

Anna Taczalska-Ryniak (anna.taczalska@pk.edu.pl)

 <https://orcid.org/0000-0003-4857-9712>

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki, Wydział Architektury

Wybrane zagadnienia ergonomii w architekturze. Rys historyczny, aktualne tendencje, problemy i wyzwania

Selected issues of ergonomics in architecture. Historical overview, current trends, questions and challenges

Streszczenie

Celem publikacji jest porównanie obszarów badawczych ergonomii – nauki interdyscyplinarnej – oraz architektury – dyscypliny praktycznej – w jej aktualnym wymiarze i wskazanie punktów wspólnych dla obu tych dziedzin. W tym celu analizowane są zmieniające się na przestrzeni lat paradygmaty obu dyscyplin. Wykazano, że współczesna architektura, dziedzina ukierunkowana silnie antropocentrycznie, korzysta z doświadczeń wielu innych dyscyplin naukowych, a jej obszar badawczy pokrywa się w dużej mierze z obszarem badawczym ergonomii.

Słowa kluczowe: ergonomia, architektura, dobrostan

Abstract

The aim of this publication is to compare the research areas of ergonomics, interdisciplinary science, and architecture – a practical discipline – in their current dimension and to identify common points between these two fields. To this end, the paradigms of both disciplines, which have changed over the years, are analysed. It has been shown that contemporary architecture, a strongly anthropocentric field, draws on the experience of many other scientific disciplines, and its research area largely corresponds to that of ergonomics.

Keywords: ergonomics, architecture, wellbeing

1. WSTĘP

Artykuł jest opracowaniem przeglądowym, prezentującym autorską refleksję na temat architektury i ergonomii – dyscyplin naukowych i praktycznych, którymi autorka zajmuje się na co dzień w swojej pracy badawczej i projektowej. W tekście analizowane są zmiany postrzegania i ról tych dyscyplin na przestrzeni wieków oraz wzajemne powiązania między nimi.

2. ERGONOMIA NA PRZESTRZENI WIEKÓW

Zainteresowanie ludzkim ciałem, jego proporcjami i możliwościami, a więc podstawy antropometrii, towarzyszą ludzkości od zarania dziejów. Kanon egipski, schemat obrazowania ludzkiej postaci, obowiązujący artystów malarzy i rzeźbiarzy wykonujących reliefy i płasko-rzeźby już w okresie historycznego Starego Państwa, rozwinęły w czasie Państwa Średniego, to pierwsza utrwalona próba określenia i usystematyzowania wzorców ludzkiego ciała. Wraz z upływem wieków, rozwojem kolejnych wielkich cywilizacji oraz ewolucją sztuk plastycznych zainteresowanie ludzką sylwetką i jej proporcjami nie malało, choć zmieniały się sposoby jej obrazowania i kalkulacje proporcji. Starszy spośród starożytnogreckich kanon Polikleta dzielił ciało człowieka na 8 części, z czego $\frac{1}{8}$ stanowiła wysokość głowy. Nowszy wzorzec Lizypa, także za jednostkę miary przyjmujący pionowy wymiar głowy od podbródka do jej nasady, operował już 9 modułami. Moduł witruwiański, obowiązujący w starożytnym Rzymie i stanowiący wzorzec dla artystów renesansu, w tym Leonarda da Vinci i jego słynnego szkicu, na którym człowiek wpisany jest jednocześnie w kwadrat i koło, bazował już na 10 modułach. Najbardziej współczesnym spośród słynnych kanonów jest modulator autorstwa Le Corbusiera, wzorzec, w którym postać człowieka z wyciągniętą ręką wykreślona została z zachowaniem zasady złotego podziału.

Współcześnie badacze zajmujący się antropometrią¹ przyjmują większą różnorodność ludzkich sylwetek, zależnych nie tylko od wzrostu, ale i indywidualnych cech somatycznych. Charakterystyczne wymiary są zbierane i katalogowane w postaci tabel i wykresów antropometrycznych, stanowiących podstawę do określenia standardów danej populacji, a następnie – wytycznych do projektowania przestrzeni i sprzętów.

Podobnie – w kierunku antropocentryzacji – mierzy pole zainteresowania samej ergonomii, a w ślad za tym także jej definicja. Dziedzina formalnie zapoczątkowana (nazwana) w 1857 roku przez botanika Wojciecha Jastrzębowskiego, w jego dziele *Rys ergonomii, czyli nauki o pracy opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody* zdefiniowana była jako

¹ Antropometria, według encyklopedii PWN to „dział antropologii, także jedna z metod zbierania danych o człowieku, dotyczących jego cech ilościowych, czyli dających się zmierzyć”. Jest jedną z nauk współtworzących ergonomię (PWN, *antropometria*, b.r.).

„nauka o używaniu nadanych człowiekowi od Stwórcy sił i zdolności” (Jastrzębowski, 1997). Jastrzębowski, żyjący w szczytowej fazie epoki industrialnej, badał potencjał człowieka do obsługi potężnych maszyn, stąd też nazwa tej dziedziny nauki stworzona przez niego odnosi się do greckich słów: *ergon* (praca) i *nomos* (zadanie, prawo). Tymczasem obecnie jedna z najbardziej aktualnych i zarazem najpełniejszych definicji ergonomii zapisana w encyklopedii PWN określa ją jako naukę „o optymalnym przystosowaniu stanowisk, procesów i środowiska pracy do możliwości psychofizycznych człowieka, tak by nie tylko uchronić życie i zdrowie, lecz dać mu również możliwość jak najlepszego rozwoju osobowości” (PWN, *ergonomia*, b.r.), a definicja sformułowana w ramach prac Polskiego Towarzystwa Ergonomicznego w 1983 roku wręcz dosłownie odwołuje się do dbałości o potrzeby człowieka w szerokim spektrum. Brzmi ona następująco: „Ergonomia to nauka stosowana zmierzająca do optymalnego dostosowania narzędzi, maszyn, urządzeń, technologii, organizacji i materialnego środowiska pracy oraz przedmiotów powszechnego użytku do wymagań i potrzeb fizjologicznych, psychicznych i społecznych człowieka” (PWr, b.r.).

Aby spełnić te wymagania, potrzeba całościowego spojrzenia na analizowane zagadnienia. Prof. Edward Franus opisał ergonomię jako naukę kompleksową, czerpiącą wiedzę i doświadczenia z wielu dziedzin i dyscyplin naukowych, w tym: antropologii i będącej jej składową antropometrii, medycyny, fizjologii, higieny, epidemiologii i psychologii, szeroko rozumianych nauk technicznych, nauk ekonomicznych, nauk środowiskowych i będącej ich składową ekologii, a także prawodawstwa, wypadkozawstwa i nauki o ochronie pracy.

3. ROLA ARCHITEKTURY I JEJ ZMIENNOŚĆ W CZASIE

3.1. RYS HISTORYCZNY

Klasyczne rozumienie architektury zamyka się w witruwiańskiej triadzie: FIRMITAS – UTILITAS – VENUSTAS, co oznacza, że według starożytnych obiekty architektury powinny być jednocześnie trwałe, użyteczne i piękne. Należy jednak pamiętać, że jak zauważa Janusz Krupiński (2014: 86), „estetyka pitagorejska pojmuje wszechświat jako ład (gr. *kosmos*), a piękno odczuwa jako polegające na ładzie”. Tymczasem współcześnie pojęcie piękna, tak w odniesieniu do dzieł sztuki, jak i obiektów architektury, traktujemy zgoła inaczej, jak pisze Tomasz Omieciński (2021: 48) w swojej rozprawie doktorskiej, „jako spotkanie z tym, co nieoczywiste”, zaskakujące, czy wręcz szokujące. Potwierdza to uznanie opinii publicznej dla minimalistycznych, ale jednocześnie monumentalnych obiektów autorstwa Rema Koolhaasa²

² Rem Koolhaas – architekt holenderski, urodzony 17 listopada 1944 roku w Rotterdamie, założyciel biura OMA (Office for Metropolitan Architecture), laureat Nagrody Pritzкера (2000), oraz Nagrody Miesa van der Rohego (2005).

(np. wieżowiec CCTV w Pekinie), dekonstruktywistycznych brył Franka Gehry'ego³ (np. Walt Disney Concert Hall), czy ekspresyjnych projektów autorstwa Zahi Hadid⁴.

Nie znaczy to oczywiście, że zachowane obiekty architektury historycznej przestały wzbudzać zainteresowanie. Wiele z nich wciąż wywołuje zachwyt nad kunsztem ich twórców i podziw, ale ich rola często jest jedynie poznawcza – pozostają świadectwem minionych epok. Mimo więc ich trwałości utraciły swoją funkcjonalność. Wynika to z faktu, że oczekiwania współczesnych użytkowników wobec architektury znacznie różnią się od tych, jakie mieli ludzie w poprzednich wiekach, a nawet dekadach wieków. Choć w pewnym sensie wciąż pełnią one te same funkcje, obecnie przypisuje się im nieco inne znaczenie.

3.2. ZMIANA PARADYGMATU I WSPÓŁCZESNA ROLA ARCHITEKTURY. ASPEKTY PROJEKTOWE

Funkcjonalność to wygoda i odpowiedź na potrzeby, jakie zaspokajać ma dany budynek. Współcześnie jednak zmieniają się one zdecydowanie szybciej, niż miało to miejsce jeszcze w wieku XX i wcześniej. Budowa również trwa zdecydowanie krócej, jednak wciąż cały proces inwestycyjny zawiera się w sztywnych, kilku- lub nawet kilkunastoletnich ramach czasowych. W krajach wysokorozwiniętych i rozwijających się są to procedury regulowane prawnie, wymagające analizy potrzeb i możliwości, przygotowania ekonomicznego, projektowego oraz podlegające weryfikacji urzędowej. Wreszcie, mimo postępu technologicznego, jakiego jesteśmy świadkami, także sama realizacja pozostaje czasochłonnym procesem. Z uwagi więc na kwestie ekonomiczne, ale także środowiskowe, przygotowujemy budynki w taki sposób, aby ich struktura przetrwała przynajmniej kilkadziesiąt lat, nie mając przecież pewności, jak społeczeństwo będzie wyglądać i funkcjonować na koniec tego okresu.

Oczekujemy zatem, że architektura zyska zdolność, jakiej nie miała nigdy wcześniej – elastyczność – rozumianą jako możliwość dostosowania struktur do nowych funkcji w trakcie użytkowania. Potrzebę projektowania budynków w taki sposób, aby „reagowały na zmieniające się sytuacje związane z ich użytkowaniem, funkcjonowaniem lub lokalizacją”, oraz tworzenia architektury, „która się dostosowuje, a nie pozostaje bierna, przekształca, a nie ogranicza, jest mobilna, a nie statyczna, wchodzi w interakcję z użytkownikami zamiast ich ograniczać”, wskazywał już na początku XX wieku w swojej książce *Flexible: Architecture that Responds to Change* Robert Kronenburg (2007). To podejście wykraczające

³ Frank Owen Gehry (właściwie Ephraim Goldberg) – amerykański architekt i projektant form przemysłowych, urodzony 28 lutego 1929 roku w Toronto, czołowy przedstawiciel dekonstruktywizmu, laureat Nagrody Pritzкера (1989).

⁴ Zaha Mohammad Hadid – brytyjska architektka pochodzenia irackiego, urodzona 31 października 1950 roku w Bagdadzie, zmarła 31 marca 2016 roku w Miami, klasyfikowana jako przedstawicielka dekonstruktywizmu, laureatka Nagrody Miesa van der Rohego (2003), Nagrody Pritzкера (2004) oraz dwukrotnie Nagrody Stirlinga (2010, 2011).

poza modernistyczną swobodę kształtowania wnętrza dzięki wolnemu planowi budynku⁵, tym bardziej uzasadnione obecnie, w trzeciej dekadzie XXI wieku, w świetle olbrzymich zmian geopolitycznych i społecznych, jakich jesteśmy świadkami.

Potrzeba, aby tworzyć elastyczną architekturę, z myślą o możliwości jej zmiany w przyszłości, jest podyktowana względami ekonomicznymi, ale też prośrodowiskowymi. O ile projektowanie architektury transformowalnej, łatwej do przekształcenia w czasie jej życia, jest wciąż podejściem nowatorskim i w dużej mierze pozostaje w sferze rozważań teoretycznych, o tyle obecnie wiele jest już przykładów adaptowania do nowej funkcji budynków o oryginalnie innym przeznaczeniu⁶. Świadczy to o zwiększaniu się świadomości społecznej, o konieczności zapewniania możliwie zrównoważonego rozwoju⁷. Zarówno adaptacje istniejącej tkanki, jak i zaplanowana elastyczność architektury wydłużają cykl życia budynku, ograniczają ślad węglowy i zużycie zasobów naturalnych. Wykorzystanie istniejących struktur do nowej funkcji zamiast zastępowania ich nowymi obiektami to oszczędność energii potrzebnej do rozbioru i redukcja odpadów, które trzeba by przetworzyć lub zutylizować, a także ograniczenie wydobycia surowców, brak konieczności ich przetwarzania, transportowania i montażu.

W nurt zrównoważonego rozwoju wpisuje się także architektura energooszczędna i pasywna. Mniejsze zapotrzebowanie i zużycie energii przez budynki przekłada się na oszczędność wydobycia surowców, a także zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Ponadto takie podejście gwarantuje właścicielom nieruchomości korzyści ekonomiczne w postaci obniżenia kosztów eksploatacyjnych. Zwłaszcza ta ostatnia kwestia, obok zaosttranych

⁵ Czołowy przedstawiciel modernistycznego stylu międzynarodowego, Le Corbusier, opisał 5 zasad nowoczesnej architektury. Wśród nich: zasadę wolnego planu budynku rozwiązującego paraliż przegród strukturalnych, a także wiążącą się z tym zasadę projektowania budynków w konstrukcji słupowej i uwolnienia od funkcji nośnej elewacji oraz wyposażania budynków w poziome, wstęgowe okna i zapewniania zieleni na dachach płaskich.

⁶ Wśród najpopularniejszych w Polsce w ostatnim czasie adaptacji należy wymienić te obejmujące przebudowy i rozbudowy nieużytkowanych od dawna budynków i kompleksów poprzemysłowych, najczęściej do funkcji mieszanej: biurowej, usługowo-gastronomicznej i/lub mieszkalnej, np. inwestycje Browary Warszawskie, Drucianka Campus, Elektrownia Powiśle, Fabryka Norblina oraz Centrum Praskie Koneser, realizowane na terenie Warszawy, czy Fuzja i Monopolis w Łodzi. Ogólnoświatowe trendy w tym zakresie idą nawet nieco dalej – w kierunku wykorzystania istniejącej tkanki biurowej czy handlowej i adaptacji jej, np. do funkcji mieszkaniowej.

⁷ Zgodnie z definicją zapisaną w raporcie pt. *Nasza wspólna przyszłość*, opracowanym w 1987 roku w ramach prac Komisji ds. Środowiska i Rozwoju powołanej przez Gro Harlem Brundtland, zrównoważony rozwój to taki, „który zaspokaja potrzeby obecnego pokolenia bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie” (Report of the World Commission on Environment and Development, 1987).

przepisów techniczno-budowlanych⁸, przyczynia się do wzrostu zainteresowania budownictwem energooszczędnym i pasywnym.

Działania proklimatyczne nie mogą jednak powodować obniżenia jakości architektury, a w tym – warunków mikroklimatu wewnętrznego. Wzrastają zatem wymagania technologiczne wobec wyposażenia instalacyjnego budynków, tak aby zapewnione zostały wentylacja, ogrzewanie i klimatyzacja stosownie do potrzeb, a jednocześnie bez wywoływania efektu tzw. chorego budynku⁹.

Co więcej, oczekuje się także, że nowo projektowana architektura będzie odporna na postępujące zmiany klimatu oraz potencjalne zjawiska ekstremalne, takie jak: susze, upały, powodzie, gradobicia, huragany i wichury, pożary, zamiecie śnieżne¹⁰. Zalicza się je do kategorii skrajnych. Należy więc pamiętać o rozwiązaniach architektonicznych zapewniających codzienny komfort użytkowania, w tym na przykład zarówno odpowiedni dostęp światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, jak i rozwiązania regulujące nadmierną insolację, która może powodować przegrzewanie pomieszczeń, co jest szczególnie dotkliwe w świetle nieustannego podnoszenia się przeciętnych temperatur.

Ważnym aspektem projektowym staje się także akustyka. Naukowcy od lat badają wpływ hałasu na funkcjonowanie i zdrowie pracowników, wskazując funkcjonalne, takie jak „obniżenie jakości wykonywanej pracy oraz jej wydajności”, i zdrowotne skutki ich ekspozycji na ponadstandardowe natężenie dźwięków (Woźny, Dobosz, Pacana, 2014: 254). Wymieniają także szereg dolegliwości zdrowotnych intensyfikujących się wśród mieszkańców obszarów o większym zanieczyszczeniu hałasem. Są to przede wszystkim: frustracja, pogorszony nastrój i trudności w podejmowaniu decyzji, uczucie wibracji w uszach oraz ucisku na gałki oczne lub inne części ciała, a także uczucie duszności, płytkiego oddechu i „drżenia” w klatce piersiowej (Mirowska, Mróz, 1999: 60). „Według szacunkowych danych EEA¹¹ długotrwałe narażenie na hałas w środowisku jest przyczyną 12 000 przedwczesnych zgonów i co roku przyczynia się do 48 000 nowych przypadków choroby niedokrwiennej serca, z powodu długotrwałego

⁸ Warto tu wspomnieć przede wszystkim zespół przepisów unijnych opracowanych w ramach pakietu „Fit for 55”, którego celem jest osiągnięcie neutralności klimatycznej Unii Europejskiej w 2030 roku (Rada Europejska, 2025).

⁹ Zespół chorego budynku „odnosi się do niespecyficznych dolegliwości, takich jak podrażnienie górnych dróg oddechowych, bóle głowy, zmęczenie i wysypka, które są związane z użytkowaniem konkretnego budynku. (...) Od lat 70. XX wieku coraz częściej zgłaszane są przypadki występowania zespołu chorego budynku, ponieważ starsze, naturalnie wentylowane budynki zostały zastąpione bardziej energooszczędnymi, «szczelnymi» budynkami” (Redlich, Sparer, Cullen, 1997: 1013).

¹⁰ Odporność na wymienione zjawiska pogodowe jest przykładowo jednym z elementów oceny systemu wielokryterialnej ewaluacji budynków LEED (SSc4 – Enhanced Resilient Site Design) (LEED, 2025). Tego typu systemy (także BREEAM, DGNB, HQE, Zielony Dom i inne) służą obiektywnej ocenie budynków, tak pod kątem jakości środowiska zbudowanego, jak i zastosowanych rozwiązań proekologicznych.

¹¹ EEA (European Environment Agency) – Europejska Agencja Środowiska.

i nasilonego hałasu 22 miliony osób odczuwa nieustanne rozdrażnienie, a 6,5 miliona ma przewlekłe zaburzenia snu” (Marcinkowski, Rosińska, Konopietko, 2024: 166–167). Z tego powodu kwestie akustyki, obok zagadnień związanych np. z izolacyjnością termiczną budynków, są obecnie regulowane przepisami techniczno-budowlanymi¹².

Problematyka omówiona powyżej wskazuje, że współcześnie przy projektowaniu budynków szczególnie istotne jest zapewnienie wysokiej jakości środowiska wewnętrznego, a szerzej – takiego środowiska zbudowanego, które pozytywnie wpływa na dobrostan użytkowników. Ten zależy też od innych niż wymienione czynników¹³, w tym zagospodarowania stref zewnętrznych, z uwzględnieniem stref odpoczynku, zieleni, a przede wszystkim – dostępności i zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania.

Coraz większy nacisk kładzie się na projektowanie uniwersalne, które według twórcy tego pojęcia, poruszającego się na wózku inwalidzkim architekta Ronalda Mace’a, jest „tworzeniem środowiska i produktów, które mogą być użytkowane przez wszystkich ludzi w możliwie największym stopniu, bez potrzeby adaptacji lub specjalistycznego projektowania” (Mace, Hardie, Place, 1991). Należy zwrócić uwagę, że spełnienie tych wymagań jest możliwe pod warunkiem uwzględnienia potrzeb osób w pełni zdrowych, ale także i z różnorodnymi dysfunkcjami. Wśród nich mogą być stałe lub czasowe dysfunkcje fizyczne, jak konieczność używania wózka inwalidzkiego, kul lub laski do poruszania, słabe widzenie lub ślepota, niedosłuch lub głuchota, ale także atypowość w zakresie psychicznym i psychologicznym.

W odpowiedzi na potrzebę uwzględnienia potrzeb tak różnorodnych użytkowników coraz częściej stosuje się obecnie metodę projektowania partycypacyjnego, które polega na współpracy „różnych ekspertów, takich jak naukowcy, projektanci, deweloperzy oraz (potencjalni)

¹² Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 27 października 2023 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego wprowadziło do tego aktu prawnego konieczność sporządzenia analizy „w zakresie rozwiązań technicznych i materiałowych, mających na celu spełnienie wymagań akustycznych (...) zawierającą w szczególności informacje o:

- a) zakładanym poziomie hałasu zewnętrznego oddziałującego na budynek,
- b) poziomie wymaganej izolacyjności akustycznej przegród w budynku, w tym dla przegród pomiędzy lokalami, okien, drzwi wejściowych do lokali,
- c) wyrobach budowlanych zapewniających wymaganą izolacyjność akustyczną dla przegród, o których mowa w lit. b,
- d) dopuszczalnym poziomie hałasu oraz dźwięku przenikających do pomieszczeń budynku oraz o sposobie spełnienia tych wymagań

– w przypadku budynku mieszkalnego jednorodzinnego z dwoma lokalami, budynku mieszkalnego jednorodzinnego w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej lub budynku mieszkalnego wielorodzinnego”.

¹³ Na poczucie dobrostanu u człowieka składają się nie tylko aspekty inżynierskie, materialne związane ze środowiskiem naturalnym i zbudowanym, ale również m.in. kwestie zdrowia, poczucia przynależności do wspólnoty, rodziny, finansowe i mieszkaniowe bezpieczeństwo, poczucie spełnienia zawodowego, dostępność oferty kulturalnej stosownej do potrzeb, możliwość praktykowania w ramach własnego wyznania.

klienci i użytkownicy – którzy także taktowani są jako eksperci, a ściślej – «eksperci w dziedzinie swoich doświadczeń»” (Steen, Manschot, De Koning, 2014: 53).

Analizując ewolucję, jaką przechodzi architektura, i cały proces projektowy, nie można pominąć udziału nowych technologii, tak w procesie projektowym, jak i funkcjonowaniu gotowych obiektów. Rozwój systemów zbierania danych i ich analizy na podstawie uzyskanych wyników sterowania instalacjami obiektowymi, zwłaszcza w budynkach użyteczności publicznej, trwa od dekad. Ostatnie lata to powiązanie systemów BMS¹⁴ z narzędziami sztucznej inteligencji, które integrują jednostki obiektowe z urządzeniami użytkowników, „ucząc się” ich zwyczajów i preferencji, i w ten sposób sterują instalacjami, wybiegając w przyszłość. W związku z rozwojem systemów BMS, bazujących na mechanizmach sztucznej inteligencji, pozyskujących dane dotyczące aktywności użytkowników budynków, szczególnie istotne staje się zapewnienie bezpieczeństwa tych danych – tak publicznych, jak i prywatnych.

W kontekście napiętej sytuacji geopolitycznej coraz mocniej podnoszone są także kwestie bezpieczeństwa fizycznego, a więc takiego projektowania nowych obiektów, w szczególności obiektów użyteczności publicznej, aby mogły funkcjonować sprawnie w czasie pokoju, a w razie ewentualnego zagrożenia – zapewnić bezpieczne schronienie użytkownikom i okolicznym mieszkańcom. Na ten moment nie ma w Polsce obowiązujących przepisów w tym zakresie, ale trwa dyskusja nad ich wprowadzeniem i prace legislacyjne¹⁵.

Konieczność rozważenia i uwzględnienia przez architekta w trakcie pracy nad projektem wszystkich wymienionych wyżej kwestii pokazuje, jak zmieniła się jego rola na przestrzeni wieków. Z nieomylnego artysty-inżyniera przekształcił się w menedżera zarządzającego nie samym projektem nawet, a całym procesem projektowym z uwzględnieniem całego cyklu życia budowli – od zaplanowania obiektu, przez jego projekt, realizację, użytkowanie z możliwością wprowadzania niezbędnych modyfikacji, ewentualną przebudowę, aż do fazy rozbioru budynku i ponownego wykorzystania, przetworzenia bądź utylizacji materiałów budowlanych.

¹⁴ BMS (Building Management System) – zintegrowany system zarządzania budynkiem.

¹⁵ Na ten moment obowiązek wyposażenia nowo projektowanych obiektów użyteczności publicznej (m.in. budynków administracji publicznej, pomocy społecznej, oświaty, kultury, turystyki i sportu) w schrony i miejsca schronienia na czas zagrożenia zapisano jedynie w projekcie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie warunków technicznych dla budowli ochronnych oraz warunków technicznych ich użytkowania i usytuowania przedstawionego na wiosnę 2025 r.

4. PODSUMOWANIE. UDZIAŁ ERGONOMII W PROJEKTOWANIU ARCHITEKTONICZNYM WSPÓŁCZEŚNIE

Współczesny architekt powinien zatem posiadać nie tylko zmysł estetyczny oraz wiedzę techniczną z zakresu samej architektury, ale także rozeznanie w innych naukach inżynieryjnych, jak konstrukcja, instalacje sanitarne i elektryczne, a także naukach środowiskowych. Ponadto powinien posiadać umiejętność wyszukiwania i łączenia informacji i danych z różnych dyscyplin, a także zdolność zarządzania złożonym, wieloosobowym zespołem projektowym, obejmującym specjalistów z różnych dziedzin oraz potencjalnych użytkowników obiektów i przestrzeni. Powinien mieć świadomość różnorodności możliwości i potrzeb tychże użytkowników oraz być wrażliwy na ich zróżnicowane potrzeby, do czego z kolei potrzebna jest przynajmniej elementarna wiedza z zakresu antropologii, antropometrii i psychologii. Dobrze, żeby miał świadomość zagrożeń współczesnego świata: biologicznych, technologicznych, militarnych. Powinien wreszcie mieć umiejętności managerskie, potrzebne do kompleksowego spojrzenia na zamierzenie inwestycyjne, tak od strony projektowej, jak i prawnej, ekonomicznej i ekologicznej.

W swojej praktyce projektowej współczesny architekt powinien zatem korzystać z wiedzy i doświadczeń takich dziedzin i dyscyplin naukowych jak: nauki inżynieryjne, nauki środowiskowe, antropologia, antropometria, psychologia, prawo, zarządzanie, ekonomia i inne, stosownie do potrzeb.

Wyraźnie widać więc, że pole działania współczesnego architekta pokrywa się dokładnie z polem badań ergonomisty, co pozwala wysnuć wniosek, że na przestrzeni lat obie dyscypliny na tyle zbliżyły się do siebie, że, w uproszczeniu rzecz ujmując, każdy architekt powinien mieć zaawansowane kompetencje w zakresie ergonomii.

BIBLIOGRAFIA

- Banerjee, P., Goel, M. (2023). Flexible architecture: rethinking the indoor built environment. *Urbanism. Arhitekturā. Constructjī*, 14(2), 183–192.
- Farokhi Firouzi, H. (2019). A review on flexibility in architectural design. *International Transaction Journal of Enguneering, Management, Applied Sciences and Technologies*, 10(6), 779–786.
- Franus, E. (1992). *Struktura i ogólna metodologia nauki ergonomii*. Kraków: Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych Universitas.
- Jastrzębowski, W.B. (1997). *Rys ergonomji, czyli nauki o pracy opartej na prawdach poczerpniętych z Nauki Przyrody*, tłum. T. Bałuk-Ulewiczowa. Warszawa: Centralny Instytut Ochrony Pracy.

- Kronenburg R. (2007). *Flexible: architecture that responds to change*. Londyn: Laurence King Publishers.
- Krupiński, J. (2014). *Filozofia kultury designu. W kręgu myśli Andrzeja Pawłowskiego*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Sztuk Pięknych.
- LEED. (2025). *Project scorecard for LEED v5 for building design and construction: new construction*. Pobrane z: <https://www.usgbc.org/resources/project-scorecard-leed-v5-building-design-and-construction-new-construction> (dostęp: 22.10.2025).
- Mace, R.L., Hardie, G.J., Place, J.P. (1991). *Accessible environments: toward universal design*. Nowy Jork: Reinhold.
- Marcinkowski, J.T., Rosińska, P., Konopiełko, Z. (2024). *Odpozynek od hałasu wyzwanie XXI wieku*. W: J.T. Marcinkowski, P. Rosińska, Z. Konopiełko (red.), *Odpozynek w panoramicznym spojrzeniu higieny psychicznej* (s. 165–198). Warszawa: Oficyna Wydawnicza Uczelni Łazarskiego.
- Mirowska, M., Mróz, E. (1999). Wpływ długotrwałego oddziaływania hałasu niskoczęstotliwościowego na zdrowie mieszkańców w świetle badań ankietowych. *Prace Instytutu Techniki Budowlanej – Kwartalnik*, 1(109), 55–62.
- Omieciński, T. (2021). *Teorie piękna we współczesnych nurtach architektonicznych: rozprawa doktorska*. Łódź: Politechnika Łódzka.
- PWN. (b.r.) *antropometria* [hasło]. W: *Encyklopedia PWN*. Pobrane z: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/antropometria;3870014.html> (dostęp: 1.11.2025).
- PWN. (b.r.) *ergonomia* [hasło]. W: *Encyklopedia PWN*. Pobrane z: <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ergonomia;3898447> (dostęp: 09.10.2025).
- PWr. (b.r.) *ergonomia* [hasło]. Politechnika Wrocławska, Laboratorium Ergonomii. Pobrane z: <https://ergonomia.wz.pwr.edu.pl/klasyczna--ergonomia-definicje.php> (dostęp: 09.10.2025).
- Rada Europejska (2025). *Gotowi na 55*. Pobrane z: <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/fit-for-55/> (dostęp: 22.10.2025).
- Redlich, C.A., Sparer, J., Cullen, M.R. (1997). Sick-building syndrome. *The Lancet*, 349, 1013–1016.
- Report of the World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Pobrane z: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> (dostęp: 22.10.2025).
- Steen, M., Manschot, M., De Koning, N. (2011). Benefits of co-design in service design projects. *International Journal of Design*, 5(2), 53–60.
- Woźny, A., Dobosz, M., Pacana, A. (2014). Wpływ hałasu na jakość pracy. *Humanities and Social Sciences*, XIX(2/21), 251–258.