący się prestiż stosowania betonu w architekturze.<sup>32</sup>

Pojęcie *architektura betonowa* zagościło na trwałe w terminologii współczesnej architektury i dotyczy dzieła architektury, do realizacji którego w znaczący sposób, zarówno pod względem konstrukcyjnym jak i estetycznym, użyto technologii betonu (żelbetu). Wymiar estetyczny i konstrukcyjny betonu (żelbetu) sprawił, iż materiał ten

<sup>31</sup> B. Kossecki, *Morfologia formy architektonicznej*, Białystok, 1982, str. 23, [cyt. za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 13.

<sup>32</sup> [Za:] P. Collins, *Concrete: The Vision of a New Architecture*, McGill-Queen's University Press, Montreal & Kingston – London – Ithaca, 2 wydanie 2004, str. 98.



obok szkła i stali zainicjował i zrewolucjonizował rozwój współczesnej myśli o architekturze. Świadczą o tym publikacje traktujące o dwudziestowiecznych przemianach w architekturze, wśród których należy wymienić: *Przestrzeń, czas i architektura, Narodziny nowej tradycji* autorstwa Sigfrieda Giediona; *Rewolucja w architekturze* Reynera Banhama; *Pionierzy współczesności* Nikolausa Pevsnera; *Architektura XX wieku* napisana przez Petera Gössela i Gabriele Leuthäuser; jak też kilka tytułów, których autorem jest Charles Jencks, są to: *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury, Ruch nowoczesny w architekturze, Architektura postmodernistyczna, czy Architektura późnego modernizmu i inne eseje*. W ubiegłym wieku żelbet zapoczątkował rewolucję w dziedzinie konstrukcji budowlanych zyskując miano doskonałego budulca, a za sprawą dokonań wybitnych twórców i prekursorów architektury betonowej, takich jak: Le Corbusier, Louis I. Kahn, Oskar Niemeyer, Carlo Scarpa, Kenzo Tange, doceniono walory estetyczne tego materiału i zaczęto postrzegać go w kategoriach tworzywa architektonicznego. Widocznie postępujący w architekturze proces przeobrażania się betonu (żelbetu) z materiału o przeznaczeniu czysto konstrukcyjno-inżynierskim w rodzaj ideologicznego tworzywa, którego nadrzędną rolą staje się wymiar estetyczny materii tworzącej formę rzeczy architektonicznej, pozwolił na stworzenie wyrazistej tendencji we współczesnej architekturze, podbudowanej teoretyczną ideologią kryjącą się za terminem – hasłem *architektura betonowa*.

Dariusz Kozłowski w tekście zatytułowanym *Architektura betonowa albo o betonie architektonicznym* wyróżnia trzy przypadki postrzegania architektury betonowej wynikające z dotychczasowych pobudek czy idei towarzyszących stosowaniu betonu (żelbetu) przez twórców architektury:

W ramach pierwszego przypadku autor pisze o „betonie niezwykłym”, stwierdzając:

„Mówiąc o „architekturze betonowej”, myślimy o wykorzystaniu żelbetu w technikach elewacyjnych, i we wnętrzach, tak by struktura zewnętrzna betonu pozostawała widoczna.”<sup>33</sup>

„Niezwykłość betonu” jest różnorodna, o czym świadczą liczne przykłady – od brutalistycznych, chropowatych faktur Corbusiera, przez powierzchnie strukturalne np. o charakterze reliefów, czy powierzchnie obrabiane mechanicznie – na wzór technik wziętych wprost z kamieniarskiego rzemiosła, po te zupełnie gładkie powierzchnie elewacji z szalunków systemowych, które odnajdujemy w budynkach autorstwa Tadao Ando czy Zahy Hadid, również swoje miejsce w tej kategorii znajduje estetyka drobnowymiarowych cementowych bloczków eksponowanych w strukturze muru, co zaobserwować można choćby na przykładzie fasad szwajcarskich domów autorstwa Mario Botty.

Drugą kategorię przypadku architektury betonowej autor określił mianem „betonu nieulubianego”, kierując główną uwagę na pojawiające się kontrowersje towarzyszące powszechnej akceptacji eksponowanego betonu, które są pokłosiem negatywnych doświadczeń z wykorzystywaniem na szeroką skalę i z różnym powodzeniem estetycznym technologii prefabrykowanych w systemach wielkopłytowych stosowanych w budownictwie mieszkaniowym. Niezadawalająca jakość wykonania obiektów w tej technologii pogłębiła w społecznym odbiorze pogląd o nieprzydatności estetycznej betonu jako materiału wykończeniowego (elewacyjnego). Autor prowadzi polemikę z tym osądem, a przyczyny tej „nieufności” do betonu upatruje nie tyle w wartościach

<sup>33</sup> D. Kozłowski, *Architektura betonowa albo o betonie architektonicznym*, [w:] Z. Pilch (red.), *Konkurs Architektura Betonowa 2000-2009 - akademicka nagroda za najlepszą pracę dyplomową roku - projekt architektoniczny z użyciem technologii betonu* (publikacja jubileuszowa), Polski Cement, Kraków, 2010, str. 10.

estetycznych betonu, lecz w samej idei dyktowanej celem praktycznym, służącym szybkiemu zaspokojeniu potrzeb mieszkaniowych społeczeństwa. Dariusz Kozłowski stwierdza:

„Obiekty architektoniczne wznoszone na podstawie koncepcji betonu elewacyjnego są doceniane przez krytykę architektoniczną, architektów, jednostki obdarzone smakiem estetycznym i społeczności wrażliwe na sztukę. U innych beton budzi wątpliwości, wzbudza nieufność, wydaje się nieprzyjazny. To efekt i pamięć rozpowszechnionej nie tylko w Polsce betonowej technologii „wielkiej płyty” służącej do przemysłowej, masowej produkcji elementów budynków mieszkalnych, technologii w owym czasie nie najlepszej technicznie. Krytycy tej architektury, odnoszący się do wartości estetycznych rzeczy, zapomnieli, że celem idei miały być wartości praktyczne: tanie budynki służące do rozwiązania problemu mieszkaniowego.”<sup>34</sup>

Wśród pozytywnych przykładów architektury betonowej zrealizowanych w technologii prefabrykowanej, uznanych powszechnie w opinii krytyków architektury za dzieła sztuki, wymieniono ikony postmodernizmu: Pałac i Teatr Abraxas (1985 r.) Ricardo Bofilla czy inny zespół mieszkaniowy tego twórcy - Antigone w Montpellier (2000 r.)

Trzeci przypadek architektury betonowej odnosi się do „betonu niewidzialnego”. Jest to zazwyczaj beton konstrukcyjny – żelbet, zarówno ten ukrywający się za innymi materiałami wykończeniowymi, jak i ten w oczywisty sposób eksponowany w budowlach inżynierskich, nie budzący emocji, większego zainteresowania, mijany obojętnie w poczuciu anonimowości; beton postrzegany raczej jako tworzywo konstrukcyjne – inżynierskie, a nie jako środek wyrazu architektonicznego. Autor charakteryzuje ten przypadek w następujący sposób:

„Myśląc o betonie, zazwyczaj nie myślimy o konstrukcjach obiektów, które potem zostają ukryte pod warstwami wykończenia elewacyjnego albo pod stropami kryjącymi instalacje, tak jak nie wyobrażamy sobie form betonowych konstrukcji wież Petronas Tower w Kuala Lumpur, ukrytych pod błyszczącym aluminium. Jest beton, którego istnienie uważamy za oczywistość; budowle wykonane w tej technologii, i ujawniające wprost swoją betonową naturę, mijamy obojętnie bez większego zainteresowania i emocji. Są to niezliczone budowle inżynierskie, mosty, wiadukty, budowle garaży i wielopiętrowych parkingów [...]”<sup>35</sup>

Wśród spektakularnych dzieł inżynierskich autor dostrzega jednak wyjątki, które raczej należy przypisać do kategorii „betonu niezwykłego”. Są nimi arcydzieła inżynierskiej techniki betonu o wyjątkowych wartościach estetycznych czego dobitnym przykładem mogą być żelbetowe budowle konstruktora-architekta Santiago Calatravy.

Te „trzy przypadki” *architektury betonowej* D. Kozłowskiego obrazują szerokie spektrum rozumienia i postrzegania zjawisk kryjących się za tym zagadnieniem. Niemniej najbliższe twórczości architekta pozostaje rozumienie architektury betonowej w kategorii „betonu niezwykłego”, a więc rozpatrywanego zarówno w kontekście możliwości zróżnicowanego kształtowania estetyki samego materiału jak i wykorzystania jego plastycznych własności do przyjętej przez twórcę idei projektowej, związanej bezpośrednio z procesem wznoszenia obiektu architektury.

Świadome użycie terminu *architektura betonowa* w rozumieniu swoistej tendencji we współczesnej architekturze skupionej wokół betonowego tworzywa należałoby szukać zarówno w dziełach architektury jak i inżynierii, gdzieś na przełomie XIX i XX wieku, kiedy

<sup>34</sup> *Ibidem*, str. 11-12.

<sup>35</sup> *Ibidem*, str. 12-13.

beton i żelbet zaczynał podbijać międzynarodowe rynki budowlane. Wspomniany już artykuł *Concrete Architecture*, przywołany przez Petera Collinsa, który został zamieszczony w periodyku *Building News* z dnia 23 lipca 1875 roku, był wyraźnym sygnałem środowisk branżowych zwracających uwagę na prestiż stosowania betonu w architekturze. Zainicjowana w latach 1868-1876 dyskusja członków *Royal Institute of British Architects i Architectural Association* zwróciła uwagę na rosnącą rolę i rangę tego materiału dla rodzących się nowych wyzwań stawianych architekturze.<sup>36</sup> Ten moment, zwieńczony publikacją artykułu *Concrete Architecture*, należy uznać za początek funkcjonowania terminu *architektura betonowa* w historii. Analogiczne określenia i terminy funkcjonują w języku branżowym w odniesieniu do projektowania form budowli z wykorzystaniem innych materiałów. Mówi się o architekturze drewnianej, kamiennej czy ceglanej - najczęściej w odniesieniu do budowlanego dziedzictwa poprzednich epok, również w powszechnym obiegu funkcjonuje architektura ze szkła i stali, utożsamiana z ruchami nowoczesnymi w sztuce. W tym okresie historii swoje miejsce znajduje również beton (żelbet). Pierwsze wyraziste próby narzucenia estetyki nowych materiałów rodzącym się kierunkom XX wiecznej architektury można odnaleźć już w jednym z postulatów ogłoszonym w ramach manifestu *Futurist Architecture* przez Antonio Sant'Elia w 1914 r. Proklamowano tam zastąpienie dotychczasowo stosowanych tradycyjnych materiałów (drewna, kamienia, cegły) nowymi, tak by kształtować architekturę na miarę nowych warunków życia w oparciu o estetykę zbrojonego betonu, żelaza czy szkła.<sup>37</sup>

Pojęcie *architektury betonowej* jest ściśle powiązane ze świadomym wyborem betonowej materii przez twórcę, dyktowanym realizacją określonych celów architektonicznych. Kształtowanie dalszych walorów estetycznych obiektu jest sprawą właściwego doboru technologii uzyskania barwy i faktury betonu stosownie do potrzeb wyrazu formy architektonicznej. Marcin Charciarek w artykule *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy* zwraca uwagę, iż:

„[...] nie wszystko dziś możemy nazwać „architekturą betonową”. Architektura betonowa jest sztuką, która powstaje [...] poprzez właściwy sens użycia betonu/żelbetu. Świadomość tego, „jak” należy używać tworzywa stanowi pryncypium użycia tego terminu stylistycznego.”<sup>38</sup>

Współcześnie termin „architektura betonowa” funkcjonuje w powszechnym obiegu zarówno wśród twórców i krytyków architektury jak i w publikacjach o charakterze naukowym oraz literaturze fachowej. Wystarczy wspomnieć takie tytuły jak *Concrete Architecture* autorstwa Catherine Croft, czy dwa polskie wydania albumowe pod wspólnym tytułem *Architektura Betonowa* z lat 2001 i 2006 pod redakcją D. Kozłowskiego. Również od 2000 roku przyznawana jest cyklicznie akademicka nagroda za najlepszą pracę dyplomową roku za projekt architektoniczny z użyciem technologii betonu w ogólnopolskim konkursie pod nazwą *Architektura Betonowa* organizowanym przez Instytut Projektowania Architektonicznego Wydziału Architektury Politechniki Krakowskiej. Mając na uwadze ciągle rosnącą liczbę wznoszonych choćby w ostatnich dwóch dekadach wyjątkowych obiektów, do realizacji których użyto betonu architektonicznego, oraz liczne publikacje krajowe i zagraniczne, dotyczące tego zagadnienia, dostajemy pełny obraz egzystencji swobodnego nurtu *architektury betonowej* we współczesnej architekturze, opartego na kontynuacji starych i rozwoju nowych

<sup>36</sup> [Za:] P. Collins, *Concrete: The Vision of...*, *op. cit.*, str. 98.

<sup>37</sup> A. Sant'Elia, *Futurist Architecture. Manifesto*, Milan, 11 lipiec 1914 r., [w:] G. Celant (red.), *Architecture & Arts 1900/2004*, Skira, Milan 2004, str. 110-111.

<sup>38</sup> M. Charciarek, *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, [w:] *Czasopismo Techniczne – Architektura*, Z. 14-A/2006 rok 103, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007, str. 30.



możliwości wykorzystania konstrukcyjnego i estetycznego imperatywu betonowego tworzywa. Ustawicznie prowadzone prace nad rozwojem technologii betonu architektonicznego pozwalają stwierdzić, iż zagadnienie to we współczesnej architekturze pozostaje sprawą otwartą, oczekującą na dalsze - spektakularne rozstrzygnięcia. Świadczą o tym choćby słowa D. Kozłowskiego kończące tekst *Architektura betonowa albo o betonie architektonicznym*:

„[...] w sytuacji dynamicznego rozwoju technologii betonu należy mieć nadzieję, że połączenie go z inwencją architektów przyniesie nowe oryginalne dzieła sztuki kształtowania przestrzeni.”<sup>39</sup>

Czy też stwierdzenie Zygmunta Jamrożego podsumowujące książkę *Beton i jego technologie*:

„Poznawszy naturę betonu, czyż można zgodzić się, aby używano pojęcia beton w rozumieniu pejoratywnym? Beton ma swój charakter. Może być – jak człowiek – wdzięczny i mściwy, wierny i zawodny, przyjacielski i kapryśny, może chorować i dać się leczyć, może być jak mężczyzna surowy w wyglądzie i jak kobieta powabny.

Musimy go polubić – w nowym tysiącleciu będzie nam bowiem towarzyszył „za oknem z betonu świat”.”<sup>40</sup>

#### • POWIERZCHNIA ODNIESIENIA (ELEMENT REFERENCYJNY) I POWIERZCHNIA PRÓBNA BETONU

Pewnym wypracowanym standardem pozwalającym rozwiązać większość wątpliwości i rozbieżności pomiędzy poszczególnymi uczestnikami procesu inwestycyjnego co do stawianych wymogów estetycznych betonowi przez architekta, stało się wykonywanie na placu budowy lub w zakładzie prefabrykacji fragmentu elewacji, bądź elementu w docelowej technologii betonowej i o określonych cechach wizualnych materiału. Celem takiej empirycznej metody postępowania, jest przedstawienie do akceptacji głównemu projektantowi – architektowi wykonanej, wzorcowej próbki lub charakterystycznego fragmentu obiektu, który ma stanowić wytyczną - (wzornik) do dalszych robót budowlanych. Takie standardy towarzyszą praktycznie wszystkim większym, nietypowym bądź nowatorskim rozwiązaniom wykorzystującym beton architektoniczny (elewacyjny). Wśród przykładów obrazujących ten sposób działania można wymienić szereg prestiżowych, zagranicznych realizacji jak choćby obiekt Art Muzeum Lichtenstein w Vaduz, zaprojektowany przez ARGE Morger, Dagero, Kerez ze Szwajcarii, gdzie osiągnięcie polerowanej, niemalże aksamitnie czarnej, monolitycznej bryły obiektu zostało poparte licznymi eksperymentami technologicznymi nad betonową mieszaniną i jej dalszą obróbką w mniejszej skali. Podobne działania towarzyszyły budowie Muzeum Mercedes-Benz w Stuttgarcie (Niemcy), zaprojektowanego w 2006 roku przez UNStudio, gdzie wcześniej wykonano na próbę skomplikowany pod względem geometrycznym, sporych gabarytów, charakterystyczny fragment obiektu w technologii betonu architektonicznego. Także wśród polskich realizacji można przytoczyć przykład nowego budynku głównego Muzeum Lotnictwa Polskiego w Krakowie zrealizowanego w

<sup>39</sup> D. Kozłowski, *Architektura betonowa albo o betonie architektonicznym*, [w:] Z. Pilch (red.), *Konkurs Architektura Betonowa...*, op. cit., str. 13.

<sup>40</sup> Z. Jamroży, *Beton i jego technologie*, PWN, Warszawa 2006, str. 507.

2010 roku, którego autorami są Justus Pysall, Peter Ruge oraz Bartłomiej Kisielewski. Tu również wykonano na wzór niewielkich rozmiarów fragment betonowej elewacji jako pewną wytyczną w celu określenia ostatecznego efektu wizualnego betonowych fasad. Wykonanie wzorcowego betonowego elementu zwanego też referencyjnym zazwyczaj towarzyszy dużym, spektakularnym, bądź też mniejszym, głównie nietypowym inwestycją. Poprzedzają go prace nad powierzchnią próbną, czyli roboty pozwalające na udoskonalenie technologii związanej z otrzymaniem pożądanej estetyki betonu. Tak wypracowana metoda postępowania została wprowadzona przede wszystkim na potrzeby kontraktu związanego z realizacją obiektu, celem wyjaśnienia większości niejasności co do powierzchni wykończenia i ostatecznego efektu wizualnego betonu istniejących pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego. Element referencyjny stanowi wzorzec, rodzaj powierzchni odniesienia (wytycznej), do której dąży się podczas wznoszenia budynku. Natomiast powierzchnia próbna służy przede wszystkim wykonawcy celem wypracowania odpowiedniej technologii i optymalizacji technicznych procedur, oszacowaniu nakładów pracy oraz kosztów z tym związanych. Aspekty te szerzej zostały omówione w publikacji pod tytułem *Cocncrete – Design Construction Examples* pod redakcją Martina Pecka wydanej w ramach serii *Detail Practice*, gdzie zagadnienie powierzchni referencyjnych (odniesienia) funkcjonuje pod nazwą „reference panels”, a powierzchni próbnych pod nazwą „trial panels”. We wzorze specyfikacji wydanej przez Stowarzyszenie Producentów Cementu jako załącznik do publikacji opracowanej przez K. Kuniczuka pod tytułem *Beton architektoniczny - wytyczne techniczne* te terminy zostały zdefiniowane i uściślone głównie z myślą o wykonywaniu obiektów z użyciem eksponowanego betonu na krajowym rynku architektoniczno - budowlanym. Stąd rodzi się potrzeba przytoczenia tych definicji na potrzeby pracy w sposób dosłowny, tak aby nie tworzyć nowych w oparciu o obcojęzyczną literaturę. We wzorze specyfikacji następująco sformułowano odpowiedniki zagranicznych terminów „reference panels” i „trial panels”:

„Element referencyjny (powierzchnia odniesienia, mock-up) – jest to element o wcześniej określonych kształcie i wymiarach, który został wykonany na terenie budowy i uznany za wzorzec przy odbiorze wykonywanych elementów z betonu architektonicznego.”<sup>41</sup>

„Powierzchnia próbna – jest to powierzchnia, która została wykonana w celu wypracowania elementu referencyjnego lub powstała w trakcie działań zmierzających do dopracowania technologii wykonania elementów. Powierzchnia próbna nie podlega ocenie pod względem wymagań dotyczących betonu architektonicznego.”<sup>42</sup>

Dodatkowo wartym przytoczenia jest też użyty w wytycznych technicznych termin *specyfikujący* odnoszący się do decydenta określającego sposób wykonania i cechy estetyczne eksponowanego betonu. *Specyfikujący* to według definicji zawartej we wzorze specyfikacji „osoba, instytucja (architekt, projektant, inwestor) określająca wymogi odnośnie do jakości wykonania i wyglądu betonu architektonicznego.”<sup>43</sup> W rozumieniu niniejszej pracy jest to termin odnoszący się do osoby twórcy – architekta.

---

<sup>41</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne ...*, op. cit., str.17.

<sup>42</sup> *Ibidem*.

<sup>43</sup> *Ibidem*.

## **ROZDZIAŁ 2**

### **WPROWADZENIE HISTORYCZNO-TEORETYCZNE**



## 2. WPROWADZENIE HISTORYCZNO-TEORETYCZNE

### 2.1. GENEZA I ROZWÓJ IDEI MATERIAŁOWEJ BETONU (ŻELBETU)

#### 2.1.1. U ŹRÓDEŁ BETONOWEJ MATERII

Definiując beton jako materiał budowlany powstający w wyniku wiązania, twardnienia i dojrzewania mieszanki kruszywa, spoiwa i wody, należy wspomnieć, iż idea ta zanim osiągnęła swój współczesny kształt, stając się w rękach architektów wyjątkowym pod względem estetycznym tworzywem, była rezultatem wielowiekowych prac i eksperymentów pionierów ówczesnej inżynierii materiałowej, sięgających swymi korzeniami czasów starożytnych, a nawet odleglejszych, datowanych na całe tysiąclecia przed naszą erą. Genezę ideologii materiałowej betonu należy bowiem upatrywać w umiejętnościach tworzenia wszelakich spoiw budowlanych, takich jak mieszanek z wapna, mączek ceglanych, pucolanów i dalszych próbach łączenia ich z innymi komponentami jak piachy, ility, okruchy skalne.

Dokładne sprecyzowanie czasu wynalezienia materiałów wiążących w budowlanej działalności człowieka pozostaje trudne do określenia. Najstarsza wiedza na ten temat pochodzi z okresu około 12000 lat p.n.e. z obszaru wschodniej Turcji, gdzie odnaleziono pierwsze znane dotąd ślady użycia wapna. Około 6000 lat później użyto go jako spoiwa w zaprawie łączącej konstrukcję muru z cegieł glinianych na obszarze jednego z najstarszych i nieprzerwanie istniejących siedlisk ludzkich tj. na terenie okolic Jerycha (wschodnia część Palestyny).<sup>44</sup> Interesujących odkryć dostarczyły także badania prowadzone na terenie Karpat na stanowisku archeologicznym Lepenski Vir (dzisiejsza Serbia), gdzie odkryto podłogi w tamtejszych budowlach mieszkalnych ówczesnej osady (rodzaj szafasu na rzucie trapezu), których posadzka wykonana została z rodzaju betonu, będącego mieszaniną palonego wapienia, wody, piasku, żwiru, ility i są uznawane za jedną z pierwszych tego typu regularnych technologicznie procedur budowlanych (datowane na okres około 5600 lat p.n.e.).<sup>45</sup> Również na terenach mezopotamskich państw-miast, między innymi w okolicach Ur, odkryto piece do wypalania wapna, które datuje się na okres 2500 i 2000 lat p.n.e., co stanowi świadectwo stosowania nie tylko zapraw wapiennych jako spoiwa, ale wskazuje także na rozwój technologii pozyskiwania i wypału tego surowca do celów budowlanych.<sup>46</sup> Oprócz wapna, jako spoiwo wiążące stosowano również inne materiały. Lucyna Westfal analizując tytułowe *Dzieje betonu* przytacza w artykule fakt, iż: „w Jerychu, Babilonie i Niniwie stosowano asfaltobeton, czyli mieszaninę naturalnego asfaltu, piasku i żwiru do spoinowania cegieł (często tylko suszonych) lub jako wykładziny uszczelniające zbiorniki wodne.”<sup>47</sup> Prym w rozwoju betonowych materii należał jednak do spoiw opartych na bazie wapna, głównie ze względu na znacznie większą dostępność wapiennego surowca skalnego.

<sup>44</sup> F. Kind-Barkauskas, B. Kauhsen, S. Polónyi, J. Brandt, *Concrete Construction Manual*, Birkhäuser, Basel 2002, str. 9.

<sup>45</sup> D. Srejić, *Europe's First Monumental Sculpture: New Discoveries at Lepenski Vir*, Thames & Hudson, Londyn 1972. na podstawie fragmentów udostępnionych na [internet:] <http://www.donsmaps.com/lepenski.html> [data dostępu: 12.04.2012.].

<sup>46</sup> L. Westfal, *Dzieje betonu* [w:] *Budownictwo, Technologie, Architektura*, nr 51 (lipiec-wrzesień / 2010) Kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, str. 34.

<sup>47</sup> *Ibidem*.

W rozpowszechnieniu technologii stosowania różnorodnych spoiw przyczynił się w znacznym stopniu rozwój systemów irygacyjnych, których zadaniem było doprowadzenie wody do pól uprawnych, czy ówczesnych ośrodków miejskich poprzez sieć kanałów i tunelów. Początkowo takie rozwiązania techniczne były znane na obszarze Armenii z okresu około VII wieku p.n.e., z czasem rozpowszechnione zostały na terytorium Bliskiego Wschodu (głównie dzięki Asyryjczykom), aż po Afrykę. Spoiw używano nie tylko przy samej budowie tego typu infrastruktury, ale stały się przydatne przede wszystkim przy uszczelnianiu np. kanałów akweduktów. Ślady użycia spoiw i różnorodnych mieszanek na bazie wapna palonego można odnaleźć w relikwach budowlanej działalności niemalże wszystkich rozwiniętych cywilizacji starożytnej Azji i Europy. W podręczniku poświęconemu wiedzy o betonie (żelbecie) pod tytułem *Concrete Construction Manual*, stanowiącym swoiste kompendium wiedzy również z zakresu dziejów rozwoju tego materiału, przytoczono kilka istotnych przykładów i wzmianek historycznych na ten temat. Udowodniono stosowanie zapraw z wapna palonego w ważnych, obiektach, głównie kultu religijnego, Egiptu, Troi czy Pergamonu. Tą metodą budowlaną wspomniano także kilkakrotnie w Starym Testamencie, którego geneza sięga około XII w. p.n.e., natomiast Fenicjanie, których początki rozwoju starożytnej kultury datowane są na trzecie tysiąclecie p.n.e. posiadli umiejętność wytwarzania wodoodpornej zaprawy dzięki użyciu skał wulkanicznych z wyspy Santorini. Mieszanka wulkanicznej ziemi z wapnem, piaskiem i wodą pozwoliła uzyskać wodoodporną zaprawę, którą wykorzystywali między innymi do budowy systemów nawadniających. Z czasem rozpowszechnili wiedzę na ten temat na obszarze Basenu Morza Śródziemnego. Znane są też przykłady zastosowania wodoodpornego rodzaju tynku, zrobionego z wapna palonego i gliny, używanego przy budowie szczelnych zbiorników na wodę (cystern), które odkryto w Jerozolimie za czasów panowania króla Dawida (około 1000 r. p.n.e.). Od około VII w. p.n.e. wapno palone stosowane było również przez Greków. Używano go przy budowie ważnych obiektów obronnych, jak choćby tzw. „długich murów” łączących Ateny z pobliskimi portami (z okresu około 450 r. p.n.e.).<sup>48</sup> Zaprawy wapienne wykorzystano również przy wznoszeniu fortyfikacji obronnych Troi czy Myken. Materiał ten stosowano nie tylko jako spoiwo przy konstrukcji murów obronnych, ale także jako materiał wykończeniowy stosowany wewnątrz pomieszczeń, o czym świadczą choćby freski naścienne z budowli na Krecie, które wykonano na tynkach z wapna i zmielonego kamienia wapiennego, z kolei Grecy do tynków używali wapna palonego często w połączeniu z kruszonym marmurem. „Istnieje pogląd”, jak pisze L. Westfal – „że starożytni Grecy sposób wykonywania zapraw wapiennych przejęli od Persów, a dla podniesienia odporności tych zapraw na działanie wody dodawali drobno zmielony tuf wulkaniczny z wyspy Thera (Santorin).”<sup>49</sup>

### 2.1.2. BETON RZYMSKI

Największe zasługi dla rozwoju betonu na bazie wapna przypisuje się przede wszystkim inżynierom i budowniczym Rzymskiego Imperium, którzy wykorzystując doświadczenia historycznych osiągnięć starożytnych kultur w tym zakresie, rozwinęli i upowszechnili nowe metody wznoszenia okazałych obiektów z użyciem technologii betonowego materiału. Były wśród nich zarówno budynki kultu religijnego, jak też okazałe gmachy publiczne, czy budowle inżynieryjne, tworzące infrastrukturę miast. Sztukę

<sup>48</sup> F. Kind-Barkauskas..., *Concrete Construction...*, *op. cit.*, str. 9.

<sup>49</sup> L. Westfal, *Dzieje betonu* [w:] *Budownictwo...*, *op. cit.*, str. 34.

wypalania wapna Rzymianie przejęli głównie od Greków, udoskonalając i rozpowszechniając technologię wypału wapiennego surowca w piecach mielerzowych na obszarze całego Cesarstwa Rzymskiego. Znane są zapisy zawarte w traktacie Porciusza Katona Starszego z okresu około 160 roku p.n.e., w którym to do wypału wapna w zalecał kamień wapienny biały, czysty, bez domieszek piasku i gliny.<sup>50</sup>

Adam M. Neville w książce *Właściwości betonu* w działaniach ówczesnych budowniczych polegających na stosowaniu różnego rodzaju spoiw i zapraw na bazie wapna palonego, do którego dodawano inne komponenty upatruje materiał, który pierwszy raz w historii można uznać merytorycznie za beton, stwierdzając:

„Materiały wiążące stosowane są od bardzo dawna. Starożytni Egipcjanie używali spoiw wytwarzanych w wyniku prażenia skał gipsowych. Grecy i Rzymianie stosowali wapno palone, a z czasem do mieszaniny wapna z wodą wprowadzali piasek, oraz pokruszone kamienie, cegły i dachówki. Był to pierwszy beton w historii. Zaprawa wapienna nie twardnieje pod wodą. Do spajania elementów konstrukcji narażonych na działanie wody Rzymianie używali wapna rozciaranego razem z popiołem wulkanicznym lub z drobno zmielonymi dachówkami ceramicznymi. Aktywne tlenki krzemu i glinu znajdujące się w popiele i materiale dachówek reagowały z wapnem tworząc produkt, który nazwano cementem puzolanowym. Nazwa wywodzi się od wioski Pozzuoli pod Wezuwiuszem, skąd pochodził użyty po raz pierwszy popiół wulkaniczny.”<sup>51</sup>

O wyjątkowych własnościach tego pyłu pisał już Witruwiusz u schyłku I wieku p.n.e., przy okazji omawiania zagadnień dotyczących zapraw, poświęcając mu rozdział szóstym, drugiej księgi dzieła *De Architectura (O architekturze ksiąg dziesięć)*, rozpoczynając go słowami:

„Istnieje także pewien gatunek pyłu, który dzięki przyrodzonym własnościom wytwarza rzeczy godne podziwu. Występuje on w okolicy Bajów i na gruntach municypiów leżących dookoła Wezuwiusza. Proszek ten zmieszany z wapnem i łamanym kamieniem nie tylko zapewnia trwałość wszystkich budowli, lecz nawet użyty przy budowie grobli w morzu twardnieje pod wodą.”<sup>52</sup>

Beton rzymski stosowano na szeroką skalę począwszy od pierwszego wieku naszej ery. „W. D. Hunt twierdzi, że pierwsze udokumentowane użycie betonu przez Rzymian nastąpiło już około 200 r. p.n.e. Niedługo potem stał się on najchętniej używanym materiałem przy budowie mostów, akweduktów i innych obiektów. Według W.D. Hunta beton rzymski był wytwarzany przy użyciu naturalnego cementu nazwanego „pozzolana”.<sup>53</sup> W *Encyklopedii architektury* J. Fleminga, H. Honoura i N. Pevsnera, wymieniona zostaje z kolei najwcześniejsza kopuła betonowa w budynku Term Stabijskich z II w. p.n.e. wzniesionych w Pompejach.<sup>54</sup>

Nieco wcześniej, bo mniej więcej w trzecim wieku p.n.e. dowiedziono istnienia nowej metody konstrukcyjnej ścian w Południowej Italii. Tę technikę wykonywania ścian

---

<sup>50</sup> *Ibidem*, str. 35.

<sup>51</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu*, Polski Cement, wydanie IV, Kraków 2000., str. 1.

<sup>52</sup> Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć* (w przekładzie K. Kumanieckiego), Prószyński i S-ka, Warszawa 2004, str. 55.

<sup>53</sup> W. D. Hunt, *Encyklopedia of American Architecture*, New York, 1980, str. 104. [cyt. za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, *op. cit.*, str. 16.

<sup>54</sup> J. Fleming, H. Honour, N. Pevsner, *Encyklopedia architektury*, Warszawa 1997, str. 317, [za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, *op. cit.*, str. 16.



przy użyciu betonu rzymskiego określano mianem *opus caementitium*.<sup>55</sup> Rzymianie nazwali tak betonopodobne mury, których budowa polegała na umieszczaniu zaprawy wapiennej zmieszanej z gruzem i rumoszem skalnym w otworze pomiędzy dwoma zewnętrznymi warstwami lica muru (najczęściej z ciosanego kamienia lub cegły), gdzie była dalej zagęszczana warstwami poprzez ubijanie. Warstwy betonu układano także w podobny sposób w drewnianych deskowaniach, które rozbierano po stwardnieniu tej mieszaniny. Wyjątkowo chętnie sięgano po tą technologię początkowo do budowy fundamentów, w podbudowach, tarasach, czy strukturach portowych. Dzięki zastosowaniu wapna hydraulicznego z dodatkami pucolanów można było osiągnąć wodoodporność przegród, stąd najczęściej ślady jego stosowania można odnaleźć w budowanych zbiornikach, cysternach, czy wannach termalnych. Betonowy materiał uchodził za nieestetyczny, choć bardzo użyteczny, dlatego używany był zazwyczaj w tzw. budownictwie utylitarnym (inżynierskim). Odpowiedzią na tą niedogodność stała się zasada betonowego trzonu wiążącego zewnętrzne warstwy przegrody, które zostały wykonane z materiałów uznawanych za wizualnie bardziej zadawalające (kamień, cegła). Później rozwiązywano ten problem estetyczny również poprzez tynkowanie czy fornirowanie ówczesnego betonu. Ślady zastosowania tej materii można odnaleźć choćby w murach rzymskiego Koloseum (ukończonego w roku 80. n.e.), czy też w zbyt licznych strukturach portowych falochronu w Neapolu. Nowym technologią konstrukcji ścian, gdzie warstwa zewnętrzna muru stanowiła swoisty estetyczny szalunek, wewnątrz którego umieszczano warstwami betonową masę z domieszkami żwirów, potłuczonych dachówek i kamieni z czasem przypisano dawne nazewnictwo odnoszące się do charakterystycznych wiązań murarskich uwidocznionych na licowaniu struktury ścian. Stąd często można odnaleźć w literaturze różne określenia na samą istotę technologicznego wykorzystania betonu rzymskiego w murach *opus caementitium*. Przykładowo Wilfried Koch przy okazji definiowania betonu podaje, iż antyczną mieszankę kruszywa, spoiwa i wody określano wówczas mianem *opus incertum*.<sup>56</sup> Termin ten określał w rzeczywistości precyzyjnie mur z betonowym trzonem, którego warstwę licową stanowiły nieregularne ułożone kawałki ciosanego z jednej strony kamienia. Podobnie mur betonowy obłożony cegłą można odnaleźć pod nazwą *opus testaceum*. Betonowe ściany wykonane w technice *opus caementitium* określano więc szczegółowiej, tj. nazwą murarskiego wątku warstwy licowej, która otaczała betonowy trzon. Oprócz powyższych nazw można się także spotkać z terminami: *opus reticulatum* – gdzie warstwę licową obłożono małymi kamiennymi ostrosłupami w formie tzw. „karo”; *opus siliceum* - gdzie zewnętrzny wątek muru stanowią wielobocznie nieregularnie spasowane, ciosane kamienie; czy też bardziej regularny wątek muru z prostokątnie formowanych kamieni określano nazwą *opus quadratum*.<sup>57</sup> Przywołując zapisy znajdujące się w najstarszej znanej encyklopedii, to jest *Historii naturalnej* Pliniusza Starszego z około 60 roku n.e., L. Westfal stwierdza, iż „niewątpliwie od łacińskiego „caementum” powstała nazwa cement”. „Główną przyczyną niszczenia budowli naszego miasta”- pisał Pliniusz – „jest to, że wapna się oszczędza i używa się cementu bez materiału wiążącego (caementa componuntur)”. Dociekliwa analiza tekstu wskazuje, że termin *caementum* (a w liczbie mnogiej *caementa*) w czasach antycznych oznaczał nie tylko tłuczony kamień, ale określano nim także dodatek do wapna, który przyspieszał jego twardnienie, oraz nadawał mu własności hydrauliczne.<sup>58</sup>

<sup>55</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu w Polsce*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2007, str. 3.

<sup>56</sup> W. Koch, *Style w architekturze*, Świat Książki, Warszawa 1996, str. 277.

<sup>57</sup> A. Twardecki, *Słownik sztuki starożytnej Grecji i Rzymu*, [internet:] <http://www.wiwi.pl/kultura/antyczna/twardecki/> [data dostępu: 16.05.2012.].

<sup>58</sup> L. Westfal, *Dzieje betonu* [w:] *Budownictwo...*, *op. cit.*, str. 35.

David Watkin wśród „nowej architektury z betonu” ówczesnego Rzymu wymienia tzw. Złoty Dom Nerona (*Domus Aurea*), wznoszony po wielkim pożarze miasta w 64 r., zwracając szczególną uwagę na oryginalność ośmiobocznego pomieszczenia nakrytego kopułą, znajdującego się w środku wschodniego skrzydła tego obiektu. Jak zauważa:

„Pomieszczenie to – pochodzące być może z okresu już po Neronie – wyznacza ważny moment w rozwoju konstrukcji z licowanego cegłą betonem, z którego było ono w całości wykonane. Zastosowanie betonu, który – w odróżnieniu od innych materiałów budowlanych – zachowuje się jak monolityczna całość, umożliwia niedostrzegalne przejście od ośmioboku do okrągłej kopuły.”<sup>59</sup>

D. Watkin przytacza przy okazji omawiania tego obiektu jeszcze jedną ważną zaletę takiej technologii budowania - „Efekowny i stworzony dla komfortu Złoty Dom został wzniesiony bardzo szybko, gdyż beton jest materiałem odpowiednim do szybkiego budowania.”<sup>60</sup> Cecha ta przyczyniła się w znacznym stopniu do tak dynamicznego rozwoju i upowszechnienia konstrukcji betonowych w I wieku n.e. na obszarze panowania Imperium Rzymskiego.

Do najbardziej spektakularnych budowli wykonanych przy użyciu betonu rzymskiego zaliczany jest Panteon (dzisiejszy kościół Santa Maria Rotonda), którego budowa została zainicjowana przez Agryppę w 27 roku p.n.e. ku czci boskich patronów Rzymu. Po jednym z pożarów miasta w 80 r. n.e. uległ jednak zniszczeniu i za czasów panowania cesarza Hadriana oraz za sprawą jego mecenatu obiekt został odbudowany (w okresie około 118 - 128 r. n.e.) w zmienionej formie. Istotną cechą z punktu widzenia konstrukcji obiektu stało się zróżnicowanie rodzaju betonu pod względem jego ciężaru i wytrzymałości w zależności od miejsca zastosowania.

„Do sporządzenia cementu, z którego budowla jest w większości skonstruowana, zastosowano różne materiały wypełniające: trawertyn, tuf, cegłę i lekki pumeks wulkaniczny. Aby stopniowo zmniejszać ciężar budowli, materiały te są zastosowane w różnych kombinacjach i tworzą sześć następujących po sobie konstrukcyjnych warstw, począwszy od najcięższej w fundamentach, a skończywszy na najwyższej – z pumeksem – w górnej części kopuły. W pewnym sensie pojawiła się i siódma warstwa, składająca się po prostu z powietrza, ponieważ szczyt kopuły otwiera się na niebo przez oculus o średnicy 8,5 m.”<sup>61</sup>

Dzięki takiemu zastosowaniu ówczesnego betonu można było przekryć wnętrze Panteonu kopułą o rozpiętości 43,2 m, co zaowocowało spektakularnym rekordem inżynierskim mającym przełożenie na zapoczątkowanie nowego spojrzenia na rangę i rolę mistycyzmu wnętrza w architekturze. Realizacja tego obiektu wskazywała na ważną właściwość betonu - możliwość uzyskiwania (projektowania) materiału o różnych cechach w zależności od doboru jego komponentów, stosownie do potrzeb i miejsca jego zastosowania w budowlach.

Upowszechnienie technologii betonu przez Rzymian pozwoliło od początku I wieku n.e. wznosić jeszcze prężniej i z większym rozmachem zarówno obiekty infrastrukturalne jak i budowle użyteczności publicznej przyczyniając się do rozwoju ówczesnych miast i cywilizacji. Wśród nowych obiektów, do budowy których używano betonu, na szczególną uwagę zasługują termy, odgrywające ważną rolę ze względu na charakter i styl życia Rzymian. Termy oprócz pomieszczeń do ciepłych i zimnych kąpiel,

<sup>59</sup> D. Watkin, *Historia architektury zachodniej*, Arkady, Warszawa 2006, str. 56.

<sup>60</sup> *Ibidem*.

<sup>61</sup> *Ibidem*, str. 60.

saun, pływalni, przebieralni miały szereg funkcji towarzyszących, jak muzea, biblioteki i salony, czy ówczesne odpowiedniki dzisiejszych restauracji. Sprzyjało to powstawaniu całych założeń urbanistycznych i całych sekwencji okazałych wnętrz, przesklepionych betonem, wokół których koncentrowało się życie mieszkańców. Wymienić tu można przykłady term Tytusa (około 80 n.e.), Trajana (109 r. n.e.), Karakali (212-216 n.e.), czy term Dioklecjana (298-306 n.e.).

Wraz z upadkiem Cesarstwa Rzymskiego antyczna inżynieria betonu oraz praktyczna wiedza o technologii wytwarzania ówczesnego „cementu” popadła w zapomnienie. W średniowieczu wraz z lokacją miast powstawały całe systemy ich fortyfikacji, wznoszono także nowe rodzaje budowli - zamki, klasztory i kościoły. Rozwój ówczesnego budownictwa opierano głównie o zaprawy wapienne rezygnując praktycznie całkowicie ze stosowania betonu i cementu. Wojciech Niebrzydowski zwraca uwagę, iż w tym okresie historycznym „nieobecność betonu tłumaczy się również zasadami niepisanego prawa, według którego tylko kamień, z ewentualnym odstępstwem w niektórych rejonach na rzecz cegły, był odpowiednim materiałem dla budynków wyższej klasy.”<sup>62</sup> W epoce renesansu, kilkaset lat po napisaniu traktatu *De Architectura* przez Witruwiusza, na fali powrotu do wzorców antycznych pojawiają się ponownie wzmianki o stosowaniu zaprawy wymieszanej z małymi okruchami kamiennymi, którą używano do produkcji twardej monolitycznej masy. Wielcy mistrzowie tego okresu - Alberti, Palladio, czy Philibert de l'Orme – przypominają w swoich księgach wiedzę na ten temat.<sup>63</sup>

### 2.1.3. POCZĄTKI PRAC NAD WSPÓŁCZESNYM BETONEM

Dopiero w XVIII wieku w związku ze zwiększoną intensywnością rozwoju przemysłu nastąpił wzrost zapotrzebowania na spoiwa budowlane o właściwościach hydraulicznych (tzn. „wiążą, twardnieją i zachowują swoje własności użytkowe pod wodą”<sup>64</sup>). Powrót do idei materiałowej betonu wynikał z konieczności rozbudowy infrastruktury towarzyszącej przeobrażeniom techniczno-industrialnym dokonującym się w Europie. Tym zjawiskom sprzyjał rozwój środków komunikacji, kanałów wodnych, nadbrzeży, rozbudowa portów, mostów, tuneli, a także w późniejszym okresie kolei żelaznej, do ich realizacji potrzebny był materiał potrafiący sprostać nowym zadaniom. Sięgnięto po znaną technologię z czasów rzymskich - beton, jednak w zupełnie odmienionym obliczu za sprawą wynalezienia nowego spoiwa - „cementu portlandzkiego”.

Z początkiem XVIII wieku, po latach zapomnienia, pojawiły się ponownie w literaturze fachowej wzmianki o spoiwach hydraulicznych i betonowych technologiach. Autorzy podręcznika *Concrete Construction Manual* wymieniają słownik techniczny opublikowany w 1710 roku, w którym opisano po raz pierwszy pokruszone gliniane cegły terminem *cement*. Również wskazują na postać inżyniera i oficera francuskiej armii - Bernarda Foresta de Bélidora, który opublikował w 1729 r. podręcznik zatytułowany *La Science des Ingénieurs*. Jego zawartość tematyczna dotyczyła produkcji zapraw z różnych rodzajów wapna, oraz użycia wielorakich hydraulicznych dodatków przy wykonywaniu bezpośrednio na miejscu budowy przekryć sklepiennych z wapna hydraulicznego. Termin *Béton* pojawił się w jego pracy z 1753 r. *Architecture hydraulique*. To określenie mieszanki wodoodpornej zaprawy i gruboziarnistego kruszywa zostało

<sup>62</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 16.

<sup>63</sup> P. Collins, *Concrete, The Vision of...*, op. cit., str. 19.

<sup>64</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu...*, op. cit., str. 1.

zapożyczone ze starofrancuskich terminów dla murarstwa *Bethyn* lub *Becton*.<sup>65</sup> Natomiast według W. Niebrzydowskiego nazwa *beton* wywodzi się z łacińskiego *betunium*, a B.F. de Bélidor użył jej jako pierwszy.<sup>66</sup> W swojej inżynierskiej praktyce Bélidor używał określenia *Béton* dla mieszanki piachu, wody i wapna hydraulicznego, którą to zalewano kruszywo ułożone w szalunku z desek.<sup>67</sup>

A.M. Neville wśród osób, które w znaczący sposób zapoczątkowały osiemnastowieczny postęp w rozwoju wiedzy na temat spoiw mineralnych wymienia Johna Smeatona, któremu w 1756 roku powierzono odbudowę latarni morskiej Eddystone na wybrzeżu Kornwalii (w rejonie Plymouth). Była to wyjątkowo trudna lokalizacja ze względu na działanie pełnej siły morza, przez co kolejno wznoszone tego typu budowle ulegały zniszczeniu przez sztormy. Przyjęty system konstrukcyjny fundamentów i ścian z zaryglowanymi między sobą kamiennymi przewiązkami powiązał w spójną całość dzięki zastosowaniu betonowej zaprawy. W drodze eksperymentów Smeaton odkrył, iż: „zaprawa o najlepszych własnościach hydraulicznych powstaje wówczas, gdy materiał pucolanowy zostaje zmieszany z wapnem wyprodukowanym z wapieni zawierających znaczną ilość domieszek ilastych. Doceniając znaczenie obecności gliny uważanej dotychczas za niepożądaną, Smeaton stał się pierwszym, który zrozumiał istotę wapna hydraulicznego, tzn. spoiwa uzyskanego przez wypalenie mieszaniny wapienia i gliny.”<sup>68</sup> Jak podaje Sigfried Giedion: „Jest to o ile wiemy, pierwszy przypadek użycia betonu od czasów rzymskich”<sup>69</sup> W 1796 roku Anglik James Parker odniósł znaczący sukces w kolejnym etapie prac nad rozwojem spoiw hydraulicznych dzięki wyprodukowaniu tzw. *cementu romańskiego* powstałego w wyniku wypalania grudek gliniastego wapienia (wapienia marglistego) ze złóż odkrytych na wyspie Sheppy. Nazwa tego cementu wywodzi się z podobieństwa kolorystycznego zbliżonego do rzymskiej pozzolany.<sup>70</sup> Ten lekko brunatny materiał, nazywany początkowo także *cementem Parkera*, sam wynalazca w broszurze wydanej około 1798 roku określił go mianem *cementu romańskiego*. Istotą patentu Parkera był fakt, iż „wypalony materiał nie gasił się wodą i przed użyciem wymagał zmielenia.”<sup>71</sup>

Peter Collins, uznany autorytet z zakresu historii betonu, autor znaczącej publikacji zatytułowanej *Concrete, The Vision of a New Architecture*, zwraca uwagę nie tylko na osobowości pracujące nad udoskonaleniami spoiw (cementów), które postrzegane są jako najistotniejsze składniki betonowej materii, ale wskazuje także na anektowanie dla potrzeb wznoszenia budowli z betonu technologii szalunkowych znanych z budownictwa wykorzystującego głównie muł czy glinę jako materiał konstrukcyjny ścian. Technika zwana *pisé*, polegająca na wylewaniu ścian z mułu lub ubijania poszczególnych warstw gliny pomiędzy drewnianymi szalunkami, które są ruchome (wielokrotnego użytku), została z powodzeniem zaadaptowana do robót betoniarskich. Połączenie mobilnego szalunku i wylewanej w nim betonowej masy znalazło szczególne uzasadnienie ekonomiczne w zniszczonej przez rewolucję Francji (1789-1799). Baptiste Rondelet w dziele *Traité de l'Arte de Bâtir*, które po raz pierwszy opublikowano w 1802 roku, a następnie wielokrotnie wznawiano, obszernie opisuje i dobrze ilustruje w jednej z jego części technikę konstrukcyjną *pisé*, co dało podstawę do

<sup>65</sup> F. Kind-Barkauskas..., *Concrete Construction...*, *op. cit.*, str. 12.

<sup>66</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, *op. cit.*, str. 17.

<sup>67</sup> L. Westfal, *Dzieje betonu* [w:] *Budownictwo...*, *op. cit.*, str. 37.

<sup>68</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu...*, *op. cit.*, str. 2.

<sup>69</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas i architektura, Narodziny nowej tradycji*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1968, str. 352.

<sup>70</sup> F. Kind-Barkauskas..., *Concrete Construction...*, *op. cit.*, str. 12.

<sup>71</sup> L. Westfal, *Dzieje betonu* [w:] *Budownictwo...*, *op. cit.*, str. 37.

dalszych rozważań nad znaczeniem i szerokimi możliwościami zastosowania tej technologii w pracach z betonową materiałą.<sup>72</sup>

Dalsze prace w kierunku udoskonalenia spoiw hydraulicznych, które składem i właściwościami były zbliżone do cementu podjął Francuz Louis Vicat publikując w 1818 roku rezultaty swych badań dotyczących cementu naturalnego. Podobne osiągnięcia i wyniki uzyskali między innymi Canvass White z USA i Charles William w Wielkiej Brytanii. „Wszystkie te cementy naturalne, mimo wielu zalet, miały jednak wspólną wadę: stosunkowo małą wytrzymałość, gdyż wypalano je w zbyt niskiej temperaturze.”<sup>73</sup>

Największe zasługi w rozwoju spoiw mających kluczowy wpływ na współczesny charakter materiałowy betonu przypisuje się jednak dwóm Anglikom. Byli to Joseph Aspdin i Izaak Charles Johnson. Pierwszy z nich – Joseph Aspdin – murarz, kamieniarz i budowniczy z Leeds w 1824 roku uzyskał patent na wytwarzanie *cementu portlandzkiego*, który powstawał „przez wypalanie w piecu mieszaniny rozdrobnionej gliny i twardego wapienia, aż do usunięcia dwutlenku węgla.”<sup>74</sup> Aspdin od 1825 roku produkował cement portlandzki w niewielkiej fabryczce w Wakefield. Jego praca została kontynuowana przez syna Williama, który ulepszył wytwarzany w ten sposób materiał, jak również zainicjował jego produkcję w Belgii i Niemczech. Za pierwszą znaczącą budowlę wykonaną z zastosowaniem cementu portlandzkiego uznaje się tunel pod Tamizą zrealizowany w okresie 1825-1834.<sup>75</sup> Drugi z nich - Izaak Charles Johnson - uważany jest z kolei za twórcę „prototypu” nowoczesnego cementu - „wypalał mieszaninę gliny i kredy aż do spieczenia, tak aby mogły nastąpić reakcje niezbędne do utworzenia się odpowiednich, silnie wiążących składników.”<sup>76</sup> To jemu bowiem przypisywane jest ustalenie w 1845 roku najbardziej korzystnych proporcji składników i dobór odpowiednio wyższej temperatury prażenia, dzięki czemu uzyskano materiał o bardzo dobrych własnościach wiążących.<sup>77</sup> Jak podaje A.M. Neville:

„Nazwa cement portlandzki, nadana początkowo w związku z podobieństwem koloru i jakości stwardniałego cementu do kamienia portlandzkiego – wapienia wydobywanego w Dorset, używana jest do dziś na całym świecie. Określa ona cement uzyskany w wyniku dokładnego zmielenia i zmieszania materiałów wapiennych i surowców ilastych lub innych materiałów zawierających tlenki krzemu, glinu i żelaza, wypalenia ich w temperaturze spiekania oraz zmielenia powstałego klinkieru.”<sup>78</sup>

Druga połowa XIX wieku to okres, w którym odnotowuje się rozwój przemysłu cementowego, stającego się w niedługim czasie prężną gałęzią przemysłu. Cement Portlandzki zaczęto produkować w Europie, gdzie głównymi inicjatorami byli oprócz Brytyjczyków także Niemcy i Francuzi. Warty podkreślenia jest fakt, iż na ziemiach polskich stosunkowo wcześniej, bo w 1857 roku powstaje pierwsza cementownia w Grodźcu koło Będzina (w granicach Królestwa Polskiego / zabór rosyjski), uznawana za piątą na świecie, a jej twórcą był Jan Ciechanowski.<sup>79</sup> W krótkce, bo od 1870 roku, produkcja cementu portlandzkiego ruszyła także na szeroką skalę w Ameryce.

<sup>72</sup> P. Collins, *Concrete, The Vision of...*, op. cit., str. 19-21.

<sup>73</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu...*, op. cit., str. 3.

<sup>74</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu...*, op. cit., str. 2.

<sup>75</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu...*, op. cit., str. 4.

<sup>76</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu...*, op. cit., str. 2.

<sup>77</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu...*, op. cit., str. 4.

<sup>78</sup> A.M. Neville, *Właściwości betonu...*, op. cit., str. 2.

<sup>79</sup> Z. Jamroży, *Beton i jego technologie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, wydanie III, Warszawa 2006 r., str. 7.



Dzięki mieszaninie cementu portlandzkiego, piachu, żwiru i wody, po okresie dojrzewania około miesiąca w formie, uzyskano materiał przypominający „sztuczny kamień”, który swoimi cechami zewnętrznymi i kolorem przypominał skalny materiał budowlany z półwyspu Portland. Tak powstał współczesny beton, cechujący się dużą wytrzymałością na ściskanie i ścieranie. W początkowej fazie stosowano go przy wytwarzaniu różnych elementów budowlanych jak: fundamenty, podbudowy, podłogi, ściany czy schody. Od 1832 roku w Anglii i we Francji zaczęto używać betonu do produkcji prefabrykowanych bloków.<sup>80</sup> „Wkrótce” – jak pisze Nikolaus Pevsner – „zaczęto propagować wytwarzanie cystern, elewatorów zbożowych i całych budynków z betonu zwartego i zarówno we Francji jak i w Anglii można natrafić na budynki z tego materiału pochodzące z lat trzydziestych dziewiętnastego wieku.”<sup>81</sup> Przywołać tu można także przykład prawdopodobnie pierwszego domu wzniesionego już w 1837 roku w Anglii przez J.B. White’a, do budowy którego użyto wyłącznie betonu.<sup>82</sup> W ślad za budowlami stricte inżynierskimi, związanymi z produkcją i przemysłem, pojawiły się także pierwsze próby zastosowanie tego materiału w obiektach architektonicznych. François Martin Lebrun wznosił niewielki kościół protestancki w Corbarieu (1837), gdzie ze względów na brak dużych nakładów finansowych na tą inwestycję zdecydowano się na zastąpienie tradycyjnych materiałów tańszym betonem.<sup>83</sup> Podobnych prób dokonywał François Coignet jako wykonawca przy budowie paryskiego kościoła Le Vésinet ukończonego w 1864 roku według projektu architekta Louisa-Charlesa Boileau’a, wnosząc z betonu korpus tego obiektu.<sup>84</sup> To właśnie F. Coignet ze względu na swoistą fascynację możliwościami betonu i później żelbetu, popartą licznymi dokonaniem i realizacjami w tej dziedzinie, został określony przez N. Pevsnera mianem „pierwszego w historii fanatyka betonu.”<sup>85</sup> Coignet dostrzegał ogromny potencjał i możliwości w pracach nad nowym materiałem. W 1855 roku w ramach odbywającej się Wystawy Międzynarodowej pisał: „Przeznaczeniem cementu, betonu i żelaza jest zastąpienie kamienia.”<sup>86</sup>

#### 2.1.4. ROZWÓJ BETONU ZBROJONEGO – NARODZINY ŻELBETU

Wzmianki o pierwszych próbach zbrojenia betonu żelazem zostały odnotowane już w *Encyklopedii of Cottage, Farm and Villa Architecture* Moreovera Loudona z 1832 roku, „gdzie” – jak pisze N. Pevsner – „wymienia się podłogi z cementu, w które wtopiona jest siatka żelaznych belek.”<sup>87</sup> Z kolei Sigfried Giedion przytacza fakt opracowania przez niejakiego dr. Foxa w 1829 roku „metody wykonywania stropów betonowych przez stosowanie betonu jako wypełnienia między belkami żelaznymi”, którą opatentowano w 1844 roku.<sup>88</sup> Nowatorski system konstruowania stropów, stosujący metalowe elementy ściągów zalanych betonem, S. Giedion uznaje już za zbliżony do prawdziwych konstrukcji żelazobetonowych. Angielski duet Henry Hawes Fox i James Barrett zastosował tego typu kombinację betonu i żelaza w strukturalnych podłogach między innymi w budynku

<sup>80</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu...*, op. cit., str. 5.

<sup>81</sup> N. Pevsner, *Pionierzy współczesności*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1978, str. 140.

<sup>82</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX wieku*, Taschen/TCM Art, Köln 2006, str. 145.

<sup>83</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 17.

<sup>84</sup> P. Collins, *Concrete, The Vision of...*, op. cit., str. 33.

<sup>85</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140.

<sup>86</sup> [Za:] *Ibidem*.

<sup>87</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140.

<sup>88</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 353.



Balmoral Castle, czy Wiltshire Lunatic Asylum. Zaletą tego typu konstrukcji stropów była podwyższona ognioodporność.<sup>89</sup> Od drugiej połowy XIX wieku, zwłaszcza na terenie Anglii i Francji odnotowuje się wzmożoną działalność w zakresie inżynierskich poszukiwań międzymateriałowej, wzajemnej współpracy betonu i żelaza, która zwieńczona została licznymi patentami. Wśród nich do najważniejszych z punktu widzenia rozwoju konstrukcji żelazobetonowych należałoby wymienić opatentowanie w 1854 roku przez angielskiego mistrza sztukaterii (stiuków) - Williama Boutlanda Wilkinsona rozwiązanie odnoszące się do żelaznych kabli zalanych betonem i pozostających w stanie naprężenia.<sup>90</sup> Autorzy podręcznika *Concrete Construction Manual* podają jak w opisie patentu przedstawiono tę kwestię:

„Wynalazek dotyczy ognioodpornych konstrukcji z betonowymi podłogami wzmocnionymi poprzez sprężone kable i cienkie żelazne pręty osadzone poniżej środka osi betonu.”<sup>91</sup>

W 1865 roku W.B. Wilkinson wybudował dla siebie dwupiętrowy dom w Newcastle (Anglia), w całości z betonu, z podłogami przypominającymi układ kasetonu oraz prefabrykowanymi schodami. W późniejszym okresie, podczas rozbiórki tego obiektu ujawniono, że umieścił żelazne zbrojenie w strefie naprężenia, a dla wieloprzęsłowych płyt przeniósł je do górnej części - powyżej środkowego końca podparcia. Podobne badania nad stosowaniem żelaznych wkładek do stabilizowania konstrukcji prowadził T.E. Tyerman, który opatentował wyniki swojej pracy w 1854 roku. Wykazał potrzebę wyginania żelaznych wkładek dla osiągnięcia lepszego łączenia wewnątrz zaprawy.<sup>92</sup> Wspomniany już wcześniej francuski przedsiębiorca François Coignet patentuje w 1856 roku podobne rozwiązanie, w którym zamiast kabli użyto żelaznych elementów - prętów. Coignet określił je mianem *tirants*.<sup>93</sup>

Za historyczny początek powstania nowego materiału - żelazobetonu, czyli betonu zbrojonego żelazem, zwanego w skrócie żelbetem, w publikacjach z zakresu historii architektury powszechnie uznaje się fakt uzyskania patentu w 1867 roku przez francuskiego ogrodnika Josepha Moniera na pojemniki (donice) przeznaczone dla roślin ozdobnych, które wykonane zostały ze zbrojonego betonu. Za główną przyczynę podjęcia prac przez Moniera w tym kierunku T. Kudyba podaje bardzo prozaiczny powód:

„Ten hodowca roślin ozdobnych musiał co jakiś czas kupować nowe dębowe donice, bo palmy ozdobne rozsadzały je korzeniami. Wykonał klatkę z drutu („stal Moniera”) i zalał ją cementem.”<sup>94</sup>

Z kolei inne źródła (np. Sigfried Giedion, *Przestrzeń, czas i architektura*) podają fakt, iż żelbet został wynaleziony w wyniku jego prac nad mrozoodpornymi betonowymi rurami na wodę (przeznaczonymi głównie dla ogrodnictwa), które opatentowano nieco później niż same donice, bo w 1868 r. P. Gössel i G. Leuthäuser tak opisują to przełomowe odkrycie:

---

<sup>89</sup> P. Collins, *Concrete, The Vision of...*, op. cit., str. 29.; Obszerniejszą prezentację rozwiązań technicznych stropów z żelaznymi legarami zalanymi betonem duetu Fox & Barrett można odnaleźć w publikacji: James Sutherland, Dawn Hunn, Mike Chrimes, *Historic Concrete : Background to Appraisal*, Thomas Telford Publishing, London 2004., str. 49-55.

<sup>90</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140.

<sup>91</sup> F. Kind-Barkauskas..., *Concrete Construction...*, op. cit., str. 13.

<sup>92</sup> *Ibidem*.

<sup>93</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140.

<sup>94</sup> T. Kudyba (red.), *150 lat cementu...*, op. cit., str. 5.

„Niemniej prawdziwym wynalazcą zbrojonego betonu był ogrodnik Joseph Monier. Swojego odkrycia dokonał szukając materiału na rury doprowadzające wodę, który wytrzymałby zmiany objętości zamarzającego płynu. Przy tej okazji odkrył zalety żelbetu. Płynny beton połączony z żelazem tworzy niemal jednolity związek. Beton otacza żelazne pręty tak jak mięśnie szkielet. Monier nie rozumiał jeszcze, że istotne jest odpowiednie umiejscowienie żelaznych rdzeni, co warunkuje właściwy rozkład sił w masie betonu.”<sup>95</sup>

Zasada zastosowania siatki drucianej dla wzmocnienia betonu – jak zwraca uwagę S. Giedion - była już wcześniej w podobny sposób wykorzystywana. „Ta procedura nie była w zasadzie niczym nowym: w sklepieniach Bibliothègue Sainte-Genviève Labrouste zastosował przeplatane druty pokryte warstwami tynku.”<sup>96</sup> Jednak to J. Monier potrafił w spektakularny sposób uzyskać rozgłos i profity z zastosowania podobnych rozwiązań. Zrozumiał jakie szerokie możliwości zastosowania niesie za sobą połączenie betonu i żelaza w jeden materiał. Tym samym nie poprzestał tylko na wynalezieniu pojemników na rośliny w roku 1867. Następne jego patenty obejmowały wykonanie rury, powstałej w wyniku „otynkowania” zaprawą cementową siatki z żelaznych drutów (1868 r.), w podobny sposób jak wykonywane były wcześniejsze donice; w 1869 r. patentuje kolejny pomysł tzw. „płytę Moniera”, to jest żelbetową płytę zbrojoną siatką z prętów; w 1873 r. wymyśla żelbetowy most łukowy; w 1875 r. żelbetowe schody, a w 1877 również podkłady kolejowe. W 1878 r. (N. Pevsner podaje datę 1877 r.) opatentował początkowo na terenie Francji, a wkrótce w wielu innych krajach, kolumny i belki ze zbrojonego betonu. W literaturze przywoływane są też dość ekscentryczne pomysły Moniera, jak prace nad żelbetową trumną.<sup>97</sup> W wielu krajach przedsięwzięcia oparte o jego patenty okazały się bardzo dochodowymi interesami, co stało się powodem wszczęcia długoletnich procesów sądowych, jak choćby ten z berlińskim kamieniarzem Carlem Rabitzem, który opatentował własne rozwiązanie polegające na montażu metalowej siatki pod tynkiem.<sup>98</sup> Wojciech Niebrzydowski zwraca uwagę, iż:

„Joseph Monier nie w pełni zdawał sobie sprawę z konstrukcyjnych własności żelbetu i nawet w późniejszych pracach umieszczał zbrojenie również poza strefami naprężeń rozciągających. Mimo to przez wiele lat istniała konieczność wykupywania licencji na wykonywanie żelbetowych struktur. Dzięki temu wraz z rozwojem betonu zbrojonego początkowo nieopłacalny wynalazek przyniósł Monierowi olbrzymie profity.”<sup>99</sup>

Za sukcesem francuskiego ogrodnika stały przede wszystkim liczne przedsięwzięcia mające na celu promocje jego osiągnięć i patentów, które prezentowane były zarówno w budowlach pokazowych, jak i na wystawach poświęconych budownictwu i architekturze. Na jednej z takich imprez w Trewirze w 1884 roku rozwiązania te wzbudziły zainteresowanie niemieckiego biznesmena Conrada Freytaga, który nabył prawo do stosowania patentów Moniera na obszarze południowych Niemiec. Podobnie fabrykant Gustav Adolf Wayss wykupił prawa na stosowanie tych rozwiązań w północnych Niemczech i w raz z inżynierem Mathiasem Konenenem przyjmując metody naukowe przeprowadzili szereg testów i badań nad wytrzymałością zbrojonych struktur

<sup>95</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, *op. cit.*, str. 145.

<sup>96</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, *op. cit.*, str. 355.

<sup>97</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, *op. cit.*, str. 18.

<sup>98</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, *op. cit.*, str. 145.

<sup>99</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, *op. cit.*, str. 18.

betonowych, których głównym celem było przede wszystkim sprawdzenie i udowodnienie bezpieczeństwa sklepień Moniera. Wyniki tych prac zostały opublikowane w 1887 roku w tzw. *Broszurze Moniera*, której pełny tytuł brzmiał: *System Moniera i jego zastosowanie we wszelkich konstrukcjach przemysłowych*. Jak podaje P. Gössel i G. Leuthäuser publikacja ta miała także charakter propagujący nowe rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, między innymi w kontekście instytucji nadzorujących działalność budowlaną – jak piszą:

„Broszura Moniera” była szeroko rozpowszechniona i zachęcała niezdecydowane władze budowlane do zaaprobowania tych konstrukcji. Ale jeszcze w 1900 roku ówczesny podręcznik architektury informował, że ze względu na wysokie koszty „ich szerokie zastosowanie w budownictwie lądowym” nie nastąpi dopóki „nie potanieje cement portlandzki i nie wygaśnie prawo patentowe.”<sup>100</sup>

Równoległe do francuskich osiągnięć F. Coigneta i J. Moniera, również w Anglii prowadzone są liczne prace nad betonem i próbami jego zbrojenia. N. Pevsner zwraca uwagę na poczynione postępy w deskowaniach i metodzie wylewu betonu, a także na postać Normana Shawa i jego projekty domów wiejskich z 1878 roku, w których przewidziano częściowe użycie betonu zwartego, a nie zbrojonego.<sup>101</sup> Wojciech Niebrzydowski wymienia też istotne osiągnięcia Anglików Williama E. Warda i Thaddeusa Hyatta, którzy poddali naukowej analizie i kalkulacji odpowiednie kombinacje żelaza i zbrojonego nim betonu. Jak pisze: „Określili oni różnicę między betonem zwartym i zbrojonym, w którym elementy zbrojenia uzupełniają wytrzymałość na ściskanie betonu wytrzymałością na rozciąganie żelaza.”<sup>102</sup>

Dopiero od lat dziewięćdziesiątych XIX wieku zauważa się stosowanie żelbetu na coraz większą skalę. F. Hennebique był osobowością, która w znaczący sposób przyczyniła się do wdrożenia w praktykę budowlaną zdobytych dotąd doświadczeń z nowym materiałem. Ów Francuz, oprócz tego, iż posiadał obszerną wiedzę opartą o początkowe eksperymenty i prace ówczesnych konstruktorów zajmujących się problematyką betonu i metodami jego zbrojenia, był także bardzo dobrym przedsiębiorcą budowlanym, który realizował liczne obiekty w różnych częściach Europy (np. młyn w Nantes, silosy w Strasburgu, spichrze w Genewie, czy sanatoria w Szwajcarii). Jak podaje P. Gössel i G. Leuthäuser, kiedy rozwój prac nad żelbetem pod koniec lat osiemdziesiątych utknął w martwym punkcie, F. Hennebique zastosował wynalazek zbrojenia betonu żelazem we wszystkich znaczących elementach architektury budynku jak: podpory, dźwigary, czy płyty, w sposób, dzięki któremu można było z nich tworzyć „monolityczne konstrukcje”<sup>103</sup>. Opierając się na pracach poprzedników, dobrze zapoznał się z własnościami żelbetu, co pozwoliło mu zastosować w praktyce przydatne własności tego materiału przy konstrukcji budynku. F. Hennebique - jak pisze S. Giedion - „znał odmienne zachowanie żelaza i ściszanego betonu, wiedział w jakich proporcjach każdy z nich stosować i jak rozłożyć żelazne pręty zbrojenia – krótko mówiąc znał wszystkie związane z tym prawa.”<sup>104</sup> N. Pevsner podkreśla z kolei fakt, iż „Hennebique był tym, który wprowadził stal w miejsce żelaza i zastosował przy podporach gięte umocnienia stalowe.”<sup>105</sup> Dzięki kreatywności i przedsiębiorczej operatywności, oraz zdolności

<sup>100</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 145.

<sup>101</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140-142.

<sup>102</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 18.

<sup>103</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 146.

<sup>104</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 355.

<sup>105</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 140.

przekonywania do swoich pomysłów inwestorów zyskał w miano prawdziwego „zapaleńca” żelbetu. S. Giedion przywołuje jako przykład umiejętności zastosowania żelbetu w architekturze mieszkalnej willę zaprojektowaną i zrealizowaną przez Hennebique’a w Bourg-la-Reine w pierwszych latach XX wieku, która „spełniała funkcje propagandowe dla sprawy stosowania żelbetu”<sup>106</sup>.

Pomimo zabiegów reklamujących możliwości zastosowania właściwości konstrukcyjnych betonu i żelbetu w realizacji oryginalnych form architektonicznych gmachów i domów, materiały te odnosiły początkowo znacznie większe sukcesy na polu tzw. budownictwa przemysłowego i inżynierskiego, głównie za sprawą swej odporności na niekorzystne czynniki powstające i oddziaływujące w procesach wytwórczych, w tym w szczególności na działanie ognia. Bezpieczeństwo konstrukcji obiektów produkcyjnych, fabryk, jak i hall magazynowych okazało się kluczem do sukcesu rozpowszechnienia technologii żelbetowych na większą skalę. Doskonale rozumiał to i wykorzystywał F. Hennebique. Fakt ten podkreśla P. Gössel i G. Leuthäuser w książce „*Architektura XX wieku*”, pisząc:

„Za największą zaletę zbrojonego cementu Hennebique uważał jego odporność na ogień. I dlatego w odróżnieniu od Moniera, dbał o to aby żelazne pręty w dźwigarach nie pozostawały odkryte. To beton chroni żelazo przed korozją i tworzy „skorupę odporną na ogień”. Wzmocniony beton szczególnie nadawał się więc do budowy fabryk, których stalowe konstrukcje korodowały pod wpływem toksycznych spalin, zwłaszcza w przemyśle tekstylnym i chemicznym. W 1869 roku Hennebique wyprodukował przenośne domy z prefabrykatów dla dróżników. Do 1902 roku jego firma i licencjonowani wykonawcy zrealizowali ponad 7000 takich zamówień. Do sukcesu Hennebique’a przyczyniła się jego umiejętność spełniania zachcianek klientów, w tym tych, które dotyczyły wyglądu fasady. W rezultacie we wczesnych realizacjach, wykonywanych tą techniką, materiał był właściwie niewidoczny.”<sup>107</sup>

### 2.1.5. POCZĄTKI EKSPONOWANIA ESTETYKI BETONU W ARCHITEKTURZE

Początki eksponowania walorów estetycznych betonu (żelbetu) są ściśle związane z budownictwem utylitarnym - głównie inżynierskim czy przemysłowym, niż z obiektami utożsamianymi z pojęciem „architektura” jak np. gmachy użyteczności publicznej, świątynie, czy rezydencje mieszkalne. W wielu przypadkach świadome użycie nagich powierzchni betonu w budowlach rozumianych jako architektoniczne było pionierskim działaniem w kierunku rozwoju współczesnej architektury i inżynierii materiałowej. Należy mieć przy tym na uwadze fakt, że beton i żelbet, podobnie jak miało to miejsce w czasach starożytnych, przez wiele pierwszych dekad stosowania był uważany za materiał czysto inżynierski, a jego własności estetyczne były traktowane podrzędnie w wyniku czego jego prawdziwa estetyczna natura prawie zawsze była ukrywana za innymi materiałami jak tynki i okładziny. Wychodzono z powszechnego przekonania, iż ten nowy materiał był nieatrakcyjny wizualnie i po prostu uznano go za brzydkim. Rodzące się nowe spojrzenie na architekturę, jako dziedzinę sztuki wyrastającą z epoki rozwoju maszyn oraz wielkich przemian społeczno-gospodarczych, wśród niektórych ówczesnych autorytetów było z góry odrzucane. Przykładowo, jak pisze N. Pevsner:

<sup>106</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 355.

<sup>107</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 146.

„Ruskin, Morris i ich kontynuatorzy nienawidzili maszyn i, konsekwentnie, nowej architektury ze stali i szkła, która zdaniem Ruskina, jest „po wieczne czasy oddzielona przepaścią od wszystkiego co dobre i wielkie, przepaścią, której nie są w stanie pokonać ani o jeden cal te wszystkie mosty z rur i inżynieria dziesięciu tysięcy dziewiętnastych wieków będących przeciwieństwem jednego wielkiego stulecia ze spiżu”<sup>108</sup>.

Istotny wpływ miało zatem świadome wykorzystanie i użycie estetyki tej materii przez architektów, tym bardziej, iż działanie to odnosiło się głównie do budowli monumentalnych, jak choćby świątynie. Można podjąć próbę sformułowania stwierdzenia, że to właśnie użycie przez ówczesnych architektów estetycznych walorów betonu i żelbetu w budowlach monumentalnych, stopniowo rehabilitowało powszechnie negatywną ocenę wizualnych aspektów tego materiału, a nawet nobilitowało jego użycie. Rozpoczęty proces ukazywania walorów estetycznych betonu puki co nie był do zaakceptowania w budynkach mieszkalnych, jednakże stopniowo pojawiły się pierwsze zwiastuny sprzyjające takiemu działaniu.

Warto podkreślić za Wojciechem Niebrzydowskim fakt, iż „za pierwszą znaczącą realizację architektoniczną, w której wyeksponowano beton uznaje się kościół St. Jean l'Ewangeliste de Montmartre – Anatole'a de Baudota (1894-1897)”<sup>109</sup>. Baudot jako uczeń Viollet-le-Duca podzielał zdanie swojego nauczyciela o przydatności nowych materiałów do wznoszenia budowli monumentalnych. Pojawia się tu pewna analogia pomiędzy tymi twórcami architektury w sposobie stosowania różnych, a zarazem nowych jak na owe czasy materiałów budowlanych do „reinterpretacji reguł architektury gotyckiej”. Viollet-le-Duc preferował i zalecał użycie do tych celów żelaza, Baudot do osiągnięcia podobnych zamierzeń twórczych stosował beton<sup>110</sup>. Nikolaus Pevsner dostrzega we wnętrzu paryskiej świątyni St-Jean-de-Montmartre nie tylko szereg reminiscencji i przeobrażeń form charakterystycznych dla gotyku ale przedstawia ją jako budowlę, której charakter i szereg zastosowanych zabiegów formalnych tworzy zwiastun dla architektury nowych czasów, w której beton odgrywa nie tylko istotną rolę konstrukcyjną ale i estetyczną. N. Pevsner tak opisuje wnętrze tej świątyni:

„Nagość i prostota podpór, niczym nie złagodzony i przypominający rusztowanie efekt betonowych dźwigarów, przebiegających w przód, w tył i na skos, oraz oszklenie żagielków i latarni kopuły, stwarzają wrażenie jak gdyby surowej bezpośredniości, którą Baudot uważał za cechę specyficznie gotycką, lecz która była już zapowiedzią przestrzennych zawiłości Mackintosha i Le Corbusiera.”<sup>111</sup>

Efekt owej „surowej bezpośredniości” został uzyskany w dużym stopniu poprzez ukazanie naturalnej urody betonu we wnętrzu tej świątyni.

Sigfried Giedion zwraca uwagę na inną istotną, choć znacznie bardziej prozaiczną pod względem architektonicznym przyczynę zastosowania przez A. de Boudota żelbetu w paryskim kościele St-Jean-de-Montmartre. Były nią względy czysto ekonomiczne. Powołuje się na książkę *L'Architecture et le ciment armé (Architektura i beton zbrojony)*, w której sam autor - Baudot wyjawia, „że otrzymał kontrakt na budowę, ponieważ przez użycie nowego materiału mógł podać tańszy kosztorys”<sup>112</sup>. Dla S.

<sup>108</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 142.

<sup>109</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 243.

<sup>110</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 142.

<sup>111</sup> *Ibidem*.

<sup>112</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 356.



Giediona bardziej istotniejszy jest fakt, że kościół St-Jean-de-Montmartre był pierwszą tego typu budowlą świątynną, w której użyto do budowy żelbetowy szkielet obudowany cienkimi ścianami zewnętrznymi niż samo częściowe wyeksponowanie estetyki betonu w jego wnętrzu. Można jednak uznać, że kościół St-Jean-de-Montmartre jest przykładem potwierdzający pionierski wkład twórców budowli monumentalnych w propagowaniu estetyki betonowej materii.

#### **2.1.6. PIERWSZE PRÓBY ROZPOWSZECHNIENIA KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH W ARCHITEKTURZE MIESZKANIOWEJ POCZĄTKU XX WIEKU**

Do pierwszych prób stosowania betonu i żelbetu w architekturze mieszkaniowej podchodzono z pewnym dystansem i bardziej na zasadzie eksperymentu, widząc w nowym materiale przede wszystkim zalety konstrukcyjne niż dostrzegając jakiegokolwiek walory estetyczne. Powszechnie panujące tendencje eklektyczne XIX wieku jak i rozwój prądów secesji przełomu XIX i XX wieku, które mocno zaistniały w przestrzeni miast dzięki licznym realizacjom, i pomimo wielu innych głoszonych teorii architektonicznych zwiastujących narodziny modernizmu, z góry wykluczały, poza nielicznymi przykładami, estetykę surowego betonu z katalogu wyrafinowanych materiałów godnych do eksponowania w architekturze zarówno publicznych gmachów, jak i obiektów mieszkalnych. Estetyczna egzystencja betonu w budownictwie inżynieryjnym i produkcyjnym (mosty, silosy, hale produkcyjne) była natomiast coraz powszechniejsza, głównie z przyczyn ekonomicznych i potrzeby zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa pożarowego.

Catherine Croft w publikacji *Concrete Architecture* przywołuje postać wspomnianego już wcześniej w niniejszej pracy Anglika - Williama Boutlanda Wilkinsona - jednego z pionierów zbrojonego betonu, który zdobył uznanie dzięki swojemu patentowi z 1854 roku. I choć ów patent został oparty na świadomości Wilkinsona wynikającej z technicznych problemów obejmujących budowanie dużych, wielkopowierzchniowych przestrzeni fabryk, to znalazł zastosowanie również w wybudowanym dla siebie w 1865 roku dwupiętrowym domku w Newcastle (Anglia). Co istotne Catherine Croft uznaje ten niewielki budynek Wilkinsona za najwcześniej wzniesiony żelbetowy dom na świecie, który został rozebrany w 1954 roku, ukazując pionierskie jak na owe czasy rozwiązywanie konstrukcyjno-materiałowe związane pierwszymi próbami łączenia żelaza i betonu<sup>113</sup>.

Równie istotnym wydarzeniem z punktu widzenia historii rozwoju formy architektonicznej betonowego budownictwa mieszkalnego była Wystawa Paryska z 1876 roku, na której zaprezentowano domy z płaskimi dachami - na co zwraca uwagę W. Niebrzydowski przytaczając stwierdzenie Edwina Chadwicka, „że betonowa konstrukcja płaskiego dachu pozwala na wykonywanie stropów i dachów budynków jak gdyby z jednej wielkiej kamiennej płyty”<sup>114</sup>. Skierowanie uwagi nie tylko na nową formę budynków mieszkalnych zawierających płaski dach, ale także na skojarzenia z „kamiennym” czy raczej monolityczny charakter elementów konstrukcyjnych obiektów świadczy o początku nieuchronnej rewolucji w architekturze, w której żelbet odegra jedną z kluczowych ról w kształtowaniu nowej estetyki budynków mieszkalnych. Za pierwsze zwiastuny tych przemian można uznać nieliczne rozważania teoretyczne umocowane w postępowych projektach jak i nieliczne realizacje:

<sup>113</sup> C. Croft, *Concrete Architecture*, Laurence King Publishing, London 2004, str. 13.

<sup>114</sup> [Za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 19.



1901–1904 r. **François Hennebique** – Willa mieszkalna o charakterze kamienicy w Bourg-la-Reine, Francja.

Obok W.B. Wilkinsona należy wśród pierwszych „zapaleńców” stosowania żelbetu w architekturze mieszkaniowej przywołać wspomnianą także wcześniej postać François Hennebique’a i projekt jego willi o charakterze kamienicy w Bourg-la-Reine (Francja) powstałej w pierwszych latach XX wieku. F. Hennebique starał się na jednym, zrealizowanym dla siebie, przykładzie budynku wykazać większość możliwości jakie daje zastosowanie żelbetu. Jak pisze Giedion:

„Willa ta ukazuje wszystkie możliwości żelbetu, już na pierwszy rzut oka. Ośmiokątna wieża spoczywa na dwóch wspornikach o wysięgu czterech metrów. Nie poprzestając na tym, wieża posiada inne wystające elementy konstrukcji umieszczone wyżej; zawierają one spiralną klatkę schodową, prowadzącą do ogrodu (wysadzonego drzewami) położonego na najwyższym dachu. Ogrody na dachu, tarasy, swobodnie wystające elementy budowli: prawdziwy pokaz cyrkowy architektury! Wykonany całkowicie w manierze architektonicznej lat dziewięćdziesiątych, jest fantastyczną mieszaniną, obliczoną na zdobycie serca każdego surrealisty.”<sup>115</sup>

Dom mieszkalny z 1892 r. w Bourg-la-Reine spełniał przede wszystkim funkcje propagatorskie dla sprawy rozpowszechnienia stosowania technologii żelbetu w architekturze mieszkaniowej, taka forma ówczesnej reklamy miała uświadomić wszechstronne możliwości zastosowania żelbetu w rozwiązywaniu zróżnicowanych kształtów budowli. To właśnie Hennebique dostrzegł podstawową zaletę żelbetu, która pozwalała łączyć w monolityczną całość strukturę złożoną z podpór, dźwigarów i płyt stropowych. To właśnie on wprowadził w miejsce żelaznego zbrojenia pręty stalowe co pozwoliło na transpozycję żelbetu wziętą wprost z języka tradycyjnych form i metod stosowanych w budownictwie drewnianym – czyli odwzorował w nowym materiale prostokątną sieć konstrukcyjną słupów i belek. Warty podkreślenia jest fakt, iż F. Hennebique pracował nie tylko nad monolitycznymi technologiami wznoszenia obiektów mieszkalnych, ale również skupiał się w swych pracach nad prefabrykowanymi metodami wznoszenia budynków. W 1896 roku wyprodukował przenośne domy z prefabrykatów dla dróżników.<sup>116</sup>

1901-1904 r. **Tony Garnier** – Projekt prywatnych willi, który zakładał wykorzystanie żelbetu w ramach założenia Cité Industrielle.

Wśród postępowych prac dotyczących teorii planowania przestrzennego miast z tego okresu i ich nowej architektury, można zaobserwować sięganie przez autorów po nowy materiał jakim był beton i żelbet w celu realizacji śmiałych wizji urbanistycznych. Do grona tych twórców należał Tony Garnier i jego nie zrealizowany projekt La Cité Industrielle z lat 1901-04 r. (opublikowany w 1917 r.), którego częścią był projekt prywatnych willi w strefie mieszkalnej tego linearnego układu miejskiego. Niewielkie domy z ogrodami na dachach wykazują silne nawiązania do architektury modernistycznej, zrywającej z historyczną kompilacją stylów, w której odnajdujemy kubistycznie uformowane bryły budynków z płaskimi dachami, pozbawione bogactwa detalu, profiliów,

<sup>115</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 355-356.

<sup>116</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 146.

często rysunku gzymsów. Sam Garnier pisał, iż w Cité Industrielle: "Wszystkie ważne budynki są prawie wyłącznie zbudowane z żelbetonu"<sup>117</sup>. N. Pevsner tak opisywał pionierską architekturę miasta przemysłowego Garniera:

„Po raz pierwszy pojawia się tu możliwość popełnienia omyłki w datowaniu. Płaskie dachy budynków administracji, kompletny brak profilowanych detali, a zwłaszcza długi portyk z prawej strony z nielicznymi podporami i śmiało zastosowanymi słupami – trudno wprost uwierzyć, że to wszystko powstało tak wcześnie. Następnie w budynku dworca kolejowego ażurowa wieża z betonu i jednostajna siatka elewacji frontowej oraz strop portyku wsparty na bardzo cienkich słupach – to cechy architektury dwudziestego wieku. To samo dotyczy kubizujących małych domków, ich usytuowania w stosunku do ulicy oraz wtopienia w swobodnie rozrzucone grupy drzew i plam zieleni.”<sup>118</sup>

Taki sposób uformowania architektury nowoczesnego miasta był uznawany za demonstracyjny wyraz sprzeciwu Garniera wobec przejawów zachowawczego akademizmu panującego w tej dziedzinie sztuki. Garnier niejednokrotnie podkreślał, iż:

„Jak wszelka architektura opierająca się na fałszywych przesłankach, dawna architektura jest pomyłką. Tylko prawda jest piękna. W architekturze prawda jest wytworem kalkulacji sporządzonej dla zadośćuczynienia przewidzianej konieczności za pomocą przewidzianych materiałów.”<sup>119</sup>

Słowa te świadczą nie tylko o rodzącej się świadomości o utylitarnej roli ówczesnie stosowanych materiałów w realizowaniu ludzkich potrzeb nowej epoki ale i ich estetycznym wyrazie w budowaniu „prawdziwego” piękna, opartego na zasadzie „szczeroci” materiałowej. Projekt Cité Industrielle, choć teoretyczny i utopijny, odegrał znaczącą rolę w kreowaniu estetyki dwudziestowiecznej architektury, którego ostateczne efekty uzyskano dzięki specyfice nowych materiałów w tym betonu i żelbetu. D. Watkin określił to założenie jako „Neoarkadyjskie miasto” z parkami, drzewami oraz co istotne z „kubicznymi klasycznymi budynkami z białego żelbetu”<sup>120</sup>.

1902-1903 r. **Auguste Perret** – Kamienica mieszkalna przy Rue Franklin 25 bis w Paryżu - żelbetowy szkielet wypełniony elementami ceramicznymi.

Twórcze dokonania Auguste’a Perreta w propagowaniu i rozwijaniu technologii konstrukcyjnych żelbetu jak i eksponowania surowego betonu w architekturze ciągle zwróconej ku klasycznym formom przyniosły wiele cennych doświadczeń dla rodzących się nurtów modernistycznych i ruchów nowoczesnych w architekturze pierwszych dekad XX wieku. Postać ta zostanie szerzej przedstawiona w pracy przy okazji omawiania rozwoju estetyki eksponowanego betonu. Charakter obiektów Perreta odzwierciedlał nadchodzące przemiany w architekturze, które wynikały wprost z nowych uwarunkowań gospodarczych i ekonomicznych w Europie i w Ameryce na początku XX wieku. Fakt ten podkreśla P. Gössel i G. Leuthäuser w książce „*Architektura XX wieku*”, pisząc:

„Odchodzenie od asymetrii i przeładowanych ornamentem fasad typowych dla stylów historycznych i secesji stało się powszechne. W poszukiwaniu architektonicznej klarowności i porządku raz jeszcze zwrócono się ku klasycznym

<sup>117</sup> [Za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 22.

<sup>118</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 180-181.

<sup>119</sup> [Za:] N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 180.

<sup>120</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 529.

regułom proporcji, dzięki którym elementy konstrukcyjne budynków mogły nawiązywać w harmonijny sposób do pozostałych. Widać to wyraźnie w pracach Francuza Auguste'a Perreta, który w swoich fasadach w jawny sposób stosował żelbetowe konstrukcje. Perret wyznawał zasadę: „niepokazanie wspornika konstrukcji jest błędem, ale udawanie, że coś nim jest to przestępstwo”.<sup>121</sup>

Niewątpliwie jednym z pierwszych i najważniejszych obiektów wyrażających te idee był budynek mieszkalny przy Rue Franklin 25 bis w Paryżu wzniesiony w latach 1902-1903. David Watkin uznaje go za pierwszy wielokondygnacyjny budynek mieszkalny z żelbetu tak go charakteryzując:

„Pierwszym wielopiętrowym budynkiem z żelbetu jest dom przy rue Franklin 25 bis w Paryżu, wzniesiony przez Perreta. Żelbetowa konstrukcja została wyraźnie wyeksponowana na zewnątrz, choć wypełniają ją „bierne” płaszczyzny osłaniają pionowe pasy ceramicznych płytek, niektóre z przyjemnymi dla oka wzorami kwiatowymi.”<sup>122</sup>

Budynek ten w oczach wielu historyków architektury tego okresu ma wiele nowatorskich i niespotykanych dotąd rozwiązań zaproponowanych przez Perreta. N. Pevsner pisze, iż:

„W fasadzie wyeksponowano strukturę w sposób nie mający dotąd w architekturze mieszkaniowej precedensu. Mimo że płyty wypełniające konstrukcję wykonane są z tworzywa ceramicznego i ozdobione reliefowym wzorem roślinnym, oko nie zatrzymuje się na nich dłużej, podążając wzdłuż całej elewacji za pionami i poziomami dźwigarów i belek. Struktura obnaża swą nagość, co w tym czasie wydawało się czymś szokującym. Szczególne znaczenie dla przyszłości ma siła wyrazu układu całościowego partii występujących i cofniętych, dzięki któremu osiągnięto bogactwo efektów przestrzennych.”<sup>123</sup>

Takie uczytelnienie żelbetowego szkieletu na fasadzie stało się powodem uznania przez S. Giediona tego obiektu za „pierwszy przykład zastosowania żelbetu jako środka wyrazu architektonicznego i wiele z cech tego budynku stało się załączkiem przyszłego rozwoju”<sup>124</sup>. Z kolei R. Banham podkreślał, iż: „Znaczenie tego budynku polega w istocie bardziej na oryginalności jego planu, użyciu betonu i odważnym wykorzystaniu konstrukcji szkieletowej dla uzyskania efektu zewnętrznego, niż na aspektach strukturalnych.”<sup>125</sup> Przestrzeń wewnątrz budynku, uzyskana dzięki możliwości swobodnego planowania rzutu, osiągnięta w wyniku zastosowania żelbetowego szkieletu, budziła wrażenie nie tylko lekkości ale i kruchości do tego stopnia, iż banki odmawiały przyjęcia hipoteki na taki budynek. R. Banham zwraca uwagę, iż: „tylko jedna belka tworząca gzyms na poziomie pierwszego piętra ma taką rozpiętość, która byłaby całkowicie niewyobrażalna w przypadku zastosowania drewna.”<sup>126</sup> Dopelnieniem tego wrażenia była wertykalna i przestrzennie ukształtowana fasada budynku. Sama zasada rzutu budynku w kształcie litery „U”, ramionami skierowanymi w stronę ulicy była wynikiem zmierzania się autora z niezbyt humanitarnymi paryskimi przepisami budowlanymi dotyczącymi oświetlenia.

<sup>121</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 120.

<sup>122</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 529.

<sup>123</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 178.

<sup>124</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 358.

<sup>125</sup> R. Banham, *Rewolucja w architekturze*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1979, str. 48.

<sup>126</sup> *Ibidem*, str. 47.

Dom mieszkalny przy Rue Franklin 25 bis w Paryżu jest niewątpliwie jednym z istotniejszych budynków, który przede wszystkim dzięki zastosowanej żelbetowej konstrukcji w systemie słupowo-belkowym miał wpływ na rozwój późniejszych form architektonicznych obiektów i ich układu funkcjonalnego wzniesionych w ramach rodzących się nurtów modernizmu. Cennym okazał się także sam efekt plastycznego wydobywania (choć dalej za ceramiczną okładziną) układu żelbetowego szkieletu na głównej fasadzie budynku, co było zwiastunem zmiany myślenia o estetycznej roli konstrukcji w ramach formy – struktury obiektu, która była zdominowana dotąd przez układ ściany i stropu. Zalety żelbetowej konstrukcji szkieletowej dające swobodę kształtowania planu budowli rozwinięte między innymi Le Corbusier przy okazji prac nad koncepcją systemu domów „Dom-ino”.

1914-1915 r. **Le Corbusier** – Dom – ino – Szkielet żelbetowy budynku mieszkalnego – rusztowanie strukturalne z możliwością różnego podziału wewnątrz i „curtain walls”.

Szwajcar Charles Édouard Jeanneret znany później w świecie architektury jako Le Corbusier, był postacią, która – jak pisze S. Giedion – „przyjmuje żelbet jako środek wyrazu swych idei w architekturze. W ten sposób nawiązuje do francuskiej tradycji i kontynuuje pracę Perreta i Tony Garniera.”<sup>127</sup> Było to możliwe dość wcześnie we Francji między innymi dzięki odpowiedniemu dostosowaniu prawa budowlanego co pozwoliło architektom stosować żelbet bez ograniczeń w przeciwieństwie do Niemiec czy Anglii, gdzie materiał ten nie wzbudzał jeszcze dostatecznego zaufania. Le Corbusier, który obrał samodzielną drogę w zdobywaniu wiedzy i doświadczenia, miał okazję uczyć się stosowania żelbetu praktykując krótko w pracowni Perreta (w latach 1908-1909). To tu miał okazję zapoznać się z możliwościami tego materiału, jak i sposobem wykorzystania go w ramach konstrukcji słupowo-szkieletowych, pozwalających na wdrożenie nowych rozwiązań w kształtowaniu formy i przestrzeni obiektów. Rezultatem tych doświadczeń, własnych studiów i przemyśleń była koncepcja systemu budynków mieszkalnych *Dom-ino*. Jak podaje D. Watkin:

„Jego projekty prostych, tanich domów z żelbetu, które nazwał „Domino”, zostały zainspirowane projektem Cité Industrielle Tony’ego Garniera, opublikowanym w 1917 roku. Nie bez znaczenia mogło być też oddziaływanie minimalistycznego stylu Adolfa Loosa i publikowane przez niego artykuły, w których apelował o rzeczowość i racjonalizm. Nazwa „Domino” wzięła się od słów „Domus” (dom) i „innovation” (innowacja).”<sup>128</sup>

Problematyka nowoczesnego domu mieszkalnego stworzonego na bazie „otwartego planu” uzyskanego w wyniku zastosowania szkieletu żelbetowego stało się podstawą działalności twórczej (zarówno teoretycznej jak i praktycznej) Le Corbusiera w następnych latach. Dlatego projekt *Dom-ino* S. Giedion uznaje za przełomowy w karierze początkującego artysty-malarza i architekta, pisząc:

„Rzeczywistym początkiem kariery Le Corbusiera jest rysunek z 1915 roku. Rysunek przedstawia tylko sześć żelbetowych słupów i trzy poziome płyty połączone ledwo zaznaczonymi schodami. Le Corbusier potrafił, jak nikt inny przed nim, przeobrazić betonowy szkielet opracowany przez inżyniera w środek wyrazu architektonicznego. Wiedział, jak wydobyć ukryte związki istniejące między

<sup>127</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 547-548.

<sup>128</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 532.

konstrukcją żelbetową a potrzebami człowieka i pragnieniami, które właśnie zaczynały się ujawniać.”<sup>129</sup>

Le Corbusier stworzył w tym projekcie „rusztowanie” strukturalne, w którym mógł stosować różny podział wewnątrz za pomocą ścian kurtynowych – działowych („curtain walls”), pozwoliło to na dowolne rozmieszczenie ścian wewnętrznych przy zachowaniu niespotykanej dotąd lekkości formy wynikającej z żelbetowego szkieletu. Oznaczało to w efekcie końcowym swobodę projektową, polegającą na tym, iż w ramach jednej struktury konstrukcyjnej można było przyjąć wiele rozwiązań użytkowych domu w zależności od potrzeb użytkowników. Interpretując na nowo konstrukcję opartą o żelbetowy szkielet architekt uczynił z niego podstawę rozważań teoretycznych, czego efektem było ustalenie „pięciu zasad nowoczesnej architektury” łączące w swym założeniu współczesną architekturę ze współczesną konstrukcją. Na fakt ten zwraca uwagę W. Niebrzydowski - w swojej rozprawie:

„[...] słynne „pięć zasad nowoczesnej architektury” sformułowanych przez Le Corbusiera już w roku 1914, przy okazji opracowywania koncepcji „Dom-ino”, w prostej linii wynikało z rozważań na temat właściwości żelbetowej konstrukcji szkieletowej budynku.” [cytując dalej stwierdzenie P. Biegańskiego] „W swoim rozumowaniu Le Corbusier wyszedł z założenia, że w każdym ustroju żelbetowym wszystkie elementy powinny wykonywać właściwą im pracę, bez naruszania swobody kompozycji architektonicznej.” Wyeliminowanie ścian nośnych na rzecz słupów podpierających płytę stropową, która jest integralnym elementem konstrukcji, swobodne kształtowanie ścian działowych i osłonowych, wykorzystanie płaskiego dachu jako miejsca rekreacji, uniesienie budynku ponad poziom terenu na słupach zwanych „pilotis” spowodowało określone reperkusje w formie architektonicznej.”<sup>130</sup>

Efekty tych założeń nowoczesnej architektury mieszkaniowej można zaobserwować w wielu późniejszych, sztandarowych realizacjach Le Corbusiera jak choćby w willi Savoye (Poissy, 1928-1931) czy Unité d’Habitation (Marsylia, 1946-1952).

Na powstanie projektu „Dom-ino” – inicjującego samodzielną drogę twórczą Le Corbusiera (wtedy jeszcze Ch. E. Jeannereta), miało wpływ kilka istotnych czynników: począwszy od paryskiej praktyki u Perreta – ukierunkowanej na surowy klasycyzm i zetknięcie się z możliwościami żelbetowych konstrukcji, przez indywidualne zainteresowania ideami społecznymi Ebenezera Howarda i odrzuconą później koncepcją miasta-ogrodu, po zwrócenie się ku idei miasta przemysłowego w otoczeniu parkowym. Co istotne, jak podkreśla Ch. Jencks:

„To zainteresowanie doprowadziło do pierwszych prób w dziedzinach stosowania prefabrykatów i budownictwa mieszkaniowego dla robotników: do projektu domu typu Dom-ino w roku 1914 i projektów domów robotniczych w Saint-Nicolas d’Aliermont w roku 1917. Wszystkie te prace są dowodem zaangażowania Le Corbusiera w sprawy społeczne i w zagadnienia masowego budownictwa mieszkaniowego, co było dość rzadkie w tych czasach, choć nieodosobnione.”<sup>131</sup>

Już wtedy estetyka żelbetowych konstrukcji w oczach Le Corbusiera stanowiła najwłaściwszą materię dla stworzenia idei produkcji „masowego domu” dla okresu

<sup>129</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 548.

<sup>130</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 28; przypis zawiera cytowanie przez W. Niebrzydowskiego stwierdzenia P. Biegańskiego z publikacji: P. Biegański, *U źródeł architektury współczesnej*, Warszawa 1972, str. 138.

<sup>131</sup> Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej...*, op. cit., str. 25.



powojennej odbudowy zespołów mieszkaniowych. Projekt Dom-ino jako schemat żelbetowej, słupowo-płytowej konstrukcji wskazywał na nowe możliwości formowania architektury na wzór idei „maszyny do mieszkania” ze swobodą kształtowania elewacji, otwartego planu, ruchomych - mobilnych podziałów wewnątrz, a poszczególne masowo produkowane domy pozwalały na tworzenie zróżnicowanych układów planistycznych.

Przedstawione powyżej wiodące przykłady z dziejów architektury, odnoszące się zarówno do projektów teoretycznych jak i realizacji, nie przypadkiem są ściśle związane z terytorium Francji bądź obywatelami francuskimi, gdyż kraj ten stał się stosunkowo szybko kolebką rozwoju i wdrażania postępowych technologii betonu (żelbetu) w budynkach zaliczanych w owych czasach do sztuki architektonicznej. Było to możliwe głównie za sprawą przychylności aparatu urzędniczego do tego typu rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych. Sukces na tym polu odniesiono między innymi za sprawą publikacji w 1887 r. tzw. *Broszury Moniera* – nawołującej do zaaprobowania przez władze budowlane rozwiązań opartych o beton i żelbet. Nie należy pomijać faktu, iż w innych krajach jak Anglia, Niemcy, Szwajcaria czy USA, na tym etapie rozwoju konstrukcji żelbetowych było wiele znaczących sukcesów w tej dziedzinie, jednak realizowane tam budowle żelbetowe dotyczyły przede wszystkim obiektów postrzeganych jako typowo inżynierskie. Można tu wymienić: szwajcarskie mosty Roberta Maillarta (most na rzece Inn – 1901, czy most w Tavanasa – 1905); pierwsze silosy zbożowe w USA - między innymi w Minnesocie (np. próbny silos, Charles H. Haglin, 1899-1900). Powstaje także wiele imponujących hal targowych i gmachów publicznych - Hale targowe w Breslau (dzisiejszy Wrocław, Richard Plüddemann, 1908) i w Monachium (Richard Schachner, 1912), czy niewątpliwie popis połączenia architektury i inżynierii w Hali Stulecia (1911-1913) zaprojektowanej przez Maxa Berga w dzisiejszym Wrocławiu. W wielu z nich, oprócz wyrafinowanych konstrukcji, ujawniona została (przeważnie we wnętrzach) estetyczna natura betonu. Żelbetu użyto przy budowie sanatorium królowej Aleksandry w Davos (Szwajcaria, 1907, konstruktorem był tu R. Maillart a architektami Pflughard i Haefeli). Peter Collins w książce *Concrete – The Vision of a New Architecture* przytacza również wczesne amerykańskie budynki, do realizacji których stosowano żelbet: Ingall's Building w Cincinnati (Ohio) z 1902 r (architekci: Elzner & Anderson); Marlborough-Blenheim Hotel w Atlantic City z 1905 r. (architekci: Price & McLanahan); czy Monolith Building w Nowym Jorku z 1907 roku (architekci: Howells & Stokes). Interesującymi przykładami, choć nie wnoszącymi wiele ze swych rozwiązań do nowoczesnej architektury były także projekty monolitycznych domów, których wynalazcą był Thomas A. Edison. Były to projekt Monolithic House z 1906 roku, gdzie współpracującymi architektami byli Manning & Macneille, czy zespół budynków Monolithic Houses z 1909 roku zrealizowany w Phillipsburgu.<sup>132</sup>

O tym jak funkcjonował wciąż negatywny oraz nieprzychylny obraz betonu i żelbetu w ówczesnym akademickim świecie architektury, nawet w postępowej pod tym względem Francji, niech świadczy przywołanie wspomnienia Le Corbusiera z lat młodości:

„Le Corbusier wspomina, jak w 1909 roku w paryskiej Ecole des Beaux-Arts w zastępstwie profesora pojawił się szef firmy Métro i oznajmił, że wykład będzie dotyczyć możliwości zastosowania zbrojonego betonu w budownictwie. Wściekli studenci nie dali mu dojść do głosu. Beton uważali za materiał odpowiedni do budowy tuneli, tam i mostów – ale nigdy dzieł sztuki.”<sup>133</sup>

<sup>132</sup> P. Collins, *Concrete: The Vision of...*, op. cit., str. 82-83 (załącznik z przykładami - zdjęcia do rozdziału czwartego *Exploitation and Development*).

<sup>133</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 145.



Należało wprawdzie uznać pionierski wkład i osiągnięcia przytaczanych twórców architektury i inżynierów w rozwój konstrukcji opartych o żelbet by w końcu móc dostrzec aspekty estetyczne betonu i wprowadzić je na stałe do palety stosowanych materiałów w nowoczesnej architekturze. Architektura o funkcji mieszkalnej wydawała się być ostatnią w oczach ówczesnych konserwatywnych środowisk architektonicznych, wśród których wyobrażano sobie możliwość zaakceptowania odstłoniętej estetyki betonu, stąd jej początków należy szukać wśród obiektów o zróżnicowanym przeznaczeniu.

## 2.2. POCZĄTKI ROZWOJU ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU W XX WIEKU

### 2.2.1. PREKURSORY BETONOWEJ ESTETYKI

Myśląc o materiale budującym formę rzeczy architektonicznej pojawia się pewna fizyczność nacechowana emocjami związanymi z odczuwaniem danej materii. Jest ona wynikiem subiektywnych doświadczeń zaistniałych w wyniku obcowania odbiorcy z tą materią. Wybierając materiał buduje się nie tylko określony obraz fizyczności formy architektonicznej, ale można ją potęgować o pewien zamierzony ładunek emocjonalny, wywierający wpływ na doznania odbiorcy. Trafność doboru materiału decyduje zatem o sukcesie estetycznym rzeczy architektonicznej i jej dalszej akceptacji bądź odrzuceniu przez widza. Materiał sam w sobie nie tworzy architektury, lecz partycypuje w jej powstawaniu. Jest środkiem w procesie materializowania myśli architektonicznej, któremu można nadać znaczenie tworzywa architektonicznego w fizycznym aspekcie budowania. Wraz z wynalezieniem i rozwojem betonu (żelbetu) dokonał się ideologiczny przełom we współczesnej architekturze i sztuce, który jak to trafnie wyraził S. Giedion, polegał na fakcie, iż: „architektura zbliża się do rzeźby, a rzeźba zbliża się do architektury”<sup>134</sup>. Wynalezienie nowego spoiwa - cementu portlandzkiego – w latach dwudziestych XIX wieku, mogło nadawać początek postrzegania betonu w kategoriach współczesnego tworzywa architektonicznego. Prawdziwy sukces i nowe możliwości (zwłaszcza konstrukcyjne) zyskał dopiero w II połowie tego samego stulecia, kiedy to zaczęto łączyć beton ze stalowym zbrojeniem. Rozkwit stosowania żelbetu w architekturze przypada na wiek XX.

Przełom XIX i XX wieku był początkiem wielkich przemian społeczno-gospodarczych w dziejach ludzkości. Architektura, posiadając bezpośrednią konotację z różnymi dziedzinami sztuki i nauki, stała się namacalnym obrazem kształtującej się rzeczywistości. Nowe czasy wymagały nowych materiałów – zgodnie z myślą jednego z postulatów ogłoszonych w manifestie *Futurist Architecture* przez Antonio Sant’Elię w 1914 r. Proklamowano tam zastąpienie dotychczasowo stosowanych materiałów (drewna, kamienia, cegły) nowymi, tak by kształtować architekturę na miarę nowych warunków życia w oparciu o estetykę zbrojonego betonu, żelaza, szkła, tektury.<sup>135</sup> Między innymi za sprawą tego manifestu zainicjowany został nowy etap w dziejach architektury, w którym to „beton stał się bazą architektury globalnej, a zarazem symbolem architektury modernistycznej”<sup>136</sup>. Zerwanie z mechanicznym powielaniem spuścizny historycznej stało

<sup>134</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 17.

<sup>135</sup> A. Sant’Elia, *Futurist Architecture. Manifesto*, Milan, 11 lipiec 1914 r., [w:] G. Celant (red.), *Architecture...*, op. cit., str. 110-111.

<sup>136</sup> A. Bulanda, *Beton w Architekturze*, [w:] *Materiały Budowlane*, nr 11/2008 (nr 435), str.20.

u źródeł rodzących się nowoczesnych kierunków i idei w architekturze XX wieku - to wymagało znalezienia odpowiednich środków wyrazu. Szczególną uwagę i rolę w tej materii przypisywano zbrojonemu betonowi jako tworzywu, które znakomicie nadawało się do uzyskania rozmaitych walorów plastycznych, fakturowych i konstrukcyjnych. Fizyczne i estetyczne własności żelbetu zadecydowały o jego uniwersalnych, prawie nieograniczonych możliwościach stosowania, stając się podstawowym materiałem tzw. stylu międzynarodowego. Potwierdzeniem tego mogą być słowa Tomasza Mańkowskiego, iż:

„[...] Beton po tysiącletnich panowaniu drewna, kamienia i cegły stał się obok stali podstawą postępu myśli architektonicznej. Umożliwił poszerzenie symboliki, metafory i indywidualności formy. Stał się bazą architektury globalnej [...]”<sup>137</sup>

Akceptacja estetyki eksponowanego betonu była procesem długotrwałym, ujawnianym stopniowo na przestrzeni XX wieku w przeciwieństwie do intensywnie rozwijanych możliwości konstrukcyjnych żelbetu. Na początku tej drogi odsłanianie surowych i ascetycznych walorów nagiego betonu było zazwyczaj dyktowane względami finansowymi, przez co niejednokrotnie architekci i inżynierowie szukali zróżnicowanych rozwiązań plastycznych dla betonu wynikających głównie z konieczności cięcia kosztów niż przekonania o wyższości estetycznej tego materiału nad innymi.

## • BETONOWA ESTETYKA OBIEKTÓW WIELKOPRZESTRZENNYCH

Początków rozwój estetyki betonu należy poszukiwać zarówno w budowlach inżynierskich jak mosty, silosy, jak i przemysłowych czy handlowych. Na początku beton ukazywał swoją naturę przeważnie we wnętrzach wielkopowierzchniowych hal produkcyjnych czy targowych. Wśród wielu zrealizowanych tego typu obiektów należy krótko omówić kilka znaczących przykładów:

Jednym z przykładów, w którym wyeksponowano estetykę betonu we wnętrzu jest hala targowa we Wrocławiu wzniesiona w ciągu dwóch lat (oddana do użytku w 1908 roku). Jej autorem był Richard Plüddemann. Eklektyczna w detalu i bryle zewnętrznej forma sugerująca bazylikowy układ budynku o ceglanych elewacjach mieści we wnętrzu imponujący żelbetowy, ażurowy szkielet, w którym dominują paraboliczne łuki. „Cała żelbetowa konstrukcja” - pisze Olgierd Czerner - „ma fakturę deskowania. Nie próbowano powierzchni szlifować. Dlatego są dobrze widoczne ślady deskowania. Jedyne pierwotnie podłucha były malowane ornamentalnie przez Georga Heintze’go.”<sup>138</sup> Budowla stanowi jeden ze wczesnych światowych przykładów żelbetowej parabolicznej konstrukcji, w której wyeksponowano walory estetyczne betonu. Prostszy przykład pod względem geometrii zastosowanych wiązarów żelbetowej konstrukcji jest wzniesiona w 1911 roku hala targowa w Monachium, której autorem był Richard Schachner.

Wśród wielu obiektów przemysłowych na uwagę zasługują wnętrza hal należących do fabryki wyrobów emaliowanych i metalowych w Ligetfalu (obecnie Petržalka na Słowacji) z 1912 roku (projekt: Heinrich Zieger, Wayss & Freytag). Hale o długości 150 metrów wykonano w konstrukcji łukowych żelbetowych wiązarów. Duża hala miała rozpiętość 30 metrów, mała 18 metrów. „Obie były połączone dwoma łukami dachu

<sup>137</sup> D. Kozłowski (Red.), *Architektura Betonowa*, Polski Cement, Kraków, 2001, str.1.

<sup>138</sup> O. Czerner, *Hala targowa we Wrocławiu; Żelbet w bazylice*, [w:] *Ibidem*, str.13.

wspartego na trzech rzędach podpór.” – co istotne – „Zastosowanie betonu miało też walor estetyczny. Otrzymano go dzięki ujednoczeniu elementów konstrukcji: wsporników i legarów sufitu.”<sup>139</sup> Również we wnętrzu dużej hali fabryki ubrań Esdresa w Paryżu z 1919 roku, której autorami był Auguste i Gustave Perret odnajdujemy odsłonięty żelbet ujawniający ślady deskowania. Wnętrze charakteryzuje duży przeszklony dach, którego konstrukcja spoczywała na belkach podpartych inną konstrukcją w formie monolitycznych żelbetowych łuków – wiązarów. Osiągnięto w ten sposób wrażenie lekkości dobrze doświetlonego wnętrza.

Imponującym obiektem, w którego wnętrzu ukazano estetyczną naturę betonu jest Jahrhunderthalle – dzisiejsza Hala Ludowa we Wrocławiu (1913) zaprojektowana przez Maxa Berga przy współpracy konstruktora – Günтера Traurer’a. Jak pisze N. Pevsner Max Berg „(...) osiągną za pomocą żelbetu to, do czego doszedł Behrens w konstrukcjach stalowych. Stworzył dzieło szlachetne i monumentalne, nie kryjąc przy tym śmiałości swej konstrukcji.”<sup>140</sup> Projekt Hali Stulecia przybrał postać centralnej budowli nakrytej kopułą o rozpiętości 65 m, która spoczywa na czterech łukach. Te cztery potężne łuki oddzielają główne wnętrza hali od rodzaju ćwierćkulistych apsyd. Czasza kopuły składa się z 32 żeber, pomiędzy którymi wprowadzono schodkowo pionowe pasy doświetlające. Istotnym elementem wpływającym na estetykę wnętrza było pozostawienie wszystkich powierzchni tej wyrefinowanej konstrukcji, jako nieotynkowanych ze śladami precyzyjnie spasowanych szalunków. W publikacji *Architektura XX wieku* stwierdzono, iż: „Widoczny we wnętrzu betonowy szkielet świadczy o mistrzowskim opanowaniu technik odlewniczych.”<sup>141</sup> Ernest Niemczyk z kolei podkreśla „szczerą materiałową” nie tylko samej konstrukcji pozbawionej dekoracji i jej przestrzennej struktury, ale także prawdę nowego materiału konstrukcyjnego, stwierdzając:

„Hala – zgodnie z intencjami jej twórców – miała być manifestacją szczerości i prawdy – począwszy od funkcji i oświetlenia wewnątrz, poprzez zaakcentowanie sił i rozkładu naprężeń w elementach konstrukcyjnych, aż do uczytelnienia śladów deskowania szalunków na powierzchniach żelbetowych. Deski, z których wykonywano formy, starannie dobierano, zwracając uwagę na ich usłójenie tak, aby także „surowa” powierzchnia elementów konstrukcyjnych była nośnikiem wartości estetycznych, upatrywanych w „szczerości materiału” – śladach procesu technologicznego.”<sup>142</sup>

Wrocławska Hala dowodzi, jak już na początku stosowania betonu przywiązywano szczególną uwagę do technik szalunkowych i ich wpływu na kształtowaniu ostatecznych efektów fakturowych betonu.

#### • TONY GARNIER I AUGUSTE PERRET - PREKURSORZY ESTETYKI BETONU W TEORII I PRAKTYCE ARCHITEKTONICZNEJ

Niewątpliwymi pionierami w rozwijaniu estetyki betonu (żelbetu) w XX wiecznej historii architektury byli wspomniani już dwaj francuzi Tony Garnier i Auguste Perret. Zwraca na to uwagę N. Pevsner, pisząc:

<sup>139</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 151.

<sup>140</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 208.

<sup>141</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 148.

<sup>142</sup> E. Niemczyk, *Jahrhunderthalle – Hala Ludowa we Wrocławiu; Wrocławski panteon – tryumf żelazobetonu* [w:] D. Kozłowski (red.), *Architektura Betonowa...*, op. cit., str. 21.

„Wyróżnia ich [A. Perreta i T. Garniera] przede wszystkim to, że jako pierwsi zastosowali beton zarówno na elewacjach jak i we wnętrzach swych budynków, nie starając się go maskować, nie zatajając jego specyficznych własności i nie dostosowując go do stylów czasów minionych. W tym kontekście wyprzedzili Baudota, który w bryle kościoła St-Jean-de-Montmartre, choć jej przecież nie kopiował z gotyku, starał się jednak wydobyć za pomocą betonu nastroj typowych katedr średniowiecznych.”<sup>143</sup>

O ile wkład Toniego Garniera w rozwój estetyki betonu miał charakter teoretyczny przy okazji jego utopijnego dzieła Cité Industrielle, tak Auguste Perret urzeczywistnił i unaoczniał możliwości plastycznego wykorzystania estetyki betonu poprzez realizacje.

Żelbet stał się najważniejszym materiałem dopracowanego w szczegółach projektu miejskiego T. Garniera. Świadczyło to o docenieniu przez młodego twórcę również zalet estetycznych nowego materiału w kształtowaniu śmiałych rozwiązań architektonicznych i urbanistycznych. „Tony Garnier” – jak pisze S. Giedion – „uczynił z żelbetu podstawę całej swojej pracy. W „Cité Industrielle” (1901-1904) ten nowy materiał zastosowano do budowy całego miasta w myśl śmiałych i uderzająco dalekowzrocznych założeń.”<sup>144</sup> Architekci dostali w końcu od inżynierów godne narzędzie – materię do realizacji niespotykanych dotąd założeń i form na miarę prawdziwej „rewolucji w architekturze”, dlatego jak pisze dalej S. Giedion:

„Żelbet stanowił materiał, który Garnier wybrał dla swych budowli. Dopiero około 1900 roku zaczęto doceniać możliwości żelbetu, zwłaszcza w środowisku tradycyjnie czujnych konstruktorów francuskich. Było rzeczą normalną, że ten nowy materiał zafascynował młodego architekta, mimo że był on „ancien pensionnaire de l'Académie Française à Rome”. W żelbecie Garnier mógł zrealizować lepiej niż w innym materiale swój zamiar nadania odpowiednich form przemysłowi usługom publicznym i życiu przeciętnego człowieka.”<sup>145</sup>

Wybór Garniera stosunkowo wcześniej potwierdza uniwersalne cechy betonu i żelbetu co do zastosowań w budynkach o zróżnicowanych formach, funkcjach i przeznaczeniu - od przemysłu, przez reprezentacyjne gmachy, po budownictwo mieszkaniowe. Świadczy to z pewnością o dalekowzrocznym i wizjonerskim spojrzeniu owego architekta na możliwości tego wciąż nowego i nie do końca jeszcze poznanego materiału. „Miasto przemysłowe” jako projekt teoretyczny nie dał jednak namacalnego, urzeczywistnionego dowodu na konstrukcyjne i estetyczne wykorzystanie możliwości żelbetu. W znaczącym stopniu dokonał tego Auguste Perret – przedsiębiorca budowlany realizujący się jako architekt i inżynier.

Auguste Perret (1874-1954) był jednym z najważniejszych twórców architektury początku XX wieku, który jako jeden z pierwszych włączył żelbet do budowli kontynuujących nurt francuskiego racjonalizmu utrzymanego w duchu klasycznej tradycji. S. Giedion twierdził, iż: „Dokonał on dla żelbetu tego, co Henri Labrousse zrobił dla żelaza.”<sup>146</sup> – stąd postać ta na trwale zapisała na kartach historii architektury betonowej. Nie uzyskawszy dyplomu w École des Beaux-Arts, gdzie był uczniem Juliana Guadeta, został przedsiębiorcą budowlanym w firmie założonej przez swojego ojca. W ten sposób samodzielna działalność i praktyka architektoniczna połączona została z pragmatyzmem biznesmena tworzącego budynki uosabiające wzajemnie oddziaującą współzależność

<sup>143</sup> N. Pevsner, *Pionierzy...*, op. cit., str. 177.

<sup>144</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 362.

<sup>145</sup> *Ibidem*, str. 757.

<sup>146</sup> *Ibidem*, str. 361.

technicznych wymogów budowli z klasycystycznym charakterem nowej formy obiektów osadzonej w tradycjach francuskiej szkoły architektury. Pierwszą cechą architektury wyróżniającą budynki Perreta było zastosowanie tradycyjnych form konstrukcji wziętych wprost z konstrukcji drewnianych (prostokątna sieć słupów i belek), które wykonywano z nowego materiału – żelbetu. Budynki, zwłaszcza te sprzed 1914 roku, jak podaje sam Perret były: „efektem wzorowanej na Choisy’m transpozycji żelbetu na język form i metod stosowanych w budownictwie drewnianym.”<sup>147</sup> „Auguste Perret” – jak pisze D. Watkin – „uważał, że wymóg strukturalnej integralności, do której nawiązywali tacy teoretycy, jak Viollet-le-Duc, Choisy i Guadet, można realizować poprzez zastosowanie niedawno wynalezionej techniki żelbetu, czyli betonu zbrojonego stalowymi prętami i siatką, co daje nowe możliwości konstrukcyjne – lekkość i wytrzymałość nawet przy znacznych rozpiętościach.”<sup>148</sup> Drugą, znacznie ważniejszą, cechą charakteryzującą realizacje architektoniczne A. Perreta, podobnie jak miało to miejsce w pracach teoretycznych T. Garniera, było pionierskie działanie polegające na eksponowaniu ukrywanej dotąd pod tynkami czy okładzinami estetyki betonu. Znamienne wydają się też słowa R. Banhama, który docenia w pracach Perreta bardziej jego wkład w akceptację estetyki betonu dla ówczesnej architektury niż rozwijanie konstrukcji samego budownictwa żelbetowego. R. Banham stwierdza, iż:

„W rzeczywistości Perret nie zostawił budownictwa żelbetowego w stanie bardziej rozwiniętym niż je zastał, a ostatnio krytyka sugeruje nawet, że cofną je wręcz w rozwoju. Z drugiej strony, on właśnie uczynił beton materiałem, który można było zaakceptować pod względem estetyki (przynajmniej w oczach młodego pokolenia), co z pewnością nie miało miejsca przed nim, mimo wysiłków Hennebique’a. Zostało to osiągnięte dzięki znalezieniu miejsca dla betonu w ramach uświęconych tradycją koncepcji architektonicznych i strukturalnych, a nie poprzez takie rozszerzenie tych koncepcji, by objęły możliwości konstrukcji żelbetowej.”<sup>149</sup>

Pomimo występujących również krytycznych głosów, patrząc na jego realizacje zakorzenione w racjonalistycznych tradycjach francuskiej szkoły architektury trudno odmówić Perretowi pionierskości rozwiązań architektoniczno–budowlanych mających szczególne znaczenie dla nieodległej przyszłości, oddziałując na rodzące się nurty modernistyczne. Oprócz żelbetowego szkieletu zastosowanego przy realizacji Kamienicy mieszkalnej przy Rue Franklin 25 bis w Paryżu, na szczególną uwagę zasługuje także inny z budynków Perreta. Garaż przy rue Ponthieu (1905) w Paryżu o wyeksponowanej konstrukcji żelbetowej, tworzącej czytelny układ ramowy na elewacji frontowej był utrzymany w duchu akademickiego uproszczonego klasycyzmu. Były to jednak realizacje, które wносиły niewiele do rozwoju estetyki eksponowanego betonu, poza uczytelnieniem zasady konstrukcyjnego szkieletu z żelbetu na fasadzie. Prawdziwym przełomem w rozwoju estetyki betonu okazał się dopiero budynek upamiętniającego wojnę kościoła Notre Dame du Raincy.

D. Watkin uznaje że, kościół Notre Dame du Raincy (Le Raincy - północny-wschód od Paryża, 1922-1923 r.) A. Perreta jest „pierwszą estetycznie satysfakcjonującą budowlą, w której zastosowano wyeksponowany, nie osłonięty dekoracyjną okładziną żelbet”<sup>150</sup>. Dotąd beton, jeżeli był stosowany w obiektach uznawanych za architektoniczne, to musiał się „ukrywać” za tynkami i innymi okładzinami. Uznawano go za materiał niegodny eksponowania. Dzieło Perreta stało się przełomowe w postrzeganiu

<sup>147</sup> [Za:] R. Banham, *Rewolucja...*, *op. cit.*, str. 45.

<sup>148</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, *op. cit.*, str. 526.

<sup>149</sup> R. Banham, *Rewolucja...*, *op. cit.*, str. 45.

<sup>150</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, *op. cit.*, str. 527.



estetyki „nagiego” betonu zrywając z dotychczasową praktyką. Architekt świadomie założył, że pozostawi nietknięte betonowe powierzchnie po usunięciu deskowania – tym samym dostarczył pierwszy przykład *brut betonu* w budynku monumentalnym.<sup>151</sup> Takie podejście miało swoje ekonomiczne uzasadnienie. Ograniczone środki finansowe powojennego okresu w historii Francji zmusiły Perreta do znalezienia taniej alternatywy na realizację tej budowli. Dokładne zaprojektowanie deskowania i dopilnowanie sumienności wykonania zadecydowało o sukcesie tej idei. Paul Jamot tak opisywał swoje wrażenia krótko po wybudowaniu kościoła Notre Dame du Raincy:

„[...] wszystko jest betonowe: widoczny beton na zewnątrz, niczym fornir w swoim pierwotnym stanie („état brut”). Po raz pierwszy beton odgrywa rolę cennego materiału („matérière noble”).”<sup>152</sup>

R. Banham uznaje wyjątkowy charakter tego obiektu, który wynika z połączenia na nowo przywołanej, klasycyzującej i monumentalnej formy świątyni z betonową materią. To dla wielu kontrowersyjne zestawienie, wraz z innymi jego późniejszymi realizacjami, przyniosło Perretowi miano „ojca żelbetu” dla nadchodzącego pokolenia twórców nowoczesnej architektury. Jak pisze Banham:

„Notre Dame du Raincy jest budynkiem wprowadzającym zamieszanie, ale niezwykle ważnym. Prawie wszystkie jego widoczne powierzchnie pokryte zostały betonem – są one niczym innym jak tylko efektem dokładnego oszalowania elementów konstrukcji. Ukończenie kościoła w roku 1922 potwierdziło pozycję Perreta jako mistrza żelbetu w oczach jego generacji, która była przekonana, że nowe materiały zrewolucjonizują architekturę. Zaakceptowanie kościoła z punktu widzenia estetycznego znacznie ułatwił fakt, że konstrukcja nie zawiera niczego nowego. Jej rozpiętość pozostaje znacznie w tyle za tym, co osiągnął już Freyssinet, chociaż bardzo wysokie, wysmukłe kolumny – o wysokości prawie 11 m, ale mające tylko 36 cm w przekroju – były w tym okresie zuchwałością.”<sup>153</sup>

Istotnie analizując rzut tej świątyni nasuwa się refleksja związana z poczuciem kruchości zastosowanej tu konstrukcji, która daje w planie poczucie niezwyklej lekkości wynikającej z niewielkiego przekroju żelbetowej struktury. Patrząc na wnętrze uderza pewna sprzeczność połączenia smukłej konstrukcji słupów z ciężarem płyty sklepień, którą potęguje surowy nastrój pochodzący wprost z estetyki betonu pozostawionego wprost z szalunku. Całości dopełniają „bierne” ściany zewnętrzne wykonane z prefabrykowanych betonowych elementów – ażurowych paneli - tworzących w połączeniu z kolorowym szkłem wyjątkowy witraż. Bryła i plan budynku tworzy tradycyjny trójnawowy układ bazylikowy z dominującą formą wieży na froncie. Konstrukcję hali tworzą ciągłe, odcinkowe sklepienie nawy głównej i poprzecznie do niej zorientowane kolebkowe sklepienia naw bocznych, które podtrzymywane są przez cztery rzędy słupów – kolumn. Estetyczny efekt surowości betonu złagodzony został światłem wpadającym przez kolorowe szkło osadzone w ażurowych ścianach zewnętrznych.

Ten pierwszy, tak spektakularny efekt plastyczny betonu uzyskany we wnętrzu budynku po latach obnażył także wady i niedoskonałości betonu wynikające głównie z błędów przy wykonawstwie i przyjętych założeniach realizacyjno-konstrukcyjnych przez Perreta. Zwraca na to uwagę D. Watkin pisząc:

<sup>151</sup> P. Collins, *The Classicism of Auguste Perret*, [w:] P. Collins, *Concrete: The Vision of...*, *op. cit.*, str. 306.

<sup>152</sup> P. Collins, *The New Brutalism of the 1920s*, [w:] P. Collins, *Concrete: The Vision of...*, *op. cit.*, str. 325.

<sup>153</sup> R. Banham, *Rewolucja...*, *op. cit.*, str. 51.



„Choć kościół Notre-Dame du Raincy jest pod względem estetycznym zadawalający, okazał się być porażką z konstrukcyjnego punktu widzenia. Około roku 1985 kruszący się beton odsłonił w wielu miejscach zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz rdzewiejące zbrojenie. Smutny los budynku, stawiający konserwatorów przed niemal nierozwiązywalnym problemem, zdaje się przeczyć powszechnemu mniemaniu, że Perret – zarówno jako przedsiębiorca budowlany, jak i architekt – mógł zapewnić wyjątkowo wysoki standard wykonania. Przykład tego budynku uczy zarazem, że beton – jak to wiedzieli starożytni Rzymianie i niektórzy współcześni Perretowi krytycy – najlepiej pokrywać ładnymi i trwałymi okładzinami.”<sup>154</sup>

Zarówno ten obiekt jak i następane realizacje A. Perreta bazują na podobnych rozwiązaniach konstrukcyjnych słupowo – belkowych wykonanych z żelbetu. Wśród innych znaczących realizacji tego architekta można wymienić: kościół St. Therese de l'enfant Jesu w Montmagny (1924-25) o konstrukcji i formie zbliżonej do obiektu Notre Dame du Raincy; blok mieszkalny przy rue Raynouard 51-55 (1929) w Paryżu o słupowo-belkowych fasadach z żelbetu; dwa klasycyzujące budynki rządowe w Paryżu tj. magazyn zabytkowych mebli stanowiących własność państwową – Garde-Meuble du Mobilier National (1934-1935) i obiekt Muzeum Robót Publicznych, w którym miano składować modele inżynieryjne (Musée des Travaux Publics, 1936), czy znacznie późniejszy żelbetowy kościół St. Joseph w Le Havre (1953). Większość projektów Perreta po zrealizowaniu Notre Dame du Raincy w 1923 roku nie wniosło znacząco nowatorskich rozwiązań w rozwój i ewolucję formy budynków dla rodzących się nowoczesnych prądów w architekturze, a nawet przeciwnie radykalizuje się powracając do logiki i porządku wynikającego z nurtów klasycyzmu. Ten całkowity zwrot architekta w kierunku klasycyzmu jest często zarzucany Perretowi przez historyków architektury m.in. przez R. Banhama.

Zarzuty dotyczyły głównie faktu, iż w ciągu swojej kilkudziesięcioletniej praktyki zawodowej doprowadził konstrukcje betonowe do bardzo dobrego poziomu wykonawczego, pozwalającego na wyeksponowanie estetycznych zalet betonu, a nie rozwinął samych metod konstrukcyjnych żelbetu w sposób, dzięki któremu mógłby znacząco wpłynąć na ewolucję nowoczesnej architektury. Pomimo to R. Banham uważa, że Perret:

„Był człowiekiem, który bardziej niż ktokolwiek inny spowodował, że żelbet został zaakceptowany jako materiał elewacyjny nawet przez tych, którzy traktowali architekturę jako sztukę. Uczynił to, tworząc łatwo rozpoznawalny i łatwy do zastosowania w budownictwie betonowym zestaw form prostokątnych.”<sup>155</sup>

Istotny jest fakt, iż Perret doprowadził do rozwoju nie tylko konstrukcji żelbetowych ale i betonowego detalu w architekturze, który starannie dopracowywał w swoich projektach. D. Watkin stwierdza, iż:

„W przeciwieństwie do większości współczesnych i późniejszych budowli z żelbetu dzieła Perreta wyróżniają się subtelnością detalu, starannymi proporcjami konstrukcyjnych belek i filarów, szlachetnie modelowanymi gzymsami i profilowaniami oraz smukłymi kolumnami z entazą, o delikatnych kapitelach i profilowaniach trzonów przypominających greckie kanelowanie.”<sup>156</sup>

<sup>154</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 527.

<sup>155</sup> R. Banham, *Rewolucja...*, op. cit., str. 54.

<sup>156</sup> D. Watkin, *Historia architektury...*, op. cit., str. 529.

Twórczość Perreta jest utrzymana w nurcie zachowawczego klasycyzmu opartego na racjonalistycznej szkole francuskiej logiki i porządku w architekturze. Mimo, iż nie stworzył żadnego dzieła wpisującego się w idee modernizmu, to dzięki udoskonaleniu monolitycznych technik żelbetu i wprowadzeniu estetyki betonu jako nowego środka wyrazu artystycznego do sztuki architektonicznej, uznaje się go za prekursora, który wniósł praktyczne osiągnięcia realizacyjne stanowiące solidne podwaliny dla rozwoju nowoczesnych ruchów w XX wiekowej architekturze.

#### **• PIONIERSKI WKŁAD FRANKA LLOYDA WRIGHTA W ROZWÓJ ESTETYKI BETONU W AMERYCE PÓŁNOCNEJ – ARCHITEKTURA BETONOWEGO ORNAMENTU**

Frank Lloyd Wright należał do czołowych amerykańskich architektów, którzy stosunkowo wcześniej zaczęli projektować i realizować domy z wykorzystaniem eksponowanego betonu (żelbetu). Na szczególną uwagę zasługuje sposób w jaki architekt traktował fakturę betonu, czyniąc z niej ważny element estetycznego wyrazu formy budynku. Dekoracyjny, przestrzennie wymyślony, geometryczny ornament uzyskany w strukturze betonowych detali wpłynął znacząco na sposób postrzegania betonowego tworzywa nie tylko w kontekście potrzeb konstrukcyjnych budynku, ale i jego atrakcyjności estetycznej. Twórcze dokonania Wrighta w tym zakresie dowodzą jego prekursorskich osiągnięć w propagowaniu i rozwoju technologii eksponowanego betonu, który dziś zostałby określony przymiotnikiem „architektoniczny”. Okres twórczy przypadający na drugą i trzecią dekadę XX wieku zaowocował kilkoma realizacjami, w których architekt podejmuje zróżnicowane próby wykorzystania właściwości tego materiału dla potrzeb architektury mieszkaniowej, co zwłaszcza zostało uwidocznione w kilku projektach rezydencji z okolic Los Angeles. Przytaczając słowa Wrighta, iż „trzeba zgłębić naturalne właściwości materiału i nie uważać go tylko za powłokę, gdyż struktura każdego podporządkowana jest swoistym prawom” Waldemar Łysiak stwierdza, że „Wright zawsze starał się dobrze poznać stosowany materiał i nigdy nie traktował charakteru materiałów budowlanych jako sprawy drugorzędnej”<sup>157</sup>. O ile słowa te nie wymagały szczególnego potwierdzenia przy kreatywnym wykorzystaniu w dotychczasowych projektach estetycznych własności cegły, kamienia, czy drewna, tak w przypadku betonu działania tego czołowego amerykańskiego architekta koncentrowały się na odkrywaniu coraz to nowszych możliwości eksponowania ukrywanej dotąd natury betonu poprzez wymyślanie różnych technologii jego zastosowania. Wojciech Niebrzydowski dostrzega w eksperymentowaniu Wrighta z odsłoniętym betonem pewnego rodzaju niezdecydowanie wynikające z niedosytu architekta w podejmowanych próbach „przełamania stereotypu betonu jako materiału uważanego za użyteczny, ale niewyszukany”<sup>158</sup>. Potwierdzeniem tego twórczego rozdarcia staje się przytoczenie przez W. Niebrzydowskiego stwierdzenia Henrego Russell’a Hitchcock’a, który uważał, iż:

„Wright wydaje się bardziej niezdecydowany w sprawie wykończenia powierzchni własnej betonu, niż w większości innych aspektów architektury. W fabryce i gmachu Larkin beton był prawie całkowicie przykryty cegłą; w Unity Church były widoczne powierzchnie żwirowane, domy kalifornijskie z lat 1910-tych, a także większość jego prac następnych z bloków betonowych posiada powierzchnię o

<sup>157</sup> W. Łysiak, *Frank Lloyd Wright*, Wydawnictwo Andrzej Frukacz, Ex libris – Galeria Polskiej Książki, Chicago – Warszawa 1999, str.65.

<sup>158</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 245.

rysunku trójwymiarowym, podczas gdy gmach muzeum Guggenheima posiada bezprzedmiotowość malarską i gładką architekturę stylu międzynarodowego z lat 1920 – 1930, do którego Wright czuł specjalny wstręt”. Sam Wright, jak dalej podaje H.R. Hitchcock, miał zwierzyć się, „że nigdy nie potrafił określić, jaka jest istotna natura betonu. Różnorodne traktowanie betonu wynikało z bardzo różnych technik użycia materiału w różnych okresach czasu i w różnych dziedzinach, bardziej niż z bezpośredniego poznania materiału jako takiego.”<sup>159</sup>

To niezdecydowanie Wrighta co do poszukiwań estetycznej specyfiki betonowej materii zaowocowało szeregiem twórczych eksperymentów popartych realizacjami, z których na pierwszy plan wysuwa się stworzenie całego systemu powtarzalnych elementów ornamentowych, które swym charakterem nawiązywały do geometrycznych wzorów i form mających swe korzenie w kulturze rdzennych ludów amerykańki. Przybierały one postać zarówno gotowych betonowych detali wstawianych w strukturę budynku, gdzie stanowiły ozdobne dopełnienie jego formy, jak też w innych przypadkach tworzyły cały system wznoszenia obiektów. Steen Eiler Rasmussen w książce *Odczuwanie architektury* docenia pionierski wkład Wrighta nie tylko za podjęte próby stosowania dla celów architektonicznych stosunkowo młodego materiału – betonu (żelbetu), ale i za odkrywanie w naturze tego tworzywa stosownej dla nowych czasów tożsamości estetycznej, kojarzonej dotąd z pewną nijakością, brakiem wyszukania, czy niezdefiniowaną estetycznie materialnością. Jak pisze:

„Frank Lloyd Wright był jednym z tych, którzy wcześniej zaczęli projektować domy zrobione w całości z elementów żelbetowych. Zamiast je wygładzać, nadawał im głęboki relief. Zapewne wynikało to z jego upodobania do ornamentu, pomogło jednak polepszyć dość amorficzny charakter żelazobetonu.”<sup>160</sup>

Początkowo F. L. Wright stosował nieotynkowany beton we fragmentaryczny i mało znaczący sposób (gzymy, cokoły) na elewacjach podmiejskich rezydencji mieszkalnych z początku dwudziestego wieku, które zaprojektowane zostały w ramach poszukiwania idei „czysto amerykańskiego domu”, czy też w późniejszym tzw. stylu „domów preriowych” („Prarie Houses”). Dopiero realizacja imponującego kombinatu rozrywkowego – Midway Gardens (1913-14 r.), nasyconego abstrakcyjną ornamentyką pod postacią trójwymiarowych wzorów inspirowanych wpływem zabytkowych budowli świątynnych Majów i Azteków intensyfikuje wprowadzanie betonowych technologii ujednoczenia elementów, które później rozwiną się i znajdą swoje zastosowanie w kalifornijskich domach mieszkalnych z lat dwudziestych ubiegłego stulecia. Rozpoczęty w ten sposób kilkuletni okres twórczości obfituje szczególnie bogatym, geometrycznym detalem znajdującym swe źródło w prekolumbijskich akcentach rodem z Meksyku – Jukatenu. Podkreślić należy znaczenie tego początkowego etapu w twórczości Wrighta, który docelowo miał przybrać postać szczytnej ideologii opartej na standaryzacji i stworzyć dzięki betonowym elementom technologię budowlaną pozwalającą wznosić domy o niespotykanym dotąd wyrazie architektonicznym w sposób precyzyjny, stosunkowo tanio i przy wykorzystaniu niewykwalfikowanej siły roboczej. Kształtowanie bryły architektonicznej budynku w oparciu o modularny układ prefabrykowanych bloczków pozwolił Wrightowi stworzyć system, którego podstawą była standaryzacja jego elementów w sposób mający przełożenie na wygląd estetyczny obiektu. Rozmieszczenie elementów jak i metoda ich wzajemnego łączenia tworzy rygorystyczną,

<sup>159</sup> H.R. Hitchcock, *Zmiany w architekturze powodowane stosowaniem nowych technik i materiałów*, [w:]

*Architektura* 1961/10, str. 370; [cyt. za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 245.

<sup>160</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie architektury*, Murator, Warszawa 1999, str. 169-170.

modularną siatkę przybierającą postać kratki na elewacji. Przyjęty system wznoszenia budynków z prefabrykowanych bloków był podporządkowany wizualnym oczekiwaniom Wrighta. Użycie eksponowanego betonu w procesie wytwarzania poszczególnych elementów pozwoliło spełnić założenia architekta nie tylko w odniesieniu do wytrzymałości konstrukcyjnej bloków, ale i co do jego własności estetycznych, nawiązujących swym charakterem do lokalnej, naturalnej kolorystyki i surowych, skalisto-piaszczystych faktur z okolic Kalifornii. Również możliwość wprowadzenia w strukturę bloków geometrycznej, przestrzennej ornamentyki oraz perforacji elementów uzyskano dzięki użyciu betonu. Wright dostrzegał w rozwoju tej idei alternatywę dla kształtujących się na kontynencie europejskim innych rozwiązań opartych o wielkogabarytowe systemy standaryzacji. Jak pisze dalej E. R. Ford:

„Zawsze trudno jest oddzielić pierwotne myślenie Wrighta od jego późniejszych wyjaśnień, ale w 1927 roku ogłosił, że system budowy z prefabrykowanych bloków jest właściwą odpowiedzią na „standaryzację” – w przeciwieństwie do wielkoczołowych systemów Le Corbusier’a i Gropius’a. System Wrighta zakładał podniesienie poziomu lokalnego, nieprecyzyjnego budownictwa opartego o technologię z miejscowych materiałów - betonowych bloków – w celu utworzenia masowo wytwarzanego produktu o ogromnej wytrzymałości, ujednoliconego w jego częściach, precyzyjnego w swojej produkcji i wykonaniu, a wszystko to osiągnięte przy minimalnym nakładzie wykwalifikowanej pracy na miejscu.”<sup>161</sup>

Do realizacji tych szczytnych idei Wright zabrał się tuż po zakończeniu budowy równie bogatego w powtarzalną ornamentykę co Midway Gardens - budynku Hotelu Cesarskiego w Tokio (Imperial Hotel, 1916-22 r.). Tu zarówno zewnętrzne i wewnętrzne detale przybierały formy ornamentu opartego na wzorach japońskich przemieszanych z przeniesionymi z Ameryki akcentami prekolumbijskim. Abstrakcyjnie zdobnictwo geometrycznego detalu wykonane było tym razem głównie z rzeźbionej skamieniałej lawy i betonu. W międzyczasie, gdy F. L. Wright był pochłonięty pracą przy japońskim Imperial Hotel, zdołał zaprojektować podczas sporadycznych przyjazdów do Kalifornii dom, którego forma inspirowana była budowlami świątynnymi Majów. „Dom pod malwami” (Hollyhock House) zrealizowany w Los Angeles, nazywany tak dzięki charakterystycznej, geometrycznej ornamentyce nawiązującej swą formą do kwiatów malwy, zaprojektowany został przy użyciu technologii betonowej. W tym okresie Wright intensywniej zainteresował się przede wszystkim konstrukcyjnymi własnościami żelbetu, pozwalającymi na przekrywanie stosunkowo dużych wnętrza bez użycia pośrednich słupów. Późniejsze eksperymenty z betonową materią doprowadziły do powstania oryginalnego i jednocześnie kontrowersyjnego w swej idei systemu tzw. „textile blocks”, w którym zrealizował kilka rezydencji mieszkalnych w Los Angeles. Waldemar Łysiak tak opisał przejście Wrighta na system prefabrykowanych bloków:

„O ile Aline Barnsdall House and Garage, lepiej znany jako Hollyhock House (z 1916-21, w Los Angeles), pełen symetrycznie rozmieszczonych brył, dziedzińców wewnętrznych, basenów, tarasów i fryzowej ornamentyki zaczerpniętej ze świątyni Tigras w Chichen-Itza, sprawiający wrażenie majańskiej budowli kultowej lub grobowca, był jeszcze zbudowany z czystego betonu systemem przypominającym stropy skrzynkowe – o tyle w następnych kalifornijskich rezydencjach Wrighta noszących charakter jukatański pojawiły się już żelbetowe formy prefabrykowane. Były to tzw. „textiles blocks”, specjalnie profilowane, pokryte

<sup>161</sup> E. R. Ford, *The Pioneering Age of Concrete Blocks - Frank Lloyd Wright's Textile - Block Houses*; [w:] *Detail*, Serie 2003/4 - Bauen mit Beton, str. 313-314.

geometrycznymi, azteckimi ornamentami bloki z betonu wzmocnionego siatką stalowych prętów. Promienie słoneczne przenikające ich perforację dawały we wnętrzach zaskakujące efekty świetlne, często barwne dzięki zastosowaniu kolorowego szkła otworów.”<sup>162</sup>

Ten nowatorski jak na owe czasy sposób wznoszenia budynków, wykorzystujący jako główny materiał eksponowany beton, miał w założeniu stworzyć modułarny element, posiadający trójwymiarową ornamentykę, z którego w łatwy i tani sposób można było wznosić domy o całkowicie odmiennym wyrazie architektonicznym niż znane do tej pory „organiczne” realizacje F. L. Wrighta. W standaryzacji architekt widział główny atut tej idei. Zasada ta nie miała w założeniu ograniczać możliwości sposobu kształtowania różnych form poszczególnych budynków, lecz raczej tworzyła pewne reguły jej komponowania. O ile przyjęta przez Wrighta modularność prefabrykowanych, betonowych bloków tworzyła rodzaj ujednoczonej, strukturalnej siatki architektonicznej charakterystycznej dla budynków wznoszonych w tym systemie, tak możliwość tworzenia zróżnicowanych, odmiennych w wyrazie plastycznym, przestrzennie zdobionych elementów – modułarnych bloków, pozwoliła uzyskać indywidualną ornamentykę dla każdej z realizowanych rezydencji. Dawało to podstawę pewnej elastyczności w kreowaniu indywidualnej estetyki formy obiektu wyznaczonej rygoryzmem modularnej kratki. Beton był materiałem inicjującym twórcze działanie Wrighta w opracowaniu tego systemu. Trewin Copplestone podkreśla, iż:

Wright „[...] zdecydował się zastąpić bardzo krytykowane i nieatrakcyjne prefabrykowane betonowe bloki ścienne nową formą, składającą się z małych prefabrykowanych łupin betonowych łączonych ze sobą stalowymi prętami w taki sposób, aby powstały podwójne ściany połączonych elementów, nazwanymi przez niego „blokami robionymi na drutach” („knitblocks”). Ponieważ w procesie formowania mogły powstać gładkie albo ozdobne powierzchnie łupin, umożliwiając w ten sposób tworzenie całych ozdobnych płaszczyzn lub zgrupowanych elementów dekoracyjnych, był to niezwykle elastyczny sposób uatrakcyjnienia wizualnego ścian budynków. Wright nazwał to systemem „bloków tkalnych” („textile blocks”) ze względu na pręty stalowe splecione ze sobą podobnie jak wątek z osnową i łączące konstrukcję ściany.”<sup>163</sup>

F.L. Wright w niezwykle skrupulatny sposób podchodził do pracy nad rozwojem tego systemu, dostrzegając ogromny potencjał jaki tkwi w technologii, która miała bezpośrednie przełożenie na wyraz estetyczny architektury budynku bez konieczności ponoszenia zbędnych kosztów na dodatkowe roboty wykończeniowe ścian. Świadczą o tym choćby nieliczne zachowane rysunki techniczne obrazujące projekt systemu konstrukcji z betonowych bloczków sporządzone z myślą opatentowania tej technologii. Dominujące w twórczości Wrighta silne tendencje ornamentacyjne w kształtowaniu bryły architektonicznej obiektu w przypadku użycia „textile block” dawały możliwość technologicznego ujednoczenia geometrycznych motywów, które architekt postrzegał zarówno jako pewną część budynku jak i zamkniętą kompozycyjnie całość, tworzącą samodzielnie istniejący element. Stworzenie systemu, pozwalającego uzyskać geometryczne, przestrzenne wzory na specjalnie wyprofilowanych blokach z betonu, które później łączono na miejscu budowy zbrojeniem w postaci stalowych prętów, a następnie zalewanych betonem, zaowocowało powstaniem kilku domów na terenie Kalifornii. Do najbardziej rozpoznawalnych realizacji wykorzystujących tą technologię należą cztery domy wzniesione w okolicach Los Angeles: Alice Millard House

<sup>162</sup> W. Łysiak, *Frank Lloyd ...*, op. cit., str. 66.

<sup>163</sup> T. Copplestone, *Frank Lloyd Wright - Przegląd retrospektywny*, Arkady, Warszawa 1998, str. 55.



(rezydencja żony George'a Madisona Millarda) wzniesiony w Pasadenie (1923), nazywany też „La Miniatura”; rezydencja Johna Storera powstała w Los Angeles (Storer House, 1923); dom Samuela Freemana (Los Angeles, Kalifornia, 1924) z charakterystycznymi przeszklonymi narożnikami; oraz największa wzniesiona w tym systemie rezydencja Charlesa Ennisa w (Los Angeles, 1923-1924). Obiekty te na tle dotychczasowych realizacji Wrighta posiadały zgoła odmienny charakter, przede wszystkim świątynna monumentalność tych rezydencji była wynikiem masywności ścian, bogactwa ornamentu, zmniejszonych powierzchni szkła. W znaczący sposób na ich odbiór wizualny wpływało zastosowanie estetyki surowego betonu. Z jednej strony pasowało to bardziej do kontekstu regionalnego okolic Kalifornii, z drugiej zaś strony ograniczało relację z otaczającym krajobrazem oraz wpływało na funkcjonalność i komfort mieszkalny.

F.L. Wright stworzył w pierwszym ćwierćwieczu ubiegłego stulecia oryginalny w swej idei system architektoniczny, który pozwolił projektować bryłę domów w ściśle określony sposób, opierający się na standaryzacji betonowych elementów. Nadrzędna rola formy architektonicznej budynku projektowana była w rygorystycznych ramach modularności wyprofilowanych bloków, tworzących rodzaj kompozycyjnej kratki (siatki), w obszarze której architekt ograniczał swoje działania. Szczerość materiałowa betonu użyta w postaci ujednoliconego systemu uzewnętrzniła technologię realizacji obiektu, która jednocześnie posłużyła architektowi jako środek wyrazu artystycznego do stworzenia pożądanego charakteru elewacji, uzupełnionego bogatym ornamentem. System „textile block” zastosowany w kilku budynkach wzniesionych w Kalifornii dał Wrightowi miano pioniera w dziedzinie betonowej standaryzacji i prefabrykacji, którą podporządkował przede wszystkim wyrazowi architektonicznemu formy budynku i wynikającymi z tego działania konsekwencjami estetycznymi, a dopiero później jej konstrukcyjno-budowlanym aspektom. Potwierdzeniem tego może być bogata ornamentyka betonowych bloczków. Co istotne, jak zauważa Charles Jencks, ornament stosowany przez Wrighta w dekoracyjnych, betonowych elementach jest „na powierzchni, a nie z powierzchni”<sup>164</sup>, a więc był wynikiem struktury budynku, a nie próbą maskowania konstrukcji poprzez „doczepianie” architektonicznych ozdób do formy obiektu. Pomimo wielu kontrowersji towarzyszących zasadności ekonomicznej przyjętych rozwiązań budowlanych, a także tych z zakresu fizyki budowli, idea Wrighta z wykorzystaniem prefabrykowanych, ozdobnych elementów w postaci betonowych bloczków, najatrakcyjniej prezentuje się w zrealizowanych rezydencjach powstałych w Los Angeles, wzniesionych w systemie „textile block”. Ten oryginalny pomysł znalazł późniejsze kontynuacje, choć dziś już nie jest stosowany, to na stałe zapisał się na kartach historii architektury betonowej. Z perspektywy czasu trudno nazwać go wyjątkowym sukcesem architektoniczno-budowlanym Wrighta, jednak nadal jest uważany za niezwykle oryginalny pomysł na traktowanie faktury betonu. Liczne modyfikacje i próby kontynuacji stosowania podobnych rozwiązań, które pojawiały się na kontynencie amerykańskim w pierwszej połowie XX wieku, dowodziły dalszej pracy na rzecz upowszechniania i rozwoju idei Wrighta pod różnymi postaciami nowych systemów. Pojawiały się też głosy poddające w wątpliwość pionierskość działań twórczych Wrighta, odbierające mu prym w wynalezieniu technologii opartej o prefabrykowane bloki, niemniej jednak to dzięki niemu i jego pracy nad rozwojem tego systemu, popartego wieloma realizacjami, technologia ta została promowana w najbardziej spektakularny architektoniczny sposób.

---

<sup>164</sup> Ch. Jencks, *Ruch nowoczesny w architekturze*, Wydawnictwo Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1987, str. 147.



„Donald Leslie Johnson i Robert Sweeney twierdzili, że system z bloków prefabrykowanych mógł być wynaleziony przez innych – przez Waltera Burley'a Griffina, Williama Nelsona lub Lloyd'a Wrighta. W 1934 r. stowarzyszenie Portland Cement Association wyliczyło 40 podobnych jednostkowych form konstrukcji betonowych, włącznie z systemami Pancrete i Underdown, które przypominały rozwiązania Wrighta. Żadne z nich nie są już w użyciu.”<sup>165</sup>

### 2.3. KIERUNKI ROZWOJU ESTETYKI BETONU ELEWACYJNEGO W KONTEKŚCIE TWÓRCZOŚCI WYBRANYCH ARCHITEKTÓW XX WIEKU

Pierwsze dekady XX wieku przynoszą nowe teorie i odmienne spojrzenie na zagadnienia wszechobecnego historyzmu i secesji, które choć nie mają większego wpływu na rozwój estetyki betonu w tym okresie, to stanowią fundament dla zastosowania tego materiału dla późniejszych kierunków i nurtów szeroko rozumianego modernizmu. Stąd istnieje potrzeba nakreślenia źródeł tych zjawisk. W ówczesnym czasie, zdominowanym przez rozwój przemysłu, techniki i nauki, pojawiły się coraz częstsze głosy nawołujące do poszukiwania tożsamości estetycznej potrzebnej do wyrażenia ducha nowej epoki. Przewartościowanie pojęć i relatywizacja dotychczas wyznawanych wartości w architekturze znalazło swój wydzźwięk w zasadach tworzenia formy i detalu o zupełnie nowej i niespotykanej dotąd jakości estetycznej. O początku tych rewolucyjnych przemian zrywających z dorobkiem przeszłości świadczy szereg wypowiedzi, artykułów, manifestów, a później i realizacji uznanych twórców architektury z tego okresu. Wystarczy wspomnieć stwierdzenie Toniego Garniera wypowiedziane w 1900 roku, mówiące iż:

„Architektura starożytna była błędem, ponieważ cała architektura oparta jest na fałszywych zasadach. Jedynie prawda jest piękna. W architekturze prawda jest wytworem kalkulacji, które przeprowadza się dla zaspokojenia określonych potrzeb, które są znane, za pomocą środków, które są również znane.”<sup>166</sup>

Równie istotny okazał się artykuł Adolfa Loosa *Ornament i zbrodnia* zaprezentowany w 1908 roku, w którym jak pisze August Sarnitz, Loos „odrzuca ornament z przyczyn ekonomicznych, uznając go za marnotrawienie sił roboczych. Ponadto ozdoby były dla niego symbolem kultury prymitywnej, a „ewolucja kultury polega na usuwaniu ornamentu z artykułów codziennych.”<sup>167</sup> Te przemiany w kulturze i sztuce budowania obiektów niosły za sobą nieodwracalne historycznie konsekwencje dla zagadnienia formy i detalu we współczesnej architekturze, które polegały w dużej mierze na jego racjonalizacji i ograniczeniu funkcji dekoracyjnej w komponowaniu formy budynku, zmierzając tym samym do zasady, którą Juliusz Żórawski zawarł w tezie: „Każda forma dąży do najwłaściwszych dla siebie części.”<sup>168</sup> Ostatecznie zjawiska te doprowadziły do poszukiwania w architekturze rozwiązań opartych na aspektach ekonomii i racjonalności w kreowaniu przestrzeni mieszkalnej. Jednym z pierwszych przejawów tych działań okazała się teoria „Raumplanu” Adolfa Loosa, która była w istocie nowo sformułowaną koncepcją kształtowania przestrzeni mieszkalnej, polegającej na stworzeniu takiej relacji funkcjonalno-przestrzennej wnętrza, aby ich zróżnicowana

<sup>165</sup> E. R. Ford, *The Pioneering Age ...*, op. cit., str. 315.

<sup>166</sup> [Za:] R. Banham, *Rewolucja...*, op. cit., str. 40.

<sup>167</sup> A. Sarnitz, *Adolf Loos – Architekt, krytyk, dandys*, Taschen/TMC Art, Köln 2006, str. 10.

<sup>168</sup> J. Żórawski, *O budowie formy...*, op. cit., str. 31.

wysokość i kubatura odpowiadała przeznaczeniu poszczególnych pomieszczeń. Le Corbusier rozwijał z kolei koncepcję „Plan Libre” – „otwartego planu”, będącego jednym z pięciu sformułowanych punktów nowoczesnej architektury, którego idea sprowadzała się do stworzenia takiego rodzaju niezależnej struktury konstrukcji (słupowo-płytowej), aby zapewnić jak największą swobodę i odrębność w komponowaniu planów poszczególnych kondygnacji.<sup>169</sup> Zarówno A. Loos jak i Le Corbusier doceniali konstrukcyjne zalety żelbetu, jako materiału pozwalającego na realizację tych zamierzonych celów w praktyce zawodowej. M. Charciarek pisze, iż:

„Zastosowanie Raumplanu za pomocą konstrukcji żelbetowej pozwala Loosowi stworzyć większą przestrzeń mieszkalną, ponieważ na tej samej powierzchni zabudowy, pod tym samym dachem, pomiędzy tymi samymi ścianami zewnętrznymi wprowadzał więcej kubatury mieszkalnej.”<sup>170</sup>

Z kolei S. Giedion zwraca uwagę, że:

„Le Corbusier chciał wznosić domy, które odznaczałyby się nie znaną dotychczas lekkością i stanowiły dalsze rozwinięcie „otwartego układu”, zainicjowanego przez Franka Lloyda Wrighta. Wykorzystywał w tym celu te cechy ramy nośnej z żelbetu, które umożliwiają zupełnie dowolne rozmieszczenie ścian wewnętrznych. Ta nowa interpretacja szkieletu żelbetowego jest istotną zasadą pracy Le Corbusiera.”<sup>171</sup>

Oprócz poszukiwań nowych koncepcji kształtowania przestrzeni mieszkalnych postępuje czytelny przełom w podejściu do kreowania nowego wyrazu estetycznego dla form budynków mieszkalnych, coraz częściej dyktowanych względami racjonalnymi i ekonomicznymi, czego wyrazistym przejawem była redukcja zbędnych ozdób i ornamentyki. W tej kwestii obok poglądów wyznawanych przez Adolfa Loosa najpełniej obnażonych w artykule *Ornament i zbrodnia* pojawia się zagadnienie puryzmu.

### 2.3.1. ESTETYKA PURYZMU I DOM MONOL

„Puryzm” - jak podaje Ch. Jencks – „był kierunkiem estetycznym, którego twórcą był w roku 1916 malarz Amédée Ozenfant.”<sup>172</sup> Kierunek ten rozwijał się szczególnie w malarstwie i architekturze w latach 1916-25 za sprawą znajomości, która zawiązała się pomiędzy A. Ozenfantem i Le Corbusierem za pośrednictwem A. Perreta. Puryzm swą nazwę wzięł od słowa „czysty” (z francuskiego - *pur*, z łacińskiego - *purus*) i w pierwszych przejawach odznaczał się rodzącą się potrzebą oczyszczania architektury i przedmiotów użytkowych ze zbędnych zdobień i dążeniu ku zasadzie czystości formy. W roku 1921 A. Ozenfantem i Ch. Jeanneret (Le Corbusier) w opublikowanym artykule „Le Purisme” próbują ustanowić nowy uniwersalny język form mający przemawiać bezpośrednio do odczuć człowieka niezależnie od jego statusu społecznego i kulturowego. Podstawą tych działań miały być odczucia pierwotnych form i podstawowych barw oraz wtórne

<sup>169</sup> Szczegółowo te dwie koncepcje kształtowania przestrzeni mieszkalnej można prześledzić w publikacji: M. Risselada (Ed.), *Raumplan versus Plan Libre*, 010 Publishers, Rotterdam 2008.

<sup>170</sup> M. Charciarek, *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, [w:] *Czasopismo Techniczne...*, *op. cit.*, str. 26.

<sup>171</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, *op. cit.*, str. 547-548.

<sup>172</sup> Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm...*, *op. cit.*, str. 50.

skojarzenia wynikające z kulturowego dziedzictwa. Figuratywny język tradycyjnych form zostaje sukcesywnie wypierany na rzecz purystycznej, abstrakcyjnie kubistycznej estetyki, w której dominowała redukcja środków wyrazu artystycznego. „Puryzm”- jak przytacza R. Banham – „wydobył na jaw prawo mechanicznego wyboru. Mówi ono, że przedmioty oscylują w kierunku typu, który jest określany przez ewolucję form między ideałem maksymalnej użyteczności i zaspokojeniem warunków ekonomicznej produkcji, które nieuchronnie dostosowują się do praw natury.”<sup>173</sup> Działania te wdrożone zostają do architektury między innymi przez Le Corbusiera i wiążą się z jego przejściem od „ogółoczonego z ozdób klasycyzmu”<sup>174</sup> do nowoczesnej architektury lat 20-tych ubiegłego stulecia utrzymanej w ideologii tzw. „białego pudełka”. Naga forma pozbawiona „kostiumu” uszytego ze zbędnych ozdób, ornamentyki, czy dekoracji maskujących konstrukcję na zawsze zmieniła rozumienie pojęcia nie tylko formy, ale i detalu we współczesnej architekturze na nowo odkrywając znaczenie ironicznie brzmiących słów T.G. Jacksona: „Kto nie potrafi projektować, z reguły ucieka się do ornamentu.”<sup>175</sup> Prace Le Corbusiera nad estetyką puryzmu zbiegły się w czasie z jego fascynacją i pierwszymi próbami wykorzystania żelbetu na potrzeby opracowania nowego modelu domu na miarę epoki. Poszukiwania doboru odpowiedniej materii w celu realizacji purystycznej idei nie były wówczas na tyle dominujące i rozwinięte, aby beton mógł stać się istotnym elementem ekspresji dla czystości prezentowanych założeń.

Początek lat dwudziestych XX wieku to dla Le Corbusiera okres, w którym zainteresował się technologią lanego betonu. Jak pisał:

„Mówi się o domach, które będzie się stawiać, lejąc z góry ciekły beton, w jeden dzień, tak jakby napełniało się butelkę.”<sup>176</sup>

Po przeprowadzce do Paryża pod koniec drugiej dekady XX wieku pracował nad kilkoma koncepcjami zastosowania betonu dla architektury mieszkaniowej (metoda lanego betonu z 1919 roku (Troyes), płyty przekładane azbestem dla mieszkań typu Monol (1920 r.), technologia połączenia betonu z cegłą dla bloku mieszkalnego typu Citrohan (1920 r.)). Prace nad rozwojem technik wykorzystania betonu były dla niego owocem fascynacji i uznania dla sukcesów realizacyjnych Perreta z wykorzystaniem tej materii. Pomimo, iż surowa estetyka betonu wpisywała się w purystyczny obraz i język architektury to w pracach Le Corbusiera z tego okresu nie znalazła spektakularnego rozstrzygnięcia. W budynkach utrzymanych w ideologii „białego pudełka” z lat 20-tych XX wieku, rola estetycznego wykorzystania betonu była nadal pomijana, a konstrukcyjne możliwości żelbetu były ukrywane zazwyczaj pod tynkiem. Estetyka „nagiego” betonu pozostawała wciąż w powszechnym odczuciu nie akceptowalną w architekturze mieszkaniowej, pomimo iż mogła z perspektywy czasu znakomicie uzupełniać i podkreślać materialną „czystość” formy utrzymanej w duchu ideologii puryzmu. Żelbet i beton nadal postrzegany był przez Corbusiera jako wyjątkowe tworzywo konstrukcyjne. W pochodzącej z 1923 roku publikacji *Vers une architecture*, zapowiadającej nowe spojrzenie na architekturę mieszkaniową, kryjącą się pod hasłem: „dom jest maszyną do mieszkania” - pisał:

„Budowle z żelbetu zrewolucjonizowały budowlaną estetykę. Zastępując dach tarasami, żelbet prowadzi do nowej, nieznanej dotąd estetyki płaszczyzn.

<sup>173</sup> R. Banham, *Rewolucja...*, op. cit., str. 254.

<sup>174</sup> Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm...*, op. cit., str. 40.

<sup>175</sup> [Za:] R. Banham, *Rewolucja...*, op. cit., str. 102.

<sup>176</sup> Le Corbusier, *W stronę architektury* (tłumaczenie Tomasz Swoboda, redakcja Andrzej Leśniak), Centrum Architektury, Warszawa 2012, str. 257.

Umożliwia występy i uskoki, które tworzą cienie i półcienie, i to nie w porządku pionowym, z góry na dół, lecz poziomym, od lewej do prawej.”<sup>177</sup>

Z czasem, bo w drugiej połowie XX i na początku XXI wieku, stojące u źródeł teoretycznych przemyśleń A. Loosa, puryzmu A. Ozenfanta i Le Corbusiera, czy twórczości L. Miesa van der Rohe coraz silniej akcentowane tendencje minimalistyczne w architekturze współczesnej zaczną znajdować swoje praktyczne uzasadnienie w realizacjach wielu architektów na całym świecie (między innymi japońskich architektów takich jak T. Ando, K. Fujimoto, czy wśród szwajcarskich architektów takich jak L. Snozzi, Ch. Kerez, D. Macullo i M. Strozzi), którzy w swoich projektach w pełni świadomie posłużyli się monolityczną estetyką betonu w celu podkreślenia efektu jedności między „czystością” idei formy a materia, która ją współtworzy.

### 2.3.2. ESTETYKA BETONOWEGO BRUTALIZMU

#### • LE CORBUSIER (CHARLES EDUARDO JEANNERET) – *BÉTON BRUT*

Powszechnie *béton brut* to określenie odzwierciedlające technologię uzyskania faktury odcisniętego drewnianego szalunku w betonowej materii. Brutalizm przejawia się przede wszystkim w przesadnym eksponowaniu elementów struktury obiektu, stosując akcentowanie poprzez przerysowania poszczególnych członów formy, tworząc w ten sposób kontrastujące ze sobą zestawienia sierniężnych brył. Nieodzownym elementem idei brutalizmu jest wydobycie naturalnych walorów estetycznych surowej materii – najczęściej betonu (żelbetu), z której wzniesiono obiekt. Niewątpliwie za prekursora betonowego brutalizmu uznaje się Le Corbusiera i choć nie był pierwszym wśród twórców architektury trzech, początkowych dekad XX wieku stosujących tą technologię (Max Berg, Auguste Perret), to niewątpliwie nadał jej swoistą rangę i na stałe wpisał do pojęć współczesnej architektury. To dzięki spektakularnym realizacjom mógł zaprezentować w pełni istotę betonowego brutalizmu w awangardowej formie na miarę ówczesnych czasów. Prototyp dla nowej architektury miał zostać znaleziony w rzeźbiarskich i malarskich podstawach współczesnej sztuki, niż wynikać z historycznej spuścizny poprzednich epok. Dobitym przykładem ukazania brut natury betonu i jego nowych możliwości estetycznych jest „Unite d’Habitation” powstała w Marsylii w latach 1947-1952. W tym obiekcie rysunek drewnianego szalunku odcisniętego na różne sposoby w surowym betonie zyskał największy rozgłos wśród twórców, krytyków i teoretyków współczesnej architektury. Siegfried Giedeon pisze:

„Cecha, dzięki której „Unite d’Habitation” jest tak rzadkim okazem architektury - to walory plastyczne. W rękach Roberta Maillarta żelbet zatracił swą sztywność stając się niemal organicznym szkieletem, który pulsuje życiem w każdym swym fragmencie. W rękach Le Corbusiera bezkształtny materiał, jakim był surowy beton - *béton brut* - przyjmuje właściwości naturalnej skały. Le Corbusier nie wygładza śladów i przypadkowych pozostałości procesu tężenia ani defektów niedoskonałego wykonawstwa, które, jak to sam powiedział w przemówieniu inauguracyjnym, „wołają do każdego z wszystkich części budowli”. Zastosowanie naturalnych odcisków desek drewnianych w celu ożywienia powierzchni betonu nie jest bynajmniej nowe, nigdy jednak nie przeprowadzono go tak konsekwentnie, aby

<sup>177</sup> *Ibidem*, str. 111.

nadać żelbetowi własności "naturalnego materiału tej samej rangi co kamień, drewno czy terakota". Le Corbusier powiedział dalej: „Wydaje się rzeczywiście możliwe traktowanie betonu tak, jakby był odtworzonym kamieniem, wartym eksponowania w swoim stanie naturalnym”.<sup>178</sup>

Brutalizm betonowego monolitu potęgowany był niedokładnościami i usterkami fakturowymi powstałymi przy wznoszeniu „Jednostki Marsylskiej”. Niedoskonałość betonowej materii była rzeczą naturalną tak jak niedoskonałość natury ludzkiej, dawało to pretekst do korzystania z tej technologii w celu tworzenia i akceptacji piękna poprzez kontrast. Realizacja tego obiektu była w owych czasach nie tylko rodzajem architektonicznego i społecznego eksperymentu, ale także przełomowym momentem w dziejach architektury, którego istotę tak opisał Marcin Charciarek:

„Poprzez realizację bloku marsylskiego architekci zrozumieli sens użycia betonu monolitycznego wylewanego na mokro – in situ. Tak tworzony monolit budynku odkrywał przed nimi nowy świat ekspresji rzeźbiarskiej, upodobnienia budynku do pojedynczego bloku, wyobrażonej samodzielnie bryły-masy, w której architekt dąży przestrzeń dla formy i funkcji. Użycie technologii betonu, z jednej strony, miało nadać bezpośredniość przełożenia wyrazistej idei rysunku na rzecz zmaterializowaną w rzeczywistości.”<sup>179</sup>

Dalsze realizacje Le Corbusiera – kościół Notre Dame-du-Haut w Ronchamp, klasztor dominikanów La Tourette w Eveux czy gmach Sądu Najwyższego w Chandigarh – prezentują konsekwentną kontynuację tej estetyki i stały się źródłem inspiracji dla przyszłych pokoleń architektów.

Zastosowanie nietkniętej, betonowej powierzchni po usunięciu szalunku uzmysłowiło możliwości, jakie dają surowe walory plastyczne tkwiące w naturze „odtworzonego kamienia”. Beton (żelbet) przestano postrzegać tylko jako tworzywo posiadające cechy czysto użytkowe - stał się środkiem wyrazu artystycznego do materializowania myśli architektonicznej.

## • KENZO TANGE – JAPOŃSKI BRUTALIZM

Brutalistyczne realizacje Le Corbusiera wywarły silny wpływ na twórczość kilku japońskich architektów, co pozwoliło na dość szybką akceptację i rozwój „stylu międzynarodowego” w Japonii. Paradoksalnie zyskał on jednak elementy własnej tożsamości ujawniającej znamiona miejscowej tradycji. Ch. Jencks wskazuje na powód tej przychylności japońskich twórców dla architektury „stylu międzynarodowego” i surowej - betonowej estetyki:

„Najbardziej popularne wyjaśnienie mówi, że po prostu nie była ona niczym nowym. Tradycyjne architektury shinto i katura były same w sobie „modernistyczne”. Używały materiałów w naturalnym, niewykończonym stanie, podkreślały złącza, konstrukcję i geometrię. (...) Cały „styl międzynarodowy” istniał tam już od czterystu lat łącznie ze standaryzacją, zmiennością, koordynacją modułową, planowaniem na siatce modularnej i cenioną wartością anonimowości. Zachód musiał przewrócić swą

<sup>178</sup> S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 571-573.

<sup>179</sup> M. Charciarek, *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, [w:] *Czasopismo Techniczne...*, op. cit., str. 30-31.



tradycję, by stać się modernistycznym – Japończykom wystarczyło ożywienie fragmentów ich własnej tradycji.”<sup>180</sup>

Na szczególną uwagę zasługuje praktyka stosowania w Japonii materiałów w naturalnym, niewykończonym stanie, czyli zachowanie zasady „szczerości materiałowej” przy wznoszeniu budynków. Fakt ten odśłania powody znacznie szybszej akceptacji i upowszechnienia estetyki betonu w Japonii niż miało to miejsce w krajach Europy.

Wśród japońskich architektów czerpiących wprost z doświadczeń brutalistycznego nurtu Le Corbusiera obok Kunio Maekawy czy Junzjo Sakakury wybija się swoimi dokonaniem postać Kenzo Tange. Ch. Jencks twierdził, iż: „budowle tych architektów wyglądają jak wersje późniejszych prac Le Corbusiera, a pod pewnymi względami są od nich lepsze.”<sup>181</sup> Wynikało to między innymi z faktu, iż znali dobrze prace Le Corbusiera, a pierwsi dwaj nawet praktykowali u niego w Paryżu. Jak podkreśla D. Kozłowski:

„Największe dzieła japońskiego mistrza powstają w czasie gdy istnieje już kaplica pielgrzymia w Ronchamp, architektura Chandigarh, „jednostka marsylska” czy klasztor w La Tourette; idea béton brut jest także szeroko znana. Wszystko to wywarło wpływ na ówczesne koncepcje architektury w świecie, także na propozycje Kenzo Tangego. Najpierw jest to surowy beton z ujawnionymi na elewacjach śladami deskowań, których dramaturgię zwiększa głębokimi cieniami, jak w hali sportowej w Takamasu (1962-1964).”<sup>182</sup>

Brutalistyczny charakter betonu Tange był jednak zgoła odmienny w wyrazie estetycznym, na co kieruje uwagę W. Niebrzydowski pisząc:

„W budynkach Tange w odróżnieniu od Le Corbusiera, który tolerował, a nawet gloryfikował wady i usterki wykonawcze faktury surowego betonu, powierzchnie betonowe są wykonane z wielką precyzją i pieczołowitością. Dokładność ta sprawia, że beton Tange wydaje się materiałem solidniejszym, trwalszym, a nawet może szlachetniejszym niż w rękach Corbu. W znacznym stopniu niezwykle precyzyjne wykończenie wynikało z japońskiej mentalności, ale niebagatelną rolę odegrała także konieczność przeciwstawienia się agresywnemu, wilgotnemu klimatowi.”<sup>183</sup>

Wśród wielu obiektów K. Tange zaprojektowanych w brutalistycznej estetyce są przede wszystkim obiekty użyteczności publicznej: gmach prefektury Kagawa w Takamatsu (1955-1958); ratusz w Kurashiki (1958-1960); Centrum Kulturalne w Nichinan (1963); Centrum prasowo-radiowe Yamanashi w Kofu (1964-1967). Technologiczny pietyzm realizacyjny cechujący japoński brutalizm stał się kluczową i rozpoznawalną cechą wyróżniającą go spośród innych światowych realizacji utrzymanych w tym nurcie estetycznym „późnego modernizmu”.

<sup>180</sup> Ch. Jencks, *Architektura późnego modernizmu*, Arkady, Warszawa 1989, str. 98.

<sup>181</sup> Ch. Jencks, *Ruch nowoczesny...*, op. cit., str. 147.

<sup>182</sup> D. Kozłowski (red.), *Architektura Betonowa 2006*, Polski Cement, Kraków 2006, str. 7.

<sup>183</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet a formy architektoniczne XX wieku*, Rozprawa naukowa Nr 163, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008, str. 108.



### 2.3.3. ESTETYKA BETONU Z GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU

#### • LOUIS ISYDORE KAHN – MONUMENTALNA ESTETYKA BETONU GŁADKOŚCIENNEGO

W latach 50 i 60 XX wieku, niejako równolegle do nurtu brutalistycznego, rozwijały się odmienne w wyrazie fakturowym sposoby posługiwania się betonową materiałą. Jednym z twórców architektury stosującym beton (żelbet) w bardziej powściągliwej estetyce był Louis Isydore Kahn. Czytelność formy architektonicznej uzyskiwał poprzez odrębność prostych brył geometrycznych zestawionych w prostokreślną kompozycję. Dzięki optycznemu wydzieleniu lapidarnych kształtów potęgował poczucie monumentalności budowli. Dla podkreślenia tego efektu Kahn stosował gładkie, żelbetowe powierzchnie ścian ukierunkowane na efekt „wierności materiałowej”.

L.I. Kahn'a uznawał beton i żelbet jako tworzywo godne i właściwe do realizacji założeń projektowych utrzymanych w duchu monumentalnym. Dostrzegał wzajemną interakcję zachodzącą pomiędzy formą a materiałą w architekturze. „Architekt twierdził” - jak przytacza W. Niebrzydowski - „iż w swojej pracy projektowej bardziej polegał na intuicji niż wiedzy. Uważał, że czuje i rozumie materiałą budowlany.”<sup>184</sup> Beton (żelbet), oraz często stosowana cegła były podstawowymi materiałami stosowanymi w twórczości Kahna. Odzwierciedlały one w przeciwieństwie np. do stali intuicyjną naturalność proporcji elementów konstrukcji wznoszonych budowli. Zwłaszcza beton i żelbet zyskały jego szczególną sympatię ze względu na fakt, iż mogły być wykorzystywane zarówno jako materiałą konstrukcyjny jak i estetyczny (fakturowy), podkreślając tym samym „szczerść” formy. Klarowność zasad komponowania architektury musiała znaleźć odzwierciedlenie w tworzywie, z którego powstała. Peter Gössel i Gabriele Leuthäuser w publikacji *Architektura XX wieku* wskazują na istotę znaczenia materii w teorii architektury wyznawanej przez Kahn'a:

„(...) Louis Kahn budował niemal wyłącznie z betonu. Zgodnie z jego krytyczno-ezoteryczną teorią architektury stalowe konstrukcje nie nadawały się do budowania „prawdziwych” murów i „prawdziwych” podpór, gdyż podczas realizacji właściwa konstrukcja nośna zawsze znika za niezbędnymi izolacjami przeciwpożarowymi. Sam tylko sporadycznie tuszował beton okładziną z cegieł. Bazujące na funkcjonalnych założeniach plany miały odzwierciedlać różnice między „służebnymi” a „obsługiwanymi” przestrzeniami. Ich rytm ujawnia się na zewnątrz jako wzajemne oddziaływanie zamkniętych wież i otwartych powierzchni okiennych.”<sup>185</sup>

Architekt uczynił z żelbetu czytelny środek wyrazu artystycznego dla swoich, nacechowanych osobliwym monumentalizmem dzieł. Analizując dorobek projektowy L.I. Kahn'a nie trudno dostrzec wyraźne nawiązania do corbusierskiej definicji architektury, mówiącej iż: „Architektura jest mistrzowską, poprawną, wspaniałą grą brył w świetle [...]”<sup>186</sup> Jego budowle odznaczają się wertykalną monumentalnością elementarnych kształtów tworzącą zakomponowaną sekwencję harmonijnie powiązanych ze sobą wnętrz. „Formy budowli L.I. Kahna” – jak to opisuje W. Niebrzydowski – „składają się z

<sup>184</sup> [Za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 118.

<sup>185</sup> P. Gössel, G. Leuthäuser, *Architektura XX...*, op. cit., str. 381.

<sup>186</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej...*, op. cit., str. 15-16.

prostych geometrycznych brył, zestawionych ze sobą w taki sposób, by każda była czytelna i optycznie wyodrębniona. W wyniku tego między poszczególnymi członami budynku, czy to były wertykalne wieże, czy przysadziste sześciany, powstawały szczeliny i uskoki.<sup>187</sup>

Początkowe realizacje L.I. Kahna skupiają się na wykorzystaniu odsłoniętego żelbetu do kształtowania wyrafinowanych konstrukcji jak w przypadku Yale Art Gallery w New Haven (1950-53), gdzie zastosował przestrzennie ukształtowany strop, oparty na zasadzie trójkątów równobocznych stanowiący element kompozycji wnętrza.

Do najbardziej znanych obiektów tego architekta należy Jonas Salk Research Institute w La Jolla (USA) wzniesiony w latach 1959-65. Wyrazisty układ dwóch podłużnie usytuowanych budynków (z mocnym akcentowaniem rytmu „wież”) tworzą pierzeje dla wewnętrznego, półotwartego placu - dziedzińca. Prawie cała struktura budynku (za wyjątkiem fragmentów wykończonych w drewnie) posiada płaszczyzny wykonane z betonu wylewanego jako monolit na placu budowy. Rodzaj faktury odpowiada powściągliwemu charakterowi i uporządkowanej estetyce właściwej dla przyjętej przez Kahn’a formy architektonicznej. Spokój i racjonalność, podkreślona betonowym materiałem, wyraża pierwotną monumentalność ukazaną na wskroś nowocześnie. Charakter faktury betonowych ścian otrzymany został dzięki zastosowaniu metalowych form szalunku. Ta technologia pozostawiła jeszcze jeden zaprojektowany rysunek na elewacji – były to niewielkie otwory montażowe. Gładkość betonowej faktury z bliska nie pozostaje jednak tak idealna. Pewna szorstkość w strukturze materiału wynika z zastygnięcia pęcherzyków powietrza powstałych w betonowym zaczynie na styku z powierzchnią metalowego szalunku. Uzyskany w ten sposób efekt wzbogaca strukturę eksponowanego betonu o dodatkowe wrażenia estetyczne (zwłaszcza pod wpływem intensywnego światła) i przywołuje skojarzenia z naturalnym własnościami ciętego kamienia jak choćby trawertynem.

Przy realizacji domu akademickiego Bryn Mawr College Dormitory w Pensylwanii (1960-1965, USA) L.I. Kahn zastosował również fakturę gładkiego, wylewanego na miejscu (cast-in-place) betonu. Do jej uzyskania użył nie jak w przypadku Jonas Salk Research Institute metalowych szalunków, lecz paneli ze sklejki mocowanych metalowymi prętami. Tak wykonana powierzchnia nie jest idealnie gładka, gdyż odwzorowuje delikatny odcisk sklejki. Wnętrza budynku emanują monolityczną estetyką bardziej niż elewacje, na których zaledwie pojawiły się odsłonięte elementy szkieletu konstrukcji z żelbetu, wypełnione ciemniejszymi ścianami osłonowymi i przeszkleniami. Imponujące pozostają również odsłonięte żelbetowe stropy kasetonowe we wnętrzach, które nakrywają półprywatną przestrzeń holu i klatek schodowych oraz sale spotkań integrujące mieszkańców.<sup>188</sup> Budynek domu akademickiego Bryn Mawr College jest przykładem zastosowania estetyki betonu architektonicznego z gładką fakturą w obiekcie zamieszkania zbiorowego. Można tu zaobserwować jeszcze jeden interesujący efekt plastyczny związany z powierzchnią betonu, na co zwraca uwagę W. Niebrzydowski:

„(...) sposób mocowania paneli sprawił, że w miejscach pomiędzy prętami sklejka z powodu naporu płynnego betonu nieco się wyginała. Dało to, być może niezamierzony, ale bardzo interesujący efekt subtelnej falowania powierzchni, który można zaobserwować gdy światło pada na ścianę pod niewielkim kątem. Otwory w betonowych przegrodach powstałe po usunięciu prętów mocujących szalunek zostały tylko częściowo wypełnione, gdyż L.I. Kahn pragnął uwidocznić w ten sposób proces technologiczny. Razem z lekkimi znakami krawędzi paneli pozostawionymi w

<sup>187</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 118.

<sup>188</sup> R. McCarter, *Louis I Kahn*, Phaidon, London 2005, str. 226-236.

fakturze tworzą one swoisty wzór i rytm, który przez kolejne lata będzie charakterystyczny dla powierzchni gładkobetonowych.”<sup>189</sup>

W. Niebrzydowski podkreśla także fakt, iż Kahn dążył do pokazania prawdy o technologii wznoszenia budynków utrwalonej w śladach na powierzchni betonu. Jest to przejaw dążeń architekta do osiągnięcia w realizacji zasady estetycznej polegającej na „szczerości materiałowej”.

Gmach parlamentu w Bangladeszu (1962-1974) to kolejny, znaczący przykład doświadczenia i wycucia architekta w posługiwaniu się żelbetowym tworzywem. Zwarty układ kompozycyjny surowych brył z wyrazistymi otworami tworzą zamkniętą całość – „twierdzę”. Stosując eksponowany żelbet w publicznym obiekcie (podobnie jak to czynił Le Corbusier) o charakterze monumentalnym podnosił rangę betonowego tworzywa. Fakturę żelbetu połączono z pionowym i poziomym układem pasów z białego marmuru zyskując poczucie dominacji i kontrastu obiektu w stosunku do naturalnego otoczenia.<sup>190</sup>

Wojciech Niebrzydowski w swojej dysertacji pod tytułem *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych* podnosi zagadnienia estetyki „gładkiego betonu à la L.I. Kahn”. Podkreśla tym samym fakt, iż architekt był jednym z prekursorów stosowania gładkich powierzchni betonu, o charakterystycznych indywidualnych cechach, wykorzystywanych na masową skalę w monumentalnych budowlach. Często architektura Kahna, określana była mianem „kartonowej”. Nazwa ta wywodziła się od częstych prac architekta na makietach z kartonu, na których poszukiwał właściwych rozwiązań dla form swoich budowli. Syntetyczna forma kartonowego modelu nie pozostawała bez wpływu na ostateczny efekt realizacyjny betonowego obiektu. Miało to, jak pisze W. Niebrzydowski:

„[...] niewątpliwie również związek z огоłoceniem form architektonicznych z jakichkolwiek detali. Jedynym zdobieniem tej czystej architektury jest pieczołowicie opracowana faktura.”<sup>191</sup>

Beton, nie zawsze był dominującym materiałem w budynkach L.I. Kahn’a. Architekt eksperymentował z efektownymi zestawieniami materiałów. Starał się łączyć beton z innymi materiałami jak cegła, kamień, drewno. Tak było w budynku Indian Institute of Management w Ahmedabad (Indie, 1962-74), gdzie w masie ceglanych ścian pojawiają się betonowe elementy konstrukcji, nadproży, płyt stropowych; czy w budynku Kimbell Art Museum (Fort Worth, Texas 1966-72), gdzie wyeksponowane elementy żelbetowej konstrukcji współgrały z płaszczyznami ścian obłożonych trawertynem. Nawet obiekty, w których dominowała estetyka betonu nie pozostawała całkowicie pozbawiona tych estetycznych eksperymentów. We wspomnianym już obiekcie Salk Institute for Biological Studies (La Jolla, California, 1959-65) architekt wprowadził drewniane fragmenty wypełniające żelbetowe ramy w formach wież laboratoryjnych. Natomiast w gmachu parlamentu Bangladesz National Center (Daka, Bangladesh, 1962-74) użył zestawienia betonowych płaszczyzn z horyzontalnymi i wertykalnymi cienkimi pasami białego marmuru, podkreślającymi „rysunek” modularności technologii odlewania poszczególnych partii ścian.

Jak to wyraził Ch. Jencks - to co wyróżnia architekturę L.I. Kahna to:

<sup>189</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 261.

<sup>190</sup> Szczegółowo realizacje te, jak i inne twórcze dokonania zaprezentowano w monografii autorstwa R. McCartera poświęconej życiu i twórczości L. I. Kahn’a: R. McCarter, *Louis I Kahn*, Phaidon, London 2005, str. 182-209, 226-236, 278-281.

<sup>191</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 119.

„Miłość do wyrażenia metody.” W jego architekturze charakterystyczne jest wyrażenie owej metody nie tylko poprzez ideę ukształtowania formy obiektu, ale także przez jej główny nośnik - materiał, dzięki któremu został pokazany technologiczny proces realizacji budynku. Jak stwierdził sam Kahn: „Jeśli nauczylibyśmy się rysować tak, jak budujemy, od dołu do góry, zatrzymując ołówki, aby oznaczyć miejsca połączeń kolejnych faz wylewania konstrukcji, ornament wyrastałby z miłości do wyrażenia metody.”<sup>192</sup>

Tak nowoczesnie rozumiany ornament jest wyjątkowym elementem, odzwierciedlającym technologiczną prawdę o budynku w sposób, który zobowiązuje twórcę-architekta również do zaprojektowania estetyki zgodnej z metodą wznoszenia obiektu, pozbawionej fałszu okładzin i tynków.

Doświadczenia twórcze L.I. Kahn'a w subtelnym, a jednocześnie w odważnym posługiwaniu się tą materią, wskazują na pokorę i wyrozumiałość dla betonowej substancji. Warto przytoczyć jego słowa odnoszące się z szacunkiem do tego tworzywa:

„Beton jest materiałem bardzo wyrafinowanym, nie znosi kiedy traktuje się go jako rzecz drugorzędną, biada twórco, który nie uszanuje jego specyfiki i przeznaczenia.”<sup>193</sup>

#### • IOH MING PEI – PRECYZJA GŁADKIEJ POWIERZCHNI BETONU

Charles Jencks w książce *Architektura późnego modernizmu* zwraca uwagę czytelnika na bardzo precyzyjnie wykonaną, wręcz idealnie gładką fakturę eksponowanego żelbetu w obiektach Ioh Ming Pei'a. Ratusz w Dallas (1966-78) to jakby odwrócona do góry nogami piramida. Nie widać w nim śladów połączenia szalunków, a wygładzona faktura betonu odpowiada prawie idealnej gładkości stali. Stąd w języku architektonicznym utrwalił się za sprawą Ch. Jencksa termin *steel-like concrete*, czyli *beton stalopodobny*.<sup>194</sup>

„Ten ratusz” - jak pisze Jencks - „także nawiązuje do wcześniejszych obiektów Le Corbusiera przez zastosowanie żelbetu, lecz traktuje go bardziej jak stal niż jak materiał murarski dzięki wprowadzeniu twardej, płaskiej precyzyjnej powierzchni. Z tym niezwykłym kształtem łączą się różne rodzaje niezwykłych figur: gładkie szklane ściany pochylają się płasko razem z betonem, nadając tym dwóm materiałom paradoksalną identyczność.”<sup>195</sup>

Precyzja betonowego odlewu doprowadzona została tu niemal do perfekcji, przez co beton pod względem fakturowym dorównywał gładkości tafli szkła czy stali. W obiekcie ratusza uwagę przykuwa z jednej strony wyróżniająca się pochyłość ścian, poprzecinanych silnymi pionowymi elementami, z drugiej zaś wspornikowe uskoki przywołujące obraz odwróconej piramidy tworzą rzeźbiarską całość formy o wyrafinowanej, monumentalnej powierzchni, w której beton i szkło współistnieją na

<sup>192</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Ruch nowoczesny...*, op. cit., str. 256.

<sup>193</sup> [Za:] M. Czyńska, M. Charciarek [w:] tekst do katalogu: *Natura betonu...*, op.cit., str. 9.

<sup>194</sup> Terminu tego używa także za Ch. Jencksem W. Niebrzydowski w swojej dysertacji, *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych*, WA PK, Kraków 2002., s. 226; i wydanej na jej podstawie publikacji: *Beton i żelbet a formy architektoniczne XX wieku*, Rozprawa naukowa Nr 163, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008, str. 112.

<sup>195</sup> Ch. Jencks, *Architektura późnego modernizmu i inne eseje*, Arkady, Warszawa 1989., str. 74-75.

równorzędnych, nie konkurujących ze sobą prawidłach estetycznych w bryle budynku. Oprócz dbałości o nieskazitelną powierzchnię betonu I.M. Pei czuwał także nad wyeliminowaniem widocznych miejsc po otworach na ściami szalunkowe, potęgując jeszcze bardziej wrażenie gładkości. Coraz większa sterylność i jakość uzyskanej w podobny sposób powierzchni betonu dowodzi postępującemu w historii architektury XX wieku procesowi przeobrażania się tego materiału o przeznaczeniu głównie konstrukcyjnym w rodzaj tworzywa architektonicznego zaliczanego coraz częściej do materiałów z grupy high-tech. Ratusz w Dallas jest przykładem doskonalenia gładkościennych technologii betonu elewacyjnego stojących w opozycji do filozofii „brut betonu” Le Corbusiera, zgodnie z którą akceptowane były niedoskonałości materii przez co stanowiły o istocie wyrazu plastycznego tworzywa, z którego wzniesiono obiekt. Podobną strukturę żelbetu jak w ratuszu w Dallas I.M. Pei stosuje w budynku szkoły niedzielnej w centrum kościelnym Badaczy Pisma Świętego w Bostonie (1964 i 1971-73). Zaokrąglona forma budynku posadowionego w bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika wodnego posiada subtelnie gładką i elegancką betonową fakturę podkreślającą geometryczną prostotę obiektu. Tu także Jencks zwraca uwagę na fakt, iż budynek posiada subtelnie wykończoną powierzchnię betonu przypominającą swą gładkością stal.

Ch. Jencks twierdzi, iż: „Gładki beton to figura oksymoronu najbardziej kojarząca się z Pei'em.”<sup>196</sup> Warty podkreślenia jest przytoczenie komentarza W. Niebrzydowski do tego stwierdzenia:

„Ch. Jencks używa w tej wypowiedzi terminu „oksymoron”, bowiem uważa przesadną gładkość za zjawisko stojące w sprzeczności z naturą betonu. Tymczasem kolejne lata pokazały, że technika ta została przyjęta z entuzjazmem przez architektów na całym świecie i doprowadzona w niektórych przypadkach do zaskakujących skrajności.”<sup>197</sup>

Spostrzeżenia te potwierdzają się również obecnie, kiedy to beton gładkościenny wydaje się cieszyć największą popularnością wśród obecnie stosowanych metod wykończenia jego powierzchni. Beton gładkościenny z czasem okazał się bardziej przyjazny do akceptacji także w architekturze obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym. Eksponowany beton stał się jednym z synonimów doboru właściwej estetyki materiałowej w projektowanych budynkach przez kontynuatorów myśli modernistycznej w dzisiejszej architekturze. Do jej zwolenników należy z pewnością leoh Ming Pei, który podczas wręczenia mu nagrody Pritzкера stwierdził:

„Jestem w pełni świadom, że w imię modernizmu powstało wiele banalnych obiektów. Jednakże wierzę w ciągłość tego kierunku, który nie jest reliktem przeszłości, ale siłą ożywiającą i wzbogacającą współczesność. Tylko w ten sposób możemy rozwijać i doskonalić język architektury, odpowiadający współczesnym wartościom, a także umożliwić różnorodność wyrazu, stylu i materii.”<sup>198</sup>

---

<sup>196</sup> *Ibidem*.

<sup>197</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet jako determinanty...*, op. cit., str. 262.

<sup>198</sup> Fragment z wypowiedzi leoh Ming Pei'a podczas przyznania mu nagrody Pritzкера (1983 r.)  
[źródło:] <http://www.sztuka-architektury.pl> [data dostępu: 07.06.2012]



## • TADAO ANDO - FORMA, MATERIA, ŚWIATŁO - BETONOWY MINIMALIZM

Bezkompromisowym, współczesnym twórcą architektury, posługującym się betonowym tworzywem i eksponującym jego walory estetyczne jest Japończyk Tadao Ando. Przez ostatnie trzy dziesięciolecia sukcesywnie budował swój indywidualny nurt architektoniczny, zakorzeniony w geometrycznym modernizmie i japońskiej estetyce. To połączenie zaowocowało niezwykle powściągliwością wyrazu artystycznego. Prostotę i ascetyczną surowość gładkiego, wręcz aksamitnie delikatnego, betonu wystawia na działanie czynników naturalnych tak, aby obiekt pozostawał stale w nierozzerwalnym związku z otaczającą przyrodą. Architekt zamyka przestrzeń betonowymi, purystycznymi przegrodami i buduje tam swój świat złożony z pustek. Intymne wnętrze budynku nie pozostaje obojętne na światło, wodę czy wiatr, które Ando świadomie wprowadza dla podkreślenia pierwotnych walorów swych budowli.

D. Kozłowski w tekście *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje* odnosi się do charakteru tej architektury i zwraca szczególną uwagę na indywidualne cechy betonowego tworzywa jak i technologii jego powstania:

„Racjonalizm Tadao Andy jest absolutnie ortodoksyjny. Jego podstawą jest minimalizm architektury – absolutna prostota i ograniczenie środków wyrazu - czytelność geometrii układu pozostającej w bezruchu, oczywistość materiałów. W zakresie tworzywa formy – wyłącznie technologie uprzemysłowione i elementy produkowane seryjnie (naturalnie wysokiej jakości): brak śladu ręki rzemieślnika. W zakresie kształtu – jest to architektura pozbawiona narracji, pozostająca w sferze milczącego stylu abstrakcji.”<sup>199</sup>

„Rygor prostych, geometrycznych kompozycji jest budowany zmysłową jakością żelbetowych konstrukcji. Jak zawsze, beton Tadao Andy odlewany w gładkościennych formach nie kryje swojego technologicznego pochodzenia. Szalunki pozostawiają po sobie na żelbecie zapis pozwalający odkryć ich wielkość, kształt i ułożenie otworów po ściągach, łączących ściany deskowań. Ów relief odciska się na powierzchni betonu, gładkiej i delikatnej równocześnie, skłaniającej do zbliżenia ręki i dotknięcia, które nie rozczarowuje – beton ma naturę gładkiej i delikatnej tkaniny, której sprzeciwia się jednak chłód i twardość innego, kamiennego powinowactwa materiału. Ślady form, "ryty" na betonowych ścianach, ta jedyna "ozdoba" architektury, tworzy delikatny rysunek, precyzyjnie przemyślany i zaprojektowany, i nie mający nic wspólnego z architektoniczną nonszalancją przedstawiającą technologię budowania, ani też z rzemieślniczą szczerością odlewów ze śladami deskowań.”<sup>200</sup>

Poszukiwanie współzależności w stosunkach między człowiekiem a przyrodą, oraz odpowiedź na potrzeby fizycznego i duchowego bezpieczeństwa stały się dla twórcy kluczowym problemem do rozważań projektowych. Szczególnie takie próby są podejmowane w budynkach mieszkalnych, gdzie introwertyczna idea jest wyraźnie akcentowana w formie i materiale. Wokół głównej myśli projektu zaczyna się budowanie całej przestrzeni i nastroju. Pomysłowość Ando w tej kwestii jest zawsze trafnie dobierana. Jego architektura buduje świat ciszy, sprzyjający kontemplacji, przepełniony spokojem i poczuciem bezpieczeństwa, który pozostaje w nieustannej konfrontacji ze zgiełkiem wielkomiejskim. Miho Iwata przedstawia architekturę Tadao Ando jako architekturę ideologii i wiary:

<sup>199</sup> D. Kozłowski, *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje*, [w:] D. Kozłowski (red.), *Architektura Betonowa 2001*, Polski Cement, Kraków 2001, str. 10.

<sup>200</sup> *Ibidem*, str. 11.



„Tadao Ando z prostej formy tworzy architekturę pełną dramaturgii i emocji. Wprowadzenie natury do życia i do architektury stanowi ważny temat w twórczości artysty. Jest to sztuka poszukująca właściwej relacji między przyrodą i człowiekiem. Odizolowanie od świata zewnętrznego, wprowadzenie natury na nowo do wnętrza budynku, stworzenie przestrzeni kontemplacyjnych - to główne założenia twórczości Ando. W celu realizacji swojej idei artysta eliminuje wszelkie niezbędne elementy, konstruuje każdy obiekt tylko z określonego, wybranego materiału, z ogromną uwagą, wręcz miłością, aby uzyskać bogate, głębokie wrażenie. Za prostotą form kryje się ogromna praca nad detalami. Jego realizację stanowią próbę wyrażenia maksymalnej właściwości przez minimalne elementy.

Architektura Tadao Ando jest jego ideologią i wiarą. To właśnie tej klarowności koncepcji i wiary żąda "minimalizm": prostoty w planie, materiale, konstrukcji oraz funkcji, a także dbałości o detale i wysublimowane, wysmakowane właściwości surowego materiału."<sup>201</sup>

Architektura T. Ando zawiera cechy, które Witruwiusz, rzymski teoretyk, określił mianem trzech przymiotników: *firmitas*, *utilitas*, *venustas*, (trwałość, użyteczność, piękno). Tym wartościom, stanowiącym podstawową zasadę architektury tradycyjnej, podporządkowana jest sztuka kreowania przestrzeni i formy stosowana przez Ando. Architekt wypracował sposób na tworzenie architektury, łączącej indywidualną wrażliwość artystyczną i intelektualną. Tworzy w ten sposób budynki, które są odzwierciedleniem przestrzennym abstrakcyjnych idei artysty, służących potrzebom człowieka. Wpływ twórczości takich osobistości, jak Le Corbusier czy L. Kahn pozwolił na pogodzenie starej japońskiej konwencji estetycznej z nowoczesnością „stylu międzynarodowego”, osadzoną w kontekście zarówno natury jak i struktur miejskich. Dzięki temu człowiek czerpiąc i żyjąc w tych przestrzeniach może odnaleźć miejsce dla swojej duchowości i materialnego wymiaru życia. Mimo mnogości stylów wielkich twórców, można zauważyć narastające upodobania ludzi do architektury lapidarnej, rygorystycznej, dającej znamiona wyrafinowanego stylu, a jednocześnie tworzącego przestrzeń duchowego schronienia. Ando realizuje swoje abstrakcyjne koncepcje w oparciu o te cechy, pragnąc stworzyć wydzieloną, uporządkowaną przestrzeń i dać człowiekowi miejsce ciszy i skupienia.

T. Ando, przywołując witruwiańskie prawidła architektury, tak wypowiada się o roli budowniczego-artysty w kreowaniu przestrzeni życiowej dla ludzi, jak i roli samej architektury jako sztuki, która stwarza scenografię dla duchowości człowieka:

„Uważam, że w architekturze istnieją dwa oddzielne wymiary współistniejące ze sobą. Jeden jest materialny i dotyczy funkcji, bezpieczeństwa i ekonomii, ponieważ architektura ofiarowując schronienie ludziom, nie może ignorować tych elementów rzeczywistości. Ale czy architektura może być architekturą tylko dzięki temu? Ponieważ jest ona formą ludzkiej egzystencji, to gdy wkracza poza wymagania zwykłego budownictwa, pojawia się problem architektury jako sztuki. To właśnie w tym momencie wchodzi w grę drugi wymiar - wyobraźnia. [...] Dawna architektura zapewniała schronienie. Później Witruwiusz, rzymski teoretyk architektury, ogłosił, że trzy cechy są jej niezbędne: użyteczność, piękno i trwałość. Użyteczność i trwałość są miarą architektonicznego potencjału, podczas gdy piękno świadczy o wyobraźni. Charakterystycznymi cechami nowoczesnej architektury, na której się uczyłem, są: wyraźna funkcja i wyeksponowana konstrukcja przez surowy materiał. Natomiast umowność czy wyobraźnia są w niej całkowicie nieobecne. Ale

---

<sup>201</sup> M. Iwata, *Architektura Tadao Ando* [w:] *Architektura & Biznes*, nr 3/2004, str. 66, 67.

przecież Witruwiusz wymieniał „venustas” - innymi słowy atrakcyjność lub piękno - jako cechę równie niezbędną jak trwałość i użyteczność. [...]”<sup>202</sup>

Poczucie trwałości w realizacjach Ando jest odczuwane subiektywnie dzięki stosowanemu materiałowi. Beton jest tu dominującym tworzywem, a jego natura już stereotypowo kojarzy się odbiorcy z poczuciem trwałości, solidności i bezpieczeństwem. Żelbet daje artyście duże możliwości zarówno w zakresie formowania, obróbki jak i ekonomiki konstrukcji i wytrzymałości, pozwalającej pokonywać duże rozpiętości. Dzięki rozwiniętej technologii monolitycznego odlewu i szalunku wielokrotnego użytku możliwe stają się precyzyjne i wyrafinowane wykonywanie skomplikowanych form. Ando nie ukrywa natury betonu. Wykorzystuje jego walory estetyczne nie chowając elementów konstrukcji za innymi materiałami. Jednolitość materiałowa betonowych ścian w połączeniu z drewnem, stalą i wielopłaszczyznowym szkłem daje poczucie bezpieczeństwa i izolacji przestrzeni użytkowej, która pozostaje paradoksalnie w bliskości z otaczającą przyrodą. Budowanie duchowego schronienia jest dla Ando jedną z ważniejszych wartości, szczególnie widoczną w odniesieniu zarówno do budynków mieszkalnych jak i obiektów sakralnych.

Użyteczność w budynkach T. Ando wydaje się być wynikiem starannie przemyślanej, abstrakcyjnej kompozycji geometrycznej wynikającej z przyjętej przez autora ideologii projektowej lub to funkcjonalność i ascetyczny racjonalizm budujący geometrię i kompozycję koncepcji. Takie dwa podejścia dość trafnie uzasadniają rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne architektury Ando. Raz to abstrakcyjność geometryczna porządkuje relacje przestrzenne wynikające z płaskiego rysunku, albo to ideologia projektowa poszukuje uzasadnienia dla funkcjonalnych przestrzeni Ando. Użyteczność tą można charakteryzować jako niezwykle powściągliwą i surową. Redukowanie form jest konsekwencją stosowanych rozwiązań funkcjonalnych. Racjonalizm wnętrz i ich kształt jest wynikiem kontynuacji form zewnętrznych. Asceza użyteczności objawia się ucieczką od nadmiernego umeblowania wnętrz, zminimalizowania środków wyrazu i przejrzystością funkcjonalną budynku. Wyraźna funkcja poparta wyeksponowaną konstrukcją z surowego betonu wprowadza hierarchię przestrzenną, porządkując i równoważąc racjonalizm przyjętych rozwiązań. Ando mówi:

„Chcę stworzyć architekturę będącą esencją podstawowych materiałów, technik i przestrzeni. Architektura frapuje ludzkiego ducha.”<sup>203</sup>

Piękno w betonowej architekturze T. Ando ma ścisły związek z nurtem minimalizmu i japońską estetyką. Doznania estetyczne, jakimi doświadcza artysta widza pozostawiają w umyśle pole do rozważań nad wysublimowanym poczuciem piękna - piękna inteligentnego, którego wyrazem jest sposób zaprezentowania myśli, idei, a także duchowych potrzeb człowieka. Piękno objawia się abstrakcyjnością założeń, zawsze znajdujących potwierdzenie w geometrycznych formach. Taka architektura najbardziej ożywa i zachwyca w kontekście natury, a jej relacje z porami dnia i roku decydują o niepowtarzalności każdej chwili spędzonej w przestrzeni zaprojektowanej przez Japończyka. Oprócz wody i wiatru to światło najbardziej wpływa na walory estetyczne tej architektury. Ando wiele swych koncepcji oparł o naturę, która jest ich nieodzowną częścią. To światło naturalne sprawia, że ta architektura, utrzymana w kolorach szarych, dostaje nowego blasku i niepowtarzalnych barw w danej chwili. Można wręcz rzec, że architektura Ando jest pozbawiona wyrazu plastycznego bez udziału światła, gdyż tworzą

<sup>202</sup> Prezentacja laureata nagrody Pritzкера w 1995 roku; wypowiedź Tadao Ando [źródło] [http://www.sztuka-architektury.pl/index.php?ID\\_PAGE=37](http://www.sztuka-architektury.pl/index.php?ID_PAGE=37) [data dostępu: 04.12.2012 r.].

<sup>203</sup> [Za:] S. Ratajczyk, *Architektura Tadao Ando*, [w:] *Architektura & Biznes* 3/2004, str. 68.

ją jedynie barwy materiałów, z których jest wykonana. Beton, drewno, szkło, stal czasem kamień - te materiały ukazują cechy plastyczne dopiero przez światłocień, który delikatnie rozświetla płaszczyzny. Sam beton ukazuje technologię swojego zaistnienia. Gładkie ściany, niczym delikatna tkanina, potwierdzają kunszt wykonanych odlewów szalunkowych nie ukrywając niczego. Szalunek buduje rytm na elewacji dzieląc liniami i punktami płaszczyzny. Te linie i punkty tworzą delikatny rysunek w strukturze betonu dając dodatkowe walory estetyczne.

Cechą charakterystyczną budynków T. Ando, jest piękno "minimum", ze swą racjonalnością, powściągliwością, wewnętrznym porządkiem i wartością intelektualną, osadzoną wyraźnie w kontekście miejsca i poddaną działaniu natury. Piękno tej architektury jest subiektywne, oparte na dialogu człowiek - architektura - przyroda. Dużo wcześniej niż w latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia, kiedy to pojawiło się wśród krytyków sztuki określenie *minimalizm*, istniały na Dalekim Wschodzie Azji podstawy i myśli tego nurtu. To zakorzenienie estetyczne, które w kulturze Japonii trwało już na przestrzeni kilku wieków, z pewną naturalnością zaistniało w myśleniu o architekturze u T. Ando i zostało szybko przetworzone oraz zasymilowane na grunt zarówno rodzimej, jak i światowej twórczości. Indywidualność tej architektury polega na swoistym pogodzeniu surowej formy architektonicznej osadzonej mocno w zastaniam kontekście urbanistycznym. Ogromna powściągliwość w tworzeniu wyposażenia wewnątrz i konsekwencją stosowanych materiałów ma na celu uzyskanie syntetycznej, teatralnej dekoracji dla gry światła i powietrza. Dobiera przy tym sterylne materiały (przede wszystkim gładki beton), które w swej surowej, naturalnej postaci tworzą wyrafinowane i eleganckie przestrzenie dobrze wpasowane zarówno w naturalny krajobraz, jak i przestrzeń miejską. Racjonalizm architekta sprowadza się do absolutnej prostoty i ograniczenia środków wyrazu, tak by priorytetem w odbiorze dzieła była czytelność geometrii układu i jego idea.

Niemiecki historyk i autor wielu książek z dziedziny współczesnej architektury, Jürgen Tietz, tak charakteryzuje twórczość japońskiego architekta i rolę, jaką pełni w niej beton architektoniczny:

„Projekty Ando nie sprawiają wrażenia, że powstały pod wpływem japońskiej tradycji kulturalnej i historycznej. Przeciwnie, dla wielu obserwatorów to rozwiązania na wskroś nowoczesne. Przyczyną jest zastosowany przez architekta materiał budowlany, przede wszystkim beton, którym twórca ten posługuje się w sposób doskonalszy niż czynili to inni architekci XX wieku, nie wykluczając samego Le Corbusiera. Surowe proporcje, przemyślane prowadzenie światła dla podkreślenia kształtu przestrzeni, powściągliwe, niemal ascetyczne użycie materiałów budowlanych – wszystkie te czynniki sprawiają, że projekty Ando wydają się bliskie dewizie Miesa van der Rohe „less is more” (mniej to więcej). Jednak w porównaniu z pracami Ando projekty Miesa van der Rohe pyszną się swym bogactwem, realizowanym z użyciem drogich materiałów: polerowanego marmuru i szlachetnej stali. [...]

W świecie pełnym kolorowych barwnych bodźców, ruchomych obrazów i hałaśliwych akustycznych sygnałów projekty architektoniczne Ando emanują spokojem. Każdy, kto wsłucha się w mowę materiałów użytych w jego budowlach i otworzy się na działanie doskonałych proporcji elewacji budynków oraz pomieszczeń wewnętrznych, może osiągnąć spokój medytacji. Ani „żartobliwie” dekonstruktywistyczne krzywe linie ścian w projektach Franka O. Gehrego, ani niewielkie miejskie wille Aldo Rossiego nie mają w sobie niczego z aury cechującej budowle Ando, na pierwszy rzut oka oszczędne i powściągliwe, w rzeczywistości jednak ogromnie bogate.”<sup>204</sup>

<sup>204</sup> J. Tietz, *Historia architektury XX wieku*, Köln 2001, str. 98-99.

Spośród wielu realizacji T. Ando należy wspomnieć te, które najdobitniej łączą minimalistyczną formę budynku z ascetyczną elegancją i jakością betonowego tworzywa. Pierwszą z nich jest niewielki i wąski dom jednorodzinny Sumiyoshi w Osace (1975). Druga to *Przestrzeń Medytacji* (Meditation Space, 1994-95) powstała przy siedzibie UNESCO w Paryżu, której forma przybiera postać betonowego cylindra. Cechą charakterystyczną obu budowli jest, oprócz surowego i powściągliwego wyrazu architektonicznego, prostokątny otwór w elewacji prowadzący do wnętrza obiektu.

### • ZAHA HADID – EKSPRESJA BETONOWYCH FORM

Zaha Hadid należy do grona uznanych w świecie architektów wykorzystujących zalety betonowego tworzywa do realizacji wyjątkowo śmiałych, ekspresyjnych form. Jej awangardowa twórczość wydaje się wciąż ewoluować. Już w pierwszych swoich realizacjach posługiwała się betonową materią w wysoce wyrafinowany sposób, dając popis dekonstruktywistycznych i estetycznych możliwości wykorzystania tego monolitycznego tworzywa. Budynek Straży pożarnej na terenie fabryki Vitra w Weil am Rhein (1993) został wzniesiony z surowego żelbetu, wylewanego na placu budowy w systemowych szalunkach. Forma choć wydaje się być ascetyczna i lapidarna w swym ekspresyjnym wyrazie jest dynamiczna, niczym „zastygła w ruchu”. Efekt ten został osiągnięty poprzez nieprostokątny układ elementów na planie oraz ostrokątnej formie zadaszania nad wejściem. Podobnie dynamiczny, efekt zyskało przekrycie Zajezdni tramwajowej w Strasburgu (2001) wykonane z odsłoniętego żelbetu. Również realizacja pawilonu Landscape Formation One w Weil am Rhein (1997-1999), powstałego jako miejsce obsługi dla wystaw ogrodniczych nie pozostawia wątpliwości, iż beton (żelbet) jest materiałem pozwalającym sprostać najbardziej wyrafinowanym wyaganiom twórcy wobec form utrzymanych w duchu dekonstruktywizmu. Jak pisze D. Kozłowski:

„Zaha Hadid buduje konstrukcje ekstremalnie zdynamizowane. Podobieństwa konstruktywistyczne tej architektury każą skierować myśli na koncepcje sztuki międzywojennej, tam odkrywając powinowactwa. W rzeczywistości architektura (i malowane obrazy!), artystki – architektka o perskim rodowodzie, są esencją ruchu.”<sup>205</sup>

Z czasem ekspresja ostrego kąta w projektach Z. Hadid zostaje przekształcona w łagodnie wyprofilowane formy o organicznym, obłym charakterze. Dynamizm dekonstrukcji pozostaje nadal wyjątkowo czytelny w prężących się, przepelnionych siłą wyrazu formach budynków. Skocznia narciarska Bergiel w Innsbrucku (1999), Muzeum nauki w Wolfsburgu (2005), czy rzymskie muzeum MAXXI (2009) potwierdzają, że wyjątkowa forma architektury, budząca emocje może być wiarygodna tylko, gdy tworzy spójną całość z materiałem. Wtedy aspiruje do miana współczesnej, awangardowej rzeźby. Jak przytacza W. Niebrzydowski:

„Hadid uważa, iż beton zbrojony wylewany in-situ to „najlepsze tworzywo do osiągnięcia rzeźbiarskiej ekspresji oraz ambitnych konstrukcyjnie dużych rozpiętości i nadwieszzeń.”<sup>206</sup>

<sup>205</sup> D. Kozłowski (red.), *Architektura Betonowa 2006*, op. cit., str. 7.

<sup>206</sup> Zaha Hadid: Vitra Fire Station, Architectural Desing 5-6/1994, str. XIII., [cyt. za:] W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet a formy...*, op. cit., str.67

## 2.4. BETON ARCHITEKTONICZNY W PIERWSZEJ DEKADZIE XXI WIEKU

### • UNIWERSALIZM MATERII PODSTAWĄ DALSZEGO ROZWOJU BETONU

Budowanie rzeczy architektonicznej wymaga podjęcia decyzji na wielu płaszczyznach formowania jej fizyczności. Wpływają na to przede wszystkim aspekty budowlano-konstrukcyjne, ekonomiczne oraz walory estetyczne. Beton pod każdym z tych względów wydaje się być idealnym tworzywem architektonicznym. Jego fizyczna i metaforyczna natura stwarza niezwykle elastyczne możliwości kształtowania i obróbki powstającej materii, która pozwala spełnić oczekiwania wymagającego twórcy. Jako materiał konstrukcyjny ujawnił duży potencjał realizacyjny dla współczesnej myśli architektonicznej. Pokonywanie coraz większych rozpiętości czy wysokości jest na porządku dziennym współczesnej sztuki inżynieryjno-budowlanej. Żelbet pozwala na fizyczne uzyskanie nieskrępowanej finezji i lekkości konstrukcji obiektów, tak spektakularnie uwidocznionej w już historycznych realizacjach Maxa Berga, Felixa Candeli, Piera Luigi Nerviego, czy dziś tworzącego Santiago Calatravy. Amorficzność półpłynnej betonowej masy decyduje o nieograniczonych możliwościach dowolnego formowania tego tworzywa. Rozwój technologii szalunków pozwolił na dokładne wykonanie skomplikowanych odlewów na terenie budowy oraz umożliwił uprzemysłowienie prac, dając podstawę dla prefabrykacji poszczególnych elementów lub całych części budowli.

Połączenie betonu ze stalą oddaje metaforyczny obraz „żywego organizmu”, w którym beton przybiera rolę tkanki, a stal - szkieletu. Żelbet stał się swoistą hybrydą materiałową. Stal stanowi kręgosłup materii i odpowiada za przenoszenie sił rozciągających. Beton spełnia funkcję zespalającą, ochronną, i coraz częściej estetyczną oraz przejmuje siły ściskające działające na budowlę. Dariusz Kozłowski w tekście *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje* przypisuje betonowi również duszę:

„Beton ma – duszę. To metaforyczne stwierdzenie przywołuje najpierw skojarzenia antropomorficzne – oglądając rzecz architektoniczną z betonu obcujemy z jej zewnętrżnością, oglądamy jej „skórę”, by ocenić formę. Gdy refleksja lub dociekliwość nakazuje wejrzeć w głąb, można zobaczyć moc materiału, siły przebiegające wewnątrz konstrukcji – czasem przybierające przeczuwany jedynie układ, ukrytych tam, części stalowych. Niekiedy można ujrzeć duszę betonu – gdy kształt rzeczy ujawni to jedynie z możliwych połączeń – piękna, celowości, trwałości wytworu ludzkiej wyobraźni.”<sup>207</sup>

Traktowanie betonu (żelbetu) w kategoriach tworzywa architektonicznego ma swoje uzasadnienie nie tylko w jego konstrukcyjnych własnościach, ale i w określonej estetyce. Elegancja i pierwotna uroda odnajdywana w naturze betonowego odlewu coraz częściej wzmacnia wśród współczesnych twórców architektury chęć eksponowania jego walorów. Oprócz trwałości i wytrzymałości konstrukcyjnej, materiał ten, posiadał zdolność przybierania negatywu faktury szalunku, w którym go stworzono. Właściwość ta pozwala na swobodne i wszechstronne możliwości w kształtowaniu zewnętrznej powierzchni betonu, dając nieskończoną liczbę kombinacji fakturowych, ograniczonych tylko wyobraźnią twórcy. Dodawanie różnorodnych komponentów do betonowej masy ma

<sup>207</sup> D. Kozłowski, *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje*, [w:] D. Kozłowski (red.), *Architektura Betonowa 2001...*, op.cit., str. 5.



wpływ na ukierunkowanie określonych własności fizycznych i estetycznych tego materiału. Takie działania mogą stworzyć betony o zwiększonej wytrzymałości, wodoodporności, mrozoodporności. Stosowanie pigmentów koloryzujących pozwala na uzyskanie dowolnej barwy betonowej masy. Jakość stosowanego betonu nadaje gładki lub chropowaty charakter jego strukturze. Kształtowanie cech materiałowych tego tworzywa otwiera szereg użytecznych możliwości w budowaniu rzeczy architektonicznej zgodnych z zamysłem twórcy. Jest to podstawą uniwersalizmu betonu (żelbetu) jako tworzywa architektonicznego. Wszechstronność zastosowania tego materiału na wielu płaszczyznach procesu tworzenia fizyczności rzeczy architektonicznej daje możliwość zachowania indywidualizmu twórcy, który się nim posługuje. Beton (żelbet) staje się zatem architektonicznym środkiem wyrazu pozwalającym łączyć w sobie dwa ideologicznie przeciwstawne pojęcia uniwersalizmu i indywidualizmu. Uniwersalizm objawia się w szerokich możliwościach użycia tego materiału w wielu dziedzinach mających wpływ na budowanie rzeczy architektonicznej. Indywidualizm wynika z wrażliwości i osobistych zdolności twórcy w posługiwaniu się tą materią.

Architektoniczne użycie eksponowanego betonu wydaje się dziś tak oczywiste i naturalnie nieuniknione. Architekt ma do dyspozycji wiele odmian betonu. Może użyć tani, tradycyjny beton lub bardzo drogi, zaawansowany technologicznie. Ma do wyboru pomiędzy, jego naturalnym, szarym lub białym kolorem a dowolnie barwionym pigmentami w swej masie. Potrafi uzyskać jednorodnie gładką lub szorstką powierzchnię. Prezentowana obecnie estetyka betonu wyraźnie zmienia swój charakter. Brutalizm ustępuje subtelnej, jedwabistej gładkości precyzyjnego odlewu, tak często uwydatnianej w budynkach japońskiego architekta Tadao Ando. Beton uszlachetniono dodatkami i pigmentami zmieniając jego barwę, strukturę, a nawet zyskał szklistą, polerowaną powierzchnię, jak w budynku Art Museum Lichtenstein w Vaduz. Można zaryzykować stwierdzenie, że materiał ten zatracą swoją pierwotną „brut-naturę” na rzecz nowej estetyki ukierunkowanej na precyzję i gładkość betonowego odlewu.

#### **• ROZWÓJ INNOWACYJNYCH TECHNOLOGII BETONU ARCHITEKTONICZNEGO - WYBRANE ZAGADNIENIA**

Przedstawiony w drugim rozdziale pracy proces przeobrażania się żelbetu z materiału o przeznaczeniu czysto użytkowo-konstrukcyjnym w rodzaj ideologicznego tworzywa - betonu architektonicznego, którego nadrzędną rolą staje się wymiar estetyczny materii tworzącej formę rzeczy architektonicznej wskazuje, iż postępująca w coraz dynamicznym tempie ewolucja technologiczna tego materiału wynika przede wszystkim z zagadnienia uniwersalizmu betonu (żelbetu). Podstawą tego uniwersalizmu jest dowolność kształtowania czy raczej projektowania betonu w oparciu o odpowiednie zestawienie jego komponentów – składników, w połączeniu z doбором istniejącej lub wymyślonej techniki szalunku lub dalszej obróbki jego powierzchni, dzięki czemu materiał może sprostać oczekiwaniom wizualnym wymagającego artysty. Coraz to nowe wyzwania stawiane betonowi w zakresie estetyki, konstrukcji czy wymogów bezpieczeństwa sprawiły, iż materiał ten podlega ciągłym transformacjom ewoluując na różnych polach działalności architektonicznej, z których walory plastyczne i wizualne betonu stanowią dominujący zakres tych wyzwań. Jego rozwój pozostaje ciągle sprawą otwartą, czekającą na dalsze spektakularne rozstrzygnięcia w dziedzinie architektury i szeroko pojętej sztuki. Świadczą o tym pojawiające się w pierwszej dekadzie XXI wieku coraz to nowsze możliwości wykorzystania estetyki betonu w postaci innowacyjnych produktów czy rozwoju niekonwencjonalnych technologii jego zastosowania. Do

najciekawszych zaliczyć można technologie „betonu prześwitującego” („Translucent Concrete”), betonu o bardzo dużej wytrzymałości tzw. ultrawysokowarościowy („Ultra High Performance Concrete”), pozwalających na tworzenie przestrzennych, wysoko perforowanych elementów w formie budowli, czy tzw. „fotobeton” („Photoconcrete”) – pozwalający na uzyskanie efektu reprodukcji fotografii na powierzchni betonu.

Prowadzone obecnie prace w ośrodkach badawczych krajów wysoko zaawansowanych technologicznie (Niemcy, Szwajcaria, Francja, Japonia czy USA) pokazują, że potencjał betonowego tworzywa niesie za sobą ogromne możliwości i ma przed sobą świetlaną przyszłość nie tylko w zakresie czysto konstrukcyjnym, ale i estetycznym. Wśród poruszanej w licznych publikacjach tematyki dotyczącej rozwoju innowacyjnych technologii betonu elewacyjnego dokonano wyboru i krótkiej prezentacji najbardziej interesujących przykładów wskazujących na nowe możliwości zastosowania estetyki betonu w architekturze na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat (przełom XX i XXI wieku). Przykłady te stanowią zwiastun dalszych kierunków rozwoju estetyki betonu w architekturze oraz świadczą, iż zagadnienia dotyczące betonu architektonicznego pozostają ciągle otwarte na nowe spektakularne rozwiązania i dają podstawę do dalszej ewolucji estetyczno-materiałowej tego tworzywa architektonicznego.

#### • ELEWACJE Z BETONU POLEROWANEGO

Art Museum Lichtenstein w Vaduz (2000 r.) zaprojektowane przez ARGE Morger, Dagelo, Kerez ze Szwajcarii przypomina duży, kamienny, prostopadłościenny monolit pozostawiony w strukturze miasta. Jest przykładem specjalnie wykończonych betonowych powierzchni zastosowanych na elewacji. Ciemna fasada budynku odbija sylwetę miasta wraz z otaczającym go naturalnym krajobrazem. Aksamitnie lśniąca powierzchnia elewacji jest wynikiem pracy dziesięciu szlifierzy, którzy musieli usunąć 5-7 mm szorstkiej, zewnętrznej warstwy betonu. Dopiero z bliska można zaobserwować, iż na pozór ciemny – wręcz czarny – kolor i gładka struktura fasady jest wynikiem połączenia w betonowej masie okruszków bazaltu, żwiru rzeczno-głazowego i czarnego pigmentu. Budowla zyskała w ten sposób szklistą, polerowaną powierzchnie pełną indywidualnej elegancji. Zastosowanie tak dobranej betonowej mieszaniny zostało poparte licznymi próbami technologicznymi w mniejszej skali.<sup>208</sup> Obiekt Art Museum Lichtenstein w Vaduz jest jednym z przykładów niezwykle żmudnej technologii obróbki betonu architektonicznego, która polega na szlifowaniu i końcowym polerowaniu powierzchni elewacji dając efekt połyskującej, czarno-szarej, jednolicie monolitycznej powłoki. Lśniący w słońcu beton nosi znamiona ręcznie wykonywanych prac w postaci nierówności powstałych w procesie polerowania. Ze względu na dużą pracochłonność i koszty taka metoda obróbki betonu na pionowych płaszczyznach ścian jest stosowana wyjątkowo rzadko, przez co wyróżnia i nobilituje monumentalno-reprezentacyjny charakter tego muzeum.

---

<sup>208</sup> B. Fröchlig (red.), *Concrete Architecture Design and Construction*, Birkhäuser/DBZ, Basel-Boston-Berlin 2002 r., str. 57.

## • BETON SAMOOCZYSZCZAJĄCY SIĘ (SELF-CLEARING-CONCRETE)

W zaprojektowanym przez Richarda Meiera kościele Dives in Misericordia - zrealizowanym na rzymskim przedmieściu Tor Tre Teste (2003 r.) - zastosowano jedną z najbardziej zaawansowanych technologii materiałowych. Dzięki użyciu białego cementu zawierającego nanometryczny dwutlenek tytanu osiągnięto zamierzony efekt intensywnej bieli nie ulegającej upływowi czasu i korozji biologicznej. Elementem charakterystycznym formy tego kościoła to trzy betonowe żagle o wysokości około 26 metrów. Całość utrzymana jest w naturalnej, śnieżnobiałej konwencji kolorystycznej wynikającej z zastosowania białego cementu (Bianco TX Millennium), marmurowego kruszywa (marmur kararyjski) i dodatku nanometrycznego dwutlenku tytanu.<sup>209</sup> Zdolność samooczyszczania się białego betonu wprowadza nowy – sterylny – wizerunek tego materiału. Elegancja, wysoka jakość wykonania i innowacyjność zastosowanych dodatków stawia ten beton w gronie najszlachetniejszych materiałów budowlanych i wpływa na prestiż odbierania formy architektonicznej.

## • BETON PRZEŚWITUJĄCY (TRANSLUCENT CONCRETE)

Termin „Translucent Concrete” („beton prześwitujący”) użyty został w publikacji *Liquid Stone, New Architecture in Concrete*, pod redakcją Jean-Louis Cohen i G. Martin Moeller, Jr., na określenie specyficznego rodzaju betonu, który przepuszcza promienie świetlne. Prace nad „betonem prześwitującym” podjęto na przełomie XX i XXI wieku kilku inżynierów i architektów z czego na szczególną uwagę zasługują: Will Witting, Áron Losonczi i Bill Price. Prowadzone przez nich badania nad nowym rodzajem betonu miały rozwiązać dotychczasowy i powszechnie utrwalony sposób postrzegania natury tego materiału - utożsamiany z solidnością, trwałością i przede wszystkim nieprzezroczystością. Zadanie to stało się nie tylko celem naukowym ale i wyzwaniem komercyjnym, które pozwoliło na rozwój niespotykanych dotąd rodzajów betonów przepuszczających przez swą strukturę promieni świetlnych. Uzyskane w wyniku tych prac technologie „betonu prześwitującego” w perspektywie czasu mogą wywrzeć znaczący wpływ na postrzeganie podstawowych pojęć „struktury” i „skóry” obiektu, który został utrwalony w architekturze modernizmu.

Osiągnięciem Willa Wittig’a (profesora architektury na Uniwersytecie w Detroit-Mercy) jest stworzenie już w 1999 roku prototypu prześwitującego panelu z betonu. Efekt prześwitywania betonu został osiągnięty dzięki opracowanym procesom produkcji paneli o grubości zaledwie 2,5 mm. Wielkość ta okazała się być wystarczająca dla występowania zjawiska przeświecania cienkiej płyty pod bezpośrednim działaniem światła. Do wykonania paneli użyto mieszaniny cementu portlandzkiego i piasku wzmocnionego małą ilością posiekanych włókien szklanych.<sup>210</sup> Uzyskany w ten sposób efekt estetyczny nieregularnie podświetlonych plam tworzących niepowtarzalny charakter każdego panelu przywodzą na myśl podobne rozwiązania z wykorzystaniem cienkich płyt z naturalnego kamienia.

<sup>209</sup> M. Gawlicki, *Inteligentny SCC* [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura, Polski Cement, Nr4(32)/2005, str. 52-55.

<sup>210</sup> J.-L. Cohen, G.M. Moeller Jr.(editors), *Liquid Stone New Architecture in Concrete*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2006, str. 232-233.

Bill Price (profesor Uniwersytetu w Houston) wynalazł i zaproponował system paneli z betonu przepuszczającego światło znany pod nazwą „Pixel Panel®” (2004 r.). Betonowe cienkie panele zawierają zalaną w swojej strukturze regularną siatkę zdefiniowaną poprzez precyzyjnie rozmieszczone włókna optyczne z tworzywa sztucznego, które umieszczono prostopadle do powierzchni płyty w taki sposób, aby mogły przepuszczać promienie światła z jednej strony panelu na drugą. Żeby zbadać możliwość zastosowania innowacyjnego materiału, B. Price współpracując ze Scottem McGhee, zaprojektowali niewielką, hipotetyczną kaplicę – nazwaną „Pixel Chapel”, której ściany wykonane zostały z betonowych płyt powstałych w technologii „Pixel Panel®”. Idea architektoniczna tego obiektu wynikała wprost z zastosowania nowego materiału. Prostopadłościenna forma obiektu mieści w swym wnętrzu lapidarną przestrzeń, której nastrój budowany jest poprzez światło przenikające przez ściany zewnętrzne. Za dnia promienie słoneczne przebijają się przez małe włókna zatopione w betonowych panelach do wnętrza, z kolei w nocy podświetlone wnętrze oddaje tą samą drogą sztuczne światło tworząc iluminację definiującą zewnętrzny charakter bryły obiektu.

Wśród koncepcji „betonów prześwitujących” jak dotąd największy sukces architektoniczny i komercyjny odniósł produkt pod nazwą LiTraCon™. Wymyślił go węgierski architekt Áron Losonczy. Grzegorz Kijowski w tytule swojego artykułu określił go mianem „światłowodowego betonu”, prezentując pokrótce możliwości wykorzystania nowego materiału. Jak wyjaśnia G. Kijowski - Áron Losonczy:

„[...] wykorzystując włókna światłowodowe i beton drobnoziarnisty stworzył materiał, który swymi parametrami mechanicznymi nie ustępuje zwykłemu betonowi, a stanowi alternatywę dla architektów chcących wykorzystać beton w ciekawych aranżacjach. Nazwał go LiTraCon™ od angielskiego Light-Transmitting Concrete (beton przepuszczający światło).”<sup>211</sup>

Początki prac Á. Losonczy'ego nad nowym materiałem architektonicznym polegały na umieszczaniu szkła o zróżnicowanej grubości na powierzchni betonowej formy co w późniejszej konsekwencji zrodziło ideę stworzenia betonowej ściany, która mogłaby przepuszczać promienie światła. Do realizacji tego pomysłu architekt użył już nie szkła, lecz włókien światłowodowych jako głównego nośnika światła w przegrodzie. Produkt LiTraCon™ jest wykonywany i sprzedawany w postaci betonowych bloczków o zróżnicowanych gabarytach i grubościach (standardowo bloczki o wymiarach 30x60 cm i grubościach od 2 cm do 300 cm), których powierzchnia jest wykończona na gładko po wypolerowaniu. Istnieje również możliwość wykonywania bloków w zróżnicowanej kolorystyce – najczęściej utrzymanej w tonach szarości – od bieli po ciemną szarość. Standardowo produkt sprzedawany jest w trzech barwach - białej, szarej i czarnej. Uzyskany efekt estetyczny przegrody wykonanej w technologii LiTraCon™ koncentruje się na przepuszczaniu światła poprzez nieregularnie zatopione w betonie charakterystyczne „przeżycenia” z włókien światłowodowych. „Interesujące jest to” – pisze G. Kijowski, „że obraz po drugiej stronie ściany jest bardzo ostry. Nie następuje rozszczepienie światła, które mogłoby powodować rozmycie zarysów cieni, a dodatkowo przenikające światło ma ten sam kolor.”<sup>212</sup> Stworzony w ten sposób efekt plastyczny przywodzi na myśl układ świetlnych, nieregularnych i niepowtarzalnych linii, na kształt „linii papilarnych” czy rodzaju poziomych, nieregularnych „słojów”, zalanych w masie betonowych bloków. Pomimo wysokiej ceny tego produktu, udało się zaprezentować estetyczne możliwości LiTraCon™ w kilku zrealizowanych obiektach. Najczęściej

<sup>211</sup> G. Kijowski, *Światłowodowy beton*, [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr 1(33)/2006, str. 52.

<sup>212</sup> *Ibidem*.

własności wizualne tego materiału wykorzystywane są jako element aranżacji wnętrz i w tzw. małej architekturze. Áron Losonczi wykorzystał swój innowacyjny beton między innymi przy projekcie lampy (o wymiarach 190x190x202 mm) wykorzystującej prostokątne zestawienie betonowych płytek. Architekci (Á. Losonczi, E. Giovannione, G. Hildén i A. Lucca) wykorzystali również betonowe płytki LiTraCon™ (35x35x5 cm) na fragmencie posadzki placu miejskiego w Sztokholmie, gdzie w dzień nie wzbudzą swą niepozorną obecnością zainteresowania przechodniów, natomiast wieczorową porą, gdy zapada zmrok, podświetlone od spodu, wskazują główne miejsce spotkań na placu pod interesującą kolistą formą żelbetowego zadaszzenia. Z kolei w 2004 roku z tego materiału wzniesiona została symboliczna, wysoka na 4 m „Brama do Europy”, upamiętniająca wejście Węgier do Unii Europejskiej. Jej autorem jest Á. Losonczi, a znajduje się w niewielki węgierskim miasteczku Komárom nad rzeką Danube. Prostokątny kształt tej bramy został szczególnie wyeksponowany wieczorną porą dzięki sztuczному oświetleniu przebijającemu się przez zatopione w betonie włókna, tworząc rodzaj specyficznej iluminacji tego obiektu polegającej na uzyskaniu efektu „świecenia” formy. Interesującym estetycznie rozwiązaniem zaproponowanym przez biuro projektowe Bachmann Architects jest wykorzystanie tego betonowego materiału przy realizacji głównego wejścia do muzeum „Cella Septichora” (Káptalan utca, Pécs, Węgry, 2006 r.). Zewnętrzny efekt niepozornej, betonowej bramy wykonanej z bloczków osadzonych na stalowej ramie ujawnia we wnętrzu transparentność tej ruchomej przegrody - operując intymnym światłem i cieniem jawiący kontur postaci i przedmiotów znajdujących się po jej drugiej stronie. Ściana wykonana z bloczków LiTraCon™ posłużyła także jako ważny element kompozycji w aranżacji wnętrza jednego z domów w Budapeszcie (projekt Julia Szűcs, 2010 r.). Áron Losonczi rozwija dalej technologię betonu światłowodowego LiTraCon™, a jego najnowszym osiągnięciem są betonowe panele LiTraCon pXL®, które w swym wyrazie estetycznym przypominają rozkład pikseli na ekranie LCD, głównie ze względu na regularnie rozmieszczony układ zatopionych światłowodów w strukturze płyty.<sup>213</sup> Rozwiązanie to pod względem estetycznym jest zbliżone do „Pixel Panel®” Billa Price’a.

#### • FOTOBETON (PHOTOCONCRETE) I BETON Z MATRYC FOTOGRAWEROWANYCH (RECKLI® FOTO-ENGRAVING FORMLINERS)

Wśród nowych technologii betonu architektonicznego należy wyróżnić także technologię „fotobetonu”. Polega ona na przeniesieniu wybranego obrazu, fotografii na powierzchnię betonu dzięki opracowanej specjalnie do tego celu metody zbliżonej do techniki sitodruku. Wioletta Rek, Maria Smirow i Piotr Woyciechowski już w tytule artykułu: *Fotobeton – technologiczna efemeryda czy atrakcyjna możliwość urozmaicenia formy architektonicznej elewacji budynku* poddają w wątpliwość możliwość zyskania popularności dla tej metody wykonywania powierzchni betonu architektonicznego i stosowania jej na szeroką skalę we współczesnej architekturze. Autorzy postrzegają „fotobeton” raczej jako zjawisko architektonicznej efemerydy, czyli chwilowe, podyktowane krótkotrwałą modą, niemniej jednak widzą w tej technologii pewien potencjał i estetyczną niszę wynikającą „z praktycznie nieograniczonych możliwości kształtowania na powierzchni betonu motywów, portretów, ornamentów, napisów.”<sup>214</sup>

<sup>213</sup> Materiały firmy LiTraCon [źródło:] <http://www.litracon.hu> [data dostępu: 06.07.2012].

<sup>214</sup> W. Rek, M. Smirow, P. Woyciechowski „Fotobeton – technologiczna efemeryda czy atrakcyjna możliwość urozmaicenia formy architektonicznej elewacji budynku”, [źródło:] <http://www.dnibetonu.pl> [data dostępu: 05.10.2012], referat z konferencji naukowej „Dni betonu 2002”, Stowarzyszenie Producentów Cementu.



Prowadzone prace nad fotobetonem świadczą, iż w niedalekiej przyszłości technologia ta prawdopodobnie rozwinie się, ewoluuje, lub ulegnie dalszym przeobrażeniom. Na chwilę obecną jest raczej zjawiskiem incydentalnym w świecie dzisiejszej architektury. Potencjał takiej metody kształtowania powierzchni betonu może znaleźć zastosowanie nie tylko przy projektowaniu i realizacji estetyki budynków o zróżnicowanym przeznaczeniu ale i przy elementach zagospodarowania terenu, budowlach inżynierskich i infrastrukturalnych (jak np. ekrany akustyczne). Autorzy przytoczonego wyżej artykułu pokrótce tak opisują proces technologiczny wykonywania fotobetonu:

„Fotobeton jest to metoda grawerowania betonu opracowana przez architektów wraz z firmą Pieri i nazwana Serilith-Gravur. Polega ona na przeniesieniu techniką sitodruku dowolnego slajdu lub zdjęcia na folię, którą wykładane jest deskowanie. Chemiczna substancja natryskiwana na folię powoduje, że wierzchnia warstwa zaprawy w miejscach odcisniętego wzoru pozostaje chemicznie niezwiązana i po zdjęciu deskowania można ją wyplukać. Całą powierzchnię zabezpiecza się przezroczystą powłoką hydrofobizującą. Według twórców, metoda fotobetonu to – ni mniej, ni więcej, tylko proces wywodzący się z zasady sitodruku, gdzie farba zastąpiona została przez domieszkę opóźniającą wiązanie betonu.”<sup>215</sup>

Technologia fotobetonu zaistniała u progu XXI wieku dzięki projektowi biblioteki dla Szkoły Technicznej w Eberswalde koło Berlina wykonany przez zespół architektów Herzog & de Meuron. W zrealizowanym w latach 1997-1999 obiekcie elewację pokryto betonowymi płytami, na powierzchni których znajdują się wielokrotnie powielane fotografie Thomasa Ruffa. Nowatorskość użycia znanej już i wykorzystywanej (np. na szkłe) technologii sitodruku polegała na opracowaniu podobnej techniki przeniesienia pożądanego obrazu na powierzchnię betonu, co stanowiło podstawę estetycznej idei architektów nadającej wyrazisty charakter elewacjom tego budynku. Warty podkreślenia jest fakt, iż rozwiązania dotyczące umieszczenia fotografii na powierzchni betonu pojawiły się już znacznie wcześniej, bo w prototypowym projekcie biblioteki miejskiej w Lons-Les-Saunier (1986) we Francji (region Jura) czy powstałym w tym samym regionie Francji obiekcie Centrum Natury i Dzikich Zwierząt. Co istotne w drugim obiekcie rysunki zwierząt wykonano nie na prefabrykowanych płytach lecz na wylewanych na miejscu monolitycznych ścianach – co dowodzi możliwości wykonania fotobetonu także w technologii monolitycznej. Realizacja obiektu biblioteki autorstwa zespołu projektowego Herzog & de Meuron jest dotąd uznawana za najbardziej spektakularne i jednocześnie incydentalne osiągnięcie wykorzystujące fotobeton na tak dużą skalę we współczesnej architekturze.

Równie nowatorską, podobną w swej idei do fotobetonu, metodą przenoszenia przetworzonej imitacji zdjęcia na powierzchnię betonu jest technika wykorzystująca matryce foto-grawerowane. Metoda ta daje praktycznie nieograniczone możliwości kształtowania powierzchni betonu pozwalające wykorzystać niemalże każde, dowolnie wykonane fotografie, rysunki czy inne rodzaje grafik zapisanych cyfrowo. Technologia Foto-Gravur pozwala na przeniesienie obrazu ze zdjęcia na drewnianą płytę przy pomocy sterowanej komputerowo techniki frezowania. Przekształconą w 256 odcieni szarości fotografię, obrabia się cyfrowo tak, aby posłużyła ona frezarce CNC za podstawę do opracowania drewnianego szablonu (modelu) pozwalającego dalej na stworzenie właściwej matrycy wykonanej najczęściej z elastycznych żywic – (elastomerów (kauczuków) poliuretanowych). Właściwa matryca umieszczona zostaje następnie na poszyciu deskowania, gdzie stanowi negatyw dla pożądanego wzoru odciskanego na powierzchni betonu. Powstały w ten sposób rodzaj trójwymiarowej płaskorzeźby czy też

---

<sup>215</sup> *Ibidem.*

reliefu imitującego przetworzone zdjęcie ukazuje swą strukturę za sprawą gry światłocienia. Efekt odwzorowanego przestrzennie obrazu zależy od intensywności i kąta padania światła na tak ukształtowaną powierzchnię betonu. Im intensywniejsze światło i kąt padania jest większy tym kontrast i efekt plastyczny staje się wyrazistszy. Cechą tak ukształtowanej elewacji jest zmienność estetyczna towarzysząca różnym porą dnia i roku za sprawą wędrujących po fasadzie promieni słonecznych. Również we wnętrzach znajdują zastosowanie technologie betonu licowego z matryc fotografowanych, do wzmocnienia ich ekspozycji wykorzystuje się głównie sztuczne oświetlenie. Metody przeniesienia imitacji fotografii na powierzchnię betonu wykonywane są częściej w zakładach prefabrykacji, głównie ze względu na możliwość utrzymania odpowiedniego poziomu dokładności przy betonowaniu elementów. Bez większych przeszkód mogą być także wykorzystywane jako elementy formujące fakturę betonu w przypadku technologii monolitycznych, wykonywanych bezpośrednio na budowie (in situ), jednak ten sposób prowadzenia robót wymaga ścisłego przestrzegania ustalonego wcześniej reżimu technologicznego.<sup>216</sup>

Wśród licznych realizacji wykorzystujących beton z matryc foto-grawerowanych na uwagę zasługuje budynek biblioteki uniwersyteckiej (University Paul Sabatier) w Tuluzie (Francja) zaprojektowany przez Espago & Milani Architects, zrealizowany w latach 2008-2010. Na jego fasadzie w spektakularny sposób odwzorowano kompozycję z powtarzających się 8 różnych fotografii. Zdjęcia zakomponowano w formie kolażu opartego o horyzontalny układ modułarny płyt o wymiarach 2,4 x 1,2 m na elewacji. Efekt fotografii odwzorowanych na prostopadłościennych bryle biblioteki ukazuje się w zależności od kąta padania i intensywności światła. Ten nieustannie zmienny charakter fasady dyktowany porami dnia i roku stwarza niepowtarzalny wyraz budowlany.

Innym przykładem zastosowania betonu licowego wykorzystującego technologie matryc foto-grawerowanych jest zespół mieszkaniowy Gutenberghofe w Heidelbergu (realizacja 2007-2011, Niemcy) zaprojektowany przez Biuro Architektoniczne ap88. 13 budynków mieszkalnych mieszczących około 170 mieszkań zostało wzniesionych na terenie przemysłowym zajmowanym kiedyś przez Zakłady Maszyn Drukarskich w Heidelbergu. Historyczną tożsamość rewitalizowanego terenu postanowiono wyrazić dzięki zamieszczeniu na elewacji budynków wizerunku postaci Jana Gutenberga – wynalazcy druku i maszyny drukarskiej. Do realizacji tego celu użyto betonu z odciskiem matrycy foto-grawerowanej przedstawiającej portret tej historycznej postaci.

Podstawową różnicą pomiędzy technologią betonu elewacyjnego wykorzystującą matryce foto-grawerowane a omówionym wcześniej fotobetonem jest przestrzenny efekt polegający na przetworzeniu zdjęcia na rodzaj trójwymiarowej płaskorzeźby czy reliefu będącego odbiciem trójwymiarowego negatywu matrycy w betonie, podczas gdy fotobeton jest zbliżony w swej idei do procesów wywodzących się z zasady sitodruku, gdzie farba zastąpiona została przez domieszkę opóźniającą wiązanie betonu, którą następnie wypłukuje się pod ciśnieniem z powierzchni betonu. Pomimo znaczących różnic pomiędzy tymi dwoma odmiennymi w wyrazie fakturowym technologiami uzyskiwania efektu fotografii na powierzchni betonu często stosuje się w stosunku do obu z tych metod określenie „fotobeton”. Taki stan rzeczy wynika z samej istoty osiąganych efektów samej formy odwzorowania zdjęć na powierzchni lica betonu niezależnie od zasady technologicznej towarzyszącej ich uzyskaniu.

---

<sup>216</sup> RECKLI GmbH, *Desing your concrete*, katalog produktów Reckli, str. 8  
[źródło:] [http://www.reckli.net/fileadmin/user\\_upload/pdf/1186\\_PL.pdf](http://www.reckli.net/fileadmin/user_upload/pdf/1186_PL.pdf) [data dostępu: 06.11.2012 r.]

## • BETON ULTRA WYSOKOWARTOŚCIOWY (ULTRA HIGH PERFORMANCE CONCRETE)

Dzisiejsze betony, których produkcja jest wysoko zaawansowana technologicznie są materiałami tworzonymi nie tylko z myślą o celach stricte inżynierskich, ale coraz częściej stawiane im jest wiodące przeznaczenie architektoniczne, ukierunkowanym na estetykę, pozwalającą osiągnąć wysublimowaną swobodę kształtowania formy. Dzięki stosowaniu specjalnych receptur na bazie domieszek poprawiających właściwości betonu można uzyskać beton o zwiększonych właściwościach wytrzymałościowych i wizualnych. Pozwala to dzisiejszy beton zaliczyć do materiałów z grupy high-tech. Do najnowszych rozwiązań materiałowych zalicza się betony samozagęszczalne (SCC – Self Compacted Concrete), betony o wysokiej wytrzymałości (HSC – High Strength Concrete), betony wysokowartościowe (High Performance Concrete), czy też betony ultra wysokowartościowe (UHPC – Ultra High Performance Concrete). Te ostatnie zyskały sobie szczególną sympatię dzisiejszych architektów ze względu na możliwość tworzenia wyjątkowo skomplikowanych struktur przestrzennych oraz form o cienkich, obłych, i zazwyczaj wysoce perforowanych ścianach.

Beton ultra wysokowartościowy (Ultra High Performance Concrete) jest materiałem wyrafinowanym, o niezwykłych cechach, których podstawowym wyróżnikiem jest duża wytrzymałość na ściskanie i zwiększona na rozciąganie. Efekt ten zostaje najczęściej osiągnięty dzięki zastosowaniu w betonie sproszkowanego kwarcytu (czystej mączki kwarcowej) zamiast spylonego zwykłego piasku, oraz dzięki użyciu różnego rodzaju dodatku z włókien wzmacniających (np. polimerowych, metalowych), dobieranych w różnych kombinacjach, tak aby uzyskać odpowiedni poziom trwałości i elastyczności betonu, co pozwala uzyskiwać bardziej smukłe i lżejsze konstrukcje. Poszczególne koncerny zajmujące się produkcją chemii budowlanej i cementów pracują nad własnymi produktami i patentami zaliczanymi do grupy betonów UHPC. Są to niezwykle rozwojowe technologie materiałowe, które mogą znaleźć zastosowanie także w konstrukcjach związanych z obronnością, jak bunkry czy schrony. W architekturze stosuje się ją najczęściej w wyrafinowanych formach stanowiących elementy elewacji. Cechującą się dużą perforacją i finezją lekkich, przestrzennych konstrukcji fasad.

Wśród betonów ultra wysokowartościowych wymienić można produkt o nazwie „Ductal®” rozwinięty przez koncern Lafarge, który jest stosowany do celów architektonicznych. Jak podaje producent:

„Ductal® to wysokowytrzymały beton z fibrami (ultra-high performance, fiber-reinforced concrete), zawierający 2 - 4% włókien metalowych lub organicznych, osiąga wyjątkowe parametry: wytrzymałość na ściskanie jest 6 do 8 razy większa niż w konwencjonalnym betonie, wysoka elastyczność płynność i łatwość rozlewania, trwałość 2 do 3 razy większa niż w przypadku konwencjonalnego betonu, wysoka wytrzymałość na korozję, abrazję i wstrząsy. Będący wynikiem dziesięcioletnich badań, beton Ductal® jest wysoce wszechstronnym, przyjaznym dla środowiska materiałem, uznawanym przez architektów i inżynierów ze względu na swoje wartości estetyczne i konstrukcyjne.”<sup>217</sup>

Ductal® zawiera w sobie niezmiernie silne włókna metalu, które w rezultacie tworzą jednolicie wzmocniony materiał. Nazwa materiału wzięła się od swoistej gry ze słowem „ductile” znaczącym tyle co „podatny - elastyczny” stojąc niejako w opozycji do tradycyjnych cech kojarzonych z typowym betonem. Materiał znalazł zastosowanie w

<sup>217</sup> [Źródło:] [http://www.lafarge.pl/wps/portal/pl/5\\_3\\_1-Hypergreen](http://www.lafarge.pl/wps/portal/pl/5_3_1-Hypergreen) [data dostępu: 06.11.2012 r.].

bardzo cienkich i długich strukturach elementów elewacji, które można było uzyskać bez użycia tradycyjnych metod zbrojenia stałą. Ductal® jest materiałem o wyjątkowo gładkim wykończeniu, przypominającym bardziej ceramikę czy plastik niż tradycyjny beton i jest wykorzystywany do mocnych i zawiłych w budowie form elementów architektonicznych.<sup>218</sup> Ductal® został wykorzystany między innymi przy realizacji formy zadaszania peronu kolejowego w projekcie Shawnessy LRT Station w Calgary (Kanada, 2004 r.) autorstwa CPV Group Architects and Engineers Ltd. Moduł Skorupy zadaszania liczący 7 m długości miała zaledwie 2 cm grubości. Innym obiektem, w którym użyto ten materiał jest zajezdnia autobusowa w Thiais wybudowana dla paryskiego przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej RATP. Jak podaje producent: „[...] to pierwszy obiekt monolityczny, którego elewacja powstała na bazie betonu Ductal®. Ten innowacyjny produkt stworzony przez Lafarge w 2001 roku umożliwia uzyskanie bardzo cienkich warstw na ogromnych powierzchniach. (...) Architekci Emmanuel Combarel i Dominique Marrec chcieli sprawić, aby budynek niejako wypiętrzał się prosto z ulicy, dlatego został pokryty panelami z szarego betonu o grubości zaledwie 3 cm.”<sup>219</sup> Roth przytacza jeszcze jeden interesujący przykład fasady wykonanej z materiału UHPC. Jest to budynek fabryki DYB Dress Your Body, projektu Atelier OI zrealizowany w Comondrèche (Szwajcaria, 2007). Zastosowano tu rodzaj betonu silnie perforowanego (otwory w formie okręgów), stanowiących rodzaj przesłony chroniącej wewnętrzną właściwą szklaną fasadę.<sup>220</sup>

Ze względu na wyjątkowo cienkie przekroje elementów betonu ultra wysokowartościowe (UHPC – Ultra High Performance Concrete) są realizowane dla celów architektonicznych głównie w technologiach prefabrykowanych. W technologiach monolitycznych, wykonywanych bezpośrednio na miejscu budowy, stosuje się je tam, gdzie potrzebna jest wyjątkowa wytrzymałość i odporność między innymi na wstrząsy sejsmiczne, wybuchy (schrony, bunkry). W architekturze mieszkaniowej Betony te mogą być stosowane przede wszystkim ze względu na czynnik bezpieczeństwa przy jednoczesnym zachowaniu pożądanej smukłości konstrukcji i gładkiej estetyki betonu.

---

<sup>218</sup> J-L. Cohen, G.M. Moeller Jr.(editors), *Liquid Stone...*, *op. cit.*, str. 226-231.

<sup>219</sup> [Źródło:] [http://www.lafarge.pl/wps/portal/pl/5\\_3\\_1-Hypergreen](http://www.lafarge.pl/wps/portal/pl/5_3_1-Hypergreen) [data dostępu: 06.11.2012 r.].

<sup>220</sup> M. Roth, *Concrete Architecture & Design*, Braun, 2012, str. 192-195.





## **ROZDZIAŁ 3**

### **TECHNICZNE ASPEKTY KSZTAŁTOWANIA ESTETYKI BETONU - FAKTURA I BARWA**



### 3. MONOLITYCZNE TECHNOLOGIE BETONU ARCHITEKTONICZNEGO (ELEWACYJNEGO)

#### 3.1. CECHY MATERIAŁU DECYDUJĄCE O WYGLĄDZIE BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

„[...] Zdecydowałem się tworzyć piękno przez kontrast. Poprowadzę dialog pomiędzy surowością i delikatnością, pomiędzy precyzją i przypadkiem. Zmuszę ludzi do myślenia i refleksji; to właśnie jest przyczyną, dla której projektuję gwałtowną, krzykliwą, triumfującą polichromie fasad.”<sup>221</sup>

Te słowa Le Corbusiera towarzyszące faktowi wyeksponowania odcisniętego deskowania przy realizacji Unité d`Habitation w Marsylii dobitnie ukazują możliwości estetycznej ekspresji kryjącej się w odsłoniętym betonie, które zostały zdefiniowane poprzez fakturę i kolor materiału. Sposób uformowania wschodniej i zachodniej elewacji tej „maszyny do mieszkania” w połączeniu z malowanymi bocznymi ścianami loggi tworzy efekt abstrakcyjnej przestrzennej mozaiki. Powstający z rozmachem i w atmosferze skandalu budynek, po licznych burzliwych dyskusjach oraz padających oskarżeniach o zeszpecenie francuskiego krajobrazu przez Corbusiera, stał się wkrótce ikoną współczesnej architektury mieszkalnej, a beton architektoniczny był głównym środkiem wyrażającym fizyczną egzystencję formy tego obiektu w przestrzeni.

Faktura i barwa to wzajemnie oddziałujące i powiązane ze sobą cechy materiału, które należy rozpatrywać łącznie w aspektach dotyczących percepcji formy obiektu architektonicznego. W przypadku betonu obie te cechy pozwalają się kształtować na wiele sposobów. Projektowanie wizualnych cech odsłoniętego lica betonu nie jest tylko efektem doboru odpowiednich komponentów wchodzących w skład tworzącej go mieszanki, ale zależy także od rodzaju stosowanego szalunku, w którym go odlano, czy od sposobu dalszej obróbki mechanicznej jego powierzchni. W niniejszym rozdziale usystematyzowano i opisano technologie uzyskania estetyki eksponowanego betonu w sposób istotny z punktu widzenia dziedziny architektury w oparciu o dwie podstawowe własności materiału, które wpływają zasadniczo na wygląd i percepcję formy obiektu. Są nimi faktura i barwa (kolor) betonu architektonicznego. Jak pisał Juliusz Żórawski:

**„Forma jest czymś trójwymiarowym, polegającym na fakturze i barwie, składającym się z linii, płaszczyzn i powierzchni krzywych. Forma w architekturze jest wartością realnie istniejącą.”**<sup>222</sup>

##### 3.1.1. FAKTURA BETONU

Fakturą w sztuce zazwyczaj określa się sposób ukształtowania powierzchni dzieła. Faktura dzieła wynika z kilku czynników, zazwyczaj: naturalnych właściwości samego tworzywa budowlanego (materii), techniki i możliwości jego dalszej obróbki oraz aprobaty twórcy, czyli uznania danej materii i jej faktury za stosowną dla formy danego dzieła.

<sup>221</sup> [Za:] Charles Jencks, *Le Corbusier – tragizm...*, op. cit., str. 156.

<sup>222</sup> J. Żórawski, *O budowie formy...*, op.cit., str. 15.

We wzorze specyfikacji betonu architektonicznego wydanym przez Stowarzyszenie Producentów Cementu fakturę zdefiniowano jako „charakterystyczną powierzchnię przedmiotu zależną od właściwości tworzywa, sposobu obróbki i zastosowanych narzędzi.”<sup>223</sup>

Te definicje opisują problematykę w sposób ogólnikowy, jednak w kontekście betonu architektonicznego należy zwrócić szczególną uwagę na czynniki kształtujące fakturę powierzchni tego materiału. Zagadnienie to zostało poruszone w jednym z rozdziałów książki *Beton i żelbet a formy architektoniczne XX wieku*, gdzie Wojciech Niebrzydowski podejmuje próbę scharakteryzowania zagadnień związanych z tematyką betonowych faktur w architekturze. Jak pisze:

„Faktura jest istotnym elementem składowym formy architektonicznej. Wywołuje dodatkowe efekty estetyczne, zwłaszcza przy bliższym kontakcie obserwatora z budynkiem. W obiektach o żelbetowej strukturze nie zawsze eksponowano fakturę betonu. Jednak można zaryzykować stwierdzenie, że determinujący wpływ betonu-żelbetu na formę architektoniczną w najlepszy sposób zaznacza się jedynie wtedy, gdy w obrębie jednego obiektu następuje połączenie żelbetowej struktury i faktury betonu.”<sup>224</sup>

Do najważniejszych czynników mających wpływ na uzyskanie pożądaných właściwości faktury betonu (żelbetu) W. Niebrzydowski zalicza: „dobór składników mieszanki betonowej, rodzaj szalunku, mechaniczną obróbkę powierzchni, sposób nanoszenia licowej warstwy betonu, wprowadzenie na powierzchnię betonową dodatkowych elementów i łączenie betonu z innymi materiałami.”<sup>225</sup>

W książce *Odczuwanie architektury* Steen Elier Rasmussen poświęca cały rozdział zagadnieniu percepcji różnych faktur w architekturze, także w kontekście eksponowanego betonu. Jako punkt wyjścia przedstawiono tytułowe „odczuwanie” faktury. Autor opisowo wyjaśnia to subiektywne zjawisko postrzegania faktury, kładąc szczególny nacisk na jej jakość, pisząc:

„Trudno wyjaśnić, dlaczego maleńkie różnice faktury, zbyt małe nawet by się je dało wymierzyć naukowymi przyrządami, tak silnie na nas wpływają. Jednak gdy uświadomimy sobie, że zasadnicza różnica między tonami doskonałych skrzypiec a tonami zwykłego instrumentu daje się wychwycić jedynie ludzkim uchem, zrozumiemy, że wrażliwe oko jest w stanie dostrzec różnicę między solidną, szlachetną fakturą a gorszą i bardziej niedbale wykonaną, nawet gdy na powierzchni nie ma żadnego wzoru, a materiały są tego samego typu. Nie umiemy podać przyczyn tak różnych ocen, ale dostrzegana różnica jest absolutnie rzeczywista. Słowa mogą pomóc w zrozumieniu, ale trzeba samemu odczuć efekty faktury, by zrozumieć, o co w tym chodzi.”<sup>226</sup>

S.E. Rasmussen dalej wskazuje, iż beton na początku stosowania był zaliczany do materiałów o słabych efektach fakturowych, co poniekąd wymusiło prace nad poprawieniem takiego stanu rzeczy. W dziełach inżynierskich faktura betonu „była słabo zauważalna z odległości, nie wywierała żadnego wrażenia”<sup>227</sup>, dlatego architekci tacy jak Auguste Perret, Frank Lloyd Wright, Le Corbusier czy Louis I. Kahn zaczęli

<sup>223</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 107.

<sup>224</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet a formy...*, op. cit., str. 101.

<sup>225</sup> *Ibidem*.

<sup>226</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie...*, op.cit., str. 163.

<sup>227</sup> *Ibidem*, str. 169.

eksperymentować z betonowymi fakturami celem uzyskania „uczciwego” materiału w poszukiwaniu jedności między materią a formą, tym samym przyczynili się do poprawienia wizerunku żelbetu i polepszyli jego dość amorficzny – słaby w wyrazie estetycznym charakter.

„Można przyjąć za ogólną zasadę [zauważa S.E. Rasmussen], że materiałom o słabych efektach fakturowych pomagają rozrzeźbienie powierzchni, podczas gdy materiały o wysokiej jakości znoszą gładką powierzchnię, a nawet wręcz najkorzystniej wygląda bez reliefu czy ornamentów. Nawiasem mówiąc, trudno całkowicie oddzielić wrażenie wywierane przez fakturę i przez kolor. Na przykład biały beton nie jest aż tak nieatrakcyjny jak szary, ale prezentuje się najlepiej, gdy nadaje mu się charakter strukturalny – czy to stosując rozrzeźbioną powierzchnię, czy wylewając w szalunku z nieheblowanych desek.”<sup>228</sup>

Omawiając percepcję betonowych faktur nie należy zapominać o roli światła i jego zmienności, co potęguje różnicowanie doznań estetycznych widza – odbiorcy.

W artykule *Faktura jako detal* W. Niebrzydowski kieruje uwagę na fakt, iż: „w dzisiejszej architekturze, dzięki mnogości kierunków i postaw twórczych, można odszukać dzieła, w których faktura staje się wiodącym detalem.”<sup>229</sup> Przywołany przykład laureata Nagrody Pritzкера z 2012 roku, chińskiego architekta Wang Shu, który w projektowanych budynkach (np. Muzeum Historii w Ningbo, Chiny, 2003-2008) wykorzystuje również beton na elewacjach, potwierdza postrzeganie faktury jako rodzaj detalu wynikającego wprost ze specyfiki użytego materiału i technologii jego zastosowania. Zjawisko to ma swoje korzenie w odległej przeszłości, nie znającej jeszcze pojęcia stylu w architekturze, kiedy to „struktura, faktura i detal tworzyły nierozdzielną, niejako naturalną całość”<sup>230</sup> wznoszonych obiektów. Wraz z nadejściem XX wieku, gdzie po okresie wszechobecnie panującego historycznego eklektyzmu i secesji, pojawiły się doktryny puryzmu, tendencje minimalizmu, czy w szczególności brutalizmu. Na powrót ukierunkowano estetykę wielu obiektów na detal pochodzący wprost z właściwości plastycznych materii, z której zostały wzniesione. Istota tego zjawiska polegała przede wszystkim na eksponowaniu poprzez użyty materiał naturalnych, surowych w wyrazie estetycznym, pierwotnych faktur nie pozbawionych niedokładności, chropowatości czy nawet wad technologii ich zastosowania. Ta jedność struktury, faktury i detalu powraca w wielu współczesnych realizacjach, zwłaszcza wśród kontynuatorów nurtów modernizmu czy architektów projektujących w duchu tendencji minimalistycznych. Wśród powszechnie stosowanych materiałów to beton okazał się być zarówno pospolitym jak i wyrafinowanym tworzywem architektonicznym, w którym twórca może najpełniej kreować na różne sposoby estetykę formy swojego dzieła. Współcześnie zaczyna dominować nie brutalistyczny obraz dzieła lecz jego technologicznie sterylny wizerunek, ukierunkowany na reżim i precyzję wykonania. Ma to szczególne znaczenie we współczesnym powrocie do ascetycznych i minimalistycznych form betonowych budynków, także o przeznaczeniu mieszkalnym, które w natłoku obecnie panującego pluralizmu twórczego coraz częściej uchodzą za przejaw architektonicznej awangardy. W ich przypadku szczególnego znaczenia nabiera stwierdzenie W. Niebrzydowskiego, iż: „W przypadku prostych form architektonicznych faktura jest często ich jedynym detalem.”<sup>231</sup>

<sup>228</sup> *Ibidem*, str. 169-170.

<sup>229</sup> W. Niebrzydowski, *Faktura jako detal* [w:] Czasopismo Techniczne – Architektura, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012, 5-A/2/2012, zeszyt 15 / rok 109, tom 2, str. 458.

<sup>230</sup> *Ibidem*, str. 455.

<sup>231</sup> *Ibidem*.



### 3.1.2. BARWA (KOLORYSTYKA) BETONU

Oprócz faktury, równie istotnym elementem postrzegania estetyki betonu architektonicznego jest też barwa samego materiału, która może być kształtowana poprzez dobór odpowiednich składników betonowej mieszanki i dalszej technologii jej zastosowania. „Jest rzeczą oczywistą”, stwierdza Steen Elier Rasmussen, „że między materiałami a kolorami istnieje niewytłumaczalny związek. Nie doświadczamy koloru niezależnie, a jedynie jako jedną z kilku cech danego tworzywa. Z tej samej przędzy, ufarbowanej na ten sam kolor, można wyprodukować tkaninę o bardzo różnych cechach, a jej barwa będzie się zmieniać razem z fakturą.”<sup>232</sup> Podobnie zastosowany beton o tych samych cechach kolorystycznych może wyglądać odmiennie w zależności od uzyskanej faktury. Jedną z własności betonowego materiału jest możliwość projektowania jego barwy stosownie do potrzeb twórcy, jak pisze S.E. Rasmussen „kolor w architekturze służy podkreśleniu charakteru budynku, zaakcentowaniu jego formy i materiału, i uwypukleniu jego podziałów.”<sup>233</sup> Kolor jest tu rozumiany nie tylko jako jedna z barw podstawowych, ale również jako jedna z barw pochodnych obejmujących także wszystkie naturalne odcienie i szarości istniejące pomiędzy granicznymi krańcami bieli i czerni oraz ich kombinacje. Beton architektoniczny daje szerokie, praktycznie nieograniczone możliwości uzyskiwania pożądanej kolorystyki dla zaprojektowanej formy obiektu. Zapewnia to sposób dobierania odpowiednich składników betonowej mieszanki, także stosowanie pigmentów pod kątem potrzeb estetycznych określonych przez twórcę - architekta. Jest to zadanie niejednokrotnie trudne, wymagające zaangażowania wielu specjalistów, jak i utrzymania odpowiedniego reżimu podczas realizacji obiektu - na co zwraca uwagę K. Kuniczuk:

„Biorąc pod uwagę dostępność całej palety kruszyw, prawie nieskończonej ilości metod formowania i nadawania faktury w połączeniu z barwnikami i cementami, obecnie jest możliwe stworzenie setek rodzajów betonu o odmiennej kolorystyce i fakturze. Beton architektoniczny w coraz większym stopniu pozwala na realizację pomysłów i wyobrażeń architektów. Jednakże wraz z powszechniejszym stosowaniem betonu architektonicznego coraz częściej mamy do czynienia z wieloma problemami w trakcie jego wykonywania. Ostateczny efekt, jaki uzyskuje beton wykonywany na budowie, jest uzależniony bezpośrednio od jakości prowadzonych prac oraz od współpracy poszczególnych uczestników procesu budowlanego, tj. architekta, wykonawcy, dostawców deskowań i betonu.”<sup>234</sup>

Krzysztof Kuniczuk w publikacji *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne* wyróżnia także trzy podstawowe sposoby barwienia betonu. Należą do nich:

- „zastosowanie materiałów o różnej kolorystyce (biały lub kolorowy cement, różne kolory piasku i żwiru),
- użycie chemicznych barwników do mieszanki betonowej,
- zastosowanie koloryzacji stwardniałego betonu.”<sup>235</sup>

Z punktu widzenia dziedziny architektury należałoby przyjąć nieco inny sposób klasyfikacji technologii pozyskania zróżnicowanych barw betonu. Związane jest to z percepcją kolorystyki tego materiału w zależności od doboru komponentów decydujących o jego wyglądzie. Chodzi tu przede wszystkim o fakt doboru określonych składników

<sup>232</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie...*, op.cit., str. 216.

<sup>233</sup> *Ibidem*, str. 215.

<sup>234</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 41.

<sup>235</sup> *Ibidem*, str. 40.

betonowej mieszanki w oparciu o ich naturalne barwy (spoiwa - cementu i wypełniaczy - kruszywa, piasku), bądź poprzez dodawanie sztucznych - koloryzujących pigmentów lub stosowanie powłok malarskich i barwiących w celu osiągnięcia pożądanego koloru na powierzchni betonu. Taki sposób postrzegania barwy materiału w architekturze przywodzi na myśl stwierdzenie S.E. Rasmussena:

„W chwili, gdy kolor materiałów budowlanych zaczął zależeć od człowieka, a nie od przyrody uczyniono nowy krok w projektowaniu architektonicznym.”<sup>236</sup>

Zagadnienie koloru od zawsze nurtowało twórców architektury, gdyż w znaczącym stopniu oddziaływało na percepcję formy obiektu i stawało się potężnym środkiem wyrazu plastycznego w architekturze kształtując dwie odmienne ideowo tendencje polegające z jednej strony na poszukiwaniu harmonii budynku z otoczeniem, co było uwypuklane poprzez estetyczną korelację wynikającą z nawiązania do naturalnych barw występujących w kontekście danego miejsca (zazwyczaj wywodząca się z lokalnie występujących materiałów budowlanych); z drugiej zaś strony zrywające z naturalizmem koloru na rzecz abstrakcji, gdzie architektura była projektowana w opozycji do świata przyrody i otoczenia. Beton architektoniczny stał się globalnym materiałem pozwalającym sprostać obu tym tendencjom. Można zatem przyjąć dwie podstawowe metody pozyskiwania kolorystyki betonu, to jest: w oparciu o naturalne barwy komponentów wchodzących w skład betonu, jak i poprzez sztuczne barwienie go w masie lub na powierzchni za sprawą dodatkowych pigmentów czy powłok malarskich.<sup>237</sup>

### 3.2. MONOLITYCZNE TECHNOLOGIE KSZTAŁTOWANIA FAKTURY I BARWY BETONU ARCHITEKTONICZNEGO

„Beton ma wszystkie cechy doskonałości kamienia; beton jest kamieniem współczesności.”

Pisze Dariusz Kozłowski w tekście *O naturze betonu – czyli idee, metafory i abstrakcje*.

„Używany w ten sposób, pozwala obrabiać się jak ten naturalny materiał, ukazując swoje nowe oblicze, stosownie do zamysłu artysty. Odpowiednio przygotowany jest trwały – pozostaje odporny na czas, jest niezniszczalny. Jest także „kamieniem”, który może być odlewany w formach. Ujawnia wtedy szlachetność natury szalunku – gładkość stali, naturę drewna – odlew betonowy może przybrać formę zarówno podpory wieżowca, jak i kanelowanej klasycznej kolumny.”<sup>238</sup>

Dalej wymienione zostają podstawowe własności materiału i metody jego stosowania:

<sup>236</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie...*, *op.cit.*, str. 216.

<sup>237</sup> Szeroko problematyka technologii barwienia betonu została omówiona w zbiorowej publikacji pod tytułem *Beton und Farbe*, wydanej przez Deutsche Verlags - Anstalt, Stuttgart - München 2003, którą redagował Friedbert Kind-Barkauskas, jak też częściowo została poruszana w publikacjach z serii *Detail Practice – Concrete* czy w podręczniku *Concrete Construction Manual* wydawnictwa Birkhäuser. Także w polskiej publikacji K. Kuniczuka, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, wydane przez Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011 można odnaleźć zagadnienia dotyczące barwienia betonu.

<sup>238</sup> D. Kozłowski (Red.), *Architektura Betonowa 2001*, *op. cit.*, str. 5.

„[...] trwałość, wytrzymałość, możliwość formowania przemysłowego i obróbki ręką artysty, a nade wszystko – szlachetność i piękno” wydobywane z tworzywa przez „architekta-inżyniera-artystę.”<sup>239</sup>

Wybór odpowiedniego materiału do realizacji budowli jest wynikiem pewnego kompromisu wynikającego z wielu uwarunkowań, do których zaliczyć należy przede wszystkim te wynikające z Witruwiańskiej definicji architektury, a więc z potrzeby uzyskania cech piękna, trwałości i użyteczności (celowości) dzieła. Nie bez znaczenia pozostaje także kontekst miejsca czy strefa klimatyczna, w której ma zostać wzniesiony obiekt. Dla architekta jedną z najistotniejszych wartości wybranego materiału pozostaje jednak efekt estetyczny, jaki można uzyskać przy tworzeniu wizerunku projektowanego budynku. Beton architektoniczny, niezależnie czy stosowany w wyrafinowany sposób, zgodnie z zasadą szczerości materiałowej, czy jako tworzywo imitujące w odcisku szalunku inne faktury materiałów, potrafi sprostać tym uwarunkowaniom dzięki zróżnicowanym metodom użycia i projektowania zarówno samej mieszanki jak i technologii jej wbudowania. Należy mieć na uwadze fakt, iż za możliwościami realizacyjnymi idą również trudności, które wymagają zaangażowania wykwalifikowanego zespołu współpracujących ze sobą specjalistów rozumiejących istotę problematyki wznoszenia obiektu z użyciem betonu architektonicznego (elewacyjnego). Oprócz zaangażowania projektantów różnych branż i utrzymania na odpowiednim poziomie reżimu technologicznego podczas realizacji obiektu, równie istotne staje się zrozumienie wyjątkowości samego procesu tworzenia budowli z użyciem tego materiału przez inwestora. Sukcesywny rozwój technologii betonu architektonicznego na przestrzeni ostatnich dwóch dekad wskazuje na intensywniejsze wykorzystanie walorów estetycznych tego materiału w budownictwie mieszkalnym, a zwłaszcza w budynkach jednorodzinnych. Przełom XX i XXI wieku rysuje nowy obraz betonowej materii we współczesnej architekturze. Świadczą o tym zintensyfikowane próby poszukiwania przez twórców architektury zarówno nowych sposobów jego estetycznego użycia jak i poprawienie jakości oraz reżimu wykonywania stosowanych już wcześniej technologii. Pojawiają się nawet próby wskrzeszania na nowo niezrealizowanych betonowych dzieł dawnych mistrzów modernizmu. Przytoczyć tu można choćby przykład kościoła św. Piotra w Firminy (Francja), który został zaprojektowany na początku lat sześćdziesiątych XX wieku przez Le Corbusiera, a jego budowa została wkrótce przerwana i zaniechana. Niezrealizowane dzieło ukończono finalnie w 2006 roku w dużej mierze za sprawą i dzięki wysiłkowi dawnego współpracownika – José Oubrierie'ta, który jeszcze raz przywołał dla współczesnej architektury i sztuki pamięć oraz wciąż żywy autorytet dawnego mistrza i prekursora betonowego modernizmu.

U źródeł nowoczesnej architektury stała potrzeba przewidywalności technologicznej materii, z której można było zrealizować ideę Corbusierowskiego „domu seryjnego – maszyny do mieszkania”. Jednym z warunków technicznego rozwoju tej idei było zastąpienie tradycyjnych materiałów, obarczonych naturalnymi wadami, nowymi, które cechowała jednorodność, a co za tym idzie mierzalność ich cech, otwierając drogę do procesu inżynierskiego projektowania w oparciu o obliczenia i procedury technologiczne. Beton i żelbet, jako materiały przewidywalne obliczeniowo wpisywał się doskonale w tą drogę architektury ku nowoczesności. Jak pisał w dziele *Vers une Architecture* Le Corbusier:

„Pierwsze efekty ciągłego rozwoju przemysłowego w budownictwie widać na tym wstępnym etapie: materiały naturalne zostają zastąpione przez sztuczne, a

<sup>239</sup> *Ibidem*.

niejednorodne i kruche przez jednorodne, sztuczne materiały wypróbowywane w laboratoriach i produkowane z materiałów o stałym składzie. Materiały naturalne, nieskończenie różnorodne powinny zostać zastąpione przez materiały o stałym składzie chemicznym.

Poza tym domaga się swych praw Ekonomia: profilowana stal, a ostatnio żelbet to czyste wyniki obliczeń, wykorzystujące materię precyzyjnie i do granic możliwości; podczas gdy dawna drewniana belka mogła zawierać jakiś zdradliwy sęk, a jej ociosanie prowadzi do sporej utraty materiału.<sup>240</sup>

### 3.2.1. METODY UZYSKANIA EKSPONOWANEJ FAKTURY BETONU

Beton architektoniczny (elewacyjny) jest idealnym materiałem, dzięki któremu staje się możliwe zrealizowanie podstaw definicji współczesnej architektury sformułowanej przez Le Corbusiera w 1921 roku. Według niej: „Architektura jest mistrzowską, poprawną, wspaniałą grą brył w świetle [...]”.<sup>241</sup> Faktura betonu jest ściśle powiązana z pojęciem powierzchni w architekturze, której istotę oddał Le Corbusier w swym dziele *Vers une Architecture*: „Powierzchnia jest powłoką brył i może unicestwić lub wzmocnić jej doznanie.”<sup>242</sup> Faktura jest elementem definiującym charakter powierzchni bryły budynku. Za sprawą światła „ożywa” i oddziałuje na zmysły ludzkie, uczestniczy w oddawaniu podstawowego celu architektury jakim jest budzenie emocji. Antonio Monestiroli w publikacji *Tryglif i metopa* uzupełnia przytoczoną definicję architektury o dalsze słowa mistrza, wskazując na podstawę jej przeznaczenia:

„Poprzez wykorzystanie naturalnych materiałów powinna wytworzyć relacje emocjonalne [...]. Architektura jest sztuką w pełnym tego słowa znaczeniu; jest porządkiem matematycznym, spełnioną harmonią dzięki dokładnej proporcji wszystkich relacji.”<sup>243</sup>

Według A. Monestiroliego:

„Ostatecznym celem architektury jest wzruszać. Le Corbusier powtarza często że to, co odróżnia architektów i inżynierów to właśnie fakt, że formy architektoniczne potrafią wzruszać, jako że są wyobrażeniem konkretnego prawdziwie ludzkiego znaczenia. To znaczenie budowli związanych z życiem człowieka: w ich formach odnajdujemy przypisaną im wartość; wzruszenie łączy się z rozpoznaniem tego znaczenia.”<sup>244</sup>

Zróżnicowane metody uzyskania eksponowanych faktur betonu pozwalają kształtować zgodny z zamysłem twórcy określony plastycznie wizerunek formy obiektu wyrażony poprzez materiał. Rozwój technologii betonu architektonicznego umożliwił wypracowanie kilku podstawowych technik kształtowania jego faktury, które ostatecznie dają dużą swobodę w kreowaniu estetyki powierzchni lica betonu. Należy do nich metoda uzyskania faktury betonu poprzez odcisk deskowania i poprzez dalszą obróbkę jego powierzchni. Te dwie podstawowe techniki kształtowania faktury betonu pozwalają na

<sup>240</sup> Le Corbusier, *W stronę...*, *op. cit.*, str. 256.

<sup>241</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm...*, *op. cit.*, str. 15-16.

<sup>242</sup> Le Corbusier, *W stronę...*, *op. cit.*, str. 72.

<sup>243</sup> [Za:] A. Monestiroli, *Tryglif i metopa*: dziewięć wykładów o architekturze, Politechnika Krakowska, Kraków 2009, str. 24.

<sup>244</sup> A. Monestiroli, *Tryglif i metopa...*, *op. cit.*, str. 24.

praktycznie niewyczerpane możliwości plastycznego kreowania wizerunku materii tworzącej obraz formy architektonicznej obiektu, przez co można w określony przez twórcę sposób wpływać na doznania emocjonalne związane z subiektywnym odbiorem budowli przez widza. Wzajemna interakcja formy i materii stoi u podstaw definicji architektury, której celem jest owo „wzruszanie”, czyli budowanie estetycznego napięcia - emocji pomiędzy obiektem a odbiorcą. Twórca – architekt, aby dobrze umiał wykorzystać relację pomiędzy formą a tworzywem, powinien w przód poznać i opanować wiedzę na temat zasad posługiwania się danym materiałem.

## **FAKTURA BETONU UZYSKANA POPRZEZ:**

### **3.2.1.1. ODCISK DESKOWANIA (SZALUNKU)**

Dla betonu architektonicznego stawiane są specyficzne wymagania estetyczne dotyczące wykończenia jego powierzchni. Jedną z najbardziej popularnych metod uzyskiwania pożądanej faktury lica betonu jest zastosowanie odpowiednio zaprojektowanego deskowania, którego poszycie charakteryzuje się ściśle określonym w projekcie architektonicznym lub w specyfikacji technicznej rodzajem ukształtowanej powierzchni (gładka, strukturalna, z reliefem, odcisk deski, itp.). Oprócz parametrów mieszanki betonowej, samej technologii procesu betonowania i pielęgnacji młodego betonu, to właśnie odcisk poszycia szalunku decyduje w największym stopniu o estetyce wykończonej powierzchni betonu. Odpowiedni dobór rodzaju poszycia deskowania daje możliwość praktycznie dowolnego kształtowania faktury na powierzchni tego materiału. Uzyskany w ten sposób charakter estetyki betonu ma kluczowe znaczenie przy monolitycznym sposobie wznoszenia budynków i w wielu przypadkach stanowi nie tylko technicznie nowatorskie rozwiązanie, ale także jest uzasadnione ekonomicznie. Beton jest bardzo wszechstronnym materiałem i daje się wbudowywać w szalunek na wiele sposobów. Za pomocą odpowiednio dobranego deskowania można ekonomicznie wykonać zróżnicowane kształty i rodzaje powierzchni. Należy jednak mieć na uwadze fakt, iż niezależnie od rodzaju wybranego deskowania, uzyskanie betonu architektonicznego wymaga zwiększonych kosztów związanych z jednorazową lub częstszą potrzebą wymiany poszycia w deskowaniu celem utrzymania odpowiedniej jakości betonowego odcisku. „Różne rodzaje faktury i kolorystyki betonu” – jak podaje K. Kuniczuk – „można uzyskać dzięki zastosowaniu odmiennych typów deskowania. I tak, oprócz deskowań wykonywanych w sposób tradycyjny z drewna, do najczęściej spotykanych należą deskowania systemowe o konstrukcji ramowej lub dźwigarowej. Przy gotowych systemach jakości powierzchni można kształtować przez zmianę rodzajów sklejki, wyeliminować ilość połączeń, stosując większe arkusze sklejki, nałożenie na deskowanie matryc wykonanych z plastiku, gumy lub włókna szklanego czy mat filtracyjnych (deskowanie selektywne).”<sup>245</sup>

---

<sup>245</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 41.



## • DESKOWANIE – DEFINICJA, NAZEWNICTWO

Definicja budowlana terminu „deskowanie”, czy też zamiennie używanego pojęcia „szalunku” jest pragmatyczna i ukierunkowana na proces prowadzenia robót zbrojarskich i betoniarskich – jest rozumiana przede wszystkim jako rodzaj tymczasowej konstrukcji potrzebnej do uformowania betonowej mieszanki. Podkreślenia i wyjaśnienia wymaga także fakt, iż zaleca się stosowanie terminu „deskowanie” zamiast potocznie używanej nazwy „szalowanie”). Określenie „szalowanie” wśród wielu specjalistów z dziedziny betonu monolitycznego, jak np. według Zygmunta Orłowskiego, jest uznawane za niepoprawne. Natomiast „deskowanie” jest terminem oficjalnie stosowanym w normach krajowych i europejskich, dotyczących budownictwa monolitycznego, czy też wśród samych producentów deskowań działających niejednokrotnie na globalnych rynkach budowlanych. Poprawność takiego nazewnictwa w świetle stosowanych dziś rozwiązań systemowych może budzić jednak wątpliwości, gdyż określenie to wywodzi się z przełomu XIX i XX wieku, kiedy to deskowaniem nazywano tymczasową konstrukcję z desek, za pomocą której kształtowano formę betonowego elementu. Nazwa deskowanie wywodzi się zatem od słowa „deska”, co może być mylnie interpretowane w stosunku do współczesnych rozwiązań systemowych nie mających dziś wiele wspólnego z klasycznie pojmowanym terminem „deskowania”. Dlatego „wielu autorów”, jak podkreśla Z. Orłowski, „próbowało wprowadzić określenie urządzenia formujące. Orędownikiem tej nazwy był śp. prof. L. Rowiński, jednak nie przyjęła się w środowisku budowlanym.”<sup>246</sup> Pozostaje zatem stosowanie w opracowaniach technicznych oficjalnie przyjętego w normach i literaturze fachowej terminu „deskowanie” nawet dla współczesnych rozwiązań technologicznych, w których nie stosuje się już desek jako głównego materiału na poszycie. W niniejszej pracy pojęcia deskowania i szalunku są wykorzystywane wymiennie zarówno na określenie tradycyjnego szalunku z desek jak i w rozumieniu nowoczesnych „urządzeń formujących”. Sięgając do tekstów technicznych możemy zapoznać się ze współczesną definicją istoty znaczenia terminu „deskowanie”.

Deskowaniem, jak podaje norma PN-90/M-47850, nazwano:

„[...] konstrukcję składającą się z poszycia, elementów nośnych i podpierających oraz łączników, używaną przy wykonywaniu budowli betonowych lub żelbetonowych, służącą do nadawania odpowiednich kształtów mieszance betonowej, podtrzymania zbrojenia w czasie betonowania oraz utrzymania mieszanki betonowej do czasu stwardnienia i uzyskania przez beton odpowiedniej wytrzymałości.”<sup>247</sup>

Z. Orłowski używa mniej sformalizowanej definicji nazywając deskowaniem:

„[...] tymczasowe konstrukcje nadające kształt elementom betonowym i żelbetonowym, zgodny z zaprojektowanymi rozwiązaniami architektonicznymi i konstrukcyjnymi. Deskowania przenoszą oprócz ciężaru własnego oraz formowanych elementów żelbetonowych, tzw. obciążenia technologiczne, na które składają się ciężar pracowników i urządzeń stosowanych w procesie betonowania. Obciążenia te oddziałują na konstrukcję deskowania do czasu uzyskania przez ukształtowany w nich element konstrukcyjny takiej wytrzymałości, która pozwoliłaby

<sup>246</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, str. 18.

<sup>247</sup> Norma PN-90/M-47850, [cyt. za:] Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, op. cit., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010, str.11.

mu samodzielnie utrzymać masę własną i przyjąć obciążenia oddziałujące w czasie budowy.”<sup>248</sup>

Przytoczona definicja deskowania odnosi się przede wszystkim do betonu (żelbetu) jako materiału konstrukcyjnego, a więc ukrywanego za tynkami i okładzinami, niemniej może ona być tożsama z definicją deskowania stosowanego do uzyskania betonu architektonicznego pod warunkiem sprecyzowania w projekcie architektonicznym czy specyfikacji technicznej efektu plastycznego faktury, jaki należy osiągnąć na licu betonu dzięki zastosowaniu odpowiedniego rodzaju poszycia montowanego na konstrukcji deskowania. Istotą betonu architektonicznego (elewacyjnego), którego ostateczny, monolityczny efekt estetyczny powstaje bezpośrednio na placu budowy, jest odpowiednie zaprojektowanie i wykonanie „negatywu” poszycia deskowania, który będzie możliwy do odwzorowania nawet w obiektach o złożonych formach architektonicznych. Deskowanie należy zatem traktować jako jeden z istotnych elementów sztuki uprawiania „nowoczesnego rzemiosła ciesielskiego” przy wykonywaniu betonu licowego, od którego zależy ostateczny efekt wizualny jego powierzchni.

Najczęściej stosowanymi materiałami do produkcji deskowań są: drewno (deski, krawędziaki, belki, stęple); materiały drewnopochodne (drewno klejone, sklejka, fornir); stal (blachy stalowe – w tym blachy profilowane, profile walcowane, rury, łączniki i metalowe akcesoria systemowe – ściągacze, zamki, zaczepy, itp.); stopy aluminium (wykorzystywane do prawie wszystkich elementów deskowań); tworzywa sztuczne (żywice poliestrowe, tkaniny poliestrowe, rury z kartonu nasycone żywicami).<sup>249</sup>

## • KLASYFIKACJA DESKOWAŃ ZE WZGLĘDU NA SPOSÓB UŻYCIA

Stosowanie zróżnicowanych technik współczesnych deskowań pozwala na sformułowanie ogólnego ich podziału, którego głównym kryterium są względy użytkowe. Wyróżniamy cztery podstawowe sposoby deskowania, których istota celowości funkcjonuje pod różnym nazewnictwem. Są to deskowania: indywidualne (niesystemowe), uniwersalne (systemowe), specjalne (3D) i tracone.

### 1. Deskowania indywidualne (niesystemowe)

Deskowanie indywidualne, nazywane też niesystemowym czy nietypowym, cechuje zasada, iż: „dla każdej części budowy jest wykonywane tylko jedno deskowanie (z drewna).”<sup>250</sup> W publikacji *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego* spotykamy się z podobnym sposobem przedstawienia tego zagadnienia:

„Deskowaniami indywidualnymi nazywane są deskowania zazwyczaj drewniane, przeznaczone do jednokrotnego użycia. Powinny one być stosowane w wyjątkowych przypadkach do wykonywania nietypowych i niepowtarzalnych elementów konstrukcji żelbetowych lub betonowych o skomplikowanych kształtach. Deskowania te charakteryzują się dużym zużyciem materiału, a ich wykonanie jest bardzo pracochłonne.”<sup>251</sup>

<sup>248</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, op. cit., str. 11.

<sup>249</sup> *Ibidem*, str. 13-18.

<sup>250</sup> K. Kettler, *Murarstwo cz.2*, Rea/Stam, Warszawa 2008, str. 47.

<sup>251</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, op. cit., str. 18-19.

O ile definicja ta wydaje się być wyczerpująca w przypadku procesu nadawania poprzez deskowanie tylko geometrycznego kształtu elementowi konstrukcyjnemu budynku, ukrywanemu później za innymi materiałami (okładziny, tynki), tak w przypadku kiedy lico betonu ma stanowić jednocześnie docelowe wykończenie powierzchni tegoż elementu należałoby ową definicję uzupełnić o konieczność podkreślenia istotnych wymogów dotyczących cech wizualno-estetycznych samego betonu. Wiąże się to ściśle z nałożeniem dodatkowych obostrzeń technologicznych takich jak: utrzymanie ściśle określonej jakości powierzchni betonu, utrzymanie zasady uporządkowanego bądź swobodnego rysunku odcisku deskowania, zaprojektowania odpowiedniego położenia ściągów czy wkrętów, zachowania określonego charakteru styków pomiędzy elementami poszycia deskowania, jak i odpowiedniego uformowania krawędzi odlewanych elementów. Deskowania indywidualne stosuje się zatem wszędzie tam, gdzie nie jest możliwe zastosowanie deskowań systemowych (uniwersalnych) do realizacji zawiłych form czy też części budynków, lub tam, gdzie celem staje się osiągnięcie nietypowego, niepowtarzalnego obrazu estetyki betonu, którego podstawową cechą jest zróżnicowanie rysunku faktury na powierzchni betonu (np. deski). Choć deskowania indywidualne (niesystemowe) były jednymi z pierwszych metod odlewania betonowych elementów, to zostają one sukcesywnie wypierane przez rozwiązania systemowe. Wiąże się to ściśle z faktem, iż realizacja takiego deskowania wymaga od pracowników opanowania na wysokim poziomie rzemiosła ciesielskiego, a przy tym jest kosztowne i pracochłonne. Jest cenione przez samych architektów i krytyków architektury za umiejętne opanowanie warsztatu rzemieślniczego nie tylko przez samych wykonawców, ale i projektantów, przywodzącego na myśl warsztat artysty-rzeźbiarza. Deskowania indywidualne są utożsamiane z wyrafinowaniem, twórczą oryginalnością w kształtowaniu monolitycznej formy obiektu oraz estetycznych rozwiązań architektonicznych.

## 2. Deskowania uniwersalne (systemowe)

Deskowania uniwersalne, nazywane też systemowymi, cechuje zasada, iż „dla jednakowych części budowlanych są używane prefabrykowane elementy deskowań.”<sup>252</sup>

„Deskowania uniwersalne są to systemy deskowań inwentaryzowanych, wielokrotnego użycia, składające się z elementów tworzących typoszereg wymiarowy, przewidzianych do formowania powierzchni płaskich i krzywoliniowych w różnych rodzajach budownictwa.”<sup>253</sup>

W przypadku deskowań systemowych dokonuje się ich dalszego rozróżnienia w zależności od ich przeznaczenia w realizacji określonych elementów budynku. Deskowania uniwersalne stosowane są najczęściej do wykonywania ścian, stropów, podpór i kolumn w obiektach, a więc przy większości elementów o układzie pionowym, poziomym, a także i ukośnym. Wykorzystywanie deskowań systemowych, jest dziś postrzegane jako rodzaj „nowoczesnego ciesielstwa”, które odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu wyrazu estetycznego współczesnej architektury betonowej.

Dominującą cechą deskowań systemowych w odniesieniu do betonu licowego jest uzyskiwanie płaskich i wyjątkowo gładkich powierzchni elementów betonowych. Deskowania systemowe pozwalają także na osiąganie zróżnicowanych faktur na powierzchni betonu w zależności od rodzaju tekstury wynikającej z charakteru montowanego na ich konstrukcji poszycia. Jakość i dokładność odwzorowania faktury

<sup>252</sup> K. Kettler, *Murarstwo cz.2...*, op. cit., str. 47.

<sup>253</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, op. cit., str. 20.

poszycia deskowania jest uzależniona od rodzaju betonu użytego przy realizacji obiektu. I tak na przykład udział najdrobniejszych frakcji w betonie samozagęszczalnym powoduje wyraźniejsze odwzorowanie negatywu poszycia niż ma to miejsce przy użyciu tradycyjnie wibrowanego betonu. Podział powierzchni betonu elewacyjnego uzyskany z szalunków uniwersalnych cechuje powtarzalność modularna wynikająca z przyjętego systemu deskowania, co zostaje odwzorowane poprzez odcisnięty rysunek styków poszycia i innych elementów konstrukcyjnych, takich jak otwory po ściągach, łączniki mocujące elementy poszycia, czy listwy w przerwach technologicznych. Ich równomierne, rytmiczne rozplanowanie wynika zazwyczaj z gabarytów prefabrykowanych elementów szalunku, czy zaplanowaniu przebiegu procesu betonowania, przez co ma znaczący wpływ na poczucie harmonii w percepcji powierzchni betonu. Dlatego zastosowanie określonej modularności deskowania systemowego, określenie charakteru styków, rozmieszczenia otworów po ściągach i przerw technologicznych powinno być brane pod uwagę już na etapie projektowania estetyki elewacji w budynku. Jest to istotne choćby ze względu na fakt dostępności na rynku budowlanym różnych producentów deskowań, mających w swych ofertach handlowych systemy oparte o odmienne zasady koordynacji wymiarowych. K. Kuniczuk podkreśla, iż: „z praktyki wynika, że najbardziej właściwe jest planowanie wyglądu z uwzględnieniem możliwości technicznych producentów deskowań.”<sup>254</sup> Istotnym aspektem, który należy wziąć pod uwagę przy wykonywaniu betonu architektonicznego przy udziale deskowań systemowych to utrzymanie wysokiej jakości poszycia przy wielokrotnym użytkowaniu tych samych elementów. Może się to wiązać ze zwiększonymi kosztami wynikającymi z konieczności wymiany uszkodzonych elementów poszycia oraz utrzymywaniem reżimu ich odpowiedniej czystości podczas kolejnych cykli betonowania.

Wśród najczęściej stosowanych obecnie systemów deskowań wyróżniamy: deskowania ramowe i dźwigarowe. Ten podział jest ściśle związany z budową ich głównej zasady konstrukcyjnej. Uwzględniając przeznaczenie deskowań, w ramach obu tych systemów, wyróżnia się następnie deskowania ścienne, stropowe, słupowe oraz do krzywoliniowych powierzchni, czy zawiłych przestrzennie elementów. Zarówno deskowania ramowe jak i dźwigarowe, choć dające na pozór zbliżony efekt estetyczny, to mają specyficzne odmienne cechy istotne na etapie projektowania architektonicznego, stąd wymagają krótkiej charakterystyki:

**Deskowania ramowe** składają się z ramy metalowej (aluminiowej bądź stalowej), z poprzecznymi i podłużnymi żebrami usztywniającymi i poszycia deskowania. Dodatkowe elementy wyposażenia systemu ramowego, jak: narożniki wewnętrzne, narożniki przegubowe, łączniki, itp., pozwalają zbudować praktycznie dowolną prostokątną czy ukośną formę deskowania.<sup>255</sup> Poszycie takiego deskowania, zazwyczaj wykonane jest z nienasiąkliwej płyty wielowarstwowej, pokrytej powłoką z tworzywa sztucznego, która zagłębiona została w ramie elementu w sposób zabezpieczający jej krawędzie przed uszkodzeniami. W elementach deskowań ramowych rozplanowane zostały ściśle miejsca na ściągi. Moduł płyt ramowych i ściągów deskowań jest zależny od systemu (np. grubości odlewanej ściany - 250 mm, 300 mm), a ich wymiary ram sięgają 2,7 m szerokości i 3,3 m wysokości. K. Kuniczuk w publikacji *Beton architektoniczny wytyczne techniczne* prezentuje główne własności tych rozwiązań systemowych, mające bezpośrednie wpływy dla kształtowania powierzchni betonowych. Wśród zalet deskowania ramowego wymienia: „możliwość wielokrotnego użycia, łatwa dostępność”, natomiast do najistotniejszych cech tego systemu zalicza: „odznaczanie się ramy na powierzchni, krotność użycia i stan elementów, która wpływa na wykonywaną

<sup>254</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 47.

<sup>255</sup> K. Kettler, *Murarstwo cz.2...*, op. cit., str. 50.

powierzchnię, miejsca ściągów i wzory szczelin wynikające z budowy elementów.”<sup>256</sup> W celu uniknięcia efektu odcisku ramy na powierzchni betonu istnieje możliwość nabicia płyt sklejk na deskowanie ramowe, może to jednak powodować pofalowanie powierzchni betonu oraz odcisk „gwoździowania” montażowego. Również sztywny układ otworów na ściągę powoduje konieczność uwzględnienia tych ograniczeń w procesie projektowym.

**Deskowania dźwigarowe**, nazywane też dźwigarkowymi, składają się z systemu stanowiącego zespół płyt poszycia, dźwigarów rozdzielczych (drewnianych lub metalowych), złączy i klinów oraz rygli usztywniających (stalowych). Ich nazwa wywodzi się od określenia elementu nośnego – dźwigara, czyli belki o przekroju dwuteowym, wykonanej najczęściej z drewna. Istotną cechą deskowań dźwigarowych jest fakt, iż w przeciwieństwie do deskowań ramowych, siatka modułowego podziału deskowań standardowych i ściągów może być zróżnicowana. System deskowań dźwigarowych oprócz standardowych rozwiązań pozwala na bardziej zindywidualizowane możliwości kreowania wizualnych oczekiwań architektów co do odcisku betonu dla potrzeb określonego projektu. Jak podkreśla Z. Orłowski:

„Deskowanie dźwigarkowe zalecane jest do stosowania w obiektach, w których wymagana jest wysoka jakość powierzchni betonu w budynkach, w których architekt założył, że elewacje powinny mieć określoną fakturę (tzw. beton licowy). Powierzchnia deskowania może mieć dowolną fakturę w zależności od potrzeb. Widoczne, a nawet eksponowane powierzchnie betonowe są ulubionym środkiem wyrazu we współczesnej architekturze. System deskowań dźwigarkowych umożliwia zaprojektowanie dla każdego obiektu optymalnego deskowania wielkowieściowego. W rozwiązaniu tym rozpatruje się indywidualne cechy danego obiektu oraz projekt technologii jego realizacji, tj. uwzględnia się geometrię obiektu, zalecane miejsca usytuowania ściągów, jakość wymaganej powierzchni betonu, przewidywane tempo robót, ciśnienie mieszkanki betonowej, a także dostępność środków finansowych.”<sup>257</sup>

Powyższe stwierdzenie świadczy o tym, iż system deskowań dźwigarowych charakteryzuje się największą uniwersalnością zastosowań dla potrzeb kształtowania betonu elewacyjnego w obiektach architektonicznych. Ze względu na fakt, że deskowania te często są projektowane i produkowane odpowiednio do specjalnych wymagań realizowanego budynku, czasem są uznawane za rodzaj deskowań indywidualnych. Nie należy jednak zapominać, iż zarówno przy wyborze poszycia (jego rodzaj, gabaryty, sposób mocowania) i zaprojektowaniu usytuowania rygli, dźwigarów oraz siatki ściągów, należy przestrzegać zasad określonych poprzez opracowany system. Pozwala to zakwalifikować ten rodzaj szalunku do typu deskowań uniwersalnych (systemowych).

K. Kuniczuk do najistotniejszych cech tego systemu deskowań uwzględnianych przy projektowaniu betonu architektonicznego zalicza: „możliwość zaplanowania miejsc ściągów, możliwość planowania rozmieszczenia poszczególnych elementów, dowolny wybór poszycia, możliwość uszczelnienia styków elementów – krawędzie poszycia są bardziej narażone na uszkodzenia.” Istotna jest też możliwość dostosowania modułu elementów deskowania (maksymalny rozmiar sklejki to 2,7 x 7,0 m) do określonego typu obiektu, a także uniknięcie śladów montażowych poszycia (gwoździe, wkręty) przez zamontowanie go od strony zewnętrznej.<sup>258</sup>

<sup>256</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 47.

<sup>257</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, op. cit., s. 48.

<sup>258</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 48.



### 3. Deskowania specjalne (3D)

Ze względu na zawłości przestrzenne niektórych nietypowych i wyjątkowo skomplikowanych geometrycznie części obiektów, czy całych ich form, musi być skonstruowane deskowanie specjalne. Są one przewidziane dla formowanych w swobodny sposób powierzchni o złożonych, najczęściej obłych kształtach, których nie uda się zrealizować przy zastosowaniu konwencjonalnych deskowań systemowych. Deskowania specjalne są wykonywane nie tylko z myślą o skomplikowanych przestrzennie formach, ale i tam gdzie zawłości te wymagają widocznych powierzchni o najwyższej jakości odcisku gładkiego betonu. Tego typu formy obiektów są charakterystyczne dla wielu współczesnych realizacji, przykładem może tu być twórczość Zahy Hadid czy Santiago Calatravy, obfitująca w dynamiczne, często obłe, czerpiące inspirację wprost z natury, ekspresyjne kształty budowli.

Deskowania systemowe są wycinane z dużą dokładnością jako przestrzenny układ poszczególnych wkładek, żeber, czy krążyn drewnianych przy pomocy specjalnych maszyn - frezarek CNC. Tak skonstruowana forma jest następnie mocowana na nośnych elementach deskowań i pokrywana poszyciem. W zakładach prefabrykacji najczęściej dokonuje się próbnego montażu takich elementów, celem sprawdzenia geometrycznej poprawności takiej konstrukcji. Dostarczane na budowę elementy deskowań 3D, łączą się wzajemnie i zestawia w całość przy użyciu charakterystycznych markerów - wytoczonych punktów, osi pomocniczych, czy szablonów ustawczych. „Tym samym sposób użycia takiego deskowania jest podobny jak w przypadku deskowań systemowych.”<sup>259</sup> Deskowania specjalne realizowane są na podstawie koncepcji technologów bazującej na trójwymiarowym modelu budynku dostarczonym przez projektanta – architekta. Składają się z płaskich elementów nośnych deskowań oraz przestrzennych wkładek formujących kształt realizowanej bryły. Montowane na nich poszycie musi cechować się wysoką jakością i dokładnością pozwalającą uzyskiwać zarówno obłe kształty jak i ostre krawędzie. Uzyskiwany w ten sposób beton architektoniczny cechuje nie tylko wyrafinowanie zawitej formy obiektu, ale i dokładność odlewu.

### 4. Deskowania tracone

Za szczególny rodzaj deskowań uznaje się deskowania tracone. Nie mają one znaczącego wpływu w kształtowaniu wizualnego charakteru faktury na powierzchni betonu architektonicznego, gdyż stosowane są przede wszystkim przy nadawaniu samej formy betonowego elementu w sposób ograniczający możliwość ich późniejszej rozbiórki – stąd też wzięto się określenie ich nazwy przymiotnikiem „tracone”. Deskowania te mogą być natomiast rozpatrywane w kontekście betonu licowego w sytuacji, gdy ich zastosowanie umożliwiło osiągnięcie pożądanego kształtu betonowego elementu w skutek zabudowania ich w strukturę tegoż elementu. Jak podaje Z. Orłowski:

„Deskowanie tracone jest szczególnym rodzajem konstrukcji tymczasowej, jest ono na stałe związane z betonowym elementem. Deskowanie tracone nadaje elementowi betonowemu nie tylko kształt, zapewnia sztywność i nośność do czasu związania betonu, ale przydaje też cech szczególnych, np. w postaci izolacji termicznej, izolacji przeciwwilgociowej, zwiększa nośność.”<sup>260</sup>

Deskowania tracone nie mają większego wpływu na metody uzyskiwania faktury powierzchni betonu, stąd w niniejszej pracy ich rola została ograniczona.

<sup>259</sup> PERI GmbH, *Deskowania do betonu licowego*, publikacja producenta deskowań PERI, Niemcy, wydanie 04/2010, str. 24.

<sup>260</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, *op. cit.*, str. 20.

- **Odcisk deskowania – podstawowe zagadnienia w projektowaniu architektonicznym**

Chcąc uzyskać pożądany efekt odcisku deskowania na powierzchni lica betonu należy uwzględnić podczas projektowania kilka istotnych czynników wynikających wprost z technologii kształtowania szczegółów architektonicznych w obiekcie, które w znaczący sposób decydują o zewnętrznym wyrazie estetycznym jego elewacji. Podczas gdy dobór odpowiedniego składu mieszaniny betonu jest domeną technologów materiałowych, którzy kierują się wytycznymi projektowymi co do jego wyglądu i własności konstrukcyjno-wytrzymałościowych, tak sposób określenia widocznych w odcisku szczegółów elementów składających się na system przyjętego deskowania powinien być ściśle zdefiniowany przez architekta. W działaniu tym, powinna zostać uwzględniona specyfika i występujące ograniczenia wynikające z obranej technologii wykonania betonu architektonicznego. Niezależnie od doboru technologii monolitycznej pozwalającej uzyskać pożądany przez twórcę charakter powierzchni betonu występuje grupa szczegółów narzuconych względami wykonawczymi, która ukazuje elementy składowe i metodę deskowania utrwaloną poprzez odcisk na powierzchni lica betonu. Pod tym względem projekt architektoniczny powinien zawierać informacje (najczęściej rysunkowe i opisowe) definiujące szczegóły architektoniczno-konstrukcyjne wynikające z zestawienia poszczególnych elementów szalunku. Są to wytyczne potrzebne wykonawcy i technologowi opracowującemu docelowy projekt deskowania dla danego obiektu. Wytyczne architektoniczne winny określać cechy dotyczące: geometrii elementów poszycia deskowania, faktury w zależności od rodzaju poszycia deskowania, ukształtowania styków poszycia i elementów deskowania, sposobu mocowania poszycia deskowania, położenia ściągów oraz sposobu i formy zamknięcia otworów po ściągach, charakteru przerw technologicznych w betonowaniu, sposobu wykończenia krawędzi (narożników) ścian i otworów. Zagadnienia te zostały pokrótce omówione poniżej.

**1. Geometria elementów poszycia deskowania** - Jest ona ściśle powiązana z rodzajem wybranego deskowania (indywidualne, systemowe, itp.), co determinuje dalsze możliwości kreowania takich cech wizualnych jak rytmiczność i powtarzalność odcisku płyt na powierzchni lica betonu, wynikającą z przyjętej przez projektanta lub narzuconej przez system szalunkowy modularności. Skutkuje to określeniem na rysunku architektonicznym gabarytu (wielkości) płyt szalunkowych oraz sposobem ich zakomponowania (roz rozmieszczenia) na elewacjach - na przykład w układzie pionowym, poziomym, rzadziej ukośnym czy mieszanym. Charakterystyka wielkości i sposobu rozmieszczenia paneli szalunkowych powinna być uwzględniana już na etapie koncepcji obiektu, jako jeden z istotnych elementów porządkujących obraz projektowanej estetyki elewacji i bryły budynku. Brak odpowiedniego planu usytuowania paneli deskowania (zwłaszcza w przypadku deskowań systemowych) może znacząco zaburzyć i pogorszyć ostateczny efekt kompozycji elewacji.

**2. Faktura w zależności od rodzaju poszycia deskowania** - Niezależnie od określenia wymagań co do rodzaju faktury betonu istnieją dwa podstawowe sposoby uzyskania jej charakteru. Pierwszy jest bezpośrednim odwzorowaniem poszycia będącego jednocześnie elementem konstrukcji deskowania. Drugi ma charakter wtórny, gdyż odcisk betonowej faktury pochodzi ze specjalnie nabitego na elementy formy deskowania „negatywu” poszycia, pozwalającego kształtować dopiero docelowy efekt na powierzchni betonu. W pierwszej metodzie uzyskujemy fakturę wynikającą wprost z

konstrukcji poszycia szalunku, zazwyczaj desek, płyt sklejk czy blachy stalowej. W drugim najczęściej mamy do czynienia z wykorzystaniem matryc fakturowanych (strukturalnych), wykonanych zwykle z tworzyw sztucznych (np. elastomery), które dają praktycznie nieskończoną liczbę możliwych do uzyskania wzorów faktur, zarówno abstrakcyjnych, geometrycznych, jak także imitujących charakter innych materiałów, takich jak układ kamieni, cegieł, desek, czy też odwzorowujących przetworzone obrazy (np. fotografie). Występują także matryce fakturowane naśladujące charakter tynków strukturalnych, przestrzennych reliefów, ornamentów (wywodzących się ze zróżnicowanych uwarunkowań kulturowych lub naśladujących historyczne zdobnictwo), czy też imitujące powierzchnie obrabiane ręcznie lub mechaniczne (uzyskiwane np. na płytach i blokach kamiennych).

**3. Ukształtowanie styków poszycia i elementów deskowania** - Styki poszycia i styki elementów deskowania są integralną częścią technologii szalunkowych, stąd ich ekspozycja na powierzchni betonowego odcisku powinna być ściśle określona w projekcie w sposób świadomy i zgodny z możliwościami wykonawczymi. Ich całkowite wyeliminowanie jest praktycznie niemożliwe ze względów materiałowych czy technicznych, dlatego powinny być ukształtowane (zaprojektowane) w widoczny sposób, tworzący określony przez architekta rysunek na powierzchni betonu licowego. Styki poszycia i styki elementów deskowania są miejscami niewralgicznymi, które nie pozostają zazwyczaj do końca szczelne podczas procesu betonowania, stąd może dochodzić do wycieków zaczynu cementowego, co w efekcie końcowym zostaje uwidocznione jako ciemne odwzorowanie tych miejsc na powierzchni betonu. Istotnym technologicznym elementem jest także pamiętanie w procesie projektowym o uwarunkowaniach materiałowych wynikających z rodzaju szalunku, a więc uwzględnienie sposobu obróbki poszycia, metody łączenia ich elementów składowych czy całych sekcji poszycia, co wymusza uwzględnianie pewnych tolerancji. Istnieją wypracowane zabiegi pozwalające ograniczać zarówno wyciek zaczynu cementowego jak i poprawę szczelności styków. Można stosować taśmy uszczelniające styki czy szpachlować je elastyczną masą. Miejsca te nie powinny jednak cechować się nasiąkliwością większą od nasiąkliwości poszycia, jak też powinny posiadać odporność na działanie betonowej mieszanki i stosowanych środków antyadhezyjnych. Efekt odcisku połączeń poszycia i elementów deskowania może w mniejszym lub większym stopniu odpowiadać za ostateczny wyraz estetyczny elewacji obiektu (np. podział horyzontalny, lub wertykalny fasady), stąd istotne jest zapisanie na rysunku tych wytycznych jako elementu projektu architektonicznego, gdyż na etapie realizacji obiektu wpływa na dobór typu deskowania i koszty robót.

**4. Sposób mocowania poszycia deskowania** - Oprócz miejsc styków poszczególnych sekcji deskowania na powierzchni betonu licowego zazwyczaj uwidoczniony zostaje także sposób mocowania elementów poszycia (płyt, desek) do części konstrukcyjnych szalunku (rama, dźwigar). Wynika to z faktu, iż poszycie deskowania jest z reguły mocowane od strony powierzchni betonowania do dźwigarów czy profili rozdzielczych. W zależności od rodzaju użytego szalunku stosuje się różne łączniki mocujące warstwę poszycia. W przypadku deskowania indywidualnego czy dźwigarowego zazwyczaj są to gwoździe, wkręty, zszywki, a w przypadku deskowania systemowego - ramowego najczęściej są to nity czy połączenia klejone. Odwzorowanie na powierzchni betonu elewacyjnego miejsc tych połączeń wymaga także od twórcy i wykonawcy szukania rozwiązań estetycznych opartych o zasady porządkujące rozstaw i lokalizację tych łączników. Najczęściej należy określić modularną sekwencję połączeń dostosowaną do rodzaju zastosowanego systemu deskowania. Widoczne ślady mocowania poszycia, które zostały utrwalone w betonie architektonicznym określane są

jako efekt tzw. „gwoździowania”<sup>261</sup>, lub używa się potocznego terminu tzw. „brodawek betonowych.”<sup>262</sup> Są one wynikiem powstania zagłębienia po gwoździach, wkrętach czy nitach. Zalecane jest, aby główki po wkrętach czy gwoździach powinny wystawać ok. 1,0 mm ponad powierzchnię poszycia deskowania, przy wielokrotnym stosowaniu tych samych elementów szalunków w celu zachowania ujednoczonego efektu wizualnego odcisku. Istnieje możliwość ograniczenia lub wyeliminowania efektu „gwoździowania”. Jedną z metod jest zagłębienie podczas montażu poszycia główek wkrętów i gwoździ, a następnie zaszpachlowanie i wyszlifowanie miejsc tych połączeń. Mimo tego zabiegu mogą wyróżniać się punkty mocowania poszycia w wyniku zróżnicowanej nasiąkliwości i pęcznienia poszycia i szpachli. W przypadku potrzeby wyeliminowania efektu odcisku „gwoździowania” po łącznikach można zastosować mocowanie poszycia od drugiej strony szalunku. Wiąże się to jednak z dodatkowymi kosztami wynikającymi z potrzeby zastosowania zwiększonej grubości sklejk (min. 21 mm), jak i zastosowania dodatkowej warstwy nośnego poszycia.<sup>263</sup> Percepcja odcisku elementów mocujących poszycie deskowania jest ściśle uzależniona od odległości, z której jest oglądana forma obiektu. Ich obraz może mieć z tego względu drugorzędne znaczenie estetyczne, co z kolei ma przełożenie na racjonalizację kosztów budowy. Rozwiązanie i uporządkowanie metody mocowania poszycia wymagają zwłaszcza te miejsca budynku (np. dolne partie elewacji), gdzie niewielka odległość percepcji szczegółów powierzchni decyduje o ostatecznym wrażeniu co do jakości faktury betonu.

##### **5. Położenie ściągów oraz sposób i forma zamknięcia otworów po ściągach**

- Kolejnym, istotnym elementem technologii betonu architektonicznego wpływającym na estetykę elewacji obiektu jest sposób rozmieszczenia i wykończenia otworów po ściągach spinających przeciwległe elementy ścianek deskowania. Siatka rozmieszczenia ściągów jest w znaczącym stopniu determinowana systemem przyjętego szalunku. O ile w przypadku deskowania indywidualnego np. z desek, czy systemowego deskowania dźwigarowego istnieje możliwość pewnej, choć ograniczonej swobody rozlokowania miejsc otworów na ściągi, tak przy np. deskowaniach ramowych, ich lokalizacja jest ściśle określona. Deskowania te mają w swej konstrukcji z góry zaplanowane miejsca na ściągi. Aspekty te należy uwzględnić już na etapie projektowania budynku chcąc uzyskać pożądaną rytm siatki po ściągach. Istnieje możliwość równomiernego uporządkowania kompozycji otworów po ściągach na elewacji dzięki zastosowaniu tak zwanych „ślepych ściągów”, markujących w pożądanym miejscach odcisk fałszujący przebieg właściwego ściągu konstrukcyjnego dla celów czysto estetycznych.

Oprócz uwzględnienia w projekcie odpowiedniego rozstawu ściągów, istotny staje się także sposób wykończenia i zamknięcia otworów powstały po ich użyciu. Ściągi spinające przeciwległe elementy szalunków na czas betonowania i uzyskania odpowiedniej wytrzymałości przez beton są umieszczane w specjalnych wkładkach, zwanych rurkami dystansowymi. W przypadku betonu architektonicznego na końcach tych wkładek najczęściej stosuje się specjalne elementy stożków (konusów) kształtujących formę otworu po ściągu, który następnie może być wykańczany na różne sposoby zgodne z zamysłem twórcy. Najczęstszym sposobem zamknięcia otworów po ściągach jest zastosowanie specjalnego korka maskującego.

<sup>261</sup> Określenie „efekt gwoździowania”, wraz z fotografiami prezentującymi to zjawisko pojawia się w publikacji Krzysztofa Kuniczuka, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 25 i 47.

<sup>262</sup> Określenie „brodawek betonowych” u żyto w katalogu: PERI GmbH, *Deskowania do betonu licowego*, publikacja producenta deskowań PERI, Niemcy, wydanie 04/2010, str. 31.

<sup>263</sup> PERI GmbH, *Deskowania do betonu...*, op. cit., str. 31.

Spośród wkładek największą popularność zyskały rurki dystansowe wykonane z tworzyw sztucznych. Rzadziej stosuje się rurki stalowe czy wykonane z betonu - zwłaszcza tam, gdzie zamierzeniem twórcy nie było zamykanie otworu po ściągach. Najczęściej przestrzeń otworu po ściągach wypełniana jest materiałem izolacyjnym zapobiegającym punktowej utracie ciepła. Rurka dystansowa i stożki (konusy) tworzą element dystansowy, który zapewnia równomierną grubość wylewanej przegrody i odpowiada za właściwe dociśnięcie ściągów. W przypadku betonu elewacyjnego zaleca się stosowanie stożków uszczelniających, wyposażonych w rodzaj uszczelki (wargowa, gumowa), zapobiegających wyciekowi zaczynu cementowego z miejsca występowania ściągu, przez co możliwe jest uzyskanie ostrych i dokładnie odlanych krawędzi otworu. Elementami zamykającym otwory powstałe w betonie po konusach są zazwyczaj specjalnie ukształtowane korki, które wykonywane mogą być z różnych materiałów. Najczęściej przybierają one postać prefabrykowanych, betonowych korków, klejanych w otwór. W zależności od estetycznej potrzeby eksponowania rytmu siatki otworów po ściągach, twórca może różnorodnie kształtować sposób ich zamknięcia. Wyróżnić można otwory zamknięte korkiem bez widocznego pierścienia i z widocznym pierścieniem.<sup>264</sup> W niektórych przypadkach wnęka po stożku może pozostać otwarta, bądź otwór po ściągu może zostać podkreślony dodatkowymi elementami odciśniętymi w betonie (np. w budynku kościoła St. Canisiuis, (Berlin, Niemcy) otwory po ściągach są markowane formą krzyża).

Istnieje możliwość uzyskania powierzchni betonu bez konieczności stosowania ściągów, a co za tym idzie i bez widocznych miejsc po otworach. Jest to możliwe na niewielkich gabarytowo powierzchniach, bądź przy zastosowaniu specjalistycznych i kosztownych systemów, gdzie istnieje miejsce do zaparcia zastrzałami dużych płaszczyzn elementów szalunku w sposób wystarczający, aby zapobiec efektywnie nadmiernemu parciu betonu na dolne partie deskowania. Rozwiązania te są stosowane przede wszystkim w budownictwie specjalistycznym i inżynierskim, gdzie wymagana jest wyjątkowa szczelność betonowej przegrody.

**6. Charakter przerw technologicznych w betonowaniu** – Realizacja betonowych obiektów w technologii monolitycznej powinna odbywać się w miarę możliwości w sposób ciągły i bez zbędnych przerw roboczych. Nie zawsze jest to możliwe i zazwyczaj względy konstrukcyjne czy technologiczne wymuszają zastosowanie przerw przy poszczególnych etapach betonowania. Stąd ze względu na ich istotę wyróżniamy przerwy typowo konstrukcyjne, jak np. dylatacje, czy wynikające wprost z technologii i organizacji robót betonarskich, które nazywane są w literaturze przerwami roboczymi.

„Przerwę roboczą stanowi powierzchnia styku między stwardniałym i świeżo układanym betonem, powstała z powodu przerwy w betonowaniu. Są to zazwyczaj miejsca osłabień, dlatego powinny być usytuowane w takich przekrojach betonowych elementów, gdzie styk starego i nowego betonu nie może, w sposób istotny, negatywnie oddziaływać na bezpieczeństwo konstrukcji.”<sup>265</sup>

Zastosowanie eksponowanego betonu wymusza zaprojektowanie przerw roboczych i konstrukcyjnych w sposób, który harmonijnie będzie wpisywał się w założenia estetyczne obiektu. Do podstawowych metod kształtowania estetyki przerw w betonowaniu należy zaliczyć te, których lokalizację zaprojektowano tak, aby były mało

<sup>264</sup> Podział ten przywołuje w publikacji Krzysztof Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 38 i 39.

<sup>265</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, *op. cit.*, str. 297.



widoczne (np. w częściach zacienionych, przełamaniach form, narożach, uskokach), bądź takie, które celowo i wyraźnie są akcentowane i eksponowane w bryle budynku (np. w postaci pogłębionych linii - fug). Cel ten zostaje osiągnięty przez zastosowanie specjalnych profili (listew o przekroju trapezu, trójkąta) wieńczących etap robót betoniarskich. Profile kształtują zagłębienie w betonowym elemencie. Miejsce łączenia stwardniałej i świeżej warstwy betonu następuje w linii tego zagłębienia, co zapobiega przelewaniu się zaczynu cementowego w kolejnym etapie betonowania oraz maskuje miejsce styku poprzez zaplanowane zagłębienie. Listwy profilujące są zazwyczaj nabijane na poszycie, a do ich wykonania stosuje się tworzywo sztuczne bądź wyselekcjonowane drewno. Istnieje możliwość ograniczenia czy w nielicznych przypadkach wyeliminowania przerw technologicznych bądź konstrukcyjnych, co ma miejsce najczęściej w niewielkich obiektach, wiąże się to jednak z koniecznością stosowania wysokich elementów szalunkowych i odpowiednio zaprojektowanej mieszanki betonowej. Podobny efekt można uzyskać także bez stosowania listew profilowanych w miejscu przerw roboczych. Obie te metody są jednak obarczone dużym prawdopodobieństwem wystąpienia wad estetycznych, takich jak: zacieki, gniazda żwirowe, wycieki zaczynu cementowego, czy przebarwienia. Istnieje zatem potrzeba uwzględnienia przez twórcę – architekta w projektowanej estetyce obiektu odwzorowania specyfiki technologicznej realizacji obiektu. Jak podkreśla Z. Orłowski:

„Przerwy robocze muszą być zaplanowane w projekcie i umieszczone na rysunkach wykonawczych. Niedopuszczalne jest przerywanie betonowania w przypadkowym miejscu wykonywanego elementu.”<sup>266</sup>

**7. Sposób wykończenia krawędzi (narożników) ścian i otworów -** Newralgicznym miejscem w tworzeniu odlewu betonowych elementów jest sposób wykonywania ich krawędzi (narożników). Formowanie krawędzi wymaga nie tylko szczególnej precyzji w dopasowaniu deskowania, ale także ostrożności przy ich rozdeskowaniu. Utrzymanie na niewłaściwym poziomie reżimu prac w tym zakresie może powodować nieszczelności w ukształtowaniu narożnika szalunku i w ostatecznym efekcie wyciek mleczka cementowego podczas betonowania. Nieostrożny czy zbyt wczesny demontaż deskowania może powodować uszkodzenia, odspojenia czy spękania krawędzi elementu betonowego. Problem ten dotyczy szczególnie narożników ostrokątnych. Istotne jest szczelne spasowanie deskowania kształtującego krawędzie narożników i łatwość ich późniejszego rozszalowania. Jedną z wypracowanych metod unikania uszkodzeń narożników jest odpowiedni sposób ukształtowania ich krawędzi za pomocą specjalnych listew umieszczanych w newralgicznych miejscach, przez co występuje efekt ścięcia lub wyoblenia narożnika, który nie zawsze jest zgodny z zamysłem twórcy, jednak pozwala uniknąć ubytków i efektu „szczyrbienia się” betonu w narożach. Moment osadzenia listwy narożnej w szalunku może ponadto powodować wyciek zaczynu cementowego i przebarwienia, stąd metoda ta wymaga dużej precyzji i reżimu prowadzonych robót ciesielskich.

---

<sup>266</sup> *Ibidem*, str. 297.

## • CHARAKTERYSTYKA FAKTUR BETONU ELEWACYJNEGO W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU POSZYCIA DESKOWANIA:

### A) ODCISK SZALUNKU Z DESEK - *BÉTON BRUT*

*Encyklopedia architektury* (wg. N. Pevsner, J. Fleming, H. Honour, Warszawa 1997) podaje następującą definicję:

„Brutalizm, termin wprowadzony w 1954 w Anglii dla określenia stylu Le Corbusiera ujawnionego w projektach dla Marsylii (Unite d'Habitation) i Chandigarh, rozciągnięty później na podobne budynki wznoszone w Anglii przez Stirlinga i Gowana, we Włoszech przez Vittoriana Vigano (Istituto Marchiondi w Mediolanie, 1957), w Ameryce przez Paula Rudolpha, w Japonii przez Maekawę i Kenzo Tange oraz wielu innych architektów w różnych krajach. B. polega na eksponowaniu surowej faktury żelbetu (franc. béton brut) i przesadnym akcentowaniu wielkich członów strukturalnych w ostro skonstrastowanych zestawieniach.”<sup>267</sup>

Potocznie terminem *béton brut* w architekturze określono specyficzny rodzaj betonu, którego powierzchnia nosi znamiona niedokładności wykończenia zarówno samego betonowego odlewu jak i wykonania deskowania. Najczęściej powierzchnia betonu przyjmowała odcisk szalunku z surowych, nieheblowanych desek, pełnych niedoskonałości, sęków i stoi. Niewątpliwym orędownikiem brutalizmu stał się Le Corbusier po realizacji marsylskiej Unite d'Habitation. Istotę *béton brut* najlepiej oddają jego słowa wypowiedziane na uroczystości otwarcia tego budynku, które niejako - jak stwierdza Ch. Jencks - „usprawiedliwiają estetykę surowego betonu”:

„Usterki rzucają się w oczy we wszystkich częściach tej budowli!” – stwierdza Le Corbusier – „Całe szczęście, że nie mamy pieniędzy! [...] Nie osłonięty beton ujawnia najmniejsze niedokładności połączenia desek, włókna i zgrubienia desek, sęki itd. [...] A czy u mężczyzn i kobiet nie widać zmarszczek i znamion, haczykowatych nosów, niezliczonych znaków szczególnych? [...] Błędy leżą w naturze człowieka; one są naszym udziałem, naszym codziennym życiem. To co się liczy, to iść dalej, żyć, być wrażliwym, mierzyć wysoko i być lojalnym!”<sup>268</sup>

Co istotne, jak podaje dalej Ch. Jencks:

„Lojalny beton”, to materiał, któremu Le Corbusier przypisywał wszystkie ludzkie cechy, nawet takie, jak „godność i uczciwość”. Interesujące, że Le Corbusier był także skłonny uznać go za surowy i brzydki, a zatem za środek tworzenia kontrastu.”<sup>269</sup>

Corbusierowska Unite d'Habitation, już w trakcie realizacji wzbudzała emocje i kontrowersje wynikające nie tylko z przytłaczającej okolicznej krajobraz silnej i agresywnej sylwety, kojarzącej się z maszyną-statkiem, ale także, a może przede wszystkim ze względu na monolityczny charakter bryły tego obiektu i jego brutalną fakturę. To estetyka

<sup>267</sup> N. Pevsner, J. Fleming, H. Honour, *Encyklopedia architektury*, PWN, Warszawa, 1997, str.68.

<sup>268</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm...*, op. cit., str. 156.

<sup>269</sup> *Ibidem*.

materii była kluczowym elementem wyrazu plastycznego formy zaproponowanej przez architekta, której historyczną przełomowość dostrzega Marcin Charciarek w artykule *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, pisząc:

„Zbudowana w Marsylii jednostka mieszkaniowa Le Corbusiera była przełomem nie tylko w wytyczeniu drogi dla wielorodzinnej architektury mieszkaniowej, lecz może przede wszystkim otworzyła nową estetykę dotyczącą samego betonu – jego potraktowania w procesie budowania i znaczenia, jakie kryje w sobie termin „béton brut”. Le Corbusier stworzył obiekt, który przez tzw. szczerłość i estetykę nieobrobionego betonu wylewanego na mokro w szalunek z desek przeniósł widza w świat surowej i czystej formy architektonicznej. Budynek nieotynkowany, bez retuszy wykończeniowych, szary, chropowaty w fakturze, z widocznymi znamionami niedoróbek wykonawczych ogłosił w Marsylii powstanie brutalizmu architektonicznego.”<sup>270</sup>

Efekt estetyczny „surowego” betonu określanego mianem *béton brut* zostaje osiągnięty głównie za sprawą stosowania odpowiedniego szalunku – deskowania. Drewniane deskowanie, wykorzystujące jako docelową warstwę poszycia do odcisku w betonie rysunek siermiężnej, surowej w wyrazie, niepozbawionej naturalnych wad deski, co pozwala na wykonywanie zróżnicowanych i skomplikowanych form szalowania. W zależności od potrzeby uzyskania pożądanego poziomu jakości wykończenia lica betonu, czy też przeciwnie - potrzeby otrzymania pożądanego stopnia niedokładności - „brutalności” betonu, należy mieć na uwadze kilka istotnych praktycznych aspektów związanych z wykonywaniem szalunku z desek i odlewaniem w nich betonem. Świadomość występowania dużej ilości nieprzewidywalnych efektów estetycznych uwidocznionych na powierzchni betonu jest podstawową zaletą i jednocześnie wadą technologii *béton brut*. Wśród najczęstszych przyczyn tej nieprzewidywalności należy wymienić:

#### **- Stopień i dokładność obróbki drewna pozyskanego na deskowanie**

Istotnym elementem wpływającym na jakość i charakter betonowego odcisku jest selekcja i dobór drewna o podobnych cechach wizualnych takich jak: układ rysunku słoju, ilość sęków, kształt i zniekształcenia desek, ich jednakowa grubość czy podobny gabaryt (szerokość). W zależności od pożądanego efektu estetycznego można dobierać bardziej lub mniej ujednoczony sposób ukształtowania odcisku szalunku na powierzchni betonu. Faktura powierzchni poszycia deskowania zostaje uwieczniona jako negatyw na licu betonu. Dokładność odwzorowania tak powstałego rysunku deskowania zależy przede wszystkim od rodzaju i jakości użytego betonu. Znaczącą różnicę w jakości odcisku można zaobserwować pomiędzy tradycyjnie wibrowanym betonem a betonem samozagęszczalnym, w którym stosuje się zwiększoną ilość składników o najdrobniejszych frakcjach. Zastosowanie betonu samozagęszczalnego powoduje bardziej wyraziste i szczegółowsze odwzorowanie rysunku deskowania, niż ma to miejsce przy tradycyjnym sposobie zagęszczania za pomocą wibratora. Stopień chropowatości faktury na powierzchni betonu jest uzależniony w znaczący sposób od metody cięcia i obróbki drewna na deski. Gradacja możliwości wykorzystania odpowiednio obrobionych powierzchni desek pozwala uzyskać zróżnicowane efekty plastyczne - od całkowicie siermiężnego odcisku eksponującego strukturę słoju, sęków, niedokładności połączeń nieheblowanych desek, po nieomal gładkie faktury powierzchni betonu z widoczną, delikatną strukturą usłojenia drewna, które uzyskano w wyniku

<sup>270</sup> M. Charciarek, *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, [w:] Czasopismo Techniczne..., *op. cit.*, str. 30.

zastosowania oheblowanych, oszlifowanych, czy szcztokowanych desek. Im gładsza powierzchnia betonu tym subiektywne odczucia co do stopnia ich brutalności wydają się być mniejsze. W miarę udoskonalania technologii stosowania betonu elewacyjnego na przestrzeni lat, widoczne staje się odchodzenie od pierwotnie brutalnych faktur na rzecz coraz to gładszych i dokładniejszych odcisków struktury desek na powierzchni betonu. Trend ten powoduje, iż w wielu tego typu przypadkach trudno dziś mówić o estetyce *béton brut*. Jednym z przejawów tego zjawiska jest stosowanie matryc strukturalnych z tworzyw sztucznych, które imitują układ, usłojenie czy naturalne wady drewna, co jest sprzeczne z istotą projektowania w duchu tzw. „szczerości materiałowej”.

#### **- Zróżnicowana absorpcja drewna szalunkowego**

Naturalną cechą i skłonnością drewna jest wysoki stopień absorpcji masy betonowej podczas jej wbudowywania i dojrzewania w szalunku. Zróżnicowany sposób pochłaniania świeżo wbudowanego betonu przez powierzchnię deskowania skutkuje występowaniem zróżnicowanych odcieni powierzchni betonu. Efekt ten jest naturalną konsekwencją stosowania desek i w praktyce nie da się go wyeliminować całkowicie, choćby ze względu na indywidualne cechy wynikające ze zróżnicowanych warunków środowiska życia i rozwoju poszczególnych drzew pozyskanych na deskowanie. Efekt ten może być jednak ograniczony lub spotęgowany w zależności od potrzeb uzyskania pożądanej estetyki materiałowej dla formy obiektu. W celu ujednoczenia i uzyskania zbliżonej kolorystyki na całej powierzchni betonu zaleca się stosowanie desek z tego samego gatunku drzewa. Z kolei, gdy zaistnieje estetyczna potrzeba zróżnicowania natężenia kolorystycznego betonu można użyć odmienne gatunki drewna na deskowanie. Zbliżony efekt można osiągnąć również dzięki pomieszaniu powtórnie wykorzystanego deskowania z nowym. Poszycie deskowania nie będące jeszcze w użyciu powoduje znacznie intensywniejszy - ciemniejszy odcień betonu w przeciwieństwie do desek już raz użytych. Gdy chcemy uzyskać podobny efekt kolorystyczny na powierzchni betonu należy stosować zawsze nowe drewno na szalunek, bądź nowe elementy deskowania sztucznie postarzyć w stosunku do już raz wykorzystanych np. nanosząc zaczyn z mleczka cementowego. Istotną cechą deskowań drewnianych wpływającą na późniejsze przebarwienia powierzchni betonu jest fakt, iż pochłaniają one wodę z betonu, dlatego przed betonowaniem należy je równomiernie namoczyć wodą i zastosować odpowiedni środek antyadhezyjny. Powlekanie powierzchni deskowania środkami zapobiegającymi lub ograniczającymi chłonność poszycia zwiększa stopień równomierności odcisku nie tylko fakturowanej struktury drewna, ale przede wszystkim barwy betonu (wynikającej z różnego stopnia absorpcji elementów poszycia).

#### **- Układ i szczelność połączeń deskowania**

W technologii *béton brut* istotną rolę w efekcie końcowym betonu odgrywa sposób projektowania i wykonania styków poszczególnych elementów poszycia w deskowaniu. Przy stosowaniu tradycyjnego szalunku z nieheblowanych desek istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia błędów, wynikających z niewłaściwego dopasowania elementów w miejscach ich styków, co może skutkować wyciekami zaczynu cementowego powodując zmiany kolorystyczne na powierzchni betonu lub powstanie tzw. gniazd żwirowych. Jedną z metod poprawienia takiego stanu rzeczy jest nabijanie docelowego poszycia z desek na deskowanie systemowe. Pozwala to na uniknięcie wielu błędów wykonawczych powstałych w tradycyjnym ciesielstwie szalunkowym. W technologii określanej terminem *béton brut* powstające błędy w betonowaniu wynikające z nieszczelności połączeń deskowania niejednokrotnie determinują stopień „brutalności” powierzchni betonu. Można sformułować stwierdzenie,

iż im większy stopień chropowatości i siermiężności faktury drewnianego deskowania w połączeniu z błędami powstałymi w trakcie wbudowywania betonu tym zwiększa się brutalistyczny charakter lica betonu.

Przy stosowaniu tradycyjnego szalunku z desek istnieje możliwość zróżnicowanego sposobu formowania połączeń pomiędzy elementami poszycia deskowania. Do najczęstszych należą połączenia desek na styk lub na pióro-wpust. Boki desek mogą też posiadać zaprojektowany frez lub fazowanie podkreślające miejsca połączeń poszczególnych elementów poszycia. Układ desek może być także uformowany przestrzennie np. poprzez ich zachodzenie na siebie, tworząc trójwymiarowy „relief”. Połączenia na styk są najbardziej narażone na występowanie wycieków mleczka cementowego i powstanie nierówności odcisku podczas betonowania, gdyż deski są narażone na schnięcie, pęcznienie, skręcanie, które powoduje niedokładności i przerwy w miejscach wzajemnego przylegania. Metoda ta jest stosowana najczęściej tam, gdzie pożądanym jest duży stopień niedokładności odlewu, dlatego często połączenia na styk stosowane są w celu osiągnięcia efektu powierzchni *brut betonu*.

Równie ważnym aspektem estetycznym jest sam sposób zaprojektowania układu deskowania szalunku. Ma on znaczący wpływ na percepcję powierzchni betonu. Najczęściej stosuje się poziomy, pionowy i rzadziej ukośny sposób rozmieszczenia desek w poszyciu szalunku. Układ rysunku deskowania oddziałuje na postrzeganie formy budynku podkreślając jego horyzontalny lub wertykalny charakter.

Efekt estetyczny surowego betonu uzyskanego w wyniku odcisku szalunku z desek kojarzony jest nieodzownie z pojęciem *béton brut*. Termin ten odnosi się do stwierdzenia Le Corbusiera, który stosował przymiotnik „brut” w odniesieniu do surowych faktur żelbetu i akcentowaniu ich naturalnych błędów i niedociągnięć odcisniętych na powierzchni betonu. Istotą tak powstałego efektu faktury lica betonu stała się akceptacja niedoskonałości technologicznych wynikających z wykonanego deskowania jak i powstałych w procesie samego betonowania. W konsekwencji dalszy rozwój estetyki *béton brut*, zaowocował powstaniem modernistycznego nurtu – brutalizmu, w którym koncentrowano się na akcentowaniu połączenia w jednym obiekcie surowości materii i efektu dominacji formy, której struktura oparta jest na założeniach pozwalających eksponować przesadnie wielkie człony konstrukcyjne.

Deskowania drewniane pozwalają na realizację skomplikowanych form. Ich wykonanie wiąże się ściśle nie tylko z doбором odpowiedniej jakości desek na poszycie, ale i z wykwalifikowanym rzemiosłem ciesielskim. W. Niebrzydowski zwraca uwagę, iż:

„Architekci brutalistyczni odwracali się od przemysłowych technologii i wracali do metod rzemieślniczych, które dawały ciekawsze, bardziej zróżnicowane efekty fakturalne. Niedokładności wykonywanych ludzkimi rękoma powierzchni humanizowały estetyczny wyraz budynków.”<sup>271</sup>

To co odróżnia *béton brut* od innych faktur powstałych w betonowym licu to wyjątkowy światłocień, którego plastyka uzależniona jest od zamierzonej przypadkowości rzemieślniczego kunsztu wykonania formy deskowania. Surowy beton staje się w ten sposób nośnikiem detalu architektonicznego, mającego niepowtarzalne cechy materii, które wprost na powierzchni elementów obiektu odwzorowują warsztat i umiejętności artysty – rzemieślnika - rzeźbiarza. W dzisiejszej architekturze daje się zauważyć trend, który wskazuje na odchodzenie od estetyki *béton brut* na rzecz gładszych faktur. Jest to związane z coraz to niższymi kosztami i powszechnym dostępem do szalunków gładkościennych. Mimo to, powstają wciąż w różnych zakątkach świata budynki

<sup>271</sup> W. Niebrzydowski, *Faktura jako detal*, [w:] Czasopismo Techniczne..., *op. cit.*, str. 457.



mieszkalne, przeważnie domy jednorodzinne, w których użyto technologię betonu elewacyjnego, którego fakturę uzyskano z tradycyjnego szalunku z desek.

## B) BETON GŁADKOŚCIENNY

Louis I. Kahn, jeden z prekursorów stosowania estetyki betonu gładkościennego, twierdził: „Rodzimy się ze świadomością „co”. Natomiast „jak” musimy się tego nauczyć.”<sup>272</sup> Stwierdzenie to odnosi się do definiowania architektury i zawiera w swej treści przesłanie o odwiecznej potrzebie poszukiwania rozwiązań dla osiągnięcia twórczych celów w architekturze. Możliwości i cechy fizyczne materiału, z którego wznoszony jest obiekt wyznaczają granice tym celom. Ostatecznie to poprzez tworzywo zostaje przekazana w realizacji idea architektoniczna budowli. Louis I. Kahn stosował w projektach eksponowany beton rozumiejąc właściwości materii, którą się posługiwał, i którą w pierw musiał dobrze poznać i okiełznać, aby osiągać satysfakcjonujące efekty estetyki gładkich powierzchni. Jego doświadczenie nie pozostawało bez pokory dla betonowej materii, czego wyrazem jest stwierdzenie:

„Beton jest materiałem wysoce wyrafinowanym, nie znosi, kiedy traktuje się go jako rzecz drugorzędną. Biada twórcy, który nie uszanuje jego specyfiki i przeznaczenia.”<sup>273</sup>

Obecnie efekt powierzchni betonu z deskowania gładkościennego jest jednym z najczęściej stosowanych w architekturze. O powodzeniu tej technologii zdecydowały przede wszystkim względy estetyczne i technologiczne, które w przeciwieństwie do betonu brutalistycznego spotkały się z szerszą akceptacją zarówno wśród dużej części środowiska architektów jak i inwestorów-odbiorców. Rozwój technologii betonu gładkościennego, wykorzystywanej stricte do celów architektonicznych, rozwiną się w pełni dopiero kilkadziesiąt lat później po pierwszych znaczących realizacji Auguste Perreta (kościół Notre Dame du Raincy) czy Le Corbusiera (marsylska Unite d’Habitation), w których to wykorzystano efekt odcisku desek na powierzchni lica betonu. Najpełniej możliwości betonu architektonicznego z gładkościennego szalunku jako jeden z pierwszych zaprezentował L.I. Kahn w obiekcie Jonas Salk Institute w La Jolla (1959-1965, USA). Od lat 60-tych XX wieku można zatem mówić o początkach rozwoju estetyki betonu o gładkiej fakturze. Niewątpliwym orędownikiem i propagatorem wykorzystywania monolitycznej technologii gładkościennego betonu jest do dnia dzisiejszego japoński architekt-samouk Tadao Ando, który zadebiutował w połowie lat 70-tych XX wieku projektem domu szeregowego w Sumiyoshi (dom Azumy). „To, co próbuję wyrazić poprzez beton, nie jest surowością Le Corbusiera, ale czymś bardziej subtelniejszym”<sup>274</sup> – mówi T. Ando, który konsekwentnie od kilku dekad swojej działalności projektowej wypracował rozpoznawalny styl architektoniczny za pomocą dominującego środka wyrazu artystycznego, jakim jest beton z gładkościennego szalunku, wraz z całym zakresem opracowanych detali wynikających wprost z technologii monolitycznego odlewu.

Beton o gładkiej powierzchni zyskał sympatię przede wszystkim wśród twórców architektury ceniących ascetyczny i utrzymany w duchu minimalizmu wyraz formy

<sup>272</sup> [Za:] T. Barucki, *Architekci świata o architekturze*, Kanon, Warszawa, 2005, str. 98.

<sup>273</sup> [Za:] M. Misągiewicz, *Ogólnopolski konkurs – Architektura Betonowa*, [w:] Zbigniew Pilch (red.), *Konkurs Architektura...*, op. cit., str. 7.

<sup>274</sup> [Za:] M. Furuyama, *Tadao Ando: Geometria ludzkiej przestrzeni*, Taschen / TMC Art, Köln 2008, str. 13.

architektonicznej. Rozwój monolitycznych technologii betonu wylanego w gładkościenniej formie deskowania stosunkowo szybko stał się estetyczną alternatywą dla nurtów architektonicznych preferujących brutalistycznie szorstki obraz faktury tego materiału, pomimo iż ten wyróżnia się znacznie atrakcyjniejszym światłocieniem. Gładkość faktury, precyzja odlewu i sterylność wciąż nie pozbawiona indywidualnych i drobnych niedociągnięć technologicznych, które decydują o wyjątkowości i niepowtarzalności tej materii, to cechy budujące emocje i doznania, zwłaszcza, gdy wykorzystane zostały w corbusierowskiej „grze brył w świetle”. Gładki beton pozwala na realizację i eksponowanie w formie obiektu symboliki wielu znaczeń utożsamianych z materią i tkwiących w ludzkiej podświadomości. W. Niebrzydowski podjął próbę scharakteryzowania doznań towarzyszących formom, w których wykorzystano efekt gładkiego betonu:

„Precyzja wykonania powierzchni przyniosła efekt – podkreślenie monolitycznych własności betonu, jego zwartości, twardości i solidności. Gładki beton miał symbolizować zamknięcie, odizolowanie, granicę pomiędzy światem zewnętrznym a wewnętrznym budowli. Oznaczał ochronę przed agresywnymi czynnikami, bezpieczeństwo wewnątrz budynku-twierdzy. Z zewnątrz gładkobetonowe obiekty budzą poczucie pewnej obcości, nieosiągalności. Specyficzna faktura powoduje, że budynek i funkcja, którą reprezentuje stają się elitarne, dostępne tylko dla nielicznych godnych wtajemniczenia. Przekaz ten jest niezwykle silny i zrozumiały dla każdego odbiorcy, dlatego też architekci szybko nauczyli się wykorzystywać go dla specyficznych typów obiektów.”<sup>275</sup>

Odczucia towarzyszące percepcji gładkiego, monolitycznego betonu, pozwalają na uczynienie z niego wyrafinowanego materiału do realizacji pierwotnej potrzeby człowieka, jakim jest budowa bezpiecznego schronienia – domu.

Uzyskanie wysokiej jakości betonu elewacyjnego o gładkiej powierzchni lica narzuca wykonawcy stosowanie wysokiego reżimu technologicznego prowadzonych prac podczas wszystkich etapów realizacji obiektu. Proces ten wymaga od architekta nie tylko scharakteryzowania estetyki eksponowanego betonu (barwy, faktury), ale i zaprojektowania istotnych szczegółów wynikających wprost z technologii zastosowanego deskowania. Detale te mają istotny wpływ na percepcję betonowych powierzchni obiektu, gdyż ich ślad pozostaje odwzorowany jako negatyw na licu betonu. W przypadku zastosowania monolitycznych technologii gładkiego betonu szczególną rolę odgrywa jakość i dokładność uzyskanego odcisku. Precyzja zaprojektowania i realizacji szalunku, jak też odpowiedni reżim samego procesu betonowania i dalszej pielęgnacji betonu to czynniki decydujące o powodzeniu przedsięwzięcia. Gładki beton elewacyjny ze względu na wpisany w ten rodzaj estetyki ascetyczny efekt sterylności, jest szczególnie narażony na niepowodzenie wynikające z błędów (najczęściej nieodwracalnych) powstałych na wszystkich etapach realizacji obiektu. Stąd niezbędna jest odpowiednia komunikacja między wszystkimi uczestnikami procesu budowlanego. Dobrą praktyką jest powołanie specjalnej jednostki koordynującej kompleksowo prace w tym zakresie - tzw. „zespołu projektowo-wykonawczego.”<sup>276</sup> Do podstawowych zadań twórcy w tym zakresie należy określenie i sprecyzowanie w projekcie podstawowych szczegółów wpływających bezpośrednio na odbiór estetyki obiektu, które są niezbędnym zbiorem i źródłem informacji potrzebnych projektantom branżowym i technologom opracowującym kolejne etapy procesu budowy. Zwłaszcza inżynierowie zajmujący się opracowaniem kompleksowego projektu deskowania dla gładkiego betonu wymagają od architekta

<sup>275</sup> W. Niebrzydowski, *Beton i żelbet a formy...*, op. cit., str. 110-111.

<sup>276</sup> PERI GmbH, *Deskowania do betonu...*, op. cit., str. 31.

wytycznych co do rodzaju, gabarytu, modularność i układu rozplanowania płyt poszycia szalunku. Nie bez znaczenia pozostaje określenie wyglądu styków i sposobu montażu poszycia do elementów deskowania. Z kolei rozplanowanie układu płyt poszycia w dużym stopniu determinuje siatkę rozstawu ściągów. Istotne jest także określenie sposobu wykończenia otworów po ściągach, sposobu ukształtowania krawędzi narożników ścian i otworów, jak i estetyczne zaprojektowanie przerw technologicznych w betonowaniu. Już na etapie projektu konieczne są liczne konsultacje branżowe ze specjalistami, które pozwolą architektowi dostosować estetykę formy obiektu do procesu jego realizacji z użyciem odpowiedniej technologii szalunku gładkościennego. Dopiero uzyskany kompromis pomiędzy ograniczeniami technologicznymi a osiąganymi efektami wizualnymi gładkiego betonu w kontekście określonej formy budynku decyduje o poczuciu technologicznej i estetycznej spójności dzieła architektonicznego, ukierunkowanej na zasadę „szczerości materiałowej”. Budowanie poczucia jedności formy i materii była zasadą panującą powszechnie w przeszłości architektury, która jest dziś coraz bardziej zatracana na rzecz wszechobecnych zafałszowań i imitacji materiałowych. Léon Krier, jeden z współczesnych teoretyków architektury i urbanistyki, zwraca uwagę na to zjawisko w książce *Architektura wspólnoty* pisząc, iż:

„[...] kryzys autentyzmu, spowodowany przez brak odpowiedniości pomiędzy technologią budowlaną a wyrazem architektonicznym, po głębszej analizie wydaje się dotyczyć wszystkich stylów współczesnej architektury, łącznie z modernizmem, którego industrialny kostium rzadko jest wynikiem rzeczywistego procesu przemysłowego.”<sup>277</sup>

Realizacja obiektów w monolitycznej technologii betonu architektonicznego z wykorzystaniem deskowań systemowych o gładkiej fakturze poszycia, pozwala na uzyskanie owego cennego i pożądanego „autentyzmu” odzwierciedlającego w betonowym odcisku współzależność technologii budowlanej z wyrazem architektonicznym współczesnej budowl.

Wśród podstawowych założeń estetycznych towarzyszących monolitycznym technologiom uzyskiwania gładkiego betonu elewacyjnego architekt powinien uwzględnić i określić następujące zagadnienia:

#### **- Wybór rodzaju betonu licowego**

Określenie szczegółowych wytycznych odnoszących się do składu mieszanki betonowej jest domeną technologów, którzy po określeniu głównych założeń architekta co do pożądanej estetyki dążą do ich uzyskania przy jednoczesnym zachowaniu wymagań konstrukcyjnych stawianych betonowi (żelbetowi). Możliwość projektowania składu betonu pozwala na osiąganie zróżnicowanych efektów plastycznych, przez co materiał ten staje się coraz bardziej doceniany nie tylko w oczach twórców czy krytyków dzisiejszej architektury, ale i coraz większej grupy inwestorów. Projektowanie nietypowych i innowacyjnych rozwiązań materiałowych jest kosztowne, stąd architekci korzystają zazwyczaj z już sprawdzonych technologii i receptur betonów elewacyjnych. Stosowanie zwykłych betonów, zagęszczanych w tradycyjny sposób, których podstawowym celem jest realizacja elementów konstrukcyjnych, jest coraz częściej zastępowane nowymi rozwiązaniami materiałowymi, które pozwalają na osiąganie wysokiej jakości powierzchni betonu licowego. Nieustanne prace nad rozwojem i polepszaniem własności materiałowych betonu doprowadziły do pojawienia się coraz to nowych rodzajów betonów o ściśle wyspecjalizowanym przeznaczeniu. Należą do nich

<sup>277</sup> L. Krier, *Architektura wspólnoty*, wydawnictwo słowo/obraz terytoria, Gdańsk 2011, str. 36.

między innymi betony o zwiększonych wytrzymałościach, lekko zagęszczalne, samozagęszczalne, czy też wzmacniane włóknami stalowymi lub tekstylnymi. Stosowanie nowych rodzajów betonów miało także swoje konsekwencje estetyczne, pozwalające uzyskać gładką powierzchnię o wysokich walorach wizualnych.

W celu uzyskania wysokiej jakości i dokładności odwzorowania faktury poszycia w betonowym odlewie, twórcy sięgają dziś najczęściej po samozagęszczalny beton architektoniczny. Stopień dokładności odwzorowania poszycia deskowania jest bowiem uzależniony ściśle od rodzaju zastosowanego betonu. Podstawową własnością betonu samozagęszczalnego jest fakt, iż jakość odwzorowania faktury poszycia na powierzchni betonu jest tym lepsza im udział najdrobniejszych frakcji w jego mieszance jest większy. Pozwala to uzyskać bardziej wyrazisty i szczegółowy odcisk poszycia, niż ma to miejsce w przypadku dokładnie zawibrowanego powszechnie stosowanego tzw. „betonu towarowego”. Beton samozagęszczalny znalazł szczególne uznanie wśród twórców chcących uzyskać wysokiej jakości gładką powierzchnię elewacji, która jest osiągnięta w powiązaniu z systemami deskowań zapewniającymi odpowiednio płaski do odwzorowania rodzaj poszycia. Uzyskanie odpowiedniej jakości gładkiego betonu wymaga utrzymania czystości i szczelności deskowania, a także równomiernego naniesienia środka antyadhezyjnego na elementy poszycia. Wybór odpowiedniego rodzaju betonu powinien być ściśle dostosowany do wytycznych charakteryzujących cechy wizualne elewacji, a więc powinien określać przede wszystkim: gładkość powierzchni, jej stopień porowatości, czy równomierność zabarwienia. Dobrą praktyką jest opracowanie powierzchni wzorcowych, stanowiących element odniesienia (element referencyjny) w celu uzyskania pożądanego efektu estetycznego na elewacjach.

Możliwość projektowania indywidualnego wyrazu estetyki betonu licowego sprawia, iż próby uregulowania w normatywach tych zagadnień wymykają się jednoznacznym klasyfikacjom, które mogłyby w sposób precyzyjny definiować zagadnienia dotyczące jego wyglądu. Twórca powinien dokładnie sformułować swoje wyobrażenia co do pożądanego estetyki betonu w możliwie obszerny i czytelny sposób poprzez stosowne opisy i rysunki. Ze względu na specyfikę wykonawczą betonu licowego wypracowano w oparciu o dotychczasowe doświadczenia budowlane pewien sposób klasyfikacji betonu architektonicznego określający kryteria jego jakości. Są one definiowane poprzez takie cechy wpływające na wygląd powierzchni betonu jak: faktura, porowatość, równomierność zabarwienia, co z kolei determinuje wybór odpowiedniego betonu, deskowania, czy konieczność wykonania elementu referencyjnego. Próbowanie wprowadzenia takich form kategoryzacji towarzyszy chęć wypracowania zbieżnych wyobrażeń twórcy, wykonawcy i inwestora nie tylko co do jakości i wyglądu betonu elewacyjnego ale i określenie przybliżonych nakładów finansowych potrzebnych do realizacji zamierzenia budowlanego. Metoda ta znajduje szczególne uzasadnienie w przypadku betonów z gładkościenne szalunku, gdzie wykorzystuje się rozwiązania systemowe i technologiczne, które dają się w najbardziej obiektywny sposób sklasyfikować wg osiągniętych kryteriów wpływających bezpośrednio na wygląd powierzchni betonu.

#### **- Wymagania dotyczące jakości powierzchni betonu uzyskanej w wyniku odwzorowania gładkościennego deskowania**

W wielu krajach można zapoznać się z próbami uregulowania standardów dotyczących jakości betonu architektonicznego. Powstałe w różnych częściach świata normy, wytyczne techniczne, czy instrukcje określają zazwyczaj różną liczbę kategorii czy też klas betonu architektonicznego. W nich zostały zwięźle opisane wymagania wizualne stawiane powierzchniom betonu architektonicznego, które uzyskano w wyniku odwzorowania odcisku poszycia deskowania. Stopień porowatości, równomierności

barwy, płaskości powierzchni, faktura to elementy najczęściej rozpatrywane niezależnie od ilości klas betonu licowego.

W krajowej publikacji K. Kuniczuka pod tytułem *Beton architektoniczny - wytyczne techniczne* określono trzy kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem. Są to kategorie określające małe (BA1, np. ściany piwnic, parkingów podziemnych), średnie (BA2, np. ściany klatek schodowych) i wysokie (BA3, np. elewacje, reprezentacyjne elementy budowli) wymagania dotyczące powierzchni betonu architektonicznego uzyskiwanych w wyniku odwzorowania deskowania, które zostały opisane poprzez wybrane kryteria cech wizualnych betonu. Należą do nich: kryterium charakteryzujące fakturę, styk elementów deskowania, przerwy konstrukcyjne i technologiczne (ozn. F1, F2, F3 – w zal. od kategorii), kryterium charakteryzujące porowatość (ozn. P1, P2, P3 – w zal. od kategorii) i kryterium charakteryzujące równomierność zabarwienia (ozn. RZ1, RZ2, RZ3 – w zal. od kategorii), jak też określono trzy kategorie wpływające na jakość i stopień zużycia stosowanego deskowania (KD1, KD2, KD3). Znalazły się tu zalecenia co do wykonania elementu referencyjnego, a także ogólna charakterystyka kosztocłonności poszczególnych kategorii betonu architektonicznego.<sup>278</sup>

Pomimo, iż ostatnie lata przyniosły w Polsce kilka znaczących realizacji z wykorzystaniem estetyki tego materiału, to nie istnieją żadne obligatoryjne zasady czy wytyczne, które pozwoliłyby na unormowanie procesu projektowania czy budowy w tym zakresie, stąd niejednokrotnie przychodzi sięgać po wypracowaną w innych krajach metodologię postępowania. Przykładem mogą tu być niemieckie doświadczenia, które doczekały się licznych opracowań i publikacji. Jedną z nich stanowi norma DIN 18217 funkcjonująca pod nazwą *Powierzchnie betonu i poszycie deskowań (Betonflächen und Schalungshaut)*, która zawiera wskazówki odnośnie możliwości wykonywania różnych rodzajów powierzchni betonowych i stanowi obecnie w Niemczech podstawowy normatyw dla wykonywania betonu licowego. Nie ma tu jednak jednoznacznie wiążących uregulowań dotyczących estetyki betonu umocowanych w prawie.<sup>279</sup> Natomiast w wydanych przez Niemiecki Związek Technologii Betonu i Techniki Budowlanej (Deutscher Beton – und Bautechnik – Verein E.V.) warunkach technicznych wykonywania betonu licowego „DBV-Merkblatt Sichtbeton (08/2004)” znajdują się fachowe porady z zakresu projektowania i wykonawstwa w tej materii. O ile w publikacji K. Kuniczuka mamy podział na trzy kategorie, tak w *Warunkach technicznych wykonania betonu licowego* wydanych przez BDZ i DBV określono cztery klasy betonu architektonicznego. W niemieckim języku branżowym beton licowy występuje pod nazwą „Sichtbeton”, stąd poszczególnym klasą tego betonu przypisano skrót: SB1 (na określenie niskich wymagań co do jakości jego powierzchni - zastosowanie np. garaże, pomieszczenia piwniczne, pomieszczenia produkcji przemysłowej); SB2 (zwykłe wymagania co do jakości powierzchni – zastosowanie np. mury oporowe, obiekty inżynierskie, hydrotechniczne, klatki schodowe); SB3 (wysokie wymagania co do powierzchni stawiane np. elewacją w budownictwie lądowym); SB4 (szczególnie wysokie wymagania co do jakości powierzchni betonu stosowane np. w reprezentacyjnych gmachach użyteczności publicznej, obiektach sakralnych). W ramach przyjętych klas rozróznilo wymagane kryteria w odniesieniu co do: faktury, styku elementów deskowania; porowatości; równomierności barwy, płaskości powierzchni, przerw

<sup>278</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 18-24, Specyfikacja – wzór, str. 106-118. Opracowanie to stanowi obecnie jedyną krajową publikację, do której dołączono wzór specyfikacji ułatwiający procedury wykonawcze związane z uzyskaniem betonu architektonicznego.

<sup>279</sup> Z komentarzem do normy DIN 18217 można zapoznać się w publikacji: J. Schulz, *Sichtbeton-Planung: Kommentar zur DIN 18217 Betonflächen und Schalungshaut*, Vieweg+Teubner, Niemcy 2006.



roboczych i styków deskowań; powierzchni wzorcowych, klas poszycia.<sup>280</sup> Również w polskim języku branżowym można spotkać się z niemieckim określeniem *Sichtbeton* zazwyczaj na gładkościenny beton licowy. Istnieją zbieżności w poszczególnych sposobach klasyfikacji betonu architektonicznego w poszczególnych krajach, które są zazwyczaj wynikiem importu zaawansowanych technologii od producentów działających na globalnych rynkach budowlanych. To co je zasadniczo odróżnia to liczba przyjętych klas betonu licowego, od których zależy stopień trudności wykonawstwa odpowiedniej jakości powierzchni. Jak podkreśla K. Kuniczuk:

„Z doświadczeń i wypowiedzi ekspertów z wielu krajów wynika, że zbyt drastyczne zawężanie odchyłek, jakie mogą powstać w trakcie prowadzenia prac, szczególnie dotyczy to betonu wykonywanego na terenie budowy a nie w zakładzie prefabrykacji, prowadzi do niespełnienia tych wymagań. W konsekwencji może to skutkować celowym pominięciem niektórych parametrów, wykonywaniem kosztownych napraw lub całkowitą zmianą sposobu wykończenia powierzchni.”<sup>281</sup>

Sposobem na uzyskanie gładkiej faktury betonu jest zastosowanie specjalnych mat filtracyjnych, które oddzielają formowaną mieszankę betonową od powierzchni deskowania. Jest to rodzaj włóknistej tkaniny, umożliwiającej odpływ nadmiaru wody i powietrza z powierzchni urządzeń formujących. Podczas betonowania mata nasiąka wodą niosącą ze sobą najdrobniejsze frakcje cementu, przez co zostaje uszczelniona wierzchnia warstwa zaformowanego betonu. Taką powierzchnię cechuje niska porowatość dzięki usunięciu za pośrednictwem maty powietrza ze styku poszycia i betonu (eliminacja defektów w postaci tzw. kawern po pęcherzykach powietrza), a także ciemniejsza i bardziej równomierna barwa. Ponadto zwiększa się wytrzymałość na ściskanie, twardość i odporność na ścieranie powierzchni betonu.<sup>282</sup> Przy stosowaniu mat filtracyjnych mogą wystąpić błędy w odlewie wynikające ze sposobu jej montażu na deskowaniu.

Dobłą praktyką w projektowaniu jest ustosunkowanie się twórcy do opisanych i wypracowanych w drodze doświadczenia warunków technicznych wykonania betonu licowego w danym kraju. Pozwoli to na uniknięcie nieporozumień podczas realizacji obiektu, w którym stawiane są wymagania dotyczące jakości powierzchni betonu uzyskanej w wyniku odwzorowania gładkościennego deskowania.

#### **- Rozwiązanie szczegółów architektonicznych determinowanych technologią i rodzajem wybranego deskowania gładkościennego**

Istotnym elementem wpływającym na percepcję powierzchni gładkiego betonu jest sposób rozwiązania detali architektonicznych wynikających wprost z przyjętej technologii. Szczegóły te są determinowane specyfiką wybranego deskowania.

Na stopień gładkości betonu, oprócz składu mieszanki betonowej, ma wpływ rodzaj zastosowanych płyt poszycia deskowania i związane z nimi czynniki oddziałujące na ostateczny wygląd powierzchni betonu. Należą do nich:

**Faktura poszycia**, której obraz stopnia gładkości zostaje utrwalony jako odcisk na powierzchni betonu, stając się tym samym docelową fakturą powierzchni betonu;

**Nasiąkliwość poszycia**, wpływająca nie tylko na stopień gładkości, ale przede wszystkim na odcień betonowej powierzchni;

<sup>280</sup> [Za:] PERI GmbH, *Deskowania do betonu...*, op. cit., str. 6-7.

<sup>281</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 18.

<sup>282</sup> *Nowa konstrukcja maty filtracyjnej do usuwania nadmiaru wody i powietrza ze świeżo formowanej mieszanki betonowej*, opracowana na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej przez: J. Rajczyk, M. Rajczyk, A. Pabian [źródło:] <http://patenty.bg.agh.edu.pl/prez/XIXgielada.pdf> [data dostępu: 01.12.2012 r.].

**Wymiary płyt poszycia**, decydujące o sposobie rozplanowania podziału powierzchni betonu poprzez odcisnięty rysunek styków płyt poszycia, a ich modularność to kluczowy element wpływający na komponowanie elewacji w procesie projektowania; zbyt duże i wiotkie płyty poszycia mogą ponadto powodować pofalowanie odcisku pod naporem wylewanego betonu;

**Sposób montażu płyt poszycia** do konstrukcji szalunku (za pomocą np. zszywek, wkrętów, gwoździ, nitów), który może zostać ukryty lub uwidoczniiony na powierzchni betonu;

**Podstawowe szczegóły architektoniczne determinowane technologią i rodzajem wybranego deskowania gładkościennego:**

**Forma styków poszycia** – Najczęściej styki poszycia uwidocznione są jako pionowe i poziome linie na płaszczyźnie powierzchni betonu określając przyjętą w projekcie modularność deskowania. Miejsca połączeń płyt mogą być dodatkowo wydobyte przestrzennie poprzez wyprofilowanie linii styków, np. w wyniku sfazowania krawędzi płyt poszycia. Uzyskuje się w ten sposób efekt powierzchni betonowych ścian z wypukłymi liniami w miejscach połączeń płyt np. o trójkątnym profilu.<sup>283</sup> Styki poszycia są miejscami newralgicznymi narażonymi na wyciek zaczynu cementowego, co może powodować między innymi: przebarwienia, niedokładności odlewu, zacieki, miejscowe występowanie tzw. „gniazd żwirowych” i „raków”, pofalowanie i przesunięcie sklejki, a co za tym idzie nierówności powierzchni samego betonu. Można temu zapobiegać poprzez dodatkowe czynności jak stosowanie taśm uszczelniających czy szpachlowanie miejsc styków. W przypadku stosowania deskowań ramowych znacznie bardziej zostaje uwidoczniiony w betonowym odcisku styk nie tylko elementów poszycia, ale przede wszystkim styk metalowych ram. Uformowane styki poszycia odcisnięte na płaszczyźnie gładkiego betonu są szczególnie eksponowane i tworzą istotny element kompozycji budującej poczucie harmonii pomiędzy estetycznym wyrazem formy obiektu a jego technologicznym pochodzeniem. Istnieje możliwość odwzorowania miejsc styków w mniej lub bardziej czytelny sposób w celu podkreślenia rytmiczności i modularności technologii odlewu, jako jednego z elementów kształtujących obraz elewacji budynku.

**Forma i sposób zamknięcia otworów po ściągach** - Elementem ściśle powiązanim z modularnym gabarytem płyt poszycia jest sposób rozmieszczenia, formowania i zamknięcia otworów po ściągach w deskowaniu. Rozplanowanie miejsc na ściągę jest ściśle powiązane z rodzajem wybranego systemu deskowania, który został przewidziany do realizacji obiektu w technologii gładkiego betonu już na etapie projektowania. Zazwyczaj są to deskowania ramowe lub dźwigarowe, pomiędzy którymi istnieje zasadnicza różnica wynikająca z możliwości rozmieszczenia otworów po ściągach. W deskowaniach ramowych położenie tych miejsc i wzory szczelelin wynikają wprost z budowy i konstrukcji elementów systemu, a więc są z góry określone i niezmiennie, natomiast deskowania dźwigarowe są znacznie bardziej elastyczne w procesie projektowania estetyki elewacji, gdyż istnieje tu możliwość zaplanowania nie tylko gabarytu i rodzaju faktury płyt poszycia, ale i miejsc po ściągach.

Ściągę są elementami systemu konstrukcji deskowania, których podstawowym celem jest zapewnienie nieodkształcalnej i odpowiednio równomiernej grubości przegrody podczas procesu betonowania. Ściągę są montowane w specjalnych

<sup>283</sup> Wypukłe linie styków uzyskane w wyniku sfrezowania płyt poszycia zostały zastosowane np. w obiektach: Port lotniczy w Tuluzie-Blagnac (Francja, Schultes Frank Architekten); Centrum kontroli satelitów Galileo w Oberpfaffenhofen (Niemcy, Cardete Huet Architectes); Dom pogrzebowy w Neubiberg (Niemcy, Emanuela Freiin von Branca); Krematorium Berlin-Trepow (Niemcy, Axel Schultes Architekten).

elementach dystansowych (rurkach) zakończonych stożkami (konusami) uszczelniającymi. To one decydują o formie widocznych otworów na powierzchni betonu. W zależności od potrzeb eksponowania artykulacji miejsc po ściągach powstały różne metody zamykania otworów. Od niezamykania wnęki po stożku, przez stosowanie prefabrykowanych korków dających efekt cienia (widoczny pierścień), po takie dopasowanie korka betonowego, aby przylegał ściśle do powierzchni betonu, czy też całkowite jego wklejenie bez tzw. efektu „widocznego pierścienia”. Niekiedy względy wizualne, porządkujące artykulację otworów po ściągach na elewacji, wymagają zastosowania tzw. „ślepych ściągów” markujących miejsca przebiegu prawdziwych ściągów. Pozwala to na uzyskanie równomiernego wzoru na licu gładkiego betonu nawet tam, gdzie użycie ściągów jest niemożliwe ze względu na realizację układu struktury budynku. Rozmieszczenie ściągów jest istotnym elementem brany pod uwagę przez architektów już na etapie koncepcji budynku poprzez określanie położenia ich otworów, nie tylko na rysunkach elewacji, ale i na rzutach i przekrojach budynku.<sup>284</sup>

**Krawędzie (otworów, słupów, naroży ścian)** – są newralgicznymi miejscami, narażonymi nie tylko na niedokładności odlewu, ale także na liczne uszkodzenia w trakcie demontażu deskowania, czy też w wyniku samej eksploatacji obiektu, stąd sposób ich wykonania powinien być sprecyzowany już na etapie projektu architektonicznego. Wypracowaną metodą zapobiegającą takim skutkom stało się umieszczanie w narożach deskowań specjalnych listew (zazwyczaj o przekroju trójkątnym) formujących krawędzie elementów. Zabieg ten pozwala w znaczący sposób uniknąć wpływu zawiesiny cementowej i tworzeniu się gniazd żwirowych podczas procesu betonowania. Ponadto, niwelowane są w ten sposób ostre krawędzie elementów, zwłaszcza podpór (słupów), co niejednokrotnie podyktowane jest względami nie tylko wykonawczymi, ale i bezpieczeństwem użytkownika. Uzyskiwany efekt wyprofilowanych poprzez listwy krawędzi stanowi podstawę dobrej praktyki realizacyjnej, jednak nie zawsze jest zgodny z założeniami twórcy. W formach budynków o gładkiej fakturze betonu istotnym staje się uzyskanie jednorodnego charakteru pomiędzy powierzchnią a ostrością krawędzi definiujących poszczególne elementy wpływające na kompozycję elewacji (np. otwory okienne i drzwiowe, naroża wnęk, loggi, ścian, słupów). Niezależnie od sposobu ukształtowania naroża takiego elementu, tj. czy jest prosto-, rozwarto-, czy ostrokątne, kluczowym rozwiązaniem staje się precyzja dopasowania elementów deskowania, zapewniająca odpowiednią szczelność, a także łatwość późniejszego demontażu. Szczególną trudnością realizacyjną powodują naroża o kącie ostrym, gdyż ich krawędzie są narażone na niedokładności odlewu i uszkodzenia podczas rozbierania szalunków i powstałe w trakcie użytkowania obiektu. Należy dążyć w projektowaniu do ograniczenia miejsc trudnych realizacyjnie o ostrokątnych narożnikach, bądź alternatywnie dążyć do odpowiedniego ich wyprofilowania już na etapie odlewu w formie. Pozwoli to na uniknięcie wyszczerbień, pęknięć, przebarwień, czy wad wynikających z wycieku mleczka cementowego.

<sup>284</sup> O znaczeniu potrzeby lokalizowania miejsc po ściągach w projektach architektonicznych świadczą między innymi rysunki prezentujące projekty budynków np.: House F (Rameldange, Luxemburg) zaprojektowanym przez Paul Bretz Architects, opublikowany [w:] David Phillips, Megumi Yamashita, *Detail in Contemporary Concrete Architecture*, Laurence King Publishing, London 2012, str.112-115.; szwajcarskie projekty Haus Guidotti (Monte Carasso/Tessin) czy Haus Diener (Ronco) autorstwa Luigi Snozziego opublikowane [w:] Günter Pfeifer, Antje M.Liebers, Per Brauneck, *Sichtbeton - Technologie und Gestalt*, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2006, str.166-177.; czy obiekty zaprojektowane przez Tadao Ando zaprezentowane w cyklu publikacji prezentujących kulisy rysunkowego warsztatu pracowni Tadao Ando Architects & Associates [w:] Futagawa Yukio (Ed.), *Tadao Ando Details*, seria GA, A.D.A. Edita, Tokyo 1991 (vol. 1), 1997 (vol. 2), 1997 (vol. 2), 2003 (vol. 3), 2007 (vol. 4).

### **- Rozplanowanie i zaprojektowanie przerw technologicznych podczas betonowania**

Wskazane jest, aby realizacja obiektów w technologii monolitycznej odbywała się w sposób ciągły i bez zbędnych przerw. Taki idealny stan wykonawczy jest możliwy do osiągnięcia w prostych i niewielkich kubaturowo konstrukcjach, jednak w obiektach o większym stopniu przestrzennego skomplikowania zadanie to jest zazwyczaj niewykonalne z powodu uwarunkowań techniczno-organizacyjnych, bądź jest nieuzasadnione względami ekonomicznymi. Należy zatem przewidzieć już na etapie projektowania możliwość takiego etapowania robót betoniarskich, aby sposób realizacji obiektu pociągał za sobą przewidywalne rozwiązania estetyczne. Wiąże się to z koniecznością uwzględniania w projekcie miejsc rozmieszczenia przerw technologicznych w betonowaniu (zwanym też roboczymi) oraz dalszego uformowania ich wizualnego charakteru na elewacji. Przerwy technologiczne w przypadku gładkiej powierzchni betonu wymagają szczególnej pieczołowitości nie tylko w wykonawstwie, ale i w planowaniu ich lokalizacji, gdyż ich ostateczny wygląd stanowi niejednokrotnie ważny element w kompozycji elewacji obiektu. Wyróżnić można tu dwie metody postępowania w kształtowaniu przerw roboczych, to jest widoczna i niewidoczna przerwa w płaszczyźnie łączenia warstw betonu.<sup>285</sup> Pierwsza metoda polega na wyrazistym eksponowaniu przerwy roboczej poprzez zamontowanie w zaplanowanym miejscu połączenia dwóch warstw betonu listwy najczęściej o przekroju trapezowym lub trójkątnym. Powstały w ten sposób obraz odcisniętej listwy przybiera postać wyraźnego zagłębienia w formie linii – fugi. Druga z metod polega na łączeniu dwóch warstw betonu bez udziału listew, co daje mniej wyrazisty efekt styku, zbliżony w wyrazie do odcisku styku elementów płyt poszycia, jest on jednak znacznie bardziej obciążony wystąpieniem błędów powstałych w trakcie odlewu i narażony na niekontrolowane wycieki mleczka cementowego. Jak podkreśla K. Kuniczuk: „W przypadku łączenia warstw betonu bez listew powstaje łagodne przejście, jednakże takie wykonanie bardzo często niesie ze sobą możliwość wystąpienia efektu „firanek”, nacieków i raków.”<sup>286</sup>

Gładkie, o wysokiej jakości, powierzchnie betonu wymagają precyzji odlewu, stąd zalecane jest projektowanie miejsc wykonania przerw roboczych z zastosowaniem listew kształtujących wyrazistą fugę roboczą. Przy planowaniu przerw roboczych w betonowaniu należy dążyć do kompromisu pomiędzy aspektami estetycznymi i bezpieczeństwem konstrukcji, ponieważ stanowią one zazwyczaj miejsca osłabień. Powinny być zatem usytuowane w takim momencie przekroju betonowego elementu, gdzie nie będą oddziaływać w istotny sposób na bezpieczeństwo konstrukcyjne obiektu, oraz będą planowane w miejscach wygodnych do wykonania, przez co niweluje się ryzyko wystąpienia niedokładności odlewu.<sup>287</sup>

### **- Ukształtowanie powierzchni elementów budynku powstałych bez udziału odcisku deskowania**

Odrębną kwestię w obiekcie stanowią te miejsca eksponowanych powierzchni betonu powstające bez udziału odcisku deskowania. Są to głównie elementy wieńczące ściany, które wyrównuje się i wygładza zazwyczaj ręcznie przy użyciu specjalnych łąt

<sup>285</sup> W publikacji: Günter Pfeifer, Antje M. Liebers, Per Brauneck, *Sichtbeton - Technologie und Gestalt*, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2006, str. 190-191. – autorzy rozróżniają dwie metody kształtowania fug roboczych, łączących w płaszczyźnie warstwy betonu: widoczną (*Sichtbare Deckenanschlüsse*) i niewidoczną (*Nicht sichtbare Deckenanschlüsse*); z kolei w publikacji: Krzysztof Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 34-37. – autor mówi o przerwach konstrukcyjnych i roboczych, które „mogą występować w formie podkreślonej lub łączącej powierzchnie”.

<sup>286</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, *op. cit.*, str. 34.

<sup>287</sup> Z. Orłowski, *Podstawy technologii...*, *op. cit.*, str. 297.

poziomujących czy listew. Dotyczy to np. wierzchu monolitycznych ścianek oporowych, zwieńczenia ścian attykowych w budynku, niektórych poziomych fragmentów otworów na elewacjach, czy elementów zagospodarowania terenu i tzw. małej architektury. Oprócz fragmentów wieńczących monolityczne ścianki często całe poziome czy ukształtowane pod niewielkimi kątami (zwykle poniżej 40°) powierzchnie płyt stropów są wykonywane jako ręcznie wyrównywane podczas betonowania. W przypadku stosowania tradycyjnie zagęszczanych betonów wyrównywanie nie pozwoli na uzyskanie odpowiedniego poziomu gładkości takiej powierzchni, stąd wcześniej związany beton często dodatkowo zaciera się w celu uzyskania jednorodnej faktury i zamknięcia nadmiernej ilości porów. Niejednokrotnie powierzchnie te wygładza się mechanicznie poprzez np. szlifowanie. Metody te stosuje się w przypadku, gdy występuje duże prawdopodobieństwo powstania niedokładności odlewu skomplikowanych elementów, co wiąże się z trudnościami i niewspółmiernymi do osiągniętego efektu kosztami wykonania deskowania.

### C) BETON STRUKTURALNY

Termin „beton strukturalny” odnosi się do przestrzennego sposobu ukształtowania powierzchni lica betonu najczęściej za pomocą specjalnych matryc gumowych lub z tworzyw sztucznych stanowiących rodzaj poszycia na deskowaniu, który kształtuje ostateczną fakturę betonu poprzez ich odcisk. Zastosowanie matryc strukturalnych uwolniło nowe możliwości wprowadzania „trzeciego wymiaru” na powierzchnię betonowych elewacji. Początkowo betonem strukturalnym określano także odcisk szalunku z rysunkiem desek, jednak termin ten obecnie przypisywany jest przede wszystkim przestrzennym fakturom uzyskanym w wyniku odcisku specjalnych syntetycznych matryc strukturalnych czy fakturowanych, które mocowane są dopiero na właściwej konstrukcji poszycia deskowania. Jak podaje K. Kuniczuk:

„Matryce fakturowe są to najczęściej elastyczne wkładki do deskowania używane w celu nadania powierzchni wymaganej faktury. Na rynku dostępne są matryce o wielu różnych fakturach, wykonane najczęściej z plastiku, gumy lub styropianu. W zależności od materiału mogą one być stosowane jednorazowo lub wielokrotnie. Istnieje również możliwość stworzenia matrycy odwzorowującej dowolną fotografię, co pozwala na wykonanie powierzchni o wręcz nieograniczonej liczbie faktur.”<sup>288</sup>

Technologia betonowego odlewu, którego finalnym efektem jest odcisk syntetycznej matrycy o zdefiniowanym przez twórcę – architekta rysunku (fakturze) posiada także pewne ograniczenia. Jak przestrzega dalej K. Kuniczuk:

„Przy stosowaniu deskowania z zastosowaniem matryc należy zwrócić uwagę na głębokość fakturowania i ułożenie matrycy przy wykonywaniu elementów pionowych. Niektóre rodzaje matryc o grubej fakturze mogą powodować zatrzymanie powietrza w mieszance w trakcie jej wibrowania.”<sup>289</sup>

Matryce do betonu strukturalnego są najczęściej wykonane z gumopodobnych elastomerów poliuretanowych. Dzięki zastosowaniu takiego materiału zostaje zapewniona duża elastyczność i rozciągliwość formy kształtującej estetykę lica betonu

<sup>288</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 52-53.

<sup>289</sup> *Ibidem*, str. 53.



architektonicznego, tak istotna przy dokładnym odspajaniu szalunku od gotowego odlewu i przy odwzorowywaniu nawet milimetrowych faktur. Matryce dostarczane są na plac budowy w postaci płyt lub rolek, które następnie mocowane są na właściwej konstrukcji szalunku. Mogą być przeznaczone w zależności od potrzeb do jednokrotnego lub wielokrotnego stosowania. Dzięki nim można uzyskać efekt zarówno niepowtarzalnego wzoru faktury, bądź powielać go, zachowując modułarny charakter elewacji. Matryce wykorzystywane są zarówno w procesie prefabrykacji elementów, jak i mogą być używane przy betonie wylewanym na miejscu budowy. Większą popularność zyskały jednak w technologiach prefabrykacji głównie ze względów ekonomicznych. W przypadku stosowania ich w technologiach monolitycznych, bezpośrednio na placu budowy, matryce muszą być przyklejone do szalunku całą swą powierzchnią. Sam proces betonowania w szalunku, w którym zastosowano matryce strukturalne nie różni się znacząco od standardowego procesu wykonywania robót w tym zakresie. Można betonować i zagęszczać beton tak jak w przypadku prowadzenia zwykłego betonowania, a sam beton pod względem materiałowym tj. jakości, rodzaju, składu czy konsystencji nie wymaga dodatkowych specjalistycznych rozwiązań. Matryce przed betonowaniem, podobnie jak inne szalunki do betonu architektonicznego, należy powlekać środkami antyadhezyjnymi.<sup>290</sup>

Przy stosowaniu matryc strukturalnych twórca-architekt ma do dyspozycji praktycznie nieograniczoną gamę wzorów i faktur, które może zarówno sam współtworzyć dla potrzeb określonej realizacji, bądź korzystać z gotowych rozwiązań. Można dokonać podziału tych wzorów i faktur ze względu na zagadnienie „szczerości materiałowej” w architekturze, a więc na powierzchnie imitujące inne faktury i powierzchnie o rysunku nie odtwarzającym innych materiałów, które są suwerenne w swej geometrycznej i abstrakcyjnej idei plastycznej. Wśród faktur imitujących materiały możemy odnaleźć sztucznie ukształtowany, a więc „nieszczery”, obraz odcisku struktury drewna ze słojami i sękami, układ cegieł na elewacji, czy rustykalny sposób ułożenia kamieni w murze. Jest to z punktu widzenia zagadnienia „szczerości materiałowej” forma „wyrafinowanego oszustwa”, gdyż sposób odwzorowania tych faktur i powierzchni jest łudząco podobny do prawdziwych struktur z cegły, kamienia, czy drewna. Poczucie nieoryginalności technologii daje się jednak wyczuć w powtarzalności i zbyt dużej nienaturalnej perfekcji odlewu. Wśród faktur i powierzchni, które nie imitują naturalnych materiałów i wzorów znanych z przyrody, można odnaleźć wszelkiego rodzaju rozrzeźbione geometrycznie powierzchnie zawierające wzory ornamentacyjne, układy reliefów, symboli i znaków niosących kulturową treść, czy geometrycznie abstrakcyjnych faktur nie kojarzących się z innymi materiałami. Obie te zasady kształtowania estetyki betonu pozwalają architektowi w sposób odtwórczy lub twórczy poszukiwać właściwej struktury dla lica betonu, świadcząc o wszechstronnej uniwersalności tego materiału.

### **Rozwiązanie szczegółów architektonicznych determinowanych technologią i rodzajem matryc fakturowanych**

Elementem wpływającym na percepcję powierzchni betonu strukturalnego jest sposób rozwiązywania detali architektonicznych determinowanych specyfiką wykorzystania technologii odcisku matryc fakturowanych, a także rodzaju zastosowanego wzoru

---

<sup>290</sup> RECKLI GmbH, Praktyczny poradnik używania i stosowania matryc RECKLI, [źródło:] [http://www.reckli.net/fileadmin/user\\_upload/pdf/1150\\_Arbeitsanweisung\\_PL.pdf](http://www.reckli.net/fileadmin/user_upload/pdf/1150_Arbeitsanweisung_PL.pdf) [data dostępu: 26.10.2012 r.].

struktury matrycy. Do czynników oddziałujących na ostateczny wygląd powierzchni betonu strukturalnego należy zaliczyć:

- **Wybór wzoru matrycy strukturalnej (fakturowej) formującej powierzchnię betonu** – Oprócz licznych standardowych wzorów prezentowanych przez producentów elastycznych matryc fakturowanych istnieje możliwość wykonywania indywidualnie zaprojektowanych powierzchni strukturalnych betonu, dzięki przygotowaniu odpowiedniej formy do wykonania matrycy. Wśród standardowej oferty faktur wyróżnić można zarówno faktury naśladujące tradycyjne technologie, jak i abstrakcyjne czy geometryczne wzory. Do najczęściej stosowanych należą matryce imitujące liczne faktury z kamienia łupanego, cegły, drewna, a także tynków, skał i kamieni, jak też faktury przedstawiające abstrakcyjne i geometryczne kompozycje, reliefy, ornamenty, żebrowania, pofalowania, napisy, loga czy piktogramy. Matryce fakturowane pozwalają także na stworzenie powierzchni antypoślizgowych, czy iluzorycznych przestrzennie wzorów (tzw. faktur CNC-grawerowanych komputerowo) oraz faktury foto-grawerskie odwzorowujące przestrzennie w strukturze powierzchni betonu zdjęcia, których pełen efekt zostaje uwidoczniiony dopiero pod wpływem intensywnego światła. Producenci opracowali kilkaset standardowych wzorów, spośród których twórca może dobrać właściwy rodzaj faktury dla formy obiektu. Istnieje także możliwość opracowania matryc nietypowych dla indywidualnych potrzeb kształtowania estetyki budynku. W tym celu przygotowuje się „formę matkę” – model (w skali 1:1) na podstawie dostarczonych rysunków i wytycznych twórcy. Na bazie tego modelu wykonywana zostaje właściwa matryca pozwalająca na odlanie pożądanego wzoru bądź elementu w betonie.

- **Wielkość matryc strukturalnych** – Graniczne wielkości matryc strukturalnych podyktowane są przede wszystkim względami technologicznymi wynikającymi wprost z procesu ich wytwarzania. Maksymalne wymiary pojedynczej matrycy dostarczanej w formie rolki mogą sięgać nawet 4 m szerokości i 10 m długości przy zagłębieniu wzoru struktury na 1-25 mm, która pozwala na deklarowaną przez producenta stukrotną możliwość użycia.<sup>291</sup> W przypadku standardowych faktur maksymalne wielkości matryc są z góry określone i zależą od specyfiki czy głębokości wzoru, a także są racjonalnie dopasowane do możliwości transportowych i logistycznych prowadzenia robót budowlanych. Stosowanie elastycznych matryc z tworzyw sztucznych wiąże się ściśle z ich podatnością na rozszerzanie i ścieśnianie, co prowadzi do występowania odchyłek w wymiarach płyt i rolek. Dlatego elementy matryc są wytwarzane fabrycznie z kilkumilimetrowym naddatkiem, który należy spasować poprzez odpowiednie docięcie podczas ich łączenia i montażu na deskowaniu. Ponadto matryce przy wielokrotnym stosowaniu mogą ulegać rozciąganiu, co należy korygować poprzez przycinanie w trakcie kolejnych etapów szalowania. Główną własnością determinującą wielkość matryc strukturalnych pozostaje charakter przyjętego wzoru faktury. Efekt modularnej, geometrycznej powtarzalności, wertykalny lub horyzontalny układ faktur, jak też zasada pozornej przypadkowości struktury czy regularności ornamentacyjnego rygoru odcisku ma decydujący wpływ na wielkość stosowanych matryc strukturalnych.

- **Sposób montażu matryc na powierzchni deskowania** – Matryce są mocowane poprzez przyklejenie ich na całej powierzchni deskowania. Ważne, aby wzajemnie klejone powierzchnie były odpowiednio oczyszczone, przeszlifowane i suche. Do montowania matryc strukturalnych najlepiej nadają się surowe (nielakierowane) płyty z drewna, płyty pilśniowe, płyty warstwowe. Istnieje także możliwość klejenia ich do płyt

---

<sup>291</sup> *Ibidem.*

stalowych. W nielicznych przypadkach, najczęściej tam, gdzie wykorzystanie matryc fakturowanych sprowadza się do kilku powtórzeń, dopuszcza się mocowanie za pomocą gwoździ. Należy wtedy stosować gwoździe bezłepkowe, aby uniknąć niszczenia matrycy podczas rozdeskowania oraz wpływa na niwelowanie efektu gwoździowania w betonowym odcisku. Precyzja montażu i równomierne przyleganie matryc fakturowych do deskowania znacząco wpływa na jakość uzyskanej powierzchni. Wszelkie niedociągnięcia w tym zakresie niejednokrotnie prowadzą do nieodwracalnych skutków estetycznych nie tylko na samej powierzchni betonu, ale i w zniekształceniu wzoru samej faktury.

#### **D) NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU**

Do nietypowych rozwiązań powierzchni betonu architektonicznego, uzyskanych poprzez odcisk deskowania, należy zaliczyć te wszystkie metody kształtowania jego faktury, które są projektowane i wymyślane indywidualnie dla potrzeb określonego obiektu w sposób oryginalny, nie będący rozwiązaniem systemowym lub powszechnie stosowanym. Fakt, iż beton jest materiałem podlegającym ciągłym innowacją sprawia, że wiele jego nowatorskich technologii zostało wdrożonych z myślą uzyskania konkretnych efektów estetycznych w obiekcie. Wśród nietypowych betonów znaleźć się powinny także oryginalne metody wykorzystania tego materiału, które w nietypowy sposób, za sprawą technologii wznoszenia obiektu wskazują na współzależność formy z materiałem. Ze względu na uniwersalizm i wszechstronność możliwości kreowania powierzchni betonu należy zwrócić uwagę na niestandardowe rozwiązania, cechujące się oryginalnością twórczą w posługiwaniu się tą materiałem. Stąd istnieje konieczność uwzględnienia i zwrócenia uwagi w niniejszej pracy na rozwiązania estetyczne betonu, które nie podlegają ogólnym cechom klasyfikacji. Fakt występowania coraz to nowszych i innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie betonu architektonicznego świadczy, iż zagadnienia dotyczące estetyki tego materiału pozostają ciągle otwarte na spektakularne rozstrzygnięcia i dają podstawę do dalszej ewolucji tego tworzywa architektonicznego.

### 3.2.1.2. OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU

„Dziś wiemy, że beton ma naturę współczesnego kamienia, architekt może w nim „rzeźbić” bryły, płaszczyzny, elewacje, ściany wewnątrz, detale architektoniczne.”<sup>292</sup>

W tym stwierdzeniu Marii Misiągiewicz odnajdujemy istotę przeznaczenia betonowej materii dla celów architektonicznych. Jest nim „rzeźbienie” w kamieniu współczesności - betonie. Zjawisko to może odnosić się nie tylko do kształtowania formy, ale także do nadawania określonej estetyki powierzchni lica monolitycznego betonu. Twórca potrafi określić zróżnicowaną fakturę właściwą dla dzieła architektonicznego i dobrać technologię obróbki powierzchni betonu wziętą wprost z rzemiosła kamieniarskiego. Poszukiwania te często odbywają się na drodze empirycznej, przynosząc niezwykle oryginalne rozwiązania estetyczne.

Beton jako swoisty kompozyt materiałowy, powstały w wyniku zmieszania spoiwa (najczęściej cementu), wypełniacza (kruszywa, piasku), wody oraz ewentualnych domieszek warunkujących jego inne - pożądane cechy, potocznie określany jest jako „sztuczny kamień”. Stwierdzenie Le Corbusiera, iż: „[...] wydaje się rzeczywiście możliwe traktowanie betonu tak jakby był odtworzonym kamieniem, wartym eksponowania w swoim stanie naturalnym”<sup>293</sup>, wypowiedziane podczas uroczystości inaugurującej powstanie marsylskiej „Unite d’Habitation”, przyrównujące beton do „odtworzonego” a nie „sztucznego” kamienia, pozwala spojrzeć na ten materiał jak na nowo ukształtowane przez człowieka tworzywo architektoniczne – „kamień współczesności”, mający własną tożsamość estetyczno-materiałową.

Istotną cechą powierzchni betonu architektonicznego jest to, iż można wpływać na jej ukształtowanie zarówno podczas procesu wiązania betonu w szalunku jak i po jego stwardnieniu, poddając ją dalszej obróbce mechanicznej choćby na wzór technik kamieniarskich. Le Corbusier w swojej publikacji *Vers une architecture*, przybierającej postać osobliwego manifestu, twierdził, iż:

„*POWIERZCHNIA jest powłoką bryły i może unicestwić lub wzmocnić jej doznanie.*”<sup>294</sup>

Stawiając na wykorzystywanie zróżnicowanych faktur betonu, Le Corbusier dał na przykładzie tego wyjątkowego materiału popis umiejętności kształtowania wyrazu estetycznego form wielu obiektów. Nadawanie estetycznego wyrazu dziełom architektury poprzez betonowe tworzywo – materię, wykazało słuszność sformułowanej definicji pojęcia „powierzchni” w architekturze.

Proces obróbki powierzchni betonu, podobnie jak na wzór kamiennych bloków, jest wyjątkowo żmudny, wymagającym sporego nakładu pracy i kosztów. Uwarunkowania ekonomiczne, jak i coraz to większy zanik rzemiosła kamieniarskiego sprawiły, iż te metody kształtowania powierzchni betonu nie zyskały znaczącej popularności jak choćby technologie uzyskania faktur poprzez odcisk szalunku. Co ciekawe, wśród technologii betonów strukturalnych powstałych w wyniku odcisku matryc szalunkowych, istnieją w pałacu standardowych rozwiązań estetycznych wzory odzwierciedlające rysunek różnych technik obrabiania lica kamiennego bloku. Jest to

<sup>292</sup> M. Misiągiewicz, *Ogólnopolski konkurs – Architektura Betonowa*, [w:] Z. Pilch (red.), *Konkurs Architektura Betonowa...*, op. cit., str. 7.

<sup>293</sup> [Za:] S. Giedion, *Przestrzeń, czas...*, op. cit., str. 373.

<sup>294</sup> Le Corbusier, *W stronę...*, op. cit., str. 72.

jednak działanie zgoła „nieprawdziwe” stojące w opozycji do zasady „wierności materiałowej”, ku której zwrócono się po odrzuceniu przez modernizm przepychu eklektycznych i secesyjnych fasad.

Wśród metod obróbki lica betonu należy wymienić te ingerujące w powierzchnię po jego związaniu, mówimy wtedy o docelowym opracowaniu powierzchni betonu. Technologie te w większości są zbieżne z technikami końcowego nadawania faktury elementom kamiennym. Zaliczamy do nich głównie powierzchnie łamane i wygładzane mechanicznie, powierzchnie obrabiane materiałem ściernym wyrzucanym pod ciśnieniem. Innym rodzajem ingerencji w powierzchnię betonu jest kreowanie estetyki lica betonu podczas fazy jego utwardzania w szalunku poprzez choćby płukanie betonu, którego powierzchnię wiązania specjalnie opóźniono celem wydobycia estetyki specjalnie dobranej kruszywa. Powierzchnię betonu można poddać także działaniu ognia czy zastosować metodę trawienia kwasem. Wszystkie te zabiegi pozwalają uzyskać zróżnicowane efekty fakturowe betonu zgodnie z zamierzeniem estetycznym twórcy. Istnieje możliwość różnicowania faktur betonu architektonicznego w ramach jednego obiektu wzmacniając lub osłabiając efekt światłocienia na poszczególnych elementach formy obiektu.

Techniki obróbki powierzchni betonu dość często wykorzystuje się w zmianie wyrazu plastycznego budynku, lub gdy pierwotny zamysł twórcy nie został zrealizowany w sposób zadowalający estetycznie podczas prac realizacyjnych przy odlewaniu betonu. Alternatywą dla nieudanego procesu odlewania betonu w szalunku, którego odcisk miał być jednocześnie ostatecznym sposobem nadania faktury betonowi architektonicznego, może okazać się próba wygładzenia poprzez szlifowanie, lub ujednoczenie powierzchni poprzez jej piaskowanie czy śrutowanie, bądź zabiegi obrabiania mechanicznego jak młotkowanie czy groszkowanie. Gdy istnieje obawa nie uzyskania odpowiedniej jakości robót betoniarskich istotne jest przewidzenie odpowiedniej otuliny dla zbrojenia, w razie gdyby zaistniała konieczność dodatkowej obróbki betonu. Należy jednak być rozważnym przy zmianie sposobu estetyki betonowej powierzchni, gdyż niektóre z rodzajów obróbek (jak piaskowanie czy śrutowanie) mogą pogłębić wady wykonawcze betonu w podobnym stopniu jak ma to miejsce przy obrabianiu elementów kamiennych (np. miększe użyczenia).

## • INGERENCJA W POWIERZCHNIĘ PO ZWIĄZANIU BETONU (KOŃCOWE OPRACOWANIE POWIERZCHNI BETONU) LUB PODCZAS FAZY UTWARDZANIA BETONU (PŁUKANIE POWIERZCHNI BETONU)

### A) POWIERZCHNIA ŁAMANA MECHANICZNIE (TZW. OBRÓBKA KAMIENIARSKA)

Powierzchnia betonu po stwardnieniu lub jeszcze później, może zostać poddana dalszej obróbce na wzór technik kamieniarskich<sup>295</sup>. Zyskuje wtedy niepowtarzalny wyraz artyzmu i autentyzmu rzemieślniczej obróbki pozbawionej sterylności wynikającej z technologicznego imperatywu gładkościennego odlewu. Ten rodzaj mechanicznego fakturowania polega na ingerencji w wierzchnią warstwę stwardniałego betonu. Do

<sup>295</sup> Sposoby obróbki powierzchni betonu są zapożyczone w znaczącej części wprost z technik kamieniarskich. Ich charakterystyka i opis jest dostępny w literaturze dotyczącej kamieniarsstwa, np.: K. Biszta, *Kamień we współczesnym budownictwie*, KaBe, Krosno 2011; M.W. Lorenc, S. Mazurek, *Wykorzystać kamień*, Studio Jasa, Wrocław 2007; E. Osiecka, *Materiały Budowlane – kamień, ceramika, szkło*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.



nadawania określonego charakteru powierzchni stosuje się urządzenia mechaniczne ułatwiające rzemieślnikowi wykonywanie faktury o stosunkowo jednorodnym wyrazie estetycznym rozłożonym na całej płaszczyźnie elementu, jednak nie pozbawionej przypadkowości wynikającej z zastosowanej technologii obróbki. Jak podaje K. Kuniczuk:

„Powierzchnie uzyskiwane przez groszkowanie, ryflowanie lub młotkowanie określane są jako powierzchnie łamane mechanicznie. Obróbka wykonywana jest za pomocą urządzeń pneumatycznych z zainstalowaną odpowiednią końcówką. Podobnie jak w przypadku piaskowania uwidaczniane są wszelkie niedoskonałości struktury betonu. W przypadku tej metody nieistotne są przebarwienia, np. wynikające z nadmiernej ilości środka antyadhezyjnego ze względu na fakt, że przebarwienia te nie wnikają głęboko w strukturę betonu.”<sup>296</sup>

Obróbka powierzchni betonu z wykorzystaniem technik kamieniarskich rozwinęła się przede wszystkim tam, gdzie faktura pozwoliła wzbogacić bądź podkreślić elementy kompozycji obiektu. Sztuczne powierzchnie są kształtowane w wyniku procesów obróbki dynamiczno-udarowej lica betonu, co daje liczne możliwości nadania niepowtarzalnego wyrazu plastycznego monolitycznym budowlą. Charakter faktury jest ściśle uzależniony od zastosowanych narzędzi – dłut, młotków, groszkowników, a także od sposobu i techniki obróbki. To właśnie od rodzaju stosowanych narzędzi i metod obróbki wywodzą się podstawowe nazwy i określenia najczęściej wykonywanych faktur.

W zależności od stosowanych technik i narzędzi opracowywania powierzchni betonu należy wymienić faktury:

- **Dłutowane** – często określenie to jest stosowane jako ogólne dla różnych technik z użyciem młota pneumatycznego niezależnie od zastosowanej końcówki dłuta, lub dla znacznie rzadszej - ręcznej obróbki powierzchni betonu. Cechą charakterystyczną takiej faktury jest rysunek linii, śladów nacięć w formie bruzd czy rowków (wyźłobień) po dłuciu - stąd określenie „dłutowanie”. Wyróżniamy faktury nieregularnie lub regularnie dłutowane. Faktury nieregularnie dłutowane charakteryzują się nieuporządkowanym, przypadkowym występowaniem wyraźnych śladów nacięć, rowków, czy bruzd tworzących estetyczną całość powierzchni betonu. Faktury regularnie dłutowane tworzą z kolei uporządkowany, najczęściej równoległy układ śladów nacięć w postaci bruzd i rowków.

- **Groszkowane** – uzyskuje się dzięki groszkownikowi. Jest to rodzaj narzędzia kamieniarskiego w formie młotka lub końcówki nakładanej na urządzenie fakturujące, o szpiczastych nierównościach. Wierzchnia warstwa betonu zostaje zbita groszkownikiem, przez co powierzchnia wydaje się bardziej ujednoczona i gładsza. Fakturę groszkowaną cechuje połączenie efektu równości i szorstkości zarazem, który jest wynikiem konsekwentnie wykonanych wklęsłości i wypukłości powstałych w wyniku procesu obróbki gładkiej powierzchni betonu. Regularnie rozproszone, zbliżone do siebie pod względem wielkości wgłębienia powstające w wyniku uderzania groszkownika o powierzchnię surowego betonu tworzą charakterystyczną, jednolicie obrobioną fakturę.

- **Ciosane** – ostrym dłem zbija się wierzchnią warstwę betonu, przez co powierzchnia zewnętrzna staje się nierówna i kanciasta. Wyraźne ślady uderzeń tworzą rodzaj nacięć o różnym kierunku i głębokości.

---

<sup>296</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 58-59.

- **Ryflowane (prążkowane)** - obrabiane płaskim dłutem kamieniarskim o ząbkowanym ostrzu lub młotkami dłutownikami zwanymi także karbownikami, w ten sposób tworzone są żłobkowane zagłębienia na powierzchni betonu o najczęściej pionowym układzie linii. Betony ryflowane są często stosowane na powierzchniach poziomych elementów głównie ze względów użytkowych (np. antypoślizgowych). Faktura prążkowana cechuje się występowaniem regularnych nacięć o charakterze rowków, równomiernie i równolegle rozmieszczonych na płaszczyźnie w odległościach kilku milimetrów (najczęściej 4-8 mm). Regularne i równolegle rozmieszczone względem siebie nacięcia w postaci niewielkich bruzd (prążków) tworzą przestrzennie uporządkowaną fakturę, której wyraz zostaje podkreślony bogatym światłocieniem, stąd często faktury prążkowane są określane także jako „karbowane”.

- **Grotowane (szpicowane)** – charakteryzują wyraźne ślady dłuższych i krótszych bruzd powstałe w wyniku stopniowego, równoległego skuwania powierzchni betonu grotami (szpicakami – grotownikami młotkowymi).

- **Nacinane** – są traktowane jako odmiana faktur dłutowanych, gdyż uzyskiwane są poprzez nacinanie szerokim dłutem gładkich powierzchni betonu. Charakteryzują się wyraźnymi nacięciami, przebiegającymi równolegle względem siebie. Stosuje się je najczęściej jako wykończenie obrzeży betonowych i kamiennych elementów.

## B) POWIERZCHNIA WYGŁADZANA MECHANICZNIE

Innym ze sposobów opracowania lica betonów, który występuje także przy obróbce płyt czy innych elementów z naturalnego kamienia jest wygładzanie mechaniczne powierzchni poprzez procesy ściernie takie jak szlifowanie czy polerowanie.

„Obróbkę powierzchni przeprowadza się z użyciem odpowiednich urządzeń mechanicznych. W zależności od granulacji użytych tarcz ściernych i czasu ich działania następuje usunięcie odpowiedniej grubości warstwy. Dobór tarcz ściernych zależy od tego czy kruszywo ma być wyeksponowane czy nie. W połączeniu z odpowiednimi preparatami chemicznymi istnieje możliwość uzyskania powierzchni matowej lub błyszczącej – częściej stosowanej ze względu na uwidocznienie kolorystyki betonu.”<sup>297</sup>

W zależności od rodzaju powierzchni uzyskanej w procesie wygładzania mechanicznego wyróżniamy beton:

- **Szlifowany** – cechujący się szorstką i równą powierzchnią, uzyskiwaną w wyniku obróbki poprzez mechaniczne szlifowanie materiałami ściernymi lica surowego betonu. Wykonana przy użyciu mechanicznych narzędzi faktura betonu charakteryzuje się dużym stopniem chropowatości, a w zależności od stopnia dokładności opracowania powierzchni występowaniem widocznych śladów powstałych w procesie ściernia, jak np. rysy, przetarcia, zacięcia szlifierskie. Powierzchnia betonów szlifowanych jest matowa, bez wyrazistych połysków, często z widocznymi wadami odlewu tj. porami i pustkami (kawernami), które nie zostały zamknięte podczas wykonywania tego rodzaju procesu ściernego. Szlifowanie jest najczęściej stosowane do wyrównywania i wygładzania powierzchni lica betonu na elewacjach dając efekt estetyczny w postaci

<sup>297</sup> *Ibidem*, str. 59.

charakterystycznych przetarć po stosowanych narzędziach szlifierskich. Przeważającą część betonowych powierzchni szlifowanych stanowią przede wszystkim posadzki i inne płaszczyzny poziome, których podstawową zaletą funkcjonalną jest antypoślizgowy charakter. Decyduje o tym łatwość wykonania oraz dostępność technologii i urządzeń do obróbki poziomych powierzchni. Pionowe płaszczyzny wymagają zwiększonego nakładu pracy, a metoda wykorzystania maszyn szlifierskich ma bardziej rzemieślniczy charakter. W zależności od składu betonu można uzyskać powierzchnie szlifowane bez uwidocznionego lub z wyeksponowanym kruszywem.

- **Polerowany** – cechuje się gładką, błyszczącą powierzchnią uzyskaną przy użyciu specjalistycznych urządzeń mechanicznych wykorzystujących tarcze ściernie, od doboru których w znaczący sposób zależy końcowy efekt połysku lica betonu. Proces technologiczny polerowania, oprócz wysokiego stopnia wygładzenia wszelkich chropowatości, pozwala na zamknięcie licznych porów na powierzchni, co jest niewątpliwą zaletą poprawiającą wytrzymałość i odporność lica betonu na czynniki atmosferyczne. Uzyskanie wysokiego połysku tworzy powierzchnie podatne na refleksy świetlne, znane z obróbki naturalnych bloków i płyt kamiennych. Istotną cechą betonów polerowanych jest możliwość kształtowania intensywnej kolorystyki nie tylko poprzez trwałe barwniki, ale przede wszystkim przez eksponowanie odpowiednio dobieranego kruszywa – grysu kamiennego, które zostaje ujawnione po obróbce. Tym samym powstają efekty w polerowanym licu zbliżone do tych znanych z naturalnych skał (np. granitów). Możliwość projektowania składu mieszanki i dalszej obróbki sprawia, iż beton może być dobierany stosownie do indywidualnych potrzeb i oczekiwań twórcy. Technologia polerowanego betonu architektonicznego niezwykle rzadko występuje na powierzchniach pionowych w obiektach monolitycznych. Spektakularnym przykładem jest obiekt Art Museum Lichtenstein w Vaduz (2000 r.) zaprojektowane przez pracownię ARGE Morger, Dagelo, Kerez ze Szwajcarii, gdzie polerowany beton został wykorzystany do stworzenia prostopadłościennego, szklącego się w blasku światła, ciemnego monolitu. Beton polerowany jest często i chętnie wykorzystywany przez współczesnych architektów głównie we wnętrzach budynków mieszkalnych, jako wierzchnia warstwa posadzek czy innych poziomych elementów budynku jak np. stopnice schodów. Można zaobserwować to między innymi w budynkach mieszkalnych Ch. Kereza (*House with One Wall* (2004-2007) i *Apartment Building on Forterstrasse* (1999 - 2003) - Szwajcaria, Zurych). Znacznie częściej beton polerowany można spotkać na elewacjach w postaci prefabrykowanych płyt okładzinowych, posadzkowych, wynika to z łatwiejszej obróbki płaszczyzn najpierw w układzie poziomym przy zastosowaniu przeznaczonych do tego celu narzędzi i urządzeń mechanicznych, niż wykonywać je bezpośrednio na pionowych płaszczyznach budynku.

Wśród betonów poddanych procesom wygładzania mechanicznego powierzchni poprzez ścieranie można wymienić jeszcze jeden – „pośredni” rodzaj obróbki, który w kamieniarstwie charakteryzuje się tzw. fakturą *półpolerowaną*. Wyróżnia ją matowy wygląd i niski stopień chropowatości, uzyskany w wyniku bardzo drobnego procesu szlifowania lub niepełnego polerowania.

Powierzchnie z betonu wygładzane mechanicznie najczęściej stosowane są do wykonywania posadzek, które występują w postaci szlifowanych lub polerowanych płyt czy monolitycznej wylewki. Znane są pod nazwą *lastryko* (*terazzo*). Jest to rodzaj betonu otrzymany z mieszaniny zarobionej wodą cementu, stosownie pod względem barwy dobranego grysu kamiennego i w zależności od potrzeb dodanego pigmentu. Po stwardnieniu beton zostaje obrobiony maszynowo odpowiednio do potrzeb estetycznych i użytkowych.

### C) POWIERZCHNIA OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM WYRZUCANYM POD CIŚNIENIEM

W technologiach mechanicznego fakturowania powierzchni betonu stosuje się często zróżnicowany materiał ścierny, który jest następnie wyrzucany pod ciśnieniem. Najczęściej do tej czynności stosuje się piasek kwarcowy, od którego pochodzi nazwa tego typu obróbki, czyli „piaskowanie”. Piaskowanie definiujemy jako proces technologiczny, w wyniku którego powierzchnia jest czyszczona, bądź kształtowana poprzez materiał ścierny, który wyrzucany jest w strumieniu sprężonego powietrza lub cieczy. Piaskowanie pozwala w znaczący sposób ujednoczyć fakturę lica betonu pod warunkiem, iż jego powierzchnia odlana został bez większych wad, co może pogorszyć znacząco ostateczny efekt.

W wyniku piaskowania usuwana jest wierzchnia warstwa cementu, przez co uzyskuje się powierzchnię chropowatą eksponującą częściowo wypełniacz betonu.<sup>298</sup>

„Głębokość penetracji zależy od rodzaju materiału ściernego, zastosowanego ciśnienia, odległości od powierzchni, wieku betonu i czasu poddawania powierzchni piaskowaniu. Istnieje możliwość zastosowania jako ścierniwa wody i powietrza.” Co istotne, jak podkreśla dalej K. Kuniczuk: „Piaskowanie podkreśla wszystkie zmiany na powierzchni betonu, takie jak pory, raki, pęknięcia.”<sup>299</sup>

Należy uważać, aby w ten sposób nie pogłębić poprzez ciśnieniowe opracowanie powierzchni wad na licu betonu.

Do najczęstszych technik obrabiania powierzchni betonu elewacyjnego przy użyciu odpowiedniego materiału ściernego wyrzucanego pod ciśnieniem zaliczamy:

- **Piaskowanie** - opracowywanie powierzchni piaskiem kwarcowym o różnych frakcjach. Piaskowanie charakteryzuje się widocznym stopniem chropowatości, które w efekcie końcowym decyduje o podatności powierzchni betonu na wchłanianie wilgoci, stąd zaleca się tego typu fakturę zabezpieczyć odpowiednimi środkami chroniącymi warstwę licową przed działaniem wody. Piasek kwarcowy jest jednym z najczęściej stosowanych materiałów ściernych wykorzystywanych w obróbce ciśnieniowej powierzchni betonu.

- **Śrutowanie** - opracowywanie powierzchni metalowym śrutem, dzięki czemu istnieje możliwość odzysku materiału ściernego. Osiągany efekt wizualny faktury jest nieco mocniejszy, choć bardzo zbliżony do powierzchni opracowywanych piaskiem kwarcowym. Śrutowanie jest procesem ściernym stosowanym głównie przy oczyszczaniu powierzchni betonowych, usuwania mleczka cementowego, często jest wykonywane w celu uzyskania odpowiedniej szorstkości poziomych, gładkich płaszczyzn z betonu poprawiając bezpieczeństwo ich użytkowania.

- **Wymywanie** - opracowywanie powierzchni cieczą, zazwyczaj wodą pod dużym ciśnieniem. Najczęściej metoda ta jest stosowana podczas fazy utwardzania (tuż po rozszalowaniu), dzięki czemu może zostać ukazane specjalnie dobrane kruszywo w mieszance jako dominujący element estetyki faktury. Wymywanie wodą jest stosowane

<sup>298</sup> K. Kettler, *Murarstwo...*, op. cit., str. 148.

<sup>299</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 58.

także przy odnawianiu i czyszczeniu starych powierzchni betonu, wtedy kruszywo nie zostaje pokazane, a usuwane pod ciśnieniem zostają zabrudzenia i wierzchnia warstwa betonu, przez co uzyskiwana jest pewna szorstkość i chropowatość faktury.

- **Inne** – metody opracowywania powierzchni powstałe w zależności od rodzaju materiału ściernego użytego do obróbki pod ciśnieniem (szlaka miedziowa, metal, szkło, itp.).

## D) BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI

Technologia betonu płukanego jest jedną z metod „wmywania” wodą zewnętrzną warstwy betonu, najczęściej podczas fazy utwardzania tuż po rozszalowaniu danego elementu. Stąd w literaturze można spotkać się także z terminem „beton wmywany”.<sup>300</sup> Istotą estetyki betonu płukanego jest ekspozycja kruszywa, które decyduje o ostatecznym wyglądzie jego powierzchni zarówno pod kątem kolorystycznym jak i fakturowym. Dlatego odpowiedni dobór nie tylko frakcji czy kształtu kruszywa, ale i jego naturalnej barwy staje się istotną kwestią już na etapie projektowania danego obiektu. W procesie tym wierzchnia warstwa cementu zostaje wmyta pod dużym ciśnieniem wody z ewentualnym zastosowaniem szczotki, ujawniając zatopione częściowo w licu elementy kruszywa. Beton płukany należy do jednej z metod bazującej na efekcie estetycznym polegającym na wyeksponowaniu kruszywa, które stanowi dominujący wizualnie składnik betonu. Wśród innych faktur kruszywowych można wyróżnić choćby powierzchnie szlifowane, trawione kwasem czy obrabiane ogniem. Najczęściej spotykanym sposobem ułatwiającym wmywanie cementu i ekspozycję zatopionego w nim kruszywa jest zastosowanie chemicznych opóźniaczy wiązania. Jak podaje K. Kuniczuk:

„Chemiczne opóźnianie wiązania powierzchni polega najczęściej na zastosowaniu opóźniacza (zwanego często dezaktywatorem powierzchniowym), naniesionego na deskowanie w przypadku powierzchni pionowych lub bezpośrednio na beton podczas wykonywania górnej warstwy powierzchni poziomych, a następnie usunięcia wierzchniej warstwy betonu przy użyciu wody pod ciśnieniem i/lub szczotkowania. Środek opóźniający наносzony jest w postaci pasty, lakieru, płynu bądź arkuszy nasączonego papieru umieszczanym na powierzchni deskowania. Głównym zadaniem opóźniacza jest spowolnienie lub niedopuszczenie do wiązania powierzchniowej warstwy betonu, aby po stwardnieniu betonu można było wyeksponować kruszywo, usunąć warstwę niewiązanego zaczynu lub zaprawy. Taki sposób wykończenia może charakteryzować się płytkim uwidocznieniem kruszywa przez usunięcie, np. 1-2 mm zaczynu / zaprawy lub głębszym dochodzącym nawet do kilkunastu milimetrów.”<sup>301</sup>

Oprócz doboru odpowiedniej estetyki kruszywa lub zestawienia różnych kruszyw pod względem ich kształtu i kolorystyki istotny staje się także aspekt głębokości osadzenia kruszywa w wierzchniej warstwie betonu. Ma to istotny wpływ na uzyskanie odpowiedniego efektu światłocienia i przestrzenności powstałej w ten sposób faktury lica betonu. O efekcie głębokości „uwidocznienia” kruszywa decyduje w największym stopniu rodzaj zastosowanego dezaktywatora, choć nie bez znaczenia są także inne własności

<sup>300</sup> K. Kettler, *Murarstwo...*, op. cit., str. 147.

<sup>301</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 58.



betonowej mieszanki jak choćby ilość i rodzaj cementu, stosowanie innych domieszek i dodatków mineralnych, czy sam sposób wbudowywania i wibrowania betonu.

O jakości powierzchni betonu płukanego decyduje przede wszystkim odpowiednie dobranie stosunku głębokości osadzenia eksponowanego kruszywa w licu betonu do jego frakcji i kształtu, tak aby nie następowało zjawisko odspajania się go. Przyjmuje się, iż osadzenie kruszywa w betonie powinno wynieść co najmniej 3/5 jego średnicy. Równie istotne jest także utrzymanie odpowiedniego reżimu technologicznego podczas betonowania, głównie pionowych elementów, tak aby nie zdeformować powierzchni naniesienia środka opóźniającego wiązanie cementu.<sup>302</sup>

Metoda betonu płukanego stosowana jest powszechnie w technologiach prefabrykowanych betonu architektonicznego, głównie ze względu na znacznie większą możliwość kontrolowania jakości prowadzonych robót betoniarskich, jak i na sam fakt ograniczonych sposobów nakładania chemicznych opóźniaczy wiązania na elementy o dużych gabarytach (głównie na pionowych płaszczyznach szalunku). W technologiach betonu monolitycznego wylewanego na miejscu budowy (*in situ*) metoda ta występuje bardzo rzadko ze względu na ograniczenia związane z metodyką i reżimem prowadzenia robót. Powierzchnie betonu płukanego uzyskane w procesie prefabrykacji stały się dość powszechne zarówno w elementach tzw. zagospodarowania terenu i małej architektury, elementach posadzek zewnętrznych, bloczków, czy jako płyty elewacyjne o zróżnicowanych gabarytach. Beton płukany chętnie był stosowany w prefabrykowanym budownictwie mieszkaniowym wielorodzinnym w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ubiegłego wieku z różnym powodzeniem estetycznym i jakościowym. Na gruncie polskim nieudolne wdrożenie betonu płukanego w technologiach wielopłytowego budownictwa wielorodzinnego wpłynęło negatywnie na społeczną akceptację tego materiału także w odniesieniu do innych monolitycznych technologii stosowania betonu architektonicznego. Dziś elementy wykonane w technologii betonu płukanego o nieporównywalnie lepszej jakości niż kiedyś, są najczęściej stosowane jako uzupełnienie i dopełnienie dla przestrzeni otaczającej dzieła betonowej architektury.

## E) POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM

Powierzchnia trawiona kwasem to jeden ze sposobów obróbki powierzchni betonu po jego wbudowaniu w szalunek i uzyskaniu odpowiedniej twardości. Warstwa zewnętrzna betonu może zostać wtedy poddana działaniu kwasu (np. fosforowego) podczas fazy utwardzania tuż po rozdeskowaniu elementu. Jest to jedna z metod „wmywania” powierzchni betonu polegająca na poddaniu jej działaniu kwasu fosforowego, późniejszym – co ważne – dokładnym zwilżeniu wstępnym wodą i ostatecznym zmyciu kwasu.<sup>303</sup> K. Kuniczuk opisuje metodę trawienia kwasem solnym jako fakturowanie powierzchni betonu po jego wbudowaniu i utwardzeniu.

„Wykończenie polega na myciu powierzchni betonu roztworem kwasu solnego. Rozmiękczony zaczyn jest zmywany wodą. Głębokość penetracji uzyskuje się, pozostawiając kwas na powierzchni betonu przez określony czas lub w wyniku jego wielokrotnego nakładania. Ze względu na opary niezbędna jest intensywne wentylacja. W przypadku nieumiejętne postępowania można doprowadzić do zmniejszenia trwałości betonu.”<sup>304</sup>

<sup>302</sup> *Ibidem*, str. 56-57.

<sup>303</sup> K. Kettler, *Murarstwo...*, op. cit., str. 147-148.

<sup>304</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 58.

Procesy chemiczne powstające przy udziale roztworów kwasowych są stosowane w obróbce powierzchni betonowych najczęściej jako operacje pomocnicze przy nadawaniu pożądanych cech fakturowych podobnie jak ma to miejsce w odniesieniu do powierzchni naturalnych kamieni. Fakturę „kwasową” cechują niewielkie wgłębienia powstałe w miejscach intensywniejszego działania kwasu solnego oraz satynowy połysk. Co istotne pod wpływem działania impregnacji chemicznej zostaje także uwydatniona intensywniejsza barwa betonu. W ostatecznym efekcie uzyskana zostaje powierzchnia o bardziej sterylnym wyglądzie.

Technologia trawienia kwasem należy do mało popularnych metod obróbki powierzchni betonu zwłaszcza w architekturze mieszkaniowej. Jej walory estetyczne można za to zaobserwować w nielicznych gmachach użyteczności publicznej jak choćby w obiekcie Kauffman Center of Performing Arts w Kansas City (USA, 2011), autorstwa Moshe Safdiego, gdzie architekt połączył w formie „plastrów” dwa wiodące materiały: nierdzewną blachę z jasnym, trawionym kwasem betonem o wapiennym zabarwieniu.

## F) POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM

Powierzchnia obrabiana (opracowana) ogniem powstaje poprzez wywołanie na powierzchni betonu zjawiska szoku termicznego (w temperaturze około 300°C), w wyniku którego zostaje odspojona wierzchnia warstwa cementu łącznie z elementami wypełniacza.<sup>305</sup> Jednym ze skutków estetycznych takiego działania jest częściowe wyeksponowanie atrakcyjności kruszywa zastosowanego w betonowej mieszance. Co istotne powierzchnia zewnętrzna betonu zostaje poddana obróbce ogniem podczas fazy utwardzania betonu tuż po zdjęciu szalunku. Powierzchnia opracowywana ogniem nie zyskała dużej popularności wśród betonów licowych, przez co występuje rzadko i praktycznie nie doczekała się spektakularnej realizacji w świecie współczesnej architektury mieszkaniowej, niemniej funkcjonuje jako jedna z interesujących metod opracowania powierzchni betonu, która wywodzi się bezpośrednio z procesu obróbki termicznej naturalnych kamieni (głównie granitów) i nosi nazwę *płatniowania*. W wyniku działania znacznie wyższej temperatury na kamień niż ma to miejsce w przypadku betonu powstaje rodzaj szorstkiej, sztucznie uformowanej faktury, zbliżonej swym wyglądem do naturalnego przełomu. Podobny efekt fakturowy towarzyszy betonowym płaszczyznom poddanych obróbce termicznej. Powierzchnie o takiej fakturze stosowane są zazwyczaj w prefabrykowanych i formatowanych płytach okładzinowych.

Przy omawianiu powierzchni betonu obrabianej ogniem na szczególną uwagę zasługuje jeden z budynków laureata nagrody Pritzкера z 2009 roku - Petera Zumthora. Jest to kaplica brata Klausa (Mechernich, Niemcy, 2007). Technologia obróbki ogniem zyskała tu nowe oblicze. Betonowa, monolityczna bryła zlokalizowana w otwartym krajobrazie mieści mistyczne - sakralne wnętrza, które powstało w wyniku procesu wypalenia przemysłanego i pieczołowicie wykonanego układu belek tworzących rodzaj „stosu”. Barbara Stec tak opisuje ten osobliwy proces obróbki ogniem:

„Betonowe opakowanie ukryło w sobie własny ruszt. W odpowiednim momencie podpalono stos. Belki płonęły powoli, ulegały zwęgleniu, „roztapiały się” i z dymem ulatywały przez komin na szczycie stosu. Gorąca maź spalenizny wżarła się w beton, zostawiając w nim odcisk okrągłych drągów. Smoła weszła w reakcję z powierzchnią betonu, tworząc na niej czarną, błyszczącą warstwę. Bryła betonowa

<sup>305</sup> K. Kettler, *Murarstwo...*, op. cit., str. 148.

stała się piecem do spalania swej własnej, ukrytej w środku konstrukcji. We wnętrzu graniastosłupa pozostał wypalony środek.<sup>306</sup>

### 3.2.2. METODY UZYSKANIA BARWY EKSPONOWANEJ POWIERZCHNI BETONU

Istnieją dwie zasadnicze metody uzyskiwania pożądanego koloru betonu. Pierwsza polega na odpowiednim doborze podstawowych składników betonowej mieszanki, tak aby ich zestawienie w końcowym efekcie pozwoliło uzyskać dla danej formy obiektu zamierzone efekty kolorystyczne. Jest tu brana pod uwagę ekspozycja naturalnej barwy mieszanki betonowej opartej głównie o spoiwo – cement, jak też ukazanie kolorystyki właściwie dobranej kruszywa ozdobnego (wypełniacza). Druga metoda wynika z możliwości specjalnego (sztucznego) barwienia betonu. Jego kolor jest wtedy uzyskiwany poprzez barwienie mieszanki w masie za sprawą pigmentów, lub może być barwiony powierzchniowo wnikając na głębokości kilkunastu milimetrów. Jedną z metod nadawania betonowym płaszczyznom określonej kolorystyki jest także bezpośrednie powlekanie (malowanie) ich licą np. farbą, czy rodzajem substancji ochronnych. Niezależnie od wyboru metody nadania określonej kolorystyki betonom ważne jest przestrzeganie określonych procedur i utrzymywanie na odpowiednim poziomie reżimu technologicznego prowadzonych prac w celu osiągnięcia zamierzonego efektu estetycznego. Jak podkreśla Tomasz Gutowski:

„**Beton barwiony** to znacznie więcej niż beton z dodatkiem porcji pigmentu. Podstawą konstrukcji takich betonów jest beton architektoniczny wraz z całą procedurą, zaczynając od projektowania, a kończąc na wykonaniu elementu betonowego i jego pielęgnacji. Na każdym etapie muszą być podejmowane zasadnicze decyzje dotyczące prawidłowego toku postępowania oraz koniecznej systemowej kontroli jakości całego procesu. Stosowane systemy barwionego betonu mogą zapewnić uzyskanie w betonie niezwyklej palety barw o wysokiej jakości i jednorodności. Spełniając tym samym oczekiwania zarówno inwestorów, jak i projektantów we wszystkich możliwych zastosowaniach, od betonu towarowego aż do indywidualnych projektów elewacji, aranżacji wnętrz czy elementów prefabrykowanych. Receptury betonu prawidłowo technicznie skonstruowane, a jednocześnie ekonomicznie efektywne są kluczem do zapewnienia sukcesu realizacji zadania. Wybór kilkunastu kolorów podstawowych daje możliwość ich mieszania w różnych proporcjach, pozwalając uzyskać barwny beton w prawie nieograniczonej gamie odcieni wielu barw.<sup>307</sup>”

<sup>306</sup> B. Stec, *Kaplica brata Klausa*, [w:] *Architektura & Biznes*, nr 7/8[180/181]/2007, str. 43.

<sup>307</sup> T. Gutowski, *Rola domieszek w tworzeniu betonu architektonicznego w konstrukcjach inżynierskich*, [w:] *Inżynier Budownictwa*, nr 06(69)/2012, str. 69-70.

## METODY UZYSKANIA BARWY BETONU:

### 3.2.2.1. EKSPOZYCJA NATURALNEJ BARWY SKŁADNIKÓW BETONU

Naturalna barwa betonu wynika nie tylko wprost od rodzaju podstawowych składników użytych w mieszance, ale także współzależy od poszczególnych etapów procesu realizacji obiektu. Jest to istotny punkt wyjścia do dalszych materiałowych i technologicznych eksperymentów wykorzystania betonowej materii do celów architektonicznych i estetycznych. W zależności czy na licu elewacji ukazana zostanie natura betonowej mieszanki czy postanowiono wykorzystać estetykę wypełniacza – kruszywa, otrzymujemy betony o zupełnie odmiennym charakterze kształującym i kierującym percepcję widza – odbiorcy na wyraz formy obiektu. Barwa betonu wynikająca z naturalnych cech składników tworzących mieszankę pozwala w przeciwieństwie do betonów sztucznie barwionych na zwrócenie się ku zasadzie „szczerości materiałowej”, dającej możliwość traktowania betonu jak wyjątkowe tworzywo, posiadające własną tożsamość estetyczną, projektowaną zgodnie z zamysłem twórcy. Aspekt naturalności betonu kreowany jest obecnie niezależnie od porównań do kamienia pozyskiwanego do celów budowlanych ze złóż skalnych. Choć niejednokrotnie nazywany jest „sztucznym kamieniem” czy „kamieniem współczesności” to stał się symbolem nowoczesności, coraz częściej tworzywem o wysokim stopniu zaawansowania technologicznego, zaliczanym do grupy materiałów high-tech. Obecnie stosowanie specjalistycznych receptur betonu z wykorzystaniem domieszek poprawiających własności nie tylko wytrzymałościowe, ale i wizualne sprawia, iż materiał ten posiada sukcesywnie rozwijający się potencjał architektoniczny, który do tej pory koncentrował się przede wszystkim na celach konstrukcyjnych. Istotnym elementem tego potencjału jest możliwość nadawania określonej barwy monolitycznemu tworzywu, bądź korzystanie z gotowych i sprawdzonych receptur bazujących na naturalnej kolorystyce składników betonu. W przypadku ekspozycji naturalnej kolorystyki mieszanki betonowej kluczowym składnikiem determinującym barwę betonu jest cement, gdy jednak twórca decyduje się na wykorzystanie wypełniacza jako elementu dominującego estetycznie na powierzchni elewacji wtedy dobór odpowiedniego kruszywa, gysu, żwiru lub ich mieszanek staje się elementem zmieniającym percepcję materii tworzącej obiekt. Istotą tej percepcji jest dominacja określonej frakcji wypełniacza w składzie betonu, którą zdecydowano się wyeksponować stosując potrzebne do tego celu technologie i metody obróbki. Ważne, co podkreśla K. Kuniczuk:

„Na ostateczną barwę betonu ma również wpływ kolorystyka używanego piasku i kruszywa. W przypadku betonów kształtowanych przed wbudowaniem najistotniejszy wpływ będą miały frakcje drobne kruszywa, natomiast przy eksponowanym kruszywie – frakcje grube.”<sup>308</sup>

<sup>308</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 63.

## A) EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA)

Podstawowym elementem wpływającym na kolorystykę betonów architektonicznych jest cement. Naturalna barwa betonu wynikająca z rodzaju i charakteru tego spoiwa, jest najczęściej wybierana przez twórców formą wykorzystania wizualnych własności tego monolitycznego materiału dla potrzeb architektonicznych i realizacyjnych obiektu. Świadczy o tym przeważająca ilość budynków wzniesionych w tej technologii. Ma to przede wszystkim podłoże ekonomiczne, ale i czysto praktyczne - podyktowane doświadczeniem, gdyż technologia wykonywania tego typu betonów jest obecnie najbardziej rozwinięta. Znacznie ważniejszy w projektowaniu jest jednak aspekt barwy betonu wynikający wprost z natury tej materii, pozostający bez zbędnej ingerencji poprzez dodatkowe barwienie, powlekanie jego powierzchni farbą, czy ukrywanie go za innymi materiałami. Efekt „szczerości materiałowej” pozwala uzyskać poczucie spójności między naturą materii, z jej prawdziwą, nie przekształconą sztucznie barwą, a ideą formy obiektu. Ten związek tworzywa z kształtem rzeczy ma szersze znaczenie dla budowania poczucia „autentyczności” dzieła. Jest to cecha architektury obecna w przeszłości, odwzorowująca faktyczny stan formy w materiale bez zbędnych zafałszowań, stąd jak pisze S.E. Rasmussen:

„Gdy obraz traci kolor, przestaje istnieć jako dzieło sztuki; nie można tego samego powiedzieć o architekturze, ponieważ sztuka budowania to przede wszystkim sztuka formy, dzielenia i artykułowania przestrzeni. [...]”

„Pierwotnie kolor nie stanowił żadnego problemu; wynikał sam z siebie. Człowiek używał dostarczonych przez przyrodę materiałów, o których wiedział z doświadczenia, że są mocne i użyteczne.”<sup>309</sup>

W zależności od rodzaju stosowanego cementu wykonuje się betony o różnej gradacji szarości. Są nimi cementy określane jako białe i szare. Barwa betonu jest uzależniona od zawartości procentowej danego cementu, zgodnie z zasadą: im więcej ilość białego cementu w mieszance, tym uzyskiwana jest jaśniejsza powierzchnia. Najczęściej jednak stosuje się prawidłowość, iż dla określonego rodzaju betonu stosuje się zazwyczaj jeden rodzaj cementu. Przeważająca większość betonów architektonicznych wykorzystuje szare cementy, wśród nich najjaśniejszą barwę uzyskuje się przy stosowaniu cementów hutniczych, które w miarę dojrzewania stają się coraz bledsze. Istotną zasadą jest stosowanie materiału o stabilnej jakości i składzie, dlatego należy stosować cement jednego typu, pochodzący z jednego źródła, co pomoże zapobiec przebarwianiu się i niekontrolowanym zmianom kolorystyki. Istotne jest także utrzymanie odpowiedniego reżimu technologicznego przy przygotowaniu mieszanki betonowej, zwłaszcza przy utrzymaniu stałego poziomu współczynnika wody / cementu, którego niewielkie wahania powodują zmianę kolorystyki i przebarwienia. Oprócz wymagań stawianych samej mieszance, istotnym elementem warunkującym jednorodność barwy betonu jest deskowanie o zbliżonym poziomie absorpcji wbudowywanej mieszanki przez poszycie, co jest częstą przyczyną zróżnicowanego stopnia przebarwień. Szerzej problem ten został omówiony przy okazji problematyki deskowań. Znacznie rzadziej stosuje się cementy białe, które pozwalają osiągnąć bardzo jasną kolorystykę betonu. Jest to jednak materiał kosztowny, przez co nie jest tak często stosowany jak szare cementy.

<sup>309</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie...*, *op.cit.*, str. 215.



## B) EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA

Ekspozycja naturalnej kolorystyki kruszywa jest ściśle powiązana z technologiami mechanicznej obróbki betonu wynikającymi z ingerencji w jego powierzchnię po związaniu (końcowe opracowanie powierzchni betonu) lub podczas fazy utwardzania (płukanie powierzchni betonu). W wyniku tych czynności zostaje ujawniony dominujący charakter estetyki zastosowanego kruszywa, które może tworzyć przestrzenną strukturę faktury, bądź wtapiać się w gładką, najczęściej szlifowaną lub polerowaną płaszczyznę lica betonu. Kruszywa, stanowią jeden z rodzajów naturalnych wypełniaczy. Wypełniacze naturalne występują w postaci niemielonej, i cechują się zazwyczaj okrągłą i gładką formą. Należą do nich między innymi piaski czy żwiry o różnych frakcjach. Natomiast w postaci mielonej wypełniacze cechują się surową, ostrą i kanciastą formą. Są to odmiany kruszyw, grysów, miałów kamiennych o różnych frakcjach.<sup>310</sup> W zależności od potrzeb estetyki obiektu przyjmuje się stosowną technologię obróbki betonu celem wydobycia walorów wizualnych kruszywa - dobiera się kształt, kolor, wielkość (frakcję) wypełniaczy. Mogą być także wykorzystywane różne mieszanki – zestawienia kruszyw celem uzyskania pożądanego efektu kolorystycznego bądź fakturowego.

Celowe ujawnienie estetycznych walorów kruszywa powoduje, iż staje się ono wizualnie dominującym elementem faktury i barwy betonu. Odpowiednie wyeksponowanie kruszyw wymaga zastosowania specjalistycznych technik obróbki lica betonu już na etapie wbudowywania i wiązania mieszanki w deskowaniu. Odbywa się to zazwyczaj w procesie płukania (wmywania) zewnętrznej warstwy betonu podczas fazy utwardzania, tuż po rozszalowaniu elementu. Jedną z metod opóźnienia wiązania wierzchniej warstwy jest zastosowanie rodzaju dezaktywatorów powierzchniowych w najczęściej w postaci past czy lakierów rozprowadzonych równomiernie na płaszczyźnie wewnętrznej deskowania. Użycie tego typu środków chemicznych wstrzymujących czasowo proces wiązania daje możliwość dalszej obróbki wierzchniej warstwy betonu przy użyciu wody pod dużym ciśnieniem. Działanie to może być wspomagane użyciem szczotki bądź dodatkowo nałożeniem innych preparatów na bazie rozcieńczonych kwasów, co ułatwia usunięcie resztek zaprawy czy zaczynu cementowego z powierzchni kruszywa. Przestrzenny charakter uzyskanej w ten sposób faktury z widocznym kruszywem zależy od głębokości procesu wmywania sięgającego od kilku do kilkunastu milimetrów. Uzyskanie odpowiedniej głębokości uwidocznienia kruszywa musi być powiązane z jego wielkością, tak aby pozostawały stabilnie osadzone na powierzchni betonu. Jak podkreśla K. Kuniczuk:

„Przy wyborze metody eksponowania kruszywa należy wziąć pod uwagę ułożenie kruszywa, jakie uzyskamy. Jest to zależne zarówno od usytuowania eksponowanej powierzchni (pionowa, pozioma) oraz od kształtu kruszywa (ilości ziaren płaskich).”<sup>311</sup>

Oprócz wmywania, kolorystyka kruszywa może zostać częściowo uwidoczniiona w procesie piaskowania, czy przy powierzchniach opracowanych ogniem. Wśród technologii obróbki betonu należy wymienić procesy szlifowania i polerowania, które z podobną intensywnością co betony płukane wykorzystują różne rodzaje i barwy wypełniaczy (kruszyw) do kształtowania estetyki poszczególnych elementów w

<sup>310</sup> K. Kettler, *Murarstwo...*, op. cit., str. 15.

<sup>311</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 57.

budynkach. Wyeksponowanie naturalnych walorów kruszyw, ich kolorystyki, granulacji w monolitycznej płaszczyźnie tworzy materiał wytrzymały, trwały, odporny na ślady użytkowania, ale przede wszystkim posiadający estetykę porównywalną z naturalnością i szlachetnością kamienia. Technologie polerowane i szlifowane nieodzwrotnie kojarzą się z lastrykiem (terrazzo), stosowanym powszechnie jako materiał na posadzki, płyty prefabrykowane czy inne elementy w budynku jak stopnice schodów, parapety, itp. Jest to mieszanina zarobionego cementu, odpowiednio dobranego kolorystycznie grys kamienno, coraz częściej uzupełniana dodatkami koloryzującymi jak pigmenty barwiące masę cementową. Po wbudowaniu, rodzaj betonowej płaszczyzny zostaje poddany szlifowaniu lub/i polerowaniu w celu osiągnięcia ostatecznego efektu gładkiej powierzchni o matowym lub błyszczącym charakterze. A. Bulanda zwraca uwagę na potencjał estetyczny tkwiący w tej technologii betonu elewacyjnego. Jak pisze:

„Mechaniczna obróbka betonu ujawnia jego ukryty kolor, frakcje zastosowanego kruszywa, niepowtarzalność każdego fragmentu tego pozornie jednorodnego materiału. Na naszych oczach następuje renesans lastrico, przy czym mamy do czynienia z różnorodnymi eksperymentami, jeśli chodzi o wybór kruszywa i technik jego szlifowania, a także skalę aplikacji, np. Muzeum Christiana Kereza w Vaduz – Lichtenstein wykonano z czarnego polerowanego betonu w technice lastrico. Poza kamieniem naturalnym stosuje się w tej technice elementy syntetyczne koloryzujące lub wzmacniające. Beton dobrze znosi malowanie powierzchniowe i barwienie w masie. Prowadzi to do niezmiernie ciekawych efektów przełamujących tradycyjne spojrzenie na beton i jego naturalną barwę.”<sup>312</sup>

Rodzaj stosowanych wypełniaczy (kruszyw) jest dobierany indywidualnie wg opracowywanych receptur. Ich barwa, kształt, frakcja wynika ze złoża, z którego zostały pozyskane. Są to przede wszystkim grys i żwiry. Jakość wypełniaczy podobnie jak betonu podlega również ścisłej kontroli celem wyeliminowania błędów materiałowych i wykonawczych.

### 3.2.2.2. BETON SPECJALNIE BARWIONY

Oprócz naturalnej barwy, wynikającej wprost z komponentów wchodzących w skład betonu istnieją jeszcze inne sposoby specjalnego barwienia tego materiału, które pozwalają na uzyskanie szerokiej gamy kolorystycznej w zależności od potrzeb estetycznych projektowanych budynków. Twórca ma do dyspozycji technologię barwienia betonu w masie, poprzez dodanie do mieszaniny betonu pigmentów; może także zastosować barwienie powierzchniowe, penetrujące powierzchnię naturalnie szarych, tradycyjnie wykonywanych betonów; czy też nałożyć stosowny rodzaj cienkowarstwowej powłoki np. malarskiej na surową powierzchnię betonu. Każde z tych rozwiązań posiada nieco odmienny wyraz estetyczny, który potrafi w znaczący sposób wzmocnić i wyeksponować formę obiektu, bądź jej fragmentów. S.E. Rasmussen pisał, że: „Kolor może być potężnym środkiem wyrazu dla architekta, który ma coś do powiedzenia.”<sup>313</sup> Odkąd beton stał się nie tylko materiałem konstrukcyjnym, ale coraz częściej odgrywa ważną rolę estetyczną we współczesnej architekturze, zaczęto podejmować próby ożywienia „szarej” natury betonu, poprzez nadawanie określonej barwy obiektom z

<sup>312</sup> A. Bulanda, *Beton w Architekturze*, [w:] *Materiały Budowlane*, nr 11/2008 (nr 435), str.20.

<sup>313</sup> S.E. Rasmussen, *Odczuwanie...*, *op.cit.*, str. 219.

nieosłoniętego betonu. W konsekwencji tego pojawiło się szereg nowych możliwości i większy dostęp do wciąż rozwijanych technologii w zakresie barwienia betonów.

## A) BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)

Jedną z podstawowych własności betonu architektonicznego jest możliwość barwienia go w masie. Jest to możliwe dzięki stosowaniu tzw. pigmentów cementowych, czyli takich, które mogą mieszać się z cementami. O intensywności koloru betonu decyduje nie tylko procentowa zawartości danego pigmentu w mieszance, ale także rodzaj zastosowanego cementu. Przy użyciu znacznie droższego – białego cementu, uzyskuje się bardziej wyraziste kolory niż w przypadku zastosowania tradycyjnie szarych cementów. Barwniki do betonu mogą występować pod różnymi postaciami - płynna, proszkowa, granulowana. Co istotne istnieje ograniczona paleta kolorów ściśle związana z rodzajem zastosowanych pigmentów cementowych. W większości przypadków pigmenty te są produkowane na bazie tlenków żelaza. Stosuje się je zazwyczaj w celu uzyskania różnych odcieni „czerwieni” czy też bardziej „ceglastego” charakteru betonu. Przy stosowaniu odpowiednich barwników możliwe są do uzyskania również odcienie brązów czy czerni. Chcąc uzyskać jednak niektóre kolory należy stosować inną podstawę składu pigmentów, i tak np. biele są uzyskiwane z tlenków tytanu, zielenie z tlenków chromu, niebieskie z tlenków kobaltu.<sup>314</sup> Barwienie betonu w masie odbywa się na etapie przygotowania składników i wyrabiania mieszanki zgodnie z przyjętymi wytycznymi projektowymi, poprzez dodanie określonych w specyfikacji pigmentów koloryzujących. Jak podaje T. Gutowski:

„Dozowanie domieszek barwiących może być wykonywane przy wykorzystaniu dozatorów domieszek, dla różnych systemów mieszania w tym także w betonowozach. Przy możliwości korzystania z bardzo różnych systemów mieszania i dozowania uzyskanie właściwych kolorów jest zapewnione w bardzo różnych warunkach, niezależnie czy jest to codzienna produkcja dużych ilości betonu, czy też produkowane są małe ilości betonu do zastosowań specjalnych, np. fragmenty konstrukcji budynku czy posadzka.”<sup>315</sup>

Procentowa zawartość danego barwnika w mieszance jest jednym z decydujących czynników wpływających na ostatecznie uzyskaną barwę betonu. K. Kuniczuk podaje, iż:

„Najczęściej stosowane dozowanie waha się od 4% do 6% masy cementu/spoiwa, jednak możliwe jest mniejsze dozowanie – od 1% oraz większe, dochodzące do 10%. [...] W celu prawidłowego dobrania układu cement-barwnik należy wykonać zaroby próbne i dopiero po kilku tygodniach dokonać oceny kolorystyki.”<sup>316</sup>

Ilość barwnika dodawana do betonu po przekroczeniu pewnego progu nasycenia cementu pigmentem staje się nieefektywna, gdyż nie zwiększa już znacząco siły i wyrazistości koloru. Co więcej nadmiar pigmentu wpływa na wytrzymałość i trwałość

<sup>314</sup> [źródło:] <http://www.bialycement.pl/betonarch.php> [data dostępu: 01.03.2013].

<sup>315</sup> T. Gutowski, *Rola domieszek w tworzeniu betonu architektonicznego w konstrukcjach inżynierskich*, [w:] *Inżynier...*, op. cit., str. 70.

<sup>316</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 66.

betonu. To ilość cementu w mieszance determinuje ile pigmentu można użyć bez wpływu na parametr wytrzymałości betonu. Jak podaje dalej K. Kuniczuk:

„Przy stosowaniu barwników należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że przy dużym dozowaniu mogą one mieć negatywny wpływ na trwałość betonu. Jest to niezwykle istotne przy wykonywaniu konstrukcji narażonych na działanie warunków atmosferycznych.”<sup>317</sup>

Kolor obok faktury jest decydującym atrybutem betonu licowego, wpływającym na percepcję i budowanie tożsamości estetycznej obiektu. Spośród wielu technik nadawania koloru betonowym powierzchniom, barwienie w masie jest najbardziej doceniane przez architektów, ze względu na fakt, iż pigment staje się nieodłącznym i spójnym elementem materii, z której jest wzniesiony obiekt. Stosując pigmenty cementowe należy się jednak liczyć z określonymi rezultatami wybarwienia betonu. Najbardziej charakterystyczną cechą jest pastelowy charakter barwy betonu, który dominuje niezależnie od stopnia intensywności koloru. Jest to wynik cech mieszanki betonowej, która ze swojej natury, sama tworzy już podstawową bazę - podkład kolorystyczny do dalszego zabarwienia. Pewnym ograniczeniem jest fakt, iż istnieje ograniczona ilość odcieni pigmentów cementowych. Dostępne są takie kolory jak czerwień (w tym także wiśniowa, ceglasta), żółć (w tym także pomarańcz), brąz, czern, zieleń, czy niebieski. Uzyskiwanie innych barw jest często wynikiem mieszania tych podstawowych, jednak istnieje duże ryzyko, że ostateczny efekt może znacząco odbiegać od zakładanego, dlatego należy wcześniej wykonać stosowne próby materiałowe. W celu zachowania w miarę możliwości jednorodnego charakteru koloru należy ściśle przestrzegać określonego sposobu dozowania dawek pigmentów, gdyż nawet niewielkie odchylenia powodują zmiany w wybarwianiu betonu.<sup>318</sup>

## **B) BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI POWIERZCHNIOWE)**

Nowoczesne technologie kształtujące estetykę betonów elewacyjnych są ściśle powiązane nie tylko z intensywnym rozwojem domieszek chemicznych dodawanych do betonów, lecz także ze stosowaniem preparatów pozwalających ingerować w jego zewnętrzną warstwę. Wnikając na niewielką głębokość, sięgającą od kilku do kilkunastu milimetrów, możliwe stało się wprowadzenie barwników do wierzchniej warstwy lica betonu poprzez preparaty wykonywane na bazie kwasów. Daje się zaobserwować coraz większą popularność tej metody barwienia betonów, zwłaszcza iż może być ona stosowana również przy renowacjach i odnawianiu istniejących już budynków, na co wskazują choćby niemieckie osiągnięcia w tej dziedzinie z ostatnich lat.<sup>319</sup> Istotną cechą stosowania środków na bazie kwasów jest możliwość wykonywania na betonowej powierzchni zróżnicowanych układów kolorystycznych, dających efekty wizualne, których nie da się osiągnąć w przypadku stosowania technologii barwienia betonu pigmentami w masie. Na podstawowe właściwości tej metody zwraca uwagę K. Kuniczuk, pisząc:

---

<sup>317</sup> *Ibidem.*

<sup>318</sup> [źródło:] <http://www.bialycement.pl/betonarch.php> [data dostępu: 01.03.2013].

<sup>319</sup> F. Kind-Barkauskas (red.) - praca zbiorowa, *Beton und Farbe*, Deutsche Verlags – Anstalt, Stuttgart - München 2003. W publikacji przedstawiono przykłady zastosowania technologii barwienia powierzchniowego na przykładzie istniejących i nowopowstałych budynków głównie o funkcjach mieszkalnych, usługowych, przemysłowych i infrastrukturalnych.

„Zastosowanie powierzchniowego barwienia betonu pozwala na stworzenie bardzo skomplikowanych rysunków na jego powierzchni. W chwili obecnej największą popularność zdobywają barwniki na bazie kwasów, które wnikając na głębokość kilku, kilkunastu milimetrów i reagując ze związkami powstającymi w wyniku wiązania cementu powodują zmianę kolorystyki betonu. Uzyskany kolor zależy od struktury betonu, głębokości penetracji i ilości naniesionego środka. Z tego względu nie ma możliwości uzyskania jednolitego wybarwienia.”<sup>320</sup>

Z zasady metoda chemicznego barwienia prowadzi do reakcji zastosowanego rodzaju preparatu z betonem (konkretnie z zawartym w nim wodorotlenkiem wapnia). Użycie preparatów chemicznych na bazie kwasów (mieszanina wody, kwasów i soli metali) prowadzi do penetracji jego powierzchni, a w wyniku powstałej reakcji chemicznej zostaje uzyskany trwały kolor, stanowiący integralną część wierzchniej warstwy utwardzonego lica betonu. Zaletą takiego sposobu utrwalenia barwy jest odporność na działanie czynników atmosferycznych, przez co długo zachowuje swoje właściwości wizualne – intensywność i odporność na blaknięcie. Barwa zostaje na tyle związana z wierzchnią warstwą betonu, że tylko mechaniczna obróbka pozwala na jej całkowite wyeliminowanie. Ze względu na nieprzewidywalność chemicznego barwienia ostateczny efekt powstającej w ten sposób kolorystyki jest do końca nieprzewidywalny, stąd betonowi towarzyszą zawsze zróżnicowane odcienie, tworzące niepowtarzalny układ plam i przebarwień w obrębie jednego koloru.<sup>321</sup>

### C) BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM POWIERZCHNI)

Technologia barwienia powłokowego polega na rozprowadzeniu na powierzchni betonu cienkowarstwowej powłoki np. rodzaju specjalistycznej farby, która nada określony przez projektanta wyraz powierzchni betonu przy jednoczesnym zachowaniu specyfiki pierwotnej faktury betonu. Rozwiązanie to stanowi często ekonomiczną alternatywę dla osiągnięcia pożądaných efektów plastycznych w kontekście formy obiektu. Barwienie powłokowe jest często stosowane w celu dokonania renowacji bądź odświeżenia elewacji budynku. Również metoda ta jest wykorzystywana przy naprawie wadliwie wykonanych powierzchni betonu architektonicznego, jako rozwiązanie zastępcze - „uzasadnione ekonomicznie”; po dokonaniu naprawy struktury betonu w miejscach uszkodzeń (np. „raków”, „gniazd zwirowych”), zaleca się pomalowanie całości wadliwego elementu matową farbą o kolorze odpowiadającym pierwotnemu charakterowi betonu lub do niego możliwie najbardziej zbliżonym. Do metod stosujących powłoki barwiące należy zaliczyć także pokrywanie betonów licowych powłokami bezbarwnymi - zabezpieczającymi jego powierzchnię przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi poprzez np. stosowanie impregnacji hydrofobizacyjnej. Ważnym aspektem, niezależnie od przeznaczenia powłoki, jest stosowanie takich preparatów zabezpieczających czy barwiących, które nie spowodują zamknięcia struktury betonu.

Stosowanie barwników wodnych i rozpuszczalnikowych produkowanych z wykorzystaniem nanotechnologii to jedna z najnowszych metod barwienia powłokowego, polegająca na wnikanii mikrocząsteczek w powierzchnię betonu. Nie zachodzi tu jednak reakcja chemiczna jak w przypadku barwienia roztworami na bazie kwasów, przez co proces nadawania koloru jest bardziej przewidywalny i spójny. W wyniku końcowym

<sup>320</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 66-67.

<sup>321</sup> [źródło:] <http://betonowekreacje.pl/category/tech/> [data dostępu: 07.03.2013].



można otrzymać kolor cechujący się półprzezroczystością lub nieprzezroczystością. Barwienie tą metodą pozwala zachować naturalny efekt fakturowania betonu, włącznie z uwidocznieniem wad i niedoskonałości odlewu. Zaprojektowana formuła barwników, penetruje powierzchnię betonu tak, aby osadzić się w jego porach. Nie wchodzi w reakcję chemiczną tworząc spójną materiałową całość z betonem, przez co barwniki są narażone na oddziaływanie czynników zewnętrznych, stąd zalecane jest stosowanie dodatkowej impregnacji zabezpieczającej powierzchnię betonu. Niewątpliwym atutem stosowania barwników wodnych i rozpuszczalnikowych jest duży wybór dostępnej kolorystyki, którą można praktycznie dowolnie kreować stosownie do potrzeb, także na powierzchniach barwionych z udziałem roztworów na bazie kwasów, w przypadkach, gdy nie osiągnięto satysfakcjonujących efektów plastycznych.<sup>322</sup>

### 3.3. PODSTAWOWE BŁĘDY I USTERKI WYSTĘPUJĄCE PRZY REALIZACJI OBIEKTÓW Z UŻYCIEM TECHNOLOGII BETONU ARCHITEKTONICZNEGO (ELEWACYJNEGO).

Praktyka realizacyjna obiektów z użyciem technologii betonu architektonicznego pokazuje, iż materiał ten posiada specyficzną naturę, która obarczona jest dużym prawdopodobieństwem wystąpienia widocznych błędów wpływających na subiektywne wrażenie towarzyszące postrzeganiu estetyki całego obiektu. Jednorazowy i niepowtarzalny charakter robót związany procesem betonowania skutkuje często nieodwracalnymi konsekwencjami dla przyjętego w projekcie wyrazu plastycznego formy budynku. Zjawisko to nie we wszystkich przypadkach musi przybierać negatywny charakter, czego przykładem może być jeden z japońskich domów T. Ando – *Koshino House* (Ashiya, 1981 / rozbudowa 1984), gdzie utrwalony w betonie odcisk pofalowanego poszycia ze sklejki nadaje pod wpływem światła słonecznego indywidualny wyraz minimalistycznemu wnętrzu.<sup>323</sup> Poza chęcią celowego nadawania brutalnego charakteru obiektowi, tego typu przykłady należą jednak do rzadkości i zazwyczaj stanowią powód do kwestionowania jakości robót, co niejednokrotnie skutkuje wyburzeniem całej części realizowanego obiektu i wykonania jej od nowa. W celu dokonania oceny wizualnej jakości powierzchni betonu architektonicznego i stwierdzenia ewentualnych usterek powstałych podczas realizacji obiektu we wzorze specyfikacji sformułowano definicję *odstępu obserwacyjnego*<sup>324</sup>, pozwalającego określić odległość, z której użytkownicy będą najczęściej oglądali ten materiał. Jest to szczególnie istotne z punktu widzenia wykonawcy i ostatecznego odbioru robót, co pozwala sformalizować w pewien sposób zakres i precyzję prowadzonych prac szalunkowych i betoniarskich. Z tego powodu ważne jest wyszczególnienie podstawowych błędów i usterek mogących wystąpić podczas realizacji budynków z betonu architektonicznego wylewanego bezpośrednio na placu budowy.

Do najczęściej wymienianych w publikacjach błędów i usterek powstałych podczas wykonywania betonu licowego w technologii monolitycznej należy wymienić te wpływające bezpośrednio na jakość jego faktury i barwy:

---

<sup>322</sup> *Ibidem*.

<sup>323</sup> P. Jodidio, *Tadao Ando*, Tashen, Köln 2001, str. 68.

<sup>324</sup> *Odstęp obserwacyjny – odległość, z której najczęściej użytkownicy konstrukcji będą oglądali beton architektoniczny. Stanowi ona jednocześnie odległość dokonywania oceny wizualnej wykonania betonu w trakcie odbioru konstrukcji.* Definicja sformułowana we wzorze specyfikacji - załącznik do publikacji: K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 107.

- „**Gniazda żwirowe**” – jest to potoczne określenie usterki powstałej poprzez nieuszczelnienie deskowania w wyniku czego nastąpił niekontrolowany wyciek zaczynu cementowego powodując odsłonięcie ziaren kruszywa (wypełniacza). Oprócz czysto wizualnego, wyraźnie niszczącego estetyczny obraz powierzchni betonu błędu jest to także niejednokrotnie poważna wada konstrukcyjna betonu (żelbetu) powodująca osłabienie nośności konstrukcji. Potencjalny problem tzw. „gniazd żwirowych” pojawia się najczęściej przy tradycyjnych formach deskowań, wykorzystujących nieheblowane deski (np. corbusierowski *béton brut*). Podczas projektowania i wykonywania układu elementów deskowania należy zwracać szczególną uwagę na szczelność połączeń, precyzję ich wykonania i możliwość dopasowania poszczególnych desek poszycia. Jedną z metod pozwalających w znaczący sposób wyeliminować tego typu błędy jest możliwość nabicia desek na szalunek systemowy, co w znaczący sposób uszczelni całość ustroju deskowania.

- **Kawerny** - czyli pęcherze powietrza powstałe na powierzchni lica betonu. Jest to wada wykonawcza powstająca przeważnie na gładkim licu betonu wskutek nieprawidłowego układania i zagęszczania mieszanki. Problem może mieć także podłoże projektowe, wynikające z nieprawidłowego doboru faktury (np. z matrycy strukturalnej) o zbyt głębokim i horyzontalnym układzie wzoru, co w konsekwencji rodzi problemy z odpowietrzaniem wbudowywanego betonu. Istnieją pewne wytyczne dotyczące maksymalnej powierzchni porów w strukturze materiału wynikające z zastygnięcia pęcherzyków powietrza powstałych w betonowym zaczynie na styku z płaszczyzną poszycia deskowania. Stopień porowatości jest określany w zależności od kategorii betonu architektonicznego.<sup>325</sup> Wskutek nieprawidłowego wbudowywania i zagęszczania mieszanki betonowej mogą zostać uwięzione pęcherze powietrza tworzące sporej wielkości, wyraźnie widoczne ubytki w strukturze powierzchni betonu. Powstają wtedy w trakcie formowania charakterystyczne jamy i kawerny, których efekt wizualny zostaje spotęgowany pod wpływem działania światła. Często efekt ten uznawany jest przez architektów nie jako błąd, lecz element „ożywiający” powierzchnię betonu wynikający wprost z natury tego materiału i technologii jego zastosowania, niejednokrotnie przywołując skojarzenia z naturalnymi własnościami ciętego kamienia - jak choćby z trawertynem. Powstający efekt kawern i jam traktowany jest przez wykonawców betonów licowych jednak jako błąd w sztuce odlewniczej, szczególnie, gdy dotyczy wyjątkowo gładkich powierzchni. Rozwiązaniem zapobiegającym zamknięciu pęcherzy powietrza uwidocznione na powierzchni betonu jest układanie mieszanki betonowej w niewielkich warstwach (nieprzekraczających 50 cm) i ich regularne oraz prawidłowe zawibrowanie. W celu osiągnięcia betonów o wyjątkowo gładkich powierzchniach należy stosować samozagęszczalny beton (SCC) o przeznaczeniu architektonicznym.

- **Zacieki** - tzw. „**efekt firanki**” – jest to potoczne określenie dla charakterystycznych nacieków powstałych w wyniku ograniczonych możliwości jednorazowego zalewania wielkogabarytowego elementu, przez co musi on być podzielony na technologiczne odcinki i wykonywany w poziomych sekcjach. „Efekt firanki” powstaje pomiędzy poszczególnymi sekcjami deskowania i jest związany ze skurczem odlanego wcześniej fragmentu z betonu. Nałożenie kolejnej sekcji deskowania na wykonany uprzednio odcinek pionowego elementu powoduje, iż w wyniku skurczu betonu tworzy się niewielka

---

<sup>325</sup> Stopień porowatości powierzchni betonu w zależności od kategorii betonu architektonicznego określa na przykład tabela 2. zamieszczona w publikacji: K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011, str. 22.

szczelina pomiędzy odlaną już częścią a wykonanym deskowaniem następnej sekcji. Powstaje w ten sposób nieszczelność, w którą wcieka zaczyn cementowy podczas betonowania kolejnego odcinka elementu, pozostawiając charakterystyczny – pofalowany efekt nacieku na powierzchni niższej sekcji. Problem ten jest szczególnie widoczny wśród gładkich powierzchni betonu architektonicznego wykonywanego w deskowaniach systemowych, dlatego już na etapie projektowania budynku powinno się przewidzieć miejsca łączenia poszczególnych sekcji planując je jako wyraźny element estetyki elewacji np. poziome zagłębienia w postaci linii powstałych poprzez montaż specjalnych listew (trójkątnych, trapezowych). Skuteczną metodą zapobiegającą powstawaniu efektu pofalowanego nacieku jest zastosowanie uszczelki. „Rozwiązaniem jest” – jak podaje K. Kuniczuk – „poluzowanie deskowania pierwszej sekcji już po związaniu betonu, przyklejenie uszczelki, ponowne jego skręcenie i dopiero wówczas przeprowadzenie prac nad następną sekcją.”<sup>326</sup>

- **Pofalowanie powierzchni betonu** – najczęściej jest skutkiem niedokładnego mocowania zbyt cienkiego poszycia na konstrukcji nośnej szalunku. Zjawisko to może mieć miejsce także przy nabijaniu dodatkowej sklejki na deskowanie systemowe. Pofalowanie powstaje wskutek naporu wbudowywanego betonu na szalunek w wyniku czego mogą powstać odkształcenia, wyrzuszenia i przesunięcia płyt poszycia względem siebie. Efekt ten jest najbardziej widoczny pod wpływem światła padającego na płaszczyznę zwłaszcza gładkiego betonu, wtedy nawet najdrobniejsze odkształcenia stają się bardzo wyraziste i spotęgowane przez cień. Tego typu deformacje występują najczęściej w miejscach styków elementów poszycia, czy miejscach montowania ściągów, a więc wszędzie tam, gdzie może nastąpić odkształcenie czy przesunięcie powierzchni poszycia pod wpływem działania sił parcia wylewanego betonu. W celu zniwelowania niedokładności odlewu ważny jest dobór odpowiedniej grubości i sztywności płyt poszycia, określenie ich optymalnego modularnego gabarytu w stosunku do wykonywanego elementu czy zapewnienie odpowiedniej ilości ściągów spinających przeciwległe elementy szalunku. Pofalowanie powierzchni betonu nie zawsze ma pejoratywny wydźwięk. Zdarza się, iż zjawisko to jest pożądane przez architektów w celu nadania bardziej plastycznego i indywidualnego wyrazu formie budowli, który ujawnia się pod wpływem intensywnego światła.

- **Przebarwienia wynikające z nieszczelności styków elementów deskowania.** Spowodowane w ten sposób niedokładności odlewu wpływają nie tylko na ogólną estetykę faktury betonu, przedstawiając modularny podział szalunku, ale także na jego barwę. Niewłaściwy montaż elementów deskowania, jak i brak odpowiedniego uszczelnienia styków płyt poszycia powoduje wyciek mleczka cementowego, przez co następuje miejscowe zaburzenie zawartości wody w betonie. Skutkiem tego jest znacznie ciemniejsza i nierównomierna barwa tych miejsc. Błędy te są szczególnie zauważalne przy stosowaniu deskowań ramowych, gdzie miejsca styków poszczególnych ram są ściśle determinowane ograniczeniami wynikającymi wprost z technologii i modularności systemu szalunkowego. Wyeksponowane wybarwienia betonu w miejscach łączeń segmentów deskowań tworzy ostre przebarwienia wpływające negatywnie na ogólny odbiór estetyki powierzchni elementu. Aby zredukować w tych miejscach niebezpieczeństwo wycieku mleczka cementowego i zapobiec w znacznym stopniu powstawaniu tego typu wad należy zapewnić wysoką jakość elementów stosowanego deskowania i dokładność jego montażu. Zalecane jest także przyklejanie specjalnych uszczelki pomiędzy elementami segmentów deskowania systemowego.

<sup>326</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo...*, op.cit., str. 29.

- **Przebarwienia i zmiana kolorystyki powierzchni betonu.** Efekt ten może wynikać z wielu przyczyn związanych przede wszystkim z błędnym wykonawstwem. Do najczęstszych należą:

a) Przewibrowanie podczas układania i zagęszczania betonu - może powodować charakterystyczne przebarwienia na jego powierzchni przypominające delikatne przetarcia gąbką. Jest to związane z wprowadzeniem w drganie zbrojenia czy deskowania podczas wibrowania betonu w wyniku czego może nastąpić lokalnie w mieszance zmiana stosunku w/c [wody/cementu]. W celu uniknięcia tego typu efektu zalecane jest zachowanie odpowiedniej odległości buławy podczas wibrowania od elementów mogących przenosić drgania (zbrojenie, deskowanie).

b) Efekt „marmuru” to rodzaj pojawiających się plam o niejednorodnym przebarwieniu. K. Kuniczuk wskazuje na główną przyczynę ich powstawania: „W wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania tworzą się tzw. marnurki. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach stosunku w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemnych plam. Beton o mniejszym w/c ma kolor ciemniejszy, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy.”<sup>327</sup>

c) Przebarwienia wynikające z różnego stopnia absorpcji wbudowywanego betonu przez poszycie to problematyczne zagadnienie przy wykonywaniu powierzchni zwłaszcza o jednolitym zabarwieniu. Zróżnicowany sposób pochłaniania świeżo wbudowanego betonu przez powierzchnię poszycia skutkuje występowaniem zróżnicowanych odcieni na licu betonu. O ile w przypadku tradycyjnych deskowań naturalną cechą i skłonnością drewna jest wysoki stopień absorpcji masy betonowej podczas jej wbudowywania i dojrzewania w szalunku, o tyle w betonach gładkich, przy stosowaniu szalunków systemowych, stopień nasiąkliwości poszycia może być lepiej kontrolowany i kształtowany np. przez stosowanie środków antyadhezyjnych. W tradycyjnym deskowaniu można zniwelować efekt różnych odcieni na powierzchni betonu poprzez sztucznie postarzanie poszycia (np. nanosząc zaczyn z mlecza cementowego), w praktyce nie da się go wyeliminować całkowicie. W celu uzyskania jednolitej barwy zaleca się stosowania szalunków z nienasiąkłym poszyciem.

Wartym podkreślenia jest fakt, iż wielu architektów wykorzystuje różny stopień absorpcji materiału poszycia w celu zaprojektowania zróżnicowanego efektu kolorystycznego na powierzchni betonu, co niejednokrotnie pozwala ograniczyć monotony wyraz obiektu. Wśród tego typu realizacji należy wymienić te, w których wykorzystano naturalne cechy poszycia z desek, jak np. w domach zaprojektowanych w pracowni BAK Arquitectos<sup>328</sup>, czy dom *NDA Planter House* zrealizowany przez japońską pracownię NO.555 (2011/2012), gdzie wykorzystano na elewacji różny stopień absorpcji płyt sklejkowej dla osiągnięcia określonych efektów estetycznych. Przykłady te wskazują, iż „ułamności” technologii betonu mogą być wykorzystywane z powodzeniem do celów architektonicznych.

d) Zmiana barwy wynikająca z różnego okresu rozdeskowania betonowych elementów. Zmiany kolorystyki betonu mogą być wywołane nie tylko rodzajem zastosowanego poszycia, ale także wynikać z czasu pozostawiania poszczególnych elementów w szalunkach. Utrzymanie reżimu technologicznego w tym zakresie jest równie istotne jak

<sup>327</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 49.

<sup>328</sup> Projekt kilku domów w lesie z lat 2006-2010 w miejscowości Mar Azul, Buenos Aires, Argentyna.

dbałość o samą precyzję wykonania szalunku. Wiąże się to z warunkami naturalnego procesu dojrzewania betonu w formie, na co ma wpływ przede wszystkim stopień i gwałtowność odparowania wody z powierzchni rozdeskowanych i pozostających w deskowaniu. Przebarwienia te w zależności od rodzaju betonu mogą nawet zmienić nieznacznie kolor na niebieski w sposób czasowy - krótkotrwały, jak ma to miejsce w przypadku zastosowania cementów hutniczych. Jak podaje K. Kuniczuk: „W przypadku dłuższego przetrzymywania betonu z cementem hutniczym w deskowaniu niechłonnym istnieje możliwość wystąpienia niebieskich plam na powierzchni wykonywanych elementów. Przebarwienia te znikają najczęściej po kilku dniach lub tygodniach.”<sup>329</sup> Zmiana barwy wynikająca z różnego czasu rozdeskowania betonowych elementów może mieć charakter trwały bądź czasowy. W celu zapobiegania tego typu zmianom kolorystycznym wymagane jest utrzymywanie odpowiedniego reżimu technologicznego i prowadzenie odpowiedniej, równomiernej pielęgnacji betonu po rozszalowaniu.

e) Zmiana barwy betonu w wyniku zastosowania różnych rodzajów betonów. W przypadku stosowania betonów architektonicznych, oprócz wymagań wytrzymałościowych, ważnym elementem jest jednolitość i jakość składu mieszaniny dostarczanej na plac budowy, która gwarantuje utrzymanie efektu jednoodrodnej barwy. Decydującym składnikiem wpływającym na kolor betonu jest cement, stąd istotne jest stosowanie tylko jego określonego typu. Zarówno rodzaj stosowanego cementu jak i utrzymanie stałej zależności składu betonu i proporcji wody / cementu gwarantuje zachowanie jednolitej kolorystyki. Stosowanie betonów o różnym stosunku w/c, jak i różnych klas betonu przy poszczególnych etapach betonowania elementu powoduje w efekcie końcowym wyraźnie odcinające się warstwy o znacząco różnym odcieniu barwy, co w znaczący sposób wpływa na percepcję całości obiektu.

f) Plamy i przebarwienia wynikające z niewłaściwego nałożenia środka antyadhezyjnego – tworzą rodzaj tzw. „chmurek”<sup>330</sup>. Powstają one w skutek nierównomiernego nakładania środków chemicznych na bazie rozcieńczonych olei, które są stosowane zazwyczaj jako środki antyadhezyjne. Zbyt gruba ich warstwa powoduje powstanie na powierzchni betonu charakterystycznych przebarwień – „chmurek”, co wpływa w znaczący sposób na jakość betonu elewacyjnego. W celu ograniczenia tego typu wad wpływających na estetykę obiektu należy ograniczyć do niezbędnego minimum ilość stosowanej warstwy środka antyadhezyjnego i zadbać o równomierny stopień jego nałożenia na czystą powierzchnię.

- **Odspojenia i nieszczelności elementów narożnych** - należą do częstych usterek wpływających na estetykę obiektu, które mogą powstać na różnych etapach wykonywania betonowych elementów. Już na etapie projektowania budynku należy dążyć do ograniczenia miejsc trudnych realizacyjnie np. ostrokątnie wyprofilowanych narożach i krawędziach. W przypadku wystąpienia tego typu elementów należy dążyć do odpowiedniego ich wyprofilowania już na etapie odlewu w deskowaniu (np. poprzez listwy narożne). Pozwoli to na uniknięcie odspojeń, wyszczerbień, pęknięć, czy innych wad wynikających z nieszczelności i w konsekwencji wycieku mleczka cementowego, co prowadzi do powstania wyraźnych przebarwień. Właściwe wykonywanie deskowania pod element narożna wymaga dokładnego spasowania i stolarskiej precyzji. Moment

<sup>329</sup> K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – wytyczne...*, op. cit., str. 64.

<sup>330</sup> Określenie tzw. „chmurki” pojawia się w artykule: K. Kuniczuk, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo...*, op. cit., str. 29 - na określenie efektu plam i przebarwień powstałych w wyniku nierównomiernego nałożenia środka antyadhezyjnego.



starannie wykonanej czynności demontażu szalunku jak i odpowiednio wydłużony okres dojrzewania w nim betonu to czynniki wpływające bezpośrednio na ograniczenie przyczyn powstawania wad mechanicznych w miejscach newralgicznych takich jak krawędzie i narożniki. Nawet precyzyjnie wykonywanie prac szalunkowych nie pozwoli jednak całkowicie wyeliminować tego typu usterek, stąd należy liczyć się z koniecznością uzupełniania uszkodzonych fragmentów zwłaszcza w narożach ostrokątnych. Już na etapie projektu architektonicznego staje się istotne przewidzenie tego typu miejsc i odpowiednie ich wyprofilowanie w celu ograniczenia możliwości i ilości wystąpienia tego rodzaju wad i usterek.



## **ROZDZIAŁ 4**

### **ATLAS – ANALIZA WYBRANYCH OBIEKTÓW**



## **4. ATLAS BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WYKONANYCH W TECHNOLOGII MONOLITYCZNEJ BETONU ARCHITEKTONICZNEGO (ELEWACYJNEGO) – STUDIUM WYBRANYCH REALIZACJI**

### **4.1. CHARAKTERYSTYKA I INSTRUKCJA KORZYSTANIA Z ATLASU**

#### **CHARAKTERYSTYKA ATLASU**

Przedmiotowy „atlas” stanowi syntezę najistotniejszych informacji o wybranych budynkach mieszkalnych wykonanych w technologii monolitycznej betonu architektonicznego (elewacyjnego). Informacje te są podstawą przeprowadzonej analizy porównawczej opartej o ujednoczone kryteria wynikające z przedmiotu prowadzonych badań.

Metoda badawcza, którą zastosowano w „atlasie” polega na analizie wybranych obiektów, które zostały dostrzeżone i uznane za znaczące w powszechnej opinii środowiska twórców architektury, czego wyrazem są liczne publikacje na przykład w literaturze fachowej, czasopismach branżowych, współczesnych środkach przekazu takich jak internet, czy też zostały nagrodzone w konkursach architektonicznych.

#### **KRYTERIA DOBORU OBIEKTÓW W ATLASIE:**

- KRYTERIUM ESTETYCZNO-MATERIAŁOWE – gdy przy projekcie i realizacji formy architektonicznej obiektu występuje dominujące wykorzystanie plastycznych walorów eksponowanego betonu (żelbetu), które znacząco wpływa na charakter wyrazu estetycznego budynku.
- KRYTERIUM PRZEZNACZENIA OBIEKTU - do analiz brano pod uwagę obiekty o przeznaczeniu mieszkalnym – to jest zarówno wszelkie formy zabudowy jednorodzinnej, bliźniaczej, jak również i te ujęte w małe zespoły urbanistyczne, czy też obiekty wielorodzinne.
- KRYTERIUM TERYTORIALNE – poddane analizie obiekty wybrano ze zbioru budynków mieszkalnych z architektury światowej.
- KRYTERIUM CZASOWE – obiekty mieszkalne w atlasie dobrano z przełomu XX i XXI wieku, a precyzyjniej pochodzą one z okresu od ostatniej dekady XX wieku do roku 2012. Dotyczą osiągnięć współczesnej architektury betonowej z ostatnich kilkunastu lat.

Analizę przeprowadzono w oparciu o:

- teksty źródłowe na podstawie dostępnej literatury odnoszącej się do przedmiotu pracy czy informacji udostępnionych na branżowych portalach w internecie;
- wybrane fotografie dotyczące analizowanych obiektów;
- wybrane detale architektoniczno - budowlane niektórych obiektów mieszkalnych, do realizacji których użyto betonu elewacyjnego (architektonicznego).

Wyniki przeprowadzonej analizy zostały przedstawione w formie atlasu stanowiącego syntezę problematyki badawczej.



## **INSTRUKCJA KORZYSTANIA Z ATLASU I WYKAZ INFORMACJI W NIM ZAWARTYCH**

Przeprowadzona analiza poszczególnych budynków w „atlasie” została zaprezentowana w formie „kart obiektów”. Każda „karta obiektu” składa się z dwóch stron, na których znajdują się informacje w postaci fotograficznej lub graficznej (rysunku) oraz tekstu zamieszczonego w formie tabelarycznej.

Strona pierwsza „karty obiektu” w części graficznej prezentuje głównie formę budynku – w postaci jednej lub kilku fotografii charakterystycznego ujęcia. Część opisową przedstawiono w postaci tabelarycznej mieszczącej podstawowe informacje o obiekcie (architekt; nazwa obiektu; rodzaj obiektu; lokalizację [państwo; miejscowość/miasto]; kalendarium [projekt/realizacja]) oraz informacje o technologii betonu elewacyjnego - architektonicznego (jego technologii użycia [monolitycznej / prefabrykowanej w przypadku wystąpienia mieszanych technologii]; miejscu ekspozycji betonu w obiekcie [na zewnątrz / we wnętrzu]; oraz krótkiego opisu budynku i charakterystyki betonu architektonicznego zastosowanego w kontekście danej formy budynku wraz z podaniem źródła pozyskanych informacji). Na końcu strony podano opisy i źródła prezentowanych fotografii i rysunków.

Strona druga „karty obiektu” w części graficznej prezentuje zagadnienia techniczne związane z detalem budynku i uzyskaną estetyką betonu, czy to w postaci zdjęć charakteryzujących zastosowany materiał (jego fakturę, barwę), czy zdjęć prezentujących technologię realizacji obiektu, jak też w wybranych przypadkach zaprezentowano w części graficznej poglądowe rysunki przedstawiające rozwiązania architektoniczno-budowlane. Pojawiają się tu także fotografie uzupełniające prezentację formy obiektu. Poniżej zwięźle opisano fakturę i barwę betonu architektonicznego. W części tabelarycznej, ujednocionej dla wszystkich budynków, poddano analizie metodę uzyskania charakterystycznej dla danego obiektu faktury i barwy betonu poprzez zastosowanie odpowiedniej technologii definiującej estetykę tego materiału. Sposób uzyskania cech wizualnych betonu odzwierciedla ogólne zagadnienia z systematyki pracy, które dotyczą głównych metod uzyskiwania eksponowanej faktury i barwy tego materiału (przedstawione w rozdziale trzecim). Występowanie zagadnienia definiującego uzyskanie określonego efektu estetycznego faktury i barwy oznaczono rodzajem znacznika - „kropki” w ujednocionym dla wszystkich obiektów zestawieniu tabelarycznym stanowiącym podstawę analizy porównawczej. Na końcu strony podano opisy i źródła prezentowanych fotografii i rysunków.

Obiekty prezentowane na „kartach” w atlasie są posegregowane wg kolejności alfabetycznej nazwiska twórcy lub nazwy pracowni architektonicznej. Poszczególnym „kartom obiektów” przyporządkowano numer ujęty w poniższym spisie kart atlasu.

## 4.2. SPIS KART OBIEKTÓW

- 001/2** - 2B ARCHITECTS, VILLA URBAINE 4 IN 1, CAMPAGNE DE BEAMOUNT, LOZANNA, SZWAJCARIA, 2011.
- 002/A** - ACT\_ROMEGIALLI, DMB HOUSE, MONTAGNA PROVINCE OF SONDRIO, WŁOCHY, 2010.
- 003/A** - AFGH, EVA PRESENHUBER HOUSE, VNÁ, SZWAJCARIA, 2007.
- 004/A** - AFGH, MEHRFAMILIENHAUS AN DER RÖNTGENSTRASSE, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2010.
- 005/A** - ALCOLEA+TÁRRAGO ARQUITECTOS, MP HOUSE, SESMA, NAVARRA, HISZPANIA, 2012.
- 006/A** - ALPHAVILLE ARCHITECTS, HALL HOUSE 1, OTSU, JAPONIA, 2006.
- 007/A** - TADAO ANDO ARCHITECT & ASSOCIATES, 4 X 4 HOUSE, KOBE, JAPONIA, 2003.
- 008/A** - ATELIER CENTRAL ARQUITECTOS, CASA EM AZEITÃO, VILA NOGUEIRA DE AZEITÃO, PORTUGALIA, 2005.
- 009/A** - AZL ARCHITECTS, CONCRETE SLIT HOUSE, NANJING, JIANGSU PROVINCE, CHINY, 2007.
- 010/B** - ALBERTO CAMPO BAEZA, DE BLAS HOUSE, SEVILLA LA NUEVA, MADRYT, HISZPANIA, 2000.
- 011/B** - BECKMANN N'THÉPÉ ARCHITECTES, SOCIAL HOUSING BLOCK ZAC MASSÉNA, PARYŻ, FRANCJA, 2007.
- 012/B** - BEVERK PEROVIĆ ARHITEKTI, HOUSE D, LJUBLJANA, SŁOWENIA, 2008.
- 013/B** - PAUL BRETZ ARCHITECTES, HOUSE IN F, RAMELDANGE, LUKSEMBURG, 2008.
- 014/B** - BTOB ARCHITECTS, HAUS ROY, SCHAFFHAUSEN, SZWAJCARIA, 2011.
- 015/B** - BUNDSCHUH ARCHITEKTEN, LINIENSTRAÙE 40, BERLIN, NIEMCY, 2010.
- 016/D** - DONAGHY & DIMOND ARCHITECTS, HOUSE IN DUNDRUM (RECASTING), DUBLIN, IRLANDIA, 2011.
- 017/E** - EASTERN DESIGN OFFICE, MON FACTORY / HOUSE, KYOTO, JAPONIA, 2007.
- 018/E** - ENSAMBLE STUDIO, THE TRUFFLE, COSTA DE MORTE, HISZPANIA, 2010.
- 019/G** - PATRICK GARTMANN, HOUSE IN CHUR, CHUR, SZWAJCARIA, 2003.
- 020/G** - GIGON / GUYER ARCHITEKTEN, HOUSING DEVELOPMENT BROËLBERG II, KILCHBERG, ZÜRICH, 2001.
- 021/G** - GIGON / GUYER ARCHITEKTEN, THREE HOUSES ON SUSENBERGSTRASSE, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2000.
- 022/H** - HEAD ARCHITEKTID, VILLA LOKAATOR, PALDISKI, ESTONIA, 2007.
- 023/H** - HERZOG & DE MEURON, RUDIN HOUSE, LEYMEN, FRANCJA, 1997.
- 024/H** - AKIHISA HIRATA, ALP, TOKIO, JAPONIA, 2010.

- 025/H** - JOHN HIX ARCHITECT, RAMP HOUSE, VIEQUES, PORTORYKO, 2008.
- 026/K** - DARIUSZ KOZŁOWSKI, TOMASZ KOZŁOWSKI, CASA OLAJOSSY OSSIA VILLA IN FORTEZZA, LUBLIN, POLSKA, 2011.
- 027/K** - APA KURYŁOWICZ & ASSOCIATES, KONSTANCIN-JEZIORNA, POLSKA, 2005.
- 028/L** - MIERTA & KURT LAZZARINI ARCHITEKTEN, WOHNÜBERBAUUNG GIARDINI, SAMEDAN, SZWAJCARIA, 2007.
- 029/L** - LISCHER PARTNER ARCHITEKTEN PLANER, HOLIDAY HOUSE IN VITZNAU, VITZNAU, SZWAJCARIA, 2011.
- 030/L** - LUSSI + HALTER PARTNER AG, KASTANIENBAUM TWIN HOUSE, KASTANIENBAUM, SZWAJCARIA, 2011.
- 031/M** - DAVIDE MACULLO, MARCO STROZZI, HOUSE IN LUMINO, LUMINO, SZWAJCARIA, 2009.
- 032/M** - MARTE.MARTE ARCHITECTS, MOUNTAIN CABIN, LATERNSER VALLEY, AUSTRIA, 2011.
- 033/M** - MILLER & MARANTA, BUDYNEK „ROCCOLO” W OGRODZIE WILLI GARBALDI, CASTASEGNA, SZWAJCARIA, 2004.
- 034/M** - MOOS GIULIANI HERMANN ARCHITEKTEN, TOWNHOUSE IN HORGEN, HORGEN, SZWAJCARIA, 2011.
- 035/M** - MOUNT FUJI ARCHITECTS STUDIO, RAINY/SUNNY HOUSE, TOKYO, JAPONIA, 2008.
- 036/M** - MVRDV & BLANCA LLEÓ, CELOSIA BUILDING, MADRYT, HISZPANIA, 2009.
- 037/N** - NO.555, MYZ „NEST”, MATSUMOTO-SHI, NAGANO, JAPONIA, 2011.
- 038/N** - NO.555, NDA PLANTER HOUSE, YOKOHAMA-SHI, JAPONIA, 2012.
- 039/P** - PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, CASA FOSC, SAN PEDRO, CHILE, 2009.
- 040/P** - PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, CIEN HOUSE, CONCEPCION, CHILE, 2011.
- 041/P** - PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, POLI HOUSE, PENINSULA DE COLIUMO, CHILE, 2005.
- 042/P** - PHYD ARQUITECTURA, HOUSE IN MOREIRA, MOREIRA, PORTUGALIA, 2011.
- 043/R** - NELSON RESENDE, HOUSE IN TRAVANCA, SANTA MARIA DA FEIRA, PORTUGALIA, 2012.
- 044/S** - MATTHIAS R. SCHMALOHR, HOUSE D IN O, OELDE, NIEMCY, 2007.
- 045/S** - STUDIO BELLECOUR ARCHITECTS, SOCIAL HOUSING IN ANGERS, ANGERS, FRANCJA, 2010.
- 046/S** - STUDIO MEYER E PIATTINI, 5 HOUSES IN BARBENGO, BARBENGO, SZWAJCARIA, 2011.
- 047/T** - TOPOS ATELIER DE ARCHITECTURA, HOUSE IN ALDOAR, ALDOAR, PORTUGALIA, 2011.
- 048/T** - TORAFU ARCHITECTS, HOUSE IN KOHOKU, KOHOKU, JOKOHAMA, JAPONIA, 2008.
- 049/U** - UNA ARQUITETOS, BOAÇAVA HOUSE, SAO PAULO, BRAZYLIA, 2011.
- 050/W** - WILD BÄR ARCHITEKTEN, HOUSE IN ZÜRICH, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2004.

### 4.3. ATLAS – STUDIUM WYBRANYCH PRZYKŁADÓW

# ATLAS



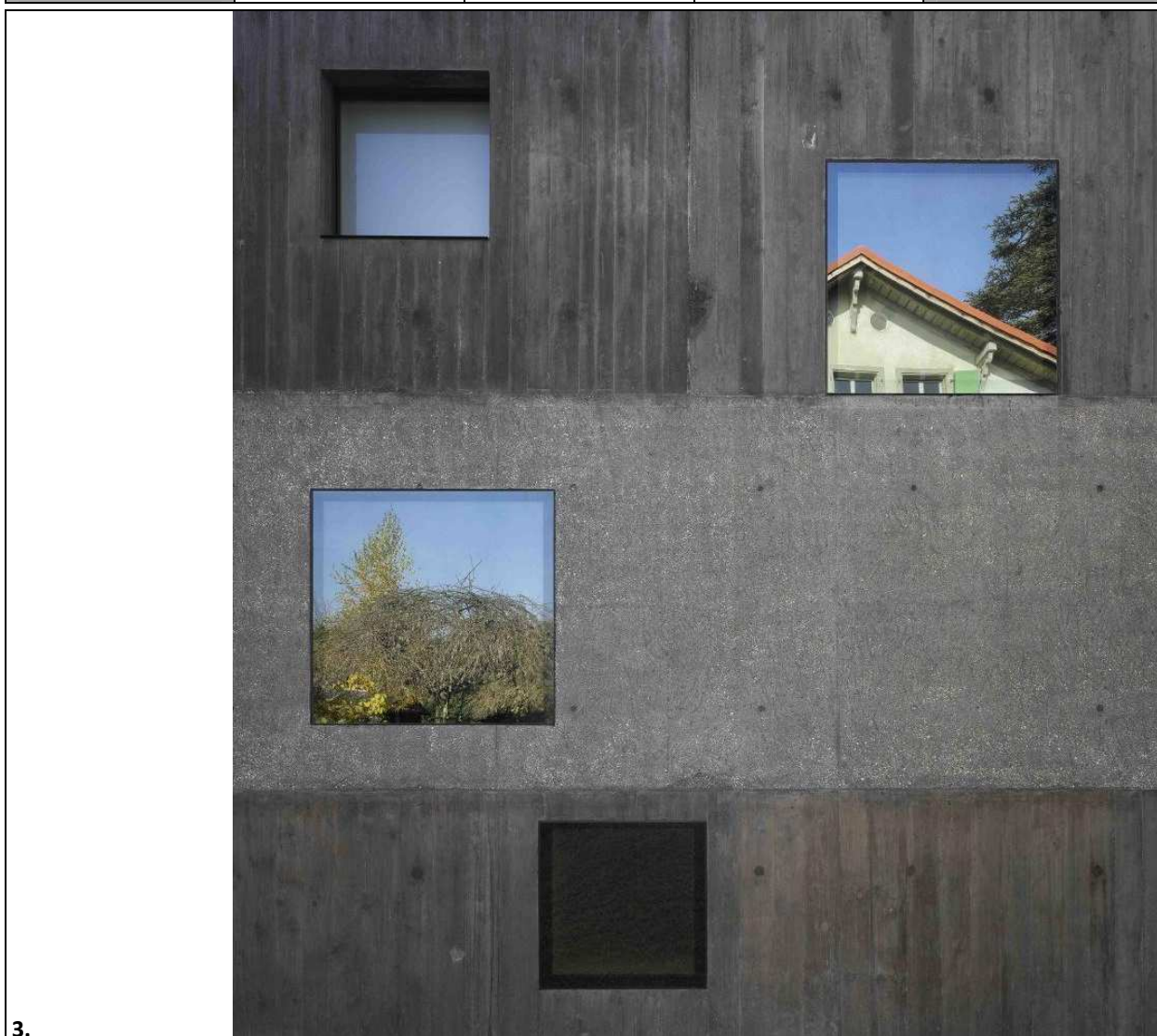
1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	2B ARCHITECTS (S.BENDER, PH. BÉBOUX, T. BORGES + ZESPÓŁ)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	VILLA URBAINE 4 IN 1			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	CAMPAGNE DE BEAMOUNT, LOZANNA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2006-2009 / 2009-2011		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	ZAPLANOWANA NA RZUCIE NIEREGULARNEGO WIELOBOKU BRYŁA BUDYNKU MIEŚCI W SWYM WNĘTRZU ATRIUM, Z KTÓREGO POPRZECZ NIEZALEŻNIE WEJŚCIA DOSTĘPNE SĄ CZTERY MIESZKANIA. APARTAMENTY SĄ ZGRUPOWANE W UKŁAD TWORZĄCY W FORMIE RODZAJ MIEJSKIEJ WILLI, LECZ ZACHOWUJĄ CECHY WOLNOSTOJĄCYCH DOMÓW JEDNORODZINNYCH. BUDYNEK ZNAJDUJE SIĘ NA GÓRZE W PARKU W WIEJSKIEJ POSIADŁOŚCI DATOWANEJ NA 1850 ROK. ZASTOSOWANE ZRÓŻNICOWANYCH FAKTUR BETONU W RAMACH JEDNEJ MONOLITYCZNEJ FORMY MIAŁO NA CELU WPISANIE SIĘ W RURALISTYCZNY KRAJOBRAZ. BETONOWE POWIERZCHNIE KAŻDEGO MIESZKANIA ZOSTAŁY POTRAKTOWANE ODRĘBNYM SPOSOBEM FAKTUROWANIA.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY; ZASTOSOWANO RÓŻNE METODY OPRACOWANIA FAKTUR BETONU W RAMACH JEDNEJ FORMY: BETON BRUTALISTYCZNY Z ODCISKIEM DESEK ( <i>BÉTON BRUT</i> ), BETON BARWIONY ( <i>BÉTON LASURÉ</i> ), BETON PIASKOWANY ( <i>BÉTON SABLÉ</i> ), BETON MŁOTKOWANY ( <i>BÉTON BOUCHARDÉ</i> ), MINERALNIE MYTA BETONOWA FASADA WYKORZYSTUJE KOLOR NAWIĄZUJĄC DO POBLISKIEJ ROŚLINNOŚCI. [Internet:] <a href="http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-">http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-</a> [data dostępu: 21.02.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogi dojazdowej. [Internet:] <a href="http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-">http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-</a> [data dostępu: 21.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei. 2. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-">http://www.2barchitectes.ch/architecture/villa-urbaine-4-en-1-</a> [data dostępu: 21.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei.			





3.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, SZORSTKA - FAKTURA BRUTALISTYCZNA Z ODCISKIEM DESEK ( <i>BÉTON BRUT</i> ), BETON PIASKOWANY ( <i>BÉTON LASURÉ</i> ), BETON MŁOTKOWANY ( <i>BÉTON BOUCHARDÉ</i> )
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANE - DOMINUJĄCE ODCIENIE SZAROŚCI ORAZ BEŻU, WYRAŹNE ODCIENIE RÓŻNYCH FAKTUR - BETON BARWIONY ( <i>BÉTON LASURÉ</i> ), MINERALNIE MYTA BETONOWA FASADA

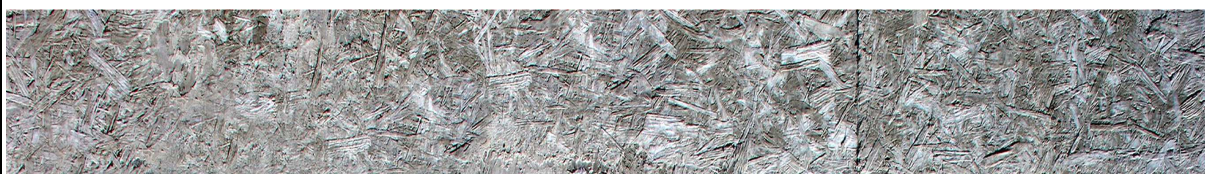
**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●				●		●				●		●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal - zróżnicowane faktury betonu w ramach jednej formy budynku – faktura brutalistyczna i piaskowana. [Internet:] <a href="http://afasiaarq.blogspot.com/2012/08/6-2b-architectes.html">http://afasiaarq.blogspot.com/2012/08/6-2b-architectes.html</a> [data dostępu: 21.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei.
----------------------	--



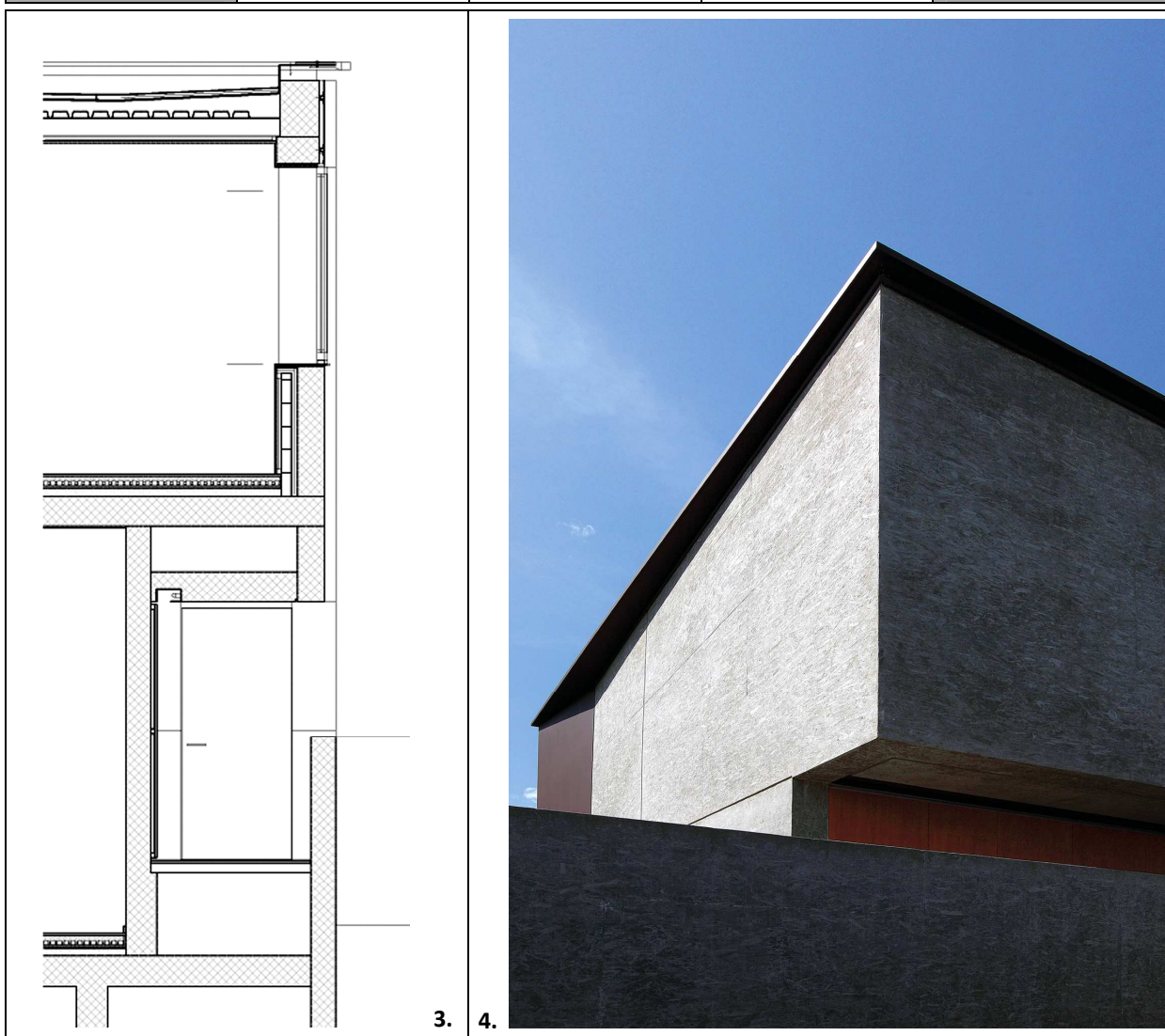
1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	ACT_ROMEGIALLI (GIANMATTEO ROMEGIALLI, ANGELA M. ROMEGIALLI, ERIKA GAGGIA)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	DMB HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	WŁOCHY			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	MONTAGNA PROVINCE OF SONDRIO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM USYTUOWANY NA TERENIE O GRUNCIE NANIESIONYM PRZEZ STRUMIEŃ DAVAGLIONE, Z KTÓREGO ROZPOŚCIERA SIĘ WIDOK NA ROZLEGŁY GÓRZYSTY KRAJOBRAZ I TARASOWE WINNICE. BUDYNEK JEST DWUKONDYGNACYJNY, CZĘŚCIOWO PODPIWNICZONY. DO JEGO REALIZACJI OPRÓCZ DOMINUJĄCEGO ODSŁONIĘTEGO BETONU UŻYTO ŻELAZA, DREWNA I KAMIENIA. DO WYKONANIA MONOLITYCZNYCH ŚCIAN UŻYTO SZALUNKU, KTÓRY WYKORZYSTUJE EFEKT ODCISKU PŁYTY WIÓROWEJ OSB. POWSTAŁA W TEN SPOSÓB FAKTURA BETONU TWORZY STRUKTURĘ PODOBNĄ DO RĘCZNIE WYKONYWANYCH W STAROŻYTNOŚCI TYNKÓW STOSOWANYCH W DOMACH WIEJSKICH NA OBSZARZE DOLINY VALTELLINA.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	BETONOWE ŚCIANY SĄ ODLEWANE NA MIEJSCU W DRZEWIANYCH, WOSKOWANYCH SZALUNKACH Z PRASOWANYCH PŁYT WIÓROWYCH TYPU OSB, KTÓRE DAJĄ NIEPOWTAŻALNY ODCISK TWORZĄCY ZRÓŻNICOWANĄ STRUKTURĘ POWIERZCHNI ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH. INSPIRACJĄ DLA EFEKTU TAKIEJ FAKTURY STAŁO SIĘ ESTETYCZNE PODOBIENSTWO DO RĘCZNIE WYKONYWANYCH TYNKÓW STOSOWANYCH W TRADYCYJNYCH DOMACH WIEJSKICH NA OBSZARZE DOLINY VALTELLINA. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/308612/dmb-house-act_romegialli/">http://www.archdaily.com/308612/dmb-house-act_romegialli/</a> [data dostępu: 26.12.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny elewacji budynku. [Internet:] <a href="http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb">http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb</a> [data dostępu: 26.12.2012.], autor fotografii: Filippo Simonetti. 2. Faktura odsłoniętego betonu – odcisk płyty wiórowej OSB. [Internet:] <a href="http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb">http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb</a> [data dostępu: 26.12.2012.], autor fotografii: Filippo Simonetti.				





<b>FAKTURA</b>	CHROPOWATA, JEDNORODNA ESTETYCZNIE W SWYM ZRÓŻNICOWANIU, ODCISK PŁYTY OSB – WIDOCZNY UKŁAD SPRASOWANYCH WIÓR DRZEWIANYCH O NIEPOWTARZAJĄCYM SIĘ WZORZE
<b>BARWA</b>	ODCIEŃ SZAROŚCI - NATURALNA, NIEJEDNORODNA BARWA BETONU WYNIKA Z RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI ZACZYNU CEMENTOWEGO PRZEZ SPRASOWANE DREWNIANE WIÓRA, POTĘGOWANA PRZEZ ŚWIATŁOĆCIĘ

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
		●								●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój przez ścianę zewnętrzną.                  [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/308612/dmb-house-act_romegialli/">http://www.archdaily.com/308612/dmb-house-act_romegialli/</a> [data dostępu: 26.12.2012.].</p> <p>4. Ekspozowana faktura – detal betonowego narożnika.                  [Internet:] <a href="http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb">http://www.actromegialli.it/architecture/casa-dmb</a> [data dostępu: 26.12.2012.], autor fotografii: Filippo Simonetti.</p>
----------------------	---



1.

<b>ARCHITEKT</b>	AFGH (A. FUHRMANN, G. HÄCHLER, B. SCHAUB)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	EVA PRESENHUBER HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	VNÁ			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2006/2007			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	WZNIESIONY W CENTRUM MIEJSCOWOŚCI, NA POCHYLEJ DZIAŁCE DOM SWYM GABARYTEM ODPOWIADA SĄSIEDNIEJ ZABUDOWIE. JEGO FORMA JEST WYNIKIEM POTRZEBY STWORZENIA NOWOCZESNEGO, AWANGARDOWEGO DOMU PRZY JEDNOCZESNYM ZACHOWANIU UROKU STAREGO ŚWIATA WSI Z KAMIENIĄ I DREWNIANĄ ZABUDOWĄ. ZASTOSOWANIE BETONU JAKO GŁÓWNEGO ŚRODKA WYRAZU ESTETYKI DOMU NAWIĄZUJE DO TRADYCYJNYCH KAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ BUDOWLANYCH. MONOLITYCZNA FORMA PRZYBIERA POSTAĆ RZEŻBY PRZYWOŁUJĄCEJ POSTAĆ GŁAZU POZOSTAWIONEGO NA ZBOCZU GÓRY. GŁĘBOKO OSADZONE OKNA I PODCIĘCIA FORMY WZMACNIAJĄ ŚWIATŁOCIEŃ I RZEŹBIARSKI CHARAKTER.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU (ODCISK PŁYT SKLEJKI) PRZEDSTAWIA NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU; WIDOCZNY RYSUNEK HORYZONTALNEGO UKŁADU PŁYT ORAZ LICZNE KAWERNY, ZACIEKI I PRZEBARWIENIA TWORZĄ SUROWY W WYRAZIE OBRAZ BRYŁY KORESPONDUJĄCY Z GÓRZYSTYM KRAJOBRAZEM. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/1737/house-presenhuber-afgh/">http://www.archdaily.com/1737/house-presenhuber-afgh/</a> [data dostępu: 06.12.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Bryła budynku – perspektywa od strony drogi dojazdowej [w:] P. Jodidio, <i>Architecture Now! Houses</i> , Taschen, Slovenia 2009, s.164, autor fotografii: Valentin Jeck. - -				





2.



3.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA Z LICZNYMI NIEDOKŁADNOŚCIAMI ODLEWU, WIDOCZNE W LICU OTWORY PO PĘCZERZACH POWIETRZA, CZYTELNY RYSUNEK PŁYT SZALUNKOWYCH ZE SKLEJKI O HORYZONTALNYM UKŁADZIE
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, JASNOSZARA-SZARA, LICZNE ZABRUDZENIA, ZACIEKI I RÓŻNICE KOLORYSTYCZNE WYNIKAJĄCE Z ODMIENNEGO STOPNIA ABSORPCJI BETONOWEJ MIESZANINY PRZEZ PŁYTY SZALUNKU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal- fragment powierzchni ściany z otworami okiennymi - estetyka faktury gładkiego betonu. [Internet:] <a href="http://www.afgh.ch/index251.htm">http://www.afgh.ch/index251.htm</a> [data dostępu: 06.12.2012.], autor fotografii: Valentin Jeck.</p> <p>3. Elewacja budynku z monolitycznego, ekspozowanego betonu. [Internet:] <a href="http://www.afgh.ch/index242.htm">http://www.afgh.ch/index242.htm</a> [data dostępu: 06.12.2012.], autor fotografii: Valentin Jeck.</p>
----------------------	---



NUMER KARTY	004/A	STRONA	1/2	FORMA
-------------	-------	--------	-----	-------



1.



2.

ARCHITEKT	AFGH (A. FUHRIMANN, G. HÄCHLER, B. SCHAUB, R. ZWICKY)			
NAZWA OBIEKTU	MEHRFAMILIENHAUS AN DER RÖNTGENSTRASSE			
RODZAJ OBIEKTU	WIELORODZINNY			
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	SZWAJCARIA		
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	ZÜRICH		
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2003-2009/2010		
OPIS BUDYNKU	BUDYNEK WIELORODZINNY ZLOKALIZOWANO W ŚCISŁYM CENTRUM MIASTA W POBLIŻU GŁÓWNEGO DWORCA KOLEJOWEGO. JEGO BRYŁA ODZWIERCIEDLA KONTEKST MIEJSCA PRZYBIERAJĄC POSTAĆ NAROŻNEGO DOMU MIEJSKIEGO - KAMIENICY O FORMIE PRZYWODZĄCEJ NA MYŚL „WIEŻĘ”. BUDYNEK JEST PODPIWNICZONY I LICZY SZEŚĆ KONDYGNACJI NADZIEMNYCH. DZIĘKI SUROWEJ ESTETYCE ELEWACJI, NIEPOZBAWIONEJ DEFECTÓW STRUKTURALNYCH OBIEKT ZYSKAŁ RZEMIEŚLNICZY CHARAKTER PODKREŚLAJĄCY JEGO RZEŹBIARSKI - KUBICZNY WYGLĄD. ZASTOSOWANIE STANDARDOWYCH SZALUNKÓW I BETONU BEZ DODATKOWYCH WYMAGAŃ ESTETYCZNYCH POTĘGUJE SIERMIĘŻNY EFEKT ODLEWU RZEŻBY.			
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ •
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU •
BETON ARCHITEKTONICZNY	ZWYKŁY BETON BEZ DODATKÓW USZLACHTNIAJĄCYCH, WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W STANDARDOWYM SZALUNKU O GŁADKIM POSZYCIU; ZE WZGLĘDU NA KOSZTY ARCHITEKCI CELOWO NIE PODALI W PROJEKCIE SPECJALNYCH WYTYCZNYCH CO DO JEGO POWIERZCHNI; PO ROZSZALOWANIU ZOSTAWIONO SUROWY BETON BEZ DODATKOWYCH NAPRAW, POPRAWEK, ORAZ PRÓB MASKOWANIA WAD. [Internet:] <a href="http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=5749743">http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=5749743</a> [data dostępu: 23.01.2013].			
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny głównej fasady budynku. [Internet:] <a href="http://www.afgh.ch/index312.htm">http://www.afgh.ch/index312.htm</a> [data dostępu: 23.01.2013.], autor fotografii: Valentin Jeck. 2. Widok narożnika budynku z formą wykusza. [Internet:] <a href="http://www.afgh.ch/index311.htm">http://www.afgh.ch/index311.htm</a> [data dostępu: 23.01.2013.], autor fotografii: Valentin Jeck. -			



3.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, WIDOCZNY ODCISK STYKÓW RAM SZALUNKU, PRZERWY TECHNOLOGICZNE ORAZ NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU NADAJĄ SUROWY CHARAKTER BRYLE BUDYNKU
<b>BARWA</b>	JASNO-SZARA BARWA CEMENTU, NIELICZNE PRZEBARWIENIA I PRZETARCIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU							NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁAZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal narożnika budynku - charakter estetyki betonu elewacyjnego. [Internet:] <a href="http://www.afgh.ch/index312.htm">http://www.afgh.ch/index312.htm</a> [data dostępu: 23.01.2013.], autor fotografii: Valentin Jeck.
----------------------	---



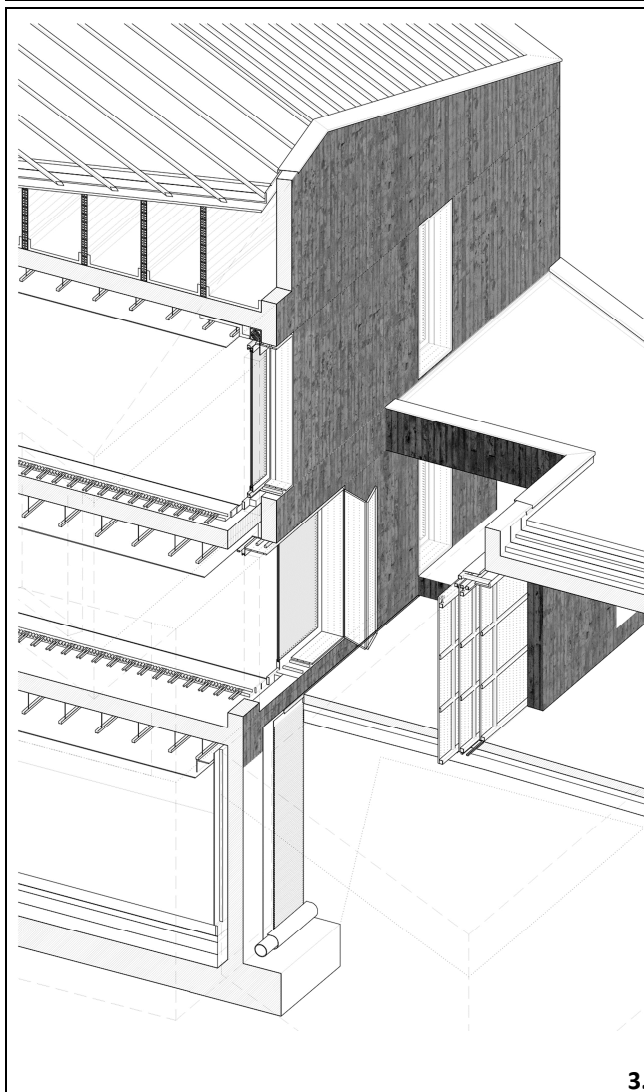
1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	ALCOLEA+TÁRRAGO ARQUITECTOS (RUBÉN ALCOLEA, JORGE TÁRRAGO)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	MP HOUSE			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	HISZPANIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SESMA, NAVARRA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010 / 2012		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	MONOLITYCZNY, WOLNOSTOJĄCY BUDYNEK, KTÓRY PODKREŚLA GEOMETRIĄ SWEJ BETONOWEJ BRYŁY NAWIĄZANIE DO ARCHETYPU FORMY DOMU, ZOSTAŁ ZAPROJEKTOWANY DLA MŁODEGO MAŁŻEŃSTWA Z DWÓJKĄ DZIECI. DOM ZREALIZOWANO TANIM KOSZTEM NA NIEWIELKIEJ DZIAŁCE O RESTRYKCYJNYCH REGULACJACH PLANISTYCZNYCH OKREŚLAJĄCYCH USYTUOWANIE I GABARYTY BUDYNKU. OD STRONY POŁUDNIOWEJ ZAPROJEKTOWANO PRZYDOMOWY OGRÓDEK, Z KTÓREGO ROZPOŚCIERA SIĘ WIDOK NA POLA I ŁAGODNE POGÓRZE RZeki EBRO. ELEWACJE BUDYNKU MAJĄ BRUTALISTYCZNY CHARAKTER UJAWNIAJĄCY SIĘ W NIEDOKŁADNOŚCIACH BETONOWEGO ODLEWU W SZALUNKU Z SOSNOWYCH DESEK.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W SZALUNKU Z DESEK W UKŁADZIE PIONOWYM; BRUTALISTYCZNA ESTETYKA POWIERZCHNI BETONU POSIADA LICZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU - WIDOCZNE MIEJSCA PRZERW TECHNOLOGICZNYCH, PRZEBARWIENIA I WYCIĘKI MLECZKA CEMENTOWEGO, ODCISK USŁOJENIA I SEKÓW Z DESEK; BUDYNEK ZOSTAŁ ZREALIZOWANY PRZEZ BARDZO MAŁĄ, LOKALNĄ FIRMĘ BUDOWLANĄ. [Internet:] <a href="http://www.alcoeatarrago.com/casa-mp-en-sesma/">http://www.alcoeatarrago.com/casa-mp-en-sesma/</a> [data dostępu: 09.02.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>1. Widok ogólny domu – perspektywa od strony ulicy. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoeatarrago-arquitectos/">http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoeatarrago-arquitectos/</a> [data dostępu: 09.02.2013.], autor fotografii: Iñaki Bergera.</p> <p>2. Widok głównej bryły budynku z zewnętrzną ścianą garażu – perspektywa od strony ulicy. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoeatarrago-arquitectos/">http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoeatarrago-arquitectos/</a> [data dostępu: 09.02.2013.], autor fotografii: Iñaki Bergera.</p>			





<b>FAKTURA</b>	BRUTALISTYCZNA, SUROWA W WYRAZIE, PODKREŚLAJĄCA RURALISTYCZNY CHARAKTER FORMY DOMU - WIDOCZNY WERTYKALNY UKŁAD DESKOWANIA, ODCISK USŁOJENIA I SĘKÓW, LICZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU
<b>BARWA</b>	NIEJEDNORODNE ODCIENIE SZAROŚCI - ZRÓŻNICOWANIE KOLORYSTYCZNE SPOWODOWANE ODMIENNĄ STOPNIEM ABSORPCJI MIESZANKI BETONOWEJ PRZEZ POSZCZEGÓLNE DESKI ZASTOSOWANE W SZALUNKU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGLĄDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●									●					

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal architektoniczno-budowlany w ujęciu aksonometrycznym. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoteatarrago-arquitectos/">http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoteatarrago-arquitectos/</a> [data dostępu: 09.02.2013.]. 4. Detal narożnika – widok od strony przydomowego ogródka. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoteatarrago-arquitectos/">http://www.archdaily.com/329480/mp-house-alcoteatarrago-arquitectos/</a> [data dostępu: 09.02.2013.], autor fotografii: Iñaki Bergera.
----------------------	---



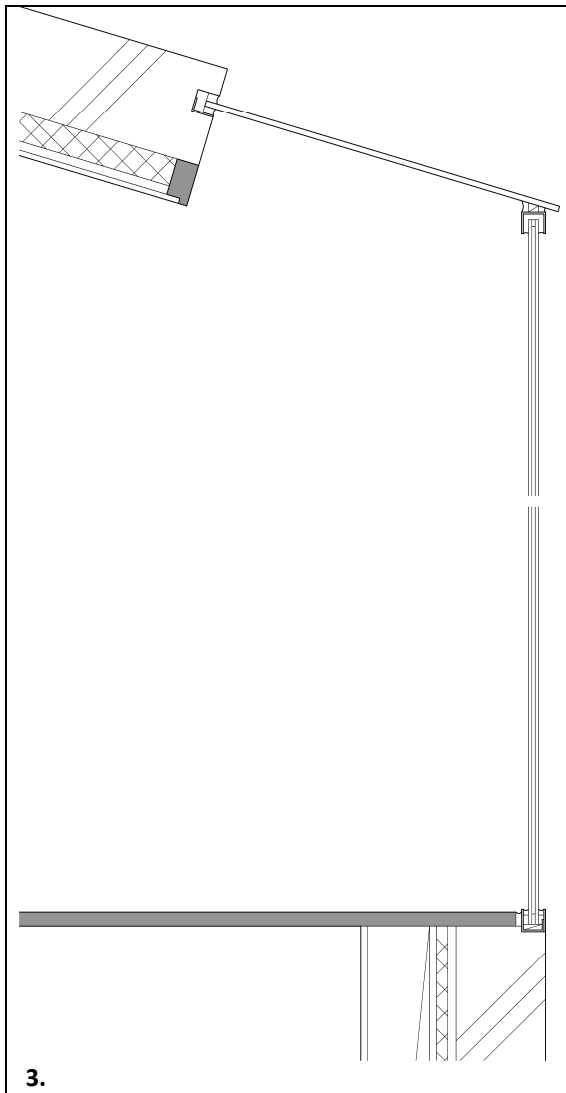
1.



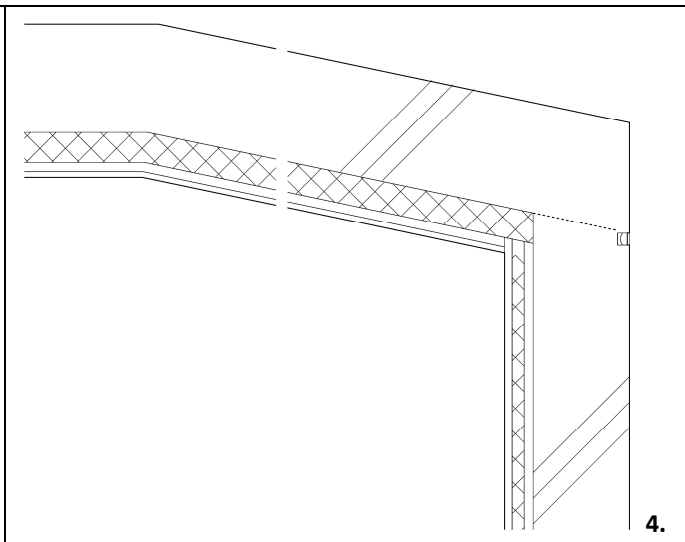
2.

<b>ARCHITEKT</b>	ALPHAVILLE ARCHITECTS (KENTARO TAKEGUCHI, ASAKO YAMAMOTO, TAKEYUKI TONE)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HALL HOUSE 1			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	OTSU, SHIGA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2006		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	NIEWIELKI DOM WZNIESIONY W STREFIE PODMIEJSKIEJ NA NIEREGULARNYM PLANIE PIĘCIOKĄTA DOPASOWANYM DO GRANIC POCHYLEJ DZIAŁKI. BUDYNEK JEST PARTEROWY, STANOWIĄCY RODZAJ OTWARTEGO WNĘTRZA (STREFA DZIENNA) O RÓŻNICOWANEJ WYSOKOŚCI Z ANTRESOLĄ MIESZCZĄCĄ FUNKCJĘ SYPIALNĄ. BETONOWA BRYŁA OBIEKTU TO NIEREGULARNA, WIELOPLASZCZYZNOWA I MONOLITYCZNA STRUKTURA ŚCIAN I UKOŚNYCH PŁYT TWORZĄCYCH STROPODACH (GRUBOŚĆ 15-18 CM). WNĘTRZE O MAKSYMALNEJ ROZPIĘTOŚCI OKOŁO 6 M DOŚWIETLONO POŚREDNIO POPRZEC ODPOWIEDNIO UKSZTAŁTOWANE OTWORY POZWALAJĄCE SPOTĘGOWAĆ EFEKT GŁĘBI DZIĘKI ROZPROSZONEMU ŚWIATŁU.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU), ODCISK Z GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU; MONOLITYCZNE, UKOŚNE PŁYTY STROPODACHU WYKONANE W TECHNOLOGII ZACIERANEGO RĘCZNIE BETONU; POWIERZCHNIA BETONU POWLEKANA BEZBARWNYM, WODOSZCZELNYM ROZTWOREM. [w:] V. McLeod, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.297 (z opisu rysunków architektoniczno-budowlanych).			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Elewacja frontowa budynku. [w:] <a href="http://a-ville.net/e_index.html">http://a-ville.net/e_index.html</a> [data dostępu: 01.03.2012.], autor fotografii: Kei Sugino. 2. Widok ogólny bryły budynku. [w:] <a href="http://a-ville.net/e_index.html">http://a-ville.net/e_index.html</a> [data dostępu: 01.03.2012.], autor fotografii: Kei Sugino. -			





3.



4.



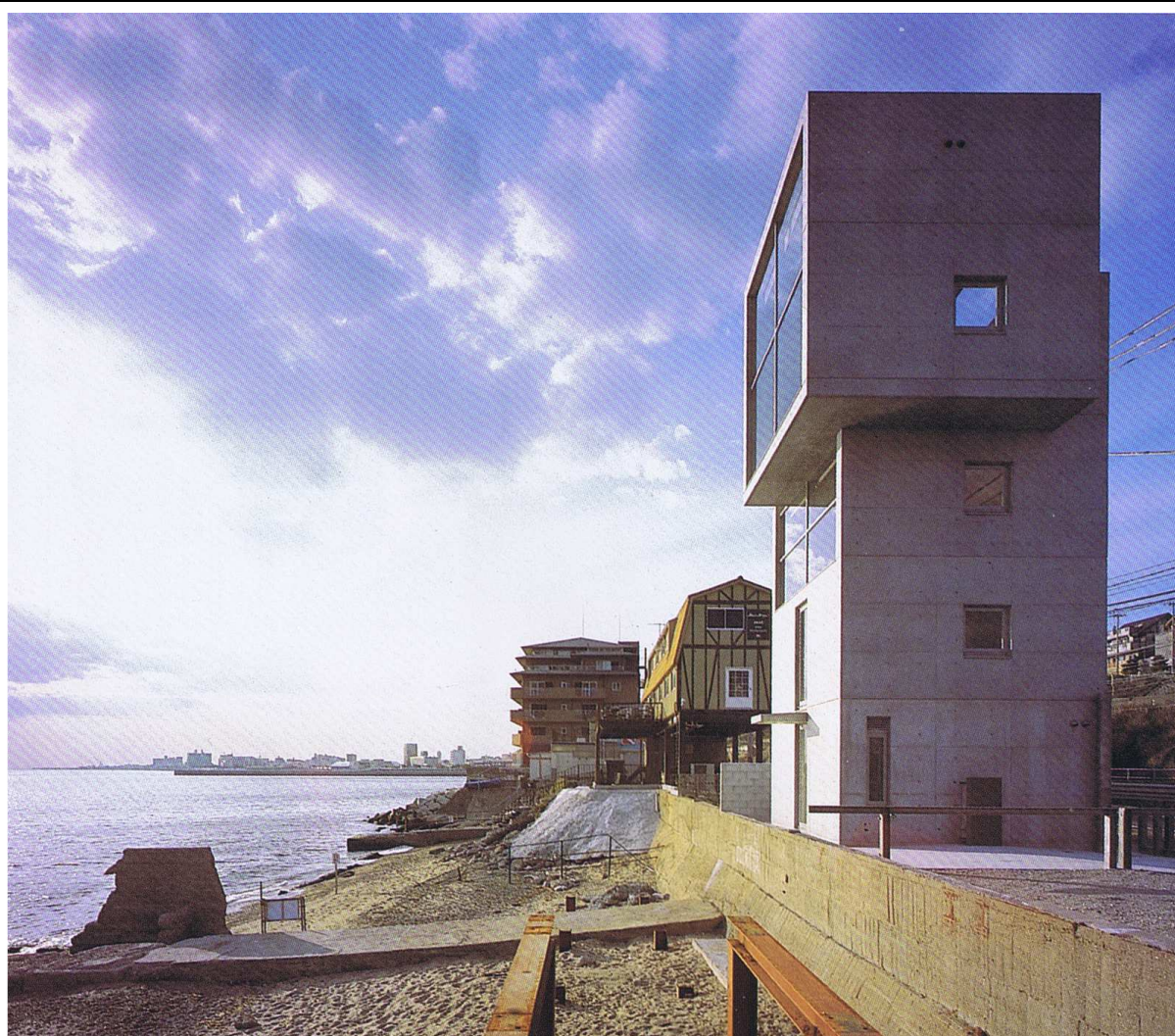
5.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNA, GŁADKA POWIERZCHNIA ŚCIAN POWSTAŁA W WYNIKU ODCISKU PŁYT DESKOWANIA, PŁYTA STROPODACHU – BETON ZACIERANY (WYGŁADZANY) RĘCZNIE
<b>BARWA</b>	POPIELATO – SZARA, NATURALNA BARWA CEMENTU Z PRZEBARWIENIAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal architektoniczno-budowlany – osadzenie doświetla pomiędzy betonową ścianą i ukośnym dachem. [w:] V. McLeod, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.156, (rysunek nr 3.062 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany – połączenie betonowej ściany zewnętrznej i monolitycznego dachu. [w:] V. McLeod, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.297, (rysunek nr 5.134 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p> <p>5. Budynek w trakcie realizacji – roboty przy wykonywaniu monolitycznej płyty dachu, ręcznie zacierana powierzchnia betonu. [Internet:] <a href="http://www.noticiasarquitectura.info/especiales/hall-house/3.htm">http://www.noticiasarquitectura.info/especiales/hall-house/3.htm</a> [data dostępu: 01.03.2012.].</p>
----------------------	--



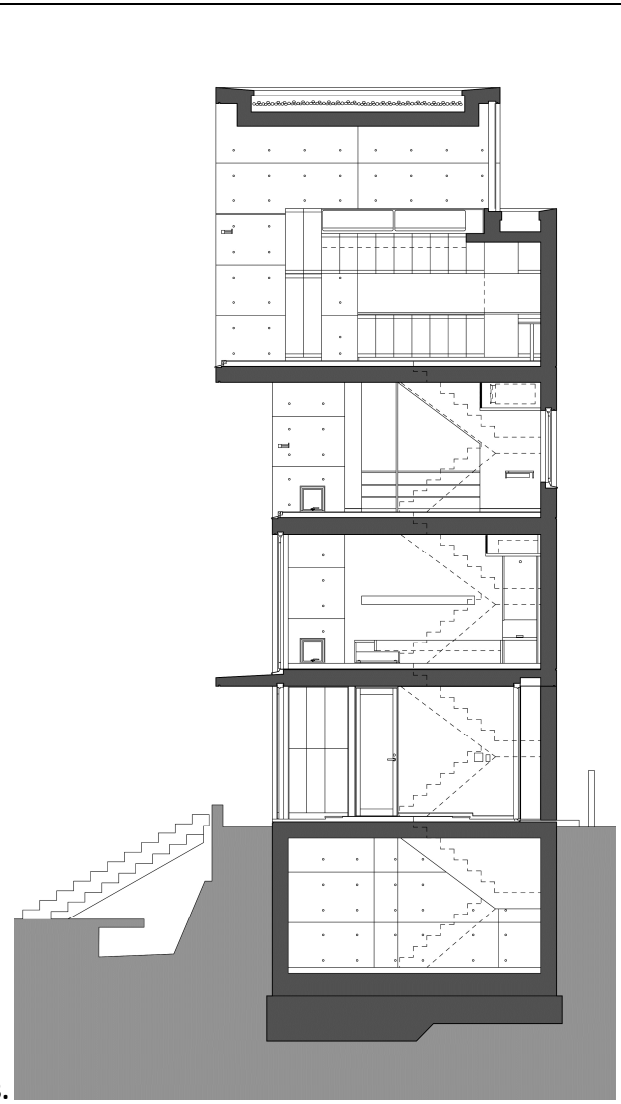
1.

<b>ARCHITEKT</b>	TADAO ANDO ARCHITECT & ASSOCIATES				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	4 X 4 HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KOBE, HYOGO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2001-2002/2002-2003			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM WZNIESIONO NAD BRZEGIEM WEWNĘTRZNEGO MORZA JAPOŃSKIEGO W BEZPOŚREDNIM SĄSIEDZTWIE PLAŻY. JEGO FORMA TO CZTEROPIĘTROWA, PODPIWNICZONA, PROSTOPADŁOŚCIENNA WIEŻA O PODSTAWIE KWADRATU O BOKU OKOŁO 5 m, KTÓRĄ ZWIEŃCZONO ASYMETRYCZNIE OSADZONYM SZEŚCIANEM MIESZCZĄCYM STREFĘ DZIENNĄ. LAPIDARNOŚĆ BETONOWEJ FORMY DOPEŁNIAJĄ PRZESZKLENIA ZWRÓCONE KU MORZU. W BUDYNKU ZASTOSOWANO CHARAKTERYSTYCZNĄ DLA T. ANDY ESTETYKĘ GŁADKIEGO BETONU. JEST ONA KONSEKWENCJĄ WYPRACOWANEJ, MONOLITYCZNEJ METODY REALIZACJI OBIEKTÓW, W KTÓREJ IMPERATYW TECHNOLOGICZNY ROZSTRZYGA O CHARAKTERZE ELEWACJI.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	•
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU), ODCISK Z GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU Z WIDOCZNYMI OTWORAMI PO ŚCIĄGACH I WYRAŹNIE ZAPLANOWANYMI MIEJSCAMI PRZERW TECHNOLOGICZNYCH (FUG); WIDOCZNY RYSUNEK PROSTOKĄTNYCH PŁYT SZALUNKOWYCH O ORIENTACJI POZIOMEJ (WYSOKOŚCI MODUŁU PŁYTY SZALUNKU 90 CM); BETON O NATURALNEJ - SZAREJ BARWIE CEMENTU, POWIERZCHNIA ZABEZPIECZONA ROZTWOREM FLUOROPOLIMEROWYM; ŚCIANY JEDNOWARSTWOWE O GRUBOŚCI 28 cm. [w:] Z analizy detalu - T. Ando, N. Endo, <i>Tadao Ando 1 House &amp; Housing</i> , TOTO, Tokyo 2007, s. 267.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] V. McLeod, <i>Detail in Contemporary Residential Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2007, s.42.				
	-				





2. 3.



<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNIE GŁADKA (DZIĘKI SZALUNKOWI O POSZYCIU Z NIENASIĄKLIWYCH, POWLECZONYCH ŻYWICĄ FENYLOWĄ PŁYT SKLEJKI), ODCISK UPORZĄDKOWANEGO UKŁADU PŁYT I POŁOŻENIA OTWORÓW NA ŚCIĄGI
<b>BARWA</b>	NATURALNA, JASNO-SZARA BARWA CEMENTU, DAJĄCA JEDNORODNY KOLORYSTYCZNY OBRAZ BETONU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁĘDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

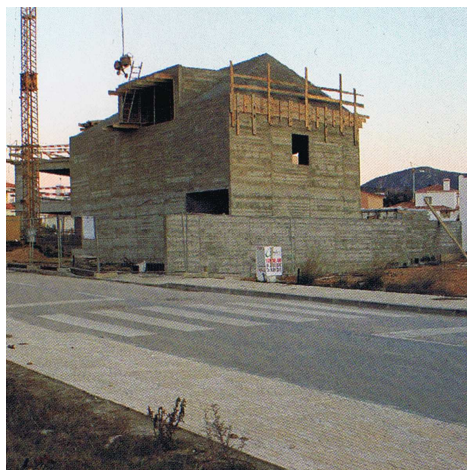
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Widok na główną elewację budynku od strony morza, widoczny układ odcisniętych płyt szalunkowych i miejsc po ściągach. [w:] P. Jodidio, Ando Complete Works, Taschen, Köln 2007, s.463.</p> <p>3. Detal architektoniczno budowlany – charakterystyczny przekrój pionowy przez budynek – ściany monolityczne, jednowarstwowe. [w:] Widok ogólny bryły budynku. [w:] V. McLeod, <i>Detail in Contemporary Residential Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2007, s.45, (rysunek nr 09.08 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p>
----------------------	--



1.

<b>ARCHITEKT</b>	ATELIER CENTRAL ARQUITECTOS (MIGUEL BELEZA, JOSÉ MARTINEZ)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	CASA EM AZEITÃO				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	PORTUGALIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	VILA NOGUEIRA DE AZEITÃO, OKOLICE LIZBONY			
<b>KALENDARIMUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2002-2003/2004-2005			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	OBIEKT POWSTAŁ W NIEWIELKIM MIEŚCIE NA POŁUDNIE OD LIZBONY. JEGO BRYŁA STANOWI WSPÓŁCZESNĄ REINTERPRETACJĘ ARCHETYPU PROSTOPADŁOŚCIENNEJ FORMY DOMU NAKRYTEJ CZTEROSPADOWYM DACHEM. SUROWY, NIEOSŁONIĘTY, MONOLITYCZNY KORPUS Z BETONU ZOSTAŁ ZESTAWIONY Z POŁACIAMI ZADASZENIA Z BLACHY CYNKOWEJ. ARCHITEKCI WYBRALI BRUTALISTYCZNY BETON Z SZALUNKU Z DESEK, JAKO WAŻNY ELEMENT ESTETYCZNEGO WYRAZU FORMY DOMU, CO POZWOLIŁO NA STWORZENIE KONTRASTU POMIĘDZY JEGO ZEWNĘTRZEM I WNĘTRZEM, A TAKŻE UZYSKANIE EFEKTU ODDZIAŁYWANIA ŚRODOWISKA NA UŻYTE MATERIAŁY (EROZJA, UTLENIANIE, SUCHA I MOKRA POWIERZCHNIA BETONU).				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN SITU) W SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK – BÉTON BRUT. ZASTOSOWANO POZIOMY UKŁAD DESKOWANIA. BRUTALISTYCZNY EFEKT POTĘGUJE WYSTĘPOWANIE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU W MIEJSCACH STYKU DESEK. WYRAŹNIE WIDOCZNY ODCISK USŁOJENIA I SĘKÓW. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.69.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny formy budynku w kontekście działki. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.66. - -				





2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	BRUTALISTYCZNA, SZORSTKA, CHROPOWATA, SUROWA W WYRAZIE, PODKREŚLAJĄCA RURALISTYCZNY CHARAKTER FORMY DOMU - WIDOCZNY ODCISK USŁOJENIA I SĘKÓW DESEK ZASTOSOWANYCH W SZALUNKU
<b>BARWA</b>	NIEJEDNORODNE ODCIENIE SZAROŚCI - ZRÓŻNICOWANIE KOLORYSTYCZNE SPOWODOWANE ODMIENNĄ STOPNIEM ABSORPCJI MIESZANKI BETONOWEJ PRZEZ POSZCZEGÓLNE DESKI ZASTOSOWANE W SZALUNKU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA				
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY		
Z DESEK	GLĄDKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGLĄDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPOŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	•	•	•	•
										•			

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Budynek w trakcie realizacji – widok ogólny. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.68.</p> <p>3. Ekspozowana faktura betonu z szalunku z niestuganych desek – beton brut. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.69.</p> <p>4. Budynek w trakcie realizacji – widok ogólny. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.68.</p>
----------------------	--





1.

<b>ARCHITEKT</b>	AZL ARCHITECTS (Z. LEI, M. FANHAO, C. MENGLEI, L. YUAN, T. XIAOXIN)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	CONCRETE SLIT HOUSE			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	CHINY		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	NANJING, JIANGSU PROVINCE		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2005/2007		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM ZOSTAŁ WZNIESIONY W DZIELNICY WILLOWEJ UKSZTAŁTOWANEJ W LATACH 20-TYCH XX WIEKU. SKALA, TYPOLOGIA ORAZ ROZWIĄZANIA ESTETYCZNO-MATERIAŁOWE ZASTOSOWANE W OBIEKCIE W ORYGINALNY SPOSÓB ODDAJĄ HISTORYCZNY KONTEKST MIEJSCA. MONOLITYCZNA BRYŁA DOMU NAWIĄZUJE DO ARCHETYPU TRADYCYJNEJ FORMY DOMU NAKRYTEJ DWUSPADOWYM DACHEM, KTÓREJ ROZPOZNAWALNYM ELEMENTEM JEST TYTUŁOWA „SZCZELINA” DZIELĄCA LAPIDARNY KSZTAŁT OBIEKTU. W CELU PODKREŚLENIA CEGLANEGO CHARAKTERU DZIELNICY ZASTOSOWANO BETON ODLEWANY W SZALUNKU Z ODCISKIEM WĄSKICH DESEK ODZWIERCIEDLAJĄCYCH SWĄ MODULARNOŚCIĄ PODZIAŁ CEGLANEGO MURU.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	CAŁĄ KONSTRUKCJĘ WŁĄCZNIE Z DWUSPADOWYM DACHEM WYKONANO Z BETONU WYLEWANEGO NA MIEJSCU (IN-SITU) DO NIESTANDARDOWEJ, RĘCZNIE WYKONYWANEJ FORMY SZALUNKU Z 5-CIO CM, HORYZONTALNYCH PASÓW Z DREWNA PRZYPOMINAJĄCYCH W ODCISKU MURY SĄSIEDNIICH, STULETNIICH BUDYNKÓW Z CEGŁY. [w:] P. Jodidio, Architecture Now: Houses, Taschen, Slovenia, s.402.			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] P. Jodidio, Architecture Now: Houses, Taschen, Slovenia, s.405, autor fotografii: Iwan Baan. - -			



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	ODCISK HORYZONTALNEGO UKŁADU SZALUNKU Z WĄSKICH DESEK, NAWIĄZUJĄCY MODULARNOŚCIĄ DO PODZIAŁ CEGLANYCH MURÓW CHARAKTERYSTYCZNYCH DLA SĄSIEDNIEJ, HISTORYCZNEJ ZABUDOWY
<b>BARWA</b>	CIEMNO-SZARA BARWA BETONU O NIEZNACZNIE ZRÓŻNICOWANYCH ODCIENIACH WYNIKAJĄCYCH Z RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI POSZYCIA DESKOWANIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●										●		●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Elewacja frontowa budynku – charakter odcisku w betonie szalunku z wąskich, modularnych desek. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/132139/concrete-slit-house-azl-architects/">http://www.archdaily.com/132139/concrete-slit-house-azl-architects/</a> [data dostępu: 27.08.2012.], autor fotografii: Iwan Baan.</p> <p>3. Ekspozowana faktura betonu - odcisk wąskiego układu desek na fragmencie elewacji – detal otworów okiennych i „szczeliny” w betonowej ścianie. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/132139/concrete-slit-house-azl-architects/">http://www.archdaily.com/132139/concrete-slit-house-azl-architects/</a> [data dostępu: 27.08.2012.], autor fotografii: Iwan Baan.</p>
----------------------	--



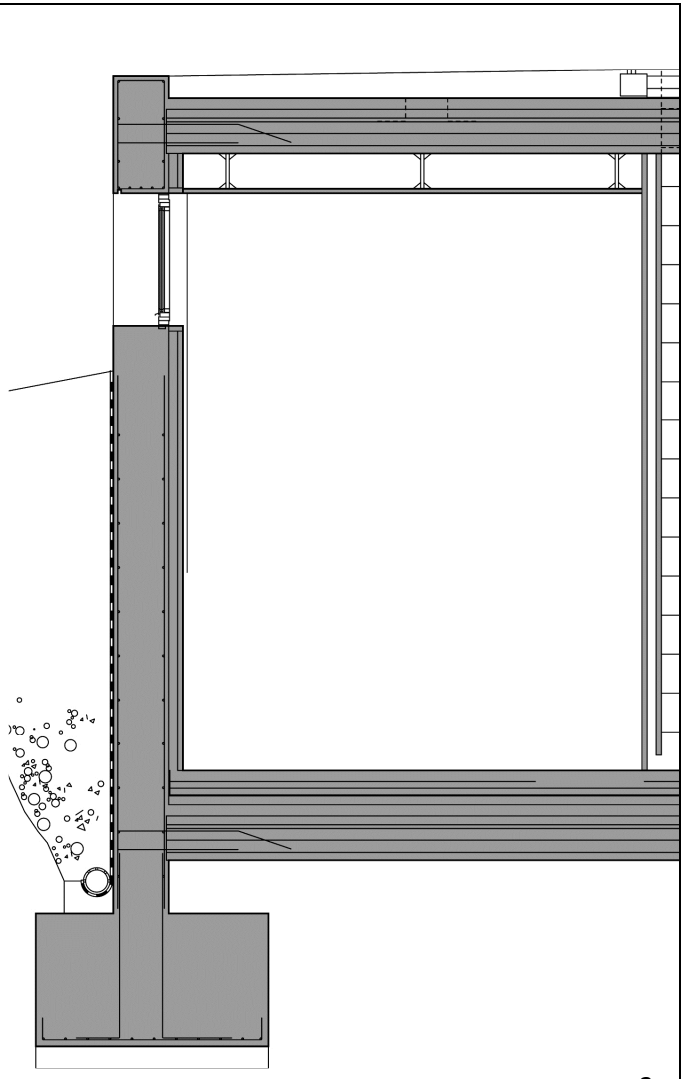


1.

<b>ARCHITEKT</b>	ALBERTO CAMPO BAEZA				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	DE BLAS HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	HISZPANIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SEVILLA LA NUEVA, MADRYT			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2000			
<b>OPIS BUDYNKU FORMA</b>	DOM WZNIESIONO NA WZGÓRZU NA POŁUDNIOWY-ZACHÓD OD MADRYTU. BRYŁA BUDYNKU JEST CZĘŚCIOWO WKOPANA W TEREN I SKŁADA SIĘ Z DWÓCH ZASADNICZYCH CZĘŚCI: MONOLITYCZNEGO, PROSTOPADŁOŚCIENNEGO „PUDEŁKA-COKOŁU” Z BETONU ORAZ ZNAJDUJĄCEJ SIĘ NA NIM TRANSPARENTNEJ KONSTRUKCJI POZWALAJĄCEJ NA PODZIWIANIE UROKÓW OKOLICZNEJ NATURY. TO KONTRASTUJĄCE ZE SOBĄ ZESTAWIENIE POZWOLIŁO NA POŁĄCZENIE W JEDNYM OBIEKCIE BEZPIECZNEGO, WYMKNIĘTEGO SCHRONIENIA – „JASKINI” I OTWARTEGO NA PRZYRODĘ TARASU-PLATFORMY WIDOKOWEJ. ESTETYKA GŁÓWNEJ BRYŁY DOMU MA WYRAŹNIE BRUTALISTYCZNY CHARAKTER BLISKI NATURALNEMU KONTEKSTOWI.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK – BÉTON BRUT; EKSPONOWANIE NIEDOSKONAŁOŚCI BETONOWEGO ODLEWU (WIDOCZNE PORY, TZW. GNIAZDA ŻWIROWE, ZACIEKI MLECZKA CEMENTOWEGO, NIEDOKŁADNOŚCI POŁĄCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH SEKCJI SZALUNKU).  [w:] R. A. Barreneche, <i>Modern House Three</i> , Phaidion, London – New York 2006, s.36-41– analiza fotografii.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] R. A. Barreneche, <i>Modern House Three</i> , Phaidion, London – New York 2006, s.39. - -				



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, SZORSTKA I CHROPOWATA STRUKTURA ODCISKU SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK O WYRAŹNIE BRUTALISTYCZNYM CHARAKTERZE Z LICZNYMI NIEDOKŁADNOŚCIAMI ODLEWU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, CIEMNO-SZARE ODCIENIE WYNIKAJĄCE Z RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI BETONOWEJ MIESZANKI PRZEZ POSZYCIE Z DESEK, LICZNE ZACIEKI I PRZEBARWIENIA POWSTAŁE W TRAKCIE BETONOWANIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●										●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal - drzwi wejściowe do budynku – betonowe skrzydło drzwi w stalowej ramie zaprojektowano i wykonano w nawiązaniu do brutalistycznej elewacji. [w:] V. McLeod, <i>Detail in Contemporary Residential Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2007, s.10.</p> <p>3. . Detal architektoniczno-budowlany – przekrój przez betonową ścianę z otworem okiennym. [w:] V. McLeod, <i>Detail in Contemporary Residential Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2007, s.12, (rysunek nr 01.07 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p>
----------------------	--





1.

<b>ARCHITEKT</b>	BECKMANN N'THÉPÉ ARCHITECTES			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	SOCIAL HOUSING BLOCK ZAC MASSÉNA			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	FRANCJA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	PARYŻ		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2004/2007		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	W OBIEKCIE ZNAJDUJE SIĘ 48. MIESZKAŃ SOCJALNYCH O ZRÓŻNICOWANYM PROGRAMIE FUNKCJONALNYM. BUDYNEK JEST PODPIWNICZONY, W POZIOMIE PARTERU ZLOKALIZOWANE ZOSTAŁY TAKŻE DROBNE USŁUGI. ŚCISŁY KONTEKST MIEJSKI NAROŻNEJ DZIAŁKI ZAPEWNIĄ DOBRĄ EKSPOZYCJĘ ROZRZEŻBIONEJ, MONOLITYCZNEJ FORMY. WSPORNIKOWE NAWISY, WGŁĘBIENIA, KOMPOZYCJE TARASÓW NA DACHACH I WIEŻOWY CHARAKTER FORM SKŁADAJĄCYCH SIĘ NA CAŁOKSZTAŁT BRYŁY ORAZ DUŻE PRZESZKLENIA W POZIOMIE PARTERU NADAJĄ EKSPRESYJNY WYRAZ BUDYNKOWI. OBIEKT ZOSTAŁ ZREALIZOWANY W RAMACH REWITALIZACJI POSTINDUSTRIALNYCH TERENÓW MIEJSKICH XIII-TEJ DZIELNICY PARYŻA.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	SAMOZAGĘSZCZAJĄCY SIĘ, WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (CAST-IN-PLACE) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU Z WIDOCZNYM UKŁADEM OTWORÓW PO ŚCIĄGACH; MIESZANKA BETONOWA BARWIONA W MASIE PIGMENTAMI TWORZY EFEKT „PRZYBRUDZONEJ” KOLORYSTYCZNIE FASADY; DOPEŁNIENIEM KOMPOZYCJI ELEWACJI STAJĄ SIĘ BARWIONE POWŁOKOWO (NA ŻŁOCISTO-ŻÓŁTY) FRAGMENTY PŁASZCZYZN. [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo</i> , A+T, Vitoria-Gasteiz, 2009, s.242.			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku . [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo</i> , A+T, Vitoria-Gasteiz, 2009, s.240, autor fotografii: Stephan Lucas. - -			





2.



3.



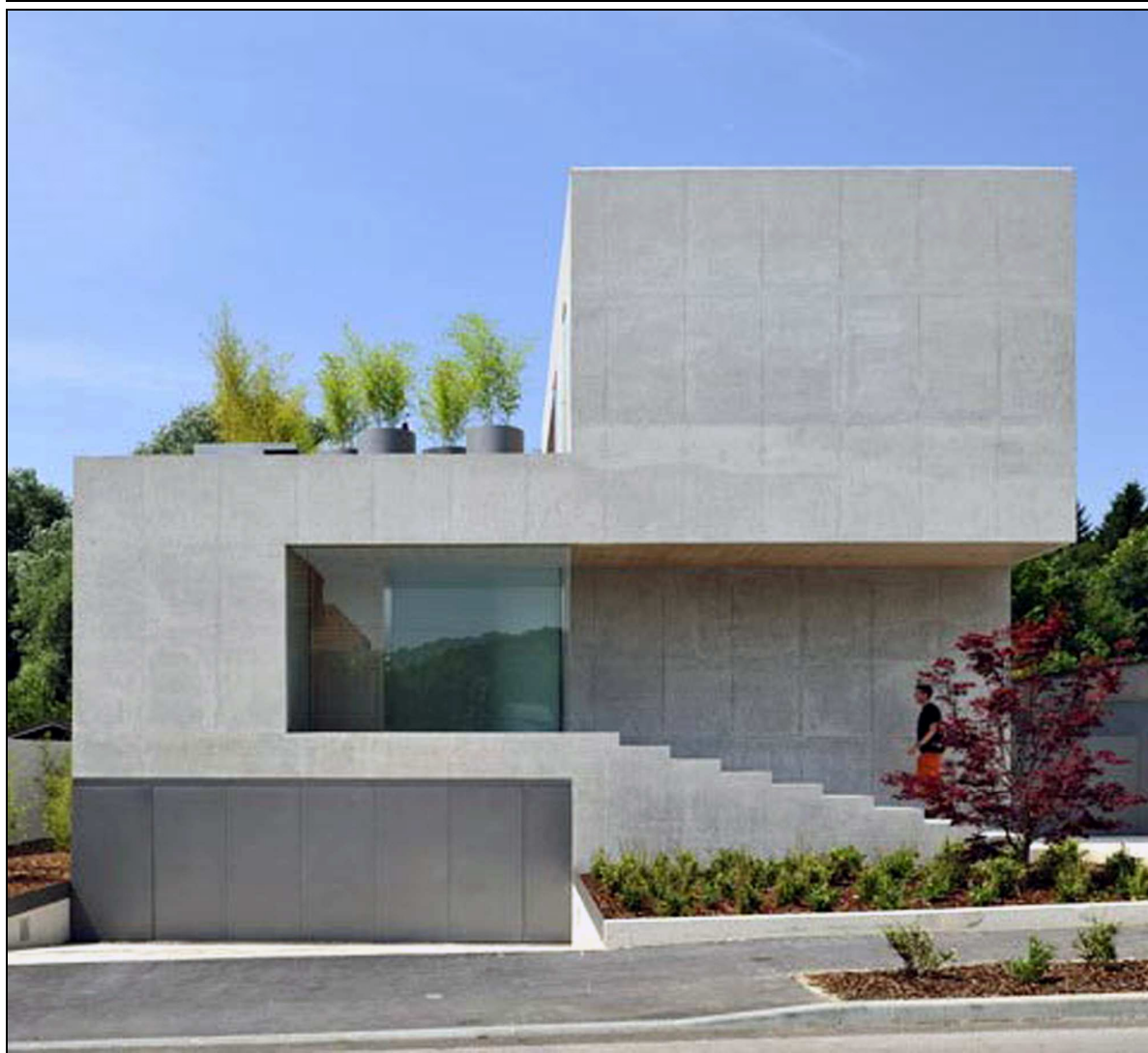
4.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, WIDOCZNY ZAKOMPONOWANY UKŁAD ŚCIAĞÓW I LISTEW WYZNACZAJĄCYCH LINIE PRZERW TECHNOLOGICZNYCH
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, RÓŻOWAWO-BRUNATNY KOLOR TWORZY „PRZYBRUDZONY” EFEKT ELEWACJI POTĘGOWANY PRZEZ PRZETARCIA I ZACIEKI; CZĘŚCIOWO MALOWANE NA ŻŁOCISTO-ŻÓŁTO FRAGMENTY PŁASZCZYN ELEWACJI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

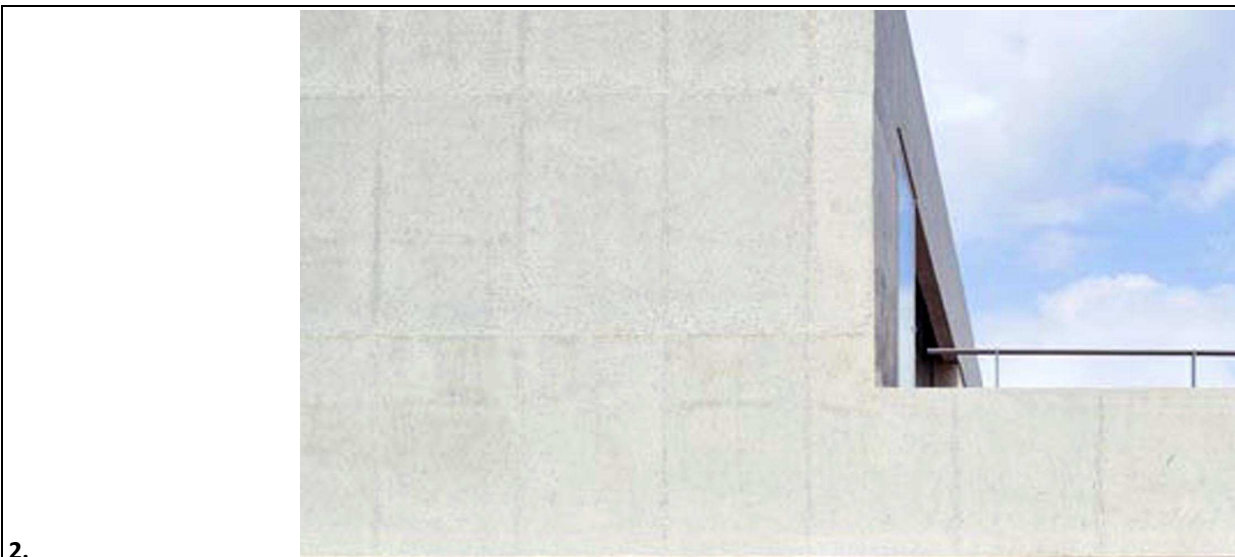
FAKTURA				BARWA					
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY	
Z DESEK									
•								•	•
	GLADKOŚCIENNY								
	STRUKTURALNY								
	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU								
	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)								
	WYGŁAZANA MECHANICZNIE								
	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM								
	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI								
	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM								
	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM								
	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)								
	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA								
	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)								
	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)								
	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)								

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2., 3. Estetyka powierzchni barwionego w masie i powłokowo, gładkiego betonu – detal otworu okiennego. [Internet:] <a href="http://aplust.net/blog/beckmannnhtp_social_housing_block_zac_massna_paris/">http://aplust.net/blog/beckmannnhtp_social_housing_block_zac_massna_paris/</a> [data dostępu: 21.02.2013.], autor fotografii: Javier Arpa (kadr ze zdjęcia). 4. Detal – fragment elewacji z barwionego na różne sposoby betonu. [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo</i> , A+T, Vitoria-Gasteiz, 2009, s. 246, autor fotografii: Stephan Lucas (kadr ze zdjęcia).
----------------------	---



1.

<b>ARCHITEKT</b>	BEVERK PEROVIĆ ARHITEKTI (M. BEVEK, V. PEROVIĆ, U. OITZL, I. SEDUŠAK)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE D				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SŁOWENIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	LJUBLJANA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2005-2007 / 2007-2008			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	BUDYNEK ZOSTAŁ WZNIESIONY W DZIELNICY WILLOWEJ W POBLIŻU CENTRUM MIASTA, NA STOSUNKOWO NIEWIELKIEJ DZIAŁCE. ENIGMATYCZNA W WYRAZIE BRYŁA MIEŚCI PROGRAM MIESZKALNY DOMU ROZBUDOWANY O CZĘŚĆ UKRYTĄ POD ZIEMIĄ Z SALĄ DO ĆWICZEŃ, SAUNĄ, BASENEM I POKOJEM MUZYCZNYM. CAŁOŚĆ DOŚWIETLONA ZOSTAŁA PRZEZ TRZY ATRIA, TWORZĄC INTROWERTYCZNY CHARAKTER WNĘTRZ. WYŻSZE KONDYGNACJE DOMU Z FUNKCJĄ DZIENNĄ I NOCNA, OFERUJĄ MIESZKAŃCOM BARDZIEJ OTWARTE RELACJE PRZESTRZENNE Z OTOCZENIEM POPRZECZ TARASY I DUŻE OTWORY OKIENNE. OBIEKT ZOSTAŁ ZREALIZOWANY W MONOLITYCZNEJ TECHNOLOGII BETONU WYGŁADZANEGO MECHANICZNIE.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU); W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU, POWIERZCHNIA ELEWACJI ZOSTAŁA NASTĘPNIE Poddana obróbce mechanicznej – szlifowaniu i polerowaniu, w końcowym efekcie uzyskano gładkie, jasnoszare lico betonu. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2009/05/12/house-d-by-bevk-perovic-architects/">http://www.dezeen.com/2009/05/12/house-d-by-bevk-perovic-architects/</a> [data dostępu: 26.02.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny elewacji frontowej budynku – perspektywa od strony ulicy [Internet:] <a href="http://www.bevkperovic.com/?id=1,0,39,611">http://www.bevkperovic.com/?id=1,0,39,611</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Miran Kambič - -				



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, WYGŁADZANA MECHANICZNIE - SZLIFOWANIE I POLEROWANIE, ZARYSOWANY WERTYKALNY UKŁAD PŁYT DESKOWANIA
<b>BARWA</b>	JASNO-SZARA, NATURALNA BARWA CEMENTU O JEDNOLITYM CHARAKTERZE Z NIELICZNYMI PRZEBARWIENIAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

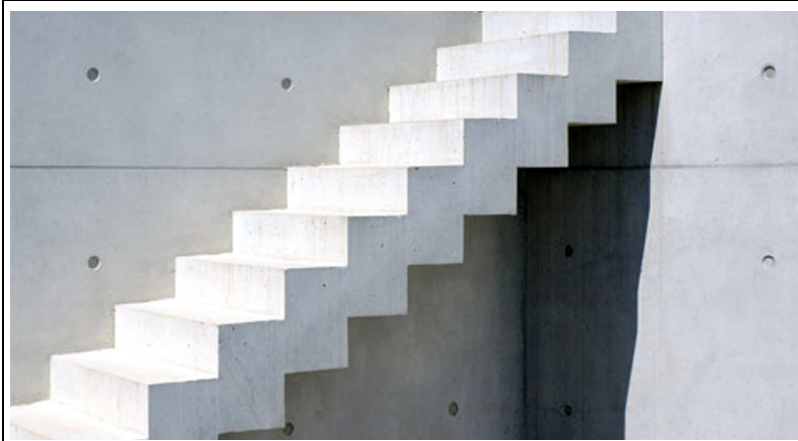
FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●			●					●					

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Detal wygładzonej mechanicznie powierzchni betonu. [Internet:] <a href="http://www.bevkperovic.com/?id=1,0,39,614">http://www.bevkperovic.com/?id=1,0,39,614</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Miran Kambić (kadr ze zdjęcia) 3. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2009/05/12/house-d-by-bevk-perovic-architects/">http://www.dezeen.com/2009/05/12/house-d-by-bevk-perovic-architects/</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Miran Kambić
----------------------	--



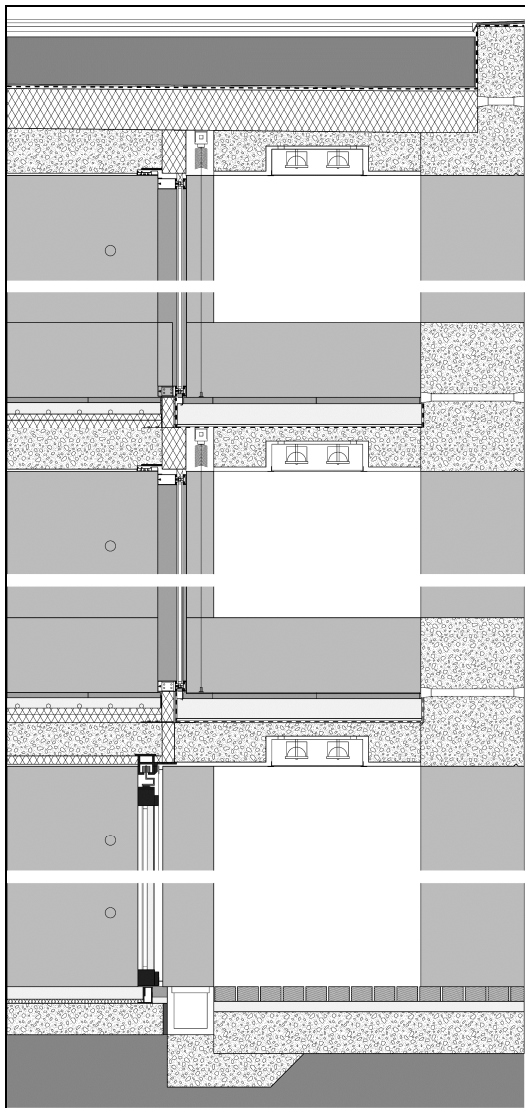


1.

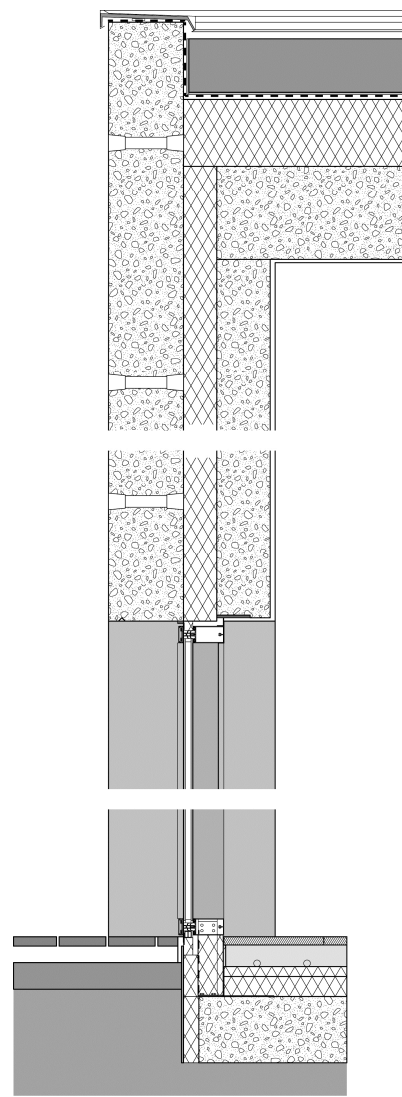


2.

<b>ARCHITEKT</b>	PAUL BRETZ ARCHITECTES (PAUL BRETZ, PETRA SCHMITT)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN F				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	LUKSEMBURG			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	RAMELDANGE			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2005-2006/2006-2008			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM WZNIESIONY NA STOKU W WIOSCE NA OBRZEŻACH LUKSEMBURGA. FUNKCJĘ MIESZKALNĄ I REKREACYJNĄ (TARAS Z BASENEM) ROZPLANOWANO POMIĘDZY UKŁADEM TRZECH MASYWNYCH, BETONOWYCH ŚCIAN WYŁANIAJĄCYCH SIĘ ZE WZGÓRZA. MOCNA, ORTOGONALNA I LINEARNA BRYŁA BUDYNKU ZOSTAŁA PRZECIWSTRAWIONA CHARAKTEROWI NATURALNEGO KRAJOBRAZU. „SOLIDNOŚĆ POLEROWANEGO BETONU ZOSTAŁA SKONTRASTOWANA Z DELIKATNOŚCIĄ PLASTYCZNYCH WŁASNOŚCI ŚWIATŁA, KTÓRE PRZEDZIERA SIĘ I WNIKA DO WNĘTRZNYCH PRZESTRZENI DOMU”. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.112.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W MODULARNYM SZALUNKU O HORYZONTALNYM UKŁADZIE PŁYT POSZYCIA; POWIERZCHNIA WYGŁADZANA MECHANICZNIE - POLEROWANA; KONSTRUKCJĘ ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH, TRÓJWARSTWOWYCH STANOWI 2 x WARSTWA Z BETONU O ZRÓŻNICOWANYCH GRUBOŚCIACH (22,5/20/16 CM) I RDZEŃ Z IZOLACJI TERMICZNEJ (11/10/6 CM). [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.112-115.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny na elewację frontową (południową) budynku. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.112, autor fotografii: Lukas Roth. 2. Detal betonowych schodów zewnętrznych. [Internet:] <a href="http://www.paulbretz.com/en/portfolio/hauser/haus-f/">www.paulbretz.com/en/portfolio/hauser/haus-f/</a> [data dostępu: 11.09.2012.], autor fotografii: Lukas Roth.				



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNIE GŁADKA, POLEROWANA, BEZ WIDOCZNEJ POROWATOŚCI, WIDOCZNY ODCISK PŁYT SZALUNKU Z RÓNOMIERNIE ROZLICZONYM UKŁADEM OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	NATURALNA BARWA BETONU O JEDNORODNYM, JASNO-SZARYM ODCIENIU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA			
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY	
Z DESEK	•	•		•			
GŁADKOŚCIENNY							
STRUKTURALNY							
NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU							
ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)							
WYGŁĄDZANA MECHANICZNIE							
OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM							
BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI							
POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM							
POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM							
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)							
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA							
BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)							
BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)							
BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)							

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal architektoniczno-budowlany - przekrój pionowy przez południową fasadę budynku. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.115 (rysunek nr 26.08 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany - przekrój pionowy przez trójwarstwową ścianę zewnętrzną od strony dziedzińca. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.114 (rysunek nr 26.04 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p>
----------------------	--





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	BTOB ARCHITECTS (H. KÖNIG, A. THOMASS)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HAUS ROY			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SCHAFFHAUSEN		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2009/2011		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	TEN CZĘŚCIOWO PODPIWNICZONY, DWUPIĘTROWY BUDYNEK Z PŁASKIM DACHEM WZNIESIONO NA OBSZARZE ZABUDOWY ZDOMINOWANEJ PRZEZ TRADYCYJNIE UKSZTAŁTOWANE FORMY BUDYNKÓW W HISTORYCZNEJ STRUKTURZE MIASTA. W TYM ŚRODOWISKU KULTUROWYM - NIEWIELKIEJ I PEŁNEJ ZIELENI ULICY, PRZYKUWA UWAGĘ CZARNO-BRĄZOWA, MONOLITYCZNA BRYŁA DOMU WYKONANA Z BETONU. ELASTYCZNIE ZAPROJEKTOWANA PRZESTRZEŃ ŻYCIOWA POZWALA TRAKTOWAĆ TEN DOM NIE TYLKO JAKO JEDNO- CZY DWURÓDZINNY, ALE RÓWNIEŻ JAKO BUDYNEK WIELOPOKOLENIOWY. LAPIDARNOŚĆ FORMY ZOSTAJE PODKREŚLONA OGRANICZONĄ ILOŚCIĄ OKIEN OD FRONTU I NA BOCZNYCH ELEWACJACH.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W CHŁONNYM SZALUNKU Z DREWNA O PODŁUŻNYM MODULE 50 X 200 CM. ZEWNĘTRZNĄ WARSTWĘ ŚCIANY STANOWI ŻELBET O GRUBOŚCI 22 CM. POWIERZCHNIĘ ZAGRUNTOWANO, A NASTĘPNIE POMALOWANO BRĄZOWO-CZARNYM LAKIEREM, TWORZĄCYM BŁYSZCZĄCĄ, SATYNOWĄ, EMALIOWANĄ POWŁOKĘ. [Internet:] <a href="http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=7047861">http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=7047861</a> [data dostępu: 12.02.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok bocznej elewacji budynku. [Internet:] <a href="http://www.btob-architects.com/web/btob.htm">http://www.btob-architects.com/web/btob.htm</a> [data dostępu: 12.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei Architekturfotografie. 2. Widok bocznej elewacji budynku. [Internet:] <a href="http://www.btob-architects.com/web/btob.htm">http://www.btob-architects.com/web/btob.htm</a> [data dostępu: 12.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei Architekturfotografie.			

2.



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, ŚLISKA POWŁOKA LAKIERU NANIESIONEGO NA POWIERZCHNIĘ BETONU, WIDOCZNE ŚLADY MODULARNOŚCI I ODCISKU STRUKTURY PŁYT DESKOWANIA
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA, BRONZOWO-CZARNA, SATYNOWA POWŁOKA LAKIERU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁĄCZONA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●													●

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal – estetyka powierzchni betonu barwionego powłokowo na brązowo-czarny kolor. [Internet:] <a href="http://www.btob-architects.com/web/btob.htm">http://www.btob-architects.com/web/btob.htm</a> [data dostępu: 12.02.2013.], autor fotografii: Roger Frei Architektur fotografie.
----------------------	--



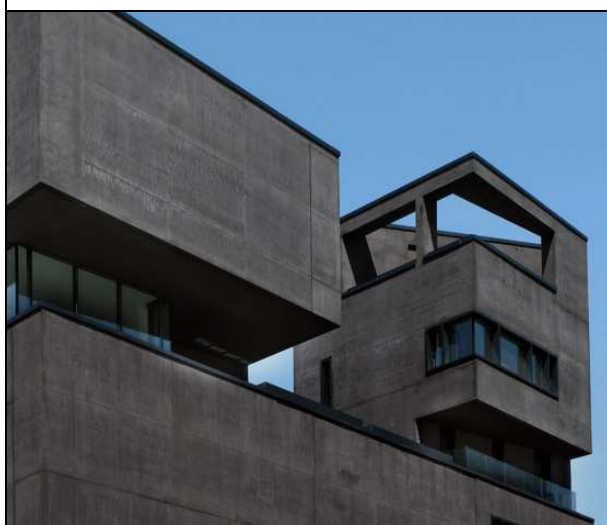
1.

<b>ARCHITEKT</b>	BUNDSCHUH ARCHITEKTEN (ROGER BUNDSCHUH, COSIMA VON BONIN)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	LINIENSTRAÙE 40			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	NIEMCY		
	<b>MIEJSCOWOÙ / MIASTO</b>	BERLIN		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DYNAMICZNY CHARAKTER FORMY OBIEKTU W DUÙEJ MIERZE WYNIKA Z KONTEKSTU URBANISTYCZNEGO MIEJSCA TJ. ROGU PLACU RÓÙY LUKSEMBURG W BERLINIE. RZEÙBIARSKA BRYŁA BUDYNKU JEST WYNIKIEM PRACY ARCHITEKTA Z ARTYSTĄ. TEN NAROÙNY DOM MIEJSKI MOÙE POMIEÙCIÙ WIELE LOKALI USŁUGOWYCH W PARTERZE I DZIEWIÙEÙ MIESZKAŃ NA WYÙSZYCH KONDYGNACJACH. ATRAKCYJNY WYGLĄD FASADY ZAPEWNIŁA MONOLITYCZNY CHARAKTER BARWIONEGO NA CZARNO BETONU. POPRZEÙ LICZNE WSPORNIKOWE FRAGMENTY I ROZRZEÙBIENIA KUBICZNA FORMA BUDYNKU ZYSKUJE WRAùENIE LEKKOÙCI I NADAJE JEJ EKSPRESYJNY WYRAÙ. JASNE, BIAŁE WNĘTRZA STANOWIĄ KONTRAST DLA CIEMNEJ FASADY.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	ZEWNĄTRZNIĄ CZEÙÙ ÈCIAN WARSTWOWYCH O GRUBOÙCI 20 CM WYKONANO Z LEKKIEGO, BETONU ELEWACYJNEGO WYLEWANEGO NA MIEJSCU W GŁADKOÙCIENNYM SZALUNKU O FABRYCZNIE SMAROWANYCH I DOPASOWANYCH PŁYTACH, CO ZAPEWNIŁO NISKĄ POROWATOÙÙ I MATOWOÙÙ JEJ POWIERZCHNI. BETON ZABARWIONO CZARNYMI PIGMENTAMI ORAZ ZABEZPIECZONO HYDROFOWO. [Internet:] <a href="http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=2321185">http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=2321185</a> [data dostępu: 06.03.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku wzniesionego na naroùnej działce miejskiej. [Internet:] <a href="http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=7&amp;galerie=105">http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=7&amp;galerie=105</a> [data dostępu: 06.03.2013.], autor fotografii: l-40.de. - -			





2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, JEDNORODNA FAKTUROWO POWIERZCHNIA BETONU, O NISKIEJ POROWATOŚCI I BEZPOINOWYM WYGLĄDZIE
<b>BARWA</b>	JEDNOLICIE CIEMNA KOLORYSTYKA WYNIKAJĄCA Z DODATKU CZARNEGO PIGMENTU - MATOWA, BEZ WYKWITÓW

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA							
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU							NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY					
Z DESEK	•	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	•	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Obiekt w trakcie realizacji. [Internet:] <a href="http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=5&amp;galerie=236">http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=5&amp;galerie=236</a> [data dostępu: 06.03.2013.], autor fotografii: bundschuh.net. 3. Ekspozowana faktura betonu – detal górnej partii budynku. [Internet:] <a href="http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=7&amp;galerie=106">http://www.l-40.de/de/05_galerie.php?fotothumbs=7&amp;galerie=106</a> [data dostępu: 06.03.2013.], autor fotografii: l-40.de. 4. Detal fragmentu ściany - ekspozowana faktura i barwa betonu. [Internet:] <a href="http://bundschuh.net/news-linienstrasse-40.html">http://bundschuh.net/news-linienstrasse-40.html</a> [data dostępu: 06.03.2013.], autor fotografii: bundschuh.net.
----------------------	--



1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	DONAGHY & DIMOND ARCHITECTS (W. DIMOND, M. DONAGHY, C. RYAN, E. BURNS, J. WALSH)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN DUNDRUM (RECASTING, EXTENSION & REFURBISHMENT)				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I MODERNIZACJA DOMU JEDNORODZINNEGO				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	IRLANDIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	DUNDRUM, DUBLIN			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	PREZENTOWANA CZĘŚĆ STANOWI ROZBUDOWĘ ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU Z 1920 ROKU. LOKALIZACJA OBOK RUCHLIWEJ DROGI ORAZ DUŻY SPADEK TERENU WYMUSIŁ UMIESZCZENIE GŁÓWNEGO TARASU OD STRONY OGRODU, NA POZIOMIE GÓRNEGO STROPU NOWOWZNIESIONEJ CZĘŚCI BUDYNKU. ROZBUDOWA STANOWI NOWOCZESNE PRZEDŁUŻENIE ISTNIEJĄCEGO DOMU, KTÓRE OSIĄGNIĘTO POPRZECZ KONTRASTEM POMIĘDZY NOWĄ - MODERNISTYCZNĄ I STARĄ - TRADYCYJNĄ FORMĄ BUDYNKU. W NOWEJ CZĘŚCI ZLOKALIZOWANO STREFĘ DZIENNĄ (POKÓJ DZIENNY, KUCHNIĘ), BEZPOŚREDNIO POWIĄZANĄ Z OGRODEM. BRYŁĘ DOMU WZNIESIENO W TECHNOLOGII BETONU ARCHITEKTONICZNEGO O SZORSTKIEJ, GROSZKOWANEJ FAKTURZE.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU. KOŃCOWY EFEKT SZORSTKIEJ FAKTURY UZYSKANO POPRZECZ JEDNĄ Z METOD OBRÓBKI POWIERZCHNI BETONU – GROSZKOWANIE. OTRZYMANO W TEN SPOSÓB JEDNORODNĄ POD WZGLĘDEM FAKTUROWYM I KOLORYSTYCZNYM BRYŁĘ ROZBUDOWANEJ CZĘŚCI DOMU. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/">http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/</a> [data dostępu: 03.09.2012].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Rozbudowana część budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/">http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/</a> [data dostępu: 03.09.2012], autor fotografii: Ros Kavanagh.				
	2. Elewacja od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/">http://www.archdaily.com/247344/recasting-donaghy-dimond-architects/</a> [data dostępu: 03.09.2012], autor fotografii: Ros Kavanagh.				





3.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNA, SZORSTKA, STRUKTURA GROSZKOWANIA
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA, JASNO-SZARA, NIELICZNE PRZEBARWIENIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
				•						•				

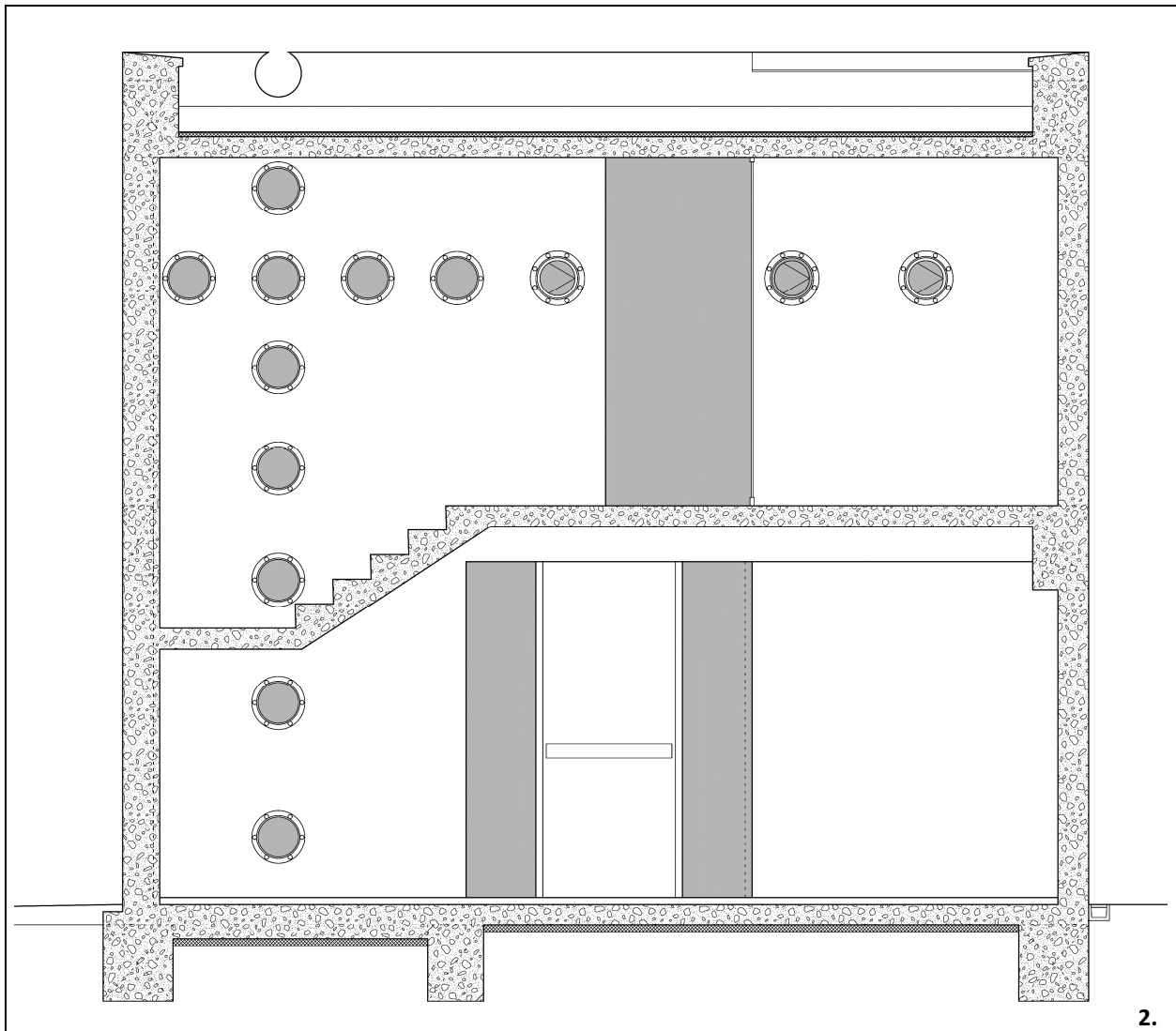
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Groszkowana faktura betonu – detal powierzchni ścian i komina – ujęcie z głównego tarasu. [Internet:] <a href="http://www.donaghydiamond.ie/project.php?page=sorrento">http://www.donaghydiamond.ie/project.php?page=sorrento</a> [data dostępu: 03.09.2012.], autor fotografii: Ros Kavanagh.
----------------------	---



1.

<b>ARCHITEKT</b>	EASTERN DESIGN OFFICE (ANNA NAKAMURA, TAIYO JINNO)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	MON FACTORY / HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY Z PRACOWNIĄ				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KYOTO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2007			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	<p>DWUKONDYGNACYJNY BUDYNEK WZNIESIONY NA MIEJSKIEJ DZIAŁCE PEŁNI TAKŻE FUNKCJĘ PRACOWNI (WARSZTATU), PRZYWRACAJĄC TRADYCJĘ IDEI DOMU ARTYSTY – RZEMIEŚLNIAKA. PROSTOPADŁOŚCIENNA BRYŁA BUDYNKU MIEŚCI NA PARTERZE NIEWIELKI SKLEP I ZADASZONY PARKING. PIĘTRO ZAJMUJE STREFĘ MIESZKALNĄ Z WEWNĘTRZNYMI, ATRIALNYMI TARASAMI ORAZ PRACOWNIĄ. WŁAŚCICIEL DOMU TO RZEMIEŚLNIK TRUDNIĄCY SIĘ NANOSZENIEM WZORÓW HERBÓW NA TRADYCYJNE, JAPOŃSKIE UBRANIA. CHARAKTERYSTYCZNYM ELEMENTEM BUDUJĄCYM TOŻSAMOŚĆ FASADY OBIEKTU SĄ NIEWIELKIE OKRĄGŁE OKNA TWORZĄCE MOTYW PRZECINAJĄCYCH SIĘ, PERFOROWANYCH LINII W FORMIE KRZYŻA.</p>				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	<p>WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU O PIONOWYM UKŁADZIE PŁYT POSZCIEG. WIDOCZNE, REGULARNE ROZMIESZCZENIE OTWORÓW PO ŚCIĄGACH ORAZ ZAAKCENTOWANE MIEJSCA PRZERW TECHNOLOGICZNYCH. BETON O NATURALNIE SZAREJ BARWIE CEMENTU. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.88-91.</p>				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogi. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.88, autor fotografii: Koichi Torimura.</p>				





2.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, JEDNORODNA, WIDOCZNY ODCISK MIEJSC STYKÓW PŁYT SZALUNKU, WYRAŻNA ARTYKULACJA OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	JASNO-SZARA, NATURALNA BARWA CEMENTU Z NIELICZNYMI PRZEBARWIENIAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

		<b>FAKTURA</b>							<b>BARWA</b>					
<b>ODCISK SZALUNKU</b>		<b>OBROBKA POWIERZCHNI BETONU</b>							<b>NATURALNA BARWA BETONU</b>		<b>BETON SPECJALNIE BARWIONY</b>			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBROBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój poprzeczny przez budynek. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.90 (rysunek nr 20.05 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).
	-
	-



1.

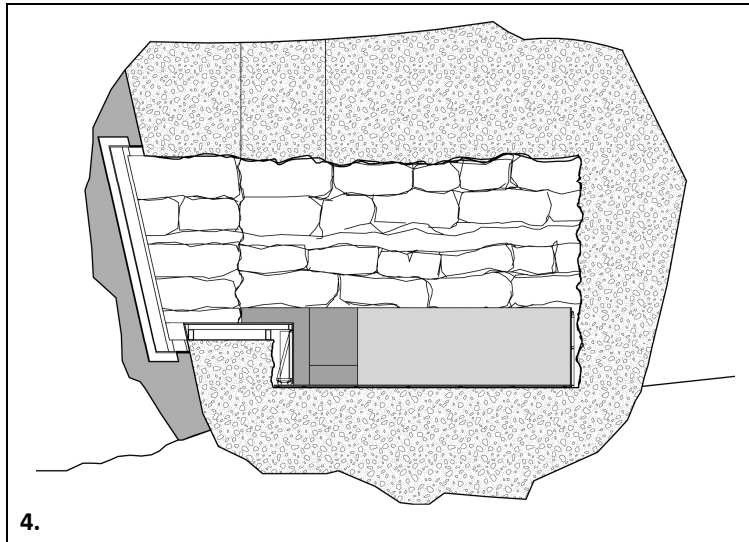
2.

3.

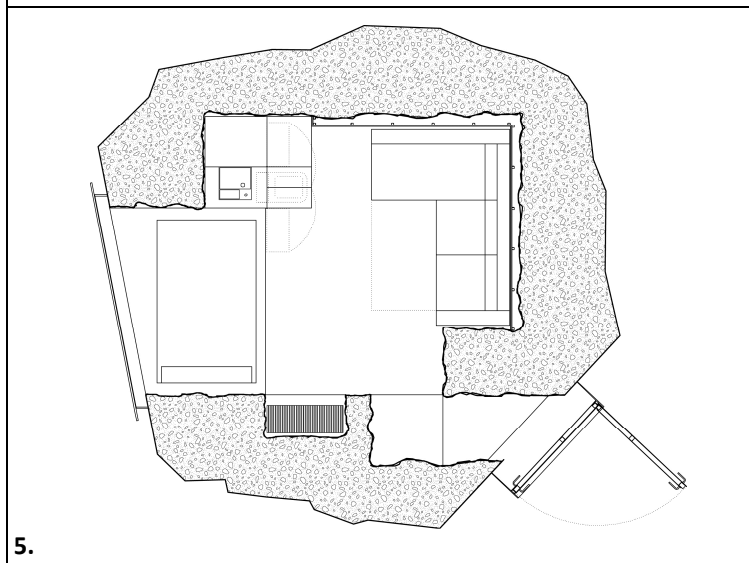
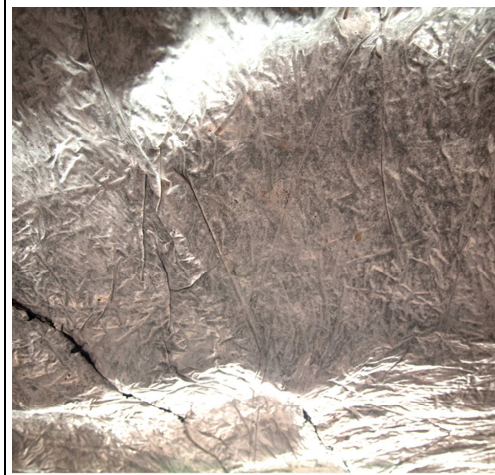


ARCHITEKT	ENSAMBLE STUDIO (RICARDO SANZ, JAVIER CUESTA) & ANTÓN GARCÍA-ABRIL				
NAZWA OBIEKTU	THE TRUFFLE				
RODZAJ OBIEKTU	JEDNOPRZESTRZENNA BUDOWLA MIESZKALNA				
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	HISZPANIA			
	MIJESCOWOŚĆ / MIASTO	COSTA DE MORTE			
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2006/2010			
OPIS BUDYNKU	INSPIROWANA „TRUFLĄ”, NIETYPOWA BUDOWLA ZOSTAŁA WZNIESIONA POŚRÓD PINII NA CZĘŚCIOWO ZALESIONEJ DZIAŁCE W POBLIŻU HISZPAŃSKIEGO „WYBRZEŻA ŚMIERCI”, SKĄD ROZPOŚCIERA SIĘ ROZLEGŁY WIDOK NA ATLANTYK. GŁÓWNYM ZAŁOŻENIEM PROJEKTU BYŁO STWORZENIE OBIEKTU ŚCIŚLE KORESPONDUJĄCEGO Z NATURALNYM KONTEKSTEM MIEJSCA, CO ZNALAZŁO SWÓJ WYRAZ W POMYŚLE NA REALIZACJĘ PRZESTRZENI „UWIĘZIONEJ” W MONOLITYCZNYM GŁAZIE. DO JEGO REALIZACJI UŻYTO NIETYPOWEGO SZALUNKU – DZIURA W ZIEMI NA UKSZTAŁTOWANIE ZEWNĘTRZNEJ FORMY OBIEKTU I SPRASOWANE, MODUŁOWE SNOPKI SIANA W CELU UKSZTAŁTOWANIA WNĘTRZA MIESZKALNEGO W BRYLE.				
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
BETON ARCHITEKTONICZNY	DO REALIZACJI BUDYNKU UŻYTO TRADYCYJNEGO BETONU, KTÓRY ULEGŁ ZMIESZANIU Z WIERZCHNIĄ WARSTWĄ ZEWNĘTRZNEGO - ZIEMNEGO SZALUNKU, Z KOLEI WNĘTRZE OBIEKTU ODDAJE W ODLEWIE FAKTURĘ SPRASOWANEGO SIANA. MECHANICZNE PRZECIĘCIE BETONOWEGO GŁAZU UMOŻLIWIŁO DOSTĘP DO ZAMKNIĘTEJ PRZESTRZENI, KTÓREJ WYPEŁNIENIE ZOSTAŁO WYJEDZONE PRZEZ CIELAKA. TECHNOLOGIA REALIZACJI BUDOWLI DECYDUJE O WYJĄTKOWOŚCI WYRAZU ESTETYCZNEGO IDEI ARCHITEKTONICZNEJ. [INTERNET:] <a href="http://www.archdaily.com/57367/the-truffle-ensamble-estudio/">http://www.archdaily.com/57367/the-truffle-ensamble-estudio/</a> [data dostępu: 14.09.2012.].				
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny bryły budynku. [Internet:] <a href="http://www.ensamble.info/actualizacion/projects/truffle">http://www.ensamble.info/actualizacion/projects/truffle</a> [data dostępu: 14.09.2012.], autor fotografii: Ensemble Studio. 2., 3. Realizacja obiektu: etap betonowania (fot.02.) i etap przecinania bryły obiektu w celu uzyskania fasady z otworem okiennym (fot.03.). [Internet:] <a href="http://www.ensamble.info/actualizacion/projects/truffle">http://www.ensamble.info/actualizacion/projects/truffle</a> [data dostępu: 14.09.2012.], autor fotografii: Ensemble Studio.				





4.



5.



6.

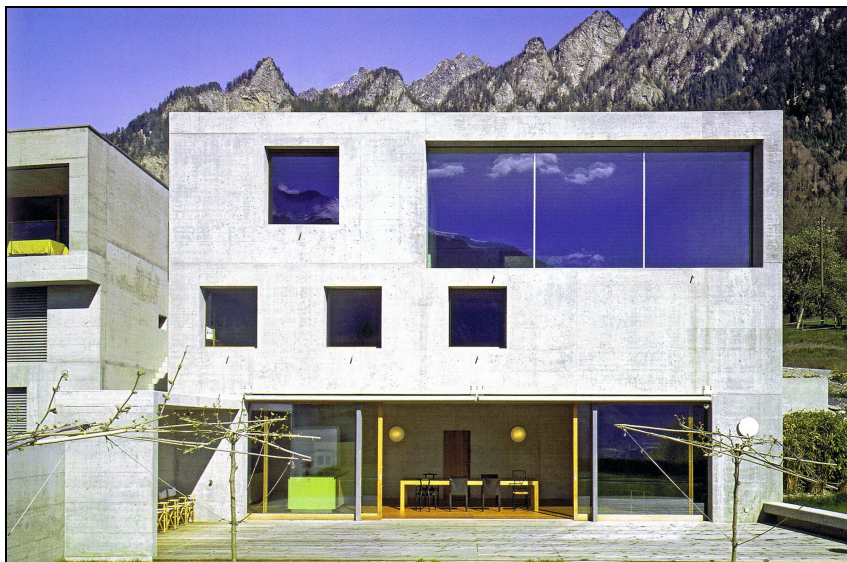
<b>FAKTURA</b>	RÓŻNORODNOŚĆ NIETYPOWYCH FAKTUR: NIEREGULARNY ODCISK STRUKTURY SZALUNKU: DZIURY W ZIEMI, GŁADKA FAKTURA W MIEJSCU PRZECIĘCIA BRYŁY, NIEREGULARNY ODCISK SZALUNKU Z PRASOWANEJ SŁOMY
<b>BARWA</b>	NATURALNA BARWA BETONU Z LICZNYMI NIERÓWNOŚCIAMI, ZABRUDZENIAMI, PRZEBARWIENIAMI, PRZETARCAMI I ZACIEKAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

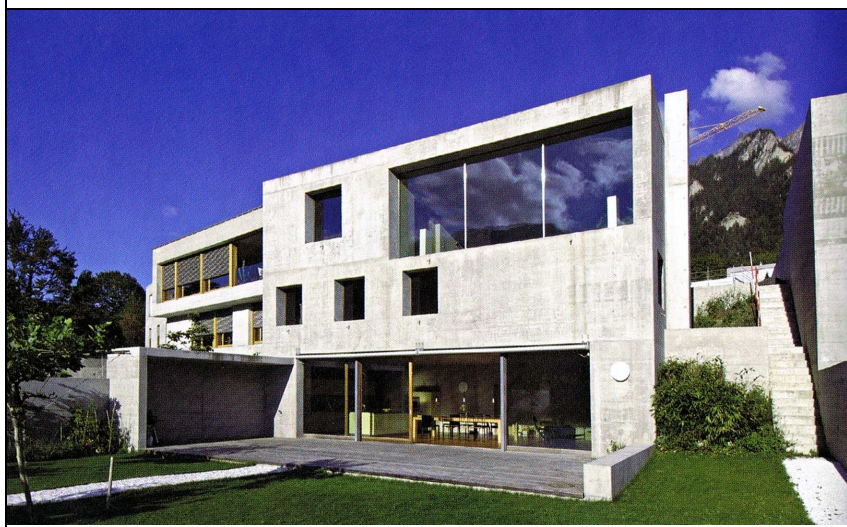
FAKTURA				BARWA			
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY	
Z DESEK							
GŁADKOŚCIENNY							
STRUKTURALNY							
NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	●						
ŁĄBANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)		●					
WYGŁAZZANA MECHANICZNIE							
OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM							
BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI							
POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM							
POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM							
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)				●			
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA							
BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY							
BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)							
BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)							

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	4., 5. Detale architektoniczno-budowlane : przekrój pionowy przez bryłę budynku (rys. 4.) i rzut podstawowy budynku (rys. 5.). [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.93 (rysunek nr 21.02 i 21.01 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji). 6. Estetyka wybranych faktur z wnętrza budynku. [Internet:] <a href="http://www.flickr.com/photos/ensamblestudio2010/5113587647/in/set-72157625237565294">http://www.flickr.com/photos/ensamblestudio2010/5113587647/in/set-72157625237565294</a> [data dostępu: 14.09.2012.], autor fotografii: Ensemble Studio.
----------------------	---



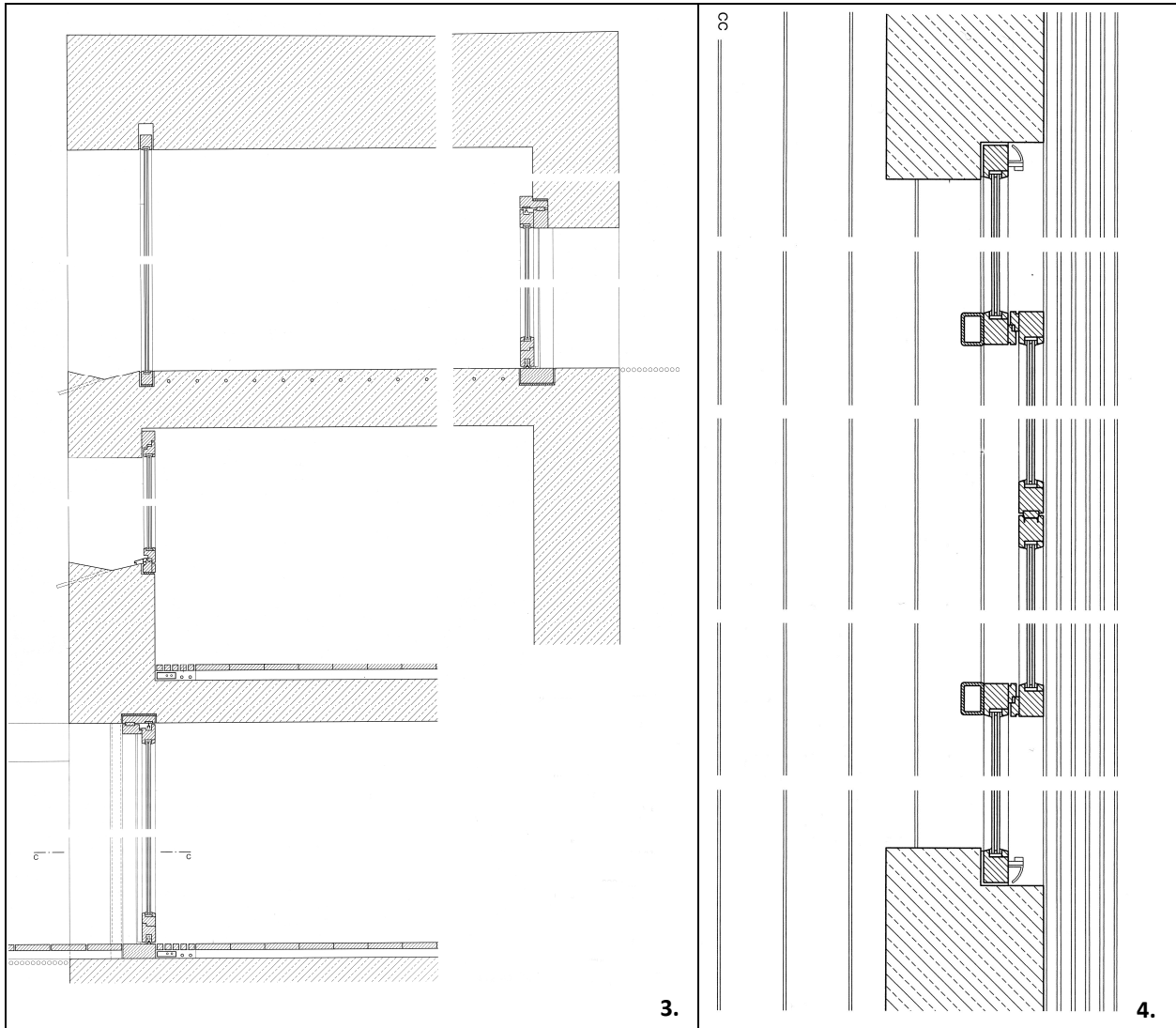


1.



2.

ARCHITEKT	PATRICK GARTMANN			
NAZWA OBIEKTU	HOUSE IN CHUR			
RODZAJ OBIEKTU	DOM JEDNORODZINNY			
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	SZWAJCARIA		
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	CHUR		
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2003		
OPIS BUDYNKU	TRZYPIĘTROWY DOM WZNIESIONO W GÓRSKIM KRAJOBRAZIE, WYSOKO PONAD DOLINĄ RENU NA WZGÓRZU HOCHWANG. ZAPROJEKTOWANY JAKO DOM WŁASNY ARCHITEKTA, WYKORZYSTUJE ZRÓŻNICOWANE UKSZTAŁTOWANIE POZIOMÓW DZIAŁKI. MONOLITYCZNA, PROSTOPADŁOŚCIENNA BRYŁA O GRUBYCH ŚCIANACH I OKAZAŁYCH PRZESZKLENIACH TWORZY JEDNORODNĄ MATERIALNIE FORMĘ O UJEDNOLICONEJ, SPÓJNEJ ESTETYCE POMIĘDZY ZEWNĘTRZEM I WNĘTRZEM OBIEKTU. PODSTAWOWYM MATERIAŁEM MASYWNEJ STRUKTURY JEST BETON ARCHITEKTONICZNY, KTÓRY WYKORZYSTANO NIE TYLKO DO ŚCIAN I STROPÓW, ALE TAKŻE UŻYTO JAKO MATERIAŁ WYKOŃCZENIOWY DLA PŁASKIEGO DACHU I CZĘŚCI POSADZEK.			
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ •
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU •
BETON ARCHITEKTONICZNY	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU BETON O PODWYŻSZONEJ IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ, GŁÓWNIEM PRZEZ ZASTĄPIENIE ŻWIRU PĘCZNIEJĄCĄ GLINĄ ( <i>EXPANDED CLAY</i> ) ORAZ PIACHU PIANOSZKŁEM ( <i>EXPANDED GLASS</i> ), DZIĘKI TEMU BRYŁĘ BUDYNKU WYKONANO JAKO MONOLITYCZNY, JEDNORODNY ODLEW (ŚCIANY GRUBOŚCI 45 cm I STROPODACH GRUBOŚCI 60-65 cm); BETON O GŁADKIEJ POWIERZCHNI Z WIDOCZNYMI LICZNYMI PORAMI - PĘCZERMAMI POWIETRZA, NATURALNIE SZARA BARWA SPOIWA (CEMENTU). [w:] Detail, Serie 2006 / 1-2 Concrete Construction, s.33.			
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny na główną fasadę budynku – perspektywa od strony ulicy. [w:] Detail, Serie 2006 / 1-2 Concrete Construction, s.33. 2. Widok ogólny bryły budynku. [w:] D. Meyhöfer (Ed.), <i>Concrete Creations, Contemporary Buildings and Interiors</i> , Braun, Berlin 2008, s.14. -			



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, Z BLIŻSZEJ ODLEGŁOŚCI WIDOCZNE CHARAKTERYSTYCZNE PORY – ZASTYGLĘ PĘCHERZYKI POWIETRZA, DELIKATNIE RYSUJĄCE SIĘ MIEJSCA STYKU PŁYT POSZYCIA I ZAŚLEPIENIA OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA, DOMINUJE NATURALNIE JASNO-SZARA BARWA SPOIWA (CEMENTU), NIEZNACZNE PRZEBARWIENIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA					
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY	
Z DESEK	•					•			
GŁADKOŚCIENNY									
STRUKTURALNY									
NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU									
ŁAMAŃNA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)									
WYGŁADZANA MECHANICZNICZNIE									
OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM									
BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI									
POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM									
POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM									
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)									
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA									
BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)									
BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)									
BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)									

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal architektoniczno-budowlany – charakterystyczny przekrój przez budynek. [w:] Detail, Serie 2006 / 1-2 Concrete Construction, s.34.</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój poziomy - detal osadzenia głównego przeszklenia na parterze w monolitycznej ścianie (grubości 45 cm). [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.35.</p>
----------------------	--





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	GIGON / GUYER ARCHITEKTEN (ANNETTE GIGON, MIKE GUYER)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSING DEVELOPMENT BROËLBERG II				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KILCHBERG, ZÜRICH			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	1999/2001			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	TEN NIEWIELKI BUDYNEK WIELORODZINNY ZAPROJEKTOWANO NA PLANIE ZBLIŻONYM DO LITERY „L”. ZOSTAŁ ZLOKALIZOWANY WE WSCHODNIEJ CZĘŚCI BROËLBERG PARK, POMIĘDZY POBLISKIMI REZYDENCJAMI ZIEMSKIMI I WILLAMI. ZRÓŻNICOWANE UKSZTAŁTOWANIE TERENU SPRAWIŁO, IŻ PIERWSZA KONDYGNACJA PRZYZIEMIA (PARKING I POM. GOSPODARCZE) ZOSTAŁA CZĘŚCIOWO PRZYSŁONIĘTA GRUNTEM. POZIOM PARTERU I PIERWSZEGO PIĘTRA MIEŚCI MIESZKANIA O ZRÓŻNICOWANYCH RZUTACH ZORGANIZOWANE WOKÓŁ TRZONÓW KOMUNIKACYJNYCH. OSTATNIA KONDYGNACJA MIEŚCI TRZY MIESZKANIA TYPU „PENTHOUSE” Z OBSZERNYMI TARASAMI. CAŁOŚĆ WYKONANA W TECHNOLOGII MONOLITYCZNEGO BETONU.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU. TECHNOLOGIA ŚCIAN TRÓJWARSTWOWYCH. ZEWNĘTRZNĄ WARSTWĘ WYKONANO Z BARWIONEGO PIGMENTAMI NA CZERWONO BETONU O GRUBOŚCI 25 CM. WE WNĘTRZU WYEKSPONOWANO WALORY ESTETYCZNE SZAREGO BETONU ŚCIAN NOŚNYCH O GRUBOŚCI 19 CM. POMIĘDZY WARSTWAMI UMIESZCZONO 8 CM RDZEŃ OCIEPLENIA. J. Mozas, A.U. Per., <i>Densidaddensity</i> , A+T ediciones, Vitoria-Gasteiz 2006, s. 439, 58-61.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok fragmentu budynku - kolorystyka elewacji z barwionego w masie betonu. [Internet:] <a href="http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html">http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html</a> [data dostępu: 21.11.2012.], autor fotografii: Gigon / Guyer Architekten. 2. Widok ogólny budynku. [Internet:] <a href="http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html">http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html</a> [data dostępu: 21.11.2012.], autor fotografii: Gigon / Guyer Architekten.				



3.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNIE GŁADKA, PIONOWY ODCISK UKŁADU PŁYT SZALUNKU Z WIDOCZNYMI MIEJSCAMI PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	PASTELOWA KOLORYSTYKA CZERWIENI Z LICZNYMI PRZETARCAMI, PRZEBARWIENIAMI I ZACIEKAMI; BETON BARWIONY W MASIE PIGMENTAMI, REALIZOWANY W TECHNOLOGII IN SITU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•											•		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal – fragment elewacji– widoczne powierzchnie eksponowanego, barwionego pigmentami w masie betonu, widoczne charakterystyczne przebarwienia i zacieki. [Internet:] <a href="http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html">http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-040_broelberg_2.html</a> [data dostępu: 21.11.2012.], autor fotografii: Gigon / Guyer Architekten.
----------------------	---



NUMER KARTY	021/G	STRONA	1/2	FORMA
-------------	-------	--------	-----	-------



1.



2.

ARCHITEKT	GIGON / GUYER ARCHITEKTEN (ANNETTE GIGON, MIKE GUYER)			
NAZWA OBIEKTU	THREE HOUSES ON SUSENBERGSTRASSE			
RODZAJ OBIEKTU	WIELORODZINNY (ZESPÓŁ TRZECH BUDYNKÓW)			
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	SZWAJCARIA		
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	ZÜRICH		
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	1998/2000		
OPIS BUDYNKU	ZŁOŻONY Z TRZECH BUDYNKÓW ZESPÓŁ APARTAMENTÓW WZNIESIONO W STREFIE ZABUDOWY WOLNOSTOJĄCEJ NIEOPODAL LESISTEGO TERENU. OBIEKTY CECHUJE DWUCZĘŚCIOWA FASADA, KTÓREJ ZEWNĘTRZNĄ WARSTWĘ KSZTAŁTUJĄ WSPORNIKOWE STRUKTURY LOGGII WYKONANE Z WYLEWANEGO NA MIEJSCU BETONU. POMIĘDZY POWSTAŁYMI OTWORAMI ZAMONTOWANO TRANSPARENTNE BALUSTRADY. DZIĘKI MINERALNYM PIGMENTOM ZASTOSOWANYM NA POWIERZCHNI BETONU UZYSKANO INNĄ, MATOWĄ KOLORYSTYKĘ DLA KAŻDEGO Z BUDYNKÓW. POPRZECZ ZMIANĘ ZABARWIENIA OSIĄGNIĘTO INDYWIDUALNY CHARAKTER POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW PODKRĘSLAJĄC ZARAZEM ICH WZAJEMNE POKREWIEŃSTWO.			
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĘTRZ
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU	
BETON ARCHYTEKTONICZNY	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU; NA ZEWNĘTRZNĄ WARSTWĘ EKSPONOWANEGO BETONU NAŁOŻONO POWŁOKĘ KOLORYZUJĄCĄ Z DODATKIEM MINERALNYCH PIGMENTÓW NA BAZIE MAS SILIKATOWYCH UZYSKUJĄC WYSOKIEJ JAKOŚCI MATOWĄ POWIERZCHNIĘ, O CHARAKTERZE FAKTUROWYM ZBLIŻONYM DO ROZPYLANEGO PROSZKU - BARWNIKA. F. Kaltenbach, <i>Concrete – a Yearning for the Monolithic</i> [w:] Detail, Serie 2003 / 4 Bauen mit Beton, s.318.			
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny fragmentu zespołu trzech budynków mieszkalnych o odmiennej kolorystyce. [w:] F. Kaltenbach, <i>Concrete – a Yearning for the Monolithic</i> , Detail, Serie 2003 / 4, Bauen mit Beton, s.316. 2. Kolorystyka elewacji jednego z trzech budynków mieszkalnych. [Internet:] <a href="http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-039_susenbergrasse.html">http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-039_susenbergrasse.html</a> [data dostępu: 21.11.2012.], autor fotografii: Gigon / Guyer Architekten.			

3.



<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNA, GŁADKI ODCISK SZALUNKU, W WYNIKU BARWIENIA UZYSKANO EFEKT ZBLIŻONY DO JEDNOLICIE ROZPYLONEGO PROSZKU, SPOD POWŁOKI KOLORYZUJĄCEJ WIDOCZNY CHARAKTER FAKTUROWY BETONU
<b>BARWA</b>	PASTELOWA KOLORYSTYKA MINERALNYCH PIGMENTÓW NANOSZONYCH POWŁOKOWO BEZPOŚREDNIO NA POWIERZCHNIĘ BETONU – DOMINUJĄ ODCIENIE ŻÓŁCI, BEŻÓW, SZAROŚCI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIOMA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•													•

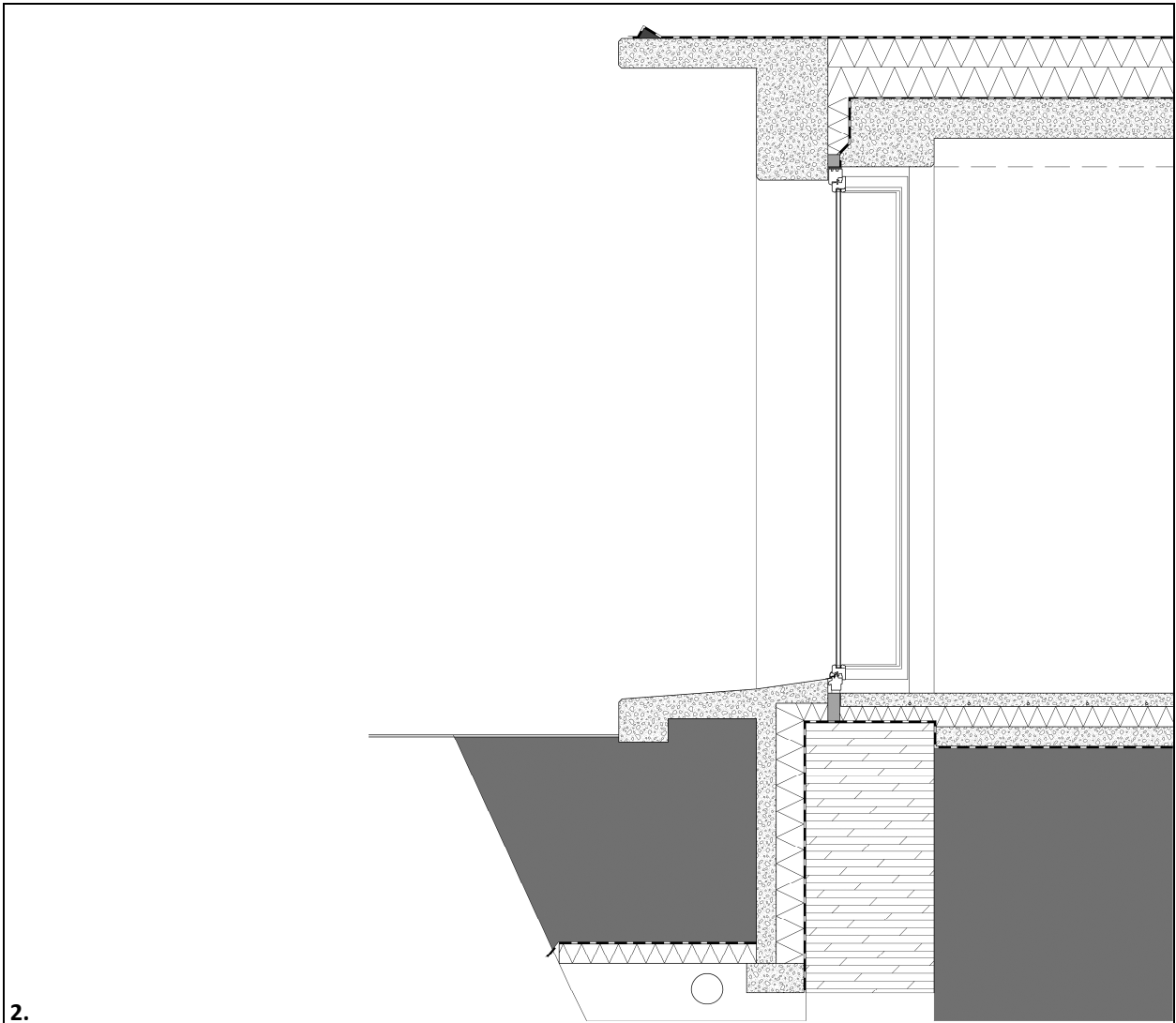
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal – fragment elewacji od strony loggii – widoczne powierzchnie ekspozycyjne, surowego oraz barwionego powłokowo betonu. [Internet:] <a href="http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-039_susenbergrasse.html">http://www.gigon-guyer.ch/en/residential-039_susenbergrasse.html</a> [data dostępu: 21.11.2012.], autor fotografii: Gigon / Guyer Architekten.
----------------------	---





1.

<b>ARCHITEKT</b>	HEAD ARCHITEKTID (INDREK PEIL, SIRRI VALLNER)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	VILLA LOKAATOR				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	ESTONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	PALDISKI			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2004 / 2007			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM ZOSTAŁ ZLOKALIZOWANY NIEDALEKO WYBRZEŻA, W POBLIŻU DAWNEJ SOWIECKIEJ BAZY TRENINGOWEJ DLA PODWODNYCH OKRĘTÓW ATOMOWYCH, CO STAŁO SIĘ INSPIRACJĄ DO NADANIA OBRONNEGO CHARAKTERU FORMIE BUDYNKU. JEJ CHARAKTERYSTYCZNYM ELEMENTEM SĄ DWA WSPORNIKOWE PAWILONY (O FUNKCJI SYPIALNEJ) UMIESZCZONE NA PROSTOPADŁOŚCIENNEJ BRYLE BUDYNKU, KTÓRE ZOSTAŁY SKIEROWANE PRZESZKLONIONYMI CZĘŚCIAMI W KIERUNKU MORZA. DO KAŻDEGO Z NICH PROWADZI ODRĘBNA KLATKA SCHODOWA. JEDNORODNOŚĆ ESTETYCZNA ZEWNĘTRZA I WNĘTRZA OBIEKTU ZOSTAŁA UZYSKANA DZIĘKI WYEKSPONOWANIU POWIERZCHNI Z GŁADKIEGO BETONU.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	•
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU, O NATURALNIE SZAREJ BARWIE CEMENTU, WIDOCZNY ODCISK UKŁADU PŁYT SZALUNKU I OTWORÓW PO ŚCIĄGACH. WE WNĘTRZACH BETON ZOSTAŁ WYEKSPONOWANY ZARÓWNO NA ŚCIANACH JAK I NA STROPACH I POSADZKACH. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.96.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.96. -				



2.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, WIDOCZNY ODCISK STYKÓW PŁYT SZALUNKOWYCH, WYRAŻNA ARTYKULACJA OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	NATURALNA, JASNO-SZARA BARWA BETONU Z NIELICZNYMI PRZEBARWIENIAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•									•				

**OPIS / ŹRÓDŁA**  
 2. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój pionowy przez ścianę zewnętrzną z otworem okiennym. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, *Detail in Contemporary Concrete Architecture*, Laurence King Publishing, London 2012, s.98 (rysunek nr 22.05 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).

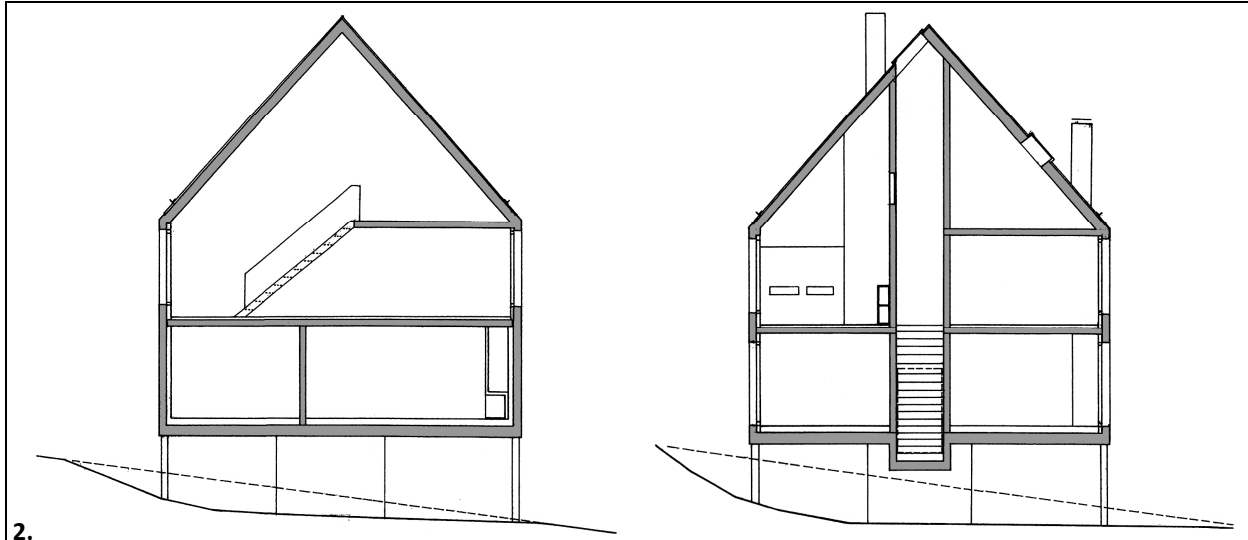




1.

<b>ARCHITEKT</b>	HERZOG & DE MEURON (JAQUES HERZOG, PIERRE DE MEURON, LUKAS BÖGLI)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	RUDIN HOUSE (PROJECT 128)			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	FRANCJA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	LEYMEN, HT. RHIN		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	1996/1997		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM USYTUOWANY W OTWARTYM KRAJOBRAZIE NA ŁAGODNYM ZBOCZU WZGÓRZA. FORMA BUDYNKU NAWIĄZUJE DO IKONY-ARCHETYPU DOMU. PROSTOPADŁOŚCIENNA BRYŁA, UNIESIONA NAD TERENEM NA SŁUPACH I ODCINKACH ŚCIAN, ZOSTAŁA ZAMKNIĘTA DWUSPADOWYM DACHEM BĘDĄCYM KONTYNUACJĄ MONOLITYCZNEJ STRUKTURY BUDYNKU. IKONICZNY CHARAKTER OBIEKTU DOPEŁNIAJĄ ELEMENTY PŁYT TARASÓW, DUŻE OKNA, KOMIN. WEJŚCIE DO DOMU POPRZECZ JEDNOBIEGOWĄ KLATKĘ SCHODOWĄ ZNAJDUJĄCĄ SIĘ POD UNIESIONĄ BRYŁĄ BUDYNKU. EKSPONOWANA NA ZEWNĄTRZ I SUROWA W WYRAZIE ESTETYCZNYM ŻELBETOWA KONSTRUKCJA DOMU UZUPEŁNIA PURYSTYCZNY CHARAKTER WNĘTRZ.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU. POWIERZCHNIĘ BETONU CECHUJĄ WIDOCZNE LINIE PRZERW TECHNOLOGICZNYCH, BRAK OTWORÓW PO ŚCIĄGACH DESKOWANIA, PRZEBARWIENIA I WYCIEKI ZACZYNU CEMENTOWEGO NA STYKU Z PŁYTAMI POSZYCIA SZALUNKU.  [analiza zdjęć w:] J. Ruszkowski, <i>Ikona i archetyp</i> [w:] Architektura & Biznes, nr 3/2002, s.67.			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku - purystyczne nawiązanie do ikony-archetypu tradycyjnej formy domu. [w:] J. Ruszkowski, <i>Ikona i archetyp</i> [w:] Architektura & Biznes, nr 3/2002, s.57. - -			





2.



3.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNA, GŁADKA PO ODCISKU PŁYT POSZYCIA SZALUNKU, WIDOCZNE LINIE PRZERW TECHNOLOGICZNYCH ORAZ DROBNE BŁĘDY ODLEWU, BRAK WIDOCZNYCH OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, MATOWA, JASNE ODCIENIE SZAROCÍ Z LICZNYMI PRZEBARWIENIAMI POWSTAŁYMI W WYNIKU RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI PŁYT SZALUNKU I WYCIEKÓW ZACZYNU CEMENTOWEGO

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•									•				

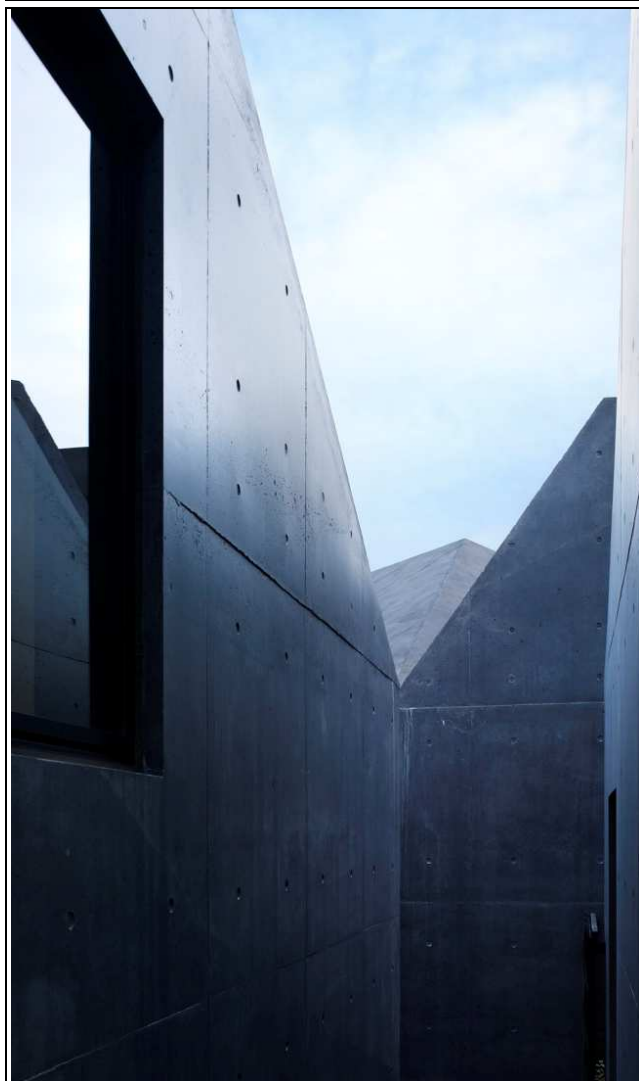
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Przekroje poprzeczne. [w:] J. Ruszkowski, <i>Ikona I archetyp</i> [w:] Architektura &amp; Biznes, nr 3/2002, s.67.</p> <p>3. Ekspozowana faktura gładkiego betonu z charakterystycznymi przebarwieniami – detal fragmentu bocznej elewacji. [kadr ze zdjęcia, w:] J. Ruszkowski, <i>Ikona I archetyp</i>, [w:] Architektura &amp; Biznes, nr 3/2002, s.63.</p>
----------------------	--



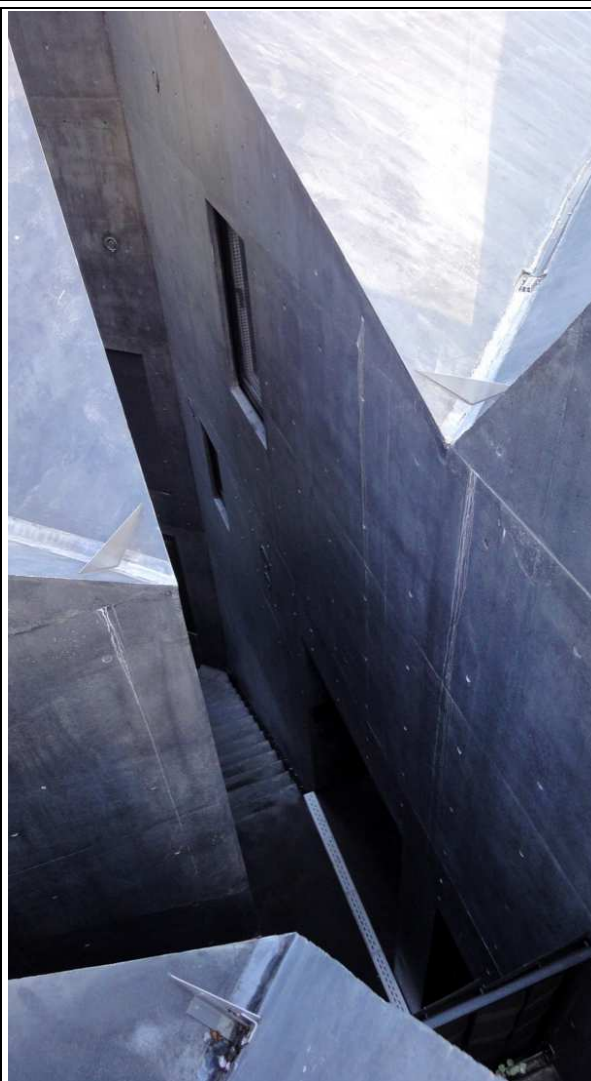
1.

<b>ARCHITEKT</b>	AKIHISA HIRATA				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	ALP				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	TOKIO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2008/2010			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	INSPIRACJĄ DLA FORMY TEGO NIEWIELKIEGO BUDYNKU MIESZKALNEGO STAŁY SIĘ ALPEJSKIE SZCZYTY. OBIEKT WZNIESIONO NA DZIAŁCE OTOCZONEJ ZABUDOWĄ WOLNOSTOJĄCĄ, POGRUPOWANĄ W KWARTALE URBANISTYCZNE WYDZIELONE PASMEM DRÓG. TEN ZALEDWIE TRÓJKONDYGNACYJNY DOM MIEJSKI O WIELOBOCZNYM, NIEREGULARNYM PLANIE MIEŚCI WE WNEŹTRZACH ZRÓŻNICOWANE UKŁADY MIESZKAŃ, DO KTÓRYCH DOSTĘP UMOŻLIWIA ROZCINAJĄCA BRYŁĘ OD ŚRODKA, ZEWNĘTRZNA KLATKA SCHODOWA. CAŁOŚĆ BRYŁY, WŁĄCZNIE Z NIEREGULARNYMI POŁACIAMI DACHÓW, ZOSTAŁA WYKONANA Z GŁADKIEGO, BARWIONEGO NA CZARNO BETONU, TWORZĄC SPÓJNY ESTETYCZNIE RZEŹBIARSKI CHARAKTER FORMY.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNEŹTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	BARWIONY PIGMENTAMI NA CZARNO BETON ELEWACYJNY WYKONANO NA MIEJSCU BUDOWY W SZALUNKU SYSTEMOWYM O GŁADKIM POSZYCIU. JEDNORODNY ESTETYCZNIE MATERIAŁ ZOSTAŁ ZASTOSOWANY TAKŻE NA POŁACIACH DACHOWYCH. PŁASZCZYZNY ŚCIAN UJAWNIAJĄ ROZSTAW MIEJSC PO ŚCIĄGACH I PIONOWY UKŁAD PŁYT SZALUNKU. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/">http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/</a> [data dostępu: 19.01.2013.] – analiza zamieszczonych zdjęć i rysunków.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny formy budynku. [Internet:] <a href="https://www.japlusu.com/shop/product/shinkenchiku-201008">https://www.japlusu.com/shop/product/shinkenchiku-201008</a> [data dostępu: 19.01.2013.], autor fotografii: Shinkenchiku-sha. - -				





2.



3.

<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNIE GŁADKA; WIDOCZNY UKŁAD PŁYT SZALUNKU I OTWORÓW PO ŚCIĄGACH; NIELICZNE WADY ODLEWU JAK ZASTYGŁE NA POWIERZCHNI PĘCHERZE POWIETRZA CZY POFALOWANIE PŁYT SZALUNKOWYCH
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA, MATOWA, CIEMNA BARWA BETONU; DODATEK CZARNEGO PIGMENTU; WYSTĘPUJĄ NIELICZNE - MIEJSCOWE PRZEBARWIENIA I ZACIEKI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

		<b>FAKTURA</b>							<b>BARWA</b>			
<b>ODCISK SZALUNKU</b>		<b>OBROBKA POWIERZCHNI BETONU</b>							<b>NATURALNA BARWA BETONU</b>		<b>BETON SPECJALNIE BARWIONY</b>	
Z DESEK												
●										●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Estetyka czarnej barwy gładkiego betonu – detal powierzchni betonu; widok od strony zewnętrznej klatki schodowej. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/">http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/</a> [data dostępu: 19.01.2013.], autor fotografii: Toshiyuki Yano.</p> <p>3. Detal fragmentu połączenia dachowych wykonanych z gładkiego, monolitycznego, barwionego na czarno betonu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/">http://www.archdaily.com/83724/alp-akihisa-hirata/</a> [data dostępu: 19.01.2013.], autor fotografii: Toshiyuki Yano.</p>
----------------------	---





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	JOHN HIX ARCHITECT				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	RAMP HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM REKREACYJNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	PORTORYKO			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	VIEQUES			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2008			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	BUDYNEK ZOSTAŁ ZREALIZOWANY NA DZIAŁCE POŚRÓD BUJNEJ ZIELONI, JAKO DOM REKREACYJNY. MIEŚCI CZTERY SYPIALNIE Z PRYSZNICEM NA WOLNYM POWIETRZU. PROSTOPADŁOŚCIENNA BRYŁA Z CHARAKTERYSTYCZNĄ RAMPĄ I TARASEM ZADASZONYM RODZAJEM DREWNIANEJ PERGOLI NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ TO ROZPOZNAWALNE ELEMENTY TEGO DOMU. DZIĘKI ZASTOSOWANIU MONOLITYCZNEJ TECHNOLOGII BETONU, STWORZONO BEZPIECZNE, NA POZÓR INTROWERTYCZNE I NIEDOSTĘPNE MIEJSCE WYPOCZYNKU, KTÓRE Z WNĘTRZ MIESZKALNYCH JEST OTWARTE NA OTOCZENIE. ODOSOBNIONY CHARAKTER DOMU JEST POTĘGOWANY ESTETYKĄ GŁADKICH SZLIFOWANYCH POWIERZCHNI BETONU.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU; OSTATECZNY EFEKT GŁADKIEJ POWIERZCHNI BETONU ZOSTAŁ OSIĄGNIĘTY POPRZECZ SZLIFOWANIE, CO DAŁO EFEKT KOLISTYCH PRZETARĆ; JASNO-SZARA BARWA BETONU POSIADA LICZNE CIEMNIEJSZE PRZEBARWIENIA. [Internet:] <a href="http://johnhixarchitect.com/JHA-PUBS/27529-HIX-Book_SecondEdition_medres.pdf">http://johnhixarchitect.com/JHA-PUBS/27529-HIX-Book_SecondEdition_medres.pdf</a> [data dostępu: 24.04.2013.], autor fotografii: John Hix Architect.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku w krajobrazie. [Internet:] <a href="http://johnhixarchitect.com/gallery/warm-climate-residential/#ramp-house-vieques-puerto-rico">http://johnhixarchitect.com/gallery/warm-climate-residential/#ramp-house-vieques-puerto-rico</a> [data dostępu: 24.04.2013.], autor fotografii: John Hix Architect. 2. Bryła budynku – widok ogólny. [Internet:] <a href="http://johnhixarchitect.com/gallery/warm-climate-residential/#ramp-house-vieques-puerto-rico">http://johnhixarchitect.com/gallery/warm-climate-residential/#ramp-house-vieques-puerto-rico</a> [data dostępu: 24.04.2013.], autor fotografii: John Hix Architect.				

3.



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, SZLIFOWANA Z CHARAKTERYSTYCZNYMI KOLISTYMI ZATARCIAMI / PRZETARCAMI WYNIKAJĄCYMI Z TECHNOLOGII OBRÓBKI POWIERZCHNI LICA BETONU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, JASNO-SZARA, CHARAKTERYSTYCZNE NIEREGULARNE PRZEBARWIENIA W MIEJSCACH PRZETARĆ

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA		BARWA	
ODCISK SZALUNKU		NATURALNA BARWA BETONU	BETON SPECJALNIE BARWIONY
Z DESEK	OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		
<ul style="list-style-type: none"> <li>GŁADKOŚCIENNY</li> <li>STRUKTURALNY</li> <li>NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU</li> <li>ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)</li> <li>WYGŁADZANA MECHANICZNIE</li> <li>OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM</li> <li>BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI</li> <li>POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM</li> <li>POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)</li> <li>EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA</li> <li>BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)</li> <li>BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)</li> <li>BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)</li> </ul>		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal – fragment budynku – estetyka powierzchni betonu wygładzanego mechanicznie z charakterystycznymi przetarciami. [Internet:] <a href="http://johnhixarchitect.com/JHA-PUBS/27529-HIX-Book_SecondEdition_medres.pdf">http://johnhixarchitect.com/JHA-PUBS/27529-HIX-Book_SecondEdition_medres.pdf</a> [data dostępu: 24.04.2013.], autor fotografii: John Hix Architect .
----------------------	--





1.

<b>ARCHITEKT</b>	DARIUSZ KOZŁOWSKI, TOMASZ KOZŁOWSKI				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	CASA OLAJOSSY OSSIA VILLA IN FORTEZZA, DOM JEDNORODZINNY W LUBLINIE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	POLSKA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	LUBLIN			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	1999-2001/2006-2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	CZTEROKONDYGNACYJNY DOM ZBUDOWANO NA DZIAŁCE O KSZTAŁCIE NIEREGULARNEGO TRAPEZU, NA OBRZEŻACH MIASTA, GDZIE DOPIERO KSZTAŁTUJE SIĘ PODMIEJSKI CHARAKTER NOWEJ DZIELNICY. RZEźBIARSKA FORMA BUDYNKU JEST WYNIKIEM GRY DWÓCH BRYŁ – SZEŚCIANU UKRYTEGO WEWNĄTRZ POWYCINANEGO WALCA. DOMINUJĄCĄ CZĘŚĆ ŚCIAN WALCA STANOWI SUROWY, BRUTALISTYCZNY BETON, O FAKTURZE POCHODZĄCEJ Z SZALUNKU Z DESEK. WNEŹRZA SZEŚCIANU RÓWNIEŻ EKSPONUJĄ (GŁÓWNIENIE NA STROPACH I KLATCE SCHODOWEJ) SUROWOŚĆ ESTETYKI BRUTALISTYCZNEGO BETONU. CAŁOŚĆ TWORZY MONUMENTALNĄ, EKSPRESYJNĄ W WYRAZIE FORMĘ SZEŚCIENNEJ „WILLI” UKRYTEJ W WALCU – „FORTECY”.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNEŹRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W TRADYCYJNYM SZALUNKU Z DESEK W UKŁADZIE PIONOWYM; BRUTALISTYCZNY CHARAKTER BETONU NIE KRYJE SWOJEGO TECHNOLOGICZNEGO POCHODZENIA, PREZENTUJĄC SUROWĄ NATURĘ MATERIAŁU; WIDOCZNY W BETONOWYM ODLEWIE ODCISK SŁOJÓW, SĘKÓW, ŁĄCZEŃ POSZCZEGÓLNYCH DESEK JEST DODATKOWO POTĘGOWANY INTENSYWNYM ŚWIATŁEM. [w:] K. Mycielski, <i>Dom jednorodzinny w Lublinie</i> , Architektura 5(200)/2011, s.84-91.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogijazdowej. [w:] K. Mycielski, <i>Dom jednorodzinny w Lublinie</i> , Architektura 5(200)/2011, s.85, autor fotografii: Wojciech Kryński. - -				

2.



3.



<b>FAKTURA</b>	ODCISK TRADYCYJNEGO SZALUNKU Z DESEK O PIONOWYM UKŁADZIE; EFEKT BRUTALNEJ FAKTURY Z WIDOCZNYM ODCISKIEM NIEDOSKONAŁOŚCI DESEK – UKŁADU SŁOJÓW, SĘKÓW, POŁĄCZEŃ I PRZERW TECHNOLOGICZNYCH
<b>BARWA</b>	NATURALNA CEMENTOWO-SZARA BARWA BETONU Z LICZNYMI PRZEBARWIENIAMI WYNIKAJĄCYMI Z RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI ŚWIEŻEGO BETONU PRZEZ DESKOWANIE

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLĄDKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁĄDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●										●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [w:] K. Micielski, <i>Dom jednorodzinny w Lublinie</i>, Architektura 5(200)/2011, s.85, autor fotografii: Wojciech Kryński.</p> <p>3. Ekspozowana faktura brutalistycznego betonu – detal fragmentu ściany walca. [Internet:] <a href="http://www.dariuszkozłowski.arch.pk.edu.pl/index2.htm">http://www.dariuszkozłowski.arch.pk.edu.pl/index2.htm</a> [data dostępu: 20.01.2013.], autor fotografii: Tomasz Kozłowski.</p>
----------------------	---





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTURY KURYŁOWICZ & ASSOCIATES				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	DOM W KONSTANCINIE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	POLSKA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KONSTANCIN-JEZIORNA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2000-2001/2002-2005			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM USYTUOWANY W PODWARSZAWSKIEJ MIEJSCOWOŚCI O UZDROWISKOWYM CHARAKTERZE. BRYŁA BUDYNKU JEST WYNIKIEM OPTIMALNEGO WPISANIA JEJ W WOLNĄ PRZESTRZEŃ MIĘDZY ISTNIEJĄCYM DRZEWOSTANEM NA NATURALNIE UTWORZONEJ POLANIE. JEGO FORMA SKŁADA SIĘ Z DWÓCH BRYŁ: NIŻSZEJ, MIESZCZĄCEJ FUNKCJĘ DZIENNĄ DOMU Z BASENEM, ORAZ WYŻSZĄ (DWUKONDYGNACYJNĄ) CZĘŚĆ PRYWATNĄ DOMOWNIKÓW. WIELOMATERIAŁOWY SPOŚÓB WYKOŃCZENIA BUDYNKU ZABURZA CZYSTOŚĆ DWUCZĘŚCIOWEGO UKŁADU FORMY. OBOK MONOLITYCZNEGO, BETONOWEGO TRZONU, WYLEWANEGO W SZALUNKU Z ODCISKIEM MATRYC STRUKTURALNYCH WYKORZYSTANO TAKŻE KAMIEŃ, SZKŁO, STAL.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	POWIERZCHNIA BETONU WYLEWANEGO BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY Z ODCISKIEM MATRYCY STRUKTURALNEJ (MAKRORELIEFOWA FAKTURA RECKLI O STRUKTURZE ROWKOWO-PRZEŁOMOWEJ SKRZYPKOWATEJ, UZYSKANA ZA POMOCĄ REPLIKOWANYCH WKŁADÓW DO DESKOWAŃ). JEDNORODNY CHARAKTER MATERIAŁU POLEGA NA JEDNOLITOŚCI KOLORU I ZACHOWANIU CIĄGŁOŚCI STRUKTURY RELIEFU. [źródło:] J. Mierzwa, <i>Opinia odnośnie wadliwości betonów elewacyjnych na ścianach budynku</i> , Kraków 2004, s.1.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku na zadrzewionej działce. [Internet:] <a href="http://www.apaka.com.pl/#/projekty/dom-w-konstancinie">http://www.apaka.com.pl/#/projekty/dom-w-konstancinie</a> [data dostępu: 10.01.2013.], autor fotografii: APA Kuryłowicz & Associates. 2. Obiekt w trakcie realizacji – fragment betonowego trzonu budynku. [źródło:] Z archiwum Janusza Mierzwy - zdjęcie udostępnione do pracy.				



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	FAKTURA TYPU RECKLI O STRUKTURZE ROWKOWO-PRZEŁOMOWEJ SKRZYPKOWATEJ, UZYSKANA ZA POMOCĄ REPLIKOWANYCH WKŁADÓW DO DESKOWAŃ; WYRAŹNY UKŁAD PIONOWY RYFLOWANIA.
<b>BARWA</b>	NATURALNIE CEMENTOWO-SZARA BARWA BETONU; ZMIENNA PERCEPCJA BARWY DZIĘKI BOGATEMU ŚWIATŁOCIENIOWI WYNIKAJĄCEMU Z PRZYJĘTEJ FAKTURY

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA				
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY		
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁĘDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	•	•	•	•
		•											

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Obiekt w trakcie realizacji – detal wykusza. [źródło:] Z archiwum Janusza Mierzwę - zdjęcie udostępnione do pracy.</p> <p>4. Faktura betonu z odciskiem matrycy strukturalnej (makroreliefowa faktura Reckli o strukturze rowkowo - przełomowej skrzypkowatej, uzyskana za pomocą replikowanych wkładów do deskowań). [źródło:] Z archiwum Janusza Mierzwę - zdjęcie udostępnione do pracy.</p>
----------------------	---





1.

<b>ARCHITEKT</b>	MIERTA & KURT LAZZARINI ARCHITEKTEN				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	WOHNÜBERBAUUNG GIARDINI				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	KOMPLEKS BUDYNKÓW MIESZKALNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SAMEDAN			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2006/2007			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	W CENTRUM GÓRZYSTEJ MIEJSCOWOŚCI ZREALIZOWANO NIEWIELKI KOMPLEKS OSIEDLOWY, KTÓRY TWORZĄ TRZY BUDYNKI MIESZKALNE ZLOKALIZOWANE NA TARASACH UKSZTAŁTOWANYCH Z NATURALNEGO SPADKU TERENU. CECHĄ TEGO ZESPOŁU JEST ZRÓŻNICOWANY CHARAKTER FUNKCJI MIESZKALNEJ POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW UTRZYMANY W TEJ SAMEJ STYLISTYCE ESTETYCZNEJ. TWORZĄ GO DWA NISKIE BUDYNKI DOMÓW JEDNORODZINNYCH ORAZ JEDEN BUDYNEK WIELORODZINNY W FORMIE WIEŻY. ESTETYKA ELEWACJI Z NIETYPOWEGO BETONU ARCHITEKTONICZNEGO NAWIĄZUJE DO NATURALNYCH BARW, FAKTUR I FORM ZNANYCH Z GÓRZYSTEJ OKOLICY, DZIĘKI TEMU OBIEKTY WTAPIAJĄ W OTOCZENIE.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	ELEWACJE SĄ WYKONYWANE NA MIEJSCU W SZALUNKU, ODDZIELNYMI WARSTWAMI BETONU O RÓŻNEJ GĘSTOŚCI I BARWIE, TWORZĄC NATURALNIE POFALOWANY, DYNAMICZNY WZÓR; ELEWACJE Z KOLOROWEGO UBIJANEGO WARSTWAMI W SZALUNKU BETONU NAWIĄZUJĄ DO CHARAKTERYSTYCZNYCH FAKTUR I BARW Z NAJBLIŻSZEJ OKOLICY: NATURALNEGO KAMIENIA, SZORSTKIEGO TYNKU; [Internet:] <a href="http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734">http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734</a>				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny na zespół budynków mieszkalnych. [Internet:] <a href="http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734">http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734</a> [data dostępu: 15.09.2012.], autor fotografii: Ralph Feiner. -				





2.



3.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, NIEJEDNORODNA, SZORSTKA - NIEDOKŁADNOŚCI POSZCZEGÓLNE UBITYCH WARSTW EKSPONUJĄ NATURALNE BŁĘDY UKAZUJĄC GNIAZDA ŻWIROWE, JAKO WAŻNY ELEMENT ESTETYKI BUDYNKU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA - BETON BARWIONY W MASIE NA ODCIENIE SZAROŚCI, CZERNI, BRĄZÓW I BEŻÓW – POSZCZEGÓLNE WARSTWY WBUDOWYWANEGO BETONU TWORZĄ POFALOWANY KOLORYSTYCZNY WZÓR

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

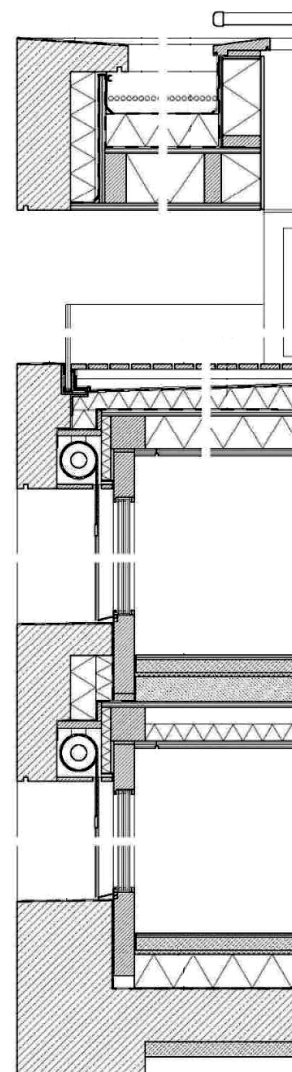
FAKTURA				BARWA					
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY	
Z DESEK									
GŁADKOŚCIENNY									
STRUKTURALNY									
NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	●								
ŁAMA NA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)									
WYGŁADZANA MECHANICZNIE									
OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM									
BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI									
POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM									
POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM									
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)									
EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	●								
BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	●								
BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)									
BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)									

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2., 3. - Charakterystyczny wygląd betonu układanego warstwami w szalunku – beton zróżnicowany kolorystycznie i fakturowo tworzy pofalowany wzór na elewacji; powstałe tzw. gniazda żwirowe tworzą unikalny element tożsamości estetycznej budynków. [Internet:] <a href="http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734">http://www.architonic.com/aisht/wohnberbauung-giardin-mierta-kurt-lazzarini-architekten/5100734</a> [data dostępu: 15.09.2012.], autor fotografii: Ralph Feiner.
----------------------	---





1.



2.

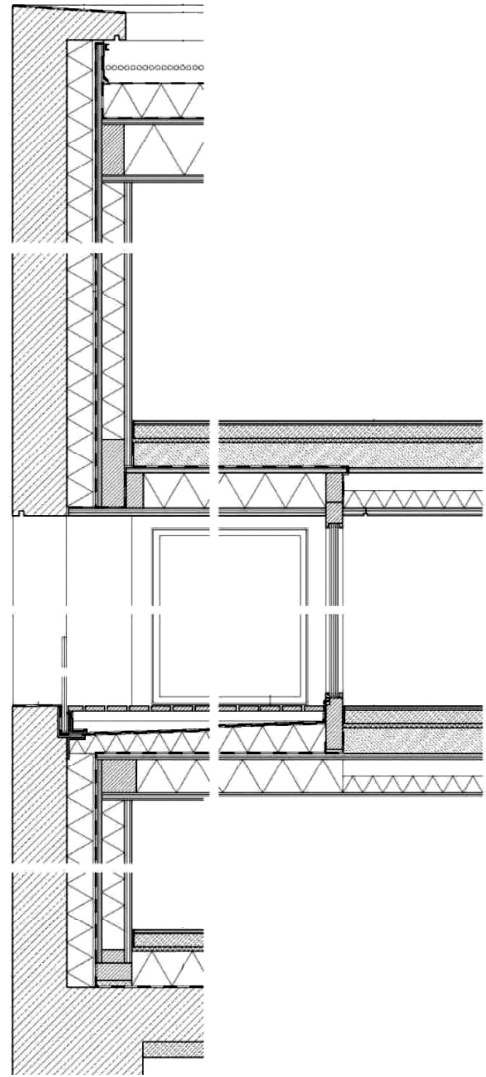
<b>ARCHITEKT</b>	LISCHER PARTNER ARCHITEKTEN PLANER (DANIEL LISCHER, NICOLE RENGGLI-FREY)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOLIDAY HOUSE IN VITZNAU			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM WYPOCZYNKOWY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	VITZNAU, LUCERNA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010/2011		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	POŁOŻENIE NA WZGÓRZU, SPECYFIKA WARUNKÓW GEOLOGICZNYCH ORAZ OCZEKIWANIA INWESTORA NARZUCAJĄCE REALIZACJĘ OBIEKTU W TECHNOLOGII DREWNIANEJ TO CZYNNIKI MAJĄCE GŁÓWNY WPŁYW NA IDEĘ ZASTOSOWANIA ORYGINALNEJ KONSTRUKCJI BUDYNKU, KTÓRĄ STANOWI ZEWNĘTRZNA SKORUPA Z BETONU MIESZCZĄCA „MIĘKKI RDZEŃ” – DREWNIANY DOM. KONTRASUJĄCE ZESTAWIENIE SUROWEGO, BETONOWEGO ZEWNĘTRZA Z CIEPŁYM I PRZYJAZNYM WNĘTRZEM MIESZKALNYM, WYKOŃCZONYM W CAŁOŚCI MODRZEWIOWYMI PANELAMI (PODŁOGI, SUFITY I ŚCIANY), STWORZYŁO KOMFORTOWE MIEJSCE DO WYPOCZYNKU, WPISUJĄCE SIĘ W OTACZAJĄCY KONEKST POBLISKIEGO, SKALISTEGO ZBOCZA GÓRY.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU); ŚCIANY ZEWNĘTRZNE (GRUBOŚCI 25 CM) WYKONANO PRZY UŻYCIU SPECJALNIE DOBRANEJ MIESZANINY ŻWIRU ABSORBUJĄCEGO CZERWONAWY KOLOR WNĘTRZ BETONOWO-DREWNIANEGO KONGLOMERATU; LICO BETONU PODDANO DZIAŁANIU WODY POD WYSOKIM CIŚNIENIEM UZYSKUJĄC EFEKT WIDOCZNEGO UZIARNIENIA I JEDNOLICIE SZORSTKĄ POWIERZCHNIĘ. [w:] Detail, Serie 2012/12 Hybride Konstruktionen, s.1422 i 1424.			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku na tle sąsiadującej skały. [w:] Detail, Serie 2012/12 Hybride Konstruktionen, s.1422, autor fotografii: Roger Frei. 2. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój przez ścianę zewnętrzną. [w:] Detail, Serie 2012/12 Hybride Konstruktionen, s.1424. -			



2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	JEDNOLICIE SZORSTKA, CHROPOWATA POWIERZCHNIA BETONU, WIDOCZNY EFEKT UZIARNIENIA JEST WYNIKIEM UŻYCIA WODY POD WYSOKIM CIŚNIENIEM DO OBRÓBK LICA BETONU
<b>BARWA</b>	NATURALNIE CEMENTOWO-SZARA BARWA BETONU Z DODATKIEM MIESZANINY CZĘŚCIOWO WIDOCZNEGO ŻWIWIRU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZAWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
						●				●	●			

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Ekspozowana, szorstka faktura betonu – detal. [Internet:] <a href="http://www.rogerfrei.com/fotografie/daniel-lischer/rigiweg-dl/1/">http://www.rogerfrei.com/fotografie/daniel-lischer/rigiweg-dl/1/</a> [data dostępu: 01.03.2013.], autor fotografii: Roger Frei.</p> <p>3. Widok ogólny bryły budynku. [Internet:] <a href="http://afasiaarq.blogspot.com/2012/12/lischer-partner-architekten.html">http://afasiaarq.blogspot.com/2012/12/lischer-partner-architekten.html</a> [data dostępu: 01.03.2013.], autor fotografii: Roger Frei.</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój przez ścianę zewnętrzną. [w:] Detail, Serie 2012/12 Hybride Konstruktionen, s.1424.</p>
----------------------	---





1.

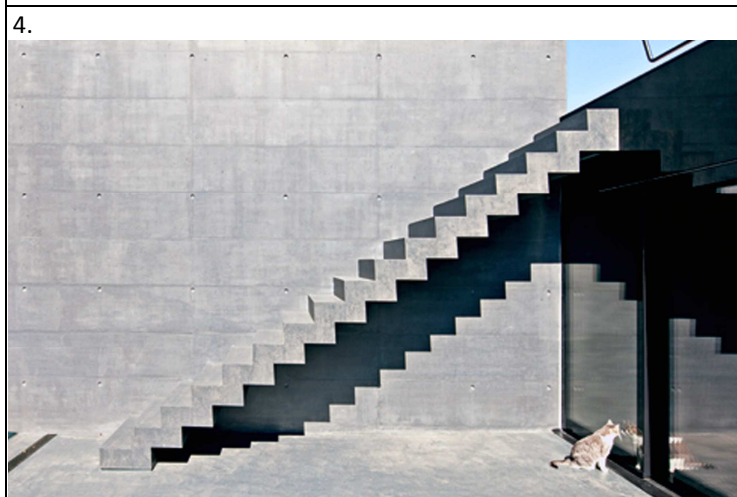


2.

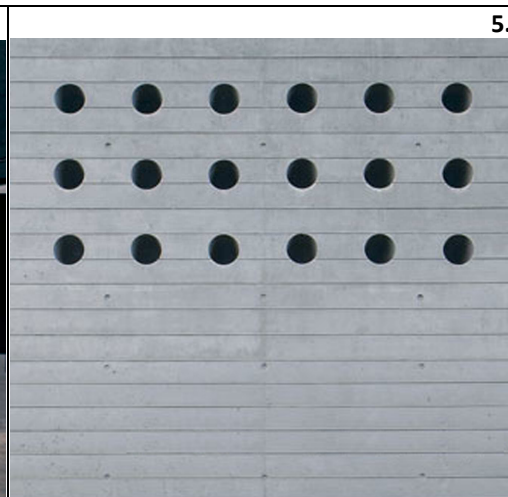
<b>ARCHITEKT</b>	LUSSI + HALTER PARTNER AG (REMO HALTER, THOMAS LUSSI)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	KASTANIENBAUM TWIN HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM BLIŹNIAK				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KASTANIENBAUM, LUCERNA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010/2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM - BLIŹNIAK ZOSTAŁ WZNIESIONY W BLISKIM SĄSIĘDZTWIE LUCERNY, NA DZIAŁCE PRZYLEGAJĄCEJ BEZPOŚREDNIO DO ZALEŚIONEGO OBSZARU W STREFIE NAD BRZEGIEM JEZIORA CZTERECH KANTONÓW. INTROWERTYCZNA, PROSTOPADŁOŚCIENNA FORMA NADWIESZONEGO PIĘTRA BUDYNKU Z WEWNĘTRZNYM DZIEDZIŃCEM ZOSTAŁA PRZECIWWSTAWIONA EFEKTOWI OTWARTOŚCI PARTERU NA NATURALNE OTACZENIE, KTÓRY UZYSKANO POPRZECZ SZKLANE PRZEGRODY. PŁASKI DACH DOMU WYKORZYSTANO NA TARAS Z NIEWIELKIM BASENEM. WNEŹTRZE I ZEWNĘTRZE BUDYNKU O MINIMALISTYCZNYM WYRAZIE ESTETYCZNYM UTRZYMANO W CIEMNYCH BARWACH. DOMINUJĄ MATERIAŁY: BETON, STAL, SZKŁO I DREWNO.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNEŹTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY Z DODATKIEM CZARNEGO PIGMENTU; ELEWACJE UJAWIAJĄ WIDOCZNY ODCISK SZALUNKU Z MODULARNYCH DESEK, ODCISK GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU Z MODULARNYCH PŁYT WYKONANO OD STRONY WEWNĘTRZNYCH ŚCIAN DZIEDZIŃCA NA PIĘTRZE I W POMIĘSZCZENIACH MIESZKALNYCH (ŚCIANY, SUFITY, CZĘŚĆ POSADZEK). [w:] <a href="http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/">http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/</a> [data dostępu: 20.09.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/">http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/</a> [data dostępu: 20.09.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti. 2. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony wjazdu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/">http://www.archdaily.com/231681/kastanienbaum-twin-houses-lussi-halter/</a> [data dostępu: 20.09.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti.				



3.



4.



5.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, GŁADKI ODCISK MODULARNYCH DESEK NA ELEWACJACH ORAZ ODCISK PŁYT SZALUNKU WE WNIĘTRZACH, POZOSTAWIONO WIDOCZNE MIEJSCA REGULARNEGO ROZSTAWU OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	CIEMNY ODCIEŃ SZAROŚCI (DODATEK CZARNEGO PIGMENTU)

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA								BARWA						
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY				
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
•	•											•		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Elewacja frontowa – charakter estetyki ekspozowanego betonu. [Internet:] <a href="http://www.leonardofinotti.com/projects/twin-houses/image/14308-110910-051d">http://www.leonardofinotti.com/projects/twin-houses/image/14308-110910-051d</a> [data dostępu: 20.09.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti. 3., 4. Ekspozowana faktura betonu z szalunku gładkościennego (fot.4.) / z szalunku z desek (fot.5.). [Internet:] <a href="http://www.leonardofinotti.com/projects/twin-houses/image/14308-110910-051d">http://www.leonardofinotti.com/projects/twin-houses/image/14308-110910-051d</a> [data dostępu: 20.09.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti.
----------------------	---



<b>NUMER KARTY</b>	031/M	<b>STRONA</b>	1/2	<b>FORMA</b>
--------------------	-------	---------------	-----	--------------



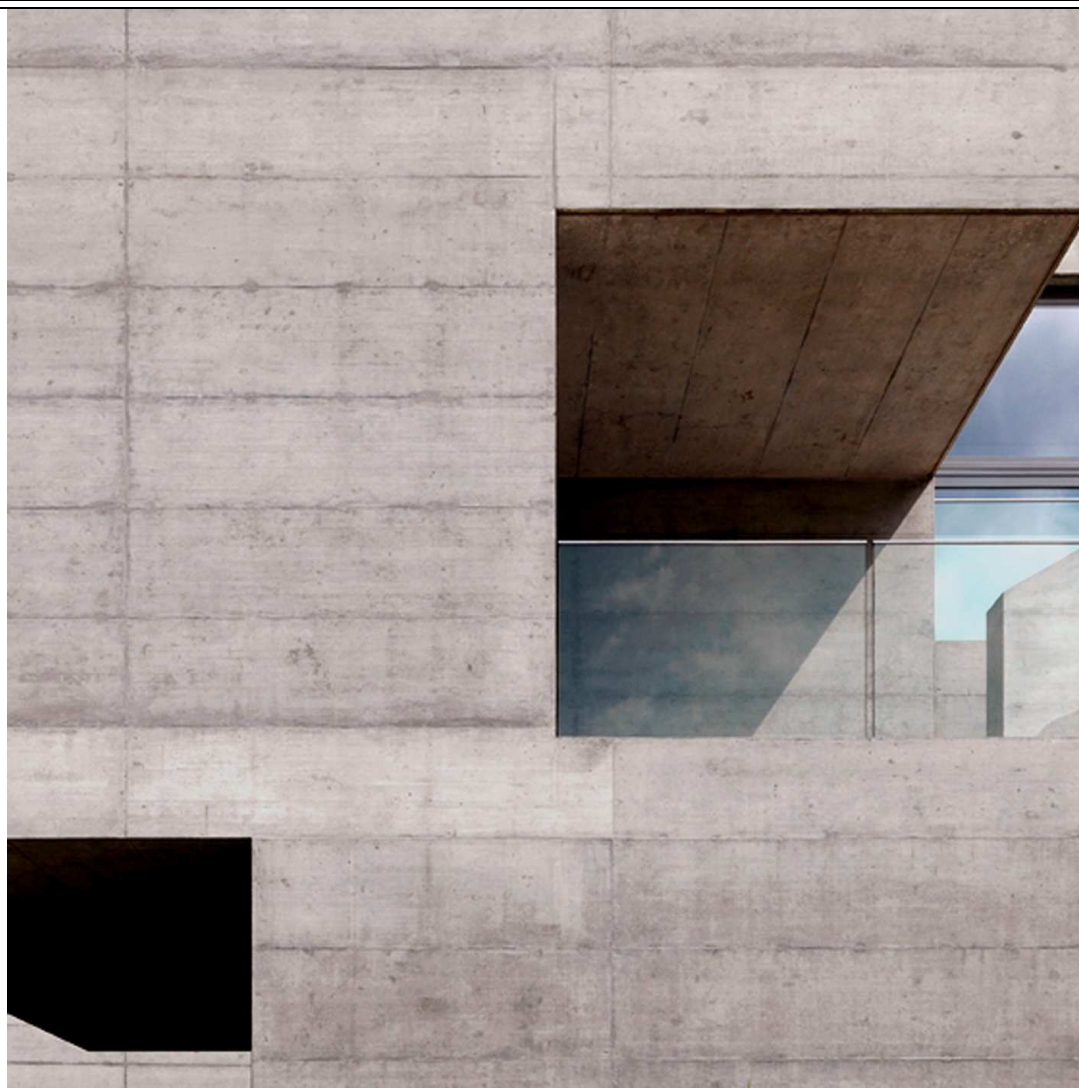
1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	DAVIDE MACULLO, MARCO STROZZI			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN LUMINO			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	LUMINO		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2007/2009		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	BUDYNEK WZNIESIONO W KONWENCJI „MINIMALISTYCZNEGO MONOLITU” W ALPEJSKIEJ MIEJSCOWOŚCI O GÓRZYSTYM KRAJOBRAZIE. GEOMETRIA PLANU ZOSTAŁA WYGENEROWANA POPRZEC PRZESUNIĘCIEM O ½ POZIOMÓW STROPÓW W UKŁADZIE DWÓCH PROSTOPADŁOŚCIANÓW, CO WYNIKA BEZPOŚREDNIO ZE SPADKU TERENU. DOM W SWEJ IDEI MA ZAGWARANTOWAĆ MIESZKAŃCOM INTYMNOŚĆ I PARADOKSALNIE ŁĄCZYĆ W SOBIE OTWARTOŚĆ NA ŚWIAT. DO REALIZACJI TEGO ZADANIA WYKORZYSTANO BETON ARCHITEKTONICZNY O GŁADKIEJ POWIERZCHNI I WYRAZISTE PRZESZKLENIA OSADZONE WE WNĘKACH BRYŁY.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY, ODCISK Z GŁADKOŚCIENNEGO DESKOWANIA O REGULARNYM RYSUNKU PODŁUŻNYCH, HORYZONTALNIE ZAKOMPONOWANYCH PŁYT SZALUNKU. BETON Z WIDOCZNYMI NIEREGULARNOŚCIAMI ODLEWU W MIEJSCACH STYKÓW PŁYT POSZYCIA I EFEKTEM GWOŹDZIOWANIA. [Internet:] <a href="http://www.architonic.com/aisht/house-in-lumino-davide-macullo-architetto/5100439">http://www.architonic.com/aisht/house-in-lumino-davide-macullo-architetto/5100439</a> [data dostępu: 11.03.2011.], autor fotografii: Enrico Cano – tekst i analiza fotografii.			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>1. Widoczny modułarny podział odcisniętych płyt szalunku na bocznej elewacji budynku. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/73037/house-in-lumino-davide-macullo-architects/">http://www.archdaily.com/73037/house-in-lumino-davide-macullo-architects/</a> [data dostępu: 11.03.2011.], autor fotografii: Enrico Cano.</p> <p>2. Widok na główną fasadę budynku – perspektywa od strony drogi dojazdowej. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/73037/house-in-lumino-davide-macullo-architects/">http://www.archdaily.com/73037/house-in-lumino-davide-macullo-architects/</a> [data dostępu: 11.03.2011.], autor fotografii: Enrico Cano.</p>			

3.



<b>FAKTURA</b>	JEDNORODNA, GŁADKA POWIERZCHNIA BETONU Z RYSUNKIEM STYKÓW PŁYT DESKOWANIA, NIELICZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU
<b>BARWA</b>	DOMINUJE JASNO-SZARA, NATURALNA BARWA CEMENTU Z NIELICZNYMI PRZEBARWIENIAMI

### METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM SCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

#### OPIS / ŹRÓDŁA

3. Detal – fragment głównej fasady budynku, widoczna regularność zaprojektowanego układu odcisniętych - podłużnych płyt szalunku, kolorystyka wynikająca z naturalnych właściwości betonowej mieszanki, bez dodatkowych barwników (pigmentów).  
 [Internet:] <http://www.architonic.com/aisht/house-in-lumino-davide-macullo-architetto/5100439> [data dostępu: 11.03.2011.], autor fotografii: Enrico Cano.



1.

2.

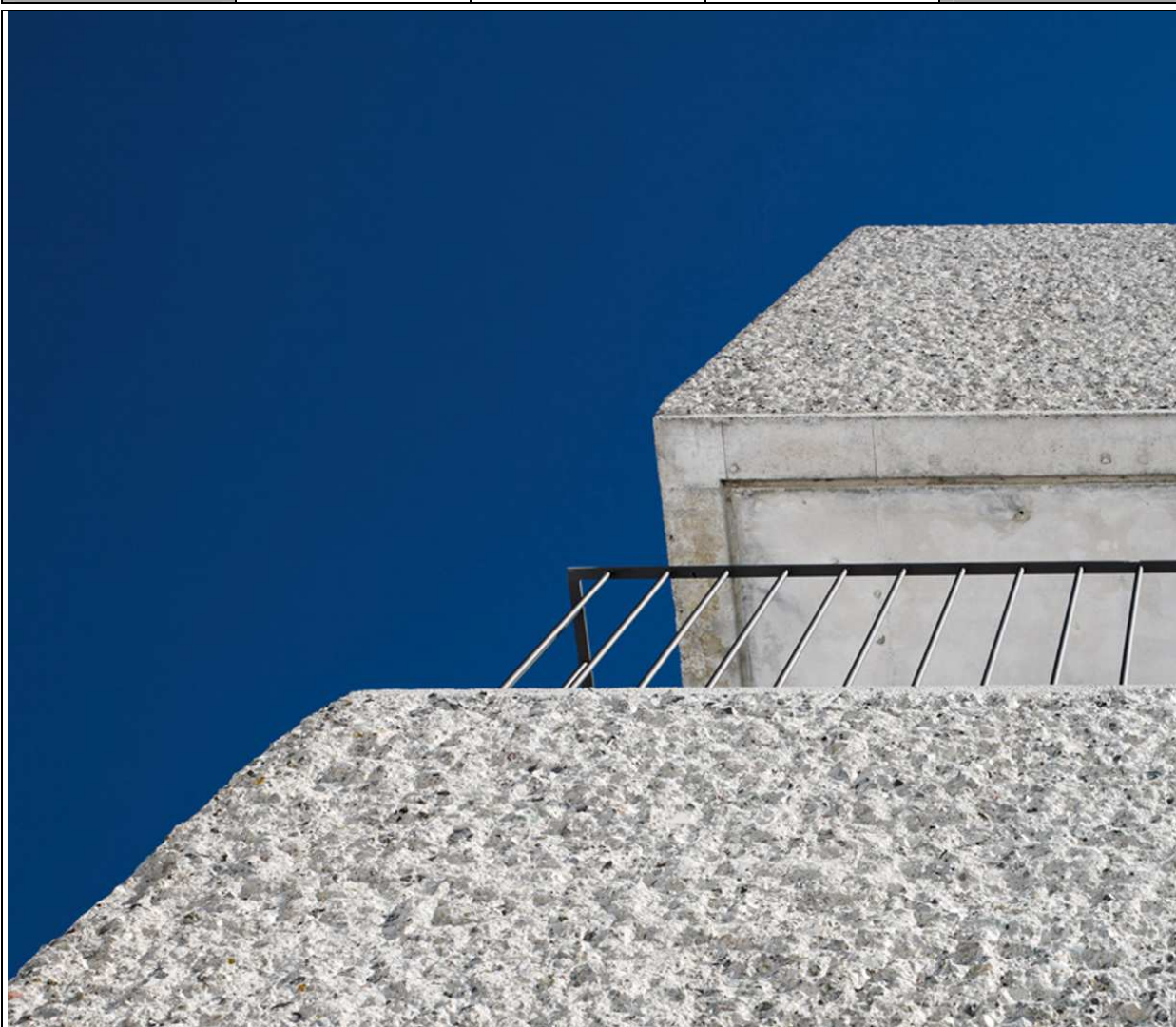


3.



ARCHITEKT	MARTE.MARTE ARCHITECTS				
NAZWA OBIEKTU	MOUNTAIN CABIN				
RODZAJ OBIEKTU	DOM JEDNORODZINNY				
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	AUSTRIA			
	MIJESCOWOŚĆ / MIASTO	LATERNSEER VALLEY			
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2011			
OPIS BUDYNKU	DOM WZNIESIONO NA STROMYM ZBOCZU, PRZY WĄSKIEJ ŚCIEŻCE PROWADZĄCEJ WZDŁUŻ KRAWĘDZI LASU NA SKRAJU WĄWOZU. INTROWERTYCZNA FORMA BUDOWLI POZOSTAWIONA NICZYM ARTEFAKT W OTWARTYM KRAJOBRAZIE PRZYBIERA OBRONNY OBRAZ WIEŻY POSTRZEGANEJ NIE TYLKO JAKO MIEJSCE LETNIEGO WYPOCZYNKU ALE I BEZPIECZNEGO ODOSONBIENIA – PUSTELNIĘ. SUROWA, SZORSTKA I ZARAZEM SKROMNA W WYRAZIE BRYŁA DOMU ZYSKAŁA JEDNORODNY ESTETYCZNY CHARAKTER DZIĘKI ZASTOSOWANIU MONOLITYCZNEGO BETONU, KTÓREGO POWIERZCHNIĘ STARANNIE OBRBIONO KAMIENIARSKO. OSIĄGNIĘTY EFEKT TWORZY HARMONIJNY DIALOG POMIĘDZY FORMĄ I KRAJOBRAZEM.				
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	•
BETON ARCHYTEKTONICZNY	WYLEWANY NA MIEJSCU (IN-SITU); ELEWACJE OBROBIONO TECHNIKĄ KAMIENIARSKĄ STARANNIE OBCIOSUJĄC I SKUWAJĄC ICH POWIERZCHNIĘ ZEWNĘTRZNĄ; ZARÓWNO PODCIĘN WEJŚCIOWY JAK I WNĘTRZA BUDYNKU POSIADAJĄ GŁADKĄ POWIERZCHNIĘ BETONU WYNIKAJĄCĄ Z ZASTOSOWANIA PŁASKICH PŁYT SZALUNKU. CAŁOŚĆ UTRZYMANA W NATURALNIE JASNEJ, POPIELATO-SZAREJ KOLORYSTYCE BETONU. [Internet:] <a href="http://www.marte-marte.com/eng/projects/index/completed">http://www.marte-marte.com/eng/projects/index/completed</a> [data dostępu: 17.03.2013.].				
OPIS / ŹRÓDŁA	1., 2. Widok ogólny bryły budynku. [Internet:] <a href="http://designalnic.com/mountain-cabin-marte-marte-architekten/">http://designalnic.com/mountain-cabin-marte-marte-architekten/</a> [data dostępu: 17.03.2013.], autor fotografii: Marte.Marte Architekten. 3. Widok z tarasu (podcienia wejściowego). [Internet:] <a href="http://designalnic.com/mountain-cabin-marte-marte-architekten/">http://designalnic.com/mountain-cabin-marte-marte-architekten/</a> [data dostępu: 17.03.2013.], autor fotografii: Marte.Marte Architekten.				





4.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, SZORSTKA I SUROWA STRUKTURA STARANNIE OBCIOSANYCH POWIERZCHNI BETONU ORAZ GŁADKI ODCISK SZALUNKU W PODCIENIU (TARASIE) WEJŚCIOWYM I WE WNĘTRZACH
<b>BARWA</b>	NATURALNIE JASNA, POPIELATO-SZARA, MATOWA BARWA BETONU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGLĄDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•			•						•				

**OPIS / ŹRÓDŁA**

4. Detal skuwanej i obciosywanej powierzchni betonu – szorstka i surowa w wyrazie faktura elewacji.  
 [Internet:] <http://designalmic.com/mountain-cabin-marte-marte-architekten/> [data dostępu: 17.03.2013.], autor fotografii: Marte.Marte Architekten.





1.

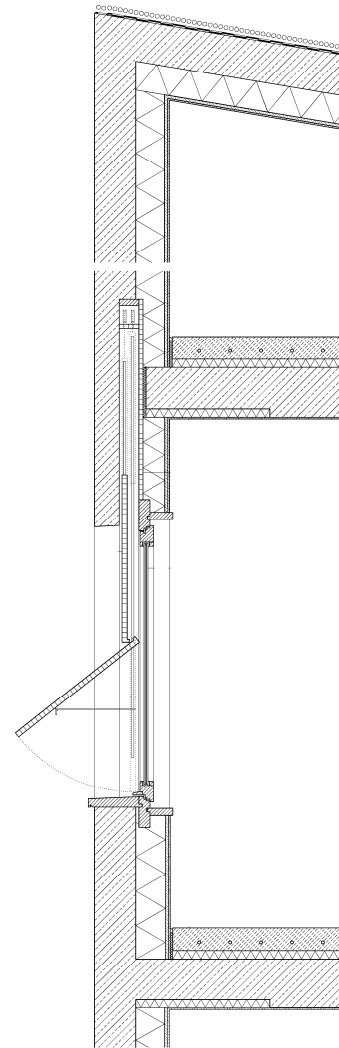


2.

<b>ARCHITEKT</b>	MILLER & MARANTA (QUINTUS MILLER, PAOLA MARANTA)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	BUDYNEK „ROCCOLO” W OGRODZIE VILLI GARBALDI				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM GOŚCINNY PRZY VILLI GARBALDI (ARCH. GOTTFRIED SEMPER)				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	CASTASEGNA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2004			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM MIESZKALNY (GOŚCINNY) W FORMIE MONOLITYCZNEJ WIEŻY ZOSTAŁ WZNIESIONY W RAMACH REMONTU VILLI GARBALDI, KTÓRA JEST NIEDAWNO ODKRYTYM DZIEŁEM GOTTFRIEDA SEMPERA. JEJ BRYŁA STANOWI KONTRAPUNKT DLA ROMANTYCZNEJ, HISTORYCZNEJ ARCHITEKTURY STAREGO DOMU TWORZĄC RAZEM KOMPLEKS MIESZKALNO-GOŚCINNY UTRZYMANY W GRANICACH OGRODOWEGO MURU OTACZAJĄCEGO POSESJĘ. WERTYKALNA FORMA Z NIERÓWNO ROZMIESZCZONYMI OTWORAMI OKIENNYMI PRZYBIERA POSTAĆ RZEŻBY W KRAJOBRAZIE ODLANEJ W BETONOWYM TWORZYWIE. OSTATECZNY – SZORSTKI, WYRAZ POWIERZCHNI BETONU POWSTAŁ W WYNIKU DALSZEJ OBRÓBKI WODĄ POD CIŚNIENIEM.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU; PO USUNIĘCIU DESKOWANIA W CELU UZYSKANIA SZORSTKIEJ I CHROPOWATEJ POWIERZCHNI SPRYSKANO JĄ WYSOKOCIŚNIENIOWYM STRUMIENIEM WODY. POZWOLIŁO TO UZYSKAĆ EFEKT FAKTUROWY ZBLIŻONY DO TRADYCYJNEGO WYKOŃCZENIA OKOLICZNYCH WIEJSKICH DOMÓW I NAWIĄZAĆ DO ŁUPKOWYCH DACHÓW. [Internet:] <a href="http://hicarquitectura.com/2012/10/miller-maranta-extension-villa-garbald-castasegna-switzerland/">http://hicarquitectura.com/2012/10/miller-maranta-extension-villa-garbald-castasegna-switzerland/</a>				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogi dojazdowej. [Internet:] <a href="http://www.danda.be/gallery/villa_garbald/12/">http://www.danda.be/gallery/villa_garbald/12/</a> [data dostępu: 17.10.2012.], autor fotografii: brak danych.</p> <p>2. Budynek mieszkalny (gościnny) w formie wieży – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.danda.be/gallery/villa_garbald/11/">http://www.danda.be/gallery/villa_garbald/11/</a> [data dostępu: 17.10.2012.], autor fotografii: brak danych.</p>				



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, SZORSTKA, CHROPOWATA STRUKTURA POWIERZCHNI BETONU UZYSKANA POPRZECZ OBRÓBKĘ WYSOKOCIŚNIENIOWYM STRUMIENIEM WODY TUŻ PO ROZDESKOWANIU GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU
<b>BARWA</b>	JEDNOLITA, JASNO-SZARA, O ZIELONKAWYM ZABARWIENIU (INGERENCJA ROŚLINNOŚCI); POWIERZCHNIA PODATNA NA ZRÓŻNICOWANY ŚWIATŁOCIEŃ, CO ZNACZĄCO WPŁYWA NA ZMIENNĄ PERCEPCJĘ BARWY BETONU.

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLOREM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
						●				●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Obiekt w trakcie realizacji.                  [Internet:] <a href="http://web.ethlife.ethz.ch/images/garbaldroc-l.jpg">http://web.ethlife.ethz.ch/images/garbaldroc-l.jpg</a> [data dostępu: 17.10.2012.], autor fotografii: brak danych</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany.                  [w:] Detail, Serie 2005/5, s.9.</p>
----------------------	---



<b>NUMER KARTY</b>	034/M	<b>STRONA</b>	1/2	<b>FORMA</b>
--------------------	-------	---------------	-----	--------------

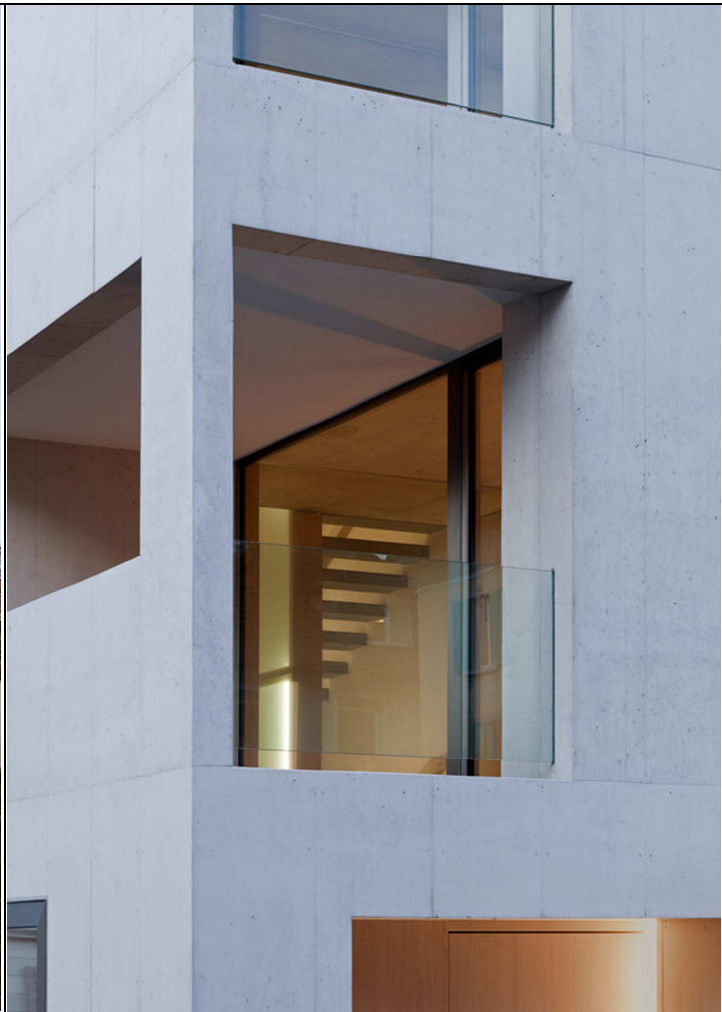


1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	MOOS GIULIANI HERMANN ARCHITEKTEN				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	TOWNHOUSE IN HORGEN				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM MIEJSKI				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	HORGEN			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	MIEJSKA, CZTEROKONDYGNACYJNA, WOLNOSTOJĄCA REZYDENCJA OFERUJE MIESZKAŃCOM PANORAMICZNE WIDOKI NA JEZIORO ZURYSKIE. BUDYNEK ZOSTAŁ WZNIESIONY W NIEWIELKIM MIASTECZKU HORGEN W POBLIŻU ZURYCHU. WERTYKALNY CHARAKTER FORMY ZOSTAŁ PODPORZĄDKOWANY MINIMALISTYCZNEJ ESTETYCE DOKŁADNIE ROZPLANOWANYCH ELEWACJI Z BIAŁEGO BETONU. OBIEKT ZYSKAŁ STATUS ENERGOOSZCZĘDNEGO I EKOLOGICZNEGO (POTWIERDZONY CERTYFIKATAMI), MIĘDZY INNYMI ZA SPRAWĄ ZASTOSOWANIA GEOTERMALNEGO SYSTEMU OGRZEWANIA I CHŁODZENIA BUDYNKU. STARANNE WYKONANIE I DOBÓR NATURALNYCH MATERIAŁÓW TWORZY KOMFORTOWY KLIMAT DO ZAMIESZKANIA.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU, ZOSTAŁ WYKONANY PRZY UŻYCIU BIAŁEGO CEMENTU, DAJĄCEGO JASNO SZARĄ, ZBLIŻONĄ DO BIAŁEGO BARWĘ BETONU. WE WNĘTRZACH UŻYTO SZAREGO BETONU NA SUFITACH ORAZ POLEROWANEGO NA POSADZKACH. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/223214/townhouse-in-horgen-moos-giuliani-herrmann-architekten/">http://www.archdaily.com/223214/townhouse-in-horgen-moos-giuliani-herrmann-architekten/</a> [data dostępu: 02.08.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogi. [Internet:] <a href="http://www.mgh.ch/projekte/wohnbau/townhouse-i-horgen/aussen-2.html">http://www.mgh.ch/projekte/wohnbau/townhouse-i-horgen/aussen-2.html</a> [data dostępu: 02.08.2012.], autor fotografii: Beat Bühler. 2. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony drogi. [Internet:] <a href="http://www.mgh.ch/projekte/wohnbau/townhouse-i-horgen/aussen.html">http://www.mgh.ch/projekte/wohnbau/townhouse-i-horgen/aussen.html</a> [data dostępu: 02.08.2012.], autor fotografii: Beat Bühler.				



3.

4.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA Z WIDOCZNYMI OTWORAMI PO PĘCZERZYKACH POWIETRZA NA POWIERZCHNI LICA BETONU, ODCIŚNIĘTY WERTYKALNY UKŁAD STYKÓW PŁYT SZALUNKU BEZ WIDOCZNYCH OTWORÓW PO ŚCIAGACH
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA, JASNO-SZARA, ZBLIŻONA DO BIELI BARWA BETONU NA ELEWACJACH, WE WNĘTRZACH POZOSTAWIONO SZARE BETONOWE SUFITY I POLEROWANE POSADZKI Z EFEKTEM WIDOCZNEGO KRUSZYWA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	•									•				

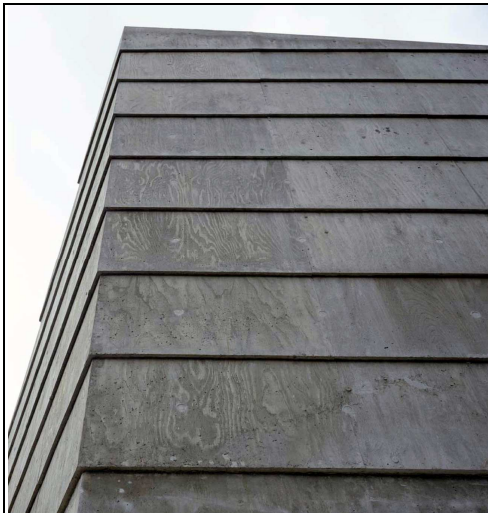
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Widok ogólny bryły budynku.                  [Internet:] <a href="http://www.dailytonic.com/townhouse-horgen-by-moos-giuliani-herrmann-architekten-ch/">http://www.dailytonic.com/townhouse-horgen-by-moos-giuliani-herrmann-architekten-ch/</a> [data dostępu: 02.08.2012.], autor fotografii: Beat Bühler.</p> <p>4. Gładka powierzchnia „białego betonu” – detal narożnika i loggii.                  [Internet:] <a href="http://www.dailytonic.com/townhouse-horgen-by-moos-giuliani-herrmann-architekten-ch/">http://www.dailytonic.com/townhouse-horgen-by-moos-giuliani-herrmann-architekten-ch/</a> [data dostępu: 02.08.2012.], autor fotografii: Beat Bühler.</p>
----------------------	--



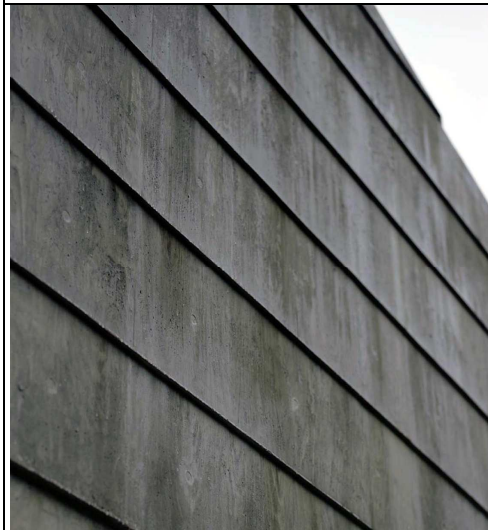


1.

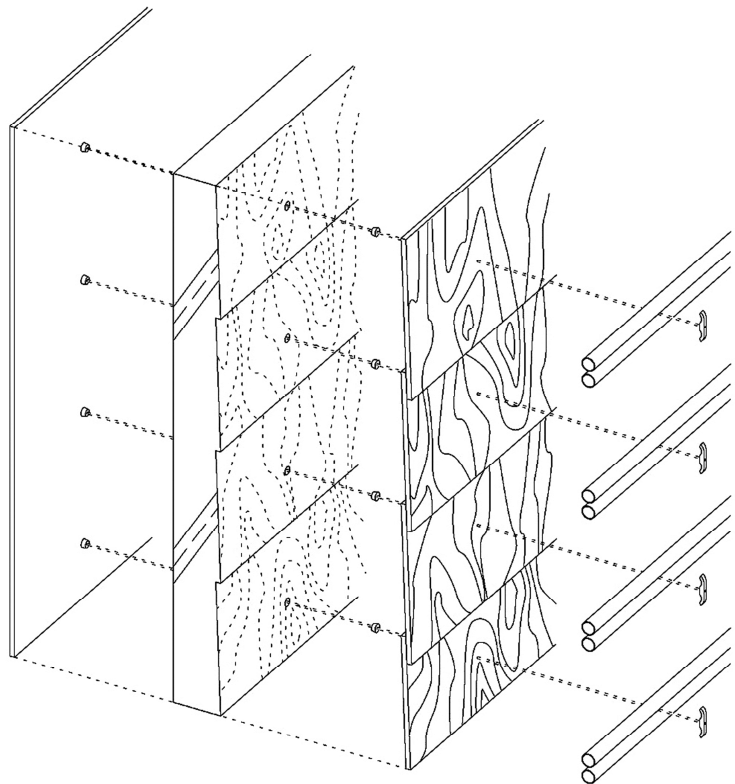
<b>ARCHITEKT</b>	MOUNT FUJI ARCHITECTS STUDIO				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	RAINY/SUNNY HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	TOKYO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2007 / 2007-2008			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM ZOSTAŁ WZNIESIONY W DZIELNICY MIESZKALNEJ O GĘSTEJ, NISKIEJ I WOLNOSTOJĄCEJ ZABUDOWIE W OKOLICACH RÓWNIANY KANTO, GDZIE PANUJE ZMIENNY, WILGOTNO-DESZCZOWY KLIMAT. NATURALNE UWARUNKOWANIA POGODOWE STAŁY SIĘ PRETEKSTEM DO POSZUKIWANIA STOSOWNEJ RELACJI POMIĘDZY MATERIAŁEM, STRUKTURĄ OBIEKTU I SPOSOBEM KSZTAŁTOWANIA JEGO WYRAZU ESTETYCZNEGO. MONOLITYCZNE ELEWACJE Z ODSŁONIĘTEGO BETONU ZAPROJEKTOWANO WYKORZYSTUJĄC PRZESTRZENNY ODCISK UKŁADU ZACHODZĄCYCH NA SIEBIE PŁYT SKLEJKI. POWSTAŁE „ZĄBKOWANIE” WPŁYWA NA ZMIENNOŚĆ EFEKTÓW ESTETYCZNYCH W ZALEŻNOŚCI OD PANUJĄCYCH UWARUNKOWAŃ POGODOWYCH.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	<b>MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE</b>	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W GŁADKIM SZALUNKU ZE SKLEJKI MODRZEWIOWEJ O MODULARNYCH POZIOMYCH PASACH SZEROKOŚCI 500 mm TWORZĄCYCH ZĄBKOWANĄ POWIERZCHNIĘ POSZCZEGÓLNYCH SEKCJI SZALUNKU, KTÓRĄ UZYSKANO W WYNIKU NACHODZENIA NA SIEBIE POD NIEWIELKIM KĄTEM PŁYT SKLEJKI O GRUBOŚCI 18 mm; WIDOCZNY EFEKT RYSUNKU FAKTURY PŁYT SKLEJKI W BETONOWYM ODCISKU. [INTERNET:] <a href="http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/">http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/</a> [data dostępu: 08.11.2011.]				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryty budynku. [w:] McLeod Virginia, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.11. -				



2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, SZORSTKAWY ODCISK RYSUNKU STRUKTURY SKLEJKI W PODŁOŻNYCH SEKCJACH - WIDOCZNE SŁOJE, NACHODZĄCE NA SIEBIE PŁYTY POSZYCIA TWORZĄ RODZAJ ZĄBKOWANIA (BONIOWANIA) NA ELEWACJACH
<b>BARWA</b>	SZARA - NATURALNA BARWA MIESZANKI BETONOWEJ, NIELICZNE PRZEBARWIENIA WYNIKAJĄCE Z RÓŻNEJ ABSORPCJI POSZYCIA PŁYT ZE SKLEJKI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
			●							●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal naroża budynku. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/20-7/">http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/20-7/</a> [data dostępu: 08.11.2011.], autor fotografii: Ryota Atarashi.</p> <p>3. Ekspozowana faktura betonu - odcisk „schodkowo” nachodzących na siebie poziomych sekcji szalunku z płyt modrzewiowej sklejk. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/47-3/">http://www.archdaily.com/48381/rainy-sunny-mount-fuji-architects-studio/47-3/</a>[data dostępu: 08.11.2011.], autor fotografii: Ryota Atarashi.</p> <p>4. Schemat wykonywania szalunku - aksonometria. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.110 (rysunek nr 25.04 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p>
----------------------	---





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	MVRDV & BLANCA LLEÓ				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	CELOSIA BUILDING				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	HISZPANIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	MADRYT			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2001-2009			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	W BUDYNKU ZNAJDUJE SIĘ 146 LOKALI SOCJALNYCH ROZMIESZCZONYCH W NAPRZEMIENIE (SZACHOWNICOWO) UŁOŻONYCH WZGLĘDEM SIEBIE TRZYDZIESTU MODUŁACH / BLOKACH. POWSTAŁE POMIĘDZY MODUŁAMI PRZESTRZENIE PÓŁPRYWATNE SPRAWIAJĄ, IŻ STWORZONO ALTERNATYWNE ROZWIĄZANIE DLA TRADYCYJNIE POJMOWANEGO KWARTAŁU MIEJSKIEGO O INTROWERTYCZNYM CHARAKTERZE. PERFORACJA STRUKTURY KWARTAŁU CELOSIA POZWALA INGEROWAĆ PRZYRODZIE, ZAPEWNIAJĄC ŚWIATŁO I PRZEWIETRZANIE WEWNĘTRZNEGO DZIEDZIŃCA PRZY JEDNOCZESNEJ OCHRONIE PRZED NADMIERNYM SŁOŃCEM I DESZCZEM. TA IDEA ZOSTAŁA PODKRESLONA BETONOWYM MATERIAŁEM.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	BETON WYLEWANY NA MIEJSCU; ODCISK GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU SYSTEMOWEGO; ELEWACJĘ WYKONANO Z BETONU WYKOŃCZONEGO POLIURETANOWĄ POWŁOKĄ, DAJĄCĄ EFEKT ZMIENNOŚCI MIGOTANIA I ODBŁASKU PROMIENI SŁONECZNYCH. DZIĘKI ZASTOSOWANIU BETONU, JAKO MATERIAŁU ELEWACYJNEGO OGRANICZONO W ZNACZĄCY SPOSÓB KOSZTY REALIZACYJNE BUDYNKU. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/29637/celosia-building-mvr-dv-with-blanca-lleo/">http://www.archdaily.com/29637/celosia-building-mvr-dv-with-blanca-lleo/</a> [data dostępu: 08.11.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok bryły budynku – perspektywa narożnika kwartału. [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo, A+T, Vitoria-Gasteiz</i> , 2009, s.201, autor fotografii: Ricardo Espinosa. 2. Widok wnętrza kwartału. [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo, A+T, Vitoria-Gasteiz</i> , 2009, s.207, autor fotografii: Ricardo Espinosa.				

3.



4.



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, ODCISK SZALUNKU SYSTEMOWEGO, WIDOCZNE PRZETARCIA I DROBNE OTWORY PO ZASTYGNĘTYCH PĘCHERZACH POWIETRZA NA POWIERZCHNI BETONU.
<b>BARWA</b>	SZARA BARWA CEMENTU, KTÓREJ INTENSYWNOŚĆ ZOSTAŁA WYDOBYTA POPRZEC WYKOŃCZENIE POWIERZCHNI BETONU POLIURETANOWĄ, BEZBARWNĄ POWŁOKĄ, DAJĄCĄ EFEKT LŚNIĄCEJ, BŁYSZCZĄCEJ W SŁOŃCU FASADY

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNI CZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁAZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				●

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal – estetyka powierzchni betonu. [w:] A.F. Per, J. Mozas, J. Arpa, <i>HoCo, A+T</i> , Vitoria-Gasteiz, 2009, s.209, autor fotografii: Ricardo Espinosa. 4. Obiekt w trakcie realizacji – widok od strony kwartału. [Internet:] <a href="http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/madrid/celosia_mvrdrv070408_3.jpg">http://www.e-architect.co.uk/images/jpgs/madrid/celosia_mvrdrv070408_3.jpg</a> [data dostępu: 08.11.2012.], autor fotografii: MVRDV
----------------------	---





1.

<b>ARCHITEKT</b>	NO.555 (TAKUYA TSUCHIDA)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	MYZ „NEST”			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	MATSUMOTO-SHI, NAGANO		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2009-2011/2011		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	FORMA TEGO NISKOBUDŻETOWEGO DOMU BYŁA INSPIROWANA IDEĄ „ZWIERZĘCEGO SIEDLISKA – GNIAZDA, NORRY”. BUDYNEK ZOSTAŁ WZNIESIONY NIEOPODAL PÓL RYŻOWYCH, JAKO PARTEROWY, WYDŁUŻONY, JEDNOPRZESTRZENNY PROSTOPADŁOŚCIAN. ZGODNIE Z PRZYJĘTĄ IDEĄ DOM PRZYBIERA POSTAĆ „TUNELU – NORRY”, O PODŁODŻE LEKKO ZAPADAJĄCEJ SIĘ PONIŻEJ POZIOMU TERENU. WEWNĄTRZ DOMU ŚCIANY WYŁOŻONE SĄ PŁYTAMI WIÓROWO-CEMENTOWYMI, KTÓRYMI NAWIĄZANO DO IDEI GAŁĄZEK Z GNIAZDA. ŻELBETOWA KONSTRUKCJA DOMU ZOSTAŁA POWLECZONA BIAŁĄ FARBĄ. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE NIE UKRYWAJĄ NIEDOKŁADNOŚCI POFALOWANYCH PŁYT SKLEJKI I WYBRZUSZEŃ.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W SZALUNKU Z PŁYT SKLEJKI O WYRAŹNIE ZARYSOWANYM ODCISKU ICH HORYZONTALNEGO UKŁADU NA ELEWACJACH. PRZESUNIĘCIE O ½ PIONOWYCH STYKÓW PŁYT POMIĘDZY WARSTWAMI POSZYCIA PRZYPOMINA TRADYCYJNE WIĄZANIE. WIDOCZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU UJEDNOLICONO POPRZEZ POWLECZENIE BETONOWYCH POWIERZCHNI BIAŁĄ FARBĄ. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/">http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/</a> [data dostępu: 24.11.2012.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny elewacji bryły budynku. [Internet:] <a href="http://number555.com/works/?p=851&amp;lang=en">http://number555.com/works/?p=851&amp;lang=en</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura. -			



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKI ODCISK SZALUNKU Z LICZNYMI ODKSZTAŁCENIAMI I POFALOWANIAMI ZASTYGŁYMI W BETONOWYM ODLEWIE; WIDOCZNY HORYZONTALNY UKŁAD STYKÓW PŁYT SZALUNKU SPOD POWŁOKI MALARSKIEJ
<b>BARWA</b>	JEDNOLITA, BIAŁA, POWSTAŁA W WYNIKU BARWIENIA POWŁOKOWEGO

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA								BARWA						
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY				
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●													●

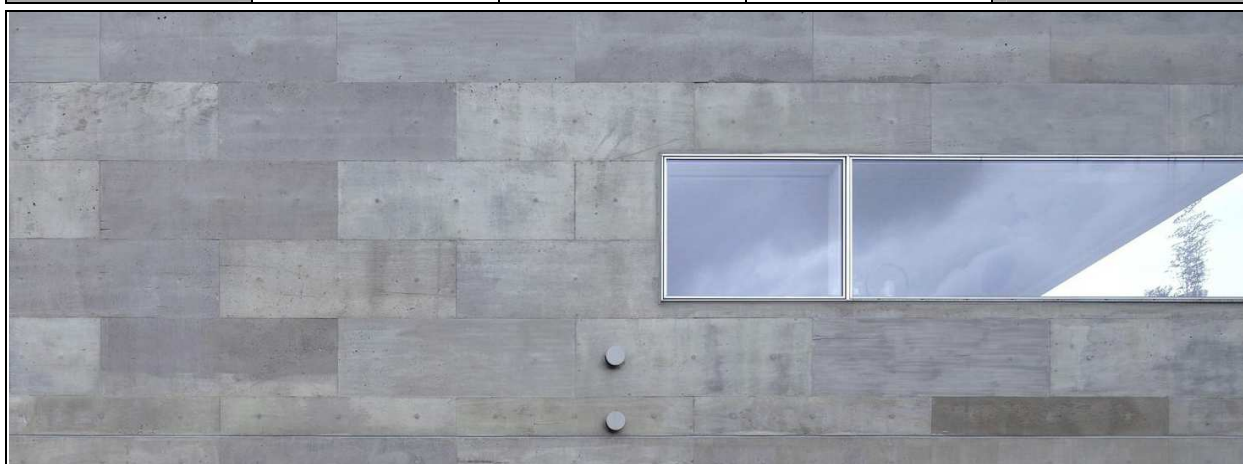
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal fragmentu elewacji – widok odkształceń i pofalowań betonowego odlewu potęgowany przez światłocien. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/">http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura.</p> <p>3. Ujęcie perspektywiczne prostopadłościowej formy domu. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/">http://www.dezeen.com/2012/11/09/myz-nest-by-no-555/</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura.</p>
----------------------	--



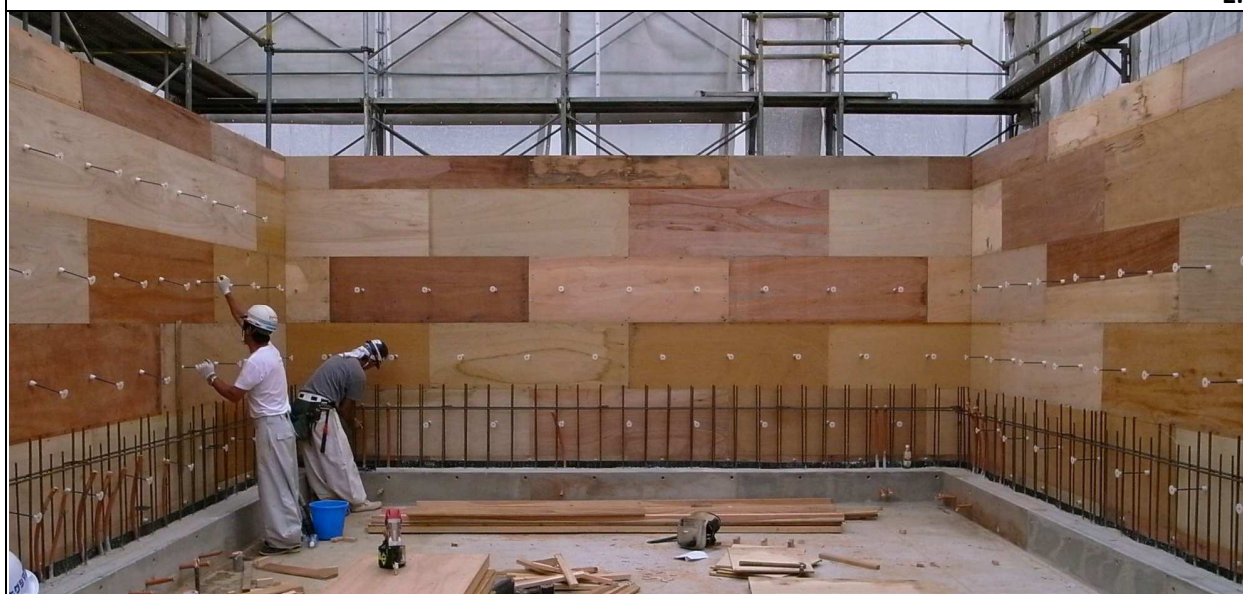


1.

<b>ARCHITEKT</b>	NO.555 (TAKUYA TSUCHIDA)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	NDA PLANTER HOUSE			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2011/2012		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM ZNAJDUJE SIĘ W SĄSIEDZTWIE PARKU, NA SZCZYCIE STROMEGO STOKU W „YAMATE BLUFF” SKĄD ROZPOŚCIERAJĄ SIĘ ROZLEGŁA PANORAMA NA YOKOHAMĘ I GÓRĘ FUJI. PROSTOPADŁOŚCIENNA, INTROWERSYJNĄ FORMĘ, ZAPEWNIĄJĄCĄ POCZUCIE IZOLACJI I PRYWATNOŚCI MIESZKAŃCOM, POŁĄCZONO ZE SPECJALNIE UKSZTAŁTOWANYMI OTWORAMI OFERUJĄCYMI ATRAKCYJNE WIDOKI NA OKOLICĘ. TARASY POWSTAŁE Z UKŁADU TYCH OTWORÓW ZAGOSPODAROWANO NA RODZAJ WEWNĘTRZNYCH OGRODÓW. MONOLITYCZNA BRYŁA BUDYNKU EMANUJE RÓŻNORODNOŚCIĄ ODCIENI BARW BETONU, NAWIĄZUJĄC DO NATURALNYCH BŁOKÓW KAMIENNYCH, DZIĘKI ZASTOSOWANIU KILKU RODZAJÓW SKLEJKI NA POSZYCIE.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY, W SZALUNKU Z PŁYT SKLEJKI O ZRÓŻNICOWANYM STOPNIU ABSORPCJI MIESZANKI BETONU PRZEZ ICH POWIERZCHNIĘ, DZIĘKI TEMU UZYSKANO NIEJEDNOLITĄ BARWĘ, O WYRAŹNIE ZARYSOWANYM ODCISKU HORYZONTALNEGO UKŁADU PŁYT SZALUNKU NA ELEWACJACH. PRZESUNIĘCIE O ½ PIONOWYCH STYKÓW PŁYT POMIĘDZY WARSTWAMI POSZYCIA PRZYPOMINA TRADYCYJNE WIĄZANIE CEGŁY. [Internet:] <a href="http://www.dezeen.com/2012/11/06/concrete-house-by-no-555/">http://www.dezeen.com/2012/11/06/concrete-house-by-no-555/</a> [data dostępu: 24.11.2012.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku. [Internet:] <a href="http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en">http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura.			



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, GŁADKI ODCISK SZALUNKU Z DELIKATNYM RYSUNKIEM USŁOJENIA PŁYT SKLEJKI, WIDOCZNY HORYZONTALNY UKŁAD STYKÓW WARSTW PŁYT SZALUNKU, ZAAKCENTOWANE MIEJSCA PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA NA POSZCZEGÓLNYCH PŁYTACH SZALUNKU ZE SKLEJKI, EFEKT NATURALNYCH ODCIENI SZAROCİ UZYSKANO DZIĘKI ZASTOSOWANIU SKLEJKI O RÓŻNYM STOPNIU ABSORPCJI BETONU PRZEZ JEJ POWIERZCHNIĘ

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁAZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal fragmentu elewacji - efekt zróżnicowania odcieni szarości betonu. [Internet:] <a href="http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en">http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura.</p> <p>3. Budynek w trakcie realizacji – technologia uzyskania niejednorodnej kolorystyki elewacji poprzez użycie płyty sklejkowej o różnym stopniu absorpcji mieszanki betonu. [Internet:] <a href="http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en">http://number555.com/works/?p=877&amp;lang=en</a> [data dostępu: 24.11.2012.], autor fotografii: Koichi Torimura.</p>
----------------------	---

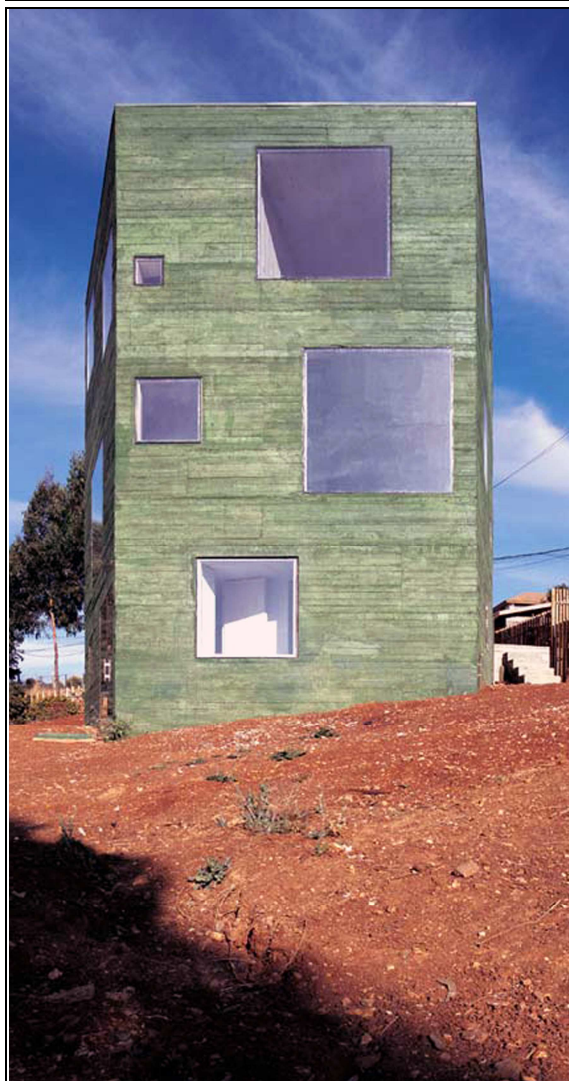




1.

ARCHITEKT	PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS (MAURICIO PEZO, SOFIA VON ELLRICHSHAUSEN)				
NAZWA OBIEKTU	CASA FOSC				
RODZAJ OBIEKTU	DOM JEDNORODZINNY				
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	CHILE			
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	SAN PEDRO			
KALENDARZ	PROJEKT / REALIZACJA	2007/2008-2009			
OPIS BUDYNKU	DOM WZNIESIONO W PODMIEJSKIEJ STREFIE ZABUDOWY Z PRZEZNACZENIEM DLA RODZINY Z CZWÓRKĄ DZIECI. BRYŁĘ BUDYNKU ZAPROJEKTOWANO JAKO GRANIASTOSŁUP O PODSTAWIE NIEREGULARNEGO SZEŚCIOKĄTA ZE SWOBODNIE ROZMIESZCZONYMI OTWORAMI OKIENNYMI, KTÓRE POZORNIE WPROWADZAJĄ KOMPOZYCYJNĄ PRZYPADKOWOŚĆ NA MIARĘ WSPÓŁCZESNEJ ARCHITEKTONICZNEJ „RZEŻBY”. PROGRAM MIESZKALNY DOMU ROZPLANOWANO NA TRZECH KONDYGNACJACH. FORMĘ BUDYNKU WZNIESIONO W TECHNOLOGII MONOLITYCZNEJ, KTÓREJ BRUTALISTYCZNA ESTETYKA ODCIŚNIĘTEGO DESKOWANIA OBFITUJE LICZNE BŁĘDY I NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU.				
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
BETON ARCHITEKTONICZNY	ŚCIANY ZEWNĘTRZNE TRÓJWARSTWOWE (TZW. „SANDWICH CONSTRUCTION”) – ŻELBETOWE ZE ŚRODKOWĄ WARSTWĄ IZOLACJI TERMICZNEJ, WYLEWANE NA PLACU BUDOWY (IN SITU) W SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK. ŻELBETOWA STRUKTURA BUDYNKU ZOSTAŁA ZAIMPREGNOWANA WODOSZCZELNYM TLENKIEM MIEDZI, CO DAŁO EFEKT ZIELONEJ PATYNY. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.36, 37.				
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.35. - -				





2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	SZORSTKA, CHROPOWATA STRUKTURA ODCISKU SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK O WYRAŹNIE BRUTALISTYCZNYM CHARAKTERZE Z LICZNYMI NIEDOKŁADNOŚCIAMI I WYPUKŁOŚCIAMI ODLEWU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANE ODCIENIE ZIELENI Z LICZNYMI PRZEBARWIENIAMI I ZACIEKAMI, BARWA POWSTAŁA W WYNIKU POMALOWANIA POWIERZCHNI BETONU WODOSZCZELNYM TLENKIEM MIEDZI, DAŁO EFEKT ZIELONEJ PATYNY.

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

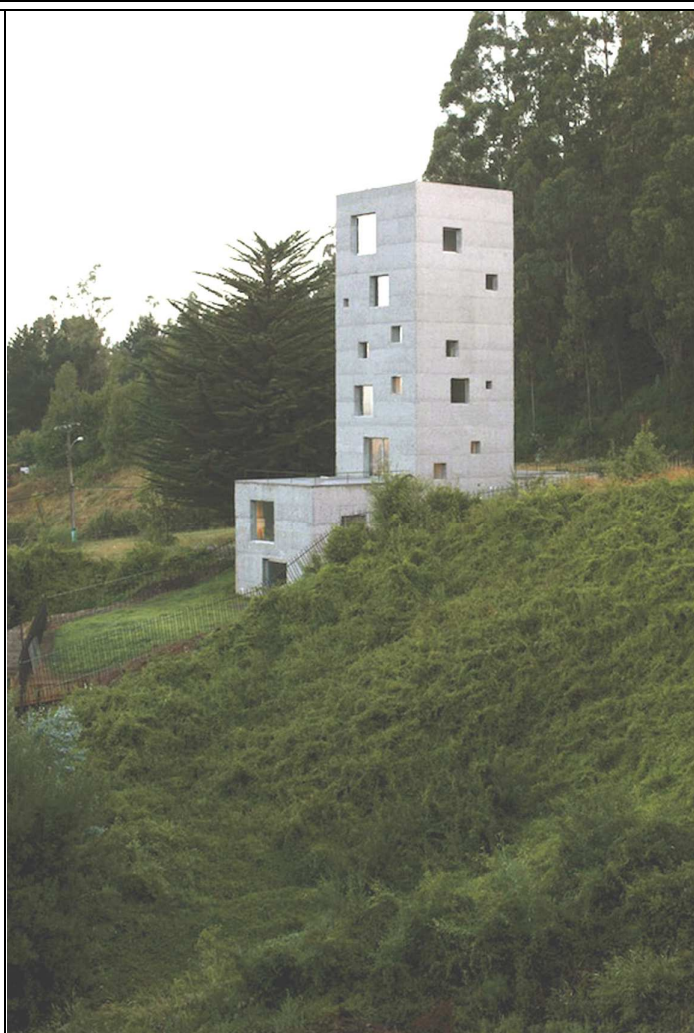
FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁĘDZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PEŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●														●

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Widok ogólny na barwioną powłokowo tlenkiem miedzi elewację – efekt zielonkawej patyny. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/38655/fosc-house-pezo-von-ellrichshausen-architects/fosc_04/">http://www.archdaily.com/38655/fosc-house-pezo-von-ellrichshausen-architects/fosc_04/</a> [data dostępu: 10.09.2011.], autor fotografii: Cristobal Palma.</p> <p>3. Budynek w trakcie realizacji – demontaż deskowania górnej partii ścian zewnętrznych. [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.69.</p> <p>4. Beton z szalunku z niestruganych desek z naniesioną zielonkawą powłoką z tlenku miedzi (efekt patyny). [w:] J. Bell, E. Stathaki, <i>The New Modern House - redefining functionalism</i>, Laurence King Publishing, London 2010, s.39.</p>
----------------------	---





1.



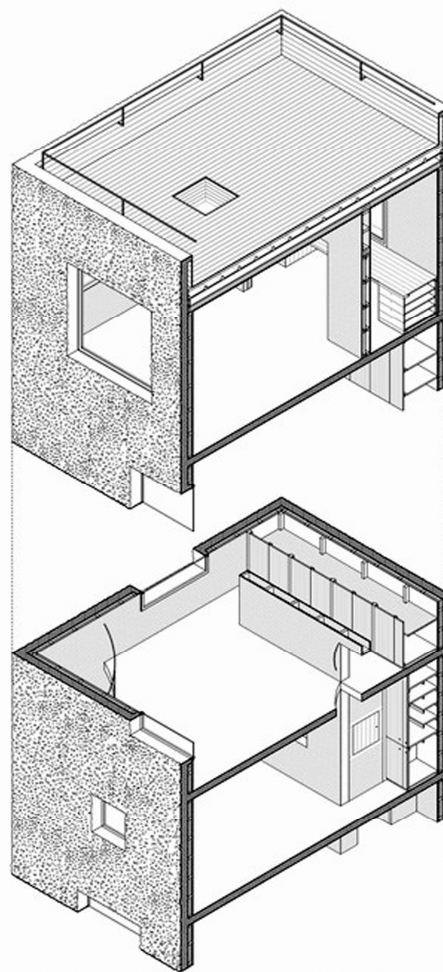
2.

ARCHITEKT	PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS (MAURICIO PEZO, SOFIA VON ELLRICHSHAUSEN)			
NAZWA OBIEKTU	CIEN HOUSE			
RODZAJ OBIEKTU	DOM JEDNORODZINNY Z PRACOWNIĄ			
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	CHILE		
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	CONCEPCION		
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2009-2011		
OPIS BUDYNKU	DOM Z PRACOWNIĄ (STUDIEM) ZREALIZOWANY DLA WŁASNYCH POTRZEB PARY ARCHITEKTÓW ZOSTAŁ WZNIESIONY NA WZGÓRZU Z ROZLEGŁYM WIDOKIEM NA OKOLICE MIASTA CONCEPCION. FORMA BUDYNKU TO PIĘCIOPIĘTROWA WIEŻA O PODSTAWIE KWADRATU, POSTAWIONA NA CENTRALNEJ CZĘŚCI DWUKONDYGNACYJNEGO, PROSTOPADŁOŚCIENNEGO „PODIUM” TAK, ŻE PRZEKRÓJ PODŁUŻNY DOMU PRZYPOMINA ODWRÓCONĄ LITERĘ „T”. MONOLITYCZNY OBRAZ BRYŁY POTĘGUJE RĘCZNIE OBRABIANA POWIERZCHNIA BETONU, NADAJĄC BUDYNKOWI BARDZIEJ OŻYWIONĄ POD WPŁYWEM PROMIENI SŁONECZNYCH MIĘKKOŚĆ FAKTURY, SILNIE DEMONSTRUJĄC RZEŹBIARSKĄ OBECNOŚĆ W KRAJOBRAZIE.			
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
BETON ARCHITEKTONICZNY	BETON WYLEWANY NA MIEJSCU BUDOWY W SZALUNKU Z DESEK SOSNOWYCH O POWIERZCHNI OBROBIONEJ RĘCZNIE POPRZEC JEDNOLITE OTŁUCZENIE I WYSZCZERBIANIE – TZW. OBRÓBKA KAMIENIARSKA. ABY PODKREŚLIĆ MONOLITYCZNY CHARAKTER BUDYNKU ARCHITEKCI ZASTOSOWALI BETON Z WIĘKSZYM KRUSZYWEM, KTÓRE WYŁUPYWANO Z ZEWNĘTRZNEJ WARSTWY W CELU OSIĄGNIĘCIA JEDNOLITEJ FAKTURY. [Internet:] <a href="http://archrecord.construction.com/features/2011/architects_own_houses/cien_house.asp">http://archrecord.construction.com/features/2011/architects_own_houses/cien_house.asp</a> [data dostępu: 26.02.2012.].			
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny na elewację - widoczny charakter faktury betonu architektonicznego uzyskany w wyniku obróbki kamieniarskiej. [Internet:] <a href="http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/">http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Cristobal Palma. 2. Widok ogólny bryły budynku w krajobrazie. [Internet:] <a href="http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/">http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Cristobal Palma. -			





3.



4.

<b>FAKTURA</b>	STRUKTURA OBRÓBK KAMIENIARSKIEJ DAJĄCA EFEKT ESTETYCZNEGO UJEDNOLICENIA POWIERZCHNI BETONU, FAKTURA CHARAKTERYZUJE SIĘ BOGATYM ŚWIATŁOCIENIEM, WIDOCZNE MIEJSCA PRZERW TECHNOLOGICZNYCH
<b>BARWA</b>	NIEZNACZNIE ZRÓŻNICOWANE ODCIENIE SZAROŚCI, DUŻA ZMIENNOŚĆ PERCEPCJI BARWY ZE WZGLĘDU NA ODDZIAŁYWANIE ŚWIATŁA NA GŁĘBOKOŚĆ I SPOSÓB UKSZTAŁTOWANIA WIERZCHNIEJ STRUKTURY BETONU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

		<b>FAKTURA</b>							<b>BARWA</b>				
<b>ODCISK SZALUNKU</b>		<b>OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU</b>							<b>NATURALNA BARWA BETONU</b>		<b>BETON SPECJALNIE BARWIONY</b>		
Z DESEK													
GŁADKOŚCIENNY													
STRUKTURALNY													
NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU													
		ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)	
		●						●					

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal - charakter uzyskanej faktury w wyniku obróbki kamieniarskiej powierzchni betonu – obtłuczenie i wyszczerbianie. [Internet:] <a href="http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/">http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/</a> [data dostępu: 26.02.2012.], autor fotografii: Cristobal Palma.</p> <p>4. Detal architektoniczny – aksonometria – fragment przekroju budynku z widoczną obrobioną fakturą powierzchni betonu. [Internet:] <a href="http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/">http://www.ignant.de/2011/09/20/cien-house/</a> [data dostępu: 26.02.2012.].</p> <p>-</p>
----------------------	--

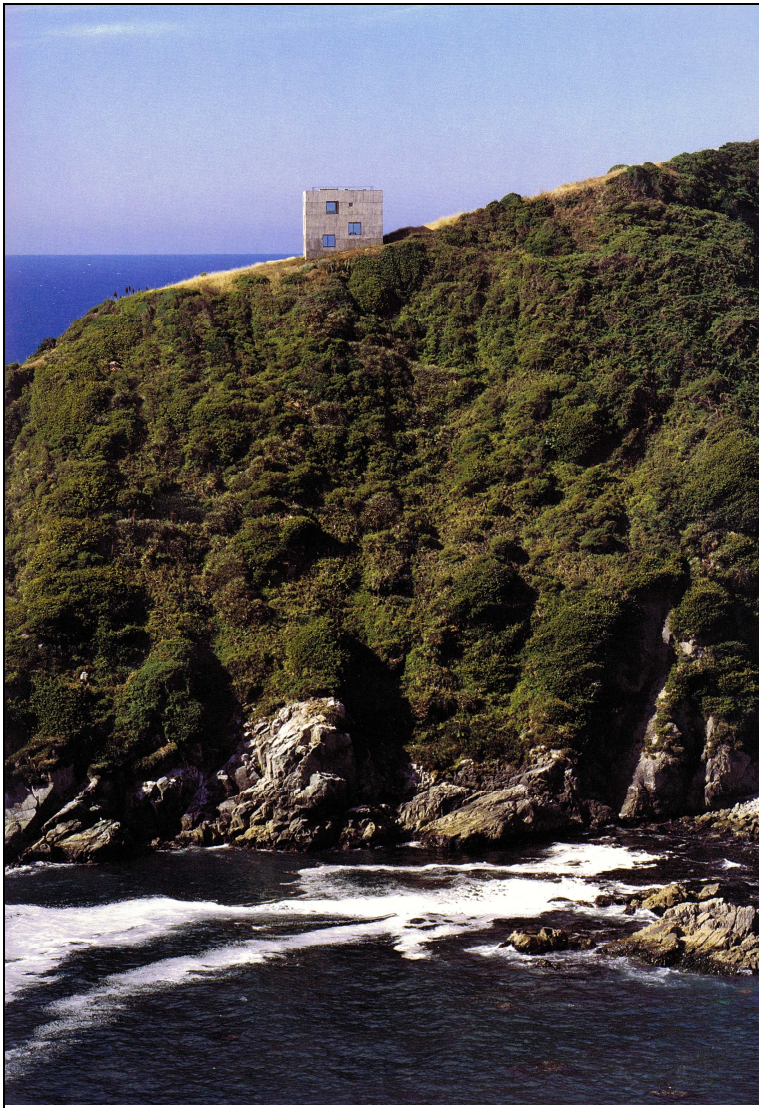




1.

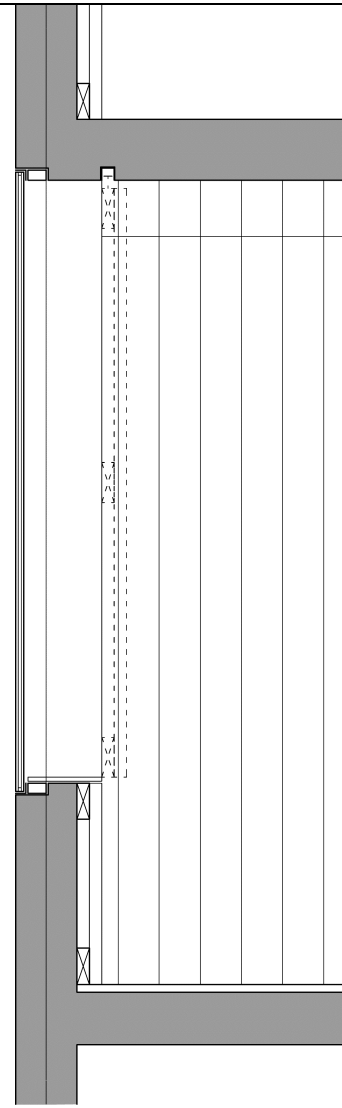
ARCHITEKT	PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS (MAURICIO PEZO, SOFIA VON ELLRICHSHAUSEN)				
NAZWA OBIEKTU	POLI HOUSE				
RODZAJ OBIEKTU	DOM LETNI PEŁNIĄCY TAKŻE FUNKCJĘ CENTRUM KULTURALNEGO				
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	CHILE			
	MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO	PENINSULA DE COLIUMO			
KALENDARIUM	PROJEKT / REALIZACJA	2004/2005			
OPIS BUDYNKU	BUDYNEK WZNIESIONO BLISKO GRANICY KLIFU, NA WZGÓRZU PÓŁWYSPU COLIUMO, Z KTÓREGO ROZCIĄGA SIĘ ROZLEGŁY WIDOK NA MORZE. SZEŚCIENNA FORMA BUDYNKU, ZE SWOBODNIE ZAKOMPONOWANYMI KWADRATOWYMI OTWORAMI OKIENNYMI, ZOSTAŁA CZĘŚCIOWO WKOPANA W ZBOCZE. ODOSONBNIONY OBIEKT PEŁNI FUNKCJĘ ZNAKU – PUNKTU ORIENTACYJNEGO DLA ROZLEGŁEJ I NIEZABUDOWANEJ OKOLICY. BRUTALISTYCZNY WYRAZ MONOLITYCZNEJ BRYŁY POTĘGUJE EKSPONOWANA FAKTURA ODCIŚNIĘTEGO DESKOWANIA, WPISUJĄC SIĘ W SUROWY KRAJOBRAZ WZGÓRZA I KLIFU. PRZESTRZENIE POWIĄZANE ZE SOBĄ WNĘTRZA PEŁNIĄ ZARÓWNO FUNKCJĘ DOMU LETNIEGO JAK I CENTRUM KULTURALNEGO.				
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	
BETON ARCHITEKTONICZNY	CAŁA KONSTRUKCJA WYKONANA ZOSTAŁA Z RĘCZNIE WYRABIANEGO BETONU BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY W SZALUNKU Z NIESTRUGANYCH DESEK SOSNOWYCH (BÉTON BRUT); WIDOCZNY ODCISK PIONOWEGO UKŁAD DESKOWANIA KOLEJNO BETONOWANYCH POZIOMYCH SEKCJI. [w:] V. McLeod, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.9.				
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] S. Schleifer (Ed.), <i>Architecture materials - Concrete, Béton, Beton</i> , Evergreen, Köln 2008, s.150. - -				





2.

3.



<b>FAKTURA</b>	SZORSTKA, CHROPOWATA STRUKTURA ODCISKU PIONOWEGO UKŁADU SZALUNKU Z MIETRUGANYCH, WĄSKICH DESEK O WYRAŹNIE BRUTALISTYCZNYM CHARAKTERZE Z LICZNYMI NIEDOKŁADNOŚCIAMI ODLEWU.
<b>BARWA</b>	NATURALNIE SZARO-CEMENTOWA, O ODCIENIACH WYNIKAJĄCYCH Z RÓŻNEGO STOPNIA ABSORPCJI BETONOWEJ MIESZANKI PRZEZ POSZYCIE Z DESEK, LICZNE ZACIEKI I PRZEBARWIENIA POWSTAŁE W TRAKCIE BETONOWANIA

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●										●				

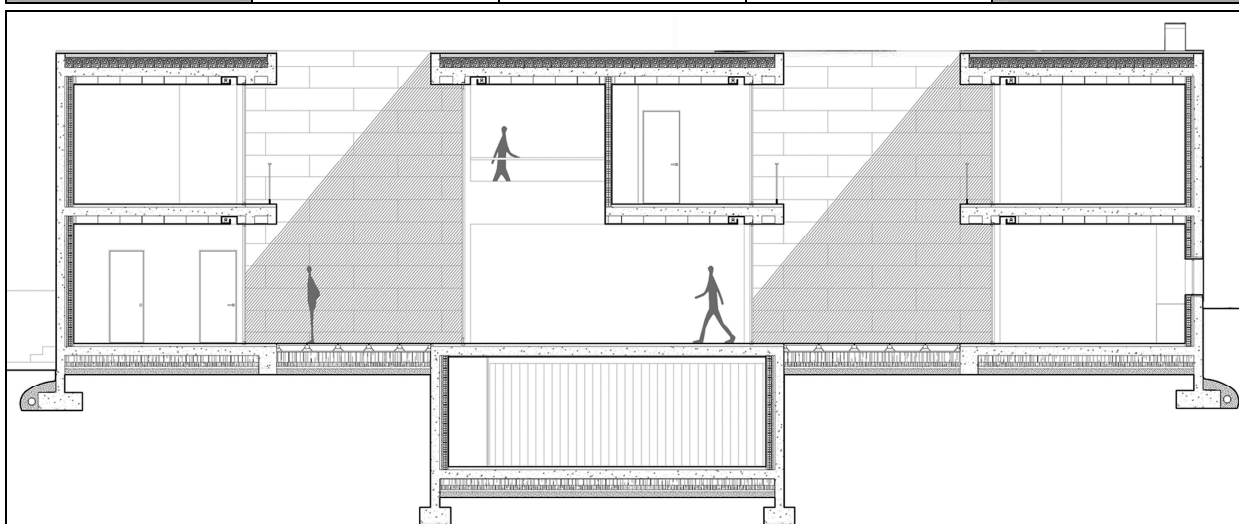
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Widok ogólny bryły budynku w krajobrazie. [w:] S. Schleifer (Ed.), <i>Architecture materials - Concrete, Béton, Beton</i> , Evergreen, Köln 2008, s.151. 3. Detal architektoniczno-budowlany – fragment przekroju pionowego przez ścianę zewnętrzną z otworem okiennym. [w:] V. McLeod, <i>Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2010, s.176 (rysunek nr 3.115 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).
----------------------	--



1.

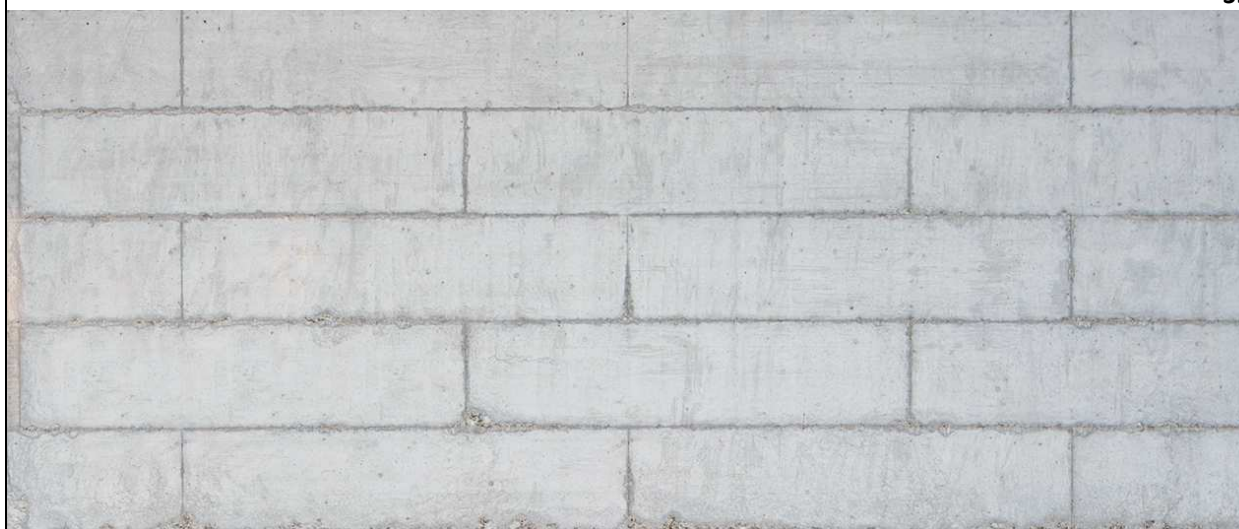
<b>ARCHITEKT</b>	PHYD ARQUITECTURA (P. H. DURÃO, J. R. DIAS, D. G. TOMÉ)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN MOREIRA			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	PORTUGALIA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	MOREIRA, MAIA		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2007/2011		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM WZNIESIONO NA PODŁUŻNEJ DZIAŁCE W SĄSIEDZTWIE JEDNO I WIELORODZINNEJ ZABUDOWY. TEN WOLNOSTOJĄCY, DWUKONDYGNACYJNY, CZĘŚCIOWO PODPIWNICZONY BUDYNEK ZAPROJEKTOWANO NA PLANIE PRZYPOMINAJĄCYM KSZTAŁTEM LITERĘ „E”, CO POZWOLIŁO NA STWORZENIE RODZAJU WNĘK DOŚWIETLAJĄCYCH INTROWERTYCZNY CHARAKTER FORMY DOMU. UZYSKANY W TEN SPOSÓB EFEKT MASY I ZARAZEM LEKKOŚCI ORAZ CZYTELNY PROGRAM FUNKCJONALNY (LOKUJĄCY NA POZIOMIE PARTERU STREFĘ DZIENNĄ I NA PIĘTRZE STREFĘ SYPIALNĄ) TWORZY PRZYJAZNE MIEJSCE DO ŻYCIA I WYPOCZYNKU. SUROWY ZEWNĘTRZNY WYRAZ FORMY BUDYNKU SKONTRASTOWANO ZE STERYLNOŚCIĄ I MINIMALIZMEM WNĘTRZ.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W DESKOWANIU SYSTEMOWYM – RAMOWYM; ODCISK O HORYZONTALNYM UKŁADZIE ELEMENTÓW SZALUNKU, GDZIE POSZCZEGÓLNE PŁYTY ZOSTAŁY PRZESUNIĘTE WZGLĘDEM SIEBIE W KOLEJNYCH POZIOMYCH WARSTW. DAŁO TO NA POWIERZCHNI BETONU EFEKT RYSUNKU TRADYCYJNEGO WIĄZANIA POTĘGOWANEGO NIEDOKŁADNOŚCIAMI ODLEWU. [Internet:] <a href="http://www.phydarquitectura.com/#!_moreira">http://www.phydarquitectura.com/#!_moreira</a> [data dostępu: 05.03.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – elewacja wejściowa. [Internet:] <a href="http://www.phydarquitectura.com/#!_moreira">http://www.phydarquitectura.com/#!_moreira</a> [data dostępu: 05.03.2013.], autor fotografii: Javier Callejas. - -			





2.

3.



<b>FAKTURA</b>	GŁADKA, ODCISK POZIOMEGO I NAPRZEMIENNEGO UKŁADU PŁYT SZALUNKU, WIDOCZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU W MIEJSCACH STYKÓW MODULARNYCH ELEMENTÓW DESKOWANIA SYSTEMOWEGO (RAMOWEGO)
<b>BARWA</b>	JASNO-SZARA, NATURALNA BARWA CEMENTU Z WIDOCZNYMI PRZEBARWIENIAMI, CIEMNIEJSZY ODCIĘN MIEJSC STYKÓW ELEMENTÓW DESKOWANIA RAMOWEGO TWORZY MODULARNY, WYRAZYSTY PODZIAŁ NA ELEWACJI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój podłużny przez budynek (wnęki). [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/296917/house-in-moreira-phyd-arquitectura/">http://www.archdaily.com/296917/house-in-moreira-phyd-arquitectura/</a> [data dostępu: 05.03.2013.], autor fotografii: Javier Callejas. 3. Ekspozowana faktura betonu z deskowania ramowego. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/296917/house-in-moreira-phyd-arquitectura/">http://www.archdaily.com/296917/house-in-moreira-phyd-arquitectura/</a> [data dostępu: 05.03.2013.], autor fotografii: Javier Callejas (kadr ze zdjęcia).
----------------------	--



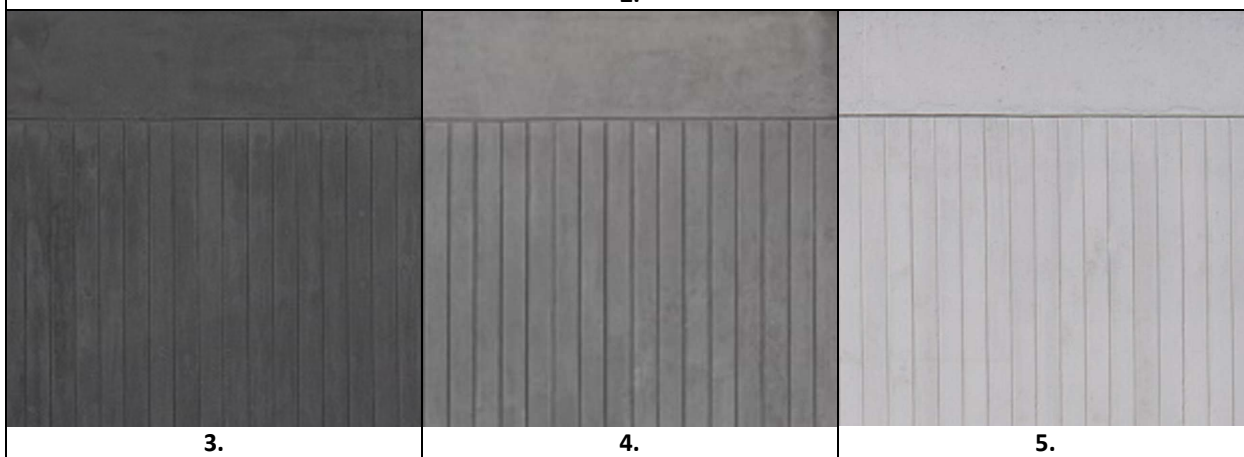


1.

<b>ARCHITEKT</b>	NELSON RESENDE				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN TRAVANCA				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	PORTUGALIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SANTA MARIA DA FEIRA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2009 / 2012			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM WZNIESIONO NA DZIAŁCE O NIEREGULARNYM KSZTAŁCIE, W DZIELNICY MIESZKALNEJ O RÓŻNORODNEJ SKALI I TYPOLOGII ZABUDOWY, BEZ JEDNOZNACZNIE OKREŚLONEJ TOŻSAMOŚCI WIZUALNEJ KONTEKSTU MIEJSCA. FORMA BUDYNKU SKŁADA SIĘ Z TRZECH WYODRĘBNIONYCH ODMIENNĄ BARWĄ, PROSTOPADŁOŚCIENNYCH, NAŁOŻONYCH NA SIEBIE BETONOWYCH BRYŁ, W KTÓRYCH ROZMIESZCZONE ZOSTAŁY KOLEJNE POZIOME I STREFY UŻYTKOWE DOMU. UKSZTAŁTOWANIE TERENU POZWOLIŁO W NIETYPOWY SPOSÓB ZLOKALIZOWAĆ NA ŚRODKOWYM POZIOMIE STREFĘ DZIENNĄ DOMU, POWIĄZANĄ Z GŁÓWNYM WEJŚCIEM I WJAZDEM DO BUDYNKU ORAZ PRZEJŚCIEM DO STREFY REKREACYJNEJ Z BASENEM.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W SZALUNKU POZWALAJĄCYM ŁĄCZYĆ EFEKT GŁADKICH POWIERZCHNI Z ODCISKIEM MODULARNIE REGULARNEGO, PIONOWEGO UKŁADU DESKOWANIA Z SUBTELNYM EFEKTEM SŁÓJÓW. DO WYODRĘBNIEŃ GŁÓWNYCH BRYŁ BUDYNKU UŻYTO BETONU BARWIONEGO PIGMENTAMI W MASIE, UZYSKUJĄC WYRAZISTY EFEKT TRZECH GRADACJI SZAROŚCI. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/324073/house-in-travanca-nelson-resende/">http://www.archdaily.com/324073/house-in-travanca-nelson-resende/</a> [data dostępu: 30.01.2013.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatranca/casatranca.html">http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatranca/casatranca.html</a> [data dostępu: 30.01.2013.], autor fotografii: FG + SG - fotografia de arquitectura. -				



2.



3.

4.

5.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA - GŁADKIE HORYZONTALNE POWIERZCHNIE W MIEJSCACH PRZYSTROPOWYCH TWORZĄ RODZAJ POZIOMYCH RAM DLA PIONOWEGO UKŁADU SZALUNKU Z MODULARNYCH DESEK (DELIKATNY RYSUNEK SŁOJÓW)
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, TRZY WYRAŹNIE WYRÓŻNIAJĄCE SIĘ ODCIENIE SZAROŚCI PRZYPISANE ODREBNYM CZĘŚCIĄ BRYŁ SKŁADAJĄCYM SIĘ NA CAŁOKSZTAŁT FORMY BUDYNKU WYKONANO Z BARWIONEGO W MASIE BETONU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●	●											●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	2. Widok na bryłę budynku od strony wzniesienia z basenem – układ trzech brył o odmiennej barwie betonu. [Internet:] <a href="http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatravanca/casatravanca.html">http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatravanca/casatravanca.html</a> [data dostępu: 30.01.2013.], autor fotografii: FG + SG - fotografia de arquitectura. 3., 4., 5. Detal zróżnicowanych kolorystycznie powierzchni betonu, widoczny odcisk zaprojektowanego układu szalunku. [Internet:] <a href="http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatravanca/casatravanca.html">http://www.nelsonresendearquitecto.com/galeria/casatravanca/casatravanca.html</a> [data dostępu: 30.01.2013.], autor fotografii: FG + SG - fotografia de arquitectura (kadry ze zdjęć).
----------------------	---





1.

<b>ARCHITEKT</b>	MATTHIAS R. SCHMALOHR				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE D IN O				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	NIEMCY			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	OELDE			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2006 / 2007			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	NIEWIELKI BUDYNEK ZOSTAŁ USYTUOWANY W STREFIE ZABUDOWY JEDNORODZINNEJ Z LAT PIĘĆDZIESIĄTYCH XX WIEKU I STANOWI AUTONOMICZNĄ FUNKCJONALNIE I BRYŁOWO ROZBUDOWĘ DOMU NAKRYTEGO DACHEM SIODŁOWYM. KONTROWERSYJNOŚĆ ZESTAWIENIA TRADYCYJNEJ FORMY STAREGO DOMU Z PROSTOPADŁOŚCIENNĄ BRYŁĄ NOWOWZNIESIONEJ CZĘŚCI BUDYNKU TWORZY KONTRASTUJĄCE ZESTAWIENIE, BĘDĄCE OSOBLIWĄ, NIEZALEŻNĄ I NOWOCZESNĄ KONTYNUACJĄ ZABUDOWY, MAJĄCĄ SWĘ ŹRÓDŁA W ARCHITEKTURZE MODERNIZMU. MONOLITYCZNĄ BRYŁĘ DOMU, ŁĄCZNIE Z EKSPONOWANĄ PŁYTĄ STROPODACHU, WZNIESIONO Z BARWIONEGO NA RÓŻOWO BETONU O GŁADKIEJ POWIERZCHNI LICA.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	<b>MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE</b>	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY, ODCISK Z GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU (SICHTBETON); BETON BARWIONY PIGMENTAMI W MASIE DZIĘKI CZEMU UZYSKANO RÓŻOWĄ KOLORYSTYKĘ MONOLITYCZNEJ BRYŁY BUDYNKU; ŚCIANY ZEWNĘTRZNE TRÓJWARSTWOWE Z CZEGO ZEWNĘTRZNA WARSTWA ORAZ PŁYTA STROPODACHU WYKONANA W TECHNOLOGII BETONU ARCHITEKTONICZNEGO [w:] Analiza materiałów - M. Roth, A.-K. Meier, J. Hausberg, <i>Concrete design</i> , Daab, Cologne-London-New York 2008, S.327.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku w kontekście otoczenia [w:] M. Roth, A.-K. Meier, J. Hausberg, <i>Concrete design</i> , Daab, Cologne-London-New York 2008, s.32, autor fotografii: Klaus Dieter Weiss. - -				



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	JEDNOLICIE GŁADKA, WIDOCZNY W BETONOWYM ODCISKU RYSUNEK PŁYT SZALUNKU, PRZERWY TECHNOLOGICZNE W POSTACI LINII FUG, ORAZ ZASZPACHLOWANE MIEJSCA OTWORÓW PO ŚCIĄGACH
<b>BARWA</b>	RÓŻOWA, DODATEK PIGMENTU KOLORYZUJĄCEGO DO MIESZANKI BETONOWEJ, WYSTĘPUJĄ NIEZNACZNE PRZEBARWIENIA I ZRÓŻNICOWANE ODCIENIE WYNIKAJĄCE Z RÓŻNIC W ABSORPCJI PŁYT POSZYCIA SZALUNKU

### METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU

FAKTURA									BARWA					
ODCISK SZALUNKU			OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY			
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁAZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●											●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Widok ogólny bryły budynku – efekt kolorystyczny barwionego w masie betonu. [Internet:] <a href="http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=40276">http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=40276</a> [data dostępu: 01.03.2011.], autor fotografii: Klaus Dieter Weiss.</p> <p>3. Detal - fragment elewacji z barwionego pigmentami w masie betonu architektonicznego, widoczny odcisk płyt szalunkowych i miejsca po ściągach. [Internet:] <a href="http://klausdieterweiss.de/ad-pueblohouse.php">http://klausdieterweiss.de/ad-pueblohouse.php</a> [data dostępu: 01.03.2011.], autor fotografii: Klaus Dieter Weiss.</p>
----------------------	---





1.

<b>ARCHITEKT</b>	STUDIO BELLECOUR ARCHITECTS (W. BELLECOUR, F. BARBEROT)			
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	SOCIAL HOUSING IN ANGERS			
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	WIELORODZINNY (ZESPÓŁ BUDYNKÓW)			
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	FRANCJA		
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	ANGERS		
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2008/2010		
<b>OPIS BUDYNKU</b>	ZESPÓŁ BUDYNKÓW MIEŚCI 135 MIESZKAŃ SOCJALNYCH I TWORZY W SWYM URBANISTYCZNYM ZAŁOŻENIU ZAMKNIĘTĄ DZIELNICĘ O MIEJSKIM CHARAKTERZE. BUDYNKI CECHUJE ZRÓŻNICOWANY DOBÓR MATERIAŁÓW I KOLORYSTYKI ELEWACJI, WŚRÓD KTÓRYCH ISTOTNYM ELEMENTEM ESTETYKI STAJE SIĘ ZASTOSOWANIE BETONU ELEWACYJNEGO Z MATRYC STRUKTURALNYCH O RUSTYKALNYM RYSUNKU DREWNA. WPROWADZENIE PRZESTRZENNE UKSZTAŁTOWANEJ FAKTURY NA POWIERZCHNI BETONU POZWOLIŁO UNIKNĄĆ MONOTONII DUŻYCH PŁASZCZYZN ELEWACJI, NADAJĄC IM INDYWIDUALNY CHARAKTER, STOJĄCY W OPOZYCJI DO SĄSIEDNICH TYNKOWANYCH NA GŁADKO CZĘŚCI FASAD.			
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYSOKIEJ JAKOŚCI POWIERZCHNIA ELEWACJI JEST WYNIKIEM ZASTOSOWANIA BETONU SAMOZAGĘSZCZALNEGO O WYSOKIEJ WYDAJNOŚCI, ZMIESZANYM Z LOKALNYM KRUSZYWEM; WYLEWANY BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) WYKONANY W SKOMPLIKOWANEJ TECHNOLOGII ODCISKU MATRYC STRUKTURALNYCH O PRZESTRZENNE UKSZTAŁTOWANEJ, RUSTYKALNEJ FAKTURZE IMITUJĄCEJ ODCISK DESKI. [internet:] <a href="http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=4203555">http://www.beton.org/sixcms/detail.php?id=4203555</a> [data dostępu: 18.01.2013.].			
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny narożnika budynku wykonanego w technologii betonu monolitycznego z odciskiem matryc strukturalnych. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/137223/social-housing-in-angers-studio-bellecour-architects/pc-angers-0078/">http://www.archdaily.com/137223/social-housing-in-angers-studio-bellecour-architects/pc-angers-0078/</a> [data dostępu: 18.01.2013.], autor fotografii: Philippe Caumes. -			



2.



3.

<b>FAKTURA</b>	PRZESTRZENNIE UKSZTAŁTOWANA POWIERZCHNIA, ODCISK MATRYCY STRUKTURALNEJ IMITUJĄCEJ ODCISK DESEK ZE SŁOJAMI, DOKŁADNY ODCISK STRUKTURY MATRYCY, WYKONANY BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY
<b>BARWA</b>	NATURALNIE JASNO-SZARA BARWA CEMENTU, BRAK WIDOCZNYCH PRZEBARWIEŃ WYNIKAJĄCYCH Z NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU, BOGATY ŚWIATŁOCIEN

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLĄDKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
		•								•				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Estetyka faktury betonu w kontekście fragmentu fasady budynku. [Internet:] <a href="http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/05/1306161397--wberr---21143.jpg">http://ad009cdnb.archdaily.net/wp-content/uploads/2011/05/1306161397--wberr---21143.jpg</a> [data dostępu: 18.01.2013.], autor fotografii: Willy Berr.</p> <p>3. Detal – eksponowana, przestrzennie ukształtowana powierzchnia betonu – odcisk matryc strukturalnych imitujących deski. [Internet:] <a href="http://www.studiobellecour.com/fr/projet/135-logements-%C3%A0-angers">http://www.studiobellecour.com/fr/projet/135-logements-%C3%A0-angers</a> [data dostępu: 18.01.2013.], autor fotografii: Studio Bellecour Architects.</p>
----------------------	--



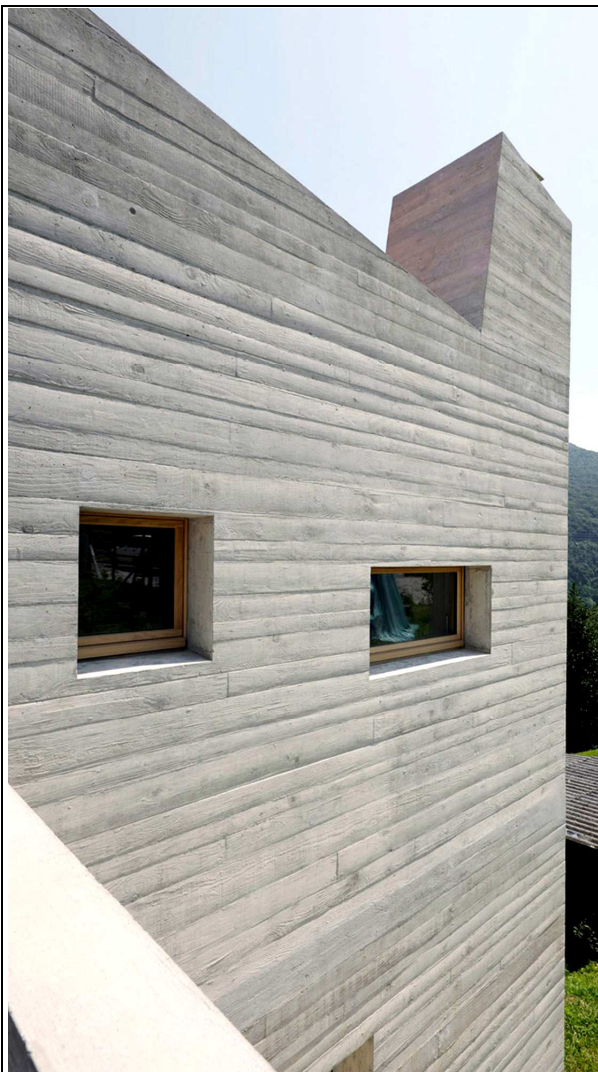


1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	STUDIO MEYER E PIATTINI (I. PIATTINI, L. MEYER)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	5 HOUSES IN BARBENGO				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	ZESPÓŁ PIĘCIU DOMÓW JEDNORODZINNYCH				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	BARBENGO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2008 / 2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	PIĘĆ WOLNOSTOJĄCYCH DOMÓW JEDNORODZINNYCH TWORZY NIEWIELKI ZESPÓŁ MIESZKANIOWY WZNIESIONY W SĄSIEDZTWIE DAWNYCH TARASOWYCH WINNIC NA TERNIE O RÓŻNICOWANEJ TOPOGRAFII. KAŻDA Z DWUKONDYGNACYJNYCH JEDNOSTEK MIESZKALNYCH MA ODMIENNY PLAN OPARTY NA RZUCIE PROSTOKĄTA. POZIOMY CZYTELNIE WYZNACZAJĄ STREFĘ DZIENNĄ I NOCĄ POSZCZEGÓLNYCH DOMÓW. PROJEKT ZOSTAŁ ZREALIZOWANY WEDŁUG ENERGOOSZCZĘDNYCH I EKOLOGICZNYCH STANDARDÓW POTWIERDZONYCH STOSOWNYM CERTYFIKATEM. CAŁOŚĆ ZAŁOŻENIA WZNIESIONO W TECHNOLOGII BETONU ELEWACYJNEGO W SZALUNKU Z DESEK, CO NADAJE RUSTYKALNY CHARAKTER CAŁEMU ZESPÓŁOWI.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA			WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W SZALUNKU O POZIOMYM UKŁADZIE DESEK. ODCISK Z WIDOCZNYMI BŁĘDAMI ODLEWU, RYSUNKIEM SĘKÓW I USŁOJENIA NADAJE BRUTALISTYCZNY WYRAZ ESTETYCE BUDYNKÓW. OPRÓCZ NATURALNIE SZAREJ KOLORYSTYKI BETONU ELEWACJE CZĘŚCI DOMÓW POWLECZONO BIAŁĄ FARBĄ. [Internet:] <a href="http://meyerpiattini.ch/">http://meyerpiattini.ch/</a> [data dostępu: 03.01.2013.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Elewacji jednego z pięciu budynków – perspektywa od strony drogi. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/">http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/</a> [data dostępu: 03.01.2013.], autor fotografii: Paolo Rosselli. 2. Fragment zespołu budynków – estetyka elewacji powleczonej białą farbą i naturalnie szarej z eksponowanego betonu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/">http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/</a> [data dostępu: 03.01.2013.], autor fotografii: Paolo Rosselli.				



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	SZORSTKA, Z WIDOCZNYMI BŁĘDAMI ODLEWU, ODCISK SZALUNKU Z DESEK UJAWNIA RYSUNEK SŁOJÓW, SĘKÓW I INNYCH WAD POSZYCIA NADAJĄC BRUTALISTYCZNY CHARAKTER ELEWACJOM
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, CZĘŚĆ BUDYNKÓW O NATURALNEJ, JASNO-SZAREJ BARWIE BETONU, NIEKTÓRE DOPYTANO ZAMALOWANO NA BIAŁO, ŁAGODZĄC BRUTALISTYCZNY CHARAKTER ELEWACJI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

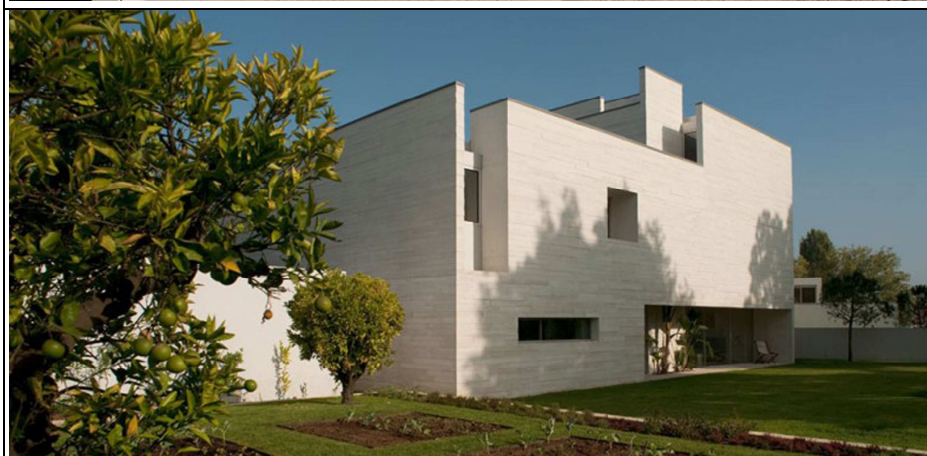
FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
•										•				•

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>3. Detal fragmentu ściany - faktura betonu - odcisk szalunku z desek, naturalna jasno-szara barwa cementu. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/">http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/</a> [data dostępu: 03.01.2013.], autor fotografii: Paolo Rosselli.</p> <p>4. Detal fragmentu ściany - odcisk szalunku z desek, powierzchnię betonu pomalowano na biało. [Internet:] <a href="http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/">http://www.archdaily.com/302804/5-houses-in-barbengo-studio-meyer-e-piattini/</a> [data dostępu: 03.01.2013.], autor fotografii: Paolo Rosselli.</p>
----------------------	--





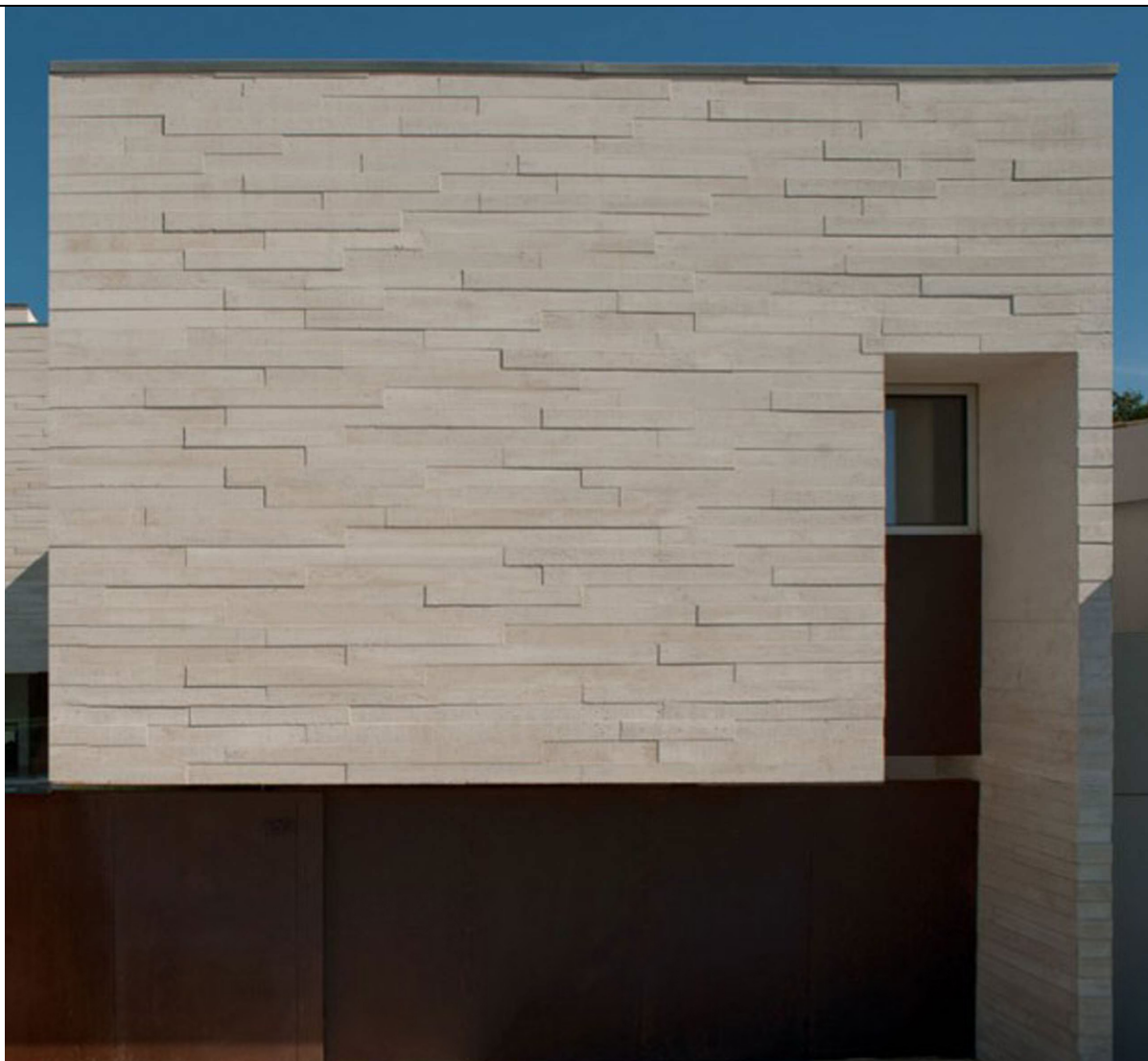
1.



2.

ARCHITEKT	TOPOS ATELIER DE ARCHITECTURA (J. P. PORCHER, M. OLIVEIRA, A. FREITAS)				
NAZWA OBIEKTU	HOUSE IN ALDOAR				
RODZAJ OBIEKTU	DOM JEDNORODZINNY				
LOKALIZACJA	PAŃSTWO	PORTUGALIA			
	MIĘSCOWOŚĆ / MIASTO	ALDOAR, PORTO			
KALENDARIMUM	PROJEKT / REALIZACJA	2011			
OPIS BUDYNKU	DOM WZNIESIONO W NIEWIELKIEJ TURYSTYCZNEJ MIEJSCOWOŚCI NIEDALEKO PORTO, W KTÓREJ DOMINUJE INDYWIDUALNA ZABUDOWA O CHARAKTERZE PODMIEJSKIM Z LICZNYMI OGRODAMI, GDZIE MIESZKAŃCY UPRAWIAJĄ WARZYWA I OWOCE. DOM ZAŁOŻONO NA PLANIE ZBLIŻONYM DO KSZTAŁTU LITERY „L” NA DZIAŁCE O NIEREGULARNYM KSZTAŁCIE. IDEA BUDYNKU TWORZY RODZAJ CIĄGŁEJ STRUKTURY ŚCIAN Z BIAŁEGO, NIEPOWLECZONEGO BETONU. ARCHITEKCI POŁĄCZYLI W SPÓJNY SPOŚÓB „EMOCJĘ MASZYNY” WE WNĘTRZU Z PROSTOTĄ ESTETYCZNEGO WYRAZU ZEWNĘTRZNEJ FORMY OBIEKTU. ZWIĄZEK Z OTOCZENIEM PODKRĘŚLA RUSTYKALNY SPOŚÓB PRZESTRZENNEGO UKSZTAŁTOWANIA POWIERZCHNI BETONU.				
TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
BETON ARCHITEKTONICZNY	BIAŁY, NIEPOWLEKANY BETON, WYLEWANY BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W SZALUNKU, KTÓREGO ODCISK TWORZY PRZESTRZENNĄ STRUKTURĘ POWIERZCHNI Z DESEK O RÓŻNYM STOPNIU ZAGĘBIENIA ICH W LICU ŚCIANY. UZYSKANY EFEKT PRZYPADKOWOŚCI NADAJE RUSTYKALNY CHARAKTER FORMIE BUDYNKU. [Internet:] <a href="http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/">http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/</a> [data dostępu: 25.10.2012.].				
OPIS / ŹRÓDŁA	1. Widok frontu budynku – perspektywa od strony wjazdu na posesję. [Internet:] <a href="http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/">http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/</a> [data dostępu: 25.10.2012.], autor fotografii: Xavier Antunes. 2. Widok bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/">http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/</a> [data dostępu: 25.10.2012.], autor fotografii: Xavier Antunes.				

3.



<b>FAKTURA</b>	PRZESTRZENNIE UKSZTAŁTOWANA STRUKTURA POWIERZCHNI BETONU, TWORZĄCA RODZAJ MOZAIKI O HORYZONTALNYM UKŁADZIE DESKOWANIA, W KTÓRYM ELEMENTY POSZYCIA MAJĄ RÓŻNĄ GŁĘBOKOŚĆ ODCISKU
<b>BARWA</b>	JEDNORODNA BARWA BIAŁEGO CEMENTU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU				NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY						
Z DESEK	GŁADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
		●								●				

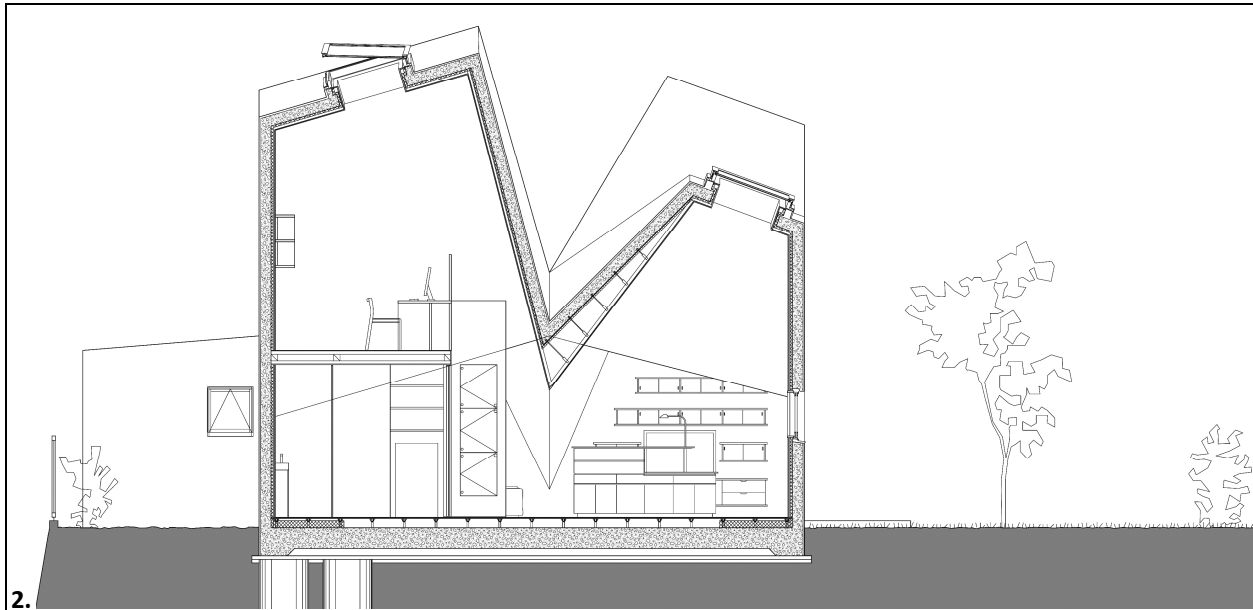
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Fragment elewacji frontowej budynku – efekt przestrzennie ukształtowanej powierzchni betonu - detal. [Internet:] <a href="http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/">http://toposatelier.com/en/house-in-oporto/</a> [data dostępu: 25.10.2012.], autor fotografii: Xavier Antunes. -
----------------------	---



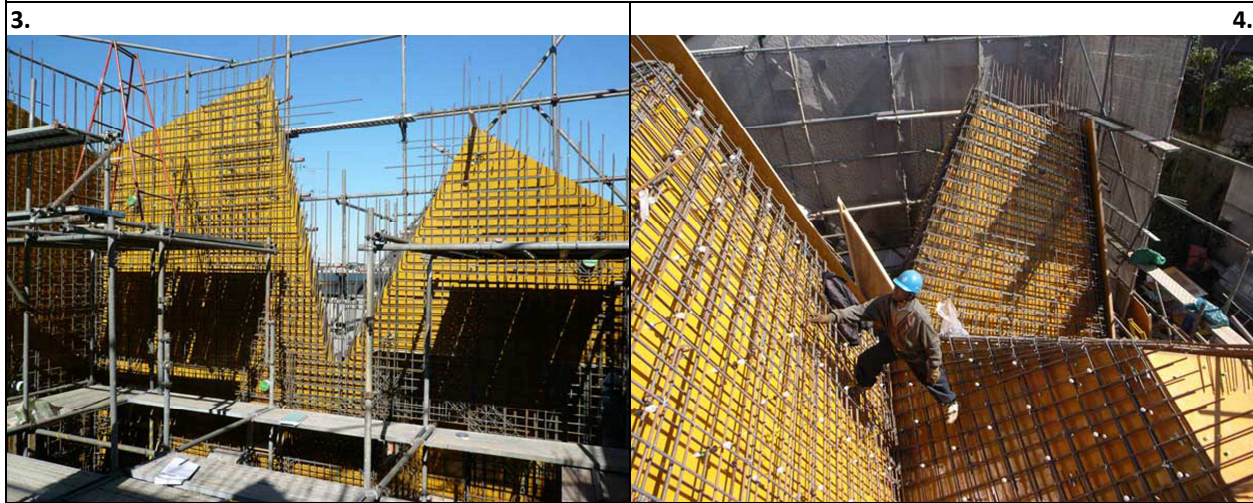


1.

<b>ARCHITEKT</b>	TORAFU ARCHITECTS (KOICHI SUZUNO, SHINYA KAMURO)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN KOHOKU				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	JAPONIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	KOHOKU, JOKOHAMA			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2007/2008			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM WZNIESIONO W INTENSYWNIE ZABUDOWANEJ, SPOKOJNEJ DZIELNICY WILLOWEJ NA WZGÓRZU JOKOHAMY. BUDYNEK ROZPLANOWANO NA RZUCIE KWADRATU Z DWOMA MNIEJSZYMI PROSTOPADŁOŚCIANAMI JAKO JEDNOPRZESTRZENNE WNĘTRZE Z ANTRESOLĄ. RZEźBIARSKI CHARAKTER NADAJĄ FORMIE OBIEKTU SPECJALNIE UFORMOWANE DOŚWIETLA W POSTACI CZTERECH „TUB” ZWIEŃCZONYCH OKNAMI POŁACIOWYMI, KTÓRE TWORZĄ ROZCŁONKOWANY DACH. JEDNORODNY MONOLITYCZNY WYRAZ ESTETYKI DOMU UZYSKANO DZIĘKI WYKORZYSTANIU GŁADKIEGO BETONU NA ŚCIANACH ZEWNĘTRZNYCH I NA UKOŚNYCH PŁYTACH STROPODACHU, KTÓRE SZALOWANO OBUSTRONNIE.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCA EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY W CAŁOŚCI ZA JEDNYM RAZEM BEZPOŚREDNIO NA PLACU BUDOWY (IN-SITU) W GŁADKOŚCIENNYM SZALUNKU O WERTYKALNYM UKŁADZIE PŁYT POSZYCIA; ŚCIANY I UKOŚNE PŁYTY STROPODACHU ZAPROJEKTOWANO O GRUBOŚCI ZALEDWIE 15 CM; WODOSZCZELNY STROPODACH WYKONANO Z EKSPONOWANEGO BETONU POMALOWANEGO HYDROFOBOWĄ FARBĄ. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.132-135.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i> , Laurence King Publishing, London 2012, s.132, autor fotografii: Daici Ano.				



2.



3.

4.

<b>FAKTURA</b>	GŁADKI ODCISK PŁYT SZALUNKU ZARÓWNO NA PIONOWYCH ŚCIANACH JAK I UKOŚNYCH PŁASZCZYZNACH STROPODACHU; NA POWIERZCHNI WIDOCZNY RYSUNEK STYKÓW PŁYT SZALUNKU I MIEJSCA PO ŚCIAĞACH
<b>BARWA</b>	NATURALNIE SZARA BARWA BETONU Z LICZNYMI PRZEBARWIENIAMI I ZACIEKAMI

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

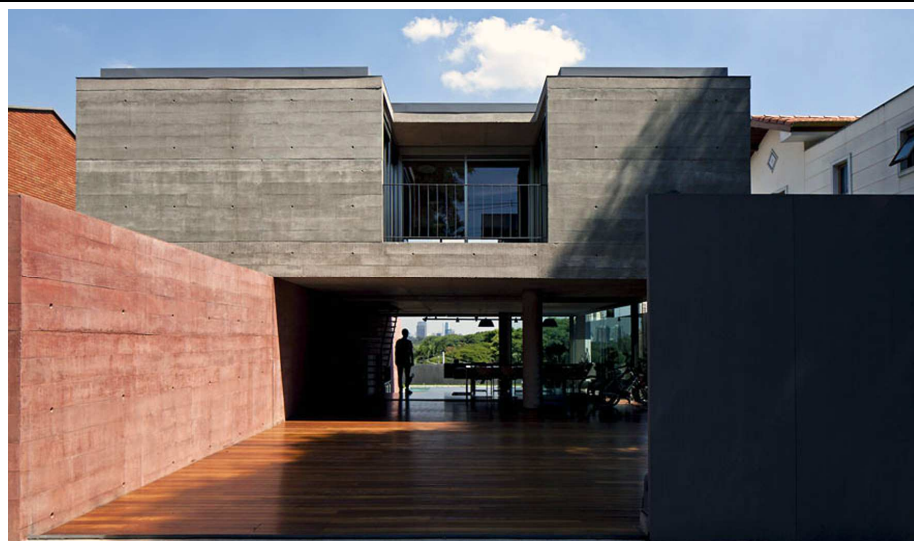
FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLĄDKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ) - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
	●									●				

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Detal architektoniczno-budowlany – przekrój pionowy przez budynek. [w:] V. Phillips, M. Yamashita, <i>Detail in Contemporary Concrete Architecture</i>, Laurence King Publishing, London 2012, s.134 (rysunek nr 31.05 z materiałów cyfrowych dołączonych do publikacji).</p> <p>3., 4. Obiekt w trakcie realizacji – etapy związane z wykonywaniem szalunku i zbrojenia pionowych ścian (fot. 03.) oraz ukośnych płaszczyzn stropodachu (fot. 04.).</p> <p>[Internet:] <a href="http://torafu.com/works/koh">http://torafu.com/works/koh</a> [data dostępu: 26.12.2012.], autor fotografii: Daici Ano.</p>
----------------------	---





1.



2.

<b>ARCHITEKT</b>	UNA ARQUITETOS (C. MUNIZ, F. VALENTIM, F. BARBARA, F. VIÉGAS)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	BOAÇAVA HOUSE				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	BRAZYLIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	SAO PAULO			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2010 / 2011			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	BUDYNEK ZREALIZOWANO NA PODMIEJSKIEJ DZIAŁCE WYKORZYSTUJĄC RÓŻNICE POZIOMÓW W UKSZTAŁTOWANIU TERENU. ZASADNICZĄ FORMĘ DOMU STANOWIĄ DWIE MONOLITYCZNE, PROSTOPADŁOŚCIENNE BRYŁY, KTÓRE ZOSTAŁY DODATKOWO WYODRĘBNIONE ODMIENNĄ BARWĄ BETONU. OTWARTĄ NA OTOCZENIE CZĘŚĆ DZIENNĄ DOMU OSŁONIĘTO NADWIESZENIEM, MIESZCZĄCYM WYMKNIĘTĄ STREFĘ SYPIALNĄ, DOŚWIETLONĄ POŚREDNIO POPRZEC WYCIĘCIA LOGGII. BLISKIE SĄSIEDZTWO WYSOKIEGO STOKU (OK. 6 M WYSOKOŚCI) DAJE MOŻLIWOŚĆ ROZLEGŁEGO WIDOKU Z POSESJI NA KORONĘ POBLISKIEGO DRZEWOSTANU I OKOLICE SAO PAULO.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		BETONU W OBIEKCIE	WE WNĘTRZU	
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY W SZALUNKU Z DESEK O JEDNAKOWEJ SZEROKOŚCI; W CELU WZMOCNIENIA I PODKREŚLENIA EFEKTU ODRĘBNOŚCI CZĘŚCI SKŁADOWYCH FORMY OBIEKTU ZASTOSOWANO DWIE BARWY BETONU - DOLNĄ CZĘŚĆ ZABARWIONO PIGMENTEM ZAWIERAJĄCYM TLENK ŻELAZA, CO NADAŁO RÓŻOWĄ KOLORYSTYKĘ, NATOMIAST GÓRNA CZĘŚĆ POSIADA NATURALNIE SZARE ZABARWIENIE BETONU. [w:] <a href="http://www.archdaily.com/297963/boacava-house-una-arquitetos/">http://www.archdaily.com/297963/boacava-house-una-arquitetos/</a> [data dostępu: 27.12.2012.].				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny bryły budynku – perspektywa od strony ogrodu. [Internet:] <a href="http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house">http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house</a> [data dostępu: 27.12.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti. 2. Elewacja frontowa - perspektywa od strony wjazdu na posesję. [Internet:] <a href="http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house">http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house</a> [data dostępu: 27.12.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti.				



3. 4.



<b>FAKTURA</b>	ODCISK MODULARNEJ DESKI Z EFEKTEM USŁOJENIA; WIDOCZNE LINIE PRZERW TECHNOLOGICZNYCH BETONOWANIA I ROZLICZONE MIEJSCA OTWORÓW PO ŚCIĄGACH; NIELICZNE NIEDOKŁADNOŚCI ODLEWU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA W RAMACH ZASTOSOWANIA DWÓCH GŁÓWNYCH BARW - ODCIENIE RÓŻU W DOLNEJ CZĘŚCI BUDYNKU (PIGMENT TLENKU ŻELAZA) I NATURALNIE SZARA BARWA BETONU W GÓRNEJ PARTII BUDYNKU

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA				BARWA										
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU		NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY								
Z DESEK	GLADKOŚCIENNY	STRUKTURALNY	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)	WYGŁADZANA MECHANICZNIE	OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM	BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI	POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM	POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)	EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZYWA	BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)	BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)	BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)
●										●		●		

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	3. Detal dwubarwnego - szarego i różowego - naroża budynku z betonu, faktura - odcisk szalunku z desek. [Internet:] <a href="http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house">http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house</a> [data dostępu: 27.12.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti. 4. Detal - eksponowana faktura betonu, odcisk szalunku o poziomym układzie modularnych desek. [Internet:] <a href="http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house">http://www.unaarquitetos.com.br/site/projetos/fotos/37/boacava_house</a> [data dostępu: 27.12.2012.], autor fotografii: Leonardo Finotti.
----------------------	--





1.

<b>ARCHITEKT</b>	WILD BÄR ARCHITEKTEN (THOMAS WILD, SABINE BÄR, PETER BRUNNER, IVAR HEULE)				
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	HOUSE IN ZÜRICH				
<b>RODZAJ OBIEKTU</b>	DOM JEDNORODZINNY				
<b>LOKALIZACJA</b>	<b>PAŃSTWO</b>	SZWAJCARIA			
	<b>MIEJSCOWOŚĆ / MIASTO</b>	ZÜRICH			
<b>KALENDARIUM</b>	<b>PROJEKT / REALIZACJA</b>	2002/2004			
<b>OPIS BUDYNKU</b>	DOM USYTUOWANY W STREFIE ZABUDOWY JEDNORODZINNEJ, NA NIEWIELKIEJ DZIAŁCE, KTÓRĄ CECHUJE ZNACZĄCA RÓŻNICA W POZIOMIE TERENU. PROSTOPADŁOŚCIENNA BRYŁA, ROZPLANOWANA NA RZUCIE KWADRATU, ZOSTAŁA ZNIEKSZTAŁCONA POPRZEC WYCIĘCIE NAROŻY, UZYSKUJĄC W TEN SPOSÓB RZEZBIARSKI CHARAKTER FORMY. DOM JEST CZTEROKONDYGNACYJNY, DODATKOWO PODPIWNICZONY. UKSZTAŁTOWANIE DZIAŁKI SPRAWIŁO, IŻ GŁÓWNE WEJŚCIE DO BUDYNKU ZNAJDUJE SIĘ NA POZIOMIE PIERWSZEGO PIĘTRA (OD STRONY DROGI DOJAZDOWEJ). MONOLITYCZNY OBRAZ FORMY POTĘGUJE RĘCZNIE OBRABIANA POWIERZCHNIA BETONU, NADAJĄC BUDYNKOWI BARDZIEJ OŻYWIONĄ STRUKTURĘ I MIĘKKOŚĆ.				
<b>TECHNOLOGIA BETONU ELEWACYJNEGO</b>	MONOLITYCZNA	•	MIEJSCE EKSPOZYCJI BETONU W OBIEKCIE	NA ZEWNĄTRZ	•
	PREFABRYKOWANA		WE WNĘTRZU		
<b>BETON ARCHITEKTONICZNY</b>	WYLEWANY NA PLACU BUDOWY (IN-SITU); MIESZANKA BETONOWA Z TŁUCZONYM ŻWIEM (ZŁOŻE NETSTAL) I DODATKIEM 3% CZARNEGO PIGMENTU; POWIERZCHNIA ZEWNĘTRZNA ELEWACJI RĘCZNIE OBRABIANA – MŁOTKOWANA, FAKTURA NAROŻNYCH WNĘK (WYCIĘTYCH Z PROSTOPADŁEJ BRYŁY BUDYNKU) POZOSTAWIONA JAKO ODCISK Z GŁADKOŚCIENNEGO SZALUNKU. [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.34.				
<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	1. Widok ogólny elewacji budynku – perspektywa od strony ogrodu [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.33. - -				

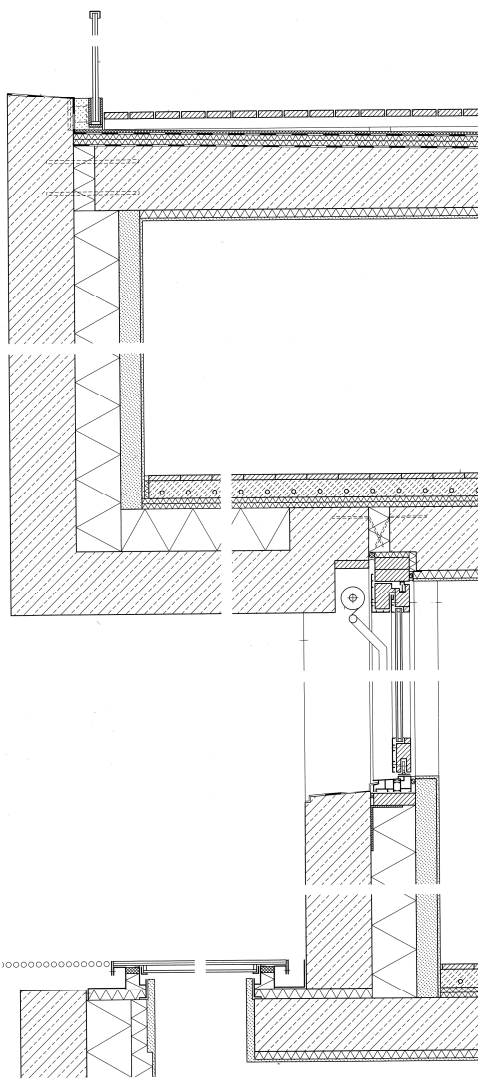




2.



3.



4.

<b>FAKTURA</b>	ZRÓŻNICOWANA, SZORSTKA STRUKTURA MŁOTKOWANIA ORAZ GŁADKI ODCISK SZALUNKU
<b>BARWA</b>	ZRÓŻNICOWANA, CIEMNO-SZARA, DODATEK CZARNEGO PIGMENTU, WYRAŻNE DWA ODCIENIE RÓŻNYCH FAKTUR

**METODA UZYSKANIA ESTETYKI EKSPONOWANEGO BETONU**

FAKTURA								BARWA						
ODCISK SZALUNKU		OBRÓBKA POWIERZCHNI BETONU						NATURALNA BARWA BETONU		BETON SPECJALNIE BARWIONY				
Z DESEK														
•	GŁADKOŚCIENNY													
	STRUKTURALNY													
	NIETYPOWE ROZWIĄZANIA POWIERZCHNI BETONU													
	•	ŁAMANA MECHANICZNICZNIE (OBRÓBKA KAMIENIARSKA)												
		WYGŁADZANA MECHANICZNIE												
		OBRABIANA MATERIAŁEM ŚCIERNYM POD CIŚNIENIEM												
		BETON PŁUKANY – O OPÓŹNIONYM WIĄZANIU POWIERZCHNI												
		POWIERZCHNIA TRAWIONA KWASEM												
		POWIERZCHNIA OBRABIANA OGNIEM												
		•												
		EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI MIESZANKI BETONOWEJ (SPOIWA / CEMENTU)												
		•												
		EKSPOZYCJA NATURALNEJ KOLORYSTYKI KRUSZAWA												
		BARWIONY W MASIE (BARWIENIE MIESZANKI BETONOWEJ - PIGMENTY)												
		•												
		BARWIONY POWIERZCHNIOWO (BARWNIKI WNIKAJĄCE W POWIERZCHNIĘ BETONU)												
		BARWIONY POWŁOKOWO (POWLEKANIE KOLEM NA POWIERZCHNI - MALOWANIE)												

<b>OPIS / ŹRÓDŁA</b>	<p>2. Estetyka zróżnicowanych faktur w kontekście formy budynku. [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.32.</p> <p>3. Ekspozowane faktury betonu – młotkowana i gładkościenna – detal. [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.35.</p> <p>4. Detal architektoniczno-budowlany. [w:] Detail, Serie 2008 / 1-2 Concrete Construction, s.34.</p>
----------------------	--



<b>001/2</b>	- 2B ARCHITECTS, VILLA URBAINE 4 IN 1, CAMPAGNE DE BEAMOUNT, LOZANNA, SZWAJCARIA, 2011.....	176.
<b>002/A</b>	- ACT_ROMEGIALLI, DMB HOUSE, MONTAGNA PROVINCE OF SONDRIO, WŁOCHY, 2010.....	178.
<b>003/A</b>	- AFGH, EVA PRESENHUBER HOUSE, VNÁ, SZWAJCARIA, 2007.....	180.
<b>004/A</b>	- AFGH, MEHRFAMILIENHAUS AN DER RÖNTGENSTRASSE, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2010.....	182.
<b>005/A</b>	- ALCOLEA+TÁRRAGO ARQUITECTOS, MP HOUSE, SESMA, NAVARRA, HISZPANIA, 2012.....	184.
<b>006/A</b>	- ALPHAVILLE ARCHITECTS, HALL HOUSE 1, OTSU, JAPONIA, 2006.....	186.
<b>007/A</b>	- TADAO ANDO ARCHITECT & ASSOCIATES, 4 X 4 HOUSE, KOBE, JAPONIA, 2003.....	188.
<b>008/A</b>	- ATELIER CENTRAL ARQUITECTOS, CASA EM AZEITÃO, VILA NOGUEIRA DE AZEITÃO, PORTUGALIA, 2005.....	190.
<b>009/A</b>	- AZL ARCHITECTS, CONCRETE SLIT HOUSE, NANJING, JIANGSU PROVINCE, CHINY, 2007.....	192.
<b>010/B</b>	- ALBERTO CAMPO BAEZA, DE BLAS HOUSE, SEVILLA LA NUEVA, MADRYT, HISZPANIA, 2000.....	194.
<b>011/B</b>	- BECKMANN N'THÉPÉ ARCHITECTES, SOCIAL HOUSING BLOCK ZAC MASSÉNA, PARYŻ, FRANCJA, 2007.....	196.
<b>012/B</b>	- BEVERK PEROVIČ ARHITEKTI, HOUSE D, LJUBLJANA, SŁOWENIA, 2008.....	198.
<b>013/B</b>	- PAUL BRETZ ARCHITECTES, HOUSE IN F, RAMELDANGE, LUKSEMBURG, 2008.....	200.
<b>014/B</b>	- BTOB ARCHITECTS, HAUS ROY, SCHAFFHAUSEN, SZWAJCARIA, 2011.....	202.
<b>015/B</b>	- BUNDSCHUH ARCHITEKTEN, LINIENSTRASSE 40, BERLIN, NIEMCY, 2010.....	204.
<b>016/D</b>	- DONAGHY & DIMOND ARCHITECTS, HOUSE IN DUNDRUM (RECASTING), DUBLIN, IRLANDIA, 2011.....	206.
<b>017/E</b>	- EASTERN DESIGN OFFICE, MON FACTORY / HOUSE, KYOTO, JAPONIA, 2007.....	208.
<b>018/E</b>	- ENSAMBLE STUDIO, THE TRUFFLE, COSTA DE MORTE, HISZPANIA, 2010.....	210.
<b>019/G</b>	- PATRICK GARTMANN, HOUSE IN CHUR, CHUR, SZWAJCARIA, 2003.....	212.
<b>020/G</b>	- GIGON / GUYER ARCHITEKTEN, HOUSING DEVELOPMENT BROËLBERG II, KILCHBERG, ZÜRICH, 2001.....	214.
<b>021/G</b>	- GIGON / GUYER ARCHITEKTEN, THREE HOUSES ON SUSENBERGSTRASSE, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2000.....	216.
<b>022/H</b>	- HEAD ARCHITEKTID, VILLA LOKAATOR, PALDISKI, ESTONIA, 2007.....	218.
<b>023/H</b>	- HERZOG & DE MEURON, RUDIN HOUSE, LEYMEN, FRANCJA, 1997.....	220.
<b>024/H</b>	- AKIHISA HIRATA, ALP, TOKIO, JAPONIA, 2010.....	222.
<b>025/H</b>	- JOHN HIX ARCHITECT, RAMP HOUSE, VIEQUES, PORTORYKO, 2008.....	224.
<b>026/K</b>	- DARIUSZ KOZŁOWSKI, TOMASZ KOZŁOWSKI, CASA OLAJOSSY, LUBLIN, POLSKA, 2011.....	226.
<b>027/K</b>	- APA KURYŁOWICZ & ASSOCIATES, KONSTANCIN-JEZIORNA, POLSKA, 2005.....	228.
<b>028/L</b>	- MIERTA & KURT LAZZARINI ARCHITEKTEN, WOHNÜBERBAUUNG GIARDINI, SAMEDAN, SZWAJCARIA, 2007.....	230.
<b>029/L</b>	- LISCHER PARTNER ARCHITEKTEN PLANER, HOLIDAY HOUSE IN VITZNAU, VITZNAU, SZWAJCARIA, 2011.....	232.
<b>030/L</b>	- LUSSI + HALTER PARTNER AG, KASTANIENBAUM TWIN HOUSE, KASTANIENBAUM, SZWAJCARIA, 2011.....	234.
<b>031/M</b>	- DAVIDE MACULLO, MARCO STROZZI, HOUSE IN LUMINO, LUMINO, SZWAJCARIA, 2009.....	236.
<b>032/M</b>	- MARTE.MARTE ARCHITECTS, MOUNTAIN CABIN, LATERNER VALLEY, AUSTRIA, 2011.....	238.
<b>033/M</b>	- MILLER & MARANTA, BUDYNEK „ROCCOLO” PRZY WILLI GARBALDI, CASTASEGNA, SZWAJCARIA, 2004.....	240.
<b>034/M</b>	- MOOS GIULIANI HERMANN ARCHITEKTEN, TOWNHOUSE IN HORGEN, HORGEN, SZWAJCARIA, 2011.....	242.
<b>035/M</b>	- MOUNT FUJI ARCHITECTS STUDIO, RAINY/SUNNY HOUSE, TOKYO, JAPONIA, 2008.....	244.
<b>036/M</b>	- MVRDV & BLANCA LLEÓ, CELOSIA BUILDING, MADRYT, HISZPANIA, 2009.....	246.
<b>037/N</b>	- NO.555, MYZ „NEST”, MATSUMOTO-SHI, NAGANO, JAPONIA, 2011.....	248.
<b>038/N</b>	- NO.555, NDA PLANTER HOUSE, YOKOHAMA-SHI, JAPONIA, 2012.....	250.
<b>039/P</b>	- PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, CASA FOSC, SAN PEDRO, CHILE, 2009.....	252.
<b>040/P</b>	- PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, CIEN HOUSE, CONCEPCION, CHILE, 2011.....	254.
<b>041/P</b>	- PEZO VON ELLRICHSHAUSEN ARCHITECTS, POLI HOUSE, PENINSULA DE COLIUMO, CHILE, 2005.....	256.
<b>042/P</b>	- PHYD ARQUITECTURA, HOUSE IN MOREIRA, MOREIRA, PORTUGALIA, 2011.....	258.
<b>043/R</b>	- NELSON RESENDE, HOUSE IN TRAVANCA, SANTA MARIA DA FEIRA, PORTUGALIA, 2012.....	260.
<b>044/S</b>	- MATTHIAS R. SCHMALOHR, HOUSE D IN O, OELDE, NIEMCY, 2007.....	262.
<b>045/S</b>	- STUDIO BELLECOUR ARCHITECTS, SOCIAL HOUSING IN ANGERS, ANGERS, FRANCJA, 2010.....	264.
<b>046/S</b>	- STUDIO MEYER E PIATTINI, 5 HOUSES IN BARBENGO, BARBENGO, SZWAJCARIA, 2011.....	266.
<b>047/T</b>	- TOPOS ATELIER DE ARCHITECTURA, HOUSE IN ALDOAR, ALDOAR, PORTUGALIA, 2011.....	268.
<b>048/T</b>	- TORAFU ARCHITECTS, HOUSE IN KOHOKU, KOHOKU, JOKOHAMA, JAPONIA, 2008.....	270.
<b>049/U</b>	- UNA ARQUITETOS, BOAÇAVA HOUSE, SAO PAULO, BRAZYLIA, 2011.....	272.
<b>050/W</b>	- WILD BÄR ARCHITEKTEN, HOUSE IN ZÜRICH, ZÜRICH, SZWAJCARIA, 2004.....	274.

#### 4.4. WNIOSKI Z PRZEPROWADZONEJ ANALIZY

Umiejętność posługiwania się betonowym tworzywem celem osiągnięcia określonych zamierzeń twórczych związanych z materializacją głównej idei dzieła sztuki należy traktować jako niezbędny element warsztatu architekta – rzeźbiarza w dążeniu do nadawania właściwego znaczenia i autentyzmu formie obiektu wyrażonego poprzez materiał. Monolityczny odlew oddaje sens tego dzieła wyłącznie wtedy, gdy autor podziela wrażliwość i przekonanie o wyjątkowości tej materii, pomimo iż nie jest ona pozbawiona ułomności. Jednorazowość procesu odlewniczego narażona jest na problem przypadkowości i często nieprzewidywalności końcowego kształtu rzeczy wcześniej wymyślonej i zapisanej w postaci rysunku, modelu, opisu. Tak kreowana indywidualność materii staje się atutem zrozumiałym przez wrażliwego twórcę i odbiorcę. Ułomna natura betonu, pomimo ogromnej wiedzy i zdobytych doświadczeń realizacyjnych, coraz częściej akceptowana i doceniana przez krytyków współczesnej sztuki i architektury, pozostaje wciąż odrzucana przez znaczącą część społeczeństwa, jak i części środowiska samych twórców. Tym większe kontrowersje budzi estetyka eksponowanego betonu użyta w obiektach mieszkalnych, stanowiących bezpośrednie środowisko życia, pracy i wypoczynku człowieka, stając się elementem nie do zaakceptowania dla znacznej części użytkowników - odbiorców.

Szczerota materiałowa budująca nastrój autentyzmu dzieła jest elementem pożądanym w świecie współczesnych fałszerstw materiałowych. Inną kwestią pozostaje fakt, iż beton, dzięki swym wszechstronnym i uniwersalnym możliwościom zastosowania staje się częstym nośnikiem tych zafałszowań - imitujących estetyczną naturę innych materiałów budowlanych. Od umiejętności i wrażliwości twórcy zależy to, w jaki sposób ukształtuje specyfikę tej wyjątkowej materii, aby sprostać realizacji przyjętych idei zawartych w zamyśle dzieła. Beton w rozumieniu tworzywa architektonicznego daje twórcy praktycznie nieskończoną możliwość kreacji wyrazu estetycznego formy ujętą i ograniczoną tylko poprzez ramy technologii jego zastosowania. Możliwości te są o tyle istotne, iż wciąż pozostają jeszcze niewyczerpane, gdyż specyfika betonu podlega stałej i nieustannej ewolucji materiałowej. Za coraz to nowszymi rekordami inżynierskiego i konstrukcyjnego zastosowania żelbetu podążają intensywne prace nad rozwojem estetycznych możliwości użycia samego betonu. Ewolucja ta jest trwającym przez całe dekady, naturalnym procesem pozwalającym stopniowo oswoić estetyczną naturę betonu, której najbardziej spektakularne osiągnięcia niejednokrotnie tłumaczono imperatywem inżynierskiej użyteczności, czy ekonomią przyjętych rozwiązań.

Potrzeba wyrażenia określonej przez twórcę idei architektonicznej w odpowiedniej materii ma rację bytu tylko wtedy, gdy tworzy spójny związek oparty na poczuciu autentyzmu i prawdy. Związek ten budowany jest na metodzie realizacji dzieła architektonicznego, która odzwierciedla w przyjętej estetyce informacje o procesie powstania (technologicznej materializacji) tego dzieła. Pozwala to na zwrócenie się ku zasadzie „szczeroty materiałowej” w procesie postrzegania estetyki obiektu, niegdyś naturalnie występującej u zarania dziejów budowlanej działalności człowieka, kiedy to forma budowli była w istocie autentycznym odwzorowaniem technologii jego realizacji, o co postulowało wielu awangardowych twórców z okresu panowania modernistycznych nurtów oraz przy okazji nasilania się purystycznych i minimalistycznych tendencji we współczesnej architekturze. Nie oznacza to wcale, iż beton nie może być z powodzeniem wykorzystywany ideologicznie w roli materiału będącego elementem nośnika detalu, rozumianego z punktu widzenia architektury historycznej, osadzonej w lokalnej tradycji i kulturze. Stanowi wtedy jednak element świadomie imitujący autentyczność dzieła sztuki.

Obie te zasady kształtowania estetyki betonu pozwalają architektowi w sposób twórczy lub odtwórczy poszukiwać właściwego wyrazu plastycznego dla lica betonu, świadcząc o wszechstronnej uniwersalności tego materiału.

Architekt ma do dyspozycji szeroką gamę wzorów i faktur, które może zarówno sam współtworzyć dla potrzeb określonej realizacji, bądź korzystać z katalogu gotowych rozwiązań. Należy dokonać jednak podziału tych wzorów i faktur ze względu na zagadnienie „szczerości materiałowej” w architekturze, a więc na powierzchnie imitujące inne faktury oraz powierzchnie o rysunku nieodtworzającym natury estetycznej innych materiałów, które pozostają suwerenne w swej geometrycznej i abstrakcyjnej idei plastycznej. Wśród faktur imitujących tradycyjne materiały możemy odnaleźć sztucznie ukształtowany, a więc „nieszczerzy”, obraz odcisku tych struktur. Jest to z punktu widzenia zagadnienia „szczerości materiałowej” forma wyrafinowanego oszustwa, gdyż sposób odwzorowania tych powierzchni jest łudząco podobny do prawdziwych faktur innych materiałów, dając poczucie nieoryginalności i nieautentyczności tworzywa świadczącego o realizacyjnej genezie dzieła sztuki. Wśród powierzchni, które nie imitują naturalnych materiałów, można odnaleźć także wszelkiego rodzaju płaszczyzny zawierające wzory ornamentacyjne, układy reliefów i autonomicznych detali – „cytatów architektonicznych”, istotnych z punktu widzenia ciągłości trwania osiągnięć dziedzictwa kulturowego lokalnych społeczności. Uniwersalny i globalny charakter betonowej materii zyskuje wtedy indywidualny wyraz, współgrający z kontekstem miejsca.

Znajomość metod uzyskiwania określonych cech estetyki eksponowanego betonu jest elementem wpływającym bezpośrednio na proces projektowy dzieła architektonicznego. Architekt mając do dyspozycji tak uniwersalne pod względem konstrukcyjnym, plastycznym i estetycznym tworzywo potrafi dzięki znajomości prawideł technologicznych tej materii osiągać i uzyskiwać rozmaite efekty architektoniczne, które ostatecznie pozwolą podkreślić awangardowy i wyrafinowany charakter formy obiektu aspirującego do miana dzieła sztuki. Wśród zaprezentowanych w atlasie przykładów budynków o funkcji mieszkalnej można zauważyć dwa zasadnicze sposoby kształtowania estetyki budynku poprzez technologię betonu licowego. Pierwszy bazuje na wypracowanych i dostępnych - typowych technologiach realizacji betonowych budynku, w oparciu o standardowe systemy deskowań czy sprawdzone receptury betonowych mieszanek, wykorzystując w ten sposób poznane już metody nadawania powierzchniom betonu określonego wyrazu fakturowego czy barwnego. Drugi sposób cechuje twórcza innowacyjność, gdyż poszukuje indywidualnych rozwiązań dla konkretnej realizacji, co pozwala podkreślić wyjątkowość obiektu i świadczy o jak dotąd jeszcze niewyczerpanych możliwości wykorzystania estetycznych własności betonu. Daje to twórczą sposobność niejako do odkrywania betonu na nowo, w inny – coraz to bardziej spektakularny, bądź coraz to powściągliwszy sposób użycia jego walorów estetycznych – faktury i barwy. Rodzi to jednak ryzyko i obawy przed nieudanymi eksperymentami znanymi z przeszłości, które odcisnęły swe piętno w tworzeniu pejoratywnego stereotypu myślenia o eksponowaniu estetyki betonu w kontekście rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych – budując tym samym poczucie nienaturalności, sztuczności, niestosowności użycia tej materii w stosunku do obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym.

Rysujący się w ostatnich dziesięcioleciach obraz transformacji – ewolucji betonu z materiału o czysto użytecznych – inżynierskich własnościach w rodzaj architektonicznego tworzywa o własnej tożsamości estetycznej pozwala spojrzeć na beton jak na wyrafinowane tworzywo stosowane przy realizacji wielu współczesnych budynków mieszkalnych. Estetyka betonu jest coraz silniejszym elementem partycypującym w powstawaniu dzieł związanych z architekturą wyjątkowych obiektów mieszkalnych. Staje się coraz bardziej istotnym i eksponowanym środkiem w procesie materializowania myśli architektonicznej, któremu można nadać znaczenie tworzywa



architektonicznego w fizycznym aspekcie budowania. Dzięki wszechstronnym możliwościom wykorzystywania estetycznych cech i odpowiednich technologii użycia betonu, które mogą być projektowane stosownie do potrzeb kreowania wyrazu plastycznego formy obiektu, materiał ten poprzez właściwy sens użycia jego wizualnych walorów okazuje się być tworzywem coraz powszechniej stosowanym w rozwiązaniach architektonicznych budynków mieszkalnych uznawanych przez środowiska krytyków sztuki architektonicznej za wyrafinowane i awangardowe.

Zaprezentowane w atlasie przykłady budynków mieszkalnych o różnej formie, skali czy kontekście urbanistycznym wskazują, iż współcześni architekci coraz śmielej starają się łączyć techniczne właściwości betonu z jego estetycznymi wartościami. Wzajemna relacja materii i formy (jej idei) wskazuje, że przyjmowane rozwiązania we współczesnej architekturze mieszkaniowej coraz częściej traktują beton elewacyjny jako tworzywo posiadające własną tożsamość estetyczną godną eksponowania w swoim pierwotnym, nieobrobionym stanie. Może ona przybrać zarówno surowy, industrialny charakter odlewu, eksponujący technologiczny imperatyw systemu deskowania, jak też zyskać siermiężny – rustykalny obraz powierzchni, odwzorowujący naturalne błędy odcisku deski; ponadto ręczna bądź mechaniczna obróbka jego powierzchni na wzór technik kamieniarskich może nadać lokalny wyraz estetyce obiektu stosownie do zastanego kontekstu kulturowego miejsca. Chcąc uzyskać jedwabście gładką i delikatną powierzchnię elewacji architekt może sięgnąć także po finezyjne rozwiązania materiałowe pozwalające nadać dziełu, wyjątkowo sterylne i autonomiczne obraz faktury i barwy podkreślającej syntetyczny - abstrakcyjny wyraz formy obiektu.

Obok zróżnicowanych technologii kształtowania faktury betonu na uwagę zasługują także metody nadawania określonej kolorystyki temu materiałowi. Istnieją dwa podstawowe sposoby uzyskiwania pożądanej barwy betonu. Pierwsza polega na odpowiednim doborze podstawowych składników betonowej mieszanki, tak aby ich zestawienie w końcowym efekcie pozwoliło uzyskać dla danej formy obiektu zamierzone efekty kolorystyczne. Jest to metoda pozostająca w zgodzie z filozofią „szczerości materiałowej” obiektu, bazująca na naturalnych własnościach komponentów wchodzących w skład betonowej mieszanki. Druga metoda wynika z możliwości niejako specjalnego (sztucznego) barwienia betonu. Jego kolor jest wtedy uzyskiwany najczęściej poprzez barwienie mieszanki w masie za sprawą pigmentów, lub może być barwiony powierzchniowo wnikając na głębokości kilkunastu milimetrów. Jedną z metod nadawania betonowym płaszczyznom określonej kolorystyki jest także bezpośrednie powlekanie (malowanie) ich lica. Sposób ten, choć ujawnia spod powłoki malarskiej fakturę betonu to zakrywa jego estetyczną - szczerą naturę, w wyniku czego staje się wyłącznie elementem uzupełniającym i wzmacniającym wyraz formy, eksponując i podkreślając zamierzenia twórcy wynikające z kolorystycznej koncepcji idei dzieła.

Wstępnie przeprowadzona analiza przeszło dwustu budynków o przeznaczeniu mieszkalnym, które zrealizowano w monolitycznej technologii betonu architektonicznego (elewacyjnego) w ostatnich dwóch dekadach, pozwoliła na wybranie do szczegółowego opracowania w formie kart atlasu pięćdziesięciu obiektów przedstawiających główne zagadnienia z obszaru badań. Zakres ten prezentuje główne i najczęściej stosowane możliwości wykorzystania walorów estetycznych betonu w realizacjach architektonicznych z ostatnich kilkunastu lat. Prezentowane wnioski z analizy pogrupowano według metody uzyskania estetyki eksponowanego betonu w oparciu o dwie podstawowe własności definiujące materialny wyraz tworzywa budującego plastyczny obraz formy budynku. Własnościami tymi są faktura i barwa betonowych powierzchni monolitycznego dzieła, które uzyskano w określony technologicznie sposób, stanowiący podstawę dla przyjętej systematyki. W części tabelarycznej kart atlasu, ujednocionej dla wszystkich budynków, poddano analizie metodę uzyskania

charakterystycznej faktury i barwy betonu właściwej dla prezentowanej formy obiektu poprzez zastosowanie odpowiedniej technologii definiującej estetykę tego materiału.

Przeprowadzona w „atlasie” analiza wybranych przykładów budynków o przeznaczeniu mieszkalnym, prezentująca główne zagadnienia związane z możliwościami estetycznego wykorzystania walorów faktury i barwy betonu pozwoliła na przedstawienie wniosków, które pogrupowano wedle przyjętej metody wykorzystania określonych technologii uzyskania eksponowanego betonu.

### **Wnioski dotyczące technologii uzyskania estetycznych walorów faktury betonu:**

- Rozwój technologii betonu architektonicznego umożliwił wypracowanie dwóch podstawowych technik kształtowania jego faktury, które ostatecznie dają dużą swobodę w kreowaniu estetyki powierzchni elewacji. Należy do nich metoda uzyskania faktury eksponowanego betonu poprzez odcisk deskowania oraz poprzez dalszą obróbkę jego powierzchni. Te dwie podstawowe techniki kształtowania faktury betonu pozwalają na praktycznie niewyczerpane możliwości plastycznego kreowania wizerunku materii tworzącej obraz formy architektonicznej obiektu, przez co można w określony przez twórcę sposób wpływać na doznania emocjonalne związane z subiektywnym odbiorem budowli przez widza.
- Cechą charakterystyczną większości obiektów mieszkalnych realizowanych w technologii monolitycznego betonu elewacyjnego jest wykorzystywanie zazwyczaj tylko jednej z podstawowych technik uzyskania estetycznych walorów faktury betonu w ramach jednej formy budynku. Może to być faktura uzyskana w wyniku odcisku szalunku o określonym rodzaju poszycia, bądź betonowa płaszczyzna może zostać poddana jednej z wybranych technik obróbki powierzchni betonu.

Zjawisko to występuje w przeważającej części obiektów poddanych analizie. Dotyczy to np. obiektów wykonanych przez pracownię AFGH (numer kart: 003/A i 004/A), gdzie wykorzystano tylko jedną technikę odcisku gładkościennego szalunku. W podobny sposób gładką powierzchnię elewacji uzyskali architekci z pracowni Alphaville Architects przy okazji projektu *Hall House 1* (numer karty 006/A); czy słynący z wyjątkowego pietyzmu aksamitnie gładkich betonów Tadao Ando (czego dowodzi przykład *4x4 House* (numer karty 007/A). Rozwiązania gładkich betonów uzyskanych w wyniku odcisku odpowiedniego poszycia szalunku można odnaleźć także w budynkach zamieszczonych na kartach atlasu o numerach: 011/B, 014/B, 015/B, 017/E, 019/G, 020/G, 021/G, 022/H, 023/H, 024/H, 031/M, 034/M, 036/M, 038/N, 044/S, 048/T. Podobnie jednorodny wyraz estetyczny betonu uzyskany w ramach jednej formy obiektu prezentują przykłady wykorzystujące inne rodzaje odcisniętej faktury pochodzącej z szalunku wykonanego na przykład z: płyt OSB (numer karty 002/A); desek (numery kart: 005/A, 009/A; 010/B, 026/K, 041/P, 046/S, 049/U); poszycia strukturalnego (numery kart: 027/K, 045/S, 047/T); czy dotyczą nietypowych rozwiązań powierzchni betonu uzyskanych w wyniku odcisku specyfiki szalunku (numery kart: 028/L, 035/M). Zjawisko stosowania jednorodnej faktury występuje także w przypadku zróżnicowanych metod obróbki powierzchni betonu, czego dowodzą przykłady zamieszczone na łamach kart: 012/B, 013/B, 016/D, 025/H, 029/L, 033/M, 040/P.

- Obok znaczącej przewagi stosowania jednorodnych estetycznie technik kształtowania faktury betonu przyjętej w ramach jednej formy architektonicznej występują także

budynki, w których wykorzystano zróżnicowane efekty fakturowe na elewacjach - pochodzące z zestawiania odmiennych w wyrazie wizualnym technologii odcisku szalunku, bądź wynikają z różnych technik obróbki powierzchni betonu. Poprzez takie działania w ramach formy jednego obiektu pojawiają się na elewacjach elementy o różnym sposobie opracowania faktury, co znacząco różnicuje ostateczny efekt zindywidualizowanego wyrazu plastyki obiektu. Jest to jednak zjawisko występujące stosunkowo rzadko w budynkach o przeznaczeniu mieszkalnym, głównie ze względu na ograniczenia technologiczne, dużą pracochłonność robót i koszty realizacyjne.

Zjawisko zróżnicowanych faktur pochodzących z odmiennych technik uzyskania faktury betonu prezentuje np. obiekt *Villa Urbainie 4 in 1* zaprojektowany przez pracownię 2B Architects (numer karty 001/2), gdzie wykorzystano w ramach jednej formy fakturę odcisniętych desek (béton brut) w różnych zestawieniach, oraz faktury pochodzące z różnych technik obróbki powierzchni betonu - piaskowana i młotkowana. Z kolei w projekcie *The Truffle* projektu Ensemble Studio (numer karty 018/E) użyto w nietypowy sposób zestawienia zróżnicowanych faktur pochodzących z oryginalnego pomysłu realizacji samego budynku w formie „głazu” - tytułowej „truffli” odlanego w szalunku z ziemi. Zróżnicowane faktury pochodzące z odcisku odmiennego poszycia szalunku można odnaleźć także w projekcie *Kastanienbaum Twin House* zaprojektowanym przez Lussi + Halter Partner AG (numer karty 030/L), gdzie zewnętrzna część budynku posiada fakturę z poziomo ułożonych desek, a wewnętrzne patio na piętrze zostało zrealizowane w technologii betonu gładkościennego. Podobne, dwu-fakturowe rozwiązanie zastosowano w projekcie Nelsona Resende'a – *House in Travanca* (numer karty 043/R). Zestawienia odmiennych faktur betonu, tj. obrabianych na wzór technik kamieniarskich i pochodzących z odcisku gładkościennego szalunku można odnaleźć także w obiekcie *Mountain Cabin* pracowni Marte.Marte Architects (numer karty 032/M), czy w domu zlokalizowanym w Zurychu autorstwa Wild Bär Architekten (numer karty 050/W). Zestawienia różnych faktur stosowane w ramach jednej formy obiektu poszerzają znacząco estetyczne możliwości wykorzystania betonu jako materiału elewacyjnego.

• Wśród najczęstszych metod uzyskania estetyki eksponowanych faktur betonu wybierane są technologie polegające na odwzorowaniu w odlewie odpowiedniego poszycia szalunku. Można je ogólnie podzielić na powierzchnie, które pozostają suwerenne w swej geometrycznej i abstrakcyjnej idei plastycznej oraz na powierzchnie imitujące faktury innych materiałów. Wśród nich wyróżnić należy odcisk szalunku:

a) **z desek** – Jest to najbardziej tradycyjna forma uzyskiwania rysunku deskowania na powierzchni betonu, określana jako corbusierowska faktura *béton brut*, ze względu na licznie powstające błędy odlewu pochodzące z naturalnych cech deskowania. Jest to jedna z najchętniej stosowanych faktur betonu, zwłaszcza w budynkach o ograniczonym budżecie realizacyjnym. Stopień niedokładności odlewu jest zróżnicowany w zależności od stopnia dokładności wykonania szalunku, jak i rodzaju zastosowanego drewna.

Odcisk dominującej faktury deskowania można znaleźć w obiektach zaprezentowanych na kartach o numerach: 005/A, 008/A, 009/A; 010/B, 026/K, 030/L, 039/P, 041/P, 043/R, 046/S, 049/U.

b) **gładkościennego** – Jest to obecnie najbardziej popularna i najczęściej występująca forma nadawania gładkiej faktury betonowi architektonicznemu w obiektach mieszkalnych. Wynika ona przede wszystkim z dużej dostępności różnego rodzaju szalunków systemowych o gładkościennym poszyciu, wykorzystywanych niejednokrotnie do wykonywania betonów o przeznaczeniu czysto konstrukcyjnym. Stąd poszczególne



faktury uzyskiwane w tej technologii, mogą się znacząco różnić stopniem gładkości, na który wpływa oprócz rodzaju zastosowanej betonowej mieszanki także reżim wykonawczy i jakość zastosowanego szalunku.

Odcisk gładkiej faktury pochodzącej od różnych rodzajów gładkościennych szalunków systemowych, a co za tym idzie i o różnym stopniu gładkości można znaleźć w obiektach zaprezentowanych między innymi na kartach atlasu o numerach: 003/A, 004/A, 006/A, 007/A, 011/B, 014/B, 015/B, 017/E, 019/G, 020/G, 021/G, 022/H, 023/H, 024/H, 031/M, 034/M, 036/M, 038/N, 042/P, 044/S, 048/T.

c) **strukturalnego** – Jest to metoda uzyskiwania faktury odnosząca się do przestrzennego sposobu ukształtowania powierzchni lica betonu najczęściej za pomocą specjalnych matryc gumowych lub z tworzyw sztucznych, stanowiących rodzaj poszycia nabijanego na deskowanie, które kształtuje ostateczną fakturę betonu poprzez ich odcisk. Zastosowanie matryc strukturalnych uwalniło nowe możliwości wprowadzania „trzeciego wymiaru” na powierzchnię betonowych elewacji. Beton strukturalny zyskał znacznie szersze zastosowanie w technologiach prefabrykowanych niż monolitycznych - wykonywanych bezpośrednio na placu budowy, głównie ze względu na pragmatyzm możliwości utrzymania zwiększonego reżimu technologicznego podczas realizacji powtarzalnych elementów. Pomimo dużej ilości dostępnych wzorów faktur, jak też możliwości ich indywidualnego kreowania, wylewany na miejscu budowy beton w szalunku strukturalnym nie jest tak powszechnie wykorzystywany w wyrafinowanych realizacjach obiektów mieszkalnych, jak beton gładki czy z szalunku z desek. Związane jest to nie tylko ze zwiększonymi trudnościami podczas przygotowania szalunku i wbudowywania betonu w warunkach budowy, ale wynika także z faktu, iż znacząca część gotowych wzorów dostępnych w katalogach producentów jest odwzorowaniem struktur innych materiałów wykończeniowych (drewno, kamień, cegła, struktury tynków, itp.), co ukierunkowuje estetykę betonowej faktury na zagadnienie imitacji, „nieszczerości” i braku autentyczności dzieła.

Odcisk strukturalnych faktur deskowania można odnaleźć w obiektach zaprezentowanych na kartach o numerach: 002/A (odcisk struktury płyt OSB), 027/K (struktura rowkowo-przełomowa), 045/S (przestrzenna ukształtowana struktura imitująca rysunek naturalnego deskowania), 047/T (przestrzennie ukształtowana struktura deskowania).

d) **nietypowego rozwiązania powierzchni betonu** - Należy zaliczyć tu wszystkie te metody kształtowania jego faktury, które są projektowane i wymyślane indywidualnie dla potrzeb określonego obiektu w sposób oryginalny, nie będący rozwiązaniem systemowym lub powszechnie stosowanym.

Odcisk nietypowego sposobu rozwiązania powierzchni betonu w celu podkreślenia indywidualnego wyrazu estetyki obiektu przedstawiają karty atlasu o numerach: 018/E (różnorodność nietypowych faktur: nieregularny odcisk szalunku w postaci dziury w ziemi, gładka faktura miejsc przecięcia betonu, nieregularny odcisk szalunku z prasowanej słomy), 028/L (celowe niedokładności poszczególnie ubijanych warstw betonu w szalunku eksponują błędy – tzw. „gniazda żwirowe”, stanowiące ważny element wyrazu estetycznego budynku), 035/M (odcisk rysunku struktury nachodzących na siebie płyt poszycia sklejk tworzący rodzaj współczesnego „boniowania”).

- Wśród metod uzyskania estetyki eksponowanych faktur betonu znacznie rzadziej wybierane są technologie polegające na różnorodnych sposobach obróbki jego powierzchni. Wśród metod obróbki lica betonu należy wymienić głównie te ingerujące w powierzchnię po jego związaniu, mówimy wtedy o docelowym opracowaniu powierzchni betonu. Technologie te w większości są zbieżne z technikami końcowego nadawania faktury elementom kamiennym. Zaliczamy do nich głównie powierzchnie łamane i wygładzane mechanicznie, czy powierzchnie obrabiane materiałem ściernym wyrzucanym pod ciśnieniem.

- W literaturze dotyczącej przedmiotu badań opisano i przedstawiono również inne rodzaje ingerencji w powierzchnię betonu. Jest nim między innymi sposób kreowania estetyki lica betonu podczas fazy jego utwardzania w szalunku poprzez na przykład proces płukania, w wyniku którego opóźniono wiązanie wierzchniej warstwy betonu celem wydobycia estetyki specjalnie dobranego kruszywa. Powierzchnię betonu można poddać także działaniu ognia czy zastosować metodę trawienia kwasem. Wszystkie te zabiegi pozwalają uzyskać zróżnicowane efekty fakturowe betonu zgodnie z zamierzeniem estetyczny twórcy. Metody te nie znalazły jednak odwzorowania w zebranych do badań przykładach obiektów architektury mieszkaniowej, które zrealizowano w monolitycznej technologii betonu elewacyjnego na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat. Materiał badawczy nie dostarczył przykładów pozwalających zaprezentować jednoznacznie walory estetyczne uzyskiwanych w ten sposób faktur betonu. W tym kontekście należy traktować je jako alternatywne rozwiązania, które mogą dopiero znaleźć spektakularne rozwiązania estetyczne w obiektach o przeznaczeniu mieszkalnym.

- Wśród metod uzyskania estetyki eksponowanych faktur betonu polegających na różnorodnych sposobach obróbki jego powierzchni należy wyróżnić zarówno te najczęściej wykonywane jak i stanowiące dodatkowy potencjał estetyczny, nie w pełni jeszcze wykorzystany w monolitycznych technologiach realizacji obiektów mieszkalnych. Należy zaliczyć do nich:

a) **powierzchnie łamane mechanicznie (obróbka kamieniarska)** - Dotyczy to powierzchni betonów poddanych obróbkom na wzór technik kamieniarskich. Zyskują wtedy niepowtarzalny wyraz rzemieślniczego charakteru pozbawionego efektu sterylności wynikającego z technologicznego imperatywu gładkościennego odlewu. Ten rodzaj mechanicznego fakturowania polega na ingerencji w wierzchnią warstwę stwardniałego betonu. W zależności od stosowanych technik i narzędzi opracowywania powierzchni betonu wyróżnia się różne faktury łamane mechaniczne, których nazwa pochodzi zazwyczaj od rodzaju zastosowanej metody obróbki kamieniarskiej (dłutowanie, groszkowanie, młotkowanie, ryflowanie, inne). Technologie te ze względu za dużą pracochłonność w nadawaniu ostatecznego wyrazu powierzchniom elewacji są wykorzystywane sporadycznie i w ograniczonym zakresie w architekturze mieszkaniowej.

Faktury uzyskane poprzez obróbkę kamieniarską lica betonu zazwyczaj w wyniku mechanicznego łamania jego powierzchni zaprezentowano w obiektach mieszkalnych na kartach atlasu o numerach: 001/2 (młotkowana – jako jedna z wielu faktur), 016/D (faktura groszkowana), 032/M (faktura powstała w wyniku obciosowania i skuwania wierzchniej warstwy betonu), 040/P (struktura obróbki kamieniarskiej – ręczne obtłuczenie i wyszczerbianie powierzchni betonu), 050/W (młotkowana faktura betonu).

b) **powierzchnie wygładzane mechanicznie** – Polegają na opracowaniu powierzchni betonów poprzez procesy ściernie takie jak szlifowanie czy polerowanie. Obróbka powierzchni prowadzona jest z wykorzystaniem urządzeń mechanicznych, w wyniku których następuje usunięcie założonej grubości warstwy wierzchniej betonu, tworząc matowe lub błyszczące efekty. W wyniku procesów szlifowania i polerowania może w razie potrzeby zostać wyeksponowane kruszywo. W budynkach o przeznaczeniu mieszkalnym wygładzanie mechaniczne powierzchni betonowych elewacji występuje sporadycznie. Szlifowanie jest procesem, który jest najczęściej używany do wyrównywania i wygładzania powierzchni lica betonu. Powierzchnie z betonu wygładzanego mechanicznie najczęściej stosowane są do wykonywania elementów poziomych budynku - głównie posadzek, które występują w postaci szlifowanych lub polerowanych płyt lub monolitycznych wylewek (lastryka). Choć stosowanie betonu polerowanego z ujawnionym kruszywem na monolitycznych - pionowych płaszczyznach jest możliwe do wykonania (przykład - obiekt Art Museum Lichtenstein w Vaduz) to praktycznie nie występuje z racji ograniczeń technologicznych i dużych nakładów pracy, natomiast wykonywanie poziomych posadzek jest częstym elementem uzupełniającym główną estetykę betonowych budynków.

Powierzchnie elewacji uzyskane w procesie wygładzania mechanicznego zaprezentowano w obiektach mieszkalnych na kartach atlasu o numerach: 012/B (wygładzanie elewacji poprzez szlifowanie i polerowanie pionowych i poziomych płaszczyzn budynku), 013/B (wygładzana powierzchnia betonu), 018/E (Na fragmencie elewacji – szlifowana w miejscu przecięcia bryły budynku), 025/H (powierzchnia elewacji wygładzana mechanicznie poprzez szlifowanie), 034/M (polerowane posadzki we wnętrzach).

c) **powierzchnie obrabiane materiałem ściernym wyrzucanym pod ciśnieniem** – Polegają na opracowaniu powierzchni betonów poprzez zróżnicowany materiał ścierny, który jest wyrzucany pod ciśnieniem. W wyniku tego procesu usuwana (czyszczona) zostaje wierzchnia warstwa cementu, przez co uzyskuje się ujednoliconą estetycznie fakturę lica elewacji o chropowatym i szorstkim charakterze, mogącą także częściowo eksponować wypełniacz betonu. Technologia ta jest stosowana sporadycznie przy kształtowaniu powierzchni betonowych elewacji, zwłaszcza tam, gdzie szczególne względy estetyczne wymagają zastosowania tego typu faktur. Do najczęstszych technik obrabiania powierzchni betonu elewacyjnego przy użyciu odpowiedniego materiału ściernego wyrzucanego pod ciśnieniem należy zaliczyć: piaskowanie, śrutowanie, wymywanie.

Powierzchnie elewacji uzyskane w procesie obróbki materiałem ściernym wyrzucanym pod ciśnieniem przedstawiono w obiektach mieszkalnych na kartach atlasu o numerach: 001/2 (piaskowana – jako jedna z wielu faktur), 029/L (wmywana wodą pod dużym ciśnieniem), 033/M (wmywana wodą pod dużym ciśnieniem).

d) **beton płukany – o opóźnionym wiązaniu powierzchni** – Jest to jedna z metod „wmywania” wodą zewnętrznej warstwy betonu, najczęściej podczas fazy utwardzania tuż po rozszalowaniu danego elementu. Cechą wyróżniającą tą metodę spośród innych sposobów wmywania betonu jest zastosowanie chemicznych opóźniaczy wiązania w celu ułatwienia procesu usuwania wierzchniej warstwy zaczynu cementowego spomiędzy zatopionego w betonie ozdobnego kruszywa. Istotą estetyki betonu płukanego jest ekspozycja kruszywa, które decyduje o ostatecznym wyglądzie jego powierzchni. Metoda uzyskiwania betonu płukanego stosowana jest powszechnie w technologiach



prefabrykowanych, głównie ze względu na znacznie większą możliwość kontrolowania jakości robót, jak i na sam fakt ograniczonych sposobów nakładania chemicznych opóźniaczy wiązania na elementy o dużych gabarytach. W technologiach betonu monolitycznego (wylewanego na miejscu budowy) metoda ta występuje rzadko i głównie na powierzchniach poziomych elementów. Spowodowane jest to ograniczeniami związanymi reżimem prowadzenia robót. Powierzchnie z betonu płukanego uzyskane w procesie prefabrykacji są powszechnie stosowane zarówno w elementach tzw. zagospodarowania terenu i małej architektury, elementach posadzek zewnętrznych, czy jako płyty elewacyjne. Są to najczęściej elementy uzupełniające estetykę monolitycznych obiektów. Beton płukany był powszechnie używany na elewacjach w prefabrykowanym, wielkopłytowym budownictwie mieszkaniowym z różnym powodzeniem estetycznym i jakościowym. Materiał badawczy zebrany z okresu ostatnich kilkunastu lat nie dostarczył znaczących przykładów pozwalających wskazać na istotne walory estetyczne tak ukształtowanej faktury betonu w kontekście technologii monolitycznych betonów elewacyjnych wykorzystywanych w obiektach mieszkalnych.

Powierzchnie betonu poddanego procesowi wmywania wodą pod dużym ciśnieniem, które częściowo eksponują zatopione w nim kruszywo zaprezentowano na kartach atlasu pod numerami: 029/L i 033/M, jednak ze względu na brak zastosowania opóźniaczy chemicznych charakterystycznych dla technologii betonów płukanych zakwalifikowano je do powierzchni obrabianych materiałem ściernym (wodą) wyrzucanym pod ciśnieniem.

e) **powierzchnie trawione kwasem** – Powstają w wyniku procesów chemicznych przy udziale roztworów kwasowych, które są najczęściej stosowane w obróbce powierzchni betonowych jako operacje pomocnicze – wmywające, czyszczące, uwydatniające kolorystykę betonu i kruszywa. W wyniku nanoszenia na powierzchnię betonu roztworu kwasu następuje jego penetracja w głąb wierzchniej warstwy łoża betonu, co powoduje jej rozmiękczenie i usuwanie poprzez zmywanie wodą. Technologia trawienia kwasem należy do mało popularnych metod obróbki powierzchni betonu zwłaszcza w architekturze mieszkaniowej. Zebrany materiał badawczy nie dostarczył przykładów pozwalających zaprezentować jednoznacznie walory estetyczne ukształtowanej w ten sposób faktury betonu w kontekście technologii monolitycznych wykorzystywanych dla potrzeb architektury mieszkaniowej.

f) **powierzchnie obrabiane ogniem** – Powstają w wyniku obrabiania (opracowania) powierzchni łoża betonu ogniem poprzez wywołanie na powierzchni betonu zjawiska szoku termicznego, w wyniku którego zostaje odspojona wierzchnia warstwa cementu łącznie z elementami wypełniacza. Powierzchnia opracowywana ogniem nie zyskała jednak dużej popularności wśród betonów licowych, przez co występuje rzadko i praktycznie nie doczekała się spektakularnej realizacji w świecie współczesnej architektury mieszkaniowej, niemniej funkcjonuje w literaturze przedmiotu jako jedna z interesujących metod opracowania łoża betonu. Powierzchnie o takiej fakturze stosowane są zazwyczaj w prefabrykowanych i formatowanych płytach okładzinowych.

## Wnioski dotyczące technologii uzyskania estetycznych walorów barwy betonu:

- Względy estetyczne i architektoniczne pozwoliły na wyróżnienie dwóch podstawowych metod uzyskiwania pożądanej barwy betonu:

Pierwsza polega na odpowiednim doborze składników betonowej mieszanki. Jest tu brana pod uwagę ekspozycja naturalnej barwy mieszanki betonowej opartej głównie o spoiwo – cement. W określonych przypadkach (np. beton płukany, wymywany, polerowany, szlifowany) o barwie betonu decyduje także ukazanie kolorystyki właściwie dobranego kruszywa ozdobnego (wypełniacza).

Druga metoda polega na możliwości specjalnego (sztucznego) barwienia betonu. Jego kolor jest wtedy uzyskiwany poprzez barwienie mieszanki w masie przy udziale specjalnych pigmentów cementowych, lub może być barwiony powierzchniowo poprzez proces wnikania barwnika na głębokości kilkunastu milimetrów lica betonu. Inną metodą nadawania betonowym płaszczyznom określonej kolorystyki jest także bezpośrednie powlekanie farbą (pigmentami) ich lica.

- Wśród przeważającej liczby realizowanych obiektów mieszkalnych wykorzystujących różne technologie nadawania barw monolitycznym betonom elewacyjnym daje się zauważyć zasadę, iż dla określonej formy architektonicznej obiektu stosuje się zazwyczaj tylko jedną technikę barwienia betonu. Dotyczy to przede wszystkim technologii barwienia betonu pigmentami w masie, co wynika głównie z ograniczeń technologicznych. Pozwala to stworzyć spójny i jednorodny kolorystycznie charakter dzieła. Od tej reguły występują nieliczne wyjątki podyktowane specyfiką barwnej estetyki budynku, którą przyjęto w procesie twórczym, w wyniku czego wykorzystuje się nie tylko zróżnicowanie kolorystyczne elewacji uzyskane w ramach jednej techniki barwienia, ale także spotyka się mieszanie różnych technologii nadawania betonowym powierzchniom określonych zestawień kolorystycznych [przykład budynku zamieszczony na karcie numer 011/B].

- Do podstawowych efektów plastycznych uzyskanych w wyniku wykorzystywania naturalnej barwy betonu pochodzącej bezpośrednio od komponentów wchodzących w skład jego mieszanki należy wymienić te składniki, które w sposób decydujący wpływają na jego kolor. W przypadku ekspozycji naturalnej kolorystyki betonowej mieszanki kluczowym składnikiem determinującym barwę betonu jest cement (szary, biały), a przy określonym sposobie obróbki lica betonu dominującą kolorystycznie rolę może przyjąć wypełniacz (kruszywo). Należy wymienić tu dwie podstawowe metody uzyskania kolorystyki betonu polegające na wyeksponowaniu naturalnej barwy:

a) **mieszanki betonowej - spoiwa / cementu** - Głównym elementem wpływającym na kolorystykę betonów jest cement. Naturalna barwa betonu wynikająca z rodzaju i charakteru tego spoiwa, jest najczęściej wybierana przez twórców formą wykorzystania wizualnych własności tego monolitycznego materiału dla potrzeb architektonicznych i realizacyjnych obiektu. Świadczy o tym przeważająca ilość budynków wzniesionych w tej technologii. W procesie twórczym jest jednak znacznie ważniejszy aspekt barwy wynikający wprost z natury tej materii. Jest nim eksponowanie naturalnej kolorystyki dominujących składników betonu bez prób zafałszowań. Uzyskany w ten sposób efekt „szczerości materiałowej” pozwala osiągnąć poczucie spójności między naturą materii, z jej prawdziwą, nieprzekształconą sztucznie barwą, a ideą formy obiektu.

Obiekty mieszkalne o jednolitym estetycznie ubarwieniu wynikającym wprost z wykorzystania naturalnych cech wizualnych komponentów wchodzących w skład betonowej mieszanki przybierają zazwyczaj odcienie szarości i bieli pochodzące od zastosowanego spoiwa – cementu. Efekt ten jest wykorzystywany w przeważającej większości obiektów realizowanych w monolitycznej technologii betonów elewacyjnych. Przykłady jednolicie wybarwionych w ten sposób obiektów zamieszczono na kartach atlasu pod numerami: 004/A, 007/A, 012/B, 013/B, 016/D, 019/G, 022/H, 031/M, 034/M, 045/S, 047/T, 049/U. Część z obiektów realizowanych w tej technologii posiada liczne przebarwienia powierzchni betonu pochodzące np. z różnego stopnia absorpcji zaczynu cementowego przez poszycie szalunku (głównie z desek). Są to np. obiekty zamieszczone na kartach o numerach: 002/A, 003/A, 005/A, 008/A, 010/B, 023/H, 026/K, 035/M, 036/N, 041/P, 048/T.

b) **kruszywa** – Twórca oprócz dostępnej całej gamy szarości betonów, wynikającej głównie z zastosowanych cementów ma możliwość wykorzystanie także kolorystycznych cech wypełniacza jako elementu dominującego estetycznie na powierzchni elewacji. Wtedy dobór odpowiedniego kruszywa, gysu, żwiru lub ich mieszanek staje się elementem zmieniającym percepcję kolorystyczną materii tworzącej obiekt. Istotą tej percepcji jest dominacja określonej frakcji wypełniacza w składzie betonu, którą zdecydowano się wyeksponować stosując potrzebne do tego celu technologie i metody obróbki (płukanie, szlifowanie, polerowanie, wymywanie). Skala ekspozycji i dominacji kruszywa w stosunku do najmniejszych frakcji betonowej mieszanki (spoiwa i piasku) może przybierać różne proporcje w zależności od doboru techniki ujawniającej stopień i skalę obecności kruszywa w betonie.

Wśród obiektów wybranych do analizy, umieszczonych na kartach atlasu, występują technologie obróbki lica betonu, które w różnym stopniu eksponują kruszywo stanowiące element betonowej mieszanki, które wpływa tylko częściowo na ogólną percepcję barwy monolitycznego betonu. Nie stwierdzono występowania w zebranych przykładach takiej technologii obróbki betonu, która umożliwiłaby wykorzystanie dominującej roli barwy kruszywa w kształtowaniu kolorystyki elewacji. Częściowe wyeksponowanie estetycznej roli kruszywa można odnaleźć w przykładach zamieszczonych na kartach o numerach: 028/L (ekspozycja kruszywa jako element nietypowo rozwiązanej powierzchni betonu – w postaci tzw. „gniazd żwirowych” i „raków”), 029/L i 033/M (widoczne uziarnienie kruszywa ujawnione w wyniku poddania lica betonu działaniu wody pod dużym ciśnieniem - wymywanie), w nieznacznym stopniu kruszywo zostało pokazane także przy stosowaniu obróbki kamieniarskiej lica betonu w obiektach zamieszczonych na kartach o numerach: 032/M, 040/P, 050/W - efekt ten ma jednak marginalne znaczenie dla całokształtu uzyskanej w ten sposób estetyki powierzchni betonu.

• Oprócz naturalnej barwy, wynikającej wprost z komponentów wchodzących w skład betonu istnieją także inne sposoby specjalnego (sztucznego) barwienia tego materiału, które pozwalają na uzyskanie szerokiej gamy kolorystycznej monolitycznych elewacji w zależności od potrzeb estetycznych projektowanych budynków. Twórca ma do dyspozycji specjalne techniki uzyskania dodatkowej kolorystyki betonowych powierzchni elewacji, które polegają na:

a) **barwieniu pigmentami w masie betonowej mieszanki** – Uzyskanie pożądanej barwy betonu jest możliwe dzięki zastosowaniu tzw. pigmentów cementowych. O intensywności koloru betonu decyduje nie tylko procentowa zawartości danego pigmentu w mieszance, ale także rodzaj zastosowanego cementu. Istnieje ograniczona paleta kolorów ściśle związana z rodzajem zastosowanych pigmentów cementowych na bazie

różnych tlenków metali. Zazwyczaj wąska gama uzyskiwanych barw koncentruje się na pastelowych czerwieniach, brązach, żółciach, błękitach, zieleniach, czerniach, bielach. Barwienie w masie betonu jest najbardziej doceniane przez architektów, ze względu na fakt, iż pigment staje się nieodłącznym i spójnym elementem materii, z której jest wzniesiony obiekt.

Efekty kolorystyki monolitycznych elewacji uzyskany w procesie barwienia betonu pigmentami w masie został zaprezentowany w obiektach mieszkalnych na kartach atlasu o numerach: 009/A (ciemno-szara barwa betonu), 011/B (dominuje różowo-brunatna barwa masy betonu obok powłokowo malowanych na żółcisto-żółto fragmentów elewacji), 015/B (jednolicie ciemna kolorystyka betonu wynikająca z dodatku czarnego pigmentu), 020/G (pastelowa kolorystyka czerwieni), 024/H (jednorodna, intensywnie ciemna barwa betonu uzyskana na bazie czarnego pigmentu), 028/L (barwiony w masie, układany warstwowo beton – efekt pofalowanego, zróżnicowanego kolorystycznie wzoru; dominują tu odcienie szarości, czerni, brązów, beżów), 030/L (ciemny odcień betonu – dodatek czarnego pigmentu); 043/R (trzy wyraźnie rysujące się gradacje szarości wyodrębnionych części formy budynku), 044/S (czerwono-różowa, jednolita barwa), 049/U (pastelowe odcienie różu w dolnej partii budynku), 050/W (ciemno-szara barwa betonu uzyskana w wyniku dodatku czarnego pigmentu).

**b) barwieniu powierzchniowemu** (barwniki wnikające w powierzchnię lica betonu) - Jest to technika barwienia powierzchni betonu polegająca na zastosowaniu preparatów pozwalających ingerować w jego zewnętrzną warstwę. Wnikając na niewielką głębokość, sięgającą od kilku do kilkunastu milimetrów, możliwe stało się wprowadzenie barwników do wierzchniej warstwy lica betonu poprzez preparaty wykonywane na bazie kwasów. W wyniku powstałej reakcji chemicznej zostaje uzyskany trwały kolor, stanowiący integralną część wierzchniej warstwy utwardzonej powierzchni betonu. Charakterystyczną cechą tej metody barwienia jest możliwość wykonywania na betonowym licu zróżnicowanych układów kolorystycznych. Nieprzewidywalność chemicznego sposobu barwienia sprawia, iż ostateczny efekt powstającej w ten sposób kolorystyki jest do końca nieprzewidywalny, stąd betonowi towarzyszą zawsze zróżnicowane odcienie. Pomimo, iż metoda ta została opisana w najnowszej literaturze dotyczącej przedmiotu pracy to zebrany materiał badawczy nie dostarczył przykładów zastosowania tej metody barwienia betonu w kontekście monolitycznych technologii betonu elewacyjnego stosowanych w architekturze obiektów mieszkalnych.

**c) barwieniu powłokowemu** (powlekanie / malowanie powierzchni betonu) - Technologia ta polega na rozprowadzeniu na powierzchni betonu cienkowarstwowej powłoki np. rodzaju specjalistycznej farby, która nada określony przez projektanta wyraz kolorystyczny powierzchni betonu przy jednoczesnym zachowaniu specyfiki pierwotnej faktury betonu. Rozwiązanie to stanowi ekonomiczną alternatywę dla osiągnięcia pożądanych efektów kolorystycznych w kontekście określonej przez twórcę formy obiektu. Atutem stosowania barwników powłokowych (najczęściej w postaci specjalistycznych farb do betonu) jest duży wybór dostępnej kolorystyki, którą można dowolnie dobierać w zależności od zaistniałych potrzeb.

Efekty kolorystyki monolitycznych elewacji uzyskany w procesie barwienia powłokowego betonu został przedstawiony na kartach atlasu o następujących numerach: 011/B (fragmenty gładkiego betonu barwionego w masie na różowo-brunatny kolor pomalowano żółcisto-żółtą farbą), 014/B (satynowa, brązowo-czarna, jednnorodna powłoka lakieru została naniesiona na powierzchnię gładkiego betonu), 021/G (zróżnicowana, pastelowa kolorystyka (żółcie, beże, odcienie



szarości) uzyskana z mineralnych pigmentów została bezpośrednio naniesiona na lico gładkiego betonu), 036/M (intensywność naturalnie szarej barwy betonu została wydobycza poprzez użycie bezbarwnej, poliuretanowej, lśniącej powłoki), 037/N (jednolita, biała barwa gładkiego betonu uzyskana w wyniku barwienia powłokowego farbą), 039/P (odcienie patynowanej zieleni uzyskane w wyniku pomalowania powierzchni betonu wodoszczelnym tlenkiem miedzi), 046/S (betonowe elewacje niektórych obiektów pokryto białą powłoką z farby).

Faktura i barwa to własności nie dające się doświadczać niezależnie od kontekstu materiału, w ramach którego występują. Obie te cechy kształtują estetyczny wizerunek formy budynku charakteryzując jej materialny wymiar poprzez ukazanie w tworzywie określonych odczuć czy wrażeń związanych z przeznaczeniem obiektu. Materiał tworzący fizyczny obraz formy budynku mieszkalnego musi być tak dobrany, aby wywierał określony wpływ na doznania odbiorcy. Beton jest utożsamiany z takimi cechami jak wytrzymałość, trwałość, odporność na siły przyrody – stanowi zatem odpowiedni materiał do realizowania „domu” rozumianego jako bezpieczne miejsce schronienia. Dodatkowo wyeksponowana, surowa estetyka betonowego budulca potęguje wrażenia stabilności i monumentalnej niedostępności. Jego natura przywodzi na myśl również pejoratywne skojarzenia. Potrafi być nieprzyjazna, chłodna i zarazem surowa w wyrazie, a więc niewłaściwa dla mieszkalnego przeznaczenia. Dzięki różnorodnym możliwościom kształtowania estetycznych własności eksponowanego betonu cechy te mogą być stosownie dobierane (projektowane) przez twórcę w zależności od potrzeby uzyskania określonego wyrazu formy budynku. Faktura i barwa to wzajemnie oddziałujące i powiązane ze sobą własności materiału, które są rozpatrywane łącznie w aspektach dotyczących percepcji formy obiektu architektonicznego. W przypadku betonu obie te cechy pozwalają się kształtować na wiele sposobów, dzięki doborowi określonej technologii.

Własności estetyczne betonów elewacyjnych, oparte na fakturze i barwie, wynikają nie tylko wprost z uzyskanych cech samej mieszanki, ale także z technologii wbudowania jej w określony technologicznie sposób, z wykorzystaniem konkretnego typu szalunku i przy ewentualnej dalszej obróbce uzyskanego lica betonu. Cechy te powinny być rozpatrywane w kontekście całokształtu metody ich uzyskania już na etapie projektowania. Współzależność technologii uzyskania faktury i barwy betonu stanowi twórczą podstawę w kreowaniu spójnego estetycznie wizerunku monolitycznej formy obiektu. Faktura i barwa betonu są to nieodłączne atrybuty kształtujące estetyczny wizerunek budynku, które dzięki zastosowaniu określonej technologii monolitycznej mogą być wyrażone na różne sposoby. Z jednej strony pozwalają twórcom manifestować zdecydowany sprzeciw wobec traktowania natury jako czynnika, który bezpośrednio inspiruje rozwiązania przyjęte w idei estetycznej obiektu, stanowiąc swoisty kontrapunkt dążący do konfrontacji z kontekstem przyrodniczym miejsca, tworząc tym samym efekt architektonicznego kontrastu formy wobec otoczenia. Z drugiej strony pozwalają na ukształtowanie estetycznych walorów lica betonu w taki sposób, aby forma realizowanego budynku mogła w harmonijny sposób nawiązać dialog z kulturowym i przyrodniczym kontekstem miejsca. Możliwość uzyskiwania zróżnicowanych faktur i barw betonu w zależności od użytej technologii stanowi podstawę uniwersalności tego tworzywa architektonicznego.

Budynki mieszkalne realizowane w monolitycznych technologiach betonu elewacyjnego posiadają ponadczasowy, uniwersalny estetyczny charakter, wynikający z odniesień do pierwotnych, trwałych wartości architektury ukazanych we wzajemnym, współzależnym związku lapidarnych, geometrycznych form z silnie zdefiniowaną materią. Postępujący proces przeobrażania się żelbetu z materiału o przeznaczeniu czysto użytkowym w rodzaj ideologicznego tworzywa, którego nadrzędną rolą staje się wymiar

estetyczny materii tworzącej formę rzeczy architektonicznej, pozwolił połączyć w jednej materii wizualne oczekiwania artysty-architekta z wymaganiami konstrukcyjno-inżynierskimi, niezbędnymi do powstania współczesnej formy obiektu mieszkalnego. Tak kształtująca się uniwersalność materii tworzy podstawy do traktowania betonu elewacyjnego jako rodzaju tworzywa rozumianego w fizycznym aspekcie budowania, które staje się w zamyśle twórcy rodzajem nośnika idei i myśli architektonicznej.

Istnieje silny, wyrażony estetycznie związek pomiędzy ideą architektoniczną formy budynku a monolityczną technologią realizacji tego obiektu, który polega na możliwości uzyskania w procesie odlewania w szalunku kształtu rzeczy wymyślonej na podobieństwo technik stosowanych przez artystę – rzeźbiarza. Pozwala to spojrzeć na beton jak na wyjątkowe tworzywo, dające się formować wedle potrzeb twórcy na podobieństwo architektonicznej rzeźby.

Przyjęta metoda analizy porównawczej i prezentacji podstawowych technologii uzyskania faktury i barwy betonu elewacyjnego pokazana w kontekście zrealizowanych budynków mieszkalnych pozwoliła na zobrazowanie wszechstronnych możliwości wykorzystania technik kreowania estetyki materiałowej tego tworzywa, stosowanych we współczesnych monolitycznych formach obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym.

Określenie związków ideowych występujących pomiędzy monolitycznymi technologiami uzyskiwania pożądanej faktury i barwy betonu a osiąganym efektem estetyki kształtującej materialny wyraz formy obiektu wskazuje na twórcze możliwości wykorzystania tych atrybutów technicznych w kontekście projektowania obiektów o przeznaczeniu mieszkalnym. Przeprowadzona analiza wybranych budynków zrealizowanych w okresie ostatnich kilkunastu lat pozwala stwierdzić, iż stosowanie betonu elewacyjnego jest dziś istotnym elementem ważnych osiągnięć twórczych we współczesnej architekturze. Dowodem tego są liczne przykłady obiektów docenionych przez krytykę architektoniczną jak i samych architektów w prestiżowych konkursach, jak i zwrócenie na nie uwagi poprzez publikacje w literaturze fachowej i branżowej. W środowiskach niezwiązanych bezpośrednio ze sztuką i architekturą wizualne walory tego materiału budzą wciąż wątpliwości i rozterki dotyczące zasadności stosowania betonu jako materiału elewacyjnego, postrzeganego najczęściej jako nieprzyjazny, surowy i chłodny w wyrazie – a więc niewłaściwy dla funkcji mieszkalnej budynku. Krytycy tej estetyki przywołują realizacyjne niepowodzenia zastosowania betonu głównie w dużych założeniach mieszkalnych, często o dominującym - monofunkcyjnym charakterze, gdzie wykorzystywano z różnym skutkiem estetycznym głównie technologie prefabrykowane z tzw. „wielkiej płyty”. Przyczyn tego niepowodzenia należałoby szukać jednak nie w własnościach wizualnych betonu, lecz w błędnych założeniach ideologicznych ówczesnych koncepcji kształtowania środowiska mieszkaniowego, których modernistyczny imperatyw estetyki został tylko wyrażony poprzez betonowy materiał. Paradoksalnie do kwestionowania nowatorskich koncepcji organizowania życia społecznego w ramach zakładania nowych dzielnic i osiedli miejskich realizowanych wedle obowiązujących standardów stylu międzynarodowego przyczyniło się w znacznym stopniu wdrażanie nowoczesnych idei modernizmu właśnie do architektury mieszkaniowej. Tworzone środowisko życia wedle najbardziej postępowych i niekonwencjonalnych programów architektoniczno-urbanistycznych, oraz stawiane założenia formalne i estetyczne na miarę purystycznej stylistyki wyzwały w mieszkańcach najgorsze odruchy wandalizmu, agresję i wysoką przestępczość. Charles A. Jencks określił nawet dokładny czas i miejsce śmierci architektury modernistycznej:

„Architektura modernistyczna umarła w St. Louis w stanie Missouri 15 lipca 1972 roku, o godzinie 15.32 (mniej więcej), kiedy to niestawne osiedle Pruitt-

Igoe, a raczej kilka jego wielkopłytowych bloków, otrzymało końcowy coup de grâce za pomocą dynamitu. Czarni mieszkańcy tych bloków rozwalali, niszczyli i psuli, co tylko się dało. Nic nie pomogło pakowanie milionów dolarów w utrzymanie (malowanie, wstawianie nowych szyb i naprawianie wind) i w końcu położono kres nieszczęsnym budynkom: bum, bum, bum (...).<sup>331</sup>

Wydarzenie to w środowisku krytyków, twórców architektury i urbanistów, może nie wzbudzałoby tak dużych kontrowersji i pytań o popełnione błędy, oraz przyczyny braku społecznej akceptacji dla przyjętych rozwiązań (także materiałowych), gdyby nie fakt, że - jak pisze dalej Ch. Jencks:

„Pruitt-Igoe zostało wzniesione zgodnie z najbardziej postępowymi ideami CIAM-u (Międzynarodowego Kongresu Architektury Nowoczesnej). W roku 1951 projekt otrzymał nagrodę przyznaną corocznie przez American Institute of Architects. Osiedle składało się z czternastopiętrowych bloków z wielkiej płyty, z racjonalnymi „uliczkami w powietrzu” (które były zabezpieczone przed samochodami, ale jak się okazało nie przed zbrodnią), „słońcem, przestrzenią i zielenią”, czyli corbusierowskimi „trzema radościami urbanisty” (przeciwstawionymi tradycyjnym ulicom, ogrodom i przestrzeni półprywatnej). Ruch kołowy i pieszy rozdzielono, przewidziano również miejsce na boiska, lokalne urzędnictwa komunalne, takie jak pralnie, żłobki i kąpaki na ploteczki. Osiedle było więc pełne racjonalnych substytutów tradycyjnych wzorów. Ponadto styl purystyczny, czysta i zdrowotna metafora szpitala miały przez zbawienny wpływ obudzić podobne zalety w mieszkańcach. Dobra forma miała doprowadzić do powstania dobrej treści, a w każdym razie dobrego zachowania; czyli inteligentne planowanie abstrakcyjnej przestrzeni powinno ukształtować właściwy sposób bycia. Niestety jednak, te naiwne idee, przyjęte od doktryn filozoficznych racjonalizmu, behawioryzmu i pragmatyzmu, okazały się tak samo irracjonalne jak same filozofie.”<sup>332</sup>

Nieodosobniony przykład unicestwienia osiedla Pruitt-Igoe, wskazuje na inny fakt świadczący, iż negatywny - niechętny stosunek do betonowej materii i wynikającej z niej estetyki jest w dużej części podyktowany rodzajem pejoratywnego skojarzenia cech wizualnych tego materiału z niewłaściwymi eksperymentami społecznymi wdrażania postępowych kierunków i idei dla nowych koncepcji i standardów tworzenia środowiska mieszkalnego. Wenezuelski architekt Carlos Raul Villanueva miał podstawy twierdzić, iż:

„Architektura jest zjawiskiem społecznym, w dosłownym tego słowa znaczeniu jest sztuką użyteczną jako projekcja samego życia związanego z problemami gospodarczymi i społecznymi, nie zaś tylko normami estetyki. Forma nie jest dla niej najistotniejsza, jej nadrzędnym powołaniem jest poszukiwanie ludzkich rozwiązań. Jej środkiem wyrazu i jednocześnie warunkiem jest przestrzeń wewnętrzna i użytkowa wykorzystywana przez ludzi: „jest formą, która zawiera życie”. Jest sztuką przestrzeni zawartej i zewnętrznej, sztuką abstrakcji, nie prezentacji, spełniającej funkcje i zawierającej istotę logiki sztuki kartezjańskiej.”<sup>333</sup>

Ukierunkowując główną uwagę na pojawiające się kontrowersje towarzyszące powszechnej akceptacji eksponowanego betonu, które są pokłosiem negatywnych doświadczeń z wykorzystywania na szeroką skalę i z różnym powodzeniem estetycznym najczęściej technologii prefabrykowanych w systemach wielkopłytowych stosowanych w budownictwie mieszkaniowym, należy mieć na uwadze kontekst wykorzystania tych

<sup>331</sup> Ch. A. Jencks, *Architektura postmodernistyczna*, op. cit., str. 9.

<sup>332</sup> *Ibidem*, str. 9-10.

<sup>333</sup> [Za:] T. Barucki, *Architekci świata...*, op. cit., str. 92.

rozwiązań materiałowych wdrożonych do realizacji architektonicznych i planistycznych, które nie zyskały społecznej akceptacji dla przyjętych idei i nowych koncepcji kształtowania zbiorowego środowiska mieszkaniowego człowieka. Dodatkowo niezadowolająca jakość wykonania obiektów z użyciem technologii betonu pogłębiła w społecznym odbiorze pogląd o nieprzydatności estetycznej betonu jako materiału wykończeniowego (elewacyjnego). Doprowadziło to w efekcie końcowym do takiego stanu rzeczy, iż część twórców posługujących się dziś tą materiałem nie potrafi znaleźć odbiorcy wśród osób niezwiązanych z szeroko rozumianą awangardową kulturą i sztuką dla idei architektonicznych wykorzystujących rozwiązania estetyczne utrwalone w monolitycznej - betonowej materii. Przeprowadzona analiza licznych przykładów zastosowania betonu elewacyjnego w kontekście dzisiejszej architektury mieszkaniowej wskazuje, iż materiał ten coraz chętniej i częściej jest świadomie wybierany i wykorzystywany nie tylko ze względu na swoje walory konstrukcyjne, ale przede wszystkim estetyczne i plastyczne. Na wybór ten niejednokrotnie decyduje się sam inwestor – użytkownik, świadom specyfiki estetycznej tego materiału, widząc w nim awangardowe i wysublimowane tworzywo architektoniczne godne dzieła sztuki, jakim może okazać się zarówno wyrafinowana architektura domu jak i budynku wielorodzinnego.



## **ROZDZIAŁ 5**

### **PODSUMOWANIE I WNIOSKI Z BADAŃ**



## 5. ZAKOŃCZENIE

### 5.1. PODSUMOWANIE

Myśląc o materiale budującym formę rzeczy architektonicznej pojawia się pewna fizyczność nacechowana emocjami związanymi z odczuwaniem danej materii. Jest ona wynikiem subiektywnych doświadczeń zaistniałych w wyniku obcowania odbiorcy z tą materią. Wybierając materiał buduje się nie tylko określony obraz fizyczności formy architektonicznej, ale można ją potęgować o pewien zamierzony ładunek emocjonalny, wywierający wpływ na doznania odbiorcy. Trafność doboru materiału decyduje zatem o sukcesie estetycznym rzeczy architektonicznej i jej dalszej akceptacji bądź odrzuceniu przez widza. Wybór odpowiedniego materiału do realizacji budowli - domu jest wynikiem pewnego kompromisu wynikającego z wielu uwarunkowań, do których zaliczyć należy przede wszystkim te wynikające z Witruwiańskiej definicji architektury, a więc z potrzeby uzyskania cech piękna, trwałości i użyteczności (celowości) dzieła. Nie bez znaczenia pozostaje także kontekst miejsca czy strefa klimatyczna, w której ma zostać wzniesiony obiekt. Dla architekta jedną z najistotniejszych wartości wybranego materiału pozostaje efekt estetyczny, jaki można uzyskać przy tworzeniu wizerunku projektowanego budynku. Beton architektoniczny, niezależnie czy stosowany w wyrafinowany sposób, zgodnie z zasadą szczerości materiałowej, czy jako tworzywo imitujące w odcisku szalunku inne faktury materiałów, potrafi sprostać tym uwarunkowaniom dzięki zróżnicowanym metodom użycia i projektowania zarówno samej mieszanki jak i technologii jej wbudowania.

Traktowanie betonu (żelbetu) w kategoriach tworzywa architektonicznego ma swoje uzasadnienie nie tylko w jego konstrukcyjnych własnościach, ale i w określonej estetyce. Elegancja i pierwotna uroda odnajdywana w naturze betonowego odlewu coraz częściej wzmaga wśród współczesnych twórców architektury chęć eksponowania jego walorów. Oprócz trwałości i wytrzymałości konstrukcyjnej, materiał ten, posiadał zdolność przybierania negatywu faktury szalunku, w którym go stworzono. Właściwość ta pozwala na swobodne i wszechstronne możliwości w kształtowaniu zewnętrznej powierzchni betonu, dając nieskończoną liczbę kombinacji fakturowych, ograniczonych tylko wyobraźnią twórcy. Dodawanie różnorodnych substytutów do betonowej masy ma wpływ na ukierunkowanie określonych własności fizycznych i estetycznych tego materiału. Takie działania mogą stworzyć betony o zwiększonej wytrzymałości, wodoodporności, mrozoodporności. Stosowanie pigmentów koloryzujących pozwala na uzyskanie pożądanej barwy betonowej masy. Jakość stosowanego betonu nadaje gładki lub chropowaty charakter jego strukturze. Kształtowanie cech materiałowych tego tworzywa otwiera szereg użytecznych możliwości w budowaniu rzeczy architektonicznej zgodnych z zamysłem twórcy. Jest to podstawą uniwersalizmu betonu (żelbetu) jako tworzywa architektonicznego. Wszechstronność zastosowania tego materiału na wielu płaszczyznach procesu tworzenia fizyczności rzeczy architektonicznej daje możliwość zachowania indywidualizmu twórcy, który się nim posługuje. Beton (żelbet) staje się zatem architektonicznym środkiem wyrazu pozwalającym łączyć w sobie dwa filozoficznie przeciwstawne pojęcia uniwersalizmu i indywidualizmu. Uniwersalizm objawia się w szerokich możliwościach użycia tego materiału w wielu dziedzinach mających wpływ na budowanie rzeczy architektonicznej. Indywidualizm wynika z wrażliwości i osobistych zdolności twórcy w posługiwaniu się tą materią.

Architektoniczne użycie eksponowanego betonu wydaje się dziś tak oczywiste i naturalnie nieuniknione. Architekt ma do dyspozycji wiele odmian betonu. Może użyć

tani, tradycyjny beton lub bardzo drogi, zaawansowany technologicznie. Ma do wyboru pomiędzy, jego naturalnym, szarym lub białym kolorem a barwionym pigmentami w swej masie. Potrafi uzyskać jednorodnie gładką lub szorstką powierzchnię. Prezentowana obecnie estetyka betonu wyraźnie zmienia swój charakter. Brutalizm ustępuje subtelnej gładkości precyzyjnego odlewu, tak często uwydatnianej choćby w budynkach japońskiego architekta Tadao Ando. Beton uszlachetniono dodatkami i pigmentami zmieniając jego barwę, strukturę, a nawet zyskał szklistą, polerowaną powierzchnię. Materiał ten zatracą swoją pierwotną „brut naturę” na rzecz nowej estetyki.

„Dla architekta wszystkie materiały mają taką samą wartość, ale nie są odpowiednie dla wszystkich jego celów. Stabilność i wydajność wymagają materiałów, które nie odpowiadają faktycznemu przeznaczeniu budynku. Podstawowym celem architekta jest stworzenie ciepłej mieszkalnej przestrzeni. Dywany są ciepłe i przytulne. Z tego powodu decyduje się on na położenie jednego dywanu na podłodze i zawieszenie czterech, tak aby powstały cztery ściany. Jednak nie można zbudować domu z dywanów. Zarówno dywan na podłodze, jak i tapiserie wymagają ramy strukturalnej, która by je podtrzymywała we właściwym miejscu. Wymyślenie tej ramy to drugie zadanie architekta.”<sup>334</sup>

W kontekście tych słów Adolfa Loosa zapisanych w tekście na łamach gazety „Neue Freie Presse” w 1898 roku, można uznać, iż beton architektoniczny pomimo często nieprzyjemnej, surowej i niepozbawionej błędów naturze, może dzięki odpowiedniej technologii zastosowania czy obróbki odmienić swój pejoratywny wizerunek dając architektowi-artyście wyjątkowe tworzywo pozwalające się kształtować według potrzeb zarówno konstrukcyjnych jak i estetycznych, tak aby stworzyć miejsce do mieszkania, o równie przyjaznym wyrazie co ściany z „dywanów” A. Loosa.

## 5.2. WNIOSKI KOŃCOWE

Wpływ możliwości wszechstronnego kształtowania estetyki elewacji poprzez beton architektoniczny na wyraz współczesnej formy budynków mieszkalnych dotyczy sposobu kreowania dwóch podstawowych aspektów – faktury i barwy - wynikających wprost z definicji pojęcia „formy”, którą przedstawił J. Żórawski:

„Forma jest czymś trójwymiarowym, polegającym na fakturze i barwie, składającym się z linii, płaszczyzn i powierzchni krzywych.”<sup>335</sup>

Faktura i barwa to wzajemnie oddziałujące i powiązane ze sobą cechy materiału, które należy rozpatrywać łącznie w aspektach dotyczących percepcji formy obiektu architektonicznego. W przypadku betonu obie te cechy pozwalają się kształtować na wiele sposobów. Projektowanie wizualnych cech odsłoniętego lica betonu nie jest tylko efektem doboru odpowiednich komponentów wchodzących w skład tworzącej go mieszanki, ale zależy także od rodzaju stosowanego szalunku, w którym go odlano, czy od sposobu dalszej obróbki mechanicznej jego powierzchni.

<sup>334</sup> A. Sarnitz, *Adolf Loos Architekt, krytyk, dandys*, Taschen/TMC Art., Warszawa 2006, str 15-17.

<sup>335</sup> J. Żórawski, *O budowie formy...*, *op.cit.*, str. 15.



### **Wnioski dotyczące wpływu estetycznych walorów faktury betonu na formę obiektu:**

- Walory fakturowe betonu zostały rozwijane przez twórców architektury w następstwie wykorzystania konstrukcyjnego przeznaczenia betonu i żelbetu, są więc wynikiem ewolucji materiałowej polegającej na próbie dostosowania technologii i wynikających z niej wizualnych aspektów do osiągnięcia określonych dla formy obiektu celów estetycznych.
- Wyraz estetyczny faktur jest uzależniony nie tylko od składu mieszanki betonowej, ale w dużej mierze wynika z zastosowanych technologii jej wbudowania – przede wszystkim od zastosowanego deskowania, sposobu obróbki lica (jeżeli jest poddana), oraz reżimu prowadzonych robót.
- Istnieje ścisły związek pomiędzy zastosowaną przez twórcę fakturą betonu a formą obiektu architektonicznego, którego podstawą jest uzyskanie określonego efektu estetycznego, służącego podkreśleniu materialnego aspektu dzieła w sposób mogący wywołać określone emocje i odczucia u odbiorcy - użytkownika.
- Fakturowanie pozwala na wydobywanie indywidualnego charakteru dzieła architektonicznego, co przekłada się na stosowanie określonych, rozpoznawalnych technik wykończenia betonowych powierzchni przez twórców, co staje się pewnym znakiem rozpoznawczym, utożsamiany z osobliwym stylem - manierą twórcy (np. Le Corbusier – béton brut, T. Ando – beton gładki).
- Beton architektoniczny posiada uniwersalne cechy, które mogą być dobierane stosownie do potrzeb twórcy zgodnie z przyjętą przez niego ideą i filozofią projektową. Twórca może poszukiwać w technologii realizacji obiektu pretekstu czy inspiracji do proponowanych rozwiązań estetycznych zgodnie np. z zasadą „szczerości materiałowej”, bądź kształtować fakturę betonu na podobieństwo faktur innych materiałów poprzez ich imitację. Ma to kluczowe znaczenie w budowaniu estetycznej tożsamości formy obiektu.
- Atrakcyjność faktur betonów architektonicznych w dużej mierze jest uzależniona od intensywności światła padającego na płaszczyznę. Podkreślenie kontrastów pomiędzy światłem i cieniem „ożywia” i „wprawia w ruch” akcentowaną materialność monolitycznych form. Atrakcyjność betonu budowana jest poprzez kontrast trwałości materii a ulotnością oddziałujących na nią zjawisk.

### **Wnioski dotyczące wpływu estetycznych walorów barwy (koloru) betonu na formę obiektu:**

- Barwienie betonu służy ożywianiu jego „szarej” natury. Efekt ten daje się obserwować coraz intensywniej, między innymi w architekturze budynków mieszkalnych, w miarę rozwoju nowych technologii chemii budowlanej. Ewolucja estetyczna jaka dokonała się na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat sprawia, iż stosowne w przeszłości metody powlekania kolorem naturalnie szarej barwy betonu, są coraz chętniej zastępowane rozwiązaniami utrwalającymi się w strukturze betonu (barwienie w masie, barwienie powierzchniowo poprzez wnikiwanie w wierzchnią warstwę barwnika).

- Twórcy wykorzystują naturalną barwę betonu do budowania estetycznego poczucia „autentyczności” dzieła, wynikającego z zasady „szczerości materiałowej”, która pochodzi wprost ze składników mieszanki i technologii jej wbudowania. Charakter barwy betonu jest podkreślany poprzez technologiczne wydobywanie określonych jej składników, np. cementu, frakcji i rodzaju kruszywa (wypełniacza).
- Naturalna barwa betonu wynikająca z rodzaju i charakteru użytego spoiwa, jest najczęściej wybieraną przez twórców formą wykorzystania wizualnych własności tego monolitycznego materiału dla potrzeb architektonicznych i realizacyjnych obiektu. Pozwala uzyskać poczucie spójności między naturą materii, z jej prawdziwą, nie przekształconą sztucznie barwą, a ideą formy obiektu.
- Kolor obok faktury jest decydującym atrybutem betonu licowego, wpływającym na percepcję i budowanie tożsamości estetycznej obiektu. Spośród wielu technik nadawania koloru betonowym powierzchniom, barwienie w masie jest najbardziej doceniane przez architektów, ze względu na fakt, iż pigment staje się nieodłącznym i spójnym elementem materii, z której jest wzniesiony obiekt.
- Poprzez stosowny dobór barwy betonu, twórcy podkreślają zależności przestrzenne występujące zarówno w kontekście samej formy obiektu (występujące pomiędzy ich składowymi częściami), jak i budują relacje z miejscem poprzez kontrast lub przez nawiązanie do otoczenia. Uniwersalizm betonu w zakresie kształtowania zróżnicowanych barw sprawia, iż materiał ten pozostaje wciąż synonimem nowoczesności.

#### **Wnioski dotyczące wpływu stosowania monolitycznych technologii betonu elewacyjnego na wyraz estetyczny i rozwój form współczesnych budynków mieszkalnych**

- Wśród współczesnych form budynków mieszkalnych (jednorodzinnych, wielorodzinnych) zrealizowanych w monolitycznych technologiach betonu elewacyjnego dominują kształty prostokątne, rzadziej obłe, ukierunkowane na bryły elementarne i ich pochodne.

Fakt ten wynika nie tyle z praktycznie nieograniczonych możliwości plastycznego kształtowania betonowej mieszanki w deskowaniu, co z pragmatyzmu wykonawczego dyktowanego ekonomią i ergonomią przyjętych rozwiązań inżynierskich i użytkowych, zastosowanych w ramach bryły budynku. Na dominację prostokątnego charakteru tych form ma wpływ także dostępność i poziom rozwoju technik szalunkowych powszechnie stosowanych w budownictwie przemysłowym.

- Uznając nadrzędność formy architektonicznej budynku, twórcy niejednokrotnie wykorzystywali betonowe (żelbetowe) tworzywo niezgodnie z jego specyfiką materiałową i logiką inżynierską w celu osiągnięcia zamierzonych efektów plastycznych i estetycznych definiujących ekspresyjny charakter i indywidualny wyraz rzeczy architektonicznej przeznaczonej do zamieszkania.

Zastosowanie nietypowych układów konstrukcyjnych, często niezgodnych z logiką ekonomicznych rozwiązań i racjonalnością inżynierskich prawideł, pozwoliła znacząco wzbogacić sposób rozrzeźbienia brył budynków o części

wspornikowe, nadwieszania, podcięcia, wycięcia, pochyłości, wyzwając nowe możliwości estetycznej ekspresji form budynków we współczesnej architekturze mieszkaniowej. W dużej mierze uzyskany dynamizm przyjętych rozwiązań estetycznych jest potęgowany przez monolityczny charakter betonowej materii.

- Istotą twórczego eksponowania estetycznej natury betonu w architekturze budynków mieszkalnych staje się kształtowanie monolitycznego charakteru obiektu ukierunkowanego na zasadę „szczerości materiałowej”.

W ramach niej materializacja formy architektonicznej w betonowym tworzywie ma największą rację bytu tylko wtedy, gdy technologia budowania rzeczy architektonicznej łączy w sobie własności konstrukcyjne z własnościami estetycznymi danego materiału. Proces realizacji budynku według tej zasady powinien być „zapisany” (np. w formie odcisku) na powierzchni betonowego materiału i stanowić nieodzowny element zaprojektowanej estetyki obiektu. Materiał z kolei powinien ujawniać swój prawdziwy charakter wynikający wprost z jego naturalnych własności.

- Dzięki odpowiednim technologią zastosowania plastycznych własności betonu, materiał ten posiadał zdolność przybierania negatywu faktury szalunku, w którym go stworzono. Własność ta pozwala na swobodne i wszechstronne kształtowanie zewnętrznych powierzchni elewacji, dając praktycznie nieskończoną ilość kombinacji fakturowych.

Architekt ma do dyspozycji możliwość korzystania z gotowych wzorów – imitujących najczęściej na powierzchni betonu inne materiały, wiernie odwzorowując ich fakturę, bądź stworzyć własne, suwerenne w swej idei estetycznej powierzchni, zaprojektowane specjalnie na potrzeby określonej realizacji.

- Eksponowanie monolitycznej estetyki betonu w budynkach mieszkalnych za pośrednictwem określonej technologii jego zastosowania służy podkreśleniu materialnego wymiaru ich formy. Poprzez beton ukazany zostaje określony obraz fizyczności budynku posiadający zamierzony przez twórcę ładunek emocjonalny, budzący określone doznania, skojarzenia i odczucia u odbiorcy – użytkownika. Betonowy materiał uczestniczy w oddawaniu jednego z podstawowych celów architektury jakim jest budzenie emocji – wzruszanie, oraz decyduje o walorach psychologicznego oddziaływania dzieła na odbiorcę, gdy jest użyty w określonym kontekście przeznaczenia budynku.

Beton jest z jednej strony utożsamiany z poczuciem bezpieczeństwa, trwałości, solidności, wytrzymałości, stabilności, odporności na niekorzystne warunki środowiska czy żywioły – reprezentując zbiór cech pożądaných dla budynków o przeznaczeniu mieszkalnym. Z drugiej zaś strony jego estetyczna natura budzi nieprzyjemne skojarzenia surowości, sierniężności, chłodu, chropowatości, a więc cechy niesprzyjające tworzeniu ciepłej mieszkalnej przestrzeni. Dobranie odpowiednich technologii kształtowania właściwości estetycznych eksponowanego betonu pozwala na uzyskanie pożądaných cech tego materiału, właściwych dla mieszkalnego przeznaczenia budynków.

- Istotnym elementem stosowania monolitycznych technologii betonu elewacyjnego wpływającym na ostateczny wygląd formy obiektu jest zjawisko polegające na wykorzystywaniu wad, ułomności i niedokładności betonowego odlewu jako zamierzonego środka ekspresji artystycznej twórcy w celu uzewnętrznienia i wyeksponowania procesu powstania dzieła odwzorowanego w autentyczności

zastosowanego tworzywa. Te ułomności i wady odlewu uczyniono ważnym elementem estetycznego wyrazu monolitycznej formy budynku – współczesnym „detalem”.

- Rodzaj współczesnej doktryny kryjącej się za terminem – hasłem „architektura betonowa” powstaje wokół zasady twórczej polegającej na uzewnętrznieniu subtelnego związku występującego pomiędzy ideą formy architektonicznej obiektu a wyrazem estetycznym i fizycznym tworzącej ją materii. Zasada ta ma swoje uzasadnienie tylko wtedy, gdy aspekt materialny tworzywa architektonicznego jest zbieżny z założeniami idei budynku, którego przeznaczenie funkcjonalne determinuje i odzwierciedla przyjęte rozwiązania estetyczne.

- O powodzeniu estetycznym budynków, w których wykorzystano beton elewacyjny jako główny środek wyrazu architektonicznego nie decydują tylko cechy samego materiału, lecz przede wszystkim umiejętności i talent twórcy w posługiwaniu się tym tworzywem. Znajomość prawideł technologii jego zastosowania i realizowania w warunkach budowy jest elementem warsztatu twórcy, ściśle związanym z wiedzą o specyficznej naturze tej materii.

### 5.3. POTWIERDZENIE TEZY I ANTYTEZY

W oparciu o wstępną analizę na początku pracy sformułowano następującą tezę:

**Beton partycypuje w powstaniu architektury. Jest środkiem w procesie materializowania myśli architektonicznej, któremu można nadać znaczenie tworzywa architektonicznego w fizycznym aspekcie budowania. Ze względu na wszechstronne możliwości wykorzystywania estetycznych cech i odpowiednich technologii użycia betonu, które mogą być projektowane adekwatnie do potrzeb kreowania wyrazu plastycznego formy obiektu, materiał ten okazuje się być wyrafinowanym tworzywem stosowanym przy realizacji wielu współczesnych budynków mieszkalnych.**

Po rozwinięciu dysertacji, sięgając do wiedzy zarówno historycznej jak i po zapoznaniu się z zagadnieniami z zakresu teorii architektury, zwłaszcza obejmującej zagadnienia wzajemnych współzależności występujących pomiędzy formą i materią, oraz przeprowadzoną analizą obiektów mieszkalnych wykonanych w technologii szeroko rozumianego betonu architektonicznego. Należy stwierdzić, iż teza znalazła swoje odzwierciedlenie w prezentowanych zagadnieniach.

Beton architektoniczny, dzięki podatności na różnorodne kształtowanie, jest uniwersalnym materiałem, którego cechy estetyczne mogą być projektowane (dobierane) stosownie do potrzeb plastycznych współczesnej formy budynku mieszkalnego. Dzięki temu beton stał się wyrafinowanym i wszechstronnym tworzywem architektonicznym wyróżniającym go spośród innych materiałów budowlanych.

Dobór odpowiedniej technologii betonu architektonicznego decyduje o indywidualnych cechach i wyjątkowości wyrazu estetycznego materii tworzącej monolityczny obraz współczesnej formy budynku mieszkalnego. Beton architektoniczny (elewacyjny) jest wszechstronnym materiałem, dzięki któremu możliwe staje się zrealizowanie podstaw definicji współczesnej architektury sformułowanej przez Le Corbusiera, według której:



„Architektura jest mistrzowską, poprawną, wspaniałą grą brył w świetle (...).”<sup>336</sup>

Podstawowym znaczeniem eksponowania estetyki betonu jest ukazanie prawdziwej natury materii kształtującej formę rzeczy architektonicznej i jej spójność z całym dziełem. Materia ta winna ukazywać proces powstawania fizyczności formy architektonicznej bez zafałszowania, a piękno struktury betonu (zwłaszcza uzyskane przez efekty fakturowe i kolorystyczne) powinno się rozważać bez oderwania od kontekstu formy architektonicznej, która stanowi główny wyznacznik użycia określonego tworzywa materialnego oraz technologii budowania.

Materializacja formy architektonicznej w betonowym tworzywie ma największą rację bytu tylko wtedy, gdy technologia budowania rzeczy architektonicznej łączy w sobie własności konstrukcyjne z własnościami estetycznymi danego materiału. Ta zasada trwała w poprzednich epokach a jej poprawność była oczywista i stanowiła nierozłączną więź z formą architektoniczną. Współczesne technologie stosowane w architekturze sprzyjają fałszowaniu prawdy o materiale budującym rzecz architektoniczną w oparciu o imitację tworzywa budowlanego. W dużym stopniu odpowiedzialne są za to względy ekonomiczne. Znaczna część współczesnej architektury posiada „naskórek” w postaci zbędnych tynków, okładzin i powłok będących często nietrafioną próbą estetycznego rozwiązania problemów wynikających z fizyki budowli i sztuki budowlanej.

W oparciu o wstępną analizę na początku pracy sformułowano również następującą antytezę:

**Beton architektoniczny jest materiałem posiadającym specyficzną naturę, która obarczona jest dużym prawdopodobieństwem wystąpienia widocznych błędów towarzyszących poszczególnym etapom procesu jego tworzenia (tj. przy projektowaniu, realizacji deskowań, w procesie odlewania i dojrzewania w formie, oraz podczas pielęgnacji betonu), przez co powstałe w procesie odlewu wady i niedokładności mogą skutkować nieodwracalnymi, widocznymi konsekwencjami dla przyjętej estetyki budynku.**

Konieczność jej sformułowania, towarzyszyła powszechnemu przekonaniu, przede wszystkim ze strony wykonawców, o problemach realizacyjnych wynikających z przyjętych technologii wykonywania obiektów architektonicznych bezpośrednio na placu budowy. Brak spójnych rozwiązań systemowych powoduje często, iż oczekiwania architektów rozmięły się realiami wykonawczymi. Stąd zrodziła się potrzeba odzwierciedlenia tych kwestii w przedstawieniu technicznych aspektów kształtowania estetyki betonu, w oparciu o uzyskanie dwóch podstawowych cech powierzchni betonu – faktury i barwy (koloru). Skierowanie uwagi na praktyczne aspekty pozyskiwania określonych cech estetyki betonu pozwoliło potwierdzić i określić zakres problematyki związanej zarówno z aspektami projektowymi jak i realizacyjnymi, oraz przedstawić podstawowe wady i błędy towarzyszące procesowi wykonywania betonów architektonicznych (elewacyjnych). W wyniku ukierunkowania dysertacji również na te aspekty, należy uznać zasadność postawionej w antytezie problematyki, która znalazła swoje odzwierciedlenie i potwierdzenie w niniejszej pracy.

W kontekście omawianej antytezy pracy wartym podkreślenia zjawiskiem estetycznym stosowanym przez wielu współczesnych architektów posługującym się betonowym tworzywem jest sposób, w jaki wykorzystują oni wady i ułomności betonowego odlewu w celu osiągnięcia określonych zamierzeń fakturowych i

<sup>336</sup> [Za:] Ch. Jencks, *Le Corbusier – tragizm współczesnej...*, op.cit., str. 15-16.

kolorystycznych, czyniąc z nich ważny element estetycznego wyrazu monolitycznej formy budynku. Tak pojmowana „szczerłość materiałowa”, eksponująca niedokładności technologicznego odlewu, użyta w celu uzewnętrznienia technologii realizacji budynku bez zbędnego pietyzmu wykonawczego, posłużyła jednocześnie niektórym twórcom jako zamierzony środek ekspresji artystycznej do stworzenia pożądanego charakteru elewacji, uzupełnionego „wadliwym detalem” - pochodzącym z poczucia konieczności eksponowania prawdy o ułomnościach betonu. Pomimo wielu kontrowersji towarzyszących zasadności podejmowanych w ten sposób decyzji estetycznych należy stwierdzić, iż jest to jedna z metod uzasadnionego akcentowania wad natury betonu, które w znaczący sposób mogą oddziaływać na wyjątkowość idei architektonicznej obiektów mieszkalnych. Zaświadczyć o tym mogą zaprezentowane w atlasie wybrane obiekty. Należy do nich między innymi kompleks budynków ze szwajcarskiej miejscowości Samadan [numer karty 028/L], gdzie architekci z pracowni Mierta & Kurt Lazzarini Architektem zaprezentowali nietypowe rozwiązanie powierzchni elewacji wykorzystując efekt pofalowania różnobarwnych warstw betonu eksponującego tzw. „gniazda żwirowe”. Wśród celowo zamierzonych efektów estetycznych pochodzących z niedokładności odlewu, bądź wadliwości i niejednorodności elementów zastosowanego poszycia deskowania można przytoczyć także inne przykłady eksponujące ułomność natury betonowej materii. W dwóch projektach domów pracowni NO.555, zrealizowanych na terenie Japonii, można odnaleźć różne sposoby potraktowania lica betonu. W obiekcie MYZ „Nest” [numer karty 037/N] wykorzystano utrwalone w betonowym odlewie odkształcenia i pofalowania sklejki jako ważny element estetyki formy obiektu; z kolei w budynku NDA Planter House [numer karty 038/N] zastosowano efekt kolorystyczny odwzorowujący na licu betonu zróżnicowany stopień absorpcji sklejki tworzący rodzaj mozaiki imitującej naturalne bloki kamienne. Najczęściej celowe wykorzystywanie wad i ułomności odlewu ujawnione zostaje jednak przy stosowaniu tradycyjnych technologii szalunków z desek nadających wtedy powierzchniom monolitycznych elewacji corbusierowski efekt *brut bétonu* [odcisk brutalistycznej faktury z desek można znaleźć w obiektach zaprezentowanych na kartach o numerach: 005/A, 008/A 009/A; 010/B, 026/K, 030/L, 039/P, 041/P, 043/R, 046/S, 049/U].

## 5.4. BIBLIOGRAFIA

### 5.4.1. PUBLIKACJE KSIĄŻKOWE

- *20th-Century World Architecture: The Phaidon Atlas*, praca zbiorowa, Phaidon, London - New York 2012.
- Baltanás José, *Walking through Le Corbusier, A tour of His Masterworks*, Thames&Hudson, London 2006.
- Banham Reyner, *Rewolucja w architekturze*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1979.
- Barreneche Raul A., *Modern House Three*, London – New York 2006.
- Barucki Tadeusz, *Architekci świata o architekturze*, Kanon, Warszawa, 2005.
- Bell Jonathan, *21<sup>st</sup> Century House*, Laurence King Publishing, London 2006.
- Bell Jonathan, Stathaki Ellie, *The New Modern House - redefining functionalism*, Laurence King Publishing, London 2010.
- Beinhauer Peter, *Katalog standardowych rozwiązań projektowych detail dla projektów budowlanych*, Polskie wydawnictwo techniczne, Rzeszów 2010.
- Bennett David, *Exploring Concrete Architecture: Tone Texture Form*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2001.
- Bennett David, *The Art of Precast Concrete: Colour Texture Expression*, Birkhäuser, Basel - Berlin - Boston 2005.
- Benton Tim, *The Villas of Le Corbusier and Pierre Jeanneret 1920-1930*, Birkhäuser, Basel-Boston-Berlin 2007.
- Biszta Kazimierz, *Kamień we współczesnym budownictwie*, KaBe, Krosno 2011.
- Botta Mario / Zardini Mirko, *Aurelio Galfetti*, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona 1989.
- Celant Germano (red.), *Architecture & Arts 1900/2004*, Skira, Milan 2004.
- Cohen Jean-Louis, Moeller G. Martin Jr.(editors), *Liquid Stone New Architecture in Concrete*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2006.
- Collins Peter, *Concrete, The Vision of a New Architecture*, McGill-Queen's University Press, Montreal & Kingston – London - Ithaca 2004.
- Copplestone Trewin, *Frank Lloyd Wright, Przegląd retrospektywny*, Arkady, Warszawa 1998.
- Corcuera Antonio (Ed.), *Contemporary Houses*, Könemann, Barcelona 2006.
- Croft Catarine, *Concrete Architecture*, Laurence King Publishing, London 2004.
- Cruells Bartomeu, *Ricardo Bofill. Taller de Arquitectura*, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona, 1998.
- Fischer Joachim, *Concrete, Beton, Béton*, H.f.ullmann, Chiny 2008.
- Fleming John, Honour Hugh, Pevsner Nikolaus, *Encyklopedia architektury*, Warszawa 1997.
- Fröhlich Burkhard (Ed.), *Concrete Architecture: Design and Construction*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2002.
- Furuyama Masao, Tadao Ando, *Geometria ludzkiej przestrzeni*, Taschen/TMC Art, Köln 2008.
- Futagawa Yukio (Ed.), *Tadao Ando vol.1 1972-1987*, seria *GA Architect nr 8*, A.D.A. Edita, Tokyo 2001.
- Futagawa Yukio (Ed.), *Tadao Ando vol.3 1994-2000*, seria *GA Architect nr 16*, A.D.A. Edita, Tokyo 2000.
- Futagawa Yukio (Ed.), *Tadao Ando Details 4*, A.D.A. Edita, Tokyo 2007.

- Giedion Sigfried, *Przestrzeń, czas i architektura - Narodziny nowej tradycji*, PWN, Warszawa 1968.
- Gómez Lola, Torras Susana Gonzales, *Minimalismo – Minimalism*, Feierabend, Berlin 2003.
- Gössel Peter, Leuthäuser Gabriele, *Architektura XX wieku*, Taschen/TCM Art, Köln 2006.
- Hall William (Ed.), Koren Leonard, *Concrete*, Phaidon, London 2012.
- Jamróży Zygmunt, *Beton i jego technologie*, PWN, Warszawa 2006.
- Jencks Charles, *Architektura postmodernistyczna*, Arkady, Warszawa 1987.
- Jencks Charles, *Architektura późnego modernizmu i inne eseje*, Arkady, Warszawa 1989.
- Jencks Charles, *Le Corbusier – tragizm współczesnej architektury*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1982.
- Jencks Charles, *Ruch nowoczesny w architekturze*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1987.
- Jodidio Philip, *Architecture now! Houses*, Taschen, Hong Kong, Köln, London, Los Angeles, Madrid, Paris, Tokyo, 2009.
- Jodidio Philip, *Ando: Complete Works*, Taschen, Köln 2006.
- Jodidio Philip, *Ando: Complete Works*, Taschen, Köln 2007.
- Jodidio Philip, *Mario Botta*, Taschen, Köln, 2003.
- Jodidio Philip, *Tadao Ando*, Taschen, Köln, 2001.
- Kettler K., *Murarstwo cz.2*, REA, Warszawa, 2001.
- Kind-Barkauskas Friedbert, Fuchs Fritz, v. Garnier Friedrich Ernst, Grube Horst, Hahn Ulrich, Kohnert Lutz, Kupfer Michael, Palm Klaus, *Beton und Farbe*, Deutsche Verlags – Anstalt, Stuttgart - München 2003.
- Kind-Barkauskas Friedbert, Kauhsen Bruno, Polónyi Stefan, Brandt Jörg, *Beton Atlas*, Edition Detail, Institut für internationale Architektur-Dokumentation, München / Beton – Verlag, Düsseldorf 1995.
- Kind-Barkauskas Friedbert, Kauhsen Bruno, Polónyi Stefan, Brandt Jörg, *Concrete Construction Manual*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2002.
- Koch Wilfried, *Style w architekturze*, Świat Książki, Warszawa 1996.
- Kozłowski Dariusz (red.), *Architektura Betonowa*, Polski Cement, Kraków 2001.
- Kozłowski Dariusz (red.), *Architektura Betonowa 2006*, Polski Cement, Kraków 2006.
- Kudyba Teresa (red.), *150 lat cementu w Polsce*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2007.
- Kuniczuk Krzysztof, *Beton architektoniczny – wytyczne techniczne*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
- Kramm Rüdiger, Schalk Tilman, *Sichtbeton, Betrachtungen. Ausgewählte Architektur in Deutschland.*, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2007.
- Krier Leon, *Architektura wspólnoty*, wydawnictwo słowo/obraz terytoria, Gdańsk 2011.
- Le Corbusier, *W stronę architektury* (tłumaczenie Tomasz Swoboda, redakcja Andrzej Leśniak), Centrum Architektury, Warszawa 2012.
- Lorenc Marek W., Mazurek Sławomir, *Wykorzystać kamień*, Studio Jasa, Wrocław 2007.
- Łysiak Waldemar, *Frank Lloyd Wright*, Wydawnictwo Andrzej Frukacz, Ex libris – Galeria Polskiej Książki, Chicago – Warszawa 1999
- McCarter Robert, *Louis I. Kahn*, Phaidon, London – New York 2005.
- McLeod Virginia, *Detail in Contemporary Residential Architecture*, Laurence King Publishing, London 2007.
- McLeod Virginia, *Encyclopedia of Detail in Contemporary Residential Architecture*, Laurence King Publishing, London 2010.



- Melhuish Clare, *Modern House 2*, Phaidon, London – New York 2005.
- Meyhöfer Dirk (Ed.), *Concrete Creations, Contemporary Buildings and Interiors*, Braun, Berlin 2008.
- Meyhöfer Dirk (Ed.), *Made in Germany, best of contemporary architecture*, Braun, Berlin 2008.
- Minguet Joseph Maria (Ed.), *Façades Faschadas*, Instituto Monsa de Ediciones, Barcelona 2010.
- Monestiroli Antonio, *Tryglif i metopa: dziewięć wykładów o architekturze*, Politechnika Krakowska, Kraków 2009.
- Mozas Javier, Per Aurora Fernández, *densidadensity, new collective housing*, a+t ediciones, Vitoria-Gasteiz 2006.
- Neville Adam M., *Właściwości betonu*, Polski Cement, wydanie IV, Kraków 2000.
- Niebrzydowski Wojciech, *Beton i żelbet jako determinanty form architektonicznych – rozprawa doktorska opracowana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. arch. Andrzeja Basisty*, WA PK, Kraków 2002.
- Niebrzydowski Wojciech, *Beton i żelbet a formy architektoniczne XX wieku*, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2008.
- Osiecka Ewa, *Materiały Budowlane – kamień, ceramika, szkło*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
- Pare Richard, *Tadao Ando: The Colours of Light*, Phaidon, London – New York 2000.
- Peck Martin (Ed.), *Concrete, Design Construction Examples*, seria *Detail Practice*, Birkhäuser Edition Detail, Basel - Boston - Berlin 2006.
- Per Aurora Fernández, Mozas Javier, Arpa Javier, *DBook. Density, Data, Diagrams, Dwellings*, a+t Density series, Vitoria-Gasteiz, Spain 2007.
- Per Aurora Fernández, Mozas Javier, Arpa Javier, *HoCo – Density Housing Construction & Costs*, a+t Density series, Vitoria-Gasteiz, Spain 2009.
- Pevsner Nikolaus, *Historia architektury europejskiej. Tom 2*, Arkady, Warszawa 1980.
- Pevsner Nikolaus, *Historia architektury europejskiej*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1976.
- Pevsner Nikolaus, *Pionierzy współczesności*, Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe, Warszawa 1978.
- Pfeifer Günter, Liebers Antje M., Brauneck Per, *Sichtbeton - Technologie und Gestalt*, Verlag Bau+Technik GmbH, Düsseldorf 2006.
- Phillips David, Yamashita Megumi, *Detail in Contemporary Concrete Architecture*, Laurence King Publishing, London 2012.
- Piwowar Magdalena, SAS. Ilustrowany atlas architektury Saskiej Kępy, Centrum Architektury, Warszawa 2012.
- Pizzi Emilio, *Mario Botta*, Editorial Gustavo Gili SA, Barcelona 1997.
- Rasmussen Steen Eiler, *Odczuwanie architektury*, Wydawnictwo Murator, Warszawa 1999.
- Reschke Cynthia (Ed.), *Home*, Feierabend, Berlin 2002.
- Risselada Max (Ed.), *Raumplan versus Plan Libre*, 010 Publishers, Rotterdam 2008.
- Orłowski Zygmunt, *Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
- Roth Manuela, Meier Anne-Kathrin, Hausberg Jan, *Concrete design*, Daab, Cologne-London-New York 2008.
- Roth Manuela, *Concrete: Architecture & Design*, Braun, 2012.
- Sakellariidou Irena, *Mario Botta: Poetica dell'architettura*, Skira/Rizzoli, Milano 2002.
- Samuel Flora, *Le Corbusier in Detail*, Architectural Press / Elsevier Ltd., Amsterdam - Boston - (...) – Tokyo 2007.

- Sarnitz August, *Adolf Loos Architekt, krytyk, dandys*, Taschen/TMC Art., Warszawa 2006.
- Schittich Christian (Ed.), *High – Density Housing*, seria *in Detail*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2004.
- Schittich Christian (Ed.), *Semi – Detached and Terraced Houses*, seria *in Detail*, Birkhäuser, Basel - Boston - Berlin 2006.
- Schleifer Simone (Ed.), *Architecture materials - Concrete, Béton, Beton*, Evergreen, Köln 2008.
- Segantini Maria Alessandra, *Contemporary Housing*, Skira, Milano 2008.
- Srejić Dragoslav, *Europe's First Monumental Sculpture: New Discoveries at Lepenski Vir*, Thames & Hudson, Londyn 1972.
- Tatarkiewicz Władysław, *Dzieje sześciu pojęć: sztuka, piękno, forma, twórczość, odtwórczość, przeżycie estetyczne*, PWN, Warszawa, 1988.
- Tietz Jürgen, *Historia architektury XX wieku*, Köln 2001.
- Trzeciak Przemysław, *Historia, psychika, architektura*, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1988.
- *The Phaidon Atlas of Contemporary World Architecture* - praca zbiorowa, Phaidon, London – New York 2005.
- Watkin David, *Historia architektury zachodniej*, Arkady, Warszawa 2006.
- Welsh John, *Modern House*, Phaidon, London – New York 2005.
- Witruwiusz, *O architekturze ksiąg dziesięć* (w przekładzie K. Kumanieckiego), Prószyński i S-ka, Warszawa 2004.
- Żórawski Juliusz, *O budowie formy architektonicznej*, Arkady, Warszawa 1962.

#### 5.4.2. CZASOPISMA

- Architektura Murator, miesięcznik, Murator, nr 4/2011; nr 5/2011.
- Architektura & Biznes, miesięcznik, RAM, nr 3/2003; nr 3/2004; nr 7-8/2007; nr 4/2008.
- Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, nr 4(32)/2005; nr 4(36)/2006; nr 1(37)/2007; nr 4(40)/2007; nr 4(44)/2008; nr 4(48)/2009; nr 4(52)/2010; nr 2(54)/2011; nr 4(56)/2011; nr 3(59)/2012.
- Detail, miesięcznik, Serie 2003 / 4 - Bauen mit Beton; Serie 2006 / 1-2 - Bauen mit Beton; Serie 2007 / 5 - Massive Konstruktionen – Concrete, Masonry and Stone; Serie 2008 / 1-2 - Concrete Construction; Serie 2010 / 1-2 - Bauen mit Beton.
- Inżynier Budownictwa, miesięcznik, nr 06(69)/2012.
- Materiały Budowlane, miesięcznik, nr 11/2008 (nr 435).
- Przegląd budowlany, miesięcznik PZITB, nr 6/2007.

#### 5.4.3. ARTYKUŁY

- Bulanda Andrzej, *Beton w Architekturze*, [w:] Materiały Budowlane, miesięcznik, nr 11/2008 (nr 435), str. 20-21.
- Charciarek Marcin, *Domy epoki monolitu*, [w:] *Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr 4(44)/2008, str.30-33.
- Charciarek Marcin, *Etyka betonowego brutalizmu*, *Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Nr 4(56)/2011, str.24-26.

- Charciarek Marcin, *Poetyka architektury betonowej wynalazcy i kompozytorzy*, [w:] Czasopismo Techniczne – Architektura, Z. 14-A/2006 rok 103, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2007, str. 23-33.
- Ford Edward R., *The Pioneering Age of Concrete Blocks - Frank Lloyd Wright's Textile - Block Houses*; [w:] Detail, Serie 2003/4 - Bauen mit Beton, str. 310-315.
- Gawlicki Marek, *Inteligentny SCC* [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura, Polski Cement, nr 4(32)/2005, str. 52-55.
- Gutowski Tomasz, *Rola domieszek w tworzeniu betonu architektonicznego w konstrukcjach inżynierskich*, [w:] Inżynier Budownictwa, nr 06(69)/2012, str. 66-71.
- Iwata Miho, *Architektura Tadao Ando* [w:] Architektura & Biznes, nr 3/2004, str. 64-67.
- Kijowski Grzegorz, *Światłowodowy beton*, [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, nr 1(33)/2006, str. 52.
- Kijowski Grzegorz, *O betonie architektonicznym słów kilka...* [w:] *Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, nr 4(36)/2006, str.48-50.
- Kisielewski Bartłomiej, Kurek Marcin, *Na rynku – beton w architekturze – z praktyki architekta i technologa betonu*, [w:] Architektura Murator, nr 4/2011(199), str.112-115.
- Kucza - Kuczyński Konrad, *Beton w architekturze mieszkaniowej*, [w:] [www.dnibetonu.pl](http://www.dnibetonu.pl)
- Kuniczuk Krzysztof, *Praktyka wykonywania betonu architektonicznego w warunkach budowy*, Awarie budowlane: XXIII Konferencja naukowo-techniczna, Szczecin – Międzyzdroje, 23-26 maja 2007.
- Kuniczuk Krzysztof, *Beton architektoniczny – uwagi praktyczne*, [w:] *Budownictwo, Technologie, Architektura - kwartalnik*, Stowarzyszenie Producentów Cementu, nr 1(37)/2007, str.26-31.
- Misiągiewicz Maria, *Władanie betonową materia*, [w:] [www.dnibetonu.pl](http://www.dnibetonu.pl)
- Niebrzydowski Wojciech, *Faktura jako detal* [w:] Czasopismo Techniczne – Architektura, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012, 5-A/2/2012, zeszyt 15 / rok 109, tom 2, str. 455-459.
- Niebrzydowski Wojciech, *Nieszczera szczerłość materiału*, [w:] Czasopismo Techniczne – Architektura – Z. 9-A/2006 rok - numer specjalny, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej im. Tadeusza Kościuszki, Kraków 2006, str. 317-319.
- Skobierski Ryszard, *Beton architektoniczny – problemy realizacyjne*, [w:] [www.dnibetonu.pl](http://www.dnibetonu.pl)
- Stawiarski Przemysław, *Technologia betonów architektonicznych* [w:] Przegląd budowlany, miesięcznik PZITB, nr 6/2007, str. 22-29.
- Stec Barbara, *Kaplica brata Klausa*, [w:] Architektura & Biznes, nr 7/8[180/181]/2007, str. 38-43.
- Ratajczyk Sylwia, *Architektura Tadao Ando*, [w:] Architektura & Biznes, nr 3/2004, str. 68.
- Rek Wioletta, Smirnow Maria, Woyciechowski Piotr, *Fotobeton – technologiczna efemeryda czy atrakcyjna możliwość urozmaicenia formy architektonicznej elewacji z betonu*, [w:] [www.dnibetonu.pl](http://www.dnibetonu.pl)
- Westfal Lucyna, *Dzieje betonu* [w:] Budownictwo, Technologie, Architektura, nr 51 (lipiec-wrzesień / 2010) Kwartalnik, Stowarzyszenie Producentów Cementu, str. 34-39.

#### 5.4.4. KATALOGI I BROSZURY

- *Natura betonu – siedzisko, warsztaty betonowe dla studentów architektury i rzeźby* - katalog, Polski Cement, Kraków 2006.
- *Ostatni hotel, warsztaty betonowe dla studentów architektury i rzeźby* - katalog, Polski Cement, Kraków 2006.
- PERI GmbH, *Deskowania do betonu licowego*, publikacja producenta deskowań PERI, Niemcy, wydanie 04/2010.
- Pilch Zbigniew (red.), *Beton – pełna ochrona przeciwpożarowa i bezpieczeństwo* - informator, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2007.
- Pilch Zbigniew (red.), *Beton w budynkach efektywnych energetycznie. Korzyści z masy termicznej* - informator, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2007.
- Pilch Zbigniew (red.), *Konkurs Architektura Betonowa 2000-2009 - akademicka nagroda za najlepszą pracę dyplomową roku - projekt architektoniczny z użyciem technologii betonu* (publikacja jubileuszowa), Polski Cement, Kraków, 2010.
- RECKLI GmbH, *Desing your concrete*, katalog produktów Reckli, 2012.
- RECKLI GmbH, *Matryce fakturowe*, katalog produktów Reckli, 2010.
- RECKLI GmbH, *Praktyczny poradnik używania i stosowania matryc RECKLI*, 2010.
- RECKLI GmbH, *Strukturmatrizen*, katalog produktów Reckli, 05/2011.

#### 5.4.5. INTERNET

- [www.2barchitectes.ch](http://www.2barchitectes.ch)
- <http://a-ville.net>
- [www.actromegiallit.it](http://www.actromegiallit.it)
- [www.afasiaarq.blogspot.com](http://www.afasiaarq.blogspot.com)
- [www.afgh.ch](http://www.afgh.ch)
- [www.apaka.com.pl](http://www.apaka.com.pl)
- [www.aplus.net](http://www.aplus.net)
- [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)
- [www.architekturabetonowa.pl](http://www.architekturabetonowa.pl)
- [www.architonic.com](http://www.architonic.com)
- [www.beton.org](http://www.beton.org)
- [www.betonowekreacje.pl](http://www.betonowekreacje.pl)
- [www.bevkperovic.com](http://www.bevkperovic.com)
- [www.bialycement.pl](http://www.bialycement.pl)
- [www.bta-czasopismo.pl](http://www.bta-czasopismo.pl)
- [www.btob-architects.com](http://www.btob-architects.com)
- [www.bundschuh.net](http://www.bundschuh.net)
- [www.dailytonic.com](http://www.dailytonic.com)
- [www.danda.be](http://www.danda.be)
- [www.dariuszkozłowski.arch.pk.edu.pl](http://www.dariuszkozłowski.arch.pk.edu.pl)
- [www.detail.de](http://www.detail.de)
- <http://designalnic.com>
- [www.dezeen.com](http://www.dezeen.com)
- [www.dnibetonu.pl](http://www.dnibetonu.pl)
- [www.donaghydiamond.ie](http://www.donaghydiamond.ie)
- [www.e-architect.co.uk](http://www.e-architect.co.uk)
- [www.ensemble.info](http://www.ensemble.info)
- [www.flickr.com](http://www.flickr.com)
- [www.gigon-guyer.ch](http://www.gigon-guyer.ch)
- [www.ignant.de](http://www.ignant.de)
- [www.japlusu.com](http://www.japlusu.com)
- <http://johnhixarchitect.com>
- <http://klausdieterweiss.de>
- [www.l-40.de](http://www.l-40.de)
- [www.lafarge.pl](http://www.lafarge.pl)
- [www.leonardofinotti.com](http://www.leonardofinotti.com)
- [www.litracon.hu](http://www.litracon.hu)
- [www.mgh.ch](http://www.mgh.ch)
- [www.nelsonresendearquitecto.com](http://www.nelsonresendearquitecto.com)
- [www.noticiasarquitectura.info](http://www.noticiasarquitectura.info)
- <http://number555.com>
- <http://patenty.bg.agh.edu.pl>
- [www.paulbretz.com](http://www.paulbretz.com)
- [www.phydarquitectura.com](http://www.phydarquitectura.com)
- [www.polskicement.pl](http://www.polskicement.pl)
- [www.reckli.net](http://www.reckli.net)
- [www.rogerfrei.com](http://www.rogerfrei.com)
- [www.studiobellecour.com](http://www.studiobellecour.com)
- [www.sztuka-architektury.pl](http://www.sztuka-architektury.pl)
- <http://toposatelier.com>
- <http://torafu.com>
- [www.unaarquitetos.com](http://www.unaarquitetos.com)
- <http://web.ethlife.ethz.ch>
- [www.wiw.pl](http://www.wiw.pl)