

ŁUKASZ WESOŁOWSKI*

**ELEMENTY SYSTEMU POWIERZCHNIOWEGO
ODPROWADZENIA WODY OPADOWEJ –
ESTETYCZNY DETAL ARCHITEKTONICZNY
W SŁUŻBIE TECHNOLOGII BUDOWLANEJ**

**ELEMENTS OF SURFACE DRAINING SYSTEM –
ESTHETICAL ARCHITECTURAL DETAIL
IN USE OF BUILDING TECHNOLOGY**

Streszczenie

Projektanci współczesnych budynków bardzo chętnie sięgają po materiały elewacyjne, które odznaczają się dużą gładkością powierzchni i są całkowicie niedyfuzyjne – takie jak szkło i pokrycia metalowe. Brak możliwości wsiąknięcia w powierzchnię fasady odparowania opadów skutkuje powstaniem strumienia wody spływającego po ścianie. Przy odwodnieniu powierzchniowym nie mają zastosowania tradycyjne systemy odwodnienia (rynny i rury spustowe), kontrastujące estetycznie z nowoczesną stylistyką obiektu. Odwodnienie liniowe przy ścianie budynku zapewnia prawidłowe odprowadzenie wody z elewacji, jednak najczęściej jakość estetyczna tego elementu jest niesłusznie pomijana przy konsekwentnym kreśleniu kształtu budynku. Nie należy zapominać o możliwości dopasowania elementów odwodnienia, aby podkreślić formę obiektu lub ukształtować je jako neutralne tło dla eksponowanej fasady.

Słowa kluczowe: odwodnienie powierzchniowe, odwodnienie liniowe, odwodnienie ścian osłonowych, estetyka detalu architektonicznego

Abstract

Modern building designers are constantly looking for smoother façades materials for their projects, as smooth and as proof as glass or metal. Water is unable to reach to the inner structure of those materials, and starts to flow down to the ground. It's called surface draining and has no such elements as traditional pipes and gutters. Linear draining is the most important part of this system, because it catches rain water from the façade, and transports it to the canalisation. It's also the most forgotten element when esthetical issues matters, but mostly is placed in highly visible and major spots, as like as main entrance or front façade, close to the walkway. We must not to forget about visual aspects of those elements during design process, because they can have huge influence in positive or negative quality of a building.

Keywords: surface draining, linear draining, curtain walls draining, esthetical architectural details

* Mgr inż. arch. Łukasz Wesołowski, Instytut Projektowania Budowlanego, Wydział Architektury, Politechnika Krakowska.

Ludzie wznosili budynki, aby ochronić się przed grożącym im niebezpieczeństwem oraz niesprzyjającymi warunkami atmosferycznymi. Od dawna ściany stanowią niepokonaną barierę dla deszczu, śniegu i wiatru, jednak nie potrafią tych sił zatrzymać, a tylko się im opierają. W dzisiejszych czasach materiały elewacyjne prawie osiągnęły technologiczną doskonałość ze względu na gładkość i całkowitą niedyfuzyjność. Efektem tego są znaczne ilości wody opadowej ciekące w dół po przegrodzi i nie znajdujące, jak w przypadku klasycznych materiałów budowlanych, porowatej powierzchni, w którą mogłyby wsiąknąć i ulec odparowaniu. Znaczny strumień wody kierowany jest grawitacyjnie po fasadzie i odprowadzany powierzchniowo do miejsca spotkania z płaszczyzną prostopadłą. Oczywiście jest zastosowanie w miejscu połączenia płaszczyzn elementu koryta ściekowego, przejmującego całość wody opadowej z elewacji. Obserwuje się często niepokojące podejście architektów do projektowania elementów technologicznych budynku znajdujących się poza jego główną bryłą. Odwodnienie liniowe jest jednym z takich elementów i niejednokrotnie jakość zastosowanych rozwiązań nie dorównuje jakości estetycznej reszty budynku. Zaskakujący jest zwłaszcza brak dbałości o właściwy dobór detalu architektonicznego koryt ściekowych przy eksponowanych i widocznych partiach budynków, takich jak strefy wejściowe czy dojścia i dojazdy do budynku. Należy pamiętać o tym, że pobłażliwe traktowanie części płaszczyzny przedpola budowli może osłabić odbiór wizualny i estetyczny misternie zaprojektowanej fasady i formy obiektu budowlanego.

Podczas wizyty w Monachium w 2006 roku autor miał możliwość obejrzenia kilku budynków, które zostały niedawno oddane do użytku. Szczególną uwagę zwracała dbałość projektantów i wykonawców o elementy technologiczne i małej architektury znajdujące się w pobliżu budynku. Można było odnieść wrażenie, że zakres opracowania projektu i zasięg oddziaływania estetycznego budynku sięgał daleko, aż po chodnik i drogę dojazdową do obiektu. Część tych elementów bazowała na formach detalu widocznych w elewacji budowli i wnętrzach strefy wejściowej, a inne można było dostrzec dopiero po bliższym przyjrzeniu się budynkowi. Spójność jakościowa budynku i jego otoczenia podnosi rangę obiektu i dodatkowo podkreślała jego indywidualny charakter w okolicy. Jeżeli katalogowe systemy odwodnień liniowych nie nawiązują do charakteru rozwiązań widocznych w fasadzie i detalu budowli oraz nie pasują do niego modyfikowane rozwiązania, maskuje się ich zastosowanie, stosując małą szczelinę ściekową, a faktyczne koryto znajduje się pod warstwami zasłaniającymi technologiczne rozwiązania. Koryto musi być przystosowane do odbierania znacznych ilości wody, więc zazwyczaj przekroje zastosowane w tego typu systemach mają znaczne rozmiary, aby zapewnić sprawne odprowadzenie strumienia deszczówki. Ukrycie koryta pozwala również na jego poprawne uszczelnienie, ponieważ wachlarz dostępnych rozwiązań doszczelniających jest znacznie większy, gdy estetyka materiałów i sposób ich połączenia nie ma znaczenia.

Monachijskie HighLight Bussines Towers przy ulicy Miesa van der Rohe to nowoczesne budynki o charakterze biurowym, zbudowane w 2004 r. Zrealizowane w technologii ściany osłonowej słupowo-ryglowej z oszkleniem strukturalnym budowle dominują w okolicy. Duża wysokość gładkiej, nieprzepuszczalnej elewacji jest barierą dla opadów atmosferycznych. Woda i śnieg nie mają możliwości zaczepienia się o fasadę i spływają po niej grawitacyjnie w dół. Biorąc pod uwagę wysokość i powierzchnię elewacji można zauważyć, że ilość wody opadowej i jej prędkość przy powierzchni terenu są znaczne. Jeżeliby nie zadbano o odpowiednie odprowadzenie opadów atmosferycznych na połączeniu ścian zewnętrznych z terenem, pojawiałyby się wgłębienia, a oderwane drobiny darni i gleby

brudziłyby szyby, nie wspominając o zalanych trawnikach i chodnikach. W tym obiekcie odwołano się do minimalistycznej estetyki. Forma budowli jest prosta, czysta i silna, a liczba form architektonicznych tworzących elewacje zawężona jest do minimum. Dbając o zachowanie jakości i elegancji przyjętych rozwiązań, postanowiono zaaranżować połączenie budynku i terenu jako czystą krawędź, rezygnując z zastosowania typowych rozwiązań systemowych odwodnienia liniowego, ukrywając je pod powierzchnią terenu.



Ryc. 1. HighLight Bussines Towers, Monachium: fasada, jej styk z podłożem, detal liniowego odwodnienia obwodowego. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 1. HighLight Bussines Towers, Munich: façade, ground connection, border linear draining. Photo Łukasz Wesołowski

Po obwodzie poprowadzono pas wypełniony frakcjonowanym żwirem, wsypanym w rynnę ze stali nierdzewnej o przekroju ceowym, maskującą właściwe koryto odwodnienia liniowego, znajdujące się poniżej. Woda opadowa ściekająca po elewacji wpływa w szczelinę między elewacją a pasem z żwiru. Ewentualne odpryski wody lub deszcz opadający nieopodal fasady rozpraszane są przez rozdrobnione kamienie i nie powodują zabrudzenia dolnych partii szklanej ściany. Całość w bardzo estetyczny sposób zapewnia prawidłowe odprowadzenie wód opadowych i czystość łatwo brudzącym się szklanym taflom. W miejscach gdzie pojawia się bruk (dojazd pod główne wejście do budynku) zastosowane jest podobne rozwiązanie, jednak zamiast stalowej rynny na żwir występuje krawędź z kształtownika zimnogiętego ze stali nierdzewnej, utrzymująca pierwszy zewnętrzny pas kostki brukowej w niewielkim oddaleniu od fasady. Ta szczelina pełni rolę dylatacji obwodowej i zapewnia możliwość przepływu wody opadowej do koryta znajdującego się poniżej. Bruk przy fasadzie pochylony jest w kierunku środka placu między budynkami, aby ewentualne odpryski i przecieki z elewacji odprowadzane były do koryta w osi drogi.

Z odwodnieniem liniowym mamy również do czynienia w przypadku prostopadłych w stosunku do fasady wyeksponowanych elementów budynku, takich jak zadaszenia, ryzality i balkony. Części te przełamują strumień odwodnienia powierzchniowego fasady i powodują lokalne spiętrzenie wody opadowej. Istotne dla projektowania takich partii budynku jest przewidzenie możliwości i sposobu zebrania opadów lub ich przekierowanie z powrotem na elewację.

W budynku biurowym znajdującym się w sąsiedztwie HighLight Bussines Towers, w Monachium, pojawia się szklane zadaszenie na konstrukcji stalowej. Ciekawym zabiegiem było odwrócenie tradycyjnego schematu budowy zadaszenia i zlokalizowanie elementów konstrukcyjnych na górze pokrycia, gdzie narażone są na działanie warunków atmosferycznych. Do profili ze stali nierdzewnej podwieszono są tafle ze szkła klejonego mocowane punktowo. Szczelność połączeń i ciekawa estetyka zdecydowały o takim rozwiązaniu zadaszenia nad głównym wejściem do budynku. Kamienna okładzina elewacji zapewnia jej odpowiednią gładkość i trwałość. Jakość dobranych materiałów i rozwiązań podkreśla profesjonalny charakter firm, które mają w nim swoje przedstawicielstwa. Surowa forma głównego wejścia na tle ciemnej elewacji nie mogła składać się z tradycyjnych elementów systemu odwodnienia, takich jak rynny i rury spustowe. Płyta ze szkła opiera się na stalowym elemencie wystającym spod nadproża. Woda spływająca po kamiennej fasadzie naciera na zadaszenie, które nachylone jest w kierunku elewacji.



Ryc. 2. Budynek biurowy, Monachium: szklane zadaszenie nad głównym wejściem do budynku, detal odwodnienia. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 2. Office building, Munich: glass roof on the main entrance, draining close-up.
Photo Łukasz Wesołowski

Widoczne na zbliżeniu metalowe nadproże to element koryta zbiorczego. Opady zlewają się do niego ze szklanego pokrycia, a następnie spływają do rury spustowej o niewielkim przekroju, znajdującej się pod kamiennymi płytami okładziny elewacyjnej. Przekrój nie jest znaczny, ponieważ ilość wody przez nią odprowadzana nie jest duża – zbierana jest z powierzchni elewacji znajdującej się bezpośrednio nad zadaszeniem – pas około 4 m szerokości. Funkcjonalnie zapewnione zostało poprawne rozmieszczenie elementów i ich odpowiedni wzajemny dobór. Jest zatem element zbierający i kierujący strumień wody opadowej oraz część odpowiedzialna za zebranie całego opadu i skierowanie do rury spustowej, która przekazuje ją do kanalizacji deszczowej. Całość złożona została w nietypowe rozwiązanie, dopasowane do minimalistycznego charakteru budynku.

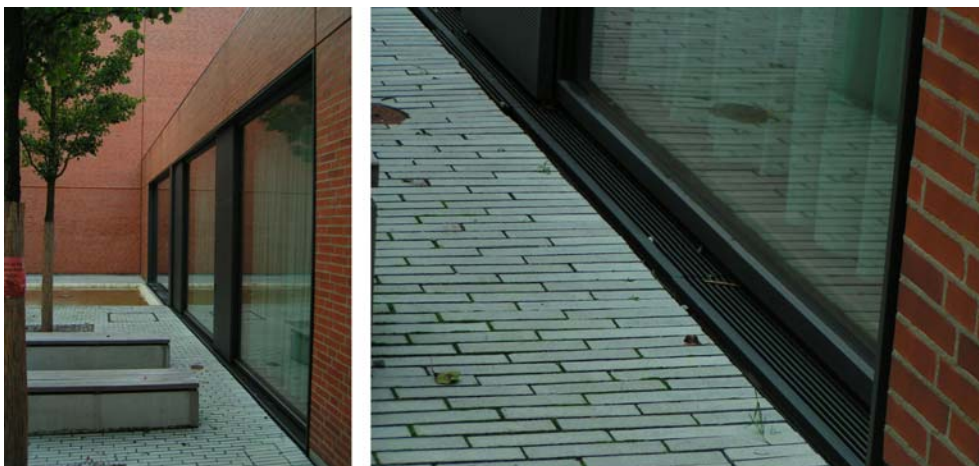
Katolickie Centrum św. Floriana w monachijskiej dzielnicy Reim to nowoczesny obiekt posiadający dwa estetycznie odmienne oblicza. Zewnętrzna bryła to prosta biała forma, określająca granicę pomiędzy otoczeniem a zbiorem pomniejszych funkcji znajdujących się we wnętrzu. Z zewnątrz widzimy monolityczną i ascetyczną strukturę, w skali odbiegającej od skali człowieka. Wnętrze natomiast to labirynt pomniejszych przestrzeni i funkcji, których skala, koloryt i ciepło odpowiadają potrzebie emocjonalnego odbioru wnętrza przez człowieka (materiały naturalne, zielone akcenty i kubatury dostosowane do skali ludzkiej). Korytarze wewnątrz kompleksu zaopatrzone są w odwodnienia liniowe przy elewacjach. Skonstruowane są one jako płytkie stalowe koryta przykryte ażurową kratą o artykulacji podłużnej. Poprowadzone obwodowo spełniają dwojaką funkcję: zbierają wodę opadową z dużych przeszkleń na ścianach obiektu oraz stanowią element dylatacji obwodowej.



Ryc. 3. Katolickie Centrum św. Floriana, Monachium: bryła zewnętrzna, przeszkleń, detal odwodnienia liniowego przy elewacji. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 3. St. Florian's Catholic Center, Munich: outside view, glazing, linear draining. Photo Łukasz Wesołowski

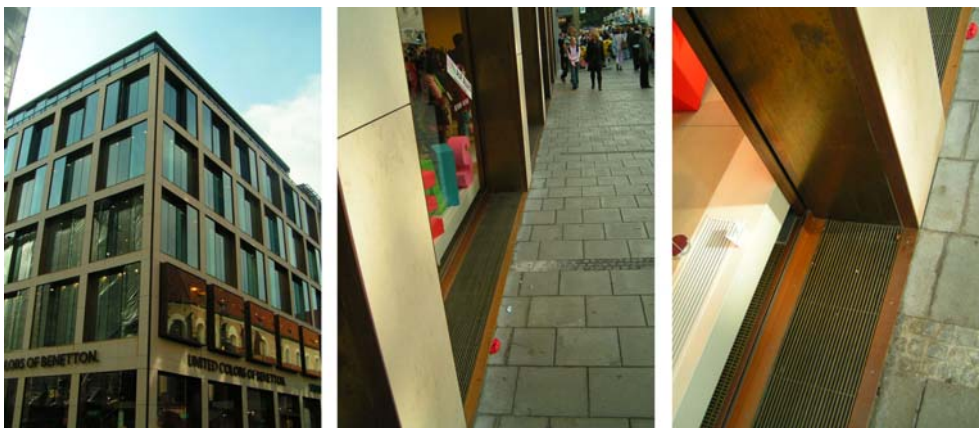
Woda z elewacji wstępnie jest wyhamowywana i przejmowana przez kanał zbiorczy, z którego następnie przelewa się otworem do gruntu. Prędkość i intensywność strumienia opadowego są znacznie zmniejszone, przez co wykluczone zostaje prawdopodobieństwo zabrudzenia elewacji i powstania niepożądanych ubytków w podłożu, w miejscu erodowanym przez opady. Dodatkowo, równoległa do kierunku korytarzy i elewacji artykulacja ażurowego przekrycia odwodnienia podkreśla wizualnie układ funkcjonalny. We wnętrzach Centrum widzimy różnorodność faktury, form i kolorów, jednak nadal dostrzegamy znajome elementy kratki ściekowych. W miejscach gdzie nie występuje zagrożenie powstania szybko spływającego strumienia wody, elementy te są zbędne – tam wystarczy szczelina dylatacyjna, pod którą kryje się drenaż obwodowy zbierający nadmiar wody deszczowej. Mur ceglany na zaprawie cementowej ma znaczną chropowatość i nierówności, dlatego podczas opadów znaczna część wilgoci wnika w pory, z których jest sukcesywnie odparowywana. Woda nie ma możliwości przekształcenia się w ciekący strumień, ponieważ każda spoina podłużna stanowi dla niej barierę rozpraszającą i zmieniającą tor spływania wyznaczony przez grawitację.



Ryc. 4. Katolickie Centrum św. Floriana, Monachium: wnętrze dziedzińca, detal odwodnienia obwodowego. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 4. St. Florian's Katcholic Center, Munich: interior spaces, border draining.
Photo Łukasz Wesołowski

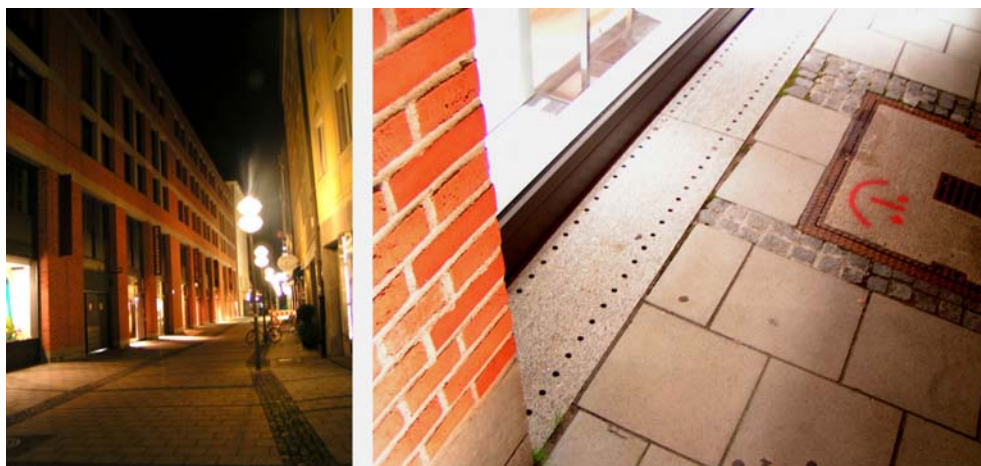
Należy również zauważyć, że kolor kratki ściekowych odwodnienia liniowego został tak dobrany, aby wizualnie stanowić część obramowania okiennego. Spójne są również szerokości elementów, materiał wykonania oraz płaszczyzny, na których są zastosowane. Nie jest to element wyróżniający się na tle otoczenia i stanowi zakamuflowaną część systemu odpowiedzialnego za odprowadzenie wody.



Ryc. 5. Budynek handlowy przy ulicy Neuhauser, Monachium: widok z zewnątrz, połączenie chodnika i fasady, zbliżenie na elementy odwodnienia liniowego. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 5. St. Department store, Neuhauser st., Munich: outside view, façade linked with walkway, closeup to the linear draining. Photo Łukasz Wesołowski

Centrum Monachium to stara struktura miejska adaptowana i przebudowywana na przestrzeni wieków, jednak i tutaj w historycznej tkance realizowane są nowoczesne obiekty, w których zastosowanie znajdują najnowsze technologie dostępne w budownictwie i architekturze. Gładkie materiały elewacyjne i wielkie przeszklenia wymagają szczególnej dbałości w wykonaniu i zapewnienia poprawnie skonstruowanego systemu odprowadzenia opadów atmosferycznych. Nowoczesny budynek handlowy przy ul. Neuhauser wzniesiony został w historyzującym otoczeniu. Zaprojektowano go jako ramę nośną dla ogromnych, rytmicznie rozstawionych przeszkleń o znacznej refleksyjności, w których odbijają się formy architektoniczne otaczającej starówki. Kamienna okładzina szkieletu budynku wykonana jest z polerowanego marmuru, a wnęki okienne wykończone są mosiądzem. Wszystkie powierzchnie zastosowane na fasadzie są ortogonalnie do siebie ustawione, a ich znaczna gładkość zapewnia bardzo dobre warunki do spływania wody po powierzchni elewacji. Dodatkowym utrudnieniem dla projektantów budynku było otoczenie – sąsiedztwo z traktem pieszym i konieczność zapewnienia bezpośredniego dostępu do witryn sklepowych i głównego wejścia znajdujących się na poziomie deptaka.



Ryc. 6. Budynek handlowy przy ul. Pacelli, Monachium: widok ogólny na fasadę budynku, perforowane kamienne pokrywy koryta ściekowego odwodnienia liniowego. Fot. Łukasz Wesołowski

Fig. 6. St. Department store, Pacelli st., Munich: general view, stone boards on the top of linear draining channel. Photo Łukasz Wesołowski

Architekci wykorzystali przestrzeń wnek witryn i w poziomie chodnika zaprojektowali ukryte koryta ściekowe przesłonięte mosiężną kratą o wąskich i gęsto rozmieszczonych przerwach. Penetracja wody w głąb warstw chodnikowych została uniemożliwiona przez doszczelnienie połączenia kraty i bruku elastycznym łącznikiem w kolorze kamienia elewacyjnego. Ewentualnie powstałe kałuże czy zalegające błoto pośniegowe mogą być zepchnięte pod elewację budynku, gdzie przepłyną do wydajnego systemu kanalizującego. Podkreślenie podziałów zastosowanych na kratce maskującej kryto, jej materiał i kolor oraz zgrabne połączenie całości z formami w bezpośrednim sąsiedztwie świadczą o szczególnej dbałości projektantów o detal architektoniczny, który jest możliwy do zastosowania nawet

w tak newralgicznych miejscach, jak element odwodnienia budynku. Niemożliwy jest kompromis estetyczny w tak eksponowanym miejscu i tak dostojnym otoczeniu, jak aleja kupiecka starego miasta.

Innym podejściem do tematu odwodnienia i odmiennymi możliwościami dysponowali projektanci kolejnego obiektu zlokalizowanego w centrum starego miasta w Monachium. Przy ul. Pacelli zlokalizowany jest kompleks hotelowo-handlowy zaprojektowany tak, aby nie konkurował estetycznie z realizacjami z poprzedniego wieku. Fasada ułożona jest z cegły i okładzin nawiązujących do materiałów stosowanych w budownictwie dziesiątki lat temu. Jedynym współczesnym elementem są znacznych rozmiarów szklane witryny i pasy okienne. W tym wypadku przestrzenie wewnątrz okiennych wykonane są z materiałów tradycyjnych, a pokrywą dla ukrytego koryta ściekowego odwodnienia liniowego są kamienne płyty z dwoma rzędami perforacji. Szczelina dylatacyjna pomiędzy płytami a fasadą umożliwia ich bezproblemową pracę i przejmuje znaczne ilości wody, reszta jest przepuszczana przez otwory, które dodatkowo zapewniają wentylowanie warstw chodnikowych poniżej. W tym wypadku również można dostrzec, że elementy odwodnienia stosowane są wyłącznie w koniecznych do tego miejscach, a ich zgrupowanie z elementem witryny pozwala uzyskać dodatkowy rytm form, które porządkują cały układ elewacji budynku i stanowią akcent w płaszczyźnie chodnika.

We wszystkich zaprezentowanych realizacjach widać szczególną dbałość o interdyscyplinarne podejście do projektu. Dobór technik i technologii budowlanych zapewnia pełne zabezpieczenie budowli przed skutkami wpływu wszelkich możliwych zdarzeń. Kiedy zapewnione jest już bezpieczeństwo użytkownika obiektu, następuje faza ujednolicania estetycznego i walki projektantów o każdy element mający wpływ na wizualny odbiór i jakość formy architektonicznej. Dostrzec można, że pomimo dysponowania standardowymi systemami i technikami, to tak naprawdę każdy obiekt wymaga indywidualnego ich dostosowania i modyfikacji, aby wydobyć jego charakter wpływający z zamysłu architekta i zastanych warunków środowiskowych.

Literatura

- [1] Fischer J., *Munich – architecture and design*, Nesseu, Kempen 2005.
- [2] Baumaister, 7/05, Munchen 2005.
- [3] Detail, 6/06, Munchen 2006.
- [4] Detail, 12/06, Munchen 2006.