

Zrównoważone środowisko pracy w budynkach biurowych



dr inż. arch.

KRYSTYNA STRUMIŁŁO

Politechnika Łódzka

Instytut Architektury i Urbanistyki

ORCID: 0000-0003-4885-725X

Tematem pracy jest analiza biurowego zrównoważonego środowiska zbudowanego i określenie jego cech wraz z czynnikami oddziałującymi na podniesienie standardu pracy oraz samopoczucie pracowników.

Budynki biurowe są nie tylko ważnym elementem pejzażu urbanistycznego miast, ale stanowią liczne miejsca pracy ludzi, zarówno tych mieszkających w mieście, jak i dojeżdżających ze stref podmiejskich. Kluczowe jest zapewnienie maksymalnego komfortu pracy i zadbanie o jakość przestrzeni. W XXI wieku w Polsce zaczęto przykładać coraz większą wagę do zrównoważonego rozwoju i rozwiązań proekologicznych. Stwierdzono, że projektowanie powinno uwzględniać nie tylko aspekt ekonomiczny i prośrodowiskowy, ale także zapewniać odpowiedni komfort psychiczny dla użytkowników. Jest to kontynuacja myśli, która narodziła się w wieku XX. W czerwcu 1981 roku (kilka miesięcy przed wprowadzeniem stanu wojennego w Polsce) w Warszawie odbywała się XIV Konferencja

Międzynarodowego Związku Architektów (14th International Union of Architects Conference), na której omawiano koncepcję „zdrowego” środowiska zbudowanego. Opublikowano wtedy deklarację podkreślającą związek między architekturą, człowiekiem i środowiskiem, promując dobro i zdrowie ludzi [1].

Warto nadmienić, że tradycyjnie zrównoważony rozwój zdefiniowany w raporcie Brundtland w 1987 roku opierał się na ekonomii, ekologii i aspekcie społecznym, podkreślał prawo obecnych i przyszłych pokoleń do korzystania ze środowiska i zasobów naturalnych [2]. Z psychologicznego punktu widzenia zrównoważony rozwój jest postrzegany nie tylko w kategoriach środowiska ekologicznego i społecznego, ale także w kategoriach promowania dobrostanu (*well-being*)

wszystkich ludzi [3]. Z założenia zrównoważony rozwój jest interdyscyplinarny [4]. Budynki biurowe powinny te założenia spełniać.

Problematyka i metoda badawcza

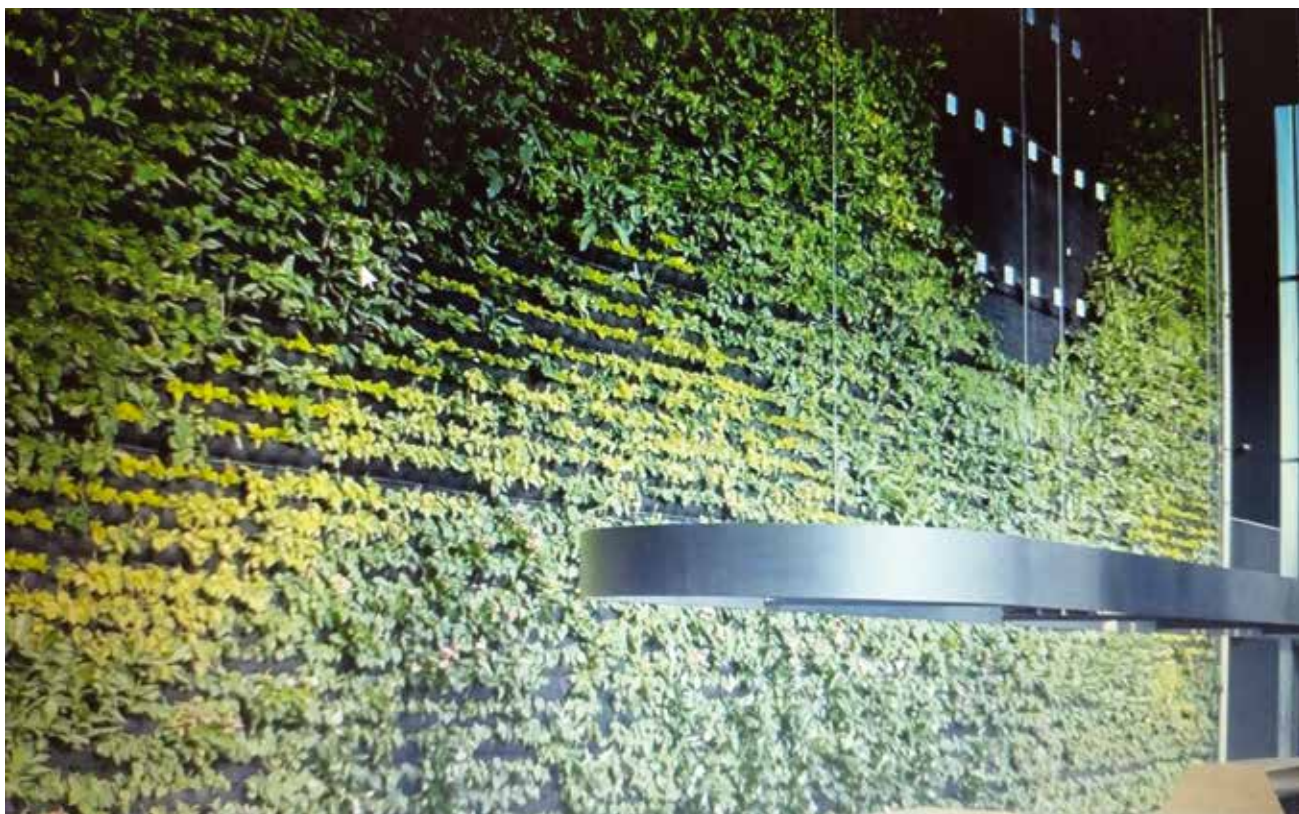
Metoda badawcza obejmuje charakterystykę zagadnienia, badania literatury, przegląd wybranych realizacji z ostatnich lat w Polsce z uwzględnieniem standardu pracy oraz badanie potrzeb użytkowników pod kątem komfortu pracy za pomocą ankiety internetowej Google. Ankieta została udostępniona pracownikom firm w dwóch budynkach biurowych w Warszawie znajdujących się w centrum miasta (ul. Sienna oraz Al. Jerozolimskie). Głównym celem było uzyskanie odpowiedzi, które aspekty budynku oraz wyposażenia odgrywają kluczową rolę dla dobrego samopoczucia pracowników.

Programy oceny budynków i wnętrz

W ostatnich latach, wraz ze świadomością kwestii energetycznych i środowiskowych, pojawiło się coraz więcej narzędzi do oceny wydajności budynków z punktu widzenia zrównoważonego rozwoju. Do najbardziej popularnych certyfikatów zalicza się BREEM, LEED, ale powstał także certyfikat WELL (The Well Building Standard), opracowany przez IWBI (International WELL Building Institute) w 2014 roku. Certyfikat WELL dotyczy oceny „zdrowych” budynków i oparty jest na standardzie LEED, który jest nowym integralnym kanonem zdrowego budownictwa [5]. Jest to pierwszy na świecie system certyfikacji skupiający się na zdrowiu, komforcie i dobrym samopoczuciu użytkowników budynków. System ten oparty został na badaniach naukowych, służy do projektowania i oceny budynków oraz wnętrz. Aby uzyskać certyfikat WELL, należy spełnić



Fot. 1. Przeszklone elewacje kompleksu budynków biurowych Varso Tower, Varso I i Varso II zwieńczone zielonymi tarasami; źródło: fot. autor



Fot. 2. Widok zielonej ściany w biurowcu Generation; źródło: archiwum autora

szereg bardzo restrykcyjnych warunków w kategoriach: powietrze, woda, światło, zdrowie, komfort, samopoczucie. Z kolei w 2020 roku opublikowano nowy system certyfikacji WELL Health-Safety Rating (opracowany również przez IWBI International WELL Building Institute), który jest odpowiedzią na pandemię COVID-19 i inne zagrożenia, dotyczy bezpieczeństwa i zdrowia użytkowników budynków [6]. WELL HSR określa działania, które należy podjąć, aby podnieść bezpieczeństwo użytkowników budynków i ograniczyć rozprzestrzenianie się chorób. Certyfikat daje wiele korzyści, m.in. potwierdza spełnienie standardów bezpieczeństwa i zdrowia na światowym poziomie, zwiększa poczucie bezpieczeństwa użytkowników budynków, podkreśla zaangażowanie inwestora w kwestie zdrowia i bezpieczeństwa [7]. Tworzenie zdrowych miejsc pracy i życia stało się kolejnym etapem ewolucji dla zrównoważonych budynków. Zwrócenie uwagi na człowieka i *well-being* (dobre samopoczucie) jest odpowiedzią na priorytetowe zagadnienie, jakim jest zdrowie pracowników. W okresie pandemii COVID-19 powstały także programy umożliwiające bezpieczne zarządzanie rozplanowaniem miejsc pracy w biurze. Ułatwiają one koordynację, kiedy i jakie grupy pracowników mogą znajdować się w biurze i gdzie mogą bezpiecznie pracować [8]. Sytuacja związana z pandemią COVID-19 wywarła ogromny wpływ na zmiany wzorców zachowań i stylu życia na całym świecie. Spowodowała ona kluczowe obszary zmian, które dotyczą

następujących zagadnień: mobilność, wybór i różnorodność przestrzeni w biurze oraz zdrowie. Aktualnie następuje ciągła transformacja potrzeb na wielu płaszczyznach: technologicznej, ekonomicznej, społecznej. Warto nadmienić, że światowa firma architektoniczna i projektowa Gensler opublikowała niedawno swoją prognozę projektową (2022 Design Forecast) [9], która obejmuje trendy w projektowaniu biur. Jej wyniki pokazały, że społeczna funkcja środowiska biurowego jest ważniejsza niż kiedykolwiek. Ponadto firma stworzyła koncepcję umożliwiającą pracownikom dokonanie wyboru miejsca pracy w oparciu o charakter ich zadań [10]. Takie wprowadzenie możliwości wyboru ma nie tylko zalety psychiczne i psychologiczne, które poprawiają samopoczucie (*well-being*), ale także promuje większy ruch i mniej siedzący tryb pracy, co ma duże znaczenie dla zdrowia pracownika.

W Polsce budynkami, które w dużym stopniu odpowiadają na potrzeby zrównoważonego rozwoju, są: biurowiec Generation Park Y (2021) zlokalizowany przy rondzie Daszyńskiego, budynek biurowy PKOBP (2020) przy ul. Chmielnej 89, kompleks budynków Varso Plac przy ul. Chmielnej 69/73 (2021), Menica Legacy Tower (2020) w Warszawie. Budynki te znajdują się w samym śródmieściu Warszawy. Generation (JEMS Architekci) jest całkowicie zasilany ze źródeł odnawialnych i uważany jest za najbardziej zielony wieżowiec w Warszawie [11]. Jedna czwarta materiałów użytych do jego budowy zawiera

Z psychologicznego punktu widzenia zrównoważony rozwój jest postrzegany nie tylko w kategoriach środowiska ekologicznego i społecznego, ale także w kategoriach promowania dobrostanu wszystkich ludzi.

komponenty pochodzące z recyklingu. Budynekowi przyznano ekologiczne certyfikaty LEED Core & Shell Platinum oraz WELL Health-Safety Rating. Biurowiec PKO PB również ma certyfikat ekologiczny BREEAM na poziomie Excellent, wyposażony jest w system zarządzania budynkiem BMS (Building Management System). Wdrożono w nim rozwiązania podnoszące dobre samopoczucie pracowników (kategoria Health&Well-being).

Analiza czynników mających wpływ na środowisko pracy w obiektach biurowych

Współczesne biuro zostało przekształcone w przestrzeń organizacyjną stanowiącą jednostkę korporacyjną oznaczającą: środowisko przestrzenne, w którym ludzie wykonują pracę, środowisko fizyczne w organizacji i wokół niej oraz środowisko zbudowane (architektura, lokalizacja miejska) [12]. Lokalizacja budynku odgrywa





Fot. 3., 4., 5. Przykłady aranżacji zieleni w przestrzeniach ogólnodostępnych w budynkach biurowych: drzewa w hallu wejściowym w Varso Tower oraz zieleni w budynku Varso II; źródło: fot. autor

Aby uzyskać certyfikat WELL, należy spełnić szereg bardzo restrykcyjnych warunków w kategoriach: powietrze, woda, światło, zdrowie, komfort, samopoczucie.

ważną rolę w zrównoważonym środowisku. Odległa lokalizacja wpływa na podróże, a zatem na wiele efektów (emisyjnych) związanych z ruchem drogowym [13]. Zaleca się wybór działek położonych w centrach miast lub dzielnicach biznesowych, które są już zurbanizowane.

Należy podkreślić, że rozwój technologii informacyjnej powoduje stopniowe zacieranie się granic między przestrzenią publiczną (biuro) i prywatną, a tym samym przesunięcie działalności zawodowej w życie domowe, tranzytowe i rekreacyjne. Świat korporacji stopniowo zmierza w kierunku bardziej kreatywnej konfiguracji miejsca pracy, która obsługuje elastyczne, zorientowane na grupę i częściowo zdalne systemy pracy. Jednak biuro jest przestrzenią, w której nadal wykonywane jest dużo pracy. Badania nad językiem wzorców jako metodyką projektowania kładą nacisk na projektowanie biur i budynków biurowych z uwzględnieniem czynników fizycznych i społeczno-psychologicznych, takich jak relacje społeczne, miejsca pracy dla osób z niepełnosprawnością poruszających się na wózkach, przestrzenie odpoczynku i relaksu.

Czynniki, które mają bezpośredni bądź pośredni wpływ na środowisko pracy, można podzielić na kilka kategorii. Pierwsza dotyczy samego budynku, doboru materiałów, lokalizacji, sąsiedztwa, krajobrazu. Druga – szeroko pojętej energooszczędności, efektywności energetycznej oraz zastosowanej

technologii, a kolejna aranżacji i wyposażenia wnętrza. Dla pracownika duże znaczenie ma dobrze zaprojektowane stanowisko pracy i możliwość przeprojektowania, a właściwie dostosowania do zmieniających się warunków w razie potrzeby. Ponadto ważne jest, aby uwzględnić satysfakcję i zadowolenie pracownika. Satysfakcja z pracy odnosi się do pozytywnego stanu emocjonalnego wynikającego z oceny doświadczenia zawodowego pracowników pod kątem ich relacji z innymi pracownikami, awansu, ale przede wszystkim jakości warunków pracy [14].

Wspomniane biurowce w Warszawie: Generation Park Y, budynek PKO BP, Varso Place oraz Mennica Legacy Tower wyposażone są w biura tradycyjne, elastyczne (*flexible*) i coworkingowe, ponadto mają reprezentacyjne zielone lobby oraz zielone tarasy. Biurowiec Generation ma zrównoważone powierzchnie biurowe oraz innowacyjne rozwiązania, pomieszczenia typu „sky-office” o podwójnej wysokości. Dobrze zaprojektowana przestrzeń ma kluczowe znaczenie dla dobrego samopoczucia. Ostatnie badania skupiają się na optymalizacji wyników zrównoważonego rozwoju w środowisku zabudowanym poprzez podejście skoncentrowane na człowieku, umieszczając ludzkie potrzeby w centrum uwagi [15]. W ciągu ostatnich kilkunastu lat naukowcy publikowali badania obserwacyjne w celu zidentyfikowania czynników, które motywują użytkowników budynków do pracy. Składa się na to wiele aspektów. Miejsce pracy, jakim jest budynek biurowy, powinno mieć przede wszystkim właściwą jakość organizacyjną, ułatwiającą z jednej strony możliwość komunikowania się, ale z drugiej – skupienia się. W ocenie standardu biur należy rozpatrzyć wysoką efektywność ich rozplanowania uwzględniającą możliwość łatwego dostosowania do zmieniających się warunków pracy, w tym

form mobilnych lub hybrydowych czy pracy krótko- i długotrwałej. Wałory funkcjonalne mają wpływać na kreatywność i wydajność pracownika. Istnieje także potrzeba stworzenia odpowiednich warunków dla szeregu osób na różnych stanowiskach wymagających indywidualnych aranżacji. Ruchome ścianki działowe, meble modułowe bardzo pomagają w dostosowaniu przestrzeni. Wskazane są zarówno pokoje indywidualne, jak i otwarte przestrzenie pracy (open space). Stwierdzono, że pomieszczenia biurowe o różnych układach przestrzennych wpływają na jakość środowiska pracy. Przestrzeń w budynku może mieć na pracownika wpływ pozytywny, na przykład utatwiający relaks i spójność społeczną, ale też negatywny i wywołujący stres środowiskowy [12]. Znaczącymi czynnikami wpływającymi na komfort użytkowników jest zapewnienie optymalnej ilości światła oraz komfort cieplny. Budynki biurowe najczęściej mają szklane elewacje, które są elementem zrównoważonej architektury poprzez zapewnienie dużej ilości naturalnego światła i zysków ciepła (fot. 1.). W kompleksie Varso Place optymalną ilość światła w budynkach oraz komfort cieplny uzyskano dzięki zastosowaniu potrójnych szyb zespolonych ze szkłem przeciwstłonecznym Cool-Lite. Takie szyby ograniczają niekorzystne zjawiska wywołane wpadającymi promieniami słonecznymi, które mogą wywoływać efekt olśnienia. Zabezpieczenie budynku przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego poprawia warunki termiczne wnętrza bez wykorzystania systemów mechanicznych, przynosząc zarówno wymierne korzyści ekonomiczne i ekologiczne (oszczędność energii użytkowanej przez systemy chłodzenia budynku), jak i powodując podniesienie komfortu użytkowników budynku. Dobrze rozwiązana ściana zapewni komfort termiczny, tzw. Thermal

Tab. 1. Zestawienie wyników ankiety

Lp.	Kategoria	Wybrane zagadnienie w ankiecie	Odpowiedzi w %
1	Przestrzeń miejsc pracy	Tradycyjne pokoje biurowe	73
		Open space	27
2	Ergonomia miejsca pracy	Dobre oświetlenie	55
		Ergonomia stanowiska pracy, dostosowane biurko, krzesło itp.	45
3	Komfort cieplny	Regulacja temperatury	71
		Klimatyzacja	29
4	Zielone strefy w budynku	Zielone tarasy	54
		Zieleń we wnętrzu	46
5	Kolorystyka	Ciepłe barwy	61
		Barwy neutralne i chłodne	39

Comfort, który jest jednym z ważniejszych czynników mających wpływ na dobre samopoczucie pracowników. Warto nadmienić, że pojawienie się komputerów i innego sprzętu biurowego zwiększyło wewnętrzne zyski ciepła w większości biur [16].

Kolejny czynnik, który ma wpływ na jakość pracy, to oświetlenie sztuczne. Ergonomiczne rozwiązania oświetleniowe obejmują oświetlenie strefowe z indywidualnym sterowaniem, oświetlenie zadaniowe, które może być stosowane w niezależnych miejscach pracy, a oświetlenie LED jest rozwiązaniem bardziej zrównoważonym. W biurach zalecane jest oświetlenie dynamiczne (dobowe), które dzięki stosowanym w nim automatycznym, elastycznym ustawieniom może być dostosowane do parametrów pory dnia, co oznacza, że w ciągu dnia światło zmienia kolor i potężność, naśladując światło słoneczne. Komfort wizualny i transmisja oświetlenia naturalnego odgrywa istotną rolę w dobrze zaprojektowanej przestrzeni biurowej [17]. Bez wątpliwości istnieje wiele sposobów na wpływanie na efektywność środowiskową, do nich zaliczyć można projektowanie aranżacji biura w celu maksymalizacji następczości i zmniejszenia zależności od sztucznego oświetlenia. Zastosowanie naturalnej wentylacji zamiast drogiej, energochłonnej klimatyzacji pomaga przyczynić się do bardziej zrównoważonego budownictwa. Wentylacja naturalna zyskuje na popularności w ostatnich dziesięcioleciach jako zrównoważona strategia mająca na celu zmniejszenie zużycia energii i poprawę jakości powietrza w pomieszczeniach [18].

Istotnym aspektem w procesie tworzenia zrównoważonego środowiska pracy jest zapewnienie przestrzeni zielonych. Tereny zielone odgrywają kluczową rolę w poprawie środowiska. Liczne badania prowadzone na świecie dotyczące pozytywnych aspektów posiadania większej ilości zieleni w miejscu pracy pokazują, że kontakt z naturą ma korzystny wpływ na ludzi, na podstawie np. zdolności roślin do oczyszczania powietrza [19]. Za przykład może posłużyć badanie przeprowadzone przez Washington State

University, które wykazało, że rośliny w przestrzeni biurowej mogą zmniejszyć ilość kurzu nawet o 20% [20]. Ponadto wychwytyją z powietrza toksyczne związki i je neutralizują oraz podnoszą wilgotność powietrza w pomieszczeniach. Są to naturalne nawilżacze powietrza. Co ciekawe, im suchsze powietrze, tym rośliny silniej parują. Para wodna nawilża powietrze, co wpływa na poprawę mikroklimatu. Rośliny produkują tlen, pozytywnie wpływają na nasze zdrowie i samopoczucie oraz są niepowtarzalną ozdobą wnętrza. Bliskość środowiska naturalnego wiąże się z niższym stresem, szybszym powrotem do zdrowia po zdarzeniach psychicznych, poprawą jakości powietrza [21], [22]. Kolejne badania przeprowadzone w biurach przez Uniwersytet w Oslo (The Agricultural University of Oslo) pokazały, że roślinność zmniejsza m.in. uczucie zmęczenia, bóle głowy, gardła. Zieleń pomaga nam się odprężyć i odpocząć, ale też poprawia koncentrację i zwiększa kreatywność [23]. Ponadto pracownicy zielonych budynków lepiej oceniają swoje miejsce pracy [24]. Zwiększa to ich satysfakcję, co z kolei poprawia jakość ich życia i zmniejsza chęć zmiany miejsca pracy. Zielone budynki stanowią wspierające i edukacyjne środowisko do motywowania i edukowania pracowników do zachowań proekologicznych. Można uznać, że materialne elementy, takie jak zieleń, wentylacja, wyposażenie wnętrza mają większy wpływ na pracowników niż te niematerialne (efektywność energetyczna i dostępność transportu publicznego).

Zieleń w budynkach biurowych w Polsce jest coraz bardziej doceniana. Budynki zrealizowane w ostatnich kilku latach w Warszawie aranżowane są z myślą o naturze, ciekawym widoku, dobrym oświetleniu i kolorystyce. Budynki Generation Park, Mennica Legacy Tower, Varso Tower i Varso I oraz Varso II (obiekt o funkcji biurowo-hotelowej) mają zielone tarasy (fot. 1.), ogrody wertykalne we wnętrzach (fot. 2., fot. 4.). W biurowcu Generation Park na parterze posadzono 12 drzew (fot. 3.) i zrealizowano wspomnianą zieloną ścianę z ponad sześcioma tysiącami roślin. Na najwyższym poziomie budynku (obiekt ma

W ocenie standardu biur należy rozpatrzyć wysoką efektywność ich rozplanowania uwzględniając możliwość łatwego dostosowania do zmieniających się warunków pracy.

140 m wysokości) znajduje się zielony taras. W wymienionych obiektach strefa wejściowa do budynku funkcjonuje jako strefa odpoczynku i relaksu (fot. 5.). Strefy relaksu znajdują się również na wyższych kondygnacjach. W celu wzbogacenia możliwości regeneracji sił pracowników niektóre firmy wprowadzają zajęcia jogi w porze lunchu i po pracy. Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na zrównoważone środowisko pracy są materiały wykończeniowe. W projekcie zrównoważonego biura należy uwzględnić także naturalne materiały wykończeniowe, np. drewno. Materiały, które łączą nas ze światem przyrody, mają kluczowe znaczenie dla zrównoważonego projektowania. Istotne są także trwałość materiałów i łatwy montaż z możliwością dodania akcesoriów.

Zastosowanie scalenia wymienionych czynników jest kluczowym zadaniem projektantów w celu stworzenia zrównoważonej architektury pozytywnie wpływającej na zdrowie użytkowników. W celu poznania potrzeb wybranej grupy pracowników biur przeprowadzono badanie ankietowe.

Badanie ankietowe

Badanie przeprowadzono w formie krótkiego testu, w którym należało zaznaczyć wybraną przez siebie opcję. Metodę ewaluacji stanowią badania jakościowe [25], które mają pokazać, jakie przestrzenie oraz jej elementy i wyposażenie są istotne dla użytkowników. W badaniu ankietowym wzięto udział 48 respondentów, pracowników biur w Warszawie. Pytania obejmowały dane podstawowe,



Współczesne kierunki rozwoju zrównoważonych obiektów biurowych dążą do zapewnienia jak najlepszych i zdrowych środowiskowo przestrzeni do pracy.

które określiły profil ankietowanych, ich płeć oraz wiek. W badaniu uczestniczyło 62% kobiet oraz 38% mężczyzn. Większość ankietowanych (67%) stanowiły osoby w przedziale wiekowym 20–40 lat, 29,4% osoby w wieku 41–50 lat oraz 3,6% osoby powyżej 50. roku życia. Pytania szczegółowe dotyczyły komfortu pracy. Obejmowały następujących 5 kategorii: przestrzenie miejsc pracy, ergonomia pracy, komfort cieplny, zielone strefy, kolorystyka. Wartości procentowe przedstawiają, które aspekty z danej kategorii są preferowane przez użytkowników.

Wyniki ankiety pokazują, że większość pracowników preferuje wydzielone przestrzenie do pracy (pokoje). Dla ankietowanych ważne jest zarówno dobre oświetlenie, jak i ergonomia stanowiska pracy, a zatem wygodne krzesło, biurko itd. W zakresie komfortu cieplnego regulacja temperatury stanowi istotny element w budynku. Korzyści z zieleni w budynku są znaczące. Ankietowani oceniają podobnie obecność zielonych stref wewnątrz i na zewnątrz biurowca (zielone tarasy), z małą przewagą tarasów, które spełniają funkcję przestrzeni relaksu i odpoczynku w czasie przerw. W ocenie kolorystyki wyraźne preferencje dotyczą wyboru ciepłych barw do pomieszczeń pracy.

Wnioski

Współczesne kierunki rozwoju zrównoważonych obiektów biurowych dążą do zapewnienia jak najlepszych i zdrowych środowiskowo przestrzeni do pracy. Powinny uwzględnić fakt, że zdrowe społeczeństwo można wzmocnić, koncentrując się na dobrostanie (*well-being*) poszczególnych jednostek i grup ludzi. Istotnym aspektem staje się zaprojektowanie ergonomicznego miejsca pracy, które uwzględni wymagania użytkowników. Mobilność, elastyczność i zdolność do transformacji przestrzeni zgodnie ze zmieniającymi się potrzebami i indywidualnymi preferencjami użytkowników jest podstawowym elementem procesu zrównoważonej architektury i wyzwaniem dla projektantów. Wyniki ankiety mogą być pomocne i wykorzystywane w podejmowaniu decyzji projektowych. Odczucia zadowolenia oraz satysfakcji z pracy i jej miejsca wpływają bowiem na cały proces kreatywności i wydajności. Priorytetem jest zatem ciągła poprawa jakości środowiska życia każdego człowieka.

Bibliografia

- [1] Zhong Z., Ding J., Meng J., 2018, Development of focused schemes of UIA conferences. „Architect” (1), 105–109.
- [2] Harris J.M., Sustainability and Sustainable Development, International Society for Ecological Economics, Internet Encyclopedia of Ecological Economics, 2003. <https://isececo.org/pdf/susdev.pdf> [dostęp: 21.04.2023].
- [3] Di Fabio A., Kenny M.E., 2016, Promoting well-being: The contribution of emotional intelligence. „Frontiers in Psychology”, 7, 1182. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01182>.
- [4] Harris J.M., (red) Rethinking Sustainability: Power, Knowledge, and Institutions, The University of Michigan Press 2003.
- [5] Tao Y.X., Zhu Y., Passe U., 2020, Modeling and data infrastructure for human-centric design and operation of sustainable, healthy buildings through a case study. „Building & Environment”, 170 (3):106518.
- [6] Bezpieczne i zdrowe budynki w świetle nowej certyfikacji WELL Health-Safety Rating, <https://plgbc.org.pl/bezpieczne-i-zdrowe-budynki-w-swietle-nowej-certyfikacji-well-health-safety-rating/> [dostęp: 10.04.2022].
- [7] Certyfikacja zielonych budynków w liczbach. Raport 2021, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa ekologicznego, <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2021/04/Certyfikacja-zielonych-budynkow-2021.pdf> [dostęp: 15.04.2022].
- [8] <https://www.resources.mapia.com/page/smart-office-technology-for-covid-19> [dostęp: 10.04.2022].
- [9] <https://fibreguard.com/blog/how-office-design-is-responding-to-the-changing-needs-of-employees-in-2022> [dostęp: 9.04.2022].
- [10] <https://www.gensler.com/projects/ridgelinez> [dostęp: 9.04.2022].
- [11] Generation Park Y – najbardziej zielony wieżowiec w stolicy, <https://executivemagazine.pl/infrastruktura-budownictwo/generation-park-y-najbardziej-zielony-wiezowiec-w-stolicy/> [dostęp: 10.04.2022].
- [12] Nag P.K., Office Buildings: Health, Safety, Environment, Springer Verlag, Singapur 2019.
- [13] Van den Dobbelaer A., The Sustainable Office an exploration of the potential for factor 20 environmental improvement of office accommodation, Delft, Netherlands, 2004.
- [14] Di Fabio, 2017, The psychology of sustainability and sustainable development for well-being in organizations, „Frontiers in psychology” 8, 1534, s. 543–554.
- [15] Goh C.S., Chong H.Y., 2023, Opportunities in the Sustainable Built Environment: Perspectives on Human-Centric Approaches, „Energies” 16(3), 1301, s. 1–8.
- [16] Gratia E., De Herde A., 2003, Design of low energy office buildings, „Energy and Buildings”, 35, 5, s. 473–491.
- [17] Celadyn M., Zrównoważone środowisko, wnętrza biurowe, Wydział Architektury Wnętrz, Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie, Kraków 2017.
- [18] Jiang Z., Kobayashi T., Yamanaka T., Sandberg M., Kobayashi N., Choi N., Sano K., 2022, Validity of Orifice equation and impact of building parameters on wind-induced natural ventilation rates with minute mean wind pressure difference, „Building and Environment”, 219, 109248, s. 1–14.
- [19] Colenberg S., Arkesteijn M., 2021, The Relationship between interior office space and employee health and well-being – literature review, „Building Research & Information”, 49, 3, s. 352–366.
- [20] <https://paramountinteriors.com/blog/employees-benefit-from-office-greenery/> [dostęp: 15.04.2022].
- [21] Kolokotsa D., Aikaterini A.L., Lilli M.A., Nikoladis N.P., 2020, On the impact of nature-based solutions on citizens' health & well-being, „Energy and buildings”, 229, 110527, DOI: 10.1016/j.enbuild.2020.110527.
- [22] Bringslimark T., Hartig T., Patil G., 2007, Psychological benefits of indoor plants in workplaces: putting experimental results into context, „HortScience”, 42 (3), s. 581–587.
- [23] Jiawei L., 2021, Benefits of Viewing Nature: A Review of Landscape Health Research, „Journal of Architectural Environment & Structural Engineering Research”, 4, 1, s. 9–17.
- [24] <https://spacewizard.pl/zielone-biur-rosliny-kwiaty-do-biura/> [dostęp: 10.04.2022].
- [25] Szyjewski Z., Szyjewski G., 2017, Wiarygodność metod badawczych, „Informatyka ekonomiczna”, 2(44), s. 118–131.

DOI: 10.5604/01.3001.0053.7470

PRAWIDŁOWY SPOSÓB CYTOWANIA
Strumiłło Krystyna, 2023, Zrównoważone środowisko pracy w budynkach biurowych, „Builder” 8 (313), DOI: 10.5604/01.3001.0053.7470

Streszczenie: Artykuł koncentruje się na ocenie zrównoważonego środowiska pracy we współczesnych budynkach biurowych. Jest kontynuacją wcześniej podjętych przez autorkę badań nad zrównoważoną architekturą biurową. Zagadnienie to jest jednym z istotnych czynników środowiskowych w miastach. Składają się na to nie tylko same budynki, sposób ich funkcjonowania oraz sposób wykonania, rodzaj użytych materiałów, ale wyposażenie i aranżacja wnętrza. Należy zaznaczyć, że projekt środowiska biurowego powinien odpowiadać na zmieniające się potrzeby pracowników. Po dwóch latach przerwanej pracy zdalnej spowodowanej pandemią COVID-19 zasadne stało się wprowadzenie w budynkach miejsc przeznaczonych do bardzo potrzebnych interakcji pracowników i współpracy społecznej. Celem pracy jest określenie specyficznych cech zrównoważonego środowiska pracy w budynkach biurowych, korzystnych, przyjaznych dla ludzi, takich, które mogą podnosić jakość i standard wykonywania pracy, podnosić wydajność, ale też wpływać na zdrowie i dobre samopoczucie pracowników. Ponadto przeprowadzono badanie ankietowe, które ma na celu określenie potrzeb pracowników biur pod kątem komfortu pracy.

Słowa kluczowe: budynki biurowe, zrównoważone środowisko pracy, komfort pracy, dobre samopoczucie

Abstract: SUSTAINABLE WORKING ENVIRONMENT IN OFFICE BUILDINGS. The article focuses on the assessment of a sustainable working environment in contemporary office buildings. It is a continuation of the research undertaken earlier by the author on sustainable office architecture. This issue is one of the important pro-environmental factors in cities. It consists not only of the buildings themselves, the way they function and the way they are made, the type of materials used, but also the equipment and interior design. It should be noted that the design of the office environment should respond to the changing needs of employees. After two years of intermittent remote work caused by Covid 19, it makes sense to introduce spaces in buildings dedicated to much-needed employee interaction and social collaboration. The aim of the work is to determine the specific features of a sustainable working environment in office buildings, beneficial, people-friendly, those that can improve the quality and standard of work, increase productivity, but also affect the health and well-being of employees. In addition, a survey was conducted to determine the needs of office employees in terms of work comfort.

Keywords: office buildings, sustainable working environment, work comfort, well-being