

Wspomaganie studentów w autoedukacji: nowe narzędzia dydaktyczne



dr sztuki

AGNIESZKA DANUTA MARCZEWSKA

Wyższa Szkoła Ekologii i Zarządzania w Warszawie

Wydział Architektury Wnętrz

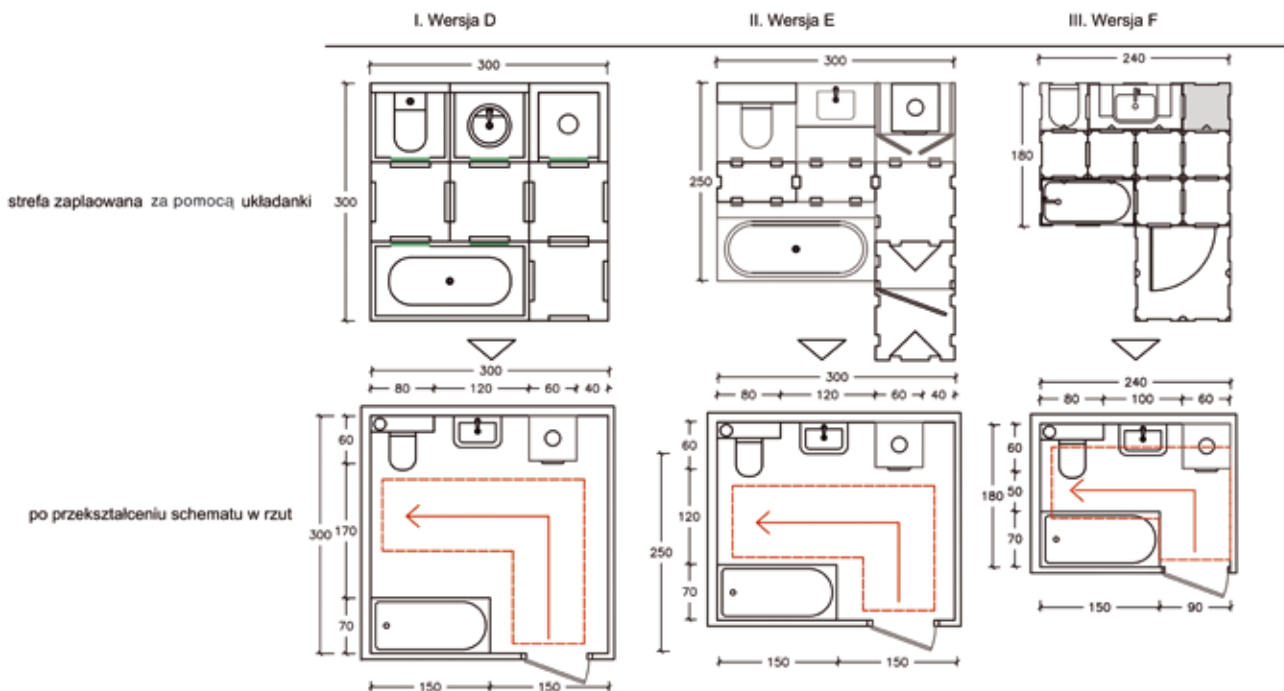
ORCID: 0009-0002-0367-9509

Artykuł prezentuje wyniki badań dotyczących poszukiwań optymalnego wymiaru modułu układanki, które polegały na porównaniu trzech najbardziej zaawansowanych jej wersji.

W dobie poszerzającej się świadomości ekologicznej, mając na uwadze konieczność projektowania zrównoważonego i ograniczonej konsumpcji, kwestia planowania małych, dostępnych finansowo oraz optymalnie funkcjonalnych wnętrz mieszkalnych stała się potrzebą społeczną. Budownictwo, również mieszkaniowe, czekają zasadnicze zmiany dotyczące filozofii projektowania [1]. Inicjatywy w postaci interdyscyplinarnych międzynarodowych projektów, jak np. Nowy Europejski Bauhaus, wyznaczają sobie za cel znoszenie granic pomiędzy nauką i technologią, sztuką, kulturą i integracją społeczną, dążąc do rozwiązywania codziennych problemów [2]. Kształcenie młodych projektantów powinno dokonywać się na miarę tych wyzwań [3]. Koniecznością staje się umiejętność projektowania mieszkań najmniejszych, które mogą być dostępne finansowo, oszczędne w budowie i eksploatacji. Aby taka przestrzeń była komfortowa, jej planowanie należy rozpocząć od ergonomii użytkownika, czyli precyzyjnego schematu funkcjonalnego wnętrza, który zdefiniuje ostateczny kształt pomieszczeń. Doświadczenia praktyczne w dydaktyce wykazały trudności wynikające z utrwalonego odwrotnego schematu działania podejmowanego przez studentów. Autorka opracowała narzędzie dydaktyczne w postaci układanki, która poprzez formę i odpowiednie zasady użytkowania mogłaby pomóc w przejściu na optymalną kolejność działań. Narzędzie to umożliwia ponadto samodzielną pracę studenta.

Cel pracy badawczej

Eksperyment praktyczny przeprowadzony na uczelniach wyższych z wykorzystaniem kolejnych wersji układanki miał się przyczynić do oceny jej przydatności w nauczaniu projektowania małych funkcjonalnych mieszkań. Podstawą uniwersalności konstrukcji jest zastosowanie modułu. Jednostka ta gwarantuje uporządkowanie przestrzeni poprzez rodzaj siatki, w którą wpasowane zostają uproszczone wymiarowo elementy wyposażenia oraz niezbędne przejścia (komunikacja). Moduł w układance jest celowym uproszczeniem. Nie jest odzwierciedleniem aspektów praktycznych, jak wielkość maty tatami będąca jednostką powierzchni pomieszczeń mieszkalnych w tradycyjnym japońskim budownictwie [4], [5], [6], wielkość cegły czy współcześnie moduł prefabrykowanych elementów [7]. Nie jest efektem intelektualnych poszukiwań na pograniczu filozofii i sztuki, wpisujących proporcje człowieka w estetycznie piękne zasady geometrii, jak w przypadku koncepcji człowieka witruwiańskiego [8], [9] czy idei corbusierowskiego Modulora, czyli „studium miary harmonicznej w skali ludzkiej do uniwersalnego zastosowania w architekturze i mechanice” [10], [11], [12]. Zatożenia te, wielokrotnie krytykowane, pomijały różnicowanie fizyczne w granicach grupy etnograficznej, płci i wieku [13] czy w kontekście proksemiki i odczuć emocjonalnych [14]. Moduł układanki nie uwzględnia różnic, ale nie jest miarą sztywną do zastosowania w budownictwie. Pozwala na uproszczenie schematu funkcjonalnego mieszkania przy jednoczesnej możliwości przekształcenia



Rys. 1. Szerokość przejścia w łazience; źródło: opracowanie własne

go, poprzez dokonanie koniecznych korekt i przy użyciu wiedzy architekta, w prawdziwy projekt. Przyjęto założenie, że minimalna konieczność korekty schematu zapewni większą przydatność dydaktyczną układanki. Toteż drogą eksperymentu należało określić optymalne wymiary modułu. Badaniu poddano trzy wersje układanki o zróżnicowanych parametrach wielkościowych, które były wykorzystywane w trakcie ćwiczeń z udziałem studentów. Należy dodać, że opisywane narzędzie skonstruowane jest na zasadzie gry logicznej, w której gracz, dążąc do uzyskania jak najwyższej punktacji, tworzy schematy optymalnie funkcjonalnie, dystansując się od wcześniej stosowanych schematów działania w projektowaniu. W niniejszym artykule zaprezentowano część pracy dotyczącej badania wymiaru modułu siatki, z pominięciem istotnego aspektu punktacji, formy graficznej, instrukcji obsługi i efektów pracy studentów, co może stanowić materiał dla szerszego opracowania.

Dane i metody

Postępując się teorią metodologii badań naukowych J. Pietera [15], z uwzględnieniem współczesnego zestawienia metod badawczych w dziedzinie architektury Yassera Mahgouda [16], przyjęta ścieżka badań naukowych klasyfikuje się jako metoda konstrukcyjna. Jej wyróżnikiem jest dostrzeżenie potrzeby społecznej, co wraz z podstawą naukową stanowi motyw, który kieruje badacza do sformułowania hipotezy [17]. Następnie hipoteza zostaje zweryfikowana przez eksperyment i poddana syntezie, co

może wzbogacić naukową wiedzę w danej dziedzinie. Metoda ta pozwala na rozwój nauk technicznych, w tym architektury oraz architektury wnętrz, i dostosowanie ich do wyzwań współczesności.

W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono syntezę będącą zestawieniem wyników analiz trzech najbardziej zaawansowanych wersji układanki: D, E i F pod względem znaczenia ich wymiarów. Przyjęte wymiary modułu, zastosowane w skali 1:20, to 100 × 100 cm w pierwszej wersji, 50 × 50 cm w drugiej oraz 60 × 60 cm w trzeciej wersji. Elementy wyposażenia wnętrza mogły składać się z kilku modułów.

Badanie przeprowadzono w następujących etapach:

Etap I: Przeprowadzono analizę przydatności elementów trzech wersji układanki pod kątem możliwości uzyskania odpowiedniej szerokości traktów komunikacyjnych.

Etap II: Przeprowadzono analizę przydatności elementów trzech wersji układanki pod względem zbieżności uzyskanych wymiarów i metrażu z wymiarami oraz metrażami zalecanymi w ergonomii mieszkań [18], [19], [20].

Etap III: Dokonano odwzorowania wybranego rzutu mieszkania o modelowym układzie funkcjonalno-przestrzennym i minimalnej powierzchni użytkowej (oprac. wg dr. inż. arch. Łukasza Piątka) [21] za pomocą elementów układanki w wersjach D, E i F.

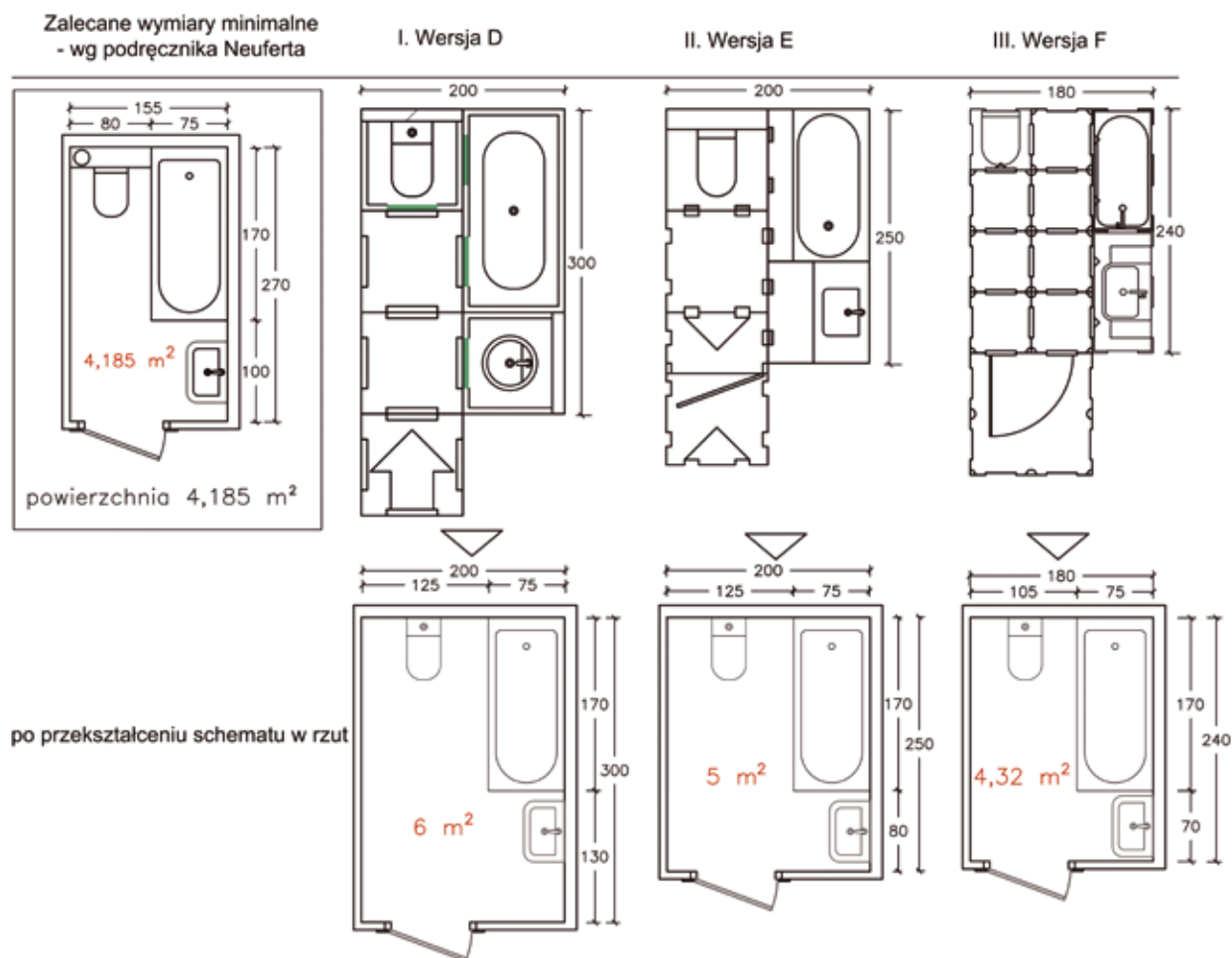
Etap IV: Schematy uzyskane na etapie III ponownie przekształcono w plan mieszkania, zgodnie z zasadami układanki. Następnie dokonano porównania zbieżności otrzymanych rzutów z pierwotnym rzutem z etapu III.

Na koniec określono wnioski dotyczące przydatności poszczególnych wersji układanki.

Praca badawcza

Etap I. Przestrzeń ruchowa człowieka w mieszkaniu

Przestrzeń ruchowa jest kluczowym czynnikiem w kształtowaniu ergonomijnego układu funkcjonalno-przestrzennego mieszkania. Stanowi ona zarówno ścieżkę łązącą poszczególne strefy funkcjonalne w mieszkaniu, jak i niezbędną przestrzeń ergonomicznego dostępu do każdego sprzętu i urządzenia. Na ogół dąży się do ograniczania zbędnych przestrzeni komunikacyjnych w mieszkaniu w celu oszczędzenia wysiłku fizycznego [22]. Sposób liczenia punktów, które otrzymuje gracz, postępując się układanką, promuje rozwiązania o najlepszym wykorzystaniu ścieżek komunikacji. Istotnym zagadnieniem jest szerokość traktów komunikacyjnych. Według Grandjeana minimalna szerokość wymagana dla swobodnego poruszania się wynosi 63,5 cm (25 cali), a przy poruszaniu się utrudnionym około 46 cm (18 cali) [19]. Natomiast Neufert określa swobodne przejście między ścianą a sprzętem jako 55–60 cm [20]. Te wartości wynikają bezpośrednio z wymiarów ludzkich. Maksymalna szerokość cięta mężczyzny w 95. centylu, czyli jego szerokość łokciowa, z uwzględnieniem 10-procentowego zapasu wynosi około 60 cm [18]. Trakt komunikacji głównej w mieszkaniu, w przypadku gdy jest ograniczony ścianami z obu stron, wymaga szerokości umożliwiającej minąć się osób



Rys. 2. Zalecane wielkości a wielkości uzyskane w układance; źródło opracowanie własne

i bezkolizyjne użycie drzwi. Stąd wynikają różnice w zalecanych szerokościach przejść [19], [20], [21]. Elementy układanki narzucają odpowiednią szerokość komunikacji głównej poprzez wielkość modułu drzwi (w przypadku wersji D i E jest to 100 cm, w wersji F 120 cm).

Przeprowadzono porównanie rzutów przykładu łazienki, kuchni, sypialni i jadalni, które powstały z przekształcenia schematów z użyciem elementów układanki w wersji D, E i F (przykład łazienki – rys. 1.). Badano możliwość zachowania zalecanych szerokości przejścia: 80 cm w kuchni, 90 cm w sypialni między łóżkiem a miejscem pracy, 90 cm w łazience, 60 cm w sypialni z dostępem do łóżka z trzech stron oraz 100 cm jako przejście przy stole wraz z miejscem dla osoby siedzącej [21].

W wyniku porównania stwierdzono, że w większości przypadków uzyskano wystarczającą przestrzeń do swobodnego poruszania się. W wersji D układanki znacznie przekroczono zalecane szerokości, co nie jest korzystne. Wersja E tworzyła trakty komunikacyjne zbliżone do zalecanych, ale różnicowane wymiary elementów negatywnie wpłynęły na czytelność siatki. Wersja F charakteryzowała się prostą siatką modułową, jednak odległości uzyskane w niektórych

miejscach (kuchnia, łazienka) były mniejsze od zalecanego minimum. Uniknięcie deficytu szerokości byłoby możliwe przez zastosowanie modułu 30 × 30 cm, który rozszerzy przejście z 60 do 90 cm, co wymaga dalszych badań w celu znalezienia najbardziej czytelnej formy dla tak zagęszczonej siatki modułowej.

Etap II. Zgodność uzyskiwanych wymiarów i metraży z zaleceniami w podręcznikach

W celu oceny przydatności poszczególnych wersji układanki przeprowadzono porównanie uzyskanych wymiarów z wytycznymi [19], [20], [21]. Skupiono się na układzie łazienki, która zazwyczaj jest niewielką przestrzenią o skomplikowanych zależnościach wymiarowych. Rysunek 2. przedstawia jedną z przeprowadzanych analiz łazienek.

W przypadku bardzo małych pomieszczeń zastosowanie modułu o wymiarach 100 × 100 cm prowadzi do powstania znacznych odległości między elementami wyposażenia, co może negatywnie wpłynąć na układ całego mieszkania. W wersji D zastosowano zasadę pomijania na schemacie elementów o głębokości mniejszej niż 50 cm, a ich umieszczenie przewidziano na etapie rysunku technicznego, co dotyczy również niewielkiej

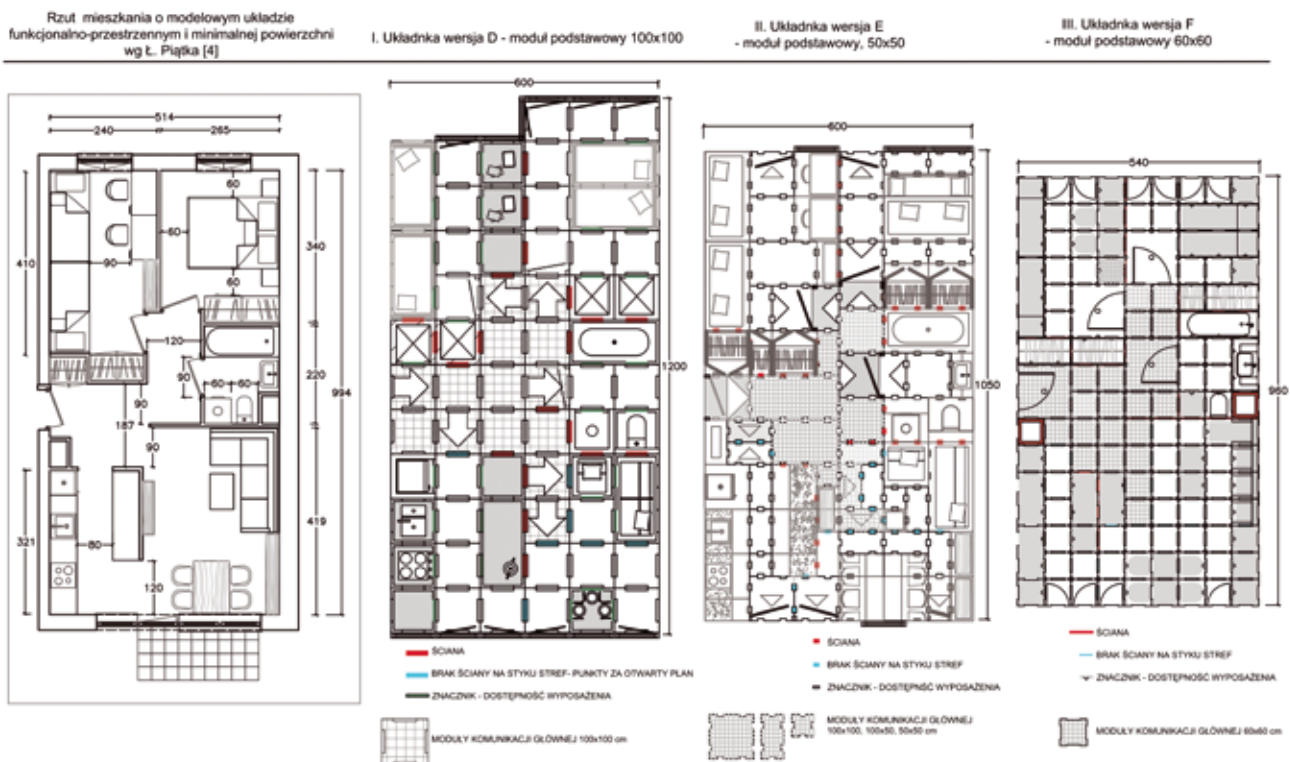
umywalki (rys. 3.). Zasada ta wprowadzała komplikacje w procesie pracy z układanką.

Szczególnie korzystną modyfikacją, wprowadzoną w wersji F, okazało się zastosowanie modułu o wymiarach 60 × 60 cm. Dał on możliwość odwzorowania rzeczywistych rozmiarów elementów wyposażenia oraz szerokości traktów komunikacyjnych najbardziej zbliżonych do modelowych. W tej wersji powierzchnia pomieszczeń pozostawała najbliższa tej wynikającej z zalecanych wymiarów (rys. 2.).

3.3. Etap III. Odwzorowanie mieszkania

Przy użyciu elementów trzech wersji układanki można odwzorować układ mieszkania na podstawie jego rzutu. Do przeprowadzenia testu porównawczego wybrano rzut mieszkania o modelowym układzie funkcjonalno-przestrzennym i minimalnej powierzchni użytkowej autorstwa Ł. Piątka [21]. Przeprowadzono analizę zgodności otrzymanych wymiarów z wymiarami na pierwotnym rzucie mieszkania (rys. 3.).

Podczas porównania odwzorowań można stwierdzić, że wersja F układanki charakteryzuje się największą zgodnością pod względem wymiarów ogólnych i odcinkowych z wymiarami na rzucie mieszkania.



Rys. 3. Odzworowanie rzutu mieszkania modelowego za pomocą elementów układanki w trzech wersjach; źródło: opracowanie własne



Rys. 4. Rzuty mieszkań uzyskane po przekształceniu schematów funkcjonalnych. Odchylenia wymiarowe względem rzutu mieszkania modelowego; źródło: opracowanie własne

3.4. Etap IV. Przekształcenie schematu w plan mieszkania. Badanie zakresu koniecznych adaptacji

Ostatnim etapem było przekształcenie schematów wykonanych za pomocą trzech wersji układanki z powrotem w rzut mieszkania. Określono położenie ścian zgodnie z wytyczonymi

na schemacie i porównano, w jakim zakresie konieczne są przesunięcia, aby przywrócić pierwotne zalecane szerokości traktów komunikacyjnych oraz odpowiednie rozmiary sprzętów, mebli i wyposażenia (rys. 4.).

Najwięcej korekt wymagała wersja D układanki, gdzie moduł o długości jednego metra

powodował zbyt duże szerokości przejść i nadmiernie powiększał każdą ze stref mieszkania. W trzech miejscach przesunięcia ścian konieczne dla osiągnięcia wymiarów jak na rzucie mieszkania modelowego wyniosły ponad 1 metr (średnio 61,6 cm).

W przypadku wersji E wielkości te były mniejsze i nie przekraczały 78 cm (średnio 40,9 cm). Jednak i tu tażenka okazała się zbyt duża z powodu sumowania się wymiarów przejść i wyposażenia.

Układanka w wersji F wymagała najmniejszych korekt (średnio przesunięcia o 23,2 cm). Wynikały one głównie z niedoskonałości elementu tóżka, którego przyjęty wymiar trzech modułów (180 × 60 cm) nie zapewniał wystarczającej powierzchni dla tego sprzętu.

Wnioski

Narzędzie, dzięki możliwości dokładnego odwzorowywania zależności w układzie wnętrza, może być wykorzystywane w nauce tworzenia schematów ergonomicznych mieszkań najmniejszych, w których ograniczona, lecz optymalnie prowadzona przestrzeń komunikacyjna służy większej dostępności sprzętów i wyposażenia.

Po porównaniu trzech najbardziej zaawansowanych wersji układanki oraz uwzględnieniu danych z dziedziny ergonomii wnętrz stwierdzono możliwość skutecznego kształtowania schematów funkcjonalnych za pomocą układanki oraz przekształcanie jej w rzuty mieszkań. Narzędzie to (zwłaszcza w wersji przesyłanych elementów DWG do operowania w programie CAD) pozwala na powtarzalność prób i porównywanie wyników (czemu służą określone zasady układanki i odpowiedni sposób punktacji), a poprzez zastosowanie modułu danej wielkości przemieszczanie elementów odbywa się w sposób łatwy i precyzyjny.

Porównanie wersji D, E i F wykazuje, że modyfikacja użytego modułu do wymiarów 60 × 60 cm w wersji F daje obiecującą perspektywę precyzji w odwzorowaniu rzutów mieszkań oraz przekształcaniu schematów w rzuty. W tej wersji układanki największym problemem jest rozbieżność wymiarów elementu tóżka względem wymiarów na rzucie. Z tej przyczyny w trakcie przekształcania schematu w rzut powstają deficyty wymiarowe. Należy rozważyć wprowadzenie modułu 30 × 30 cm, który pozwoli na wpasowanie elementu szerokości 90 cm i długości 210 cm, i zbadać wpływ tej decyzji na sposób układania i czytelność schematu.

W myśl założeń projektowania zrównoważonego wspomaganie nauczania projektowania małych przestrzeni mieszkalnych jest odpowiedzią na współczesne i przyszłe potrzeby społeczeństwa.

BIBLIOGRAFIA

[1] Przesmycka N., Systemy certyfikacji budownictwa zrównoważonego – BREEAM i CSH. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr – OL PAN, 2011, 108-116 <https://journals.pan.pl/publication/107009/edition/92704/teka-komisji-architektury-urbanistyki-i-studiow-krajobrazowych-2011-no-viii-systemy-certyfikacji-budownictwa-zrownowazonego-breeam-i-csh-przesmycka-natalia?language=en> (dostęp: 26.01.2024).

[2] Oficjalna strona Unii Europejskiej, https://poland.representation.ec.europa.eu/news/nowy-europejski-bauhaus-2021-01-18_pl (dostęp: 26.01.2024).

[3] Oficjalna strona Unii Europejskiej, https://new-european-bauhaus.europa.eu/about/delivery_pl (dostęp: 26.01.2024).

[4] Jabłońska J., Furmańczyk J., Wnętrza japońskich domów – od rytuału do projektu, „Builder” (2022); 301(8), s. 12-15. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0015.9105> (dostęp: 26.01.2024).

[5] Engel H., Measure and Construction of the Japanese House. Tuttle Publishing 2020.

[6] Ulber M., Mahall M., Serbest A., Architectural adaptation as praxis, Research Gate, 2022, DOI:10.47982/spool.2022.2.03, https://www.researchgate.net/publication/362152360-Architectural_Adaptation_as_Praxis (dostęp: 26.01.2024).

[7] Michalak H., Modułowość w architekturze wnętrz, „Zeszyt Naukowy Politechniki Poznańskiej” Nr 4, Architektura, Architektura Wnętrz 2021, s. 213-218, DOI: 10.21008/j.2658-2619.2021.4.14, <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-056c51e4-6829-4c83-9c5c-a6dd55b30115> (dostęp: 26.01.2024).

[8] Witruwiusz, O architekturze ksiąg dziesięć, przet. Kazimierz Kumaniński, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa 1999.

[9] Magazù S., Coletta N., Migliardo F. (2019), The Vitruvian Man of Leonardo da Vinci as a representation of an operational approach to knowledge, „Foundations of Science”, 24, s. 751-773, https://www.researchgate.net/publication/334155765-The_Vitruvian_Man_of_Leonardo_da_Vinci_as_a_Representation_of_an_Operational_Approach_to_Knowledge (dostęp: 26.01.2024).

[10] Le Corbusier, The Modulor - a harmonious measure to the human scale, The M.I.T. Press, London 1979.

[11] Le Corbusier, The Modulor. Modulor 2 (Let the User Speak Next), 1955, reprint 2004, <https://books.google.pl/books?id=5ja-3GavJsc&pg=PA6&tpg=PA6&dq=modulor+2+let+the+speaker+corbusier+re+print+online&source=bl&ots=HQUZ5HI96F&sig=ACfU3hl=pl&sa=X&ved=2ahUjvwDaxXiQFEHDHVIQA144ChDoAXoECAIQAw#v=onepage&q=modulor%20%20let%20the%20speaker%20corbusier%20re%20print%20online&f=false> (dostęp: 26.01.2024).

[12] Żuk P., Witruwiusz – Le Corbusier, wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2009, R. 106, z. 1-A, s. 602-605, https://suw.biblos.pk.edu.pl/resources/i1/i2/i4/i6/i7/r12467/ZukP_Witruwiusz-Corbusier.pdf (dostęp: 26.01.2024).

[13] Lorenzo-Palamera J., Fuentes-Pérez C., Guadalupe Aranda-Jiménez Y., Le Corbusier's Modulor: Anthropometric Myth, „Civil Engineering and Architecture” 10(1), s. 112-120, 2022, DOI:10.13189/cea.2022.100110, https://www.researchgate.net/publication/357573810_Le_Corbusier%27s_Modulor_Anthropometric_Myth (dostęp: 26.01.2024).

[14] Hall E., Ukryty Wymiar, Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 1978, s. 83.

[15] Pieter J., Ogólna metodologia pracy naukowej, Ossolineum, Wrocław 1967.

[16] Mahgoub Y., Architectural Research Methods Table, <https://www.slideshare.net/yamahgoub/architectural-research-methods-table> (dostęp: 26.01.2024).

[17] Wojtuszek M., Zależności pomiędzy nauką i praktyką architektoniczną na przykładzie rozwoju teorii adaptacji kościołów w Niemczech, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, Architektura z. 54, 2014, s. 174-180, https://delibra.bg.polsl.pl/Content/34599/BCPS_38520_2014_Zalezności-pomiedzy-pdf (dostęp: 26.01.2024).

[18] Gedliczka A., Atlas miar człowieka. Dane do projektowania i oceny ergonomicznej, 2010, http://symulatorium.zut.edu.pl/fileadmin/PUBLIKACJE/Gedliczka_-_Atlas.pdf (dostęp: 26.01.2024).

[19] Grandjean E., Ergonomia mieszkania. Aspekty fizjologiczne i psychologiczne w projektowaniu, Arkady, Warszawa 1978.

[20] Neufert E., Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego, Arkady, 2009.

[21] Piątek Ł., Od mieszkania minimalnego do Modelowego, [w:] Mieszkanie. Problem publiczny, społeczny czy prywatny? Problematyka najnowszych realizacji mieszkań społecznych na wynajem, Publisher: Wydział Architektury Politechniki Warszawskiej, 2018.

[22] Niebrzydowski W., Ergonomia mieszkania – czynniki wpływające na wielkość pomieszczeń. Teksa Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. – OL PAN, 2015, 3, https://journals.pan.pl/Content/107149/PDF/5_Niebrzydowski.pdf (dostęp: 26.01.2024).

STRESZCZENIE:

Niniejszy artykuł dokumentuje rozwój i perspektywy dalszego doskonalenia autorskiego narzędzia dydaktycznego – układanki wspierającej naukę tworzenia schematów funkcjonalnych mieszkań, ze szczególnym uwzględnieniem wnętrz najmniejszych. Jest to umiejętność szczególnie istotna w obliczu współczesnych wyzwań. Zastosowanie modułu o starannie przemyślanych wymiarach jako elementu składowego układanki ma umożliwić tworzenie schematów łatwych do przekształcania w plan mieszkania o ergonomicznym rzucie. Artykuł prezentuje wyniki badań dotyczących poszukiwań optymalnego wymiaru modułu układanki, które polegały na porównaniu trzech najbardziej zaawansowanych jej wersji. Każda z kolejnych wersji charakteryzowała się coraz większą precyzją, dzięki czemu odległości i wymiary uzyskane na schematach stawały się coraz bliższe wytycznym ergonomii projektowania wnętrz, jakie proponowane są w podręcznikach.

SŁOWA KLUCZOWE:

narzędzia dydaktyczne, mikromieszkanie, funkcjonalizm, ergonomia

ABSTRACT:

ENHANCING SELF-EDUCATION FOR ARCHITECTURE STUDENTS: INNOVATING EDUCATIONAL TOOLS. This article documents the development and prospects for further improvement of the author's educational tool – a puzzle supporting the learning of creating functional layouts for apartments, with a particular focus on the smallest interiors. This skill is especially crucial in face of contemporary challenges. The application of a module with carefully considered dimensions as a component of the puzzle is intended to enable the creation of layouts that are easy to transform into a floor plan with an ergonomic projection. The article elucidates the findings of a study aimed at determining the optimal dimensions of the puzzle module. This investigation encompassed the comparative analysis of three of its most sophisticated iterations. Each subsequent version exhibited a progressive enhancement in precision, facilitating a gradual convergence of distances and dimensions derived from the schematics towards the established principles of interior design ergonomics as delineated in textbooks.

KEYWORDS:

educational tools, micro-housing, functionalism, ergonomics

DOI: 10.5604/01.3001.0054.4811

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA

Marczewska Agnieszka Danuta, 2024, Wspomaganie studentów w autoedukacji: nowe narzędzia dydaktyczne, „Builder” 05 (322).

DOI: 10.5604/01.3001.0054.4811