



**PLGBC**

Polskie Stowarzyszenie  
Budownictwa Ekologicznego

# WYKONAWCZY PROJEKT DOKUMENTACJA BUDOWLANA



# WSTĘP

W pracy spędzamy znaczną część naszego życia, dlatego przestrzeń, w której pracujemy powinna inspirować, pobudzać kreatywność, ułatwiać nawiązywanie kontaktów i wymianę informacji. Nieszczerólna architektura, bezosobowy wystrój wnętrz, nudne meble i brak zieleni – niewielu z nas lubi przebywać w takim otoczeniu.

Na szczęście mało funkcjonalne i ciasne biura odchodzą w zapomnienie. Zmiany klimatu, a także zmiany pokoleniowe na rynku pracy oraz rosnąca świadomość w obszarze tzw. *work - life balance* wymuszają na pracodawcach konieczność brania pod uwagę stanu środowiska i oczekiwań pracowników. I nie jest to już domeną wyłącznie trendsetterów. Coraz więcej instytucji, organizacji, firm i międzynarodowych korporacji dostrzega społeczne, środowiskowe i finansowe korzyści zrównoważonego projektowania powierzchni biurowej.

Zielone biuro zmniejsza wpływ działalności człowieka na środowisko. Dla pracowników stanowi ono zwiększenie komfortu codziennej pracy, dla firm zaś – większą motywację pracowników i podniesienie ich produktywności. Zrównoważone biuro to także wizytówka odpowiedzialnych i innowacyjnych organizacji, niejednokrotnie stanowiąca o przewadze konkurencyjnej w procesie pozyskiwania pracowników czy wyłuskiwania talentów na rynku pracy.

To wszystko wiemy. Ale czy potrafimy dokładnie odpowiedzieć na pytanie, co tworzy zdrowe, zielone biuro, jak na aspekty związane ze środowiskiem pracy i otoczeniem patrzą ich użytkownicy – pracownicy naszych biur, i które elementy ich lokalizacji oraz aranżacji powierzchni mają dla nich znaczenie?

Odpowiedzi na te pytania postaramy się udzielić w niniejszym raporcie. Przeanalizowaliśmy w nim wyniki ankiety przeprowadzonej w drugiej połowie 2017 roku wśród pracowników biur różnej klasy w całej Polsce. Ankiety wypełniły 703 osoby.

Mamy nadzieję, że publikacja okaże się przydatna i pozwoli spojrzeć na kwestie projektowania środowiska pracy z nowej perspektywy.

## STRESZCZENIE

Pierwsza część raportu przedstawia zagregowany opis aktualnego stanu zadowolenia polskich pracowników z biur, w których pracują. Zaprezentowano w niej wybrane wyniki przeprowadzonego w 2017 roku badania ankietowego dotyczącego zadowolenia pracowników z jakości ich środowiska pracy w biurach. Odpowiedzi na wybrane pytania przedstawiono w podziałach ze względu na: grupy wiekowe respondentów, wiek budynków, fakt czy budynek posiada certyfikat ekologiczny, sposób aranżacji przestrzeni biurowej (*open space*/wydzielone pokoje). Wyniki zarówno potwierdzają, jak i obalają powszechne przekonania, a także dostarczają zaskakujących wniosków, co zostało pokrótce skomentowane przez autorów raportu.

W drugiej części publikacji opisano dobre praktyki, najnowsze trendy i zalecenia w zakresie budowy oraz aranżacji biur sprzyjających dobremu samopoczuciu i produktywności pracowników. Omówionych zostało siedem obszarów: jakość środowiska wewnętrznego i wentylacja, komfort termiczny, światło dzienne i oświetlenie, akustyka, układ biura i *active design*, dostęp do natury i widoki na zewnątrz, lokalizacja i dostęp do udogodnień. Przedstawiono, dlaczego omówione zagadnienia są istotne i wskazano konkretne działania możliwe do podjęcia w celu poprawy jakości środowiska pracy w biurach.

## SPIS TREŚCI

INFORMACJE O BADANIU	4
UKŁAD BIURA	5
ŚRODOWISKO WEWNĘTRZNE BIURA	9
LOKALIZACJA I DOSTĘP DO UDOGODNIEN	12
OGÓLNA OCENA BIURA	14
WNIOSKI Z PYTAŃ OTWARTYCH	14
JAKOŚĆ ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO I WENTYLACJA	16
KOMFORT TERMICZNY	18
ŚWIATŁO DZIENNE I OŚWIETLENIE	20
AKUSTYKA	22
UKŁAD BIURA I <i>ACTIVE DESIGN</i>	24
DOSTĘP DO NATURY I WIDOKI NA ZEWNĄTRZ	26
LOKALIZACJA I DOSTĘP DO UDOGODNIEN	28
PODSUMOWANIE	30
BIBLIOGRAFIA	31

### Twórcy raportu

Edyta Karpińska, Sweco Consulting  
Bartłomiej Kisielewski, Horizonte Studio  
Alicja Kuczera, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego  
Bartosz Marcol, WSP Polska  
Marta Siczek, Interface  
Robert Strzeński, Horizonte Studio  
Adam Targowski, Skanska  
Agnieszka Tchórzewska, Vastint  
Wojciech Tworek, JLL

### Współpraca

Anna Baczkowska, Armstrong Building Products  
Danuta Barańska, Tétris  
Regina Gul, JLL  
Michał Litewnicki, WSP Polska  
Marta Loba, Sweco Consulting  
Justyna Olczak, Skanska  
Bartosz Świniarski, Kuryłowicz&Associates

### Konsultacja

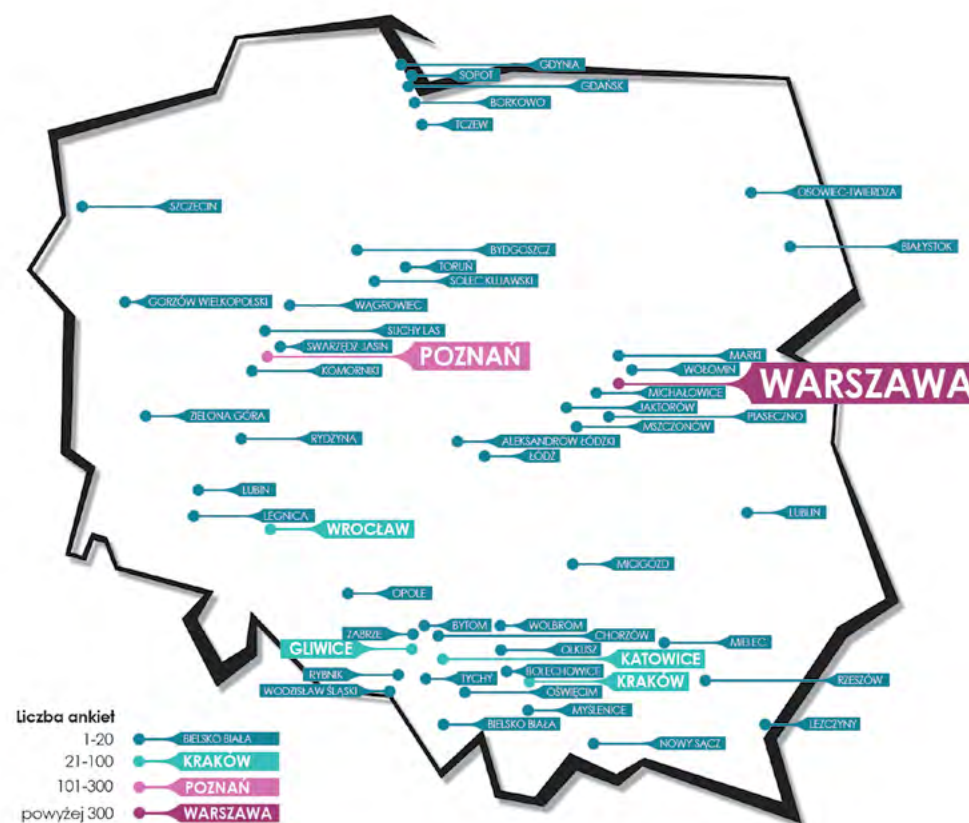
Dr hab. inż. Jan Kaczmarczyk, Politechnika Śląska

### Redakcja i opracowanie graficzne

Marta Szczepanik, Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego

### Wykresy i infografiki

Anita Stasiak



ANALIZA ANKIET

WSKAZÓWKI PROJEKTOWE

©2018 PLGBC. Niniejszy dokument został przygotowany przez PLGBC, a jego treść nie stanowi żadnego zobowiązania ani rekomendacji ze strony PLGBC i obowiązuje na dzień jego sporządzenia. Jakiegokolwiek wykorzystanie treści tej publikacji w całości bądź części, musi zawierać pełną informację o tytule, autorach oraz PLGBC jako właścicielu praw autorskich.

PLGBC - Polish Green Building Council - Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego jest organizacją pozarządową (nie nastawioną na zysk), mającą na celu wspieranie sektora budownictwa w Polsce, poprzez promowanie i wdrażanie zasady potrójnej odpowiedzialności: środowiskowej, społecznej i ekonomicznej. Naszym dążeniem jest rozwijanie procesu projektowania, budowania i użytkowania budynków o elementy zrównoważonego rozwoju tak, aby przyniosło to korzyść zarówno ich mieszkańcom, środowisku, jak i wszystkim uczestnikom procesu budowlanego.



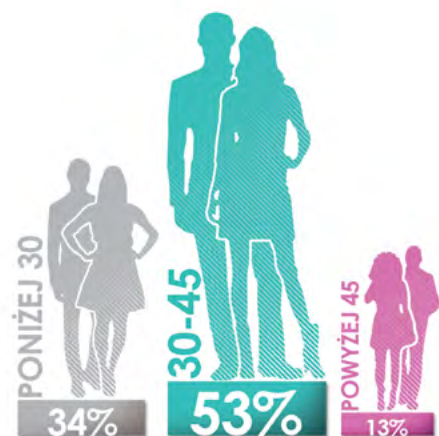
## INFORMACJE O BADANIU

W badaniu ankietowym, przeprowadzonym na terenie całej Polski w okresie od 6 czerwca do 15 września 2017 r., wzięty udział 703 osoby (424 kobiety i 279 mężczyzn). Ankieterzy zostali poproszeni o wypowiedzenie się na temat postrzegania swojego środowiska pracy. Zadowolenie pracowników z otoczenia pracy zależy od wielu aspektów, dlatego też ankietę podzielono na trzy główne sekcje z pytaniami dotyczącymi układu biura (rodzaj przestrzeni pracy, aranżacja, obecność roślin, widoki na zewnątrz), środowiska wewnętrznego biura (komfort termiczny, hałas, jakość powietrza, dostęp do światła naturalnego) oraz lokalizacji i dostępu do udogodnień.

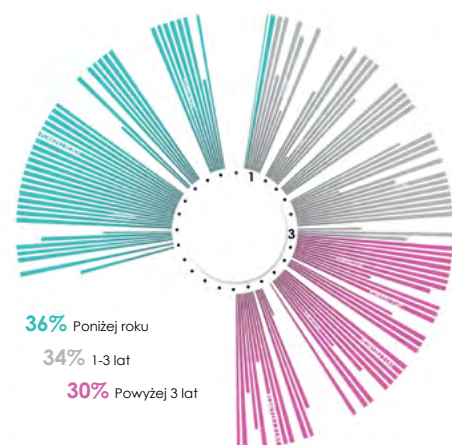
Analiza objęta badaniem statystyczne, aby sprawdzić, czy odpowiedzi rzeczywiście prezentują istniejącą zależność. Jeśli rozkład odpowiedzi ankietowanych przypomina rozkład czysto losowy, przyjmuje się, że taka zależność nie istnieje. Większość z prezentowanych wyników, w których brały udział dwie zmienne (dla przykładu zadowolenie z rodzaju przestrzeni pracy w podziale na budynki stare i nowe) przeszły pomyślnie testy statystyczne. Mówimy wtedy o zaistnieniu istotności statystycznej. Natomiast informacja o braku istotności statystycznej również jest wartościowa, ponieważ informuje, że dana zmienna nie ma wpływu na wyniki. Zastosowano test statystyczny chi kwadrat.

Wyniki przedstawione w raporcie przełamują pewne stereotypy dotyczące miejsca pracy i jego postrzegania. Z kolei zestawienie ich z wytycznymi dotyczącymi tworzenia zdrowych zielonych biur pokazuje kompleksowy obraz polskiego rynku biurowego w danym przedziale czasowym oraz zmiany, jakie powinny i będą zachodzić w tym sektorze, aby osiągnąć zrównoważenie jako nową normę.

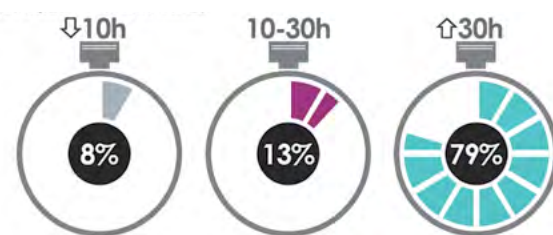
W badaniu wzięto udział 703 respondentów, spośród których największy odsetek stanowiły osoby z przedziału wiekowego 30-45 lat (rys. 1). Reprezentacja osób z różnym stażem pracy w danym obiekcie rozłożyła się równomiernie, co obrazuje wykres 2. Prawie 80% respondentów spędza w biurze powyżej 30 godzin tygodniowo (rys. 3). Uzyskano odpowiedzi z 307 różnych budynków w prawie równym podziale na



Rys. 1. Przedział wiekowy respondentów



Rys. 2. Staż pracy w obecnym budynku



Rys. 3. Czas spędzany tygodniowo w biurze



Rys. 4. Wiek budynków



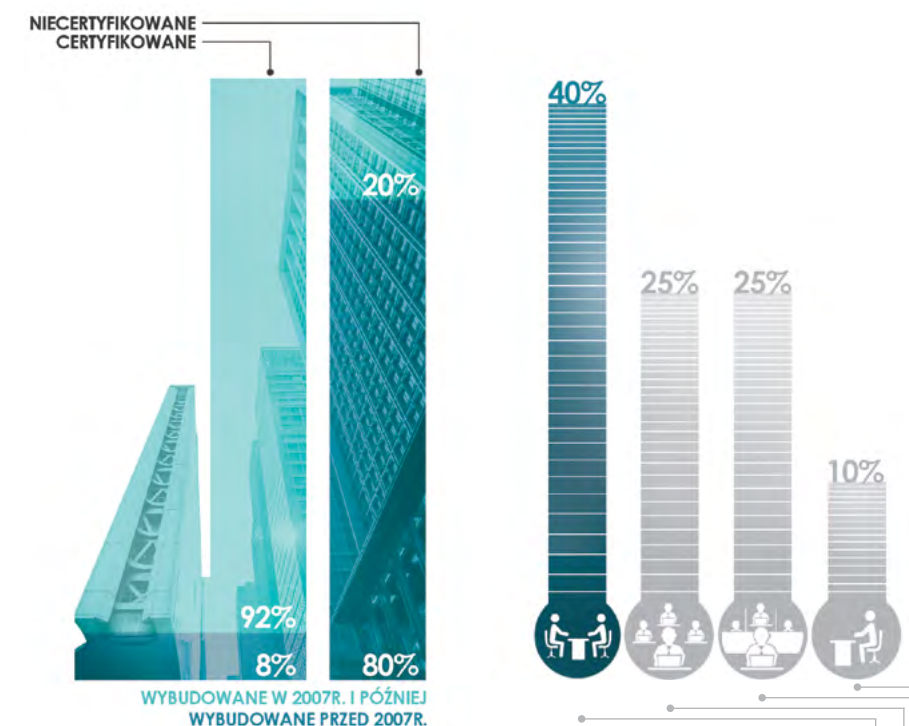
Rys. 5. Odpowiedzi z budynków certyfikowanych i niecertyfikowanych

budynki nowe (powstałe w 2007 r. i później) i starsze (rys. 4).

Jednym z pytań zadanych w ankiecie była kwestia dotycząca certyfikacji wielokryterialnej budynku (BREEAM bądź LEED). Jak obliczono, sprawdzając dane w Bazie Budynków Certyfikowanych prowadzonej przez PLGBC, 38% odpowiedzi uzyskano od pracowników budynków certyfikowanych (rys. 5). Co ciekawe, wypełniając ankietę, tylko 27% respondentów twierdziło, iż ich budynek jest certyfikowany, co oznacza, że nie wszyscy użytkownicy certyfikowanych obiektów są świadomi tego faktu. Przyjrawszy się kwestii certyfikacji budynku przez pryzmat jego wieku, uzyskano również następującą zależność: spośród odpowiedzi udzielonych w kategorii budynków certyfikowanych aż 92% pochodziło z budynków wybudowanych w roku 2007 bądź później (rys. 6).

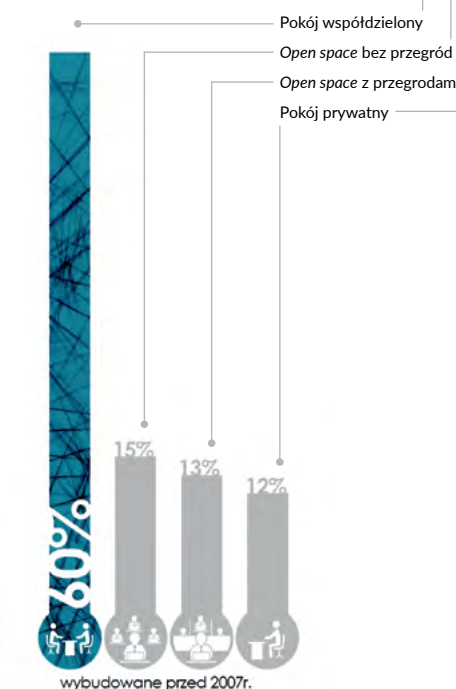
Ważnym kryterium do dalszej analizy był podział na różne przestrzenie pracy: pokój prywatny, pokój współdzielony, *open space* z przegrodami i *open space* bez przegród. Udział odpowiedzi z dwóch ostatnich typów pomieszczeń rozkłada się równomiernie, po ok. 25% na każdy z nich, a najbardziej popularną przestrzenią (40% odpowiedzi) był pokój współdzielony (rys. 7). Rodzajom przestrzeni pracy, z których udzielano odpowiedzi na ankietę, przyjrano się również przez pryzmat daty wybudowania budynku (rys. 8).

I tak: w budynkach wybudowanych w roku 2007 i później dominują przestrzenie typu *open space* z przegrodami, z kolei w budynkach powstałych wcześniej niż w 2007 r. – pokoje współdzielone.



Rys. 6. Odpowiedzi z budynków certyfikowanych i niecertyfikowanych z uwzględnieniem wieku budynku

Rys. 7. Rodzaj przestrzeni pracy



Rys. 8. Rodzaje przestrzeni pracy w budynkach nowych i starych

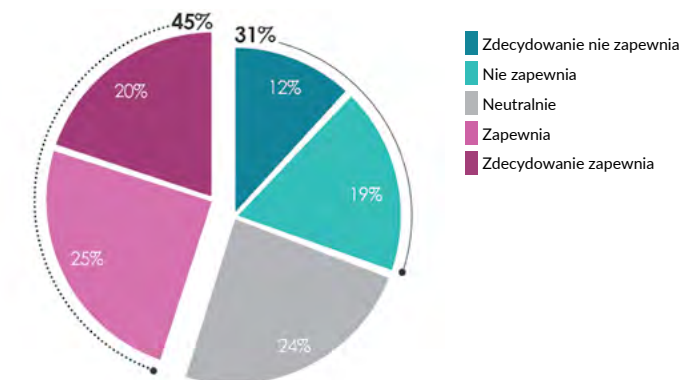
## UKŁAD BIURA



### Różnorodna przestrzeń pracy

Różnorodność przestrzeni biurowej przyczynia się do polepszenia koncentracji, podniesienia poziomu współpracy oraz kreatywności, dlatego też w badaniu sprawdzono, czy polskie biura zapewniają różnorodną przestrzeń pracy (np. miejsca do pracy cichej, zespołowej, kreatywnej czy spotkań z klientami). Udzielone odpowiedzi wskazują, że około 45% obiektów

Rys. 9. Czy biuro zapewnia różnorodną przestrzeń do pracy





biurowych zapewnia powierzchnie zróżnicowane w zależności od rodzaju zadania (rys. 9). Z drugiej strony bardzo znaczący odsetek – 31% jest przeciwnego zdania. Wydaje się, że w tym obszarze nasze biura wymagają dużych zmian.

Odpowiedzi udzielone przez użytkowników nowych budynków (wybudowanych w roku 2007 i później) znacząco różniły się od odpowiedzi osób pracujących w starszych budynkach (wybudowanych przed 2007 r.). Porównując je, można zaobserwować, że w nowych budynkach 61% pracowników uważa, że ma, lub zdecydowanie ma dostęp do różnorodnej przestrzeni do pracy. W starszych budynkach natomiast 37% respondentów uważa, że nie ma, lub zdecydowanie nie ma dostępu do różnorodnej przestrzeni do pracy (rys. 10).

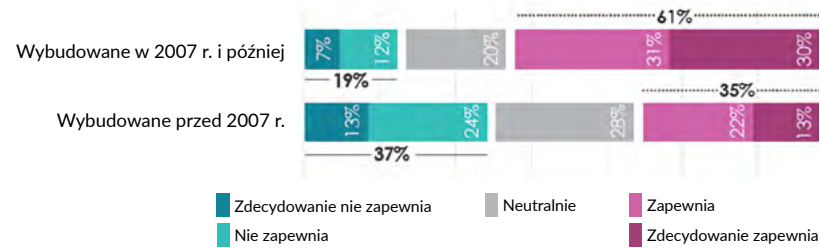
Z kolei przyglądając się zagadnieniu przez pryzmat certyfikacji budynku, można zauważyć, że aż 66% użytkowników obiektów certyfikowanych uważa, że ich budynki zapewniają różnorodną przestrzeń do pracy, w kontraście do 33% osób pracujących w obiektach niecertyfikowanych (rys. 11).

### Active design

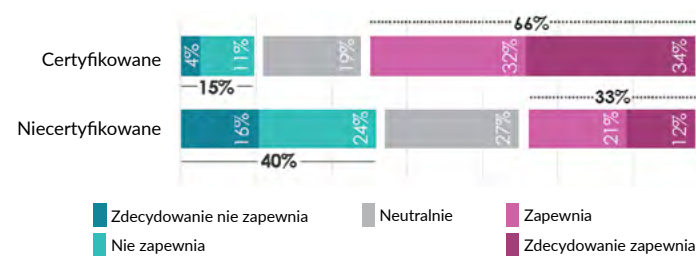
W badaniu przyjrano się szczegółowo kwestii tego, czy aranżacja biura sprzyja aktywności ruchowej, np. czy istnieje konieczność przejścia do innej przestrzeni/pomieszczenia, schody etc. Udzielone odpowiedzi wskazują na to, że ponad połowa (57%) respondentów uważa, iż aranżacja ich biur sprzyja aktywności ruchowej, natomiast około 16% jest przeciwnego zdania (rys. 12).

Przyglądając się aranżacji biura w rozbiciu na budynki nowe (wybudowane w 2007 r. i później) i starsze (wybudowane przed rokiem 2007) zauważono, że wiek budynku miał istotny wpływ na udzieloną odpowiedź (rys. 13). Większość respondentów zdecydowanie niezadowolonych to użytkownicy budynków starszych. Może to wynikać z faktu, iż stosowanie różnorodnych przestrzeni do pracy, które wymusza na pracownikach ruch nie było wówczas popularne (co zostało również potwierdzone na rys. 10).

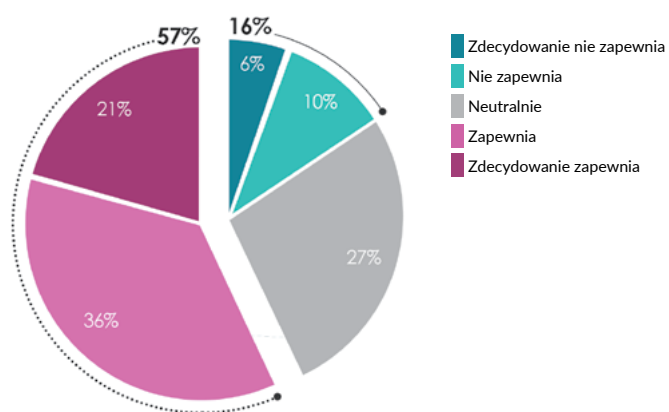
Podobnie, dzieląc budynki na certyfikowane i niecertyfikowane okazało się, że w budynkach certyfikowanych ponad 90% (oceny pozytywne i neutralne) osób uważa, że ich biuro sprzyja aktywności ruchowej. W budynkach niecertyfikowanych odsetek ten wyniósł zaledwie poniżej 40% (rys. 14).



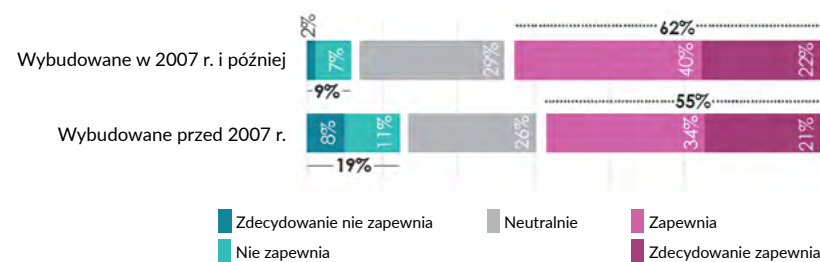
Rys. 10. Różnorodna przestrzeń pracy w budynkach starych i nowych



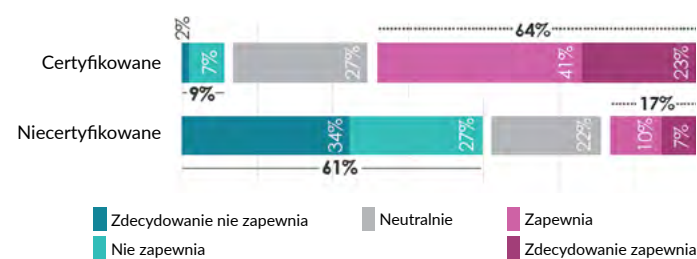
Rys. 11. Różnorodna przestrzeń pracy w budynkach z uwzględnieniem certyfikacji obiektu



Rys. 12. Aranżacja biura sprzyjająca aktywności ruchowej



Rys. 13. Wiek budynku a aranżacja biura sprzyjająca aktywności ruchowej



Rys. 14. Certyfikacja budynku a aranżacja biura sprzyjająca aktywności ruchowej

### Przebieg do przeprowadzania rozmów telefonicznych

Kwestią powiązaną zarówno z obszarem prywatności w biurze, jak też hałasem, są rozmowy telefoniczne, dlatego też w ankiecie zadano respondentom pytanie dotyczące łatwości dostępu do przestrzeni służących do przeprowadzania rozmów telefonicznych. Z uzyskanych odpowiedzi wynika, że zaledwie trochę ponad połowa biur zapewnia taką przestrzeń (rys. 15).

Analizy statystyczne wyników wykazały brak znaczących różnic pomiędzy budynkami starymi (wybudowanymi przed rokiem 2007) i nowymi (wybudowanymi w roku 2007 i później), co wskazuje, że problem dostępu do miejsca, w którym można swobodnie prowadzić rozmowy telefoniczne, dotyczy wszystkich budynków bez względu na rok ich budowy.

Z kolei bliższe przyjrzenie się rodzajowi przestrzeni pracy wykazało, że lepsze warunki panowały w pokojach prywatnych lub tych z wydzieloną przestrzenią prywatną (rys. 16).

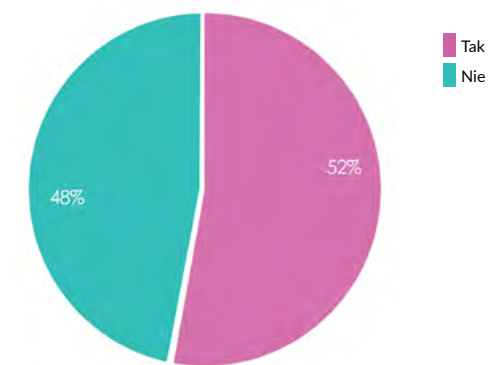
Podzieliwszy budynki na certyfikowane i niecertyfikowane, można zauważyć pewną przewagę odpowiedzi pozytywnych w obiektach certyfikowanych: 60% respondentów odpowiedziało twierdząco w kwestii dostępności przestrzeni do rozmów telefonicznych (rys. 17).

### Prywatność

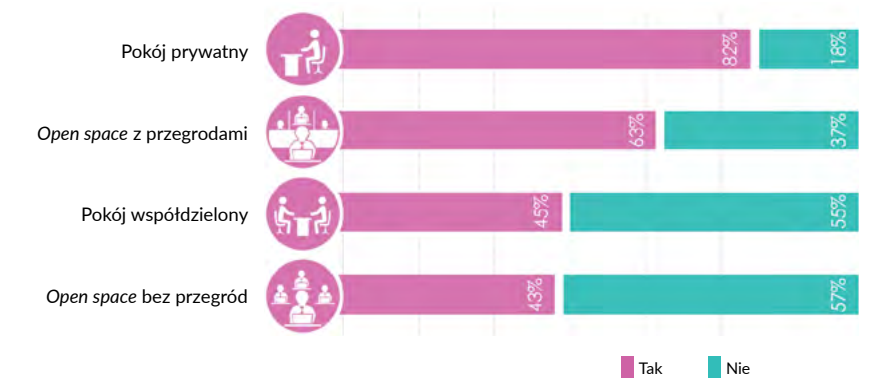
W ankiecie zadano respondentom pytanie, czy są zadowoleni z prywatności, jaką daje im ich stanowisko pracy, a uzyskane odpowiedzi wskazały na to, że jedynie 44% osób jest zadowolonych z prywatności w swoim biurze (rys. 18).

W dalszej części analizy odpowiedzi udzielone w tym pytaniu podzielono, biorąc pod uwagę wiek budynku (rys. 19). Okazało się, że starsze budynki (wybudowane przed 2007 r.) zapewniają wyższe zadowolenie ankietowanych w zakresie prywatności: 53% w stosunku do 37% w budynkach nowych (wybudowanych w 2007 r. i później). Widać również znaczną różnicę liczby osób bardzo zadowolonych.

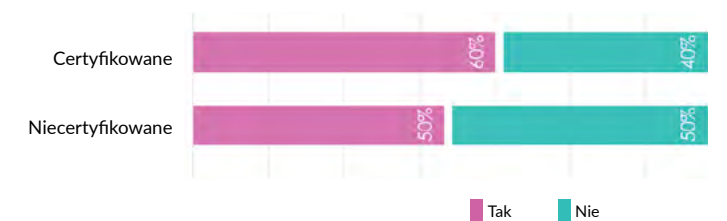
Logicznym wydał się też podział ze względu na rodzaj przestrzeni pracy – uzyskano statystycznie istotne różnice w odpowiedziach. Pokoje prywatne zapewniają najwyższą prywatność, co potwierdza 87% ankietowanych (rys. 20). Pokoje współdzielone uzyskały wynik 53% zadowolonych. Najmniejszą prywatność wykazują



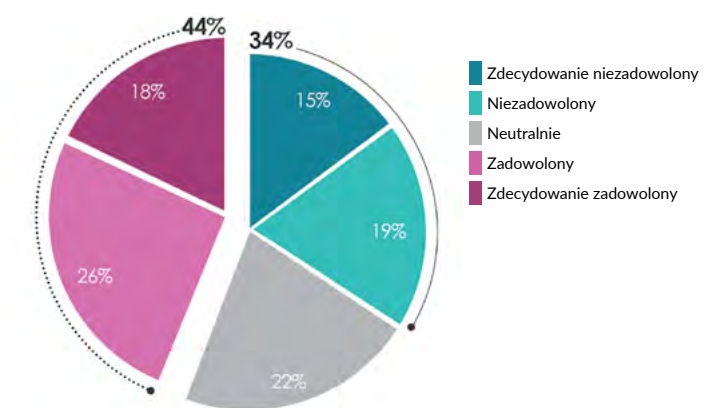
Rys. 15. W biurze jest łatwo dostępna przestrzeń do przeprowadzania rozmów telefonicznych



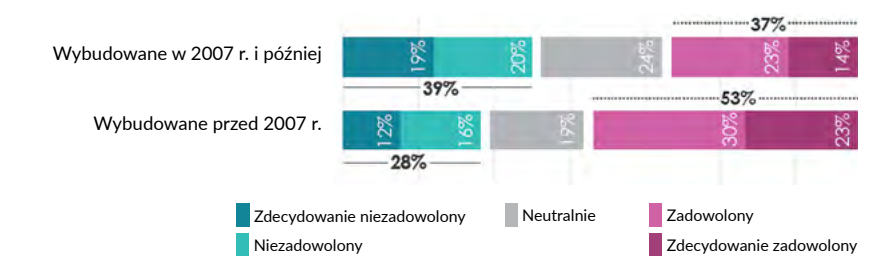
Rys. 16. Dostęp do przestrzeni do przeprowadzania rozmów telefonicznych a rodzaj przestrzeni pracy



Rys. 17. Dostęp do przestrzeni do przeprowadzania rozmów telefonicznych a certyfikacja budynku



Rys. 18. Zadowolenie z prywatności na stanowisku pracy



Rys. 19. Zadowolenie z prywatności na stanowisku pracy w budynkach nowych i starych



przestrzenie typu *open space*, gdzie zadowolonych jest jedynie 32% respondentów pracujących w pomieszczeniach z przegrodami oraz 26% pracujących w pomieszczeniach bez przegród.

### Zagęszczenie pracowników

Przyjrano się również kwestii liczby pracowników w biurach. Uzyskane wyniki wskazują, że w około 20% przebadanych biur ich pracownicy postrzegają swoje miejsce pracy jako „przeludnione” (rys. 21). Filtrując odpowiedzi na to pytanie przez pryzmat rodzaju przestrzeni pracy zauważono znaczące różnice (rys. 22). Największy odsetek (32%) osób twierdzących, że ich biuro jest przeludnione pracuje w przestrzeniach typu *open space* bez przegród.

### Roślinność w biurze

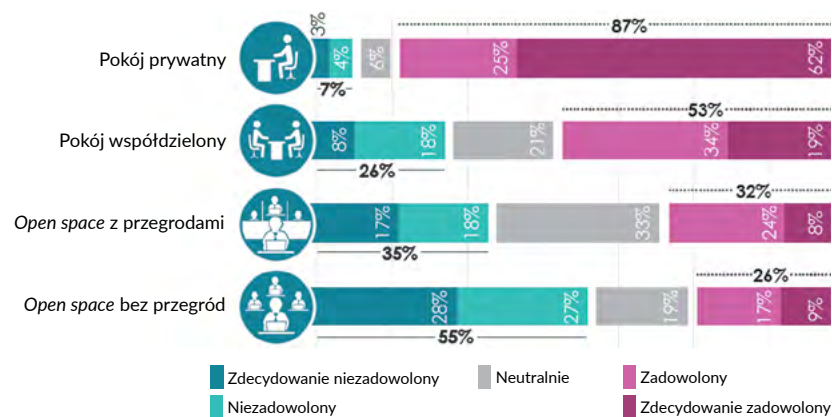
Roślinność w biurach nie tylko poprawia estetykę pomieszczeń, ale przyczynia się do polepszenia samopoczucia i wspomaga proces usuwania zanieczyszczeń. Jednym z ciekawych wniosków przeprowadzonej ankiety jest ten, że zdaniem ponad połowy respondentów w ich otoczeniu biurowym jest zbyt mało roślin (rys. 23).

Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, iż w budynkach starszych (wybudowanych przed 2007 r.) pracownicy są znacząco bardziej niezadowoleni (prawie 60%) z ilości roślin w swoim bezpośrednim otoczeniu (rys. 24).

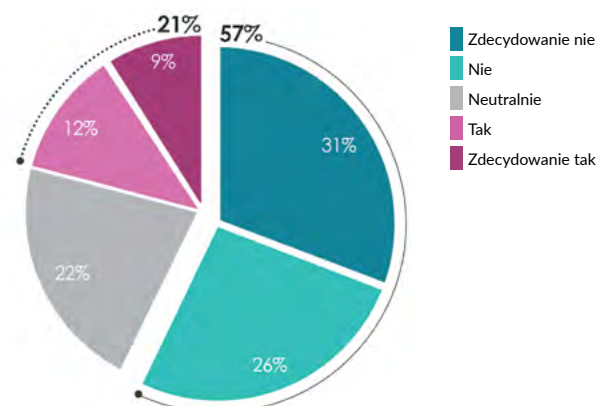
### Pomieszczenie na drukarki

Zdecydowano się również zbadać kwestię dotyczącą umieszczenia drukarek w biurach. Jest ona ważna z dwóch względów – po pierwsze, umieszczenie drukarek czy kopiarek w pomieszczeniu, w którym pracują ludzie, naraża ich na potencjalnie szkodliwe substancje (np. ozon), a dodatkowo nie motywuje do ruchu, tak jak ma to miejsce w przypadku, gdy drukarki umieszczone są w innym, dedykowanym do tego, pokoju. Udzielone odpowiedzi wskazują na to, że aż w 42% biur urządzenia tego typu są elementem przestrzeni, w której przebywają pracownicy.

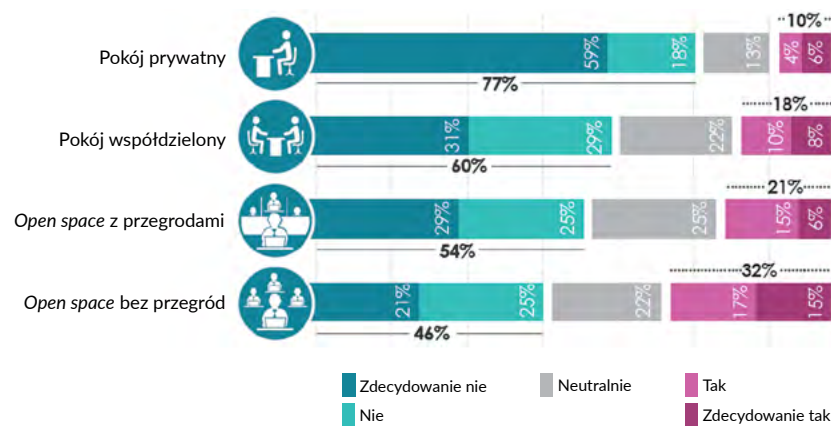
Najważniejszym wydało się tutaj spojrzenie na tę kwestię pod kątem wieku budynku, gdzie różnice były statystycznie znaczące. Przede wszystkim w biurach zlokalizowanych w budynkach nowszych (rok budowy od 2007 wzwyż), urządzenia tego typu są umieszczane w odrębnym pomieszczeniu (rys. 25).



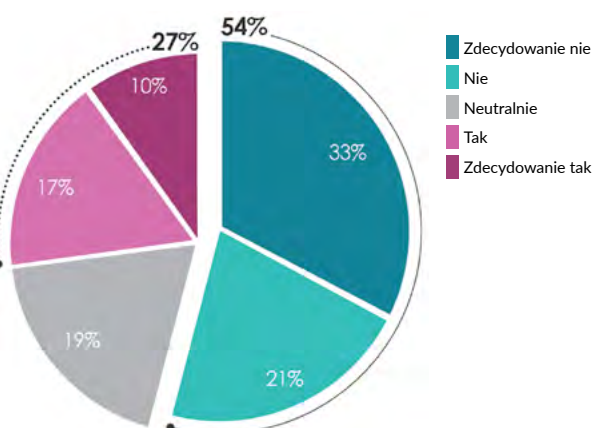
Rys. 20. Zadolenie z prywatności na stanowisku pracy w podziale na rodzaj przestrzeni pracy



Rys. 21. W biurze pracuje zbyt wiele osób



Rys. 22. Czy w biurze, z perspektywy przestrzeni pracy, pracuje zbyt wiele osób



Rys. 23. W biurze jest odpowiednia liczba roślin

W podziale na budynki certyfikowane i niecertyfikowane, aż 66% odpowiedzi pochodzących z obiektów certyfikowanych sugerowało, że drukarki stoją w odrębnych pomieszczeniach (rys. 26).

## ŚRODOWISKO WEWNĘTRZNE BIURA



Wiele badań do tej pory przeprowadzonych [1] wskazuje, że czynniki związane z jakością środowiska wewnętrznego mają kluczowe przełożenie na satysfakcję pracownika z jego miejsca pracy. Stąd też szereg pytań w ankiecie dotyczył właśnie tego obszaru.

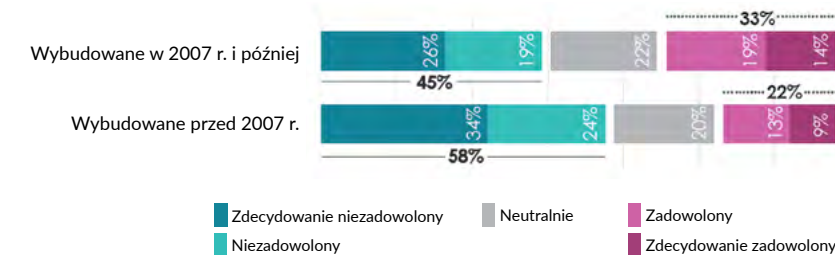
### Temperatura

Większości osób temperatura panująca w biurze nie przeszkadza w wykonywaniu pracy, bądź mają do tego neutralny stosunek (rys. 27). Jednakże nadal 23% odpowiedzi wskazywało na to, że warunki termiczne biura przeszkadzają w pracy, co wydaje się dużym odsetkiem.

Przyjrawszy się temu zagadnieniu z perspektywy płci osób odpowiadających, stwierdzono różnice statystycznie znaczące i tak, okazało się, że to kobietom częściej temperatura przeszkadza w wykonywaniu obowiązków służbowych (rys. 28). Również podział ze względu na fakt certyfikacji budynku wykazał statystycznie istotne różnice, a mianowicie, osoby pracujące w budynkach bez certyfikatu częściej narzekają, że temperatura przeszkadza im w wykonywaniu pracy (rys. 29).

### Jakość powietrza

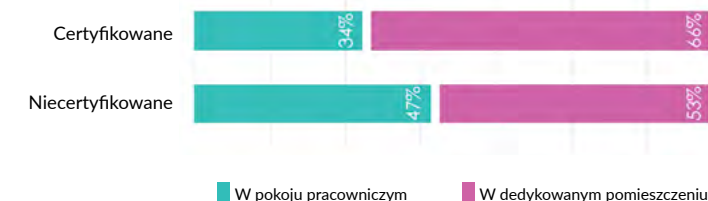
Kolejnym parametrem jakości środowiska wewnętrznego, który przanalizowano była jakość powietrza w biurze – brak zanieczyszczeń, zapachy, dopływ świeżego powietrza. Zauważono, że aż 28% respondentów jest niezadowolonych z jakości powietrza w swoich biurach (rys. 30). Następnie przyjrano się temu zjawisku w odniesieniu do wieku budynku: ponad połowa odpowiedzi osób zadowolonych



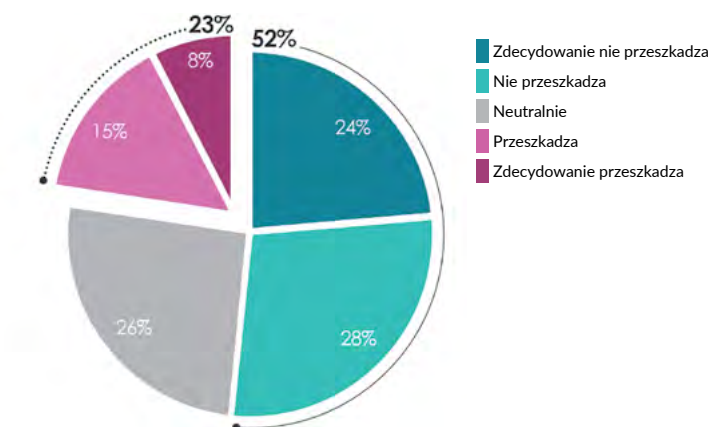
Rys. 24. Zadolenie z ilości roślin w zależności od wieku budynku



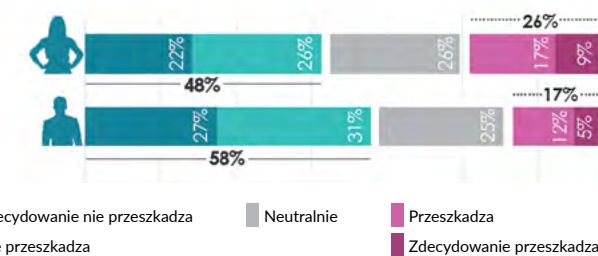
Rys. 25. Lokalizacja drukarek w zależności od wieku budynku



Rys. 26. Lokalizacja drukarek w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych

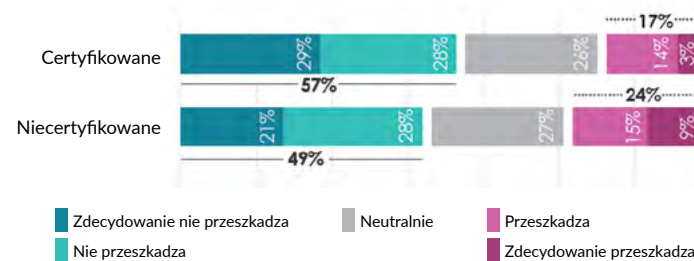


Rys. 27. Czy temperatura przeszkadza Ci w wykonywaniu pracy

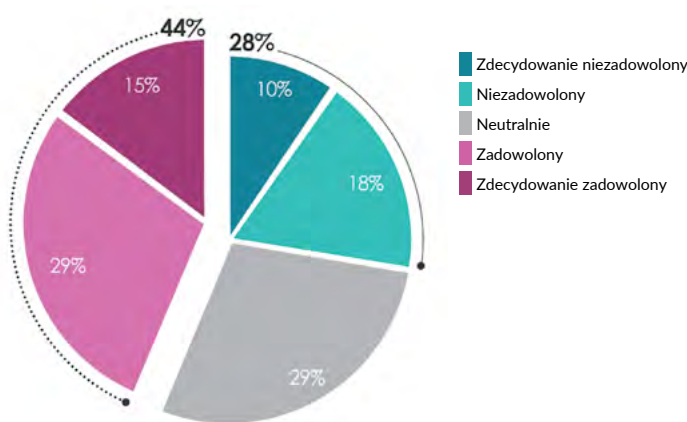


Rys. 28. Wpływ temperatury na pracę w podziale na płeć respondentów

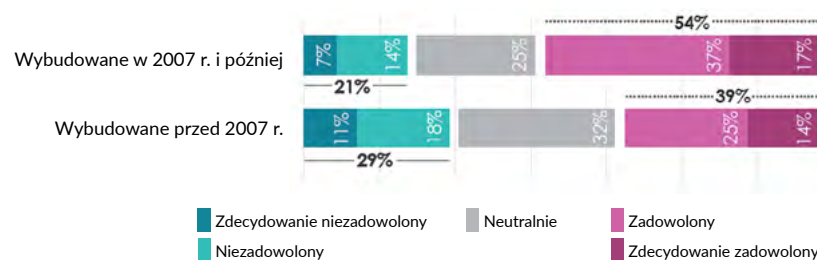




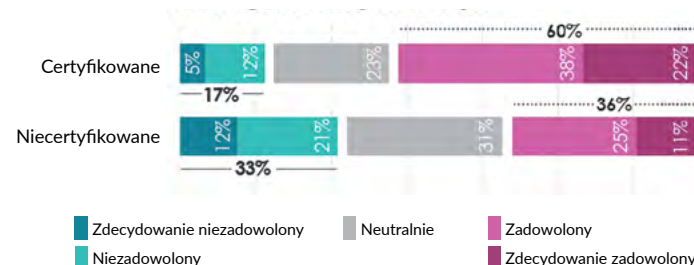
Rys. 29. Wpływ temperatury na pracę w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych



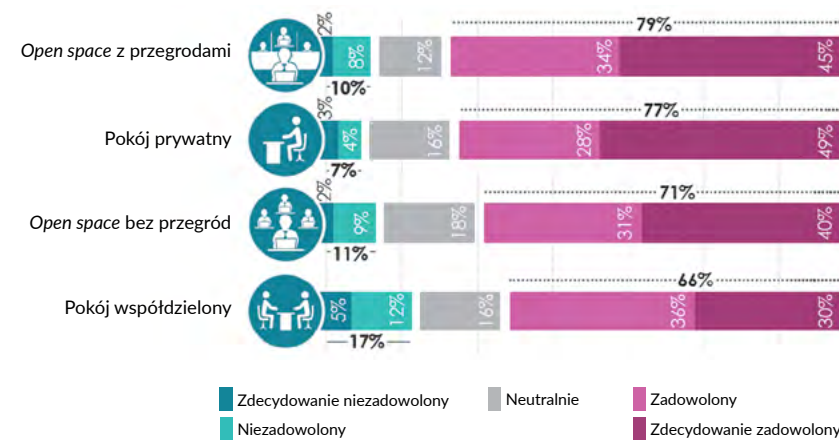
Rys. 30. Zadolenie z jakości powietrza w biurze



Rys. 31. Zadolenie z jakości powietrza w biurze a wiek budynku



Rys. 32. Zadolenie z jakości powietrza w biurze w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych



Rys. 33. Zadolenie z oświetlenia w biurze w różnych rodzajach przestrzeni pracy

pochodziła z obiektów nowszych (wybudowanych w 2007 r. i później), a poziom niezadowolenia w budynkach starszych wyniósł prawie 30% (rys. 31).

Również rozbieżność odpowiedzi na te oddane w budynkach bez certyfikatu i z certyfikatem, pokazała znaczące różnice: niezadowolenie z jakości powietrza w budynkach niecertyfikowanych sięgnęło 33% odpowiedzi, natomiast w drugiej grupie budynków liczba zadowolonych osób wyniosła 60%. Śmiało można więc wnioskować, iż wymogi certyfikacji znacząco podnoszą jakość powietrza w budynku (rys. 32).

### Oświetlenie w biurze

Wyniki ankiety wskazują, iż oświetlenie w biurach nie stanowi poważnego problemu: 72% osób jest zadowolonych z ilości światła docierającego do ich stanowiska pracy. Jak się okazało, wiek budynku nie ma na ten obszar wpływu, co potwierdza przeprowadzona analiza statystyczna wykazująca brak znaczących dysproporcji. Jednakże rodzaj przestrzeni pracy pokazał istotne różnice w ocenie oświetlenia miejsca pracy – najgorzej aspekt ten ocenili pracownicy w pokojach współdzielonych, gdzie odsetek niezadowolonych wynosił prawie 17%. Z kolei najbardziej zadowoleni byli pracownicy przestrzeni typu *open space* z przegrodami i pokoiów indywidualnych (rys. 33).

### Hałas w biurze

Odpowiednia akustyka oraz poziom hałasu w biurze mają kluczowe znaczenie dla komfortu i wydajności pracowników. Jak wskazują badania [2], przy dłuższej ekspozycji na hałas odnotowuje się 66-procentowy spadek efektywności. W przeprowadzonej ankiecie 1/3 odpowiedzi wskazała na to, że pracownikom przeszkadza hałas w ich miejscu pracy. Co ciekawe, w podziale zarówno na budynki nowe (wybudowane w 2007 r. i później) i starsze (wybudowane przed 2007 r.), jak i te z certyfikatem i bez, zaobserwowano pewne różnice, natomiast dalsze analizy nie potwierdziły, iż są one statystycznie znaczące. Zauważono jednak duże różnice w podziale ze względu na rodzaj przestrzeni, w której odpowiadający pracują – w przestrzeniach typu *open space* bez przegród hałas jest najbardziej uciążliwy (rys. 34). Oczywiście jest, że w pokoju prywatnym to zadowolenie jest najwyższe, a wśród przestrzeni współdzielonych najbardziej zadowoleni są pracownicy pokoiów dzielonych.

### Źródła hałasu w biurze

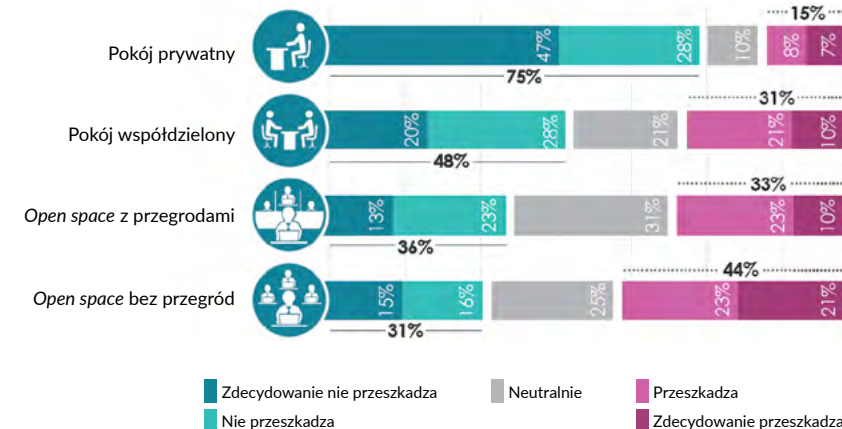
Hałas jest jednym z głównych problemów współczesnych przestrzeni biurowych. W pytaniu, w którym respondenci mogli wskazać rodzaje hałasów, które najbardziej przeszkadzają im w wykonywaniu pracy, najczęściej wymieniano rozmowy telefoniczne współpracowników, a następnie dyskusje współpracowników i fakt, że ktoś słyszy rozmowy prowadzone przez daną osobę (rys. 35). Niezaskakującym wnioskiem jest to, że głównym źródłem hałasu w biurze są inni ludzie, dlatego też skupienie się na wytycznych projektowych, które zniwelują hałas współpracowników jest kwestią kluczową, przy czym nie należy zapominać też o pozostałych źródłach hałasu.

### Ocena biura przez pryzmat jakości środowiska wewnętrznego

Ocena biura w badanym obszarze była dobra bądź bardzo dobra u prawie 60% respondentów, a uwzględniając ocenę neutralną, można wnioskować, że około 87% nie narzeka na swoje miejsce w świetle kryteriów jakości środowiska wewnętrznego. Nie jest to spójne z wynikami cząstkowymi w poszczególnych obszarach, przez co potwierdza się teza, że w pytaniach ogólnych respondenci mają tendencję do wyższego oceniania, niż w przypadku pytań szczegółowych.

Interesujący jest fakt, że to pytanie w podziale zarówno na budynki stare i nowe, certyfikowane i niecertyfikowane oraz różne rodzaje przestrzeni pracy wykazywało statystycznie znaczące różnice (rys. 36, 37 i 38).

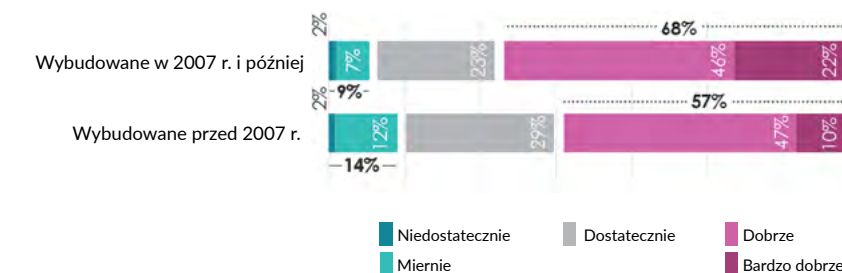
I tak, w przypadku budynków nowych (wybudowanych w roku 2007 i później) aż 68% było zadowolonych ze swojego biura, biorąc pod uwagę jakość środowiska wewnętrznego (w budynkach wybudowanych przed 2007 r. było to 57%). Z kolei w przypadku odpowiedzi udzielonych w budynkach certyfikowanych, aż 72% osób wysoko oceniło swoje biura (w budynkach niecertyfikowanych 54%). Poziom niezadowolonych w tych obiektach wyniósł zaledwie 7%, dwukrotnie mniej niż w budynkach bez certyfikatu. Dzieląc odpowiedzi według kryterium przestrzeni, w której pracuje dana osoba, najlepsze oceny środowiska wewnętrznego uzyskano w pokojach prywatnych i *open space* z przegrodami. Prawie tyle samo niezadowolonych osób jest w pokojach współdzielonych i przestrzeniach typu *open space* bez przegród (rys. 38).



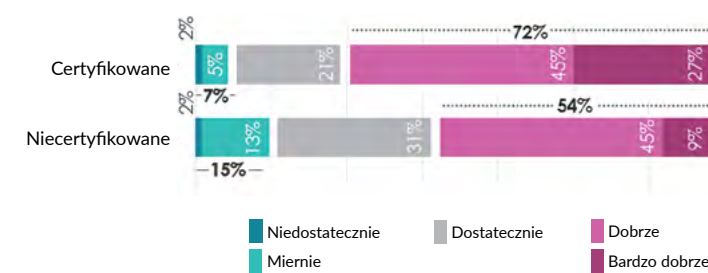
Rys. 34. Rodzaj przestrzeni pracy a hałas



Rys. 35. Główne źródła hałasu



Rys. 36. Ocena jakości środowiska wewnętrznego biura a wiek budynku



Rys. 37. Ocena jakości środowiska wewnętrznego biura w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych



## LOKALIZACJA I DOSTĘP DO UDOGODNIENI



Lokalizacja oraz dostęp do udogodnień są czynnikami, które wiele osób uznaje za ważne, podejmując decyzję o zatrudnieniu, stąd też istotnym wydaje się sprawdzenie kilku aspektów tego obszaru.

### Transport publiczny

Jak wykazało badanie, odpowiedzi na pytanie dotyczące kwestii korzystania z transportu publicznego rozłożyły się prawie po równo – około połowy pracowników dojeżdża do pracy transportem publicznym, co sugeruje używanie samochodów i ewentualnie rowerów przez drugą połowę (rys. 39).

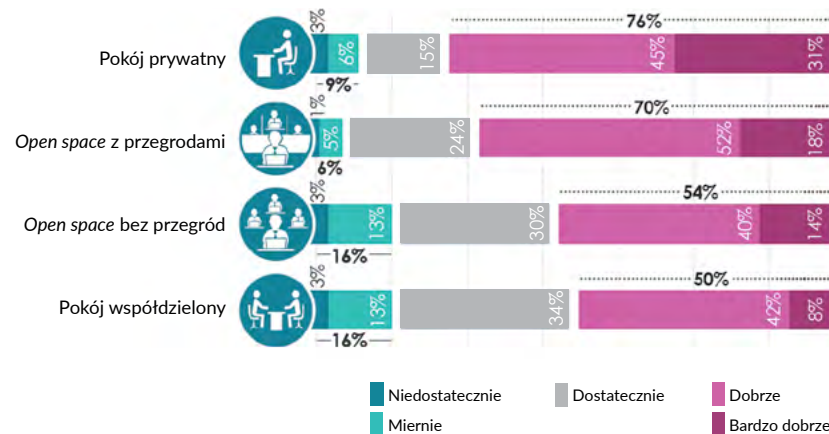
Przyjrano się tej kwestii przez pryzmat wieku respondentów. Jak się okazuje, aż 67% osób w wieku poniżej 30 roku życia korzysta z transportu publicznego. Jest to wniosek, którego można się było spodziewać, w szczególności biorąc pod uwagę kwestię wyższego wynagrodzenia u osób z większym stażem pracy i w starszym wieku oraz fakt założenia rodziny. Jest to wskazówka dla projektujących biura, w których ma pracować młode pokolenie – bliskość transportu publicznego jest kluczowa.

Z kolei poziom zadowolenia z odległości od transportu publicznego osób z niego korzystających wyniósł 90%.

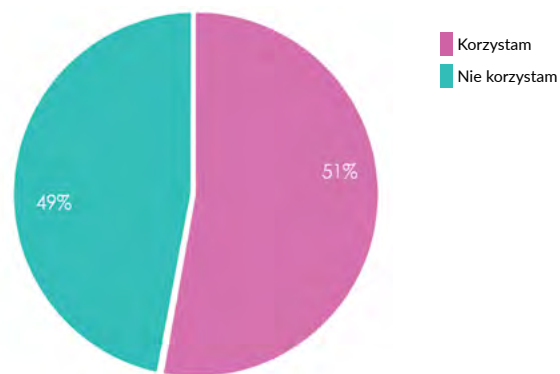
### Infrastruktura dla rowerzystów

W następnej części ankiety zebrano informacje o infrastrukturze rowerowej zapewnianej w budynkach. Z udzielonych odpowiedzi wynika, iż w 77% budynków istnieje infrastruktura rowerowa, począwszy od najbardziej podstawowej, poprzez tę kompleksową ze stojakami, szatniami i prysznicami (rys. 41). Co ciekawe, ta ostatnia ma największy, bo aż 30-procentowy udział wśród wszystkich odpowiedzi.

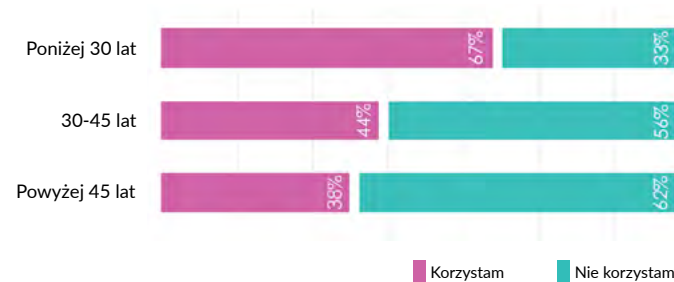
Biorąc pod uwagę certyfikację budynku, potwierdza się fakt, iż wszystkie obiekty certyfikowane posiadają infrastrukturę



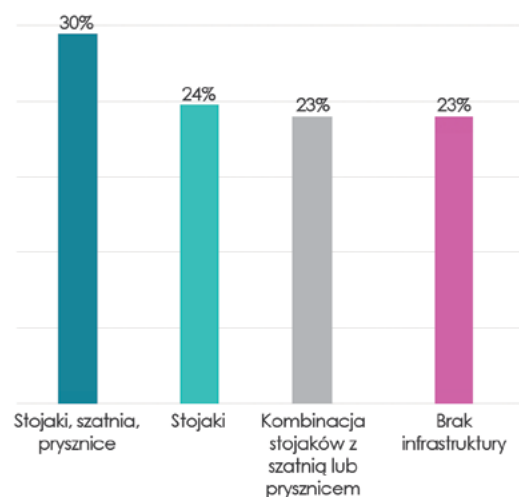
Rys. 38. Ocena jakości środowiska wewnętrznego biura a rodzaj przestrzeni pracy



Rys. 39. Transport publiczny



Rys. 40. Korzystanie z transportu publicznego przez respondentów w różnym wieku



Rys. 41. Rodzaj infrastruktury dla rowerzystów

dla rowerzystów (rys. 42). Z kolei aż 34% budynków niecertyfikowanych nie posiada żadnych udogodnień dla przyjeżdżających do pracy rowerem.

Jeżeli przyrzeć się bliżej poziomowi zadowolenia osób korzystających z infrastruktury dla rowerzystów, widać, że 66% osób jest zadowolonych z proponowanych rozwiązań (rys. 43).

### Dostęp do usług

W kolejnym kroku przyjrano się otoczeniu budynku, a dokładniej dostępności usług w najbliższej okolicy, w tym w szczególności ofercie gastronomicznej. Ponad połowa ankietowanych jest zadowolona z bliskości miejsca pracy do punktów usługowych typu sklep, restauracja, bankomat, apteka, siłownia etc. (rys. 44). Z kolei ¼ pracowników jest niezadowolona z odległości do wymienionych w pytaniu różnorodnych usług.

Spojrząwszy na to zagadnienie przez pryzmat faktu posiadania przez budynek certyfikatu, można zauważyć bardzo znaczące różnice w odpowiedziach ankietowanych, pracujących w obiektach certyfikowanych i tych bez certyfikatu. Około 90% respondentów pracujących w obiektach certyfikowanych było zadowolonych (lub neutralnie nastawionych) z bliskiego położenia punktów usługowych. Z kolei w budynkach bez certyfikatu aż 33% osób było niezadowolonych (rys. 45).

### Oferta gastronomiczna

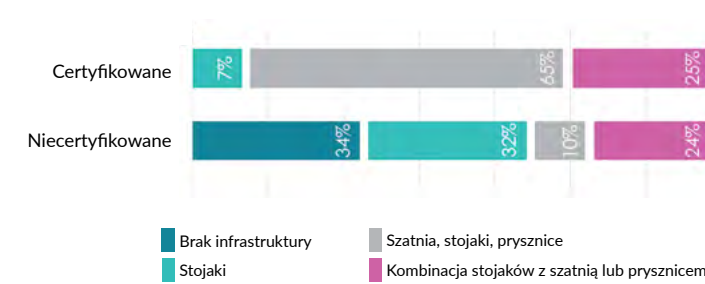
Wyniki prezentują się bardzo podobnie w przypadku możliwości kupienia w pobliżu preferowanego przez siebie jedzenia (rys. 46).

W badaniu przyjrano się tej kwestii również w rozbięciu na obiekty nowe (wybudowane w 2007 r. i później) i starsze (wybudowane przed 2007 r.). W obiektach nowszych poziom zadowolenia z dostępności gastronomii sięgnął 64%, w porównaniu do 52% w starszych budynkach (rys. 47). Co znaczące, w obiektach starszych poziom niezadowolenia sięgnął 31%.

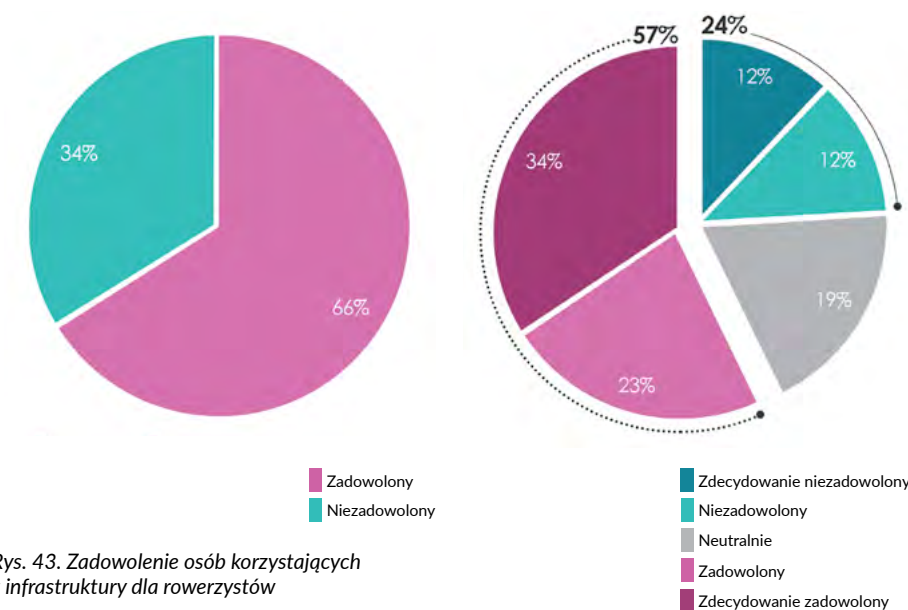
### Zieleń w otoczeniu budynku

Ostatnim obszarem badania było przeanalizowanie kwestii zieleni znajdującej się na zewnątrz budynku oraz możliwości odpoczynku wśród zieleni (teren wokół budynku, dachy zielone, sąsiedztwo parku lub skweru).

Jak wykazały odpowiedzi, około 40% osób uważa, że zieleni wokół budynków, w których pracują, jest za mało (rys. 48).

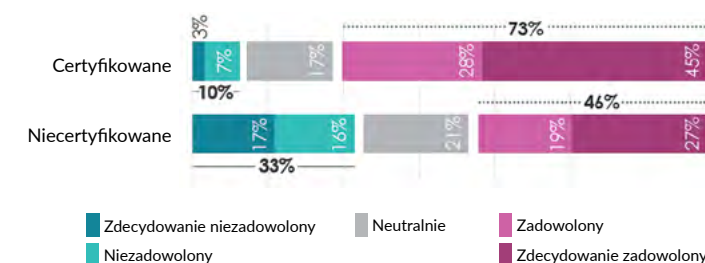


Rys. 42. Rodzaj infrastruktury dla rowerzystów w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych

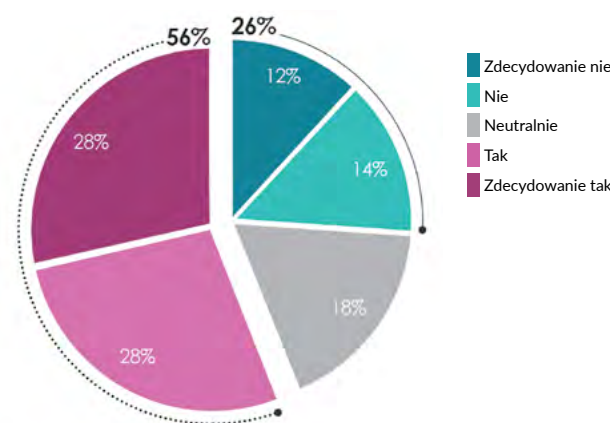


Rys. 43. Zadowolenie osób korzystających z infrastruktury dla rowerzystów

Rys. 44. Zadowolenie z bliskości punktów usługowych



Rys. 45. Zadowolenie z bliskości punktów usługowych w budynkach certyfikowanych i niecertyfikowanych



Rys. 46. W budynku bądź jego bliskim otoczeniu mogę kupić odpowiadające mi jedzenie



Nie jest to tak duża liczba, jak w przypadku obecności zieleni w samych biurach, jednakże wysoki wynik pokazuje, że każdy z nas instynktownie poszukuje natury w swoim najbliższym otoczeniu, co jest bardzo cenną wskazówką dla projektujących współczesne biurowce.

## OGÓLNA OCENA BIURA

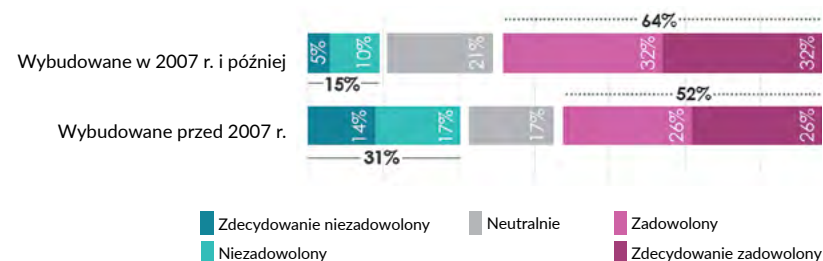
Aby spojrzeć holistycznie na badane kwestie, zadano respondentom pytanie ogólne, dotyczące tego, czy czują się dobrze w biurze, w którym pracują. Ponad 60% udzielonych odpowiedzi wskazywało na zadowolenie z otoczenia miejsca pracy, a dodawszy do tego osoby nastawione neutralnie, prawie 90% respondentów akceptuje swoje biura i jest z nich zadowolonych (rys. 49).

Jak wykazały analizy statystyczne, odpowiedzi na to pytanie uzależnione były od rodzaju przestrzeni pracy, w której pracują respondenci (rys. 50). I tak, w pokojach prywatnych 97% jest zadowolonych bądź neutralnie nastawionych. Liczba osób zadowolonych (oraz o nastawieniu neutralnym) z pracy w przestrzeniach typu *open space* z przegrodami i w pokojach współdzielonych jest porównywalna, z większym udziałem osób zadowolonych w pierwszym typie pomieszczenia. Najgorzej wypada satysfakcja z miejsca pracy w *open space* bez przegród, gdzie odsetek osób niezadowolonych wyniósł 20%.

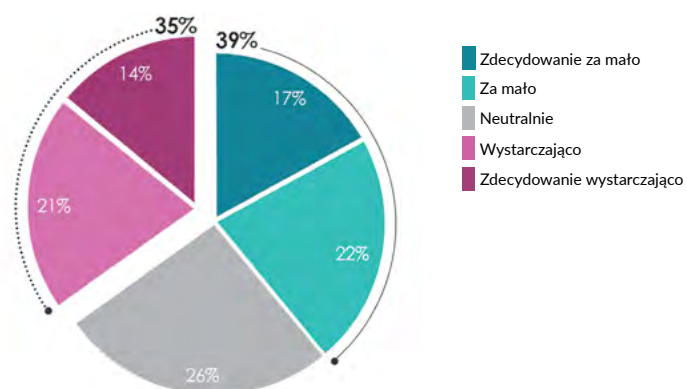
Warto zwrócić uwagę, że pomimo obecnego trendu aranżowania przestrzeni ułatwiającego silną kooperację, 85% respondentów jest zadowolona lub bardzo zadowolona z pokoju prywatnego.

## WNIOSKI Z PYTAŃ OTWARTYCH

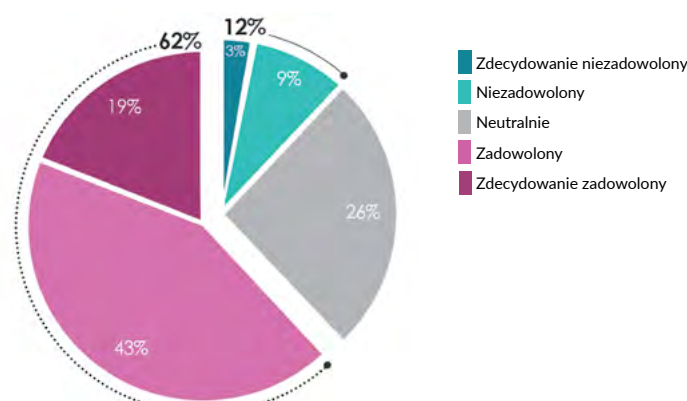
Bardzo ważną częścią udzielonych odpowiedzi były otwarte wnioski dotyczące elementów, które należałoby zmienić, aby podnieść komfort pracy. Zadano dwa pytania: „opisz, jeżeli jest coś w układzie biura, co chciałbyś zmienić, bądź ci przeszkadza” oraz „proszę wpisać kwestie nie poruszone w ankiecie, a które są dla Ciebie ważne w kontekście miejsca pracy”.



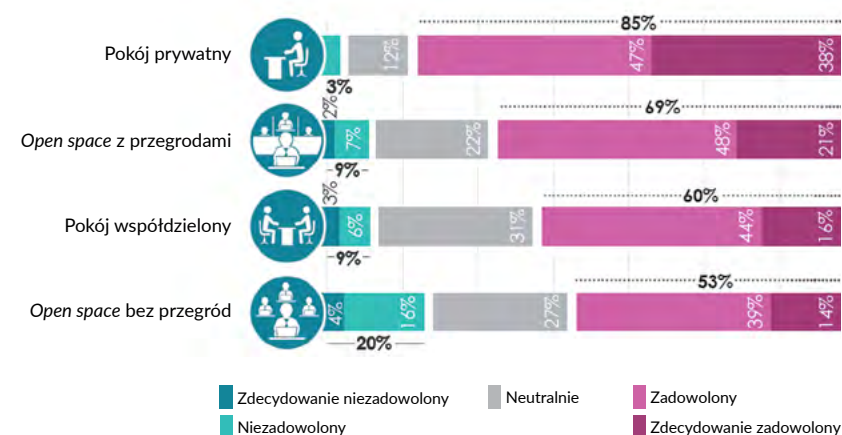
Rys. 47. Poziom zadowolonia z bliskości oferty gastronomicznej w budynkach nowych i starych



Rys. 48. Ilość zieleni wokół budynku



Rys. 49. Ogólne zadowolenie z biura



Rys. 50. Ogólne zadowolenie z biura w różnych rodzajach przestrzeni pracy



Zapoznanie się z odpowiedziami może być cennym materiałem dla każdego pracodawcy, który czasem prostymi zabiegami może poprawić komfort pracy, a tym samym często podnieść efektywność swoich pracowników.

W odpowiedziach respondentów, oprócz wskazanych obok zagadnień, nie zabrakło uwag dotyczących pracy typu *hot desking* i co się z tym wiąże, indywidualnych szafek do przechowywania rzeczy. Pracownicy zwracali także uwagę na dostosowanie mebli biurowych do gabarytów pracownika (ergonomia) i umożliwiających pracę w pozycji stojącej.

Jak widać, ogromna część uwag wiąże się z komfortem akustycznym (brak miejsc pracy cichej, budki telefoniczne, hałas w *open space*, brak możliwości skupienia, hałas z kuchni czy od drukarek, itp.), co wydaje się jednym z najważniejszych zagadnień do przeanalizowania podczas projektowania biur. W kontraście, stosunkowo niewiele osób wskazywało na brak komfortu termicznego czy niedogodne warunki oświetleniowe.

Ważną obserwacją jest również ta, iż mniej uwag było zgłaszanych przez osoby pracujące w budynkach certyfikowanych, co zapewne wynika z faktu poddawania ocenie niektórych z powyższych zagadnień przez systemy certyfikacji.

Zagadnienia najczęściej przytaczane przez ankietowanych można podzielić na kilka grup. Są wśród nich uwagi dotyczące:

- braku pomieszczeń pracy indywidualnej (niewystarczająca ilość miejsc cichej pracy, wymagającej skupienia, stref ciszy, itp.),
- braku pomieszczeń kreatywnej pracy na nieplanowane spotkania w mniejszych grupach (dla pracy koncepcyjnej, krótkich spotkań kreatywnych, nieplanowanych z wyprzedzeniem, pomieszczeń dla niewielkich grup osób i działań zadaniowych),
- potrzeby zwiększenia liczby pokoiów do rozmów telefonicznych/budek telefonicznych (uwagi zgłaszane zarówno przez osoby, którym przeszkadzają rozmowy innych, jak i przez osoby telefonujące, chcące zachować dyskrecję wymiany informacji – szczególnie ważne w biurach typu *open space* i o mieszanym układzie przestrzeni, tzw. *combi office*),
- zbyt małej liczby i jakości toalet (zwłaszcza damskich), ich czystości i odległości od stanowiska pracy,
- kuchni, w tym ich odseparowania akustycznego i zapachowego od innych przestrzeni,
- ustawienia biurek w sposób nakazujący siedzenie twarzą do ściany lub bez możliwości widoku przez okno,
- braku otwieranych okien i możliwości przewietrzenia pomieszczenia,
- braku obecności lokali usługowych w sąsiedztwie i niskiej jakości jedzenia/catering.



# JAKOŚĆ ŚRODOWISKA WEWNĘTRZNEGO I WENTYLACJA



## Najważniejsze fakty

Jakość wdychanego powietrza jest istotnym czynnikiem wpływającym na zdrowie i samopoczucie. Zanieczyszczenia powietrza mogą prowadzić między innymi do: zmęczenia, podrażnień gardła, oczu, nosa, bólu głowy, przejściowych i przewlekłych schorzeń górnych dróg oddechowych, nasilenia objawów alergii i astmy. Potwierdzony naukowo jest już także negatywny wpływ złej jakości powietrza na produktywność pracowników.

## Dlaczego to jest ważne

Badanie przeprowadzone przez PLGBC wykazało, że według ankietowanych jakość powietrza jest jednym z kluczowych czynników wpływających na ogólną ocenę warunków panujących w biurze. Najnowsze badania potwierdzają, że nawet nieodczuwalne zmiany jakości powietrza znajdują odzwierciedlenie w produktywności pracowników. Zwiększenie stężenia pyłów zawieszonych PM10 w powietrzu zewnętrznym już o tak niewiele, jak 12 mikrogramów na metr sześcienny, przekłada się na 10-procentowy spadek efektywności pracowników umysłowych przebywających w biurach [3].

Stężenia zanieczyszczeń oraz czas ekspozycji determinują skalę negatywnych dla ludzkiego zdrowia konsekwencji. Wśród najistotniejszych szkodliwych czynników należy wymienić: wysokie stężenie dwutlenku węgla, tlenek węgla, pyły zawieszane PM2.5 i PM10, ozon, ołów, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, a także związki pochodzenia organicznego: lotne związki organiczne (ang. *Volatile Organic Compounds* – VOC), takie jak np. benzen i formaldehyd oraz bakterie, wirusy i grzyby [4]. Negatywne skutki oddziaływania zanieczyszczeń na organizm różnią się intensywnością i uciążliwością. Podstawowe dolegliwości to podrażnienia gardła, oczu, nosa, czy bóle głowy. Objawy te są symptomami tak zwanego Syndromu Chorego Budynku (ang. *Sick Building Syndrome* – SBS). Poważniejsze obejmują schorzenia górnych dróg oddechowych, alergie, nasilenie wymienionych objawów, a nawet rozwój astmy. W skrajnych przypadkach długotrwałego oddziaływania na organizm, mogą wręcz prowadzić do trwałego uszczerbku na zdrowiu. Objawy Syndromu Chorego Budynku nie tylko przyczyniają się do pogorszenia efektywności pracowników w biurze, ale także prowadzą do zwiększonej absencji chorobowej, co jeszcze bardziej obniża produktywność [5]. Z punktu widzenia zarządzania firmami, obniżona produktywność i większa liczba zwolnień lekarskich pracowników przekładają się na realne zwiększenie kosztów prowadzenia działalności.



## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

Dużą wagę do zapewnienia użytkownikom zdrowego środowiska pracy przykładają systemy certyfikacji ekologicznej budynków, takie jak LEED, BREEAM czy WELL. Wśród kryteriów tych systemów zawarto wiele praktycznych zaleceń, które budynki powinny spełniać na etapie projektowania, wykonawstwa i użytkowania. Wymagania te mogą być drogowskazem, nawet w przypadku budynków i biur, które nie aspirują do uzyskania certyfikatu. Działania mające na celu zapewnienie właściwej jakości powietrza w budynkach obejmują dwa podstawowe podejścia: eliminację źródeł zanieczyszczeń oraz właściwą wentylację.

### Eliminacja zanieczyszczeń

Zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego pochodzą zarówno z powietrza zewnętrznego, jak i z wnętrza budynku. W zależności od ich źródła należy z nimi walczyć w różny sposób [6]. Jakość powietrza w budynku w oczywisty sposób zależy od jego lokalizacji. Będzie gorsza w budynku zlokalizowanym na obszarze przemysłowym o gęstej zabudowie i ruchu samochodowym o dużym natężeniu. W takiej sytuacji ilość zanieczyszczeń może być ograniczana przez właściwe umiejscowienie czerpni powietrza systemu wentylacji mechanicznej i odpowiednie filtry powietrza zastosowane w centralach wentylacyjnych. Aby ograniczyć dostawanie się pyłów do wnętrza budynku wraz z użytkownikami, stosuje się maty wejściowe, drzwi obrotowe lub drzwi podwójne z przedsionkiem. W zielonych budynkach musi obowiązywać całkowity zakaz palenia. Wspomniane systemy certyfikacji budynków zwracają uwagę nawet na czyszczenie mebli i wnętrza budynku przy użyciu ekologicznych preparatów w celu ograniczenia patogenów i alergenów rozwijających się w kurzu i brudzie. Konieczne jest ograniczenie wykorzystania niskiej jakości materiałów wykończeniowych, takich jak: farby, lakiery, powłoki, wy-

kończenia podłóg i sufitów, kompozyty drewniane, meble, czy też izolacje termiczne, będących źródłem emisji szkodliwych lotnych związków organicznych.

Na późniejszą jakość powietrza w budynku wpływ ma już sposób prowadzenia prac budowlanych w czasie jego wznoszenia i prowadzenia prac wykończeniowych. Systemy certyfikacji postulują stosowanie restrykcyjnych zasad obejmujących przykładowo zabezpieczenie składowanych materiałów budowlanych przed wilgocią, czy zakaz używania docelowych central wentylacyjnych w trakcie budowy, kiedy poziom zanieczyszczeń jest tak wysoki, że może trwale wpłynąć na czystość całego systemu wentylacji mechanicznej.

Na chłodnicach w urządzeniach chłodniczych można zamontować lampy UV w celu zapobiegania rozwojowi pleśni z wykraplającej się tam wilgoci.

### Wentylacja

System wentylacji musi dostarczać do wnętrza budynku odpowiednią ilość powietrza świeżego zapewniającego tlen dla użytkowników przebywających w pomieszczeniach, musi też skutecznie usuwać gromadzące się w powietrzu wewnętrznym zanieczyszczenia. Spełnienie tych warunków można zagwarantować poprzez zainstalowanie na centralach wentylacyjnych obsługujących budynek urządzeń pomiarowych z możliwością pomiaru minimalnych ilości powietrza zewnętrznego, generujących alarm w przypadku przekroczeń. Należy rozważyć dostarczanie do budynku ilości powietrza większych, niż minimum wymagane przepisami, jednak w rozsądnych granicach, z uwagi na zwiększone zużycie energii elektrycznej przez przewymiarowane systemy wentylacyjne. Badania potwierdzają zwiększenie, w pewnych zakresach, produktywności pracowników o pół procenta przy zwiększaniu ilości świeżego powietrza nawiewanego o każde 10 metrów sześciennych na osobę na godzinę.

Zalecane jest zapewnienie wyciągu powietrza z pomieszczeń, w których mogą się gromadzić szkodliwe gazy lub chemikalia (np. garaże, pralnie, laboratoria, warsztaty, pomieszczenia drukarek lub ksero itp.) oraz zapewnienie podciśnienia w stosunku do przyległych pomieszczeń. Dla każdego z tych pomieszczeń zalecane są drzwi z samozamykaczem, przegrody od stropu do stropu i pełny sufit.

Można stosować monitoring stężenia CO<sub>2</sub> we wszystkich pomieszczeniach o zagęszczeniu powyżej 25 osób na 93 m<sup>2</sup>. Czujniki CO<sub>2</sub> muszą być umieszczone na wysokości 900 do 1800 mm nad podłogą i generować alarm widoczny i słyszalny dla użytkownika lub komunikat do systemu zarządzania budynkiem w przypadku, gdy stężenie przekroczy wartości progowe o więcej niż 10%.

Wraz z postępem cywilizacji wciąż pogarsza się jakość powietrza, którym oddychamy, dlatego niezwykle ważne jest rozwijanie świadomości ekologicznej wśród właścicieli budynków, inwestorów, deweloperów i najemców, co z pewnością przełoży się na lepszą jakość całych budynków i ich środowiska wewnętrznego.



# KOMFORT TERMICZNY



## Najważniejsze fakty

Zapewnienie komfortu termicznego jest jedną z podstawowych przyczyn, które decydują o tym, że większość czasu spędzamy wewnątrz budynków. Budynek oddziela nas fizycznie od otoczenia, izoluje, zapewniając stabilne warunki dla pracy oraz odpoczynku. Nasze efektywne funkcjonowanie wymaga odpowiednich parametrów środowiska wewnętrznego. Do kluczowych zaliczyć można temperaturę i wilgotność powietrza, prędkość jego przepływu oraz rozkład temperatury w naszym otoczeniu.

## Dlaczego to jest ważne

Odpowiednie warunki termiczne są jednym z kluczowych elementów wpływających na nasze dobre samopoczucie, zdrowie oraz produktywność. Jest to jednocześnie zagadnienie bardzo złożone. Każdy z parametrów wpływających na odczuwanie komfortu termicznego: temperatura powietrza, prędkość powietrza, temperatura przegród, wilgotność, ma ścisły związek z pozostałymi. Należy to jednocześnie zestawiać z wykorzystywaną odzieżą, indywidualnymi preferencjami oraz aktywnością użytkowników biura.

Złożoność wpływu poszczególnych parametrów sprawia, że bardzo trudne jest oszacowanie wagi każdego z nich. Prowadzono wiele badań, mających na celu ocenę tego zjawiska. Ich wyniki wskazują, że dotrzymanie parametrów w rekomendowanych zakresach w istotny sposób wpływa na percepcję komfortu termicznego, a co za tym idzie – satysfakcję z miejsca pracy. Wyniki badań wskazują, że zaburzenie każdego z parametrów może skutkować obniżeniem produktywności od kilku do kilkunastu procent. Niezapewnienie odpowiednich warunków może wpływać niekorzystnie na nasz układ odporności, a co z tym związane – prowadzić do częstszych infekcji i przerw w pracy. Współcześnie dostępne technologie dają możliwość realizacji budynków zapewniających precyzyjne dotrzymanie parametrów. Kluczowy jest wybór odpowiedniego rozwiązania oraz staranne wykonanie projektu. W projekcie powinny zostać uwzględnione aspekty związane z funkcjonowaniem przyszłego użytkownika, zapewniając jednocześnie elastyczność pozwalającą na wprowadzanie zmian w aranżacji przestrzeni.

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

### Temperatura powietrza

Temperatura powietrza bezpośrednio wpływa na nasze poczucie komfortu. Zapewnienie temperatury powietrza w pomieszczeniu na komfortowym poziomie wymaga zazwyczaj ogrzania lub schłodzenia powietrza do niego dostarczanego. Zbyt duża różnica temperatury powietrza nawiewanego i temperatury w pomieszczeniu może powodować dyskomfort. Im różnica mniejsza, tym poczucie komfortu wyższe. Kluczowe jest, aby poprzez rozwiązania projektowe zadbać o możliwie najmniejszą różnicę temperatur. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na możliwości kontroli temperatury oraz sposób jej pomiaru przez system automatyki.

Należy projektować strefy regulacji tak, aby obejmowały przestrzeń o zbliżonym sposobie użytkowania oraz zyskach ciepła.

### Prędkość ruchu powietrza

W pomieszczeniach biurowych przeznaczonych do pracy prędkość powietrza powinna być na tyle niska, aby nie była odczuwalna. Uczucie przeciągu szczególnie często spotykane jest wówczas, gdy system wentylacji pracuje w trybie chłodzenia. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na obliczenia prędkości powietrza tak, aby w strefie przebywania ludzi nie przekraczała 0,2 m/s. Istotny jest wybór systemu wentylacji i klimatyzacji: dobór jego elementów oraz projekt układu dystrybucji powietrza.

### Temperatura przegród

Kolejnym istotnym aspektem jest temperatura promieniowania. Temperatura przegród, takich jak ściany zewnętrzne oraz szklenia, znacznie odbiegająca od temperatury w pomieszczeniu, może być przyczyną istotnego dyskomfortu. Znacząco wyższa temperatura, związana m.in. z nagrzewaniem elementów fasady przez słońce, w takim samym stopniu jak znacząco niższa – w wyniku nieodpowiedniego ich zaizolowania zimą, będzie miała negatywny wpływ na poczucie komfortu. Istotnym elementem procesu projektowego jest dobór parametrów przegród oraz materiałów, z których mają zostać wykonane. Równie ważne są przeszklenia. Jako element budynku zapewniający dostęp światła dziennego oraz dostęp do widoku na zewnątrz (które powinny być maksymalizowane), mogą być jednocześnie elementem o bardzo zróżnicowanej temperaturze, stanowiącym źródło dyskomfortu. Należy zwrócić szczególną uwagę na rozkład przeszklenia oraz parametry wykorzystywanych zestawów szklenia.

### Wilgotność

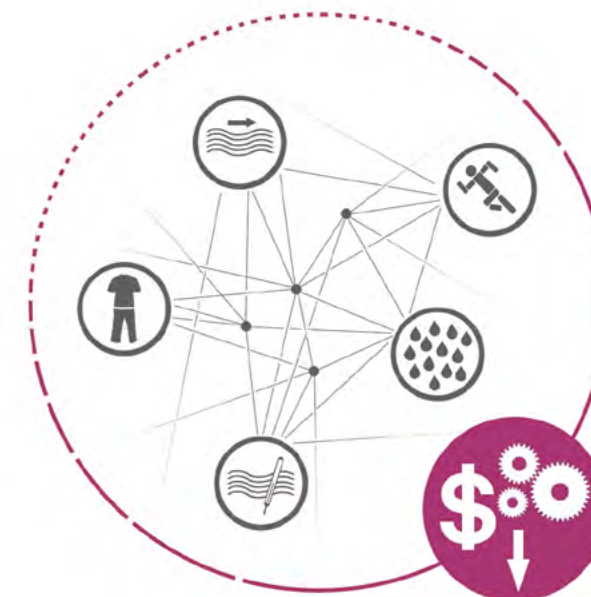
Wilgotność jest parametrem mającym wpływ na zdrowie i dobre samopoczucie, a także na trwałość materiałów budowlanych. Wilgotność względna powietrza w temperaturach najczęściej spotykanych w biurach w dużym zakresie wartości nie ma na nas negatywnego wpływu. Istotne jest zaprojektowanie i wykonanie budynku tak, aby zapobiec występowaniu wartości skrajnie wysokich oraz skrajnie niskich.

Na wartości skrajnie niskie jesteśmy narażeni w okresach, kiedy temperatura powietrza na zewnątrz jest niska. Prowadzi to do wysychania błon śluzowych, co może powodować pieczenie oczu, drapanie w nosie i gardle oraz infekcje górnych dróg oddechowych. Ważne jest więc, aby przestrzeń była wyposażona w skuteczny system nawilżania. Powinien on być zaprojektowany w sposób zapobiegający rozwojowi drobnoustrojów. Jednocześnie istotne jest, aby układ był efektywny energetycznie – nawilżanie stanowi w znacznym stopniu o zużyciu energii przez budynek, z tego względu zdarzają się przypadki celowego wyłączenia go, aby ograniczyć koszty eksploatacji.

Z drugiej strony podczas gwałtownego podwyższenia temperatury zewnętrznej w połączeniu z opadami, może wystąpić wzrost poziomu wilgotności do wartości skrajnie wysokich. Istotne jest wówczas, aby system wentylacji zapewniał możliwość osuszenia powietrza. Skrajnie wysokie wartości powodują poczucie duszności. Powtarzające się epizody zbyt wysokiej wilgotności powietrza mogą prowadzić do rozwoju grzybów oraz drobnoustrojów w przestrzeni biura.

### Rodzaj odzieży i aktywność

W wielu współczesnych organizacjach obowiązują zasady związane z ubiorem. W połączeniu z charakterystycznym dla organizacji rodzajem aktywności oraz jej intensywnością stanowią one istotny parametr podczas projektowania powierzchni pracy. Stopień aktywności oraz izolacyjność noszonej odzieży w istotny sposób wpływają na nasz komfort termiczny. Miejsce pracy powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby, uwzględniając te cechy, spełniało wymagania komfortu.



*Wyniki badań wskazują, że zaburzenie każdego z parametrów składających się na warunki termiczne może skutkować obniżeniem produktywności od kilku do kilkunastu procent.*



# ŚWIATŁO DZIENNE I OŚWIETLENIE



## Najważniejsze fakty

W pierwszej części dnia człowiek intuicyjnie wybiera pomieszczenia jasne, oddziałujące energetyzująco. O stopniu satysfakcji decyduje połączenie światła dziennego, sztucznego i odpowiednia refleksyjność materiałów wykończeniowych. Optymalizacja wszystkich atrybutów oświetlenia pozwala na redukcję uczucia senności oraz zmęczenia wzroku. Możliwość indywidualnej kontroli znacznie podnosi komfort. Właściwa iluminacja biura to potencjał na zwiększenie produktywności i cenny zasób biznesowy świadomego pracodawcy.

## Dlaczego to jest ważne

### Zdrowie i samopoczucie

Przyjazne oświetlenie w biurze to połączenie odpowiedniego natężenia i jego równomierności, temperatury barwowej, odwzorowania barw i redukcji oślnienia. Precyzyjny dobór będzie sprzyjał skupieniu uwagi użytkowników, dostrzeganiu szczegółów, wyeliminuje objaw senności i nieprzyjemne dolegliwości oczu. W dłuższej perspektywie wpłynie to na ograniczenie ryzyka depresji i poważniejszych zaburzeń wzroku [7, 8]. Ponadto, prawidłowe oświetlenie reguluje zasięg i lokalizację powstawania cieni, te zaś wpływają na właściwą percepcję trójwymiarowych elementów pomieszczenia [9].

### Aspekt psychologiczny

Obecnie użytkownicy budynków zdecydowanie cenią sobie komfort w miejscu zatrudnienia. Standard biur może pozytywnie wpłynąć na samoocenę pracownika i wizerunek firmy. Pomysłowe połączenie elementów oświetlenia zapewnia odczucie wysokiej satysfakcji wizualnej [8, 9]. Biurowce stawiające na światło naturalne są domeną nowoczesnych i luksusowych biur.

### Zielone certyfikacje

Dla inwestycji ubiegających się o prestiżowe certyfikaty, w szczególności na wyższych poziomach, skrupulatne podejście do oświetlenia biur jest fundamentalne. Systemy takie, jak LEED, WELL czy BREEAM, wymagają przeprowadzenia specjalistycznych analiz z wykorzystaniem symulacji lub pomiarów dostępu do światła dziennego [11, 12]. Jeśli te działania wykażą, że projekt spełnia surowe wymogi, przynosi to szereg korzyści. Powierzchnia biurowa jest wysoce atrakcyjna dla najemców korporacyjnych, zaś finalni użytkownicy odczuwają znaczną poprawę komfortu i większą przyjemność z pracy.

### Ukłon w stronę środowiska

Decyzje o układzie powierzchni biurowej i oświetleniu mają pośredni wpływ na redukcję konsumpcji energii podczas eksploatacji budynku. Dzięki optymalizacji dostępu promieni słonecznych do wnętrza można odnotować zyski cieplne, równocześnie ograniczając zapotrzebowanie na chłodzenie. Jeśli dodatkowo minimalizuje się ilość stref oświetlonych wyłącznie w sposób sztuczny, następuje zauważalny spadek zużycia energii elektrycznej. Odpowiednia strategia oświetlenia wnętrz dobrana na podstawie wnikliwej analizy cech obiektu, będzie więc korzystna nie tylko w ujęciu środowiskowym, ale i ekonomicznym [9, 11, 12].

Precyzyjny dobór warunków oświetlenia będzie sprzyjał skupieniu uwagi użytkowników, dostrzeganiu szczegółów, wyeliminuje objaw senności i nieprzyjemne dolegliwości oczu.

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

### Określenie czynników warunkujących dostęp do światła

Planując sposoby zapewniania światła dziennego, warto nie ograniczać się tylko do obowiązujących przepisów dotyczących przesłaniania. Odpowiednią iluminację gwarantuje początkowe rozważenie szeregu czynników częściowo niezależnych od projektu [10]. Należą do nich: położenie geograficzne, ekspozycja względem stron świata, średnie natężenie promieniowania słonecznego i zachmurzenie w różnych porach roku [12]. Rozważając przesłanianie budynku, dla biurowców warto dokonać schematycznej analizy widoczności nieba z perspektywy przyszłego stanowiska pracy w celu zapewnienia wszystkim użytkownikom podobnego poziomu komfortu wizualnego. Jeśli przesłanianie jest znaczne, warto zredukować głębokość strefy przeznaczonej na biuro i rozważyć zwiększenie wysokości kondygnacji. Jest to zalecane w szczególności w lokalizacjach o gęstej zabudowie i dla budynków z wewnętrznym dziedzińcem lub atrium.

### Rozstaw okien na kondygnacji typowej

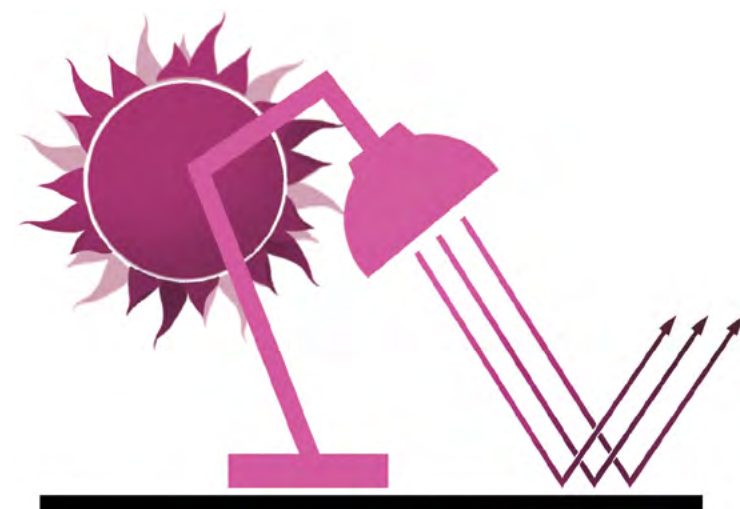
Korzystne jest wybieranie jednakowego układu przeziernych i nieprzeziernych modułów fasady dla każdego piętra. Jeśli okna na całej elewacji są rozmieszczone w układzie nieregularnej szachownicy, iluminacja wewnątrz różni się znacząco na każdej kondygnacji [10]. W kontekście oświetlenia, piętro powtarzalne ze względu na jednakową powierzchnię i układ konstrukcji, nie jest już piętrzem typowym. Aranżacja powinna więc być opracowana indywidualnie dla każdego rozstawu okien.

### Użycie symulacji komputerowych

Na etapie koncepcji budynku warto skorzystać z kompleksowej symulacji dostępu światła. Analiza wyników dla całej powierzchni wewnętrznej, jeszcze bez uwzględnienia aranżacji, pozwoli na optymalizację wczesnych decyzji projektowych, w szczególności dobór parametrów szkła, takich jak współczynnik przepuszczalności światła  $L_t$  oraz wielkości przeszkleń dla poszczególnych fasad.

### Dostosowanie aranżacji biura

Na etapie projektu wnętrz, mając wyniki symulacji oświetlenia całej kondygnacji, można podjąć obiektywne decyzje dotyczące układu pomieszczeń. Jeśli naturalne doświetlenie danej strefy nie jest imponujące, warto dobrać materiały wykończeniowe ścian, sufitów i podłóg o wysokim współczynniku odbicia światła oraz jasne meble. Sugerowane jest unikanie w tych miejscach otwartych przestrzeni pracy. Dobrze, by strefa komunikacji była oddzielona pełną przegrodą, równoległą do elewacji, co zapewni odbicie promieni słonecznych i rozjaśni przestrzeń [8, 13]. W pojedynczych pomieszczeniach głębokość pokoju i sytuowania stanowisk powinna być dostosowana w zależności od stosunku powierzchni przeziernej do powierzchni ściany zewnętrznej. Kluczem jest indywidualne podejście do stref o różnej ekspozycji na strony świata i innym przesłanianiu. W niektórych przypadkach, dla pomieszczeń bez dostępu do okna, można przemyśleć zastosowanie tuneli światłonośnych. Warto też wdrażać sugestie zielonych systemów certyfikacji – bezpośredni dostęp do okna w miejscach przebywania użytkownika powyżej 30 min. (BREEAM) i 60 min. (LEED) w sposób ciągły w ciągu dnia [11, 12]. Zaliczają się do nich też recepcja i pokoje spotkań.



### Dostosowanie oświetlenia sztucznego

Po wykorzystaniu potencjału światła słonecznego, można podjąć właściwe decyzje dla instalacji oświetlenia. W biurach kluczowe jest dostosowanie lokalizacji opraw do układu stanowisk pracy, żeby ograniczyć zjawisko oślnienia. Warto też precyzyjnie podzielić strefy oświetlenia. Idealnie, gdy pojedyncza strefa obsługuje maksymalnie 4 stanowiska i może być sterowana z poziomu tej grupy pracowników [11]. Strefy należy również dostosować do konkretnego typu wykonywanej pracy. Komfort użytkownika zapewni zaprogramowanie różnych scen świetlnych, gdzie natężenie i temperatura barwowa dostosowana jest do danej czynności, pory dnia bądź roku [12]. Można rozważyć wyższy wskaźnik oddawania barw  $R_a$  niż minimum wymagane przez obowiązujące przepisy. W szczególności dotyczy to biur, w których prawidłowe odwzorowanie kolorów jest elementem pracy. W przestrzeniach bez okna, komfort zapewni chłodna barwa emitowanego światła, najbardziej zbliżona do naturalnego.

Wzrok użytkownika przenosi się wielokrotnie z płaszczyzny pracy w różnych kierunkach, dlatego korzystniej jest, jeśli natężenie oświetlenia jest możliwie równomierne [8]. Jeśli projektowane są oprawy z fluorescencyjnymi źródłami, światła powinny mieć sterowniki elektroniczne, eliminujące efekt migotania [11]. Oprócz tradycyjnego sterowania manualnego, warto wprowadzić czujki obecności człowieka i światła dziennego, co przez odpowiednie zaprogramowanie, przyczyni się do dodatkowych oszczędności energii elektrycznej.

Analiza połączenia oświetlenia sztucznego z naturalnym w różnych wariantach umożliwi wybór najbardziej optymalnej strategii warunkującej komfort użytkowników danej powierzchni biurowej.





# AKUSTYKA



## Najważniejsze fakty

Otoczające człowieka dźwięki oddziałują nie tylko bezpośrednio na narząd słuchu – mają także szerszy wpływ na organizm: czysto fizjologiczny (wydzielanie hormonów, przemiana materii, układ naczyniowo-sercowy, funkcjonowanie mózgu, wzroku), ale też psychologiczny (wywoływanie emocji) i behawioralny (pobudzenie lub uspokojenie), czy w końcu poznawczy (przyswajalność informacji).

## Dlaczego to jest ważne

WHO (Światowa Organizacja Zdrowia) wskazuje szereg zaburzeń zdrowotnych wynikających z zanieczyszczenia hałasem, takich jak: chroniczne zmęczenie, arytmia, bóle głowy, nerwice. Szczególnie ważne jest zatem ograniczanie hałasu w biurach, w miejscu pracy, w którym spędzamy znaczną część dnia. Hałas uniemożliwia koncentrację na wykonywanych czynnościach, wydłuża czas reakcji, prowadząc do zmniejszenia wydajności pracownika i spadku jakości jego pracy.

Jakość środowiska akustycznego budynku i kontrola wpływu dźwięków niepożądanych, zostały dostrzeżone jako jeden z elementów bezpośrednio wpływających na zdrowie i dobre samopoczucie, także w Polsce. Opracowano normy zawierające szczegółowe wytyczne dotyczące ochrony przed niechcianymi dźwiękami w budynkach. Hałas ten można podzielić na:

- zewnętrzny – pochodzący spoza budynku;
- instalacyjny – generowany przez urządzenia związane z funkcjonowaniem budynku;
- bytowy: powietrzny / uderzeniowy – związany z funkcjonowaniem człowieka;
- pogłosowy – związany z rozprzestrzenianiem się dźwięku wewnątrz wydzielonego pomieszczenia.

Pakiet norm PN-B-02151 określa poziom dźwięku, na jaki może być narażony pracownik – izolowany od niepożądanych dźwięków płynących z zewnątrz (wytworzonych przez sąsiedztwo ludzi czy urządzeń), ale także przed hałasem pogłosowym. Warto podkreślić, że jeżeli budynek ma spełniać rygorystyczne wymagania narzucone na przykład przez normy dla ekologicznych budynków, to standardowe izolacje akustyczne mogą okazać się niewystarczające i należy rozważyć rozwiązania specjalistyczne (przewody niskoszumowe, specjalne izolacje akustyczne, izolujące sufity podwieszane). Aby środowisko akustyczne pojedynczego pomieszczenia biurowego sprzyjało efektywności i komfortowi pracy, oprócz wykonania w pierwszym kroku izolacji od dźwięków pochodzących spoza pomieszczenia, należy zająć się również uzyskaniem właściwego czasu pogłosu, chłonności akustycznej.

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

W zależności od funkcji pomieszczenia biurowego określone zostały wytyczne akustyczne dotyczące kreowania przyjaznych dla ludzi miejsc pracy. Ważne jest zarówno izolowanie wewnątrz od przenikania do nich niechcianych dźwięków, jak i niwelowanie hałasu w samym pomieszczeniu. Istotną rolę odgrywa zatem izolacyjność akustyczna przegród budowlanych, ścian, stropów, sufitów podwieszanych, ale także instalacji. Rurociągi centralnego ogrzewania, dystrybucji wody, czy kanały wentylacyjne są standardowo wyposażone w izolację cieplną, pełniącą również rolę izolacji akustycznej (wymagania narzucone przez warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie). Inaczej jednak wygląda sytuacja

z rurami kanalizacji bytowej i deszczowej. W tych przypadkach należy na etapie projektowym zadbać o wybór odpowiedniej izolacji akustycznej, aby uniknąć generowanego tam hałasu.

### Krok 1 – izolowanie

Dla pomieszczeń do pracy koncepcyjnej, wymagającej dużego skupienia, poziom dźwięków przenikających do wnętrza ze wszystkich źródeł usytuowanych poza pomieszczeniem wynosi normatywnie 35 dB; w pomieszczeniach biurowych, w których nie mamy wewnętrznych źródeł hałasu – niechciane, wpadające z zewnątrz dźwięki, mogą mieć natężenie na poziomie 40 dB; a w biurach, w których wewnątrz panuje hałas – odgłosy z zewnątrz przenikające do pomieszczenia nie mogą być głośniejsze niż 45 dB. Ważne jest więc zadbanie o izolacyjność akustyczną w doborze przegród. Skuteczne ograniczenie przenikania niepożądanych dźwięków z sąsiednich pomieszczeń czy też urządzeń zapewnić może stosowanie przebadanych układów warstw ścian wydzielających pomieszczenia, a także układów: strop – pustka powietrzna – izolacyjny sufit podwieszany o zbadanych w warunkach laboratoryjnych wartościach wskaźnika znormalizowanej różnicy poziomów  $D_{nfw}$ , czy ważonego wskaźnika izolacyjności akustycznej  $R_w$ .

### Krok 2 – hałas w pomieszczeniu pracy

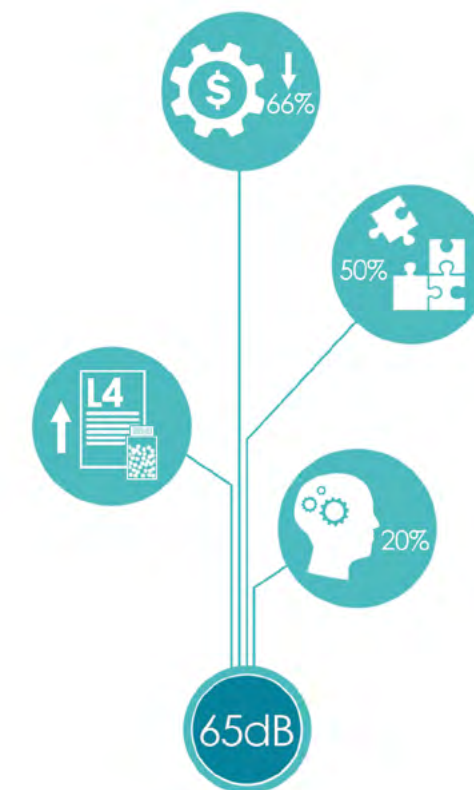
Po uzyskaniu izolacji od dźwięków zewnętrznych w pomieszczeniu biurowym, konieczne jest przeanalizowanie poziomu hałasu w samym pomieszczeniu. Jedną ze składowych jest pogłos, czyli odbicie dźwięku powstającego we wnętrzu od powierzchni wykończeniowych, jest to zjawisko pożądane i naturalne. Brak odbić, występujący np. w komorach bezechoowych, powoduje wrażenie nieprzyjemnego, „głuchego” wnętrza. Ogromnie istotny staje się więc dobór materiałów pochłaniających i odbijających dźwięk w celu uzyskania właściwego środowiska akustycznego. Błąd może tu doprowadzić do tego, że biuro będzie za ciche. Jak to wygląda w praktyce? Jeśli w pomieszczeniu zamontowane zostaną materiały zbyt silnie pochłaniające hałas i wewnątrz zostanie przetłumione, użytkownicy będą odczuwać dyskomfort – to tzw. efekt spadającego długopisu: brak tła akustycznego spowoduje, że spadający na podłogę długopis, osoby siedzące obok usłyszą ze zdwojoną mocą.

W odpowiednim zaprojektowaniu biura pod kątem słuchu pomagają norma akustyczna PN-B-02151-4. Określa wymagania dla biur ze względu na ich wielkość i funkcję\*.

Prawidłowe określenie czasu pogłosu czy chłonności uwzględniać musi parametry wszystkich powierzchni wykończeniowych zastosowanych we wnętrzu. Na etapie projektu warto skoncentrować się nie tylko na doborze odpowiednich produktów i ich ilości, ale też na ich rozmieszczeniu przestrzennym. Na rynku dostępne są akustyczne panele dekoracyjne, które działają jako pochłaniacze przestrzenne i możliwa jest łatwa zmiana ich lokalizacji wynikająca z chwilowych potrzeb, czy też elastycznego wykorzystywania przestrzeni biurowej. Obniżenie czasu pogłosu zdecydowanie przyczynia się do obniżenia natężenia dźwięku w pomieszczeniu. W przestrzeniach biurowych warto zwrócić uwagę na jeszcze jeden aspekt, tym razem związany z funkcjonowaniem pomieszczenia – generowany hałas powinien być możliwie najmniejszy, a zatem należy montować jak najcichsze urządzenia (drukarki, niszczarki, itp.).

Trzeba też pamiętać, że głównym źródłem dźwięku we wnętrzu będzie człowiek. Stąd konieczność dbania o kulturę pracy i edukowanie pracowników, by swoim zachowaniem nie przyczyniali się niepotrzebnie do kumulowania niechcianych dźwięków w pomieszczeniu.

\* Dla pokoi biurowych, wykończonych i umeblowanych, maksymalny czas pogłosu wynosić ma < 0,6 sekundy. Dla biur typu *open space* (wykończonych i nieumeblowanych) poziom chłonności akustycznej określony został na poziomie > 1,1 x powierzchnia pomieszczenia S; a dla biur typu *call center* (wykończonych i nieumeblowanych) > 1,3 x powierzchnia pomieszczenia S.



Jednym z głównych problemów współczesnych społeczeństw jest hałas w biurach – wskazuje na niego 90% badanych pracowników. Problem ten wyraźnie pokazują też wyniki badań. W warunkach hałasu (65 dB):

- następuje spadek efektywności procesów poznawczych do 20%
- o 50% zmniejsza się efektywność wykonywania zadań wymagających logicznego myślenia
- zwiększa się liczba zwolnień lekarskich pracowników
- dochodzi do 66-procentowego spadku produktywności pracowników przy poziomie hałasu tła akustycznego > 45 dBA



# UKŁAD BIURA I ACTIVE DESIGN



## Najważniejsze fakty

Puffy i piłki obok krzeseł, kosze w oddaleniu od stanowisk pracy, dwupoziomowe biura. Nowoczesne przestrzenie do pracy coraz bardziej upodobniają się do wnętrz domowych. To, co z zewnątrz wygląda na zgrabny design, pod podszewką kryje inny, dużo bardziej strategiczny zamysł – utrzymanie pracownika w zdrowiu i dobrej kondycji. Kondycja fizyczna jest o tyle istotna, że w pracy spędzamy najbardziej produktywną część swojego życia. Według rankingu Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) z 2016 r. Polacy zajmują 7. miejsce na 38 państw pod względem pracowitości. Nawet poza biurem ponad połowa z nas poświęca swój czas obowiązkowi zawodowemu.

## Dlaczego to jest ważne

Jednym z bardziej skutecznych argumentów, pomagających firmie pozyskać pracownika, są atrakcyjne warunki pozafinansowe – zdrowe otoczenie, elastyczne godziny pracy oraz otwartość na łączenie życia zawodowego z prywatnym. Na ten czynnik wskazuje aż 80% społeczeństwa. W dużych miastach, na lepszych stanowiskach, komfort w biurze zyskuje przewagę nawet nad zachętami finansowymi.

Koncepcja *active design* ma na celu, najprościej mówiąc, dbanie o zdrowie ludzi i pozytywne stymulowanie pracownika poprzez ruch. Zrelaksowany człowiek jest bardziej efektywny, wykazuje się twórczym myśleniem, ma chęć rozwijać więzy społeczne, a w efekcie – stanowi większą wartość dla firmy. *Active design* ma swoje uzasadnienie ekonomiczne i medyczne. Demografia naszego kraju i ujemny przyrost naturalny wskazują na szybkie starzenie się społeczeństwa. Dla rynku pracy oznacza to, że już niedługo ogromna część pracowników znajdzie się w wieku emerytalnym. Procesy te, w połączeniu z rosnącymi wymaganiami młodych ludzi, sprawiają, że coraz trudniej jest firmom pozyskiwać talenty. Poszukują więc metod zwiększenia swojej atrakcyjności, wyróżnienia się – jedną z nich jest uwzględnienie zasad *active design* w projektowaniu biur.

Mobilizacja ruchowa bezpośrednio wpływa na zdrowie – pod wpływem aktywności fizycznej ludzki mózg wytwarza nowe neurony i połączenia między nimi, zwłaszcza w obszarach odpowiedzialnych za zapamiętywanie. Ćwiczenia pozytywnie oddziałują na procesy poznawcze, pamięć, uczenie się, skupienie i podzielność uwagi, wspomnienia oraz emocje. To korzyści nie do przecenienia, jeśli spojrzeć choćby na przyczyny absencji chorobowej Polaków. Jak podaje EZOP Polska (Epidemiologia Zaburzeń Psychiatrycznych i Dostępność Psychiatrycznej Opieki Zdrowotnej), w skali kraju reakcja na ciężki stres i zaburzenia adaptacyjne były w zeszłym roku przyczyną nieobecności pracowników w pracy aż 5 mln dni.

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

*Active design*, w uproszeniu, sprowadzić możemy do kilku obszarów: aktywność fizyczna, stanowiska pracy, umysł, akustyka, pomieszczenia gastronomiczne, mikroklimat.

### Aktywność fizyczna

Celem tutaj jest nakłonienie pracownika do niewielkich aktywności fizycznych w trakcie pracy. Przykładem może być umiejscowienie koszy na śmieci nie przy biurkach, ale w nieco oddalonym miejscu albo też zlokalizowanie firmowych magazynków z wyposażeniem biurowym czy kuchennym w odrębnych końcach biura. Powszechna jest rezygnacja z drukarek, stojących na biurkach, na rzecz jednego pomieszczenia technicznego – tzw. *copy point*. Pozytywne skutki w tym zakresie ma też tzw. polityka czystego biurka. Jej założeniem jest efektywniejsze działanie w przestrzeni czystej i uporządkowanej. W firmach stosujących takie podejście każde biurko jest sprzątane pod koniec dnia, a rzeczy osobiste i komputer trafiają do specjalnych schowków.

### Stanowiska pracy

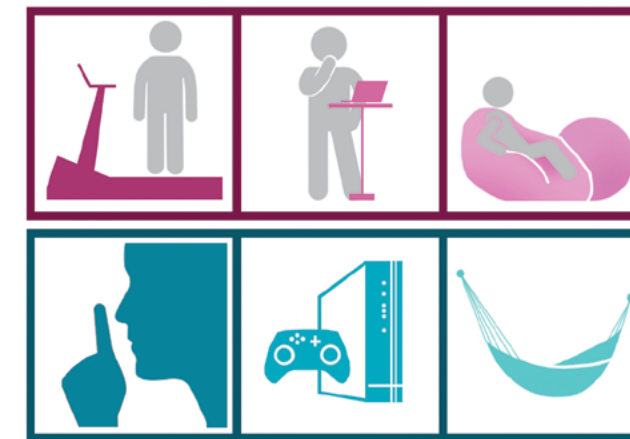
Ciekawym podejściem do „uzdrowienia” stanowisk pracy jest połączenie tzw. *hot deskingu* z obecnością mebli stymulujących ćwiczenie mięśni i utrzymywanie poprawnej pozycji podczas siedzenia. *Hot desking* oznacza mobilne stanowiska pracy, co pozytywnie stymuluje nasz mózg. Spora część biurek w firmach zajęta jest sporadycznie, podczas gdy pracownicy działają w terenie. Zamiast 20 klasycznych biurek można zatem zaplanować 10, a dodatkowo dodać kącik z sofą, pufami czy piłkami. *Hot desking* daje możliwość tworzenia niestandardowych stanowisk, promujących ruch. Przykładem jest wysoki blat, przy którym można pracować na stojąco. Ostatnio modne stało się montowanie w firmach sprzętów typowych dla klubów fitness, takich jak przymocowane do wysokich biurek rowery, które podczas jazdy mogą ładować laptopa, albo też bieżnie ze stanowiskami na komputer.

### Umysł

Nasz mózg jest bardzo wrażliwy na bodźce z zewnątrz. Jedne z nich działają stymulująco, inne wyciszająco, pomagając w skupieniu myśli, a jeszcze inne przeszkadzają. Poprzez mądre zaprojektowanie pomieszczeń do pracy i relaksu, można zapewnić pracownikom możliwość „doładowania” umysłu w czasie pracy. Takim rozwiązaniem są na przykład pomieszczenia do pracy w zupełnej ciszy, zwane bibliotekami. Coraz powszechniejsze są też pokoje umożliwiające rozrywkę. Najczęściej spotykamy tu piłkarzyki i konsole do gier, rzadziej bilard czy huśtawki. Zdarzają się bieżnie, drabinki do podciągania się czy kolorowe hamaki. Świetnie spełniają się też tzw. budki telefoniczne zmniejszające uciążliwość rozmów dla innych użytkowników *open space*.

### Akustyka

Problem zapewnienia dobrej akustyki – rozumianej jako wyciszenie przestrzeni – jest najczęściej wymienianą bolączką powierzchni typu *open space*. Z poziomu architekta można temu przeciwdziałać stosując serię uzupełniających się rozwiązań. Po pierwsze układ mebli i ścianek działowych może pełnić rolę ekranów akustycznych. Nowoczesne *open space* „łamane” są często budkami telefonicznymi znajdującymi się pośrodku przestrzeni



lub meblami obitymi miękką tkaniną. Stosowanie wygłuszających materiałów, zarówno na suficie, jak i na ścianach i podłogach, likwiduje pogłos. Można też sięgnąć po zdobycze technologii, takie jak profesjonalne systemy maskowania dźwięku, sprawiające, że mowa ludzka staje się nieczytelna już z bardzo małej odległości.

### Pomieszczenia gastronomiczne

W nowoczesnych biurach pomieszczenia z funkcją gastronomiczną pełnią rolę miejsc do zadań specjalnych. Są jednocześnie kuchniami, przestrzeniami do relaksu, kantinami do spotkań integracyjnych, strefami do pracy kreatywnej lub *showroomami*. Wnętrza te aranżowane są najczęściej w domowym charakterze, z użyciem naturalnych surowców i motywów czerpanych z przyrody. Są pełne koloru, miękkich tkanin i niestandardowych rozwiązań, na przykład mebli tworzących enklawy do rozmów, zdarzają się także huśtawki czy akwaria.

### Mikroklimat

Odpowiednia temperatura, wilgotność powietrza i oświetlenie to najbardziej podstawowe czynniki, decydujące o komforcie wnętrza. Wśród naturalnych metod dbania o jakość powietrza, coraz powszechniejsze są rośliny, szczególnie te produkujące dużo tlenu. Projektanci umieszczają w biurach całe ściany lub dywany z żywą roślinnością. Dbają też o zdrowe oświetlenie przestrzeni, poprzez aranżację jak największej liczby stanowisk pracy w pobliżu okien, dających naturalne światło. Instalowane są również inteligentne systemy oświetlenia, które automatycznie regulują natężenie światła w poszczególnych sekcjach biura w zależności od warunków panujących na zewnątrz.

W skali kraju reakcja na ciężki stres i zaburzenia adaptacyjne były w zeszłym roku przyczyną nieobecności pracowników w pracy aż

# 5 mln dni





# DOSTĘP DO NATURY I WIDOKI NA ZEWNĄTRZ



## Najważniejsze fakty

Projektowanie biur ma odzwierciedlać markę firmy, ale także pozytywnie wpływać na samopoczucie pracowników. Jednym z nasuwających się rozwiązań projektowych jest zapewnienie odpowiedniej liczby roślin w biurze, dostępu do naturalnego światła, a co za tym idzie widoku na naturę. Wydaje się, że większość firm i organizacji niestety nie zapewnia pracownikom dostępu do roślinności. Alarmujące wyniki ankiety PLGBC zawarte w niniejszym raporcie wskazują, że ponad 50% badanych respondentów nie jest zadowolona z liczby roślin w swoim otoczeniu biurowym. Ma to bezpośredni wpływ na użytkowników, przede wszystkim na ich samopoczucie (*wellbeing*), produktywność i kreatywność.

## Dlaczego to jest ważne

Badania wykazują, że wprowadzenie elementów natury, zarówno autentycznych, jak i imitacji, do miejsca pracy, wpływa pozytywnie na wyniki pracowników i ich samopoczucie. Pracodawcy powinni zastanowić się nad zapewnieniem kontaktu z naturą w biurze, aby pozyskiwać nowych utalentowanych pracowników oraz utrzymać obecnych.

Według raportu *Human Spaces: The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*, w organizacjach, które dostarczają inspirujących, zielonych i doświetlonych miejsc pracy, produktywność ludzi wzrasta o 15%. Wpływ projektowania w oparciu o *biophilic design* pomaga w twórczym działaniu. Kreatywność pracownika wzrasta w naturalnym otoczeniu. Nowoczesny system pracy, elastyczny i sprzyjający podejmowaniu indywidualnych decyzji o miejscu i czasie pracy, jest dostosowany do potrzeb młodej generacji. Aby tzw. nomadzi częściej pracowali w biurze niż np. w kawiarni, bądź hotelowym lobby, architekci muszą projektować specyficzne doświadczenia wewnątrz biura, przyciągnąć ludzi, aby czuli się komfortowo, otoczeni zielenią i z widokiem na naturę.

Okna są głównym łącznikiem między wewnętrznym a zewnętrznym środowiskiem. Zapewniają prosty sposób połączenia z naturą. Pracownicy, którzy swoje miejsce pracy mają przy, bądź w pobliżu okna są mniej podatni na stres. Widok na przyrodę obniża częstotliwość bicia serca w sytuacjach trudnych. Podkreśla to prosty wpływ natury na ludzką, fizjologiczną reakcję na stres, a także to, jak natura może pomóc ludziom być bardziej odpornymi na codzienną presję w pracy. Widok na naturę zwiększa aktywność mózgu poprzez możliwość obserwacji zmieniającej się rzeczywistości: nasłonecznienie, deszcz, kołyszące się na wietrze drzewa. Szczegółowe badania są w toku, jednak sugerują, że w celu pozytywnego pobudzenia pracowników, pracodawcy powinni brać pod uwagę środowisko wizualne otaczające miejsce pracy i oceniać jego potencjał w poprawianiu samopoczucia, produktywności i kreatywności użytkowników wnętrza.

Według raportu *Human Spaces: The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace*, w organizacjach, które dostarczają inspirujących, zielonych i doświetlonych miejsc pracy, produktywność ludzi wzrasta

**o 15%**

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

Dobre samopoczucie w pracy pozwala pracownikom zrobić więcej: jesteśmy bardziej produktywni i kreatywni. Rozwiązaniem projektowym, oprócz naturalnej roślinności są: funkcje wodne np. wodospady, zapewnienie naturalnej wentylacji, wykorzystanie naturalnych materiałów, takich jak drewno i kamień oraz ich imitacja w postaci np. wysoce teksturowanych tkanin. Wiele globalnych, jak i lokalnych producentów czerpie swoje inspiracje ze wzorów natury, tworząc np. płytki wykładzinowe, które poprzez wzory analogiczne do tych stworzonych przez naturę, zaburzają granicę pomiędzy tym, co sztuczne a tym, co naturalne. Imitacje natury, organiczne, nieożywione i pośrednie nawiązania do natury, to przedmioty, materiały, kolory, kształty, sekwencje i wzory występujące w naturze, obecne w dziełach sztuki, wzornictwie, meblach, elementach dekoracyjnych i tekstyliach w budownictwie.

Najsilniejsze odczucia bliskości natury można uzyskać poprzez zasłanianie i odsłanianie przestrzeni, projektowanie doświadczeń, takich jak poczucie oddzielenia od otoczenia, aby przeczytać książkę, skupić się na projekcie. Tajemniczość, w celu zachęcenia do poznania wnętrza biura i użytkowania różnych stref to na przykład ażurowe okna, stymulacja dźwiękowa z niewidocznego źródła, bariery wzrokowe skrywające obiekt główny. Oprócz tajemnicy i azylu potrzebujemy też emocji, takich jak ryzyko. Spowoduje je poczucie niebezpieczeństwa, ale także intrygujące, warte zbadania miejsce. W architekturze są to na przykład atria na różnych wysokościach z balkonami na różnych poziomach, przezroczyste balustrady lub podłoga, powiększone zdjęcia pajaków lub węży, różne wysokości, przechodzenie pod wodą.



## Wzory projektowe

Kontakt wzrokowy z naturą uspokaja oraz skupia nasze spojrzenie. W projektowaniu są to na przykład rośliny, kwiaty i zielone ściany w pomieszczeniach biurowych.

**Widok na elementy przyrody** i naturalne procesy pobudza i uspokaja, a także daje poczucie upływu czasu, zmian pogody i innych elementów ożywionych. W projektowaniu są to stanowiska pracy zlokalizowane przy oknie. Światło dzienne może padać pod różnymi kątami np. ze świetlika w suficie. Różna intensywność światła wywołuje poczucie dramatyzmu i intryguje.

Zastosowanie elementów odbijających, takich jak lustra, daje uczucie migotania i rozłożenia światła na większej powierzchni. Ponadto biura z patio oraz zielone tarasy dają nam bezpośredni kontakt z naturą. Wywołują poczucie bycia częścią większej całości oraz relaksują.

Używając zmysłów innych niż wzrok: słuchu, dotyku, zapachu czy smaku, można wywołać skojarzenia związane z przyrodą, ekosystemami i jej procesami. Mogą to być **dźwięki** (zwierząt, wody), **zapachy** (roślin, soli morskiej) i **tekstury** (drewno, kamień, woda) przypominające przebywanie na zewnątrz.

**Nieregularne kształty**, które można analizować, ale nie da się ich dokładnie przewidzieć. Są to przelotne elementy, dla odwrócenia uwagi, które dają poczucie doświadczenia czegoś szczególnego. W praktyce to m.in. fasady kinetyczne, których ruch można dostrzec kątem oka, interaktywne wzornictwo.

Subtelne zmiany temperatury powietrza, wilgotności, dające poczucie odświeżenia, orzeźwienia. Może to być wentylacja z indywidualną regulacją, widoczna wentylacja mechaniczna.

Jednym z elementów natury jest także **woda**. Możemy zastosować sam dźwięk wody bądź użyć np. wodospadu lub akwarium w celu wzbudzenia zafascynowania i przyciągnięcia. Woda uspokaja, tak jak kolor niebieski. W praktyce może to być oczko wodne w lobby, ściany wodne, fontanny, obrazy marynistyczne, kolor niebieski.

**Biomorficzne wzory i formy**, czyli symboliczne nawiązanie do konturów, wzorów, tekstur występujących w naturze. Przykłady praktyczne to na przykład organiczne kształty, kolory ziemi, formy geometryczne.

Imitacje materiałów i elementów zaczerpniętych z natury, które dają poczucie ciepła, autentyczności, a przede wszystkim pobudzają zmysł dotyku. Wielowarstwowość, odzwierciedlenie gatunków drewna, skóry, kamieni, wełny i innych tkanin. Na przykład poprzez użycie wykładziny płytkowej – dzięki jej modułowości możemy projektować zróżnicowane powierzchnie teksturowo i kolorystycznie.

Jednak nie ma gotowych szablonów dla modelowego środowiska pracy – podstawą powinna być rozmowa z użytkownikami wnętrza.





# LOKALIZACJA I DOSTĘP DO UDOGODNIEŃ



## Najważniejsze fakty

Szybki dojazd do pracy i infrastruktura udogodnień lokalnych mają dziś bardzo duży wpływ na komfort i zadowolenie pracowników. Coraz więcej ludzi zwraca uwagę na lokalizację biura podczas decyzji wyboru pracy. Najbardziej cenione lokalizacje to centra miast z dużym wyborem udogodnień lokalnych, dobrym transportem publicznym i możliwością dotarcia do biura na rowerze.

## Dlaczego to jest ważne

Lokalizacja budynku na terenie wcześniej zagospodarowanym lub zanieczyszczonym (po re-mediacji) ma wpływ na ograniczenie przekształcania terenów zielonych w zabudowę miejską i rozszerzania się miast [14, 15].

Dobra lokalizacja terenu inwestycyjnego wpływa na przyszłe ograniczenie emisji zanieczyszczeń - dzięki obecności sieci transportu miejskiego (kosztem zmniejszania powierzchni pod parkingi samochodowe przy budynkach) i możliwości korzystania z ciepła miejskiego. Za pozytywny aspekt można również uznać zyskujący na popularności system *car sharing* polegający na wspólnych dojazdach do pracy [19, 20] - dzięki temu nie ma potrzeby planowania większej liczby miejsc parkingowych.

Dobrze rozwinięta infrastruktura ścieżek rowerowych, parków i centrów sportowych w bliskim sąsiedztwie terenu inwestycyjnego umożliwia pracownikom prowadzenie aktywnego trybu życia nie tylko w czasie wolnym, ale także w drodze do i z pracy, a nawet w przerwach w pracy.

Bliskość udogodnień, takich jak poczta, sklep spożywczy, apteka, przedszkole, ma pozytywny wpływ na użytkowników budynku, ponieważ może pomóc im zaoszczędzić czas podczas załatwiania codziennych obowiązków domowych [22].

## Zielone strategie w biurach: wskazówki projektowe

Zrównoważone aspekty związane z lokalizacją w dużej mierze są do oszacowania w bardzo wczesnym stadium inwestycji, a nawet przed zakupem terenu. Jeżeli dodatkowo inwestor decyduje się na konkretny system certyfikacji wielokryterialnej, można z dużym prawdopodobieństwem już na etapie wyboru działki ocenić konkretny potencjał lokalizacji w tym zakresie [14, 15, 16].

### Lokalizacja budynku pod kątem:

#### Bliskości udogodnień lokalnych



- Restauracja
- Bankomat
- Siłownia
- Dostęp do terenu zielonego (typu park)
- Poczta
- Apteka
- Przedszkole / szkoła
- Sklep spożywczy

#### Transportu



- Autobus
- Tramwaj
- Pociąg
- Metro
- Ścieżki rowerowe
- Możliwość wypożyczenia roweru
- Car sharing

#### Zagospodarowania terenu



- Teren zagospodarowany
- Teren zielony
- Ścisłe centrum
- Przedmieścia

Elementy, na które należy zwracać uwagę, to przede wszystkim:

**Ocena aktualnego zagospodarowania terenu** - wcześniejsze użytkowanie terenu, utwardzenie, zanieczyszczenia chemiczne i biologiczne (agresywna roślinność). Wykorzystywanie terenów zielonych, niszczenie wartości ekologicznej terenu, zmniejszanie przepuszczalności gruntu (utwardzanie terenu), rozwijanie efektu wyspy ciepła - takie czynniki mają negatywny wpływ na środowisko i kłócą się z filozofią zrównoważonego rozwoju. Dlatego należy się starać, aby wybierać taki teren, który można poprawić i tak zaprojektować najbliższe otoczenie budynku - najlepiej zielone, aby człowiek czuł się komfortowo.

**Transport publiczny** - z ankiety PLGBC wynika, że jednym z istotnych aspektów wpływających na zadowolenie użytkownika jest dobry dojazd do miejsca pracy. Podczas procesu planowania inwestycji aktualną infrastrukturę wokół działki bardzo łatwo ocenić. W przypadku tego kryterium można stosować prostą zasadę - im więcej środków transportu dojeżdżających w pobliże, tym lepiej. Aby zapewnić komfort użytkownikom i skrócić im czas podróży do pracy, należy zwracać uwagę na odległość budynku od poszczególnych przystanków lub stacji.

Dla budynków bardziej oddalonych od miast czynnikiem poprawiającym komfort są systemy autobusów typu *shuttle bus*, które ułatwiają użytkownikom dotarcie do pracy. Autobusy te powinny kursować od głównych węzłów komunikacyjnych do inwestycji.

Często wprowadzaną formą ułatwiania dojazdu do pracy jest również system *car sharing*. Taki system powinien mieć zaprojektowaną platformę wymiany informacji o podróżujących i przy odpowiednim obłożeniu samochodu podróżującymi, dawać kierowcy możliwość zaparkowania na bezpłatnym miejscu, najlepiej jak najbliżej wejścia do budynku.

**Infrastruktura rowerowa** - budynek powinien być połączony z lokalną infrastrukturą dróg rowerowych (jeśli taka istnieje). Należy zachować szczególną ostrożność przy projektowaniu otoczenia budynku, aby zapewnić użytkownikom odpowiednie bezpieczeństwo. Należy zwrócić uwagę na oświetlenie zewnętrzne, szerokość ścieżek oraz miejsca skrzyżowań ścieżek z drogami i chodnikami, aby zarówno użytkownik pieszy, jak i rowerowy czuli się bezpiecznie i komfortowo.

Bliska lokalizacja do systemów wynajmu rowerów publicznych jest dodatkowym atutem.

**Infrastruktura udogodnień** - podobnie, jak kwestię transportu publicznego, lokalną infrastrukturę udogodnień można również łatwo i precyzyjnie ocenić już na etapie planowania. Duży wybór lokali gastronomicznych ma wysoki wpływ na komfort użytkowników. Aktualny trend użyczenia swojego terenu *food trackom* jest bardzo pozytywnie widziany wśród pracowników.

Zapewnianie użytkownikom jak największej możliwości spędzania czynnie czasu wolnego, bliska lokalizacja terenów zielonych, gdzie np. można zjeść lunch lub pobiegać, ma nieoceniony wpływ na ich samopoczucie.



# PODSUMOWANIE

Analiza niniejszego raportu pokazuje kilka istotnych obszarów, które będąc bardzo ważnymi z punktu widzenia pracownika, powinny się stać również kluczowe dla inwestorów, projektantów i wreszcie pracodawców wynajmujących powierzchnie biurowe. Dlatego najistotniejsze wnioski, które powinny zapaść w pamięć po lekturze opracowania, zostały przedstawione poniżej:



## JAKOŚĆ ŚRODOWISKA WĘWĘTRZNEGO I WENTYLACJA

28% respondentów jest niezadowolonych z jakości powietrza w swoich biurach

W budynkach certyfikowanych ilość zadowolonych osób sięgnęła prawie 60%. Można śmiało z tego wnioskować, iż spełnienie wymogów certyfikacji znacząco podnosi jakość powietrza w budynku

W kategorii środowiska wewnętrznego w budynkach nowych (wybudowanych po roku 2007) aż 68% ankietowanych deklaruje zadowolenie



## KOMFORT TERMICZNY

Prawie 25% ankietowanych wskazało na to, że nieodpowiednie warunki termiczne przeszkadzają im w pracy

Ponad 80% pracowników budynków certyfikowanych jest zadowolonych z warunków termicznych panujących w biurze (lub ma neutralne nastawienie)



## ŚWIATŁO DZIENNE I OŚWIETLENIE

Oświetlenie w biurach nie stanowi poważnego problemu: 72% osób jest zadowolonych z ilości światła docierającego do ich stanowiska pracy

17% osób pracujących w pokojach współdzielonych jest niezadowolonych z oświetlenia w biurze



## AKUSTYKA

Hałas staje się jednym z głównych problemów w biurach

Najczęściej wskazywane przez respondentów źródła hałasu w biurze to rozmowy telefoniczne współpracowników, a następnie dyskusje współpracowników i fakt, że ktoś słyszy rozmowy prowadzone przez daną osobę



## UKŁAD BIURA I ACTIVE DESIGN

W nowych budynkach prawie 66% pracowników potwierdza, że ma dostęp do różnorodnej przestrzeni do pracy

W budynkach certyfikowanych ponad 90% osób uważa, że ich biuro sprzyja aktywności ruchowej

Starsze budynki (wybudowane przed 2007 r.) zapewniają wyższe zadowolenie ankietowanych w zakresie prywatności



## DOSTĘP DO NATURY I WIDOKI NA ZEWNĄTRZ

Ponad połowa respondentów uważa, że w swoim otoczeniu biurowym ma zbyt mało roślin

W budynkach starszych (wybudowanych przed 2007 r.) pracownicy są bardziej niezadowoleni (prawie 60%) z ilości roślin w swoim bezpośrednim otoczeniu

Okolo 40% osób uważa, że zieleni wokół budynków, w których pracują, jest za mało



## LOKALIZACJA I DOSTĘP DO UDOGODNIEŃ

67% ankietowanych osób w wieku poniżej 30 roku życia korzysta z transportu publicznego

Wszystkie obiekty certyfikowane posiadają infrastrukturę dla rowerzystów

Ponad 70% respondentów pracujących w obiektach certyfikowanych jest zadowolonych z bliskiego położenia punktów usługowych

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Frontczak M., Schiavon S., Goins J., Arens E., Zhang H., Wargocki P. (2012). Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design. *Indoor Air*, s. 119-131.
- [2] World Green Building Council (2014). *Health, Wellbeing & Productivity in Offices*, s. 32. [online] PLGBC. Dostępne na: [http://plgbc.nazwa.pl/plgbc\\_new/wp-content/uploads/2015/04/Health\\_Wellbeing\\_productivity\\_Full\\_Report1.pdf](http://plgbc.nazwa.pl/plgbc_new/wp-content/uploads/2015/04/Health_Wellbeing_productivity_Full_Report1.pdf) [dostęp 10.05.2018].

### Jakość środowiska wewnętrznego i wentylacja

- [4] International Well Building Institute (2017). *WELL Building Standard v1*.
- [3] Mayer S., Pagel M. (2017). Fresh Air Eases Work - The Effect of Air Quality on Individual Investor Activity, *The National Bureau of Economic Research*.
- [5] Skopek S., Best B. (2017). *SMART Green + Productive Workplace*.
- [6] Skopek S., Best B. (2017). *SMART Green + Productive Workplace*.

### Komfort termiczny

- [17] Clements-Croome DJ. (2014). Sustainable Intelligent Buildings for Better Health, Comfort and Well-Being, Report for Denzero Project supported by the TAMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0041 co-financed by the European Union and the European Social Fund.
- [18] E.g. Leaman A., Bordass B. (2007). Are users more tolerant of 'green' buildings? *Building Research and Information* 35:6, s. 662-673.
- [21] Lan L., Wargocki P., Wyon D.P., Lian Z. (2011). Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological responses, and human performance. *Indoor Air* 21:5, s. 376-390.
- [23] Wargocki P. (ed.); Seppänen O. (ed.); Andersson J., Boerstra A., Clements-Croome D., Fitzner K., Hanssen S.O. (2006). *REHVA Guidebook: Indoor Climate and Productivity in Offices*.

### Światło dzienne i oświetlenie

- [11] BRE Global Ltd. (2016). *BREEAM International New Construction 2016 Technical Manual*, Reference SD233, Issue 2.0.
- [9] Bryan H. (1982). Seeing the Light, *Progressive Architecture*.
- [13] CIBSE (1999). *Lighting Guide, Daylighting and window design*.
- [7] Edwards L., Torcellini P. (2002). *A Literature Study of the Effects of Natural Light on Building Occupants*, NREL.
- [10] O'Connor J., *Tips for daylighting. The integrated approach*. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, LBNL-39945.
- [12] U.S. Green Building Council, Inc. (2016). *LEED Reference Guide for Building Design and Construction*, v4.
- [8] Veitch J.A. et al. (2008). Lighting Appraisal, Well-Being, and Performance in Open-Plan Offices: A Linked Mechanism Approach, *Lighting Research and Technology*.

### Akustyka

- [24] Banbury, B. (2005). *Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements*.
- [25] Banbury, B. (1998). The disruption office-related tasks by speech and office noise, *British Journal of Psychology*.
- [26] PN-B PN-B-02151 *Akustyka budowlana - Ochrona przed hałasem w budynkach*, część 2, 3, 4.
- [27] Sundstrom E., Show J., Sundstrom E., Town J.P., Rice R.W., Osborn D.P., Brillal M. (1994). Office noise, satisfaction, and performance, *Environment and behavior*.
- [28] Treasure J. (1994) *Sound Business*.

### Układ biura i active design

- [29] AARP (2006). Phased Retirement and Flexible Retirement Arrangements: Strategies for Retaining Skilled Workers. [online] AARP. Dostępne na: [https://assets.aarp.org/www.aarp.org/articles/money/employers/phased\\_retirement.pdf](https://assets.aarp.org/www.aarp.org/articles/money/employers/phased_retirement.pdf) [dostęp: 02.05.2018].
- [30] Colcombe S.J., Kramer A.F., Erickson K.I., Scalf P., McAuley E., Cohen N.J., Webb A., Jerome G.J., Marquez D.X., Elavsky S. (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. [online] PNAS. Dostępne na: <http://www.pnas.org/content/pnas/101/9/3316.full.pdf> [dostęp: 02.05.2018].
- [31] Erickson K.I., Voss M.W., Prakash R.S., Basak C., Szabo A., Chaddock L., Kim J.S., Heo S., Alves H., White S.M., Wojcicki T.R., Mailey E., Vieira V.J., Martin S.A., Pence B.D., Woods J.A., McAuley E., Kramer A.F., Gage F. (ed.) (2010). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. [online] PNAS. Dostępne na: <http://www.pnas.org/content/108/7/3017> [dostęp: 13.05.2018].
- [32] Hassard J., Teoh K., Cox T., Dewe P., Cosmar M., Drundler R., Flemming D., Cosemans B., Broek van der K. (2014). Calculating the cost of work-related stress and psychological risks. [online] OSHA. Dostępne na: [https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/literature\\_reviews/calculating-the-cost-of-work-related-stress-and-psychosocial-risks](https://osha.europa.eu/en/tools-and-publications/publications/literature_reviews/calculating-the-cost-of-work-related-stress-and-psychosocial-risks) [dostęp: 10.05.2018].
- [33] Sloan Center on Aging & Work, Boston College (2010). *The MetLife Study of Global Health & Wellness*. [online] Normisur International. Dostępne na: [http://www.normisur.com/sites/default/files/en/resources/MetLife\\_Global\\_Health\\_Wellness.pdf](http://www.normisur.com/sites/default/files/en/resources/MetLife_Global_Health_Wellness.pdf) [dostęp: 28.05.2018].
- [34] Kreja K., Mroczek J. (2017). *Wellness. Poznaj biurową przyszłość*.
- [35] OECD (2017). *How's Life? 2017 Measuring Well-being*.
- [36] Schwab K. (2015). Will the Fourth Industrial Revolution have a human heart? [online] World Economic Forum. Dostępne na: <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/will-the-fourth-industrial-revolution-have-a-human-heart-and-soul/> [dostęp: 13.05.2018].
- [37] Zakład Ubezpieczeń Społecznych, Departament Statystyki i Prognoz Aktuarialnych (2017). *Informacja o absencji chorobowej osób ubezpieczonych w ZUS w I półroczu 2017 roku*.

### Dostęp do natury i widoki na zewnątrz

- [38] Blog.Interface.com (2018). *Human Spaces*. [online] Dostępne na: <https://blog.interface.com/en-uk/?http://blog.interface.com/en-uk?notice=true> [dostęp: 05.05.2018].
- [39] Interface, 14 patterns of Biophilic Design (2014). *Terrapin Bright Green*.
- [40] Wilson, E.O. (1984). *Biophilia: The human bond with other species*. Cambridge: Harvard University Press.
- [41] Interface, The Global Impact of Biophilic Design in the Workplace (2014). *Human Spaces*. [online] Dostępne na: <https://blog.interface.com/en-uk> [dostęp: 05.05.2018].

### Lokalizacja i dostęp do udogodnień

- [14] BRE Global Ltd. (2016). *BREEAM International New Construction Technical Manual*, SD233 2.0.
- [42] European Environment Agency (2018). *European Air Quality Index*. [online] Dostępne na: <http://airindex.eea.europa.eu/> [dostęp: 16.05.2018].
- [43] Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (2018). *Bieżące dane pomiarowe*. [online] Dostępne na: <http://powietrze.gios.gov.pl/> [dostęp: 16.05.2018].
- [44] Hubert W. (2015). *Raport TNS Polska dla Ministerstwa Sportu i Turystyki*.
- [16] International Well Building Institute (2018). *WELL Building Standard v.1 Q1*.
- [22] Jenks M., Jones C. (2010). *Dimensions of the Sustainable City 2*.
- [20] Kefferpütz R. (2018). Car Wars: The Future of Europe's Car Industry, *Green European Journal*.
- [15] U.S. Green Building Council, Inc. (2016). *LEED Reference Guide for Building Design and Construction*, v4.
- [19] WSP White Paper (2016). *Making Better Places: Autonomous vehicles and future opportunities*.





# PLGBC

Polskie Stowarzyszenie  
Budownictwa Ekologicznego

POLSKIE STOWARZYSZENIE BUDOWNICTWA EKOLOGICZNEGO  
POLISH GREEN BUILDING COUNCIL PLGBC

Technopark Gliwice  
ul. Konarskiego 18C/2-11A  
44-100 Gliwice

biuro@plgbc.org.pl  
+48 515 280 575  
www.plgbc.org.pl

Znajdź nas:

