

VELUX®



Healthy Buildings Barometer 2024

Barometr Zdrowych Budynków

Jak budować zdrowe, zrównoważone i odporne
na zmiany klimatu budynki



Niniejszy raport w wersji oryginalnej
- z wyłączeniem danych i przykładu z Polski,
został opracowany przez BPIE
(Buildings Performance Institute Europe)

Dorizas, Vivian
Düvier, Caroline
Elnagar, Essam
Zuhaib, Sheikh



Zespół BPIE ds. recenzji i redakcji

Eve, Liz
Fabbri, Mariangiola
Magalich, Scott
Milne, Caroline
Rapf, Oliver
Vladika, Volodymyr

Zespół recenzentów i redaktorów grupy VELUX

Boeriis Dannisøe, Christine
Chaudruc, Marine
Kjestrup, Julie
Krüger, Constanze Katharina

Recenzenci niezależni

Mandin, Corinne: IRSN, France
Schweiker, Marcel: RWTH Aachen, Germany
Wargocki, Pawel: DTU, Denmark

Przygotowanie polskiej edycji (dostosowanie treści, dodanie polskich danych, rekomendacji i opis przykładu)

Aleksandra Stępniaik, VELUX Polska

Tłumaczenie

Poleng Sp. z o.o.
Pogodna 10, 60-275 Poznań

Skład graficzny polskiej edycji raportu

Taisa Mikołajczyk

Szczególne podziękowanie dla Piotra Porzucka oraz Patrycji i Piotra Zarzyckich z biura architektonicznego: Wytwórnia Pracownia Projektowa

Oświadczenie

BPIE pragnie podziękować wszystkim uczestnikom badań ankietowych za pomoc w opracowaniu koncepcji. Podziękowania przekazujemy niezależnym ekspertom (Dorien Aerts, Ada Amon, Zsombor Barta, Corinne Mandin, Stefan Moser, Marcel Schweiker, Michael Nielsen, Harriet Thomson, Annika Wahlberg, Paweł Wargocki, Claus Wedemeier) oraz pracownikom grupy VELUX (Caroline Courteau, Julie Grue, Jean-Pierre Jacquet, Maik Seete, Yves Sottiaux, Aleksandra Zybała), a także wszystkim pozostałym pracownikom grupy VELUX, którzy pomogli w opracowaniu koncepcji oraz podzielili się swoimi rekomendacjami w trakcie realizacji projektu: Jens Christoffersen, Kurt Emil Eriksen, Sune Tobias Grollov, Elisabeth Katharina Hoffmann, Gabor Kovács, Ondrej Bores, Catherine Julliard, Stine Green Paulsen, Christina Bruun Andersen i Fleming Voetmann.

Projekt

Make®

Zdjęcia

Okładka (Freepik), s. 4 (AdobeStock), s. 9 (Jose Jovena), s. 12 (Gabriel Sollmann), s. 14 (Imagizz Communication), s. 15 (Freepik), s. 16 (Daniel Funes Fuentes), s. 17 (Adam Mørk), s. 18 (Stakeholder Communications and Public Relations, Thomas Overholt Hansen), s. 22-23 (Maciej Luiko), s. 24 (Torben Eskerod), s. 26 (Wihlborg architects), s. 27 (Mercado del Val i CommONE Energy Project), s. 28 (Antoine Mercusot), s. 35 (AdobeStock).

Copyright © 2024, BPIE (Buildings Performance Institute Europe a.s.b.l.).

Niniejszy dokument udostępniono na licencji Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Oznacza to, że ponowne wykorzystanie jest dozwolone pod warunkiem prawidłowego uznania autorów i wskazania wszelkich zmian wprowadzonych do dokumentu.

Cytowanie raportu:

BPIE (2024) Healthy Buildings Barometer 2024, Jak budować zdrowe, zrównoważone i odporne na zmiany klimatu budynki.
Raport dostępny pod adresem: <https://healthybuildings.velux.com>
oraz <https://www.velux.pl/o-grupie-velux/zrownowazone-budownictwo>

BPIE (Buildings Performance Institute Europe) jest wiodącym niezależnym think-tankiem zajmującym się efektywnością energetyczną budynków. Jego wizją są zasoby budowlane neutralne dla klimatu, odpowiadające ambicjom sformułowanym w porozumieniu paryskim oraz przyczyniające się do sprawiedliwego i zrównoważonego społeczeństwa. Oferuje opartą na danych i praktyczną analizę polityki, doradztwo i pomoc we wdrożeniach, skierowane do decydentów w Europie i na świecie. www.bpie.eu

Przedmowa

Raport Barometr zdrowych budynków 2024 to najnowsza, ósma edycja opracowania analizującego stan obiektów w Europie, pozwalająca zrozumieć jakie korzyści dla ludzi, społeczeństwa i środowiska mogą oferować zdrowe i zrównoważone budynki.

Od czasu publikacji poprzednich wydań raportu rola budynków, zarówno tych z sektora prywatnego, jak i publicznego, stała się jeszcze bardziej istotna. Biorąc pod uwagę cele polityki klimatycznej, a także fakt, że budynki odpowiadają obecnie za ok 38% globalnych emisji, jednym z największych wyzwań budownictwa jest dekarbonizacja całego sektora, począwszy od produkcji materiałów budowlanych, poprzez eksploatację obiektów, aż po koniec cyklu ich życia.

Kluczowym zatem stało się pytanie, jak sektor budownictwa oraz konkretne regulacje prawne mogą przyczynić się do poprawy efektywności energetycznej, zrównoważonego rozwoju, odporności na zmiany klimatyczne oraz poprawy zdrowia i dobrostanu ludzi. Odpowiedzi na nurtujące pytania podjął się niezależny ośrodek badawczy - Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Efektem badań jest, wspierany przez Grupę VELUX, Barometr zdrowych budynków 2024, który w odróżnieniu od dotychczasowych, obejmuje kluczowe typy budynków: mieszkalne, użyteczności publicznej, jak szpitale czy szkoły oraz budynki komercyjne.

Celem opracowania jest promowanie idei zdrowych i zrównoważonych budynków, które powinny być standardem w całej Europie. Z poprzednich edycji Barometru wiemy, że jedna czwarta mieszkańców Europy żyje w budynkach, w których jakość klimatu wewnątrz pozostawia wiele do życzenia, a ich użytkownicy narażeni są na nadmierny hałas, wilgoć, pleśń, niewystarczającą ilość światła dziennego, czy brak możliwości utrzymania komfortowej temperatury. Stoimy przed wieloma wyzwaniami występującymi w branży budowlanej, a zapewnienie wszystkim Europejczykom dostępu do zdrowych budynków powinno stać się priorytetem politycznym.

Marka VELUX od lat angażuje się w podnoszenie świadomości społecznej w zakresie wpływu budynków na nasze zdrowie i samopoczucie. Oddając w Państwa ręce publikację, która mam nadzieję, stanie się użytecznym narzędziem dla branży budowlanej, udowadniamy, że można tworzyć zdrowe i zrównoważone budynki, a tym samym zadbać o lepszą przyszłość dla kolejnych pokoleń.



Przemysław Pokorski
Dyrektor Rynku VELUX Polska i Kraje Bałtyckie

Człowiek spędza większość dnia, a tak w zasadzie większość swojego życia, w zamkniętych pomieszczeniach. Budynki i klimat w nich panujący mają, więc ogromny wpływ na nasze zdrowie, samopoczucie i efektywność pracy – często w sposób, z którego nie zdajemy sobie nawet sprawy. Pojęcie zdrowego budynku stanowi próbę zestawienia tych wpływów w jedną definicję, lecz czy naprawdę oddaje złożoność problemu? Czy budynek może być zdrowy w rozumieniu stricte tego przymiotnika, czy raczej zdrowy budynek jest językowym uproszczeniem znacznie bardziej złożonego zagadnienia? W niniejszym raporcie przeanalizowaliśmy obecny stan wiedzy, aby znaleźć odpowiedź na to pytanie. Wyniki nie są jednoznaczne.

O ile dowody sugerują, że odpowiednio zaprojektowane nowe budynki i modernizacja istniejących mogą mieć wymierne korzyści dla użytkowników, dotkliwy jest brak kompleksowej ewidencji odpowiednich danych we wszystkich krajach UE, co skutkuje brakiem możliwości monitorowania stanu zasobów budowlanych z biegiem lat. Ustalenia te są dość zaskakujące zważywszy na to, jak wiele jest badań naukowych, które dokumentują wpływ budynków na ludzi. Postanowiliśmy jednak nie zniechęcać się sytuacją – opracowaliśmy ramy, które w miarę możliwości, pozwalają nam wyciągać prawidłowe wnioski. Gdy w przyszłości zdobędziemy pełniejsze dane, będą jeszcze dokładniejsze niż dziś.

Biorąc pod uwagę nawet niepełne wyniki przedstawione w niniejszym raporcie, wiemy już, jak wiele jest do poprawy. I tu pojawiają się możliwości: wiemy, że musimy inwestować w nasze budynki, aby poprawiać ich charakterystykę energetyczną i redukować negatywny wpływ na klimat. Podejmując się tego, powinniśmy zadbać, aby również kryteria zdrowia budynków – które prezentujemy w niniejszym raporcie – stały się integralną częścią decyzji o modernizacji budynku. Jeśli zaakceptujemy rzeczywistość i zaczniemy działać, aby budownictwo stało się odporniejsze na nasilające się, skrajne zjawiska pogodowe wynikające z pogłębiających się zmian klimatu, możemy być pewni, że inwestycja przyniesie nam potrójne korzyści.

Barometr zdrowych budynków ma służyć jako pomoc w podejmowaniu decyzji o przyszłości budynków projektowanych w podejściu antropocentrycznym, odpowiadających na potrzeby ich użytkowników i gotowych na sprostanie wyzwaniom, które są jeszcze przed nami. Raport przedstawia wskazówki dla inwestorów, jakie aspekty uwzględnić na etapie planowania inwestycji, a także zalecenia dla decydentów w odpowiedzi na wskazane luki w dostępności danych i realizowanej polityce.



Oliver Rapf
Dyrektor Generalny Buildings Performance Institute Europe (BPIE)

Spis treści



Przedmowa	3
Metodologia Barometru zdrowych budynków	5
Streszczenie	6
Kształtowanie zdrowej, zrównoważonej i odpornej przyszłości	8

Ramy zdrowych budynków **13**

Pięć wymiarów zdrowych budynków	13
Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego	14
Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi	15
Zrównoważona budowa i eksploatacja	16
Odporność i adaptacja do zmian klimatu	17

Zaangażowanie użytkowników	18
Wypowiedź Krzysztofa Bolesty Sekretarza Stanu, Ministerstwo Klimatu i Środowiska	19
Przegląd dobrych praktyk	20

Wnioski z przedstawionych przykładów **21**

Polska – Wrocław, dom jednorodzinny	22
Dania – szkoła Langebjerg	24
Szwecja – Kwartetten, kompleks biurowy	26
Hiszpania – Valladolid, supermarket	27
Francja – Malakoff, apartamenty	28
Wypowiedź Jana Ruszkowskiego Dyrektora Zarządzającego, Stowarzyszenie Fala Renowacji	29

Wezwanie do działania: luki i rekomendacje **30**

Rekomendacje polityczne	32
Podsumowanie	34
Załącznik	36
Słowniczek	38
Bibliografia	38
Przypisy	39

Metodologia Barometru zdrowych budynków

Barometr zdrowych budynków został opracowany zgodnie z pięciostopniowym podejściem metodologicznym, opisanym poniżej. Zastosowanie tych pięciu kroków umożliwiło określenie nowych ram dla definiowania zdrowych budynków, sposobu ich weryfikowania, a także sformułowanie rekomendacji politycznych dla decydentów i wszystkich interesariuszy branży budynkowej.

Co obejmuje każdy etap metodologii?



Streszczenie

Począwszy od roku 2015, kolejne edycje **Barometru zdrowych domów**¹ śledziły stan budownictwa mieszkalnego w Unii Europejskiej (UE) i w Polsce. Wydanie z 2024 r. zatytułowano **Barometr Zdrowych Budynków**, jako odzwierciedlenie uwzględnienia w raporcie również innych, poza mieszkalnymi, typów budynków, co umożliwiło zebranie istotnych informacji niemal o całym zasobie budynków w Europie oraz o zdrowiu ich użytkowników. Wydanie 2024 prezentuje kompleksowe ramy zdrowych budynków, oparte na badaniach naukowych i zilustrowane przykładami z różnych krajów UE². Decydenci na szczeblu lokalnym, krajowym i unijnym, a także inni interesariusze z branży budowlanej, mogą wykorzystać niniejszy raport jako drogowskaz na drodze do zdrowego i zrównoważonego budownictwa w całej Europie.

UE zesłała ze ścieżki niezbędnej do osiągnięcia celów klimatycznych na rok 2050, zarówno w zakresie zużycia energii, jak i tempa prowadzonych renowacji [1]. Dostrzegając istotność tematu zdrowych budynków, prezentowany raport wprowadza ramy monitorowania postępów z podejmowanych działań na poziomie UE oraz państw członkowskich. Podstawą rekomendacji jest dostosowanie zaleceń na rzecz zdrowych i zrównoważonych budynków do celów dekarbonizacji na rok 2050. Aby polityka klimatyczna mogła być realizowana w sposób efektywny i sprawiedliwy, powinna stawiać ludzi w centrum działań i podejmowanych decyzji, tak jak zaproponowano w przypadku prezentowanych ram zdrowych budynków.

W Barometrze zdrowych budynków zaproponowano trzy główne zalecenia dla decydentów.

Rekomendacje te, przedstawione w poniższych trzech ramkach, pomogą przedstawicielom administracji na szczeblu samorządowym, krajowym i unijnym zdiagnozować konieczne do wdrożenia zmiany w regulacjach prawnych.

Następnie przedstawiciele branży budowlanej będą mogli wprowadzić konieczne zmiany, podczas gdy organizacje pozarządowe i jednostki naukowe, a także użytkownicy budynków, będą śledzić postępy wdrażania zmian, by potwierdzić ich skuteczność.

Brak powszechnie przyjętej i kompleksowej definicji zdrowych budynków utrudnia wprowadzanie koniecznych zmian. Lepsza charakterystyka energetyczna budynków i parametry klimatu wewnętrznego generują liczne korzyści ekonomiczne, społeczne i środowiskowe. Przede wszystkim budynki, w których spędzamy 90% naszego czasu i będące dla nas miejscem zamieszkania, nauki, pracy, zabawy oraz odpoczynku, powinny być budynkami zdrowymi. Tegoroczne wydanie Barometru określa definicję zdrowego budynku, jako obiektu, w którym **kładzie się nacisk na zdrowie i dobre samopoczucie jego użytkowników; wspierającego bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój oraz umożliwiającego zaangażowanie użytkowników, a także zwiększenie jego odporności w obliczu zmian klimatycznych**³.

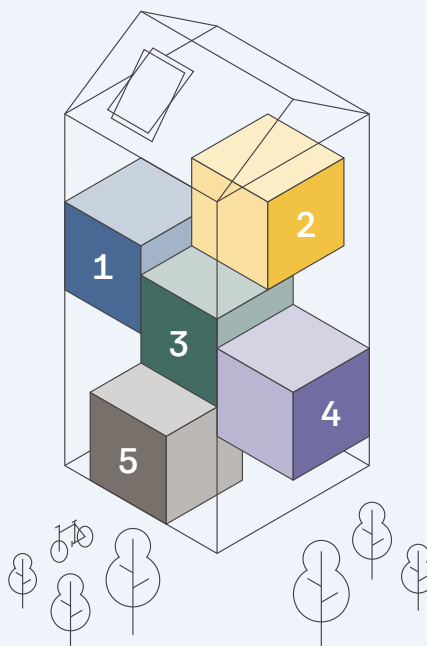
1

Szybsza popularyzacja definicji i ram zdrowych budynków umożliwi rozpowszechnienie tej idei

Zdrowe budynki to zagadnienie wieloaspektowe, którego nie sposób zrozumieć skupiając się wyłącznie na jednym wymiarze lub konkretnym zestawie cech. Ramy zdrowych budynków można wyrazić za pomocą pięciu powiązanych ze sobą wymiarów:

1. Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego
2. Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi
3. Zrównoważona budowa i eksploatacja
4. Odporność i adaptacja do zmian klimatu
5. Zaangażowanie użytkowników

Każdy z tych aspektów składa się ze zbioru wskaźników – w sumie 24. Wskaźniki te pozwalają określić, co jest niezbędne, aby osiągnąć prawdziwie zdrowe budynki.



2

Nadanie odpowiedniego priorytetu wysokiej jakości danym, umożliwiającym śledzenie wpływu budynków na zdrowie i samopoczucie ich użytkowników

Wykorzystanie danych unijnych do opracowania przedstawionych w raporcie ram zdrowych budynków okazało się sporym wyzwaniem. Informacje o budynkach na poziomie UE są często niedostępne, niekompletne i przede wszystkim nie są regularnie weryfikowane. Większość z nich zbierana jest tylko na poziomie gospodarstw domowych (np. w ramach badań na dużą skalę, takich jak EU-SILC), a więc dotyczy wyłącznie budynków mieszkalnych. Dodatkowo nie są regularnie weryfikowane. To sprawia, że systematyczne śledzenie informacji dla wszystkich typów budynków jest praktycznie niemożliwe. Dodatkowo dostępność i jakość danych różni się znacząco między poszczególnymi państwami członkowskimi UE przez co trudno o całościowy obraz. Wyraźnie pokazuje to konieczność uwzględnienia zdrowych budynków w ewidencji danych na szczeblu unijnym i krajowym, wykorzystując do tego zarówno istniejące zasoby, jak i tworząc nowe ścieżki pozyskiwania informacji.

Co zmieniło się pod względem stanu budynków i ich wpływu na zdrowie użytkowników od czasu opublikowania Barometru zdrowych domów w 2015 r. i przyjętego w tym samym roku porozumienia paryskiego⁴?

Niepokojącym jest, że kluczowe statystyki⁵ dotyczące zdrowia publicznego i budownictwa na poziomie UE wskazują, że stan budynków oraz zdrowie ich użytkowników nie uległy poprawie na przestrzeni tych lat. Budynki nadal zużywają zbyt dużo energii, emitują więcej gazów cieplarnianych, zaś liczba inwestycji w poprawę efektywności energetycznej maleje, co skutkuje coraz niższym rocznym wskaźnikiem renowacji. Rosną za to statystyki nieobecności w pracy, co sugeruje systematyczne pogorszenie się zdrowia ludzi. Może być to również spowodowane stanem użytkowanych przez nich budynków. Wyniki badań pokazują, że zdrowe budynki mogą być uzasadnionymi ekonomicznie inwestycjami, przyczyniającymi się do poprawy zdrowia ludzkiego i mającymi ograniczony wpływ na środowisko naturalne.

Przegląd danych dotyczących budynków na poziomie UE

Średni roczny **indeks** głębokiej **modernizacji** wyniósł 0,2% w 2019 r. [2] w porównaniu z zalecaną wartością rzędu 3%. Konieczny jest wzrost o 1400% [3]

3% zalecane
+1400% konieczny wzrost



0,2%
w 2019 r.

Łączne nakłady **inwestycyjne** na **modernizację** budynków w 2020 r. były o 40% niższe niż konieczne do osiągnięcia celów UE [2]

-40%



Polska



20,2% - udział gospodarstw domowych w krajowym zużyciu energii [39]

70% budynków jest nieefektywna energetycznie, z czego

15% ma najgorszy standard [40]



Do 40% gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym (w zależności od wskaźnika) [41]



+18%
emisje CO₂

Emisje CO₂ są o 18% wyższe niż poziom niezbędny do osiągnięcia celów UE na 2020 r. [1]

30 mln obywateli⁶

ma niewystarczającą ilość światła dziennego w domach (dane EU-SILC za 2020 r.⁷)

1 na 4

Europejczyków mieszka w budynkach, w których jakość powietrza wewnętrznego jest poniżej norm krajowych [4]

1 na 4

Polaków jest narażony na zagrożenia związane z klimatem wewnątrz pomieszczeń [42]



4% (1,5 mln) Polaków nie jest w stanie zapewnić sobie komfortu cieplnego



11% (4,2 mln) Polaków żyje w zawilgoconych mieszkaniach



13% (4,9 mln) Polaków jest narażonych na nadmierny hałas w swoich domach

4% (1,5 mln) Polaków skarży się na brak światła dziennego

3

Uwzględnienie zdrowia, zrównoważonego rozwoju i odporności na zmiany klimatu w regulacjach dotyczących budynków

Konieczne są bezzwłoczne działania na szczeblu UE i państw członkowskich, aby wprowadzić politykę i przepisy, które uwzględniają wielowymiarowe podejście do zdrowia, zrównoważonego rozwoju i odporności na zmiany klimatu, jako kluczowych elementów procesów decyzyjnych.

Rekomendacje przedstawione na końcu raportu dotyczą zarówno szczebla unijnego, krajowego, jak i samorządowego. Zalecenia obejmują m.in. szerszą współpracę i uwzględnienie zagadnień zdrowych budynków w istniejącej polityce, uzupełnienie wymagań dla budynków, odpowiednią ewidencję danych,

finansowanie, uwzględnienie cyklu życia budynków i bioróżnorodności, a także wsparcia dla społeczności lokalnych. W kontekście Europejskiego Zielonego Ładu i zmienionej dyrektywy EPBD, zalecenia podane w niniejszym raporcie są jednocześnie wytycznymi umożliwiającymi osiągnięcie celów w zakresie jakości środowiska wewnątrz pomieszczeń.

Niniejsze wydanie Barometru przedstawia obecny stan budynków w Europie oraz wskazuje co zrobić, aby w przyszłości wszyscy ludzie mogli przebywać w zdrowych domach, biurach, zakładach pracy, szkołach i szpitalach.

Kształtowanie zdrowej, zrównoważonej i odpornej przyszłości

Tegoroczny Barometr skupia się na aspekcie zdrowia nie tylko w domach, w których mieszkamy, ale także we wszystkich typach budynków. Pozwala to na zbudowanie szerokiego obrazu w ramach całego europejskiego zasobu budynków.

Kontekst

Brak zainteresowania zdrowiem i dobrym samopoczuciem człowieka

Jakość środowiska wewnętrznego (IEQ) i wpływ budynków na zdrowie zostały wyszczególnione w znowelizowanej dyrektywie ws. charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) i w ramach zasady Energy Efficiency First (EE1)¹⁵, jako istotne współkorzyści poprawy efektywności energetycznej. Przyjęta dyrektywa EPBD wprowadza definicję IEQ oraz obowiązek opracowania przez państwa członkowskie wymagań dla norm jakości środowiska wewnętrznego. Wciąż jednak brakuje zintegrowanego i strategicznego podejścia do aspektu zdrowia użytkowników budynków. W Polsce ponad 9,4 mln osób, czyli ok. 1/4 społeczeństwa, jest narażonych na zagrożenia związane ze szkodliwym dla naszego zdrowia klimatem wewnętrznym, wynikającym z niedostatecznej ilości światła dziennego, wilgoci, nadmiernego hałasu czy nieodpowiedniej temperatury [42].

Piłna potrzeba renowacji

Zintegrowane podejście do modernizacji energetycznej budynków jest warunkiem koniecznym osiągnięcia celów polityki klimatycznej. Inicjatywa Komisji Europejskiej – Fala Renowacji¹⁴ proponuje podwojenie wskaźnika modernizacji zasobów budynkowych, ale jest to wciąż niewystarczające. W takim tempie dekarbonizacja sektora zajęłaby ponad sto lat [6]. W oparciu o przyjętą EPBD¹⁵ i rolę budynków w osiąganiu celów UE na lata 2030 i 2050 [7], musi wzrosnąć zarówno tempo modernizacji, jak i jej głębokość. Obecny wskaźnik głębokiej modernizacji¹⁶

na poziomie 0,2% w całej UE nie ma praktycznie wpływu na realizację celów klimatycznych. Według scenariusza rekomendowanego w Długoterminowej Strategii Renowacji Budynków średnie roczne tempo modernizacji energetycznej w Polsce powinno wynosić ok. 3,8% - oznacza to niemal czterokrotne przyspieszenie prowadzonych obecnie prac. Poziom inwestycji w modernizację energetyczną budynków musi pokryć lukę między faktycznym wskaźnikiem renowacji, a tempem umożliwiającym osiągnięcie neutralności klimatycznej, wynoszącą na poziomie UE 1,4 mld EUR [1].

Ślad węglowy budynków

Budynki odpowiadają za 43% zużycia energii [9] i 35% unijnych emisji gazów cieplarnianych związanych ze zużyciem energii [10]. Aby zaadresować te wyzwania należy ograniczyć wykorzystanie materiałów zasobochłonnych jak stal i beton, energii elektrycznej i ogrzewania generowanych z paliw kopalnych [1], a także zmniejszyć marnotrawstwo materiałów budowlanych [8]. Zgodnie ze znowelizowaną dyrektywą EPBD¹⁸, wszystkie nowopowstające budynki, od roku 2030 mają być zero-emisyjne, przygotowane na współpracę z odnawialnymi źródłami energii i mieć policzony potencjał tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) w całym cyklu życia.

Syndrom chorych budynków

Budynki w Europie wciąż nie zapewniają zdrowych i komfortowych warunków ich użytkownikom. Wyraźnie pokazała to pandemia Covid-19, która dla wielu była bardzo trudnym doświadczeniem, także z powodu konieczności zamknięcia w domach o niezdrowym klimacie

wewnętrznym¹⁹[11-13]. Również problemy takie jak nadmierna liczba osób w zbyt małych przestrzeniach²⁰ oraz izolacja społeczna negatywnie wpłynęły zarówno na zdrowie psychiczne, jak i fizyczne [12].

Niska jakość powietrza wewnętrznego spowodowana nieodpowiednim poziomem wymiany powietrza i/lub niewłaściwie eksploatowanymi instalacjami HVAC, nawet jeśli są one zautomatyzowane i mają inteligentne sterowanie, może powodować wzrost zanieczyszczeń w powietrzu, takich jak radon, toksyczne lotne związki organiczne (TLZO) czy drobnoustroje [14]. Tylko w 2012 r. prawie 100 tys. Europejczyków zmarło z powodu zanieczyszczenia powietrza wewnętrznego [4]. Termomodernizacja służąca poprawie izolacji i szczelności budynków, bez uwzględnienia odpowiedniej wentylacji, może prowadzić do problemów z wilgocą i zagrzybieniem [15].

Nie tylko zanieczyszczenia związane z zimowym smogiem, ale również wysoka temperatura latem oraz częstsze i bardziej dotkliwe fale upałów, mogą skutkować wzrostem śmiertelności. Szacuje się, że w całej Europie podczas fali upałów w roku 2022 zmarło 15 tys. osób²¹[16]. Zmienne warunki pogodowe uwyppuklają problemy związane z jednej strony z trudnościami w utrzymaniu odpowiedniej temperatury zimą [18], ale z drugiej wynikające z nadmiernego przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne powodującego przegrzewanie się budynków latem [16-17] – więcej niż jedna czwarta Europejczyków cierpiała z powodu przegrzania lokali mieszkalnych w 2012 r.²²



Idea zdrowych budynków, kładzie nacisk na pozytywny wpływ obiektów na zdrowie i dobre samopoczucie ich użytkowników, wspiera bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój, umożliwia zwiększanie świadomości użytkowników oraz promuje poprawę odporności na zmiany klimatu.

Negatywny wpływ budynków na zdrowie może przejawiać się szerokim zakresem problemów zdrowotnych na każdym etapie życia – u niemowląt, dorosłych i osób starszych, od łagodnych po poważne, w tym problemy z oddychaniem i choroby skóry, bóle głowy, alergie, ale również problemy ze zdrowiem psychicznym, czy wspomniane już, niebezpieczne dla zdrowia i życia skutki skrajnych temperatur [15, 19, 20].

Wyzwaniem jest również brak odpowiedniego przystosowania budynków do różnych potrzeb i wymagań fizycznych człowieka [21].

Koszty utrzymania domów i mieszkań

Do tego dochodzą rosnące koszty energii oraz inflacja. Mieszkańcy całej UE borykają się z trudnościami finansowymi związanymi z wysokością rachunków za energię, czynszów oraz kosztów kredytów hipotecznych – 30% gospodarstw domowych o niskich dochodach²³ i 10% całej populacji wydaje ponad 40% swoich dochodów na koszty związane z mieszkaniem²⁴.

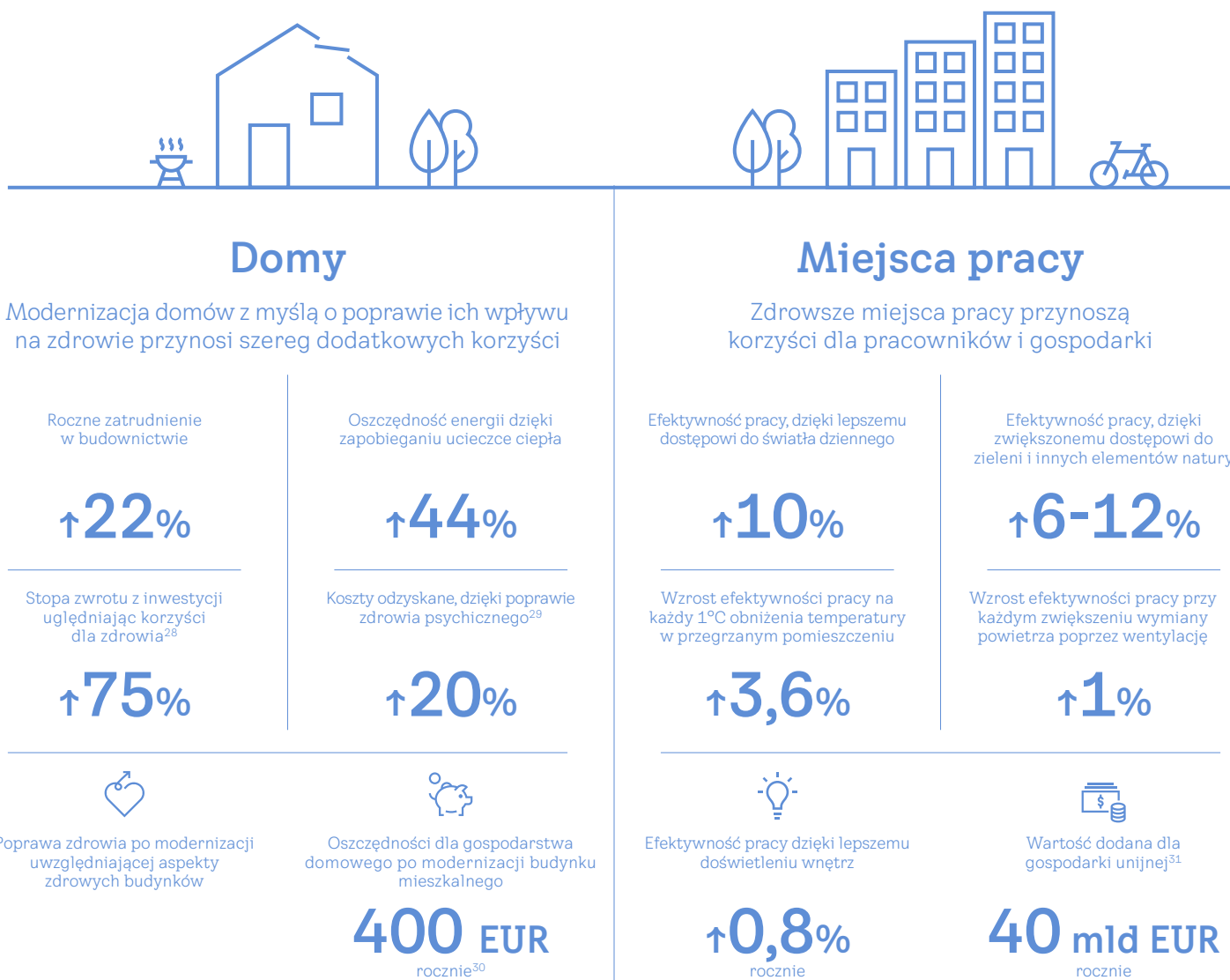
W Polsce statystyki te wyglądają nieco lepiej od średniej europejskiej, ale wciąż koszty mieszkaniowe mają wysoki udział w domowych budżetach - niespełna 29% gospodarstw o niskich dochodach i niecałe

6% wszystkich Polaków wydaje ponad 40% swoich dochodów na wspomniane koszty związane z mieszkaniem²⁵. Według danych EUROSTAT wydatki związane z utrzymaniem mieszkań i domów, w tym zakup energii, stanowiły w roku 2021 średnio ok. 19,3% całkowitych wydatków polskich gospodarstw domowych. W badaniu Eurobarometru (2022) ponad 80% respondentów przyznało, że rosnące ceny energii mają znaczący wpływ na ich siłę nabywczą [22].

Korzyści płynące ze zdrowych budynków

Efektywne i zdrowe budynki niosą za sobą szereg korzyści, zarówno ekonomicznych,

Korzyści płynące ze zdrowych budynków na przykładzie czterech wybranych typów Poziom UE



Źródło: BPIE, 2018a [26]; BPIE, 2018b [27]; Brown i in., 2020 [29]; Komisja Europejska, 2018 [6]; IEA, 2015 [28], te Braak i in., 2020 [30]

jak i środowiskowych oraz społecznych. Dzięki dobrze zaprojektowanym programom wsparcia modernizacji budynków, można by stworzyć od 200 tys. do 500 tys. miejsc pracy rocznie w całej UE [23]. W samej Polsce mówi się o ok. 100 tys. bezpośrednich i 200 tys. pośrednich (w innych branżach gospodarki) nowych miejscach pracy [44].

Gdyby przeprowadzono modernizację wszystkich nieefektywnych zasobów mieszkaniowych w UE, koszty tych prac zwróciłyby się w ciągu zaledwie dwóch lat i udałoby się zaoszczędzić 194 mld EUR w postaci równoważnych dóbr społecznych, takich jak mniejsza liczba dni na zwolnieniach chorobowych czy rzadsze wizyty w szpitalach [38].

W samym sektorze opieki zdrowotnej, gdyby we wszystkich szpitalach skutecznie poprawiono efektywność energetyczną, oszczędności mogłyby wynieść ponad 45 mld EUR rocznie (około 10% rocznych kosztów opieki zdrowotnej w całej UE) [23].

W Polsce skumulowane korzyści ekonomiczne wynikające z ograniczenia zagrożeń związanych z klimatem wewnątrz pomieszczeń mogłyby wynieść nawet 17 mld EUR do roku 2050. Oszczędności te związane byłyby z mniejszymi kosztami opieki zdrowotnej, mniejszą absencją pracowników oraz lepszą efektywnością ich pracy [42].

Modernizacja wszystkich budynków mieszkalnych w UE do poziomu efektywnych energetycznie²⁶ pozwoliłaby zaoszczędzić 44% energii końcowej na ogrzewanie pomieszczeń [18]. Co więcej, istotna redukcja emisyjności sektora nowych budynków jest zadaniem wykonalnym – dzięki odpowiedniemu podejściu do projektowania można obniżyć wbudowany ślad węglowy nawet o 41%, przy jednoczesnej redukcji kosztów budowy o 9%. Dodatkowo, poprawa efektywności energetycznej procesu produkcji materiałów i samej budowy ma potencjał obniżenia kosztów o 15% [25].



Szkoły

Zdrowsze szkoły to lepsze miejsca do nauki

Efektywność nauki dzięki większej ekspozycji na światło dzienne

↑ **9-18%**

Wzrost efektywności nauki na każdy 1°C mniej w warunkach przegrzania pomieszczeń

↑ **2,3%**



Wzrost efektywności nauki na każdy 1 decybel obniżenia hałasu

↑ **0,7%**
rocznie

Efektywność nauki dzięki lepszemu oświetleniu wewnątrz

↑ **2,9%**

Wzrost efektywności nauki przy poprawie wymiany powietrza przez wentylację

↑ **1%**



Wzrost PKB w UE dzięki lepszym warunkom do nauki

173 mIn EUR
rocznie



Szpitale

Modernizacja szpitali skraca czas powrotu do zdrowia

Hospitalizacje

↓ **11%**

Koszty medyczne

↓ **21%**



Możliwe oszczędności wynikające z poprawy dostępu do światła dziennego w pomieszczeniach

42 mIn EUR
rocznie

Rotacja pracowników

↓ **20%**

Wskaźnik śmiertelności

↓ **19%**



Możliwe oszczędności wynikające z poprawy jakości powietrza wewnętrznego

38 mIn EUR
rocznie



Ramy zdrowych budynków

Niniejszy raport nakreśla nowe, wielowymiarowe i praktyczne ramy umożliwiające zdefiniowanie zdrowych budynków. W nawiązaniu do poprzednich edycji Barometru, również aktualne wydanie bazuje na wiedzy naukowej z zakresu zdrowych budynków i stanowi syntezę informacji w tym temacie, inspirując do podjęcia aktywnego działania. Zaproponowane podejście uwzględnia konieczną integrację trzech zagadnień: zdrowia, budynków i klimatu.

Zbyt często w projektach budowlanych uwzględnia się wybiórczo tylko niektóre z tych tematów. Brak również konkretnych wskazówek w jaki sposób włączać je wszystkie w sposób spójny i zintegrowany.

Celem Barometru, jest połączenie tych zagadnień poprzez stworzenie nowej definicji zdrowych budynków, opartej na pięciu niżej opisanych wymiarach.

Pięć wymiarów zdrowych budynków

Przedstawione poniżej aspekty zdrowych budynków opracowano na podstawie obszernego przeglądu literatury, a także spójnych tematycznie projektów, w tym modelu Compass³² opracowanego przez Grupę VELUX i EFFEKT Architects. Każdy z poniższych wymiarów można ocenić za pomocą zbioru wskaźników opisanych w dalszej części raportu.

Pięć wymiarów zdrowych budynków

Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego

Poprawa zdrowia fizycznego i psychicznego, dzięki zdrowemu klimatowi wewnątrz pomieszczeń i komfortowi użytkownika budynków, z uwzględnieniem kwestii społecznych, ekonomicznych, emocjonalnych i środowiskowych.

Zrównoważona budowa i eksploatacja

Nadanie priorytetu kwestiom zrównoważonego rozwoju w całym cyklu życia budynku z uwzględnieniem ochrony klimatu, ograniczenia wykorzystania zasobów naturalnych, zużycia energii i emisji dwutlenku węgla.

Zaangażowanie użytkowników

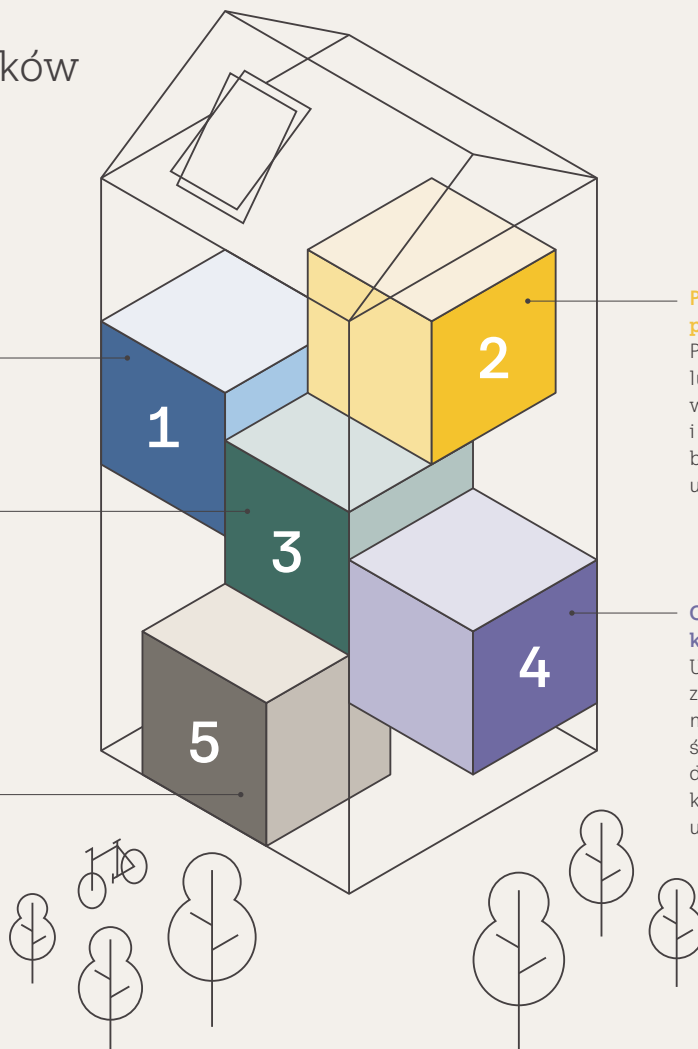
Przekazanie użytkownikom wiedzy o zdrowych budynkach poprzez edukację i szeroko pojętą komunikację w odniesieniu do całego cyklu życia budynku.

Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi

Projektowanie ze zrozumieniem ludzkich potrzeb i zachowań w podejściu opartym na współpracy i inkluzywności, celem dostosowania budynków do potrzeb ich użytkowników.

Odporność i adaptacja do zmian klimatu

Umożliwienie adaptacji budynków do zmian klimatycznych i ograniczenie do minimum ich negatywnego wpływu na środowisko, z uwzględnieniem dostosowania do lokalnych stref klimatycznych oraz zmian w sposobie użytkowania.





Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego

Zdrowe budynki projektuje się z myślą o poprawie zdrowia – zarówno fizycznego, jak i psychicznego oraz samopoczucia ich użytkowników. Wymiar ten obejmuje kilka podstawowych wskaźników, które łącznie przyczyniają się do kształtowania zdrowego środowiska wewnętrznego³³.



Kluczowe wskaźniki poprawy zdrowia psychicznego i fizycznego w zdrowych budynkach

Jakość środowiska wewnątrz pomieszczeń



Jakość powietrza wewnętrznego

Poprawa jakości powietrza i komfortu użytkowników uwzględniona na etapie projektowania. Niezbędna wymiana powietrza zapewniona przez wentylację mechaniczną i naturalną jest obok poziomu stężenia CO₂ kluczowym wskaźnikiem ograniczającym ryzyko dla zdrowia i komfortu.



Komfort termiczny

Zapewnienie całorocznego komfortu termicznego dzięki automatyce i metodom pasywnym, np. naturalnej wentylacji i wykorzystaniu przesłon okiennych³⁴. Zapewnienie możliwości regulacji temperatury w pomieszczeniach, aby każdy użytkownik mógł dostosować jej poziom do swoich potrzeb.



Światło dzienne, oświetlenie i komfort wizualny

Zapewnienie dostępu do światła naturalnego w ciągu dnia oraz odpowiedniego i bezpiecznego dla oczu oświetlenia sztucznego. Oświetlenie powinno odpowiadać na indywidualne potrzeby, gwarantując komfort wizualny, efektywność pracy i bezpieczeństwo.



Komfort akustyczny

Ciche przestrzenie zamknięte, możliwość regulacji i kontroli poziomu dźwięków m.in. poprzez otwieranie i zamykanie okien. Utrzymanie dopuszczalnego i komfortowego poziomu ciśnienia akustycznego wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń. Unikanie pogłosu oraz zachowanie dobrej akustyki wnętrza.



Łączność z naturą

Projektowanie terenów zielonych tak, aby były łatwo dostępne dla użytkowników budynków. Wprowadzanie elementów natury do wewnątrz, zapewniając pozytywny wpływ na samopoczucie dzięki dostępności zieleni, świeżego powietrza, dźwięków natury i jej kolorów.



Więzi społeczne

Zachęcanie użytkowników budynków do nawiązywania kontaktów i bycia aktywnym członkiem społeczności lokalnej. Sprzyja to dobremu samopoczuciu, ograniczając niepokoje i napięcia, a tym samym poprawiając zdrowie.



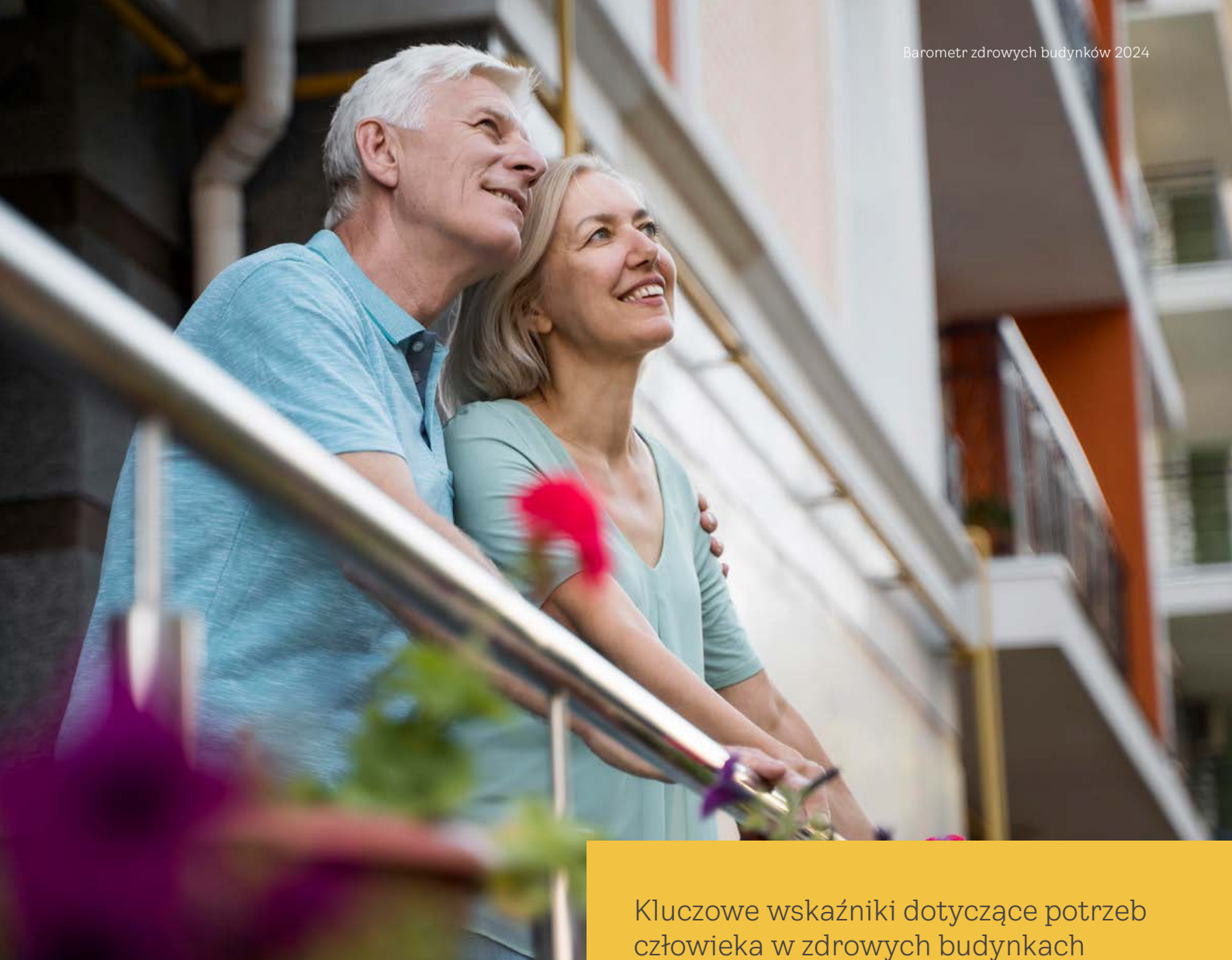
Atrakcyjność projektu

Projektowanie budynków stawiające ludzkie potrzeby na pierwszym miejscu. Decyzje architektoniczne i projektowe związane z estetyką, światłem dziennym, kolorami, fakturami i rozplanowaniem przestrzeni wewnątrz budynków, które wpływają na samopoczucie użytkowników.



Przystępność finansowa

Uwzględnienie finansowego aspektu. Projektowanie przystępnych cenowo mieszkań i obiektów zakwaterowania zbiorowego, co pozwoli sprostać rosnącym kosztom mieszkań oraz zwiększyć liczbę lokali dostępnych dla osób ich poszukujących.



Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi

Drugi z wymiarów nadaje priorytet projektowaniu stawiającemu człowieka w centrum, zgodnie z regułami architektonicznymi zakorzenionymi w podejściu antropocentrycznym. Oznacza to zorientowanie na użytkownika wewnątrz, inkluzywne i uniwersalne projektowanie (patrz [21, 31]) ze szczególnym uwzględnieniem kontekstu zdrowych budynków³⁵.

Kluczowe wskaźniki dotyczące potrzeb człowieka w zdrowych budynkach



Uniwersalny projekt budynku

Projekty budynków uwzględniające użyteczność dla wszystkich osób z nich korzystających oraz umożliwiające każdemu łatwe poruszanie się po wnętrzach. Budynek wyposażone w jednoznaczne informacje wizualne, głosowe i dotykowe. Projekty opierające się na elastyczności pozwalającej dostosować obiekt do różnych preferencji i potrzeb, niezależnie od sprawności fizycznej, wieku, używanego języka lub stopnia mobilności użytkownika.



Interakcje stawiające człowieka w centrum

Wdrożenie procesu opartego na współpracy, który uwzględnia uwagi i informacje od wszystkich stron zainteresowanych, a zwłaszcza użytkowników budynków. Proces projektowania łączący perspektywy i wiedzę specjalistyczną z różnych dziedzin.



Budowanie społeczności lokalnych

Otoczenie projektowanych obiektów uwzględniające aspekty sprzyjające interakcjom między użytkownikami budynków oraz budowaniu lokalnych społeczności.



Inteligentne rozwiązania

Integracja inteligentnych rozwiązań, które m.in. poprawiają dostęp do światła dziennego, zapewniają adaptacyjne oświetlenie sztuczne oraz automatyczną regulację temperatury w celu poprawy komfortu wewnętrznego i efektywności energetycznej budynku.



Zrównoważona budowa i eksploatacja

Trzeci wymiar kładzie nacisk na odpowiedzialne korzystanie z zasobów naturalnych w całym cyklu życia budynku, aby zmaksymalizować korzyści dla obecnych i przyszłych pokoleń, skupiając się na energii, wodzie, wykorzystywanych do budowy materiałach i odpowiedzialnej gospodarce zasobami³⁶. Ludzie spędzają 90% swojego życia w zamkniętych pomieszczeniach, dlatego jakość materiałów budowlanych oraz obiekty projektowane i budowane z uwzględnieniem zasad zdrowego środowiska wewnętrznego są kluczowe, aby przebywanie w nich nie wywoływało dodatkowych i nie potęgowało istniejących chorób.

Kluczowe wskaźniki zrównoważonego budownictwa



Energia i emisja dwutlenku węgla

Skupienie się na optymalizacji zużycia energii w budynkach poprzez zastosowanie efektywnych systemów technicznych, uwzględnienie pasywnych technik ogrzewania i chłodzenia oraz innych rozwiązań służących ograniczeniu zużycia energii, a także redukcji emisji, np. poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł energii. Istotne jest spojrzenie holistyczne zarówno na fazę eksploatacji budynku, jak i etap budowy oraz produkcji materiałów budowlanych, z uwzględnieniem zmniejszenia śladu węglowego w całym cyklu życia budynku.



Materiały i gospodarka obiegu zamkniętego

Wspieranie zrównoważonych praktyk, które obejmują m.in. zmniejszenie ilości wykorzystywanych materiałów podczas budowy, wybór naturalnych³⁷ oraz innych trwałych i o niskim wbudowanym śladzie węglowym produktów, a także promocję ich ponownego wykorzystania, czy recyklingu. Projektowanie z myślą o minimalizacji odpadów i ograniczeniu wpływu na środowisko przy jednoczesnym wydłużaniu trwałości użytkowej materiałów i urządzeń, m.in. poprzez odpowiednią obsługę techniczną i możliwość wymiany części zamiennych zamiast wymiany całego produktu.



Woda

Wdrożenie zrównoważonej gospodarki wodnej dzięki efektywnym instalacjom hydraulicznym. Zminimalizowanie ilości ścieków, wprowadzenie możliwości recyklingu i ponownego użycia wody, a także wykorzystanie wody szarej. Praktyki te służą redukcji zużycia wody i ochronie naturalnych zasobów wodnych.



Eksploatacja

Odpowiednie zarządzanie nieruchomościami uwzględniające prawidłową konserwację, w celu utrzymania optymalnej charakterystyki energetycznej budynków i efektywności pracy urządzeń przez cały okres ich eksploatacji. Wskaźnik odnosi się również do wysokiej jakości procesu budowlanego i modernizacyjnego, kosztów z tym związanych, ale również sposobów ewentualnej rozbiórki budynku oraz gospodarowania odpadami w całym cyklu życia.



Odporność i adaptacja do zmian klimatu

Czwarty wymiar skupia się na projektowaniu i budowie obiektów odpornych na wyzwania związane ze środowiskiem naturalnym, takie jak ekstrema pogodowe i klęski żywiołowe oraz zmiany klimatu. Obejmuje odpowiednio dostosowane chłodzenie budynków, oparte na rozwiązaniach zarówno automatycznych, jak i naturalnych. Wymiar ten podkreśla również możliwość adaptacji budynków do zmian w sposobie ich użytkowania, co zapewni ich trwałość i przydatność na wiele lat. Sygnalizuje również potrzebę stosowania specjalnie dostosowanych funkcji reagowania kryzysowego dla nowych i istniejących budynków.



Kluczowe wskaźniki w ramach odporności i możliwości adaptacyjnych budynków



Odporność na zagrożenia naturalne

Projektowanie konstrukcji budynków, takich jak fundamenty czy przegrody zewnętrzne z myślą o odporności na trzęsienia ziemi, minimalizacji powstałych przy tym szkód i zapewnieniu bezpieczeństwa mieszkańcom. Zastosowanie rozwiązań zabezpieczających przed trudnymi warunkami pogodowymi, takimi jak powódzie, grad, deszcz, śnieg, burze i fale upałów, zwiększając tym samym odporność budynków.



Zintegrowane instalacje chłodzenia i wentylacji

Integracja instalacji chłodzenia, które obejmują zarówno aktywne (mechaniczne), jak i pasywne (naturalne) metody adaptacji do zmian klimatu i nieprzewidzianych zdarzeń, takich jak pandemie, gwarantując komfort i dobre samopoczucie użytkowników wewnątrz. Umożliwienie szybkiego przełączenia się z wentylacji mechanicznej na naturalną, w celu zwiększenia odporności i możliwości adaptacyjnych budynków.



Niebieska i zielona infrastruktura

Niebieska infrastruktura, czyli elementy zagospodarowania terenu wokół budynków zaprojektowane w celu chłodzenia powietrza, a także pełniące funkcje retencji wody, jak np. stawy czy powierzchnie odbijające światło. Uwzględnienie również elementów zielonej infrastruktury i powierzchni przepuszczalnych⁵⁸ zapewnia chłodzenie i oczyszczanie powietrza, wspiera odbudowę ekosystemów i gospodarkę wodną.



Inteligentne rozwiązania

Zastosowanie inteligentnych rozwiązań, takich jak automatycznie otwierane i zamykane okna, rolety przeciwsłoneczne, zaaluzje poprawiające bezpieczeństwo i komfort wewnątrz pomieszczeń. Systemy zarządzania energią dostosowujące zużycie energii elektrycznej do obciążenia sieci elektroenergetycznej oraz systemy techniczne budynków zapewniające monitoring i optymalizację pracy w zależności od potrzeb użytkowników budynków oraz parametrów klimatu wewnątrz. Zintegrowane funkcje reagowania kryzysowego wzmacniające bezpieczeństwo użytkowników.



Zaangażowanie użytkowników

Piąty wymiar podkreśla znaczenie poprawy poziomu wiedzy, świadomości społeczeństwa oraz nabycia umiejętności niezbędnych do tworzenia i odpowiedniego utrzymania zdrowych budynków. Opiera się na założeniu, że użytkownicy budynków, w tym mieszkańcy, pracownicy i specjaliści z zakresu utrzymania budynków, odgrywają kluczową rolę dla poprawy klimatu wewnątrz pomieszczeń oraz jego wpływu na ich zdrowie i samopoczucie, a także szerzej - dla zrównoważonego charakteru budynków, w których mieszkają lub pracują.

Poprawa samopoczucia ludzi jest niezbędna do osiągnięcia zrównoważonej przyszłości, co zostało wyraźnie podkreślone w Celach Zrównoważonego Rozwoju ONZ (SDGs).

Kluczowe wskaźniki poprawy świadomości użytkowników zdrowych budynków



Umiejętności i wiedza

Podnoszenie fachowej wiedzy i umiejętności w zakresie zdrowego budownictwa. Uwzględnienie czynników zdrowotnych w istniejących programach edukacyjnych oraz udostępnienie materiałów informacyjnych, w tym prezentacji najlepszych przykładów.



Skuteczna komunikacja między interesariuszami³⁹

Wspieranie otwartego dialogu między wszystkimi zainteresowanymi stronami. Zachęcanie do skutecznej interakcji między grupami - od przedsiębiorstw budowlanych po urzędy i władze samorządowe - wykorzystując różne kanały komunikacji, aby mieć pewność, że wszystkie opinie zostały wysłuchane i uwzględnione w procesach decyzyjnych.



Zachowania użytkowników budynków

Zachęcanie użytkowników budynków do prozdrowotnych zachowań z jednoczesnym umożliwieniem im sterowania parametrami klimatu wewnętrznego tak, aby w sposób aktywny wpływali na poprawę środowiska wewnątrz pomieszczeń.



Dostęp do informacji i ich udostępnianie

Systemy zarządzania budynkami, ułatwiając i zabezpieczając dostęp do informacji i ich udostępnianie, pozwalają użytkownikom budynków wykorzystać dane przesyłane z czujników oraz dane o zużyciu energii i poziomie komfortu w pomieszczeniach, z uwzględnieniem temperatury, oświetlenia naturalnego i sztucznego oraz dostępu do świeżego powietrza.

Potrzeba poprawy efektywności energetycznej budynków



Krzysztof Bolesta
Sekretarz Stanu, Ministerstwo Klimatu i Środowiska

Program Czyste Powietrze jest największym w historii programem wspierającym wymianę nieefektywnych źródeł ciepła na paliwa stałe oraz poprawę efektywności energetycznej budynków w Polsce.

Od początku jego funkcjonowania złożonych zostało prawie 1 mln wniosków o dofinansowanie, przy czym widać wyraźny wzrost aktywności beneficjentów w tym roku. W 2023 roku składanych było średnio 4 tys. wniosków tygodniowo, a w 2024 roku to już około 6 tys. wniosków tygodniowo.

Pierwotne założenia Programu miały na celu wsparcie walki ze smogiem poprzez wymianę starych kotłów na węgiel i drewno. Obecnie Program w dużo większym stopniu uwzględnia **potrzebę oszczędności zużycia energii** poprzez termomodernizację. Dziś nawet 70% wniosków składanych do Programu Czyste Powietrze obejmuje działania związane z poprawą efektywności energetycznej budynków. Dzięki temu nie tylko zmniejszamy zużycie paliw i poprawiamy komfort życia, ale przede wszystkim mieszkańcy uzyskują konkretne **oszczędności kosztów ogrzewania**. Uodparniamy ich również na ewentualne wzrosty cen paliw i energii w przyszłości.

Dostajemy liczne sygnały, że obecnie Program Czyste Powietrze w wielu

aspektach wymaga zmian. Ma luki, które wykorzystują nieuczciwe firmy, a najczęściej cierpią na tym beneficjenci Programu. Dlatego rozpoczęliśmy konsultacje z wieloma środowiskami – branżą firm produkcyjnych i wykonawczych, organizacjami pozarządowymi, samorządami i sektorem finansowym. Na podstawie zebranych propozycji, wprowadzimy zmiany i rozwiązania, które usprawnią realizację Programu.

Wyzwania związane z poprawą jakości powietrza i podniesieniem efektywności energetycznej budynków są bardzo duże. Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD) nakłada na państwa członkowskie UE obowiązek zmniejszenia średniego zużycia energii pierwotnej budynków mieszkalnych o co najmniej 20–22% do 2035 r., głównie poprzez renowację budynków o najgorszej charakterystyce energetycznej.

Przyjęta 14 października br. przez Radę UE **nowa dyrektywa w sprawie jakości powietrza (AAQD)** wprowadza znacznie

zaostrzone normy jakości powietrza w zakresie takich zanieczyszczeń jak pył PM10, PM2,5 i benzo(a)piren. Osiągnięcie nowych poziomów do 2030 roku wymaga od nas zwiększenia tempa wymiany „kopciuchów”, które wciąż stanowią główne źródło tych zanieczyszczeń. Zgodnie z danymi Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków kotły poniżej 5. klasy są wciąż jedynym źródłem ogrzewania w 2,3 mln budynków w Polsce. Kolejne 400 tys. to budynki ogrzewane wyłącznie przy pomocy kominków i pieców kaflowych.

Naszym celem jest szybka poprawa jakości powietrza, aby ograniczyć negatywne oddziaływanie zanieczyszczeń na zdrowie Polek i Polaków. Ale ważne też, by wprowadzane wymagania nie były dotkliwe dla kieszeni obywateli, szczególnie tych najuboższych. Dlatego celem Programu Czyste Powietrze jest wprowadzenie trwałych modernizacji systemów ogrzewania i standardów energetycznych budynków, które zabezpieczą możliwie niskie koszty ich użytkowania.

Przegląd dobrych praktyk

Przedstawione przykłady są zrealizowanymi inwestycjami, ocenionymi za pomocą zaproponowanych wskaźników określających ramy zdrowych budynków.

Każdy przypadek⁷⁴ oceniono we wszystkich pięciu wymiarach, przyznając odpowiednią ocenę punktową⁴⁴. Wskaźniki w każdym z przedstawionych wymiarów można dodatkowo podzielić bardziej szczegółowo, co zilustrowano w Załączniku niniejszego raportu.

Przyjęto dwuetapowe podejście do zidentyfikowania i oceny danych powiązanych z przedstawionymi wskaźnikami:

- Sprawdzenie baz danych UE celem dopasowania ich do wskaźników.
- Wykorzystanie dostępnych danych do oceny wskaźników dotyczących analizowanych budynków.

Klasyfikacja ta umożliwi interesariuszom (w tym z branży budowlanej) ocenę tego, w jaki sposób różne działania i technologie partycypują w pięciu wymiarach zdrowych budynków.

Po wstępnej analizie okazało się, że brakuje danych dla około połowy wskaźników określających zdrowe budynki. W przypadku pozostałych wskaźników, dla ok. 40% z nich istnieją jedynie niekompletne zbiory danych⁴⁴. Tylko 30% niezbędnych danych można śledzić w czasie.

Dla każdego z krajów, z których przykłady budynków przedstawiono na kolejnych stronach, zaprezentowano wybrane zbiory danych z tabeli w Załączniku oraz ich porównanie w okresie od 2015 r. do ostatniej dostępnej aktualizacji. Biorąc pod uwagę ograniczenia związane z dostępnością danych, niniejsze badanie wskazuje w jaki sposób stan zdrowego budownictwa mógłby być weryfikowany i jakie informacje są do tego niezbędne⁴⁵. Dla każdego kraju przedstawiono po dwa zbiory danych – jedno dotyczące tła związanego z klimatem, drugie

bezpośrednio powiązane z opisywanym przykładem. Pełna dostępność danych umożliwiłaby lepsze monitorowanie wpływu budynków na zdrowie.

Budynki w Unii Europejskiej różnią się pod względem typów, wieku oraz stref klimatycznych, w których zostały wybudowane. Aby jak najlepiej zobrazować to zróżnicowanie, w raporcie uwzględniono budynki publiczne, komercyjne i mieszkalne w różnych strefach klimatycznych⁴⁶ – zmodernizowaną szkołę w Danii, apartamentowiec z podniesionym dachem we Francji, wyremontowaną halę targową w Hiszpanii, oraz dwa nowo wybudowane obiekty - budynek biurowy w Szwecji i dom jednorodzinny w Polsce⁴⁷.



Wnioski z przedstawionych przykładów

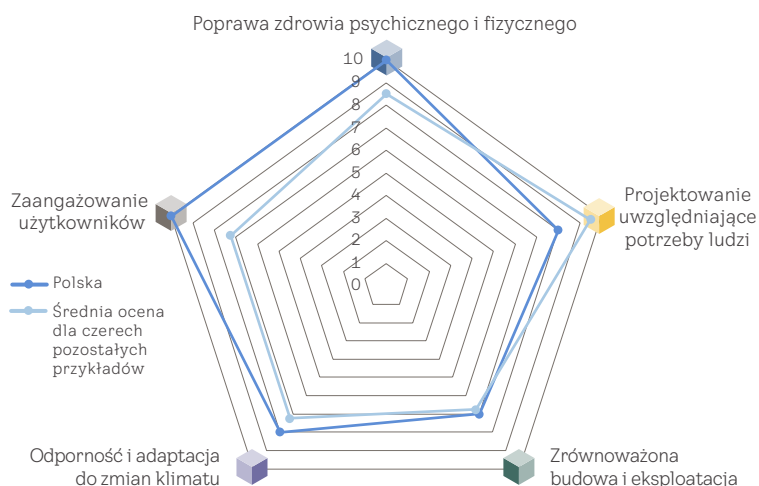
Zaprezentowane przykłady są najlepszym dowodem na to, że idee zdrowych budynków można urzeczywistnić w konkretnych projektach i inwestycjach. Zdrowe budynki nadal pozostają wyjątkami w całym zasobie UE, jednak omówione w Barometrze przypadki pokazują, że możliwe jest stworzenie z nich standardu będącego referencją dla nowych i modernizowanych obiektów. Zrównoważony rozwój, odporność i możliwość adaptacji do zmian klimatu oraz przystępność kosztowa są możliwe do jednoczesnego zaadresowania. Innowacyjne i zróżnicowane podejście sprawdzi się w przypadku wszystkich typów budynków, zarówno mieszkalnych, publicznych, jak i komercyjnych.

Wykres obok zestawia ocenę przykładu z Polski w porównaniu ze średnią ocen dla czterech pozostałych budynków opisanych w raporcie, w kontekście wszystkich pięciu wymiarów zdrowych budynków⁴⁸. Szczegółowe oceny poszczególnych budynków znajdują się w tabelach umieszczonych na stronach opisujących konkretne przykłady. Diagram obok obrazuje w jaki sposób interesariusze z branży

budowlanej, a także decydenci polityczni, mogą wykorzystać ramy zdrowych budynków do oceny stanu polskich zasobów, a co za tym idzie, zdrowia ich użytkowników. Ramy te mogą być przydatne na wczesnych etapach projektu inwestycyjnego. Dzięki nim można zadbać, aby proponowane prace, zarówno w sektorze nowego budownictwa,

jak i renowacji, współgrały z założeniami pięciu wymiarów. Jeśli dostępne są wystarczające dane, można za pomocą zaproponowanych ram przeprowadzić również drugą ocenę – na etapie użytkowania (post-occupancy evaluation, POE) – jest ona oceną wpływu ukończonego obiektu na zdrowie jego użytkowników.

Jak opisane w raporcie przykłady odpowiadają pięciu wymiarom zdrowych budynków?



Zestawienie wniosków z przedstawionych przykładów

Mocne strony	Słabe strony	Dopasowanie danych do wskaźników	Dalszy rozwój ram zdrowych budynków
<ul style="list-style-type: none"> Odpowiednie procesy zarządzania renowacjami i powstawaniem nowych budynków przekładają się na lepsze uwzględnienie wymiarów zdrowych budynków. Współpraca ze wszystkimi osobami zaangażowanymi w projekt inwestycyjny, w tym z użytkownikami budynku, umożliwia sprostanie wszystkim potrzebom. IAQ uwzględnione we wszystkich przypadkach, zwłaszcza w aspekcie dostępu do światła dziennego i odpowiedniej wentylacji. 	<ul style="list-style-type: none"> Sposób, w jaki użytkownicy są informowani o wykorzystaniu i udostępnianiu danych, nie jest jednoznacznie określony we wszystkich przypadkach. Poprawy wymagają aspekty związane z odpornością i zdolnością do adaptacji. W szczególności lepiej można zintegrować niebieską i zieloną infrastrukturę, aby wykorzystać pełni korzyści dla użytkowników budynków. Nie w każdym z przypadków jednoznacznie wykazano możliwość regulacji temperatury przez użytkowników. 	<ul style="list-style-type: none"> W większości dane są dostępne na poziomie gospodarstw domowych – potrzeba więcej informacji dla pozostałych typów budynków. Część istotnych wskaźników (np. przegrzewanie się pomieszczeń) nie jest mierzona w ogóle lub nie mierzy się ich w funkcji czasu. Opracowanie metodologii rejestracji wskaźników jakościowych na poziomie UE i państw członkowskich. 	<ul style="list-style-type: none"> Testy ram zdrowych budynków na większej liczbie przypadków, obejmującej wszystkie typy budynków. Uwzględnienie w badaniach wszystkich krajów w UE (w zależności od dostępności danych). Uwzględnienie opinii przekazywanych przez partnerów zaangażowanych w realizację konkretnych inwestycji celem dalszego rozwoju ram zdrowych budynków. Testowanie ram na wczesnym etapie projektowania budynków.

Polska

Dom jednorodzinny we Wrocławiu



Komfort i niższe koszty eksploatacji dzięki odpowiedniemu doświetleniu i zastosowaniu efektywnych energetycznie rozwiązań



Opis inwestycji

Prezentowany budynek jest przykładem nowej inwestycji uwzględniającej wszystkie wymiary zdrowych budynków. Jego projekt powstawał przy aktywnej współpracy z inwestorem - poczynając od etapu koncepcji, poprzez tworzenie układu funkcjonalnego, aż po decyzje dotyczące estetyki, kolorystyki i kompozycji elewacji.

Dzięki temu został dostosowany do oczekiwań oraz potrzeb jego mieszkańców. Budynek usytuowano w drugiej linii zabudowy osiedla domów jednorodzinnych. Istotne przy planowaniu obiektu było

jasnoszarym kolorze w tynku i płytce włókno-cementowej. Monolityczna kolorystyka budynku jest tłem dla otaczającej go zieleni zmieniającej się wraz z porami roku.



Okna dachowe zostały wyposażone w rolety zewnętrzne, a okna kolankowe w przesłony wewnętrzne. Dzięki takiemu rozwiązaniu mieszkańcy mogą kontrolować ilość wpadającego światła i chronić wnętrza przed przegrzaniem. Zarówno okna jak i rolety są sterowane elektrycznie i zintegrowane z systemem inteligentnego domu, co umożliwia np. zaprogramowanie rolet tak, by podnosiły się rano o wschodzie słońca i opuszczały wieczorem po zachodzie. Rolety zamykają się automatycznie również podczas upałów, gdy temperatura zewnętrzna przekroczy ustaloną granicę. Inteligentne sterowanie budynkiem,



dopasowanie zarówno bryły budynku jak i jego kolorystyki do otoczenia. Dużym walorem jest sąsiedztwo parku, co gwarantuje bezpośredni i nieograniczony dostęp do terenów zielonych. Fasada została zaprojektowana w jednolitym

Patrycja Zarzycka, Piotr Zarzycki - Wytwórnia Pracownia Projektowa:

„Usytuowanie działki względem kierunków światła zdeterminowało decyzje projektowe. Wejście i wjazd na działkę znajdują się od strony południowej, wgląd w park od strony północnej. Budynek zaprojektowano tak, aby promienie słoneczne od strony południowej przedostawały się na drugą stronę budynku gwarantując odpowiednie oświetlenie całego wnętrza.

Zaprojektowana w budynku pustka na dwie kondygnacje podkreślona została linią okien przecinającą cały budynek w jego centralnej części. Takie rozwiązanie zapewnia doświetlenie całego wnętrza pomimo głównej ekspozycji strefy dziennej w kierunku północnym. Pozwala także zachować intymność mieszkańców. Od strony północnej przewidziano elewację z przeszkleniami zapewniającą otwarcie wnętrza na ogród i taras oraz na sąsiadujący park.”



obejmuje także otwieranie bramy wjazdowej, zapalanie światła w ogrodzie, czy umożliwia wyłączenie oświetlenia w całym domu za pomocą jednego wyłącznika. Również system ogrzewania, z kondensacyjnym kotłem gazowym jako źródłem, jest sterowany automatycznie.

W budynku zadbano o jak najlepszy komfort i klimat wewnętrzny. Duże powierzchnie przeszkleń zapewniają znacznie lepszy dostęp do światła dziennego, niż wymaga tego polskie prawo. Przewidziana została również klimatyzacja, która automatycznie wyłącza się po otwarciu okna. Aby zapewnić jak najlepszą jakość powietrza zastosowano wentylację hybrydową – mechaniczną z rekuperacją, czyli odzyskiem ciepła ale z możliwością wyłączenia jej i zastosowania wentylacji naturalnej, która jest możliwa dzięki odpowiedniemu usytuowaniu okien, w tym okien dachowych. Dom wyposażono również w czujniki czadu, dwutlenku węgla i gazu usypiającego.

Zadbano o efektywność energetyczną budynku – przegrody o niskim współczynniku przenikania ciepła zapobiegają ucieczce energii, automatyzacja systemów technicznych zapewnia ich optymalną pracę. Zastosowano efektywne źródło ciepła, a dodatkowo na dachu zainstalowano 18 paneli fotowoltaicznych.

Polska - kontekst krajowy

Opisując ten przykład zdecydowano się na wybór dwóch zestawów danych: „Osoby oceniające swoje mieszkania jako zbyt ciemne”, w ramach wskaźnika „Światło dzienne, oświetlenie i komfort wizualny” oraz liczba lat życia utraconych w wyniku oddychania zanieczyszczonym powietrzem odpowiadającej wskaźnikowi IAQ. Przykład ten dobrze obrazuje problem braku systematycznej aktualizacji danych. Najnowsze informacje dotyczące odpowiedniego oświetlenia mieszkań dotyczą w przypadku Polski roku 2019. Jak widać na pierwszym wykresie z biegiem lat coraz mniej Polaków ocenia swoje mieszkania, jako zbyt ciemne, jednak wciąż w roku 2019 uważało tak 4% społeczeństwa, czyli ok. 1,5 mln osób. W polskich wymaganiach dla nowych budynków wciąż brakuje bezpośredniego odniesienia do normy EN 17037, dotyczącej dostępu

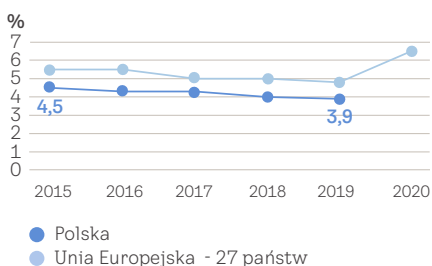


światła dziennego do budynków. Oznacza to, że nie jest ona obligatoryjna, co warto zmienić. W opisanym budynku zastosowano znacznie więcej okien niż wymaga tego polskie prawo, dzięki czemu zapewniono dobrze doświetlone przestrzenie, które sprzyjają komfortowi i dobremu samopoczuciu mieszkańców.

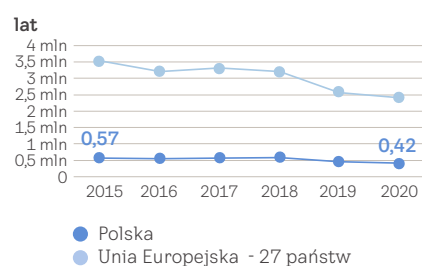
Jednym z istotnych aspektów wpływających na klimat wewnętrzny jest jakość powietrza zewnętrznego, która w Polsce jest niestety wciąż na bardzo niskim poziomie. Od lat

walczymy z problemem smogu i mimo działającego od 2018 programu „Czyste Powietrze” i wysiłku włożonego w komunikację i edukację wokół tego tematu, Polska wciąż jest w czołówce europejskich krajów o najbardziej zanieczyszczonym powietrzu. Zgodnie z danymi liczba utraconych lat życia w wyniku oddychania powietrzem z pyłami PM2,5 delikatnie spadła na przestrzeni czasu, nie mniej jednak wciąż jest bardzo duża i w 2020 r. wyniosła 415 773, co stanowiło 17% liczby utraconych lat życia w całej UE.

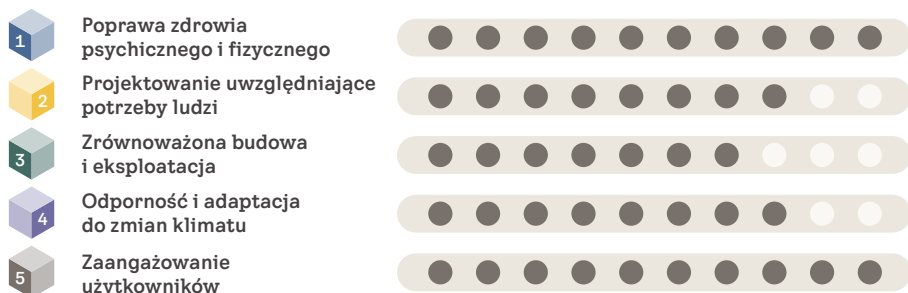
Mieszkańcy oceniający swoje mieszkania jako zbyt ciemne



Liczba utraconych lat życia



Wymiary zdrowych budynków zaadresowane w opisanym przykładzie



Polska – kluczowe fakty

13%↓ Spadek liczby osób oceniających swoje mieszkania jako zbyt ciemne w latach 2015 – 2019

27%↓ Zmniejszenie liczby lat życia utraconych w konsekwencji oddychania zanieczyszczonym powietrzem w okresie 2015 – 2020

Szczegółowe informacje o inwestycji <https://www.velux.pl/profesjonalisci/budynki-referencyjne/wyjatkowy-dom-we-wroclawiu>

Dania
Szkoła Langebjerg



Dostęp do świeżego powietrza i światła dziennego sprzyjają skupieniu nad nauką



Opis inwestycji

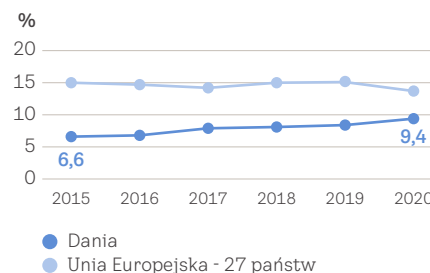
Celem renowacji przeprowadzonej w szkole Langebjerg było zwiększenie dostępu do światła dziennego w dotychczas słabo oświetlonych salach lekcyjnych oraz poprawa jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń. Uczniowie i nauczyciele zgłaszali bowiem problemy z koncentracją, wynikające z przebywania w zbyt ciemnych i niewystarczająco wentylowanych salach. Inwestycja uwzględniła montaż dużych okien dachowych, dzięki którym wpuszczono do pomieszczeń więcej światła naturalnego, a także poprawę komfortu cieplnego i jakości powietrza wewnętrznego, dzięki automatycznym czujnikom CO₂ i temperatury. Dodatkowo zamontowano sterowane solarnie rolety, które pomagają w utrzymaniu komfortowej temperatury we wnętrzach niezależnie od pogody. Informacje o zrealizowanym projekcie uwzględniono w programie zajęć lekcyjnych, poszerzając w ten sposób wiedzę w zakresie poprawy jakości środowiska wewnętrznego, wśród użytkowników budynku – zarówno uczniów, jak i nauczycieli. Wymiana zaledwie kilku elementów budynku może przynieść istotne korzyści wpisujące się w ideę zdrowych budynków.

Dania - kontekst krajowy

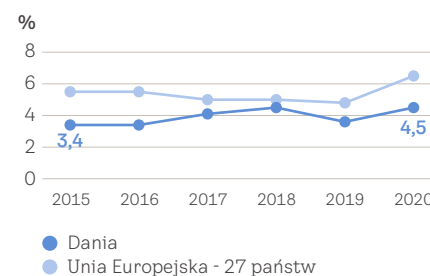
W analizie uwzględniono dwa zbiory danych: powiązanych ze wskaźnikami: „IAQ – Jakość powietrza wewnętrznego” oraz „Światło dzienne, oświetlenie i komfort wizualny”, będącymi częścią wymiaru „Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego”. Dane dotyczące warunków panujących wewnątrz pomieszczeń rejestrowane są głównie dla gospodarstw domowych. Istotnym jest, aby tego typu informacje zacząć ewidencjonować również dla innych typów budynków. Ze względu na braki, w tym przykładzie uwzględniono jakość powietrza zewnętrznego. W przypadku Danii, wskaźnik zanieczyszczenia⁴⁹ wzrósł od 2015 r., potwierdzając istotność działań przeprowadzonych w ramach renowacji szkoły Langebjerg. Jeśli spojrzymy na aspekt dotyczący oświetlenia i komfortu wizualnego, ponad 5% Duńczyków uważa, że ich mieszkania są zbyt ciemne⁵⁰ i od roku 2015, ten procent systematycznie rósł. Lepsze doświetlenie wnętrza i zwiększenie ekspozycji na światło naturalne, które osiągnięto w przypadku szkoły Langebjerg, są pilnymi zagadnieniami do zaadresowania. Oba zestawy danych prezentują niepokojący trend - od 2015 r. nie poczyniono praktycznie

żadnych postępów w kwestii poprawy jakości powietrza zewnętrznego i poziomu oświetlenia naturalnego wewnątrz.

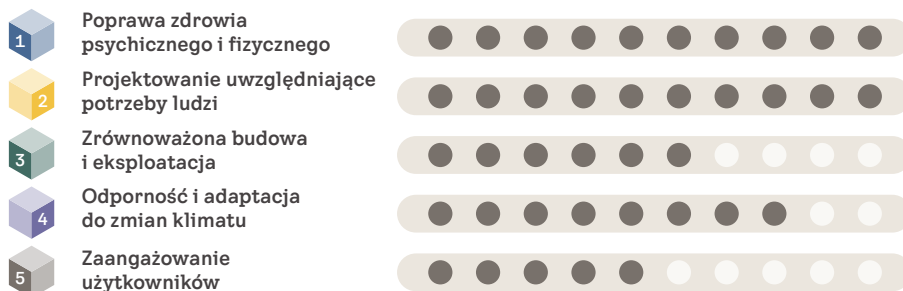
Zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego



Wrażenie zbyt ciemnych mieszkań



Wymiary zdrowych budynków zaadresowane w opisanym przykładzie



Dania – kluczowe fakty

42%↑
Wzrost poziomu zanieczyszczenia w Danii w latach 2015-2020.

32%↑
Wzrost liczby Duńczyków uważających, że ich mieszkania są zbyt ciemne, w latach 2015-2020.

Szczegółowe informacje o inwestycji https://cdn-marketing.velux.com/-/media/marketing/master/professional/cases/langebjerg%20school%20-%20denmark/501279-01%20v14417-040-012-004_langebjerg-skole_booklet_eng.pdf?

Inwestycja w zdrowe, efektywne energetycznie i odporne budynki jest strategią przynoszącą wielowymiarowe korzyści, stawiającą człowieka na pierwszym miejscu w drodze ku zrównoważonemu społeczeństwu.

Oliver Rapf,
Dyrektor Generalny BPIE

Szwecja

Kompleks biurowy Kwartetten



Projektowanie bioklimatyczne na rzecz poprawy samopoczucia pracowników



Opis inwestycji

Biurowiec Kwartetten w pobliżu Malmö jest budynkiem przyjaznym dla zdrowia jego użytkowników, a do tego charakteryzuje się zmniejszonym wpływem na środowisko naturalne - obiekt otrzymał cztery różne certyfikaty środowiskowe i energetyczne⁶⁴. Konstrukcja sprawdza się w niskich temperaturach panujących w Szwecji zimą i jednocześnie zapobiega przegrzewaniu się latem. Ścisła współpraca z interesariuszami na etapie powstawania inwestycji pozwoliła spełnić większość oczekiwań. Budynek jest dobrym przykładem zasad projektowania bioklimatycznego [34] i biofilnego [35-36]. Projektowanie bioklimatyczne opiera się na wykorzystaniu naturalnych źródeł energii, np. ekspozycji na słońce oraz dostępnych miejscowo surowców naturalnych. Zasady projektowania biofilnego odpowiadają na potrzebę obcowania z przyrodą, uwzględniając elementy niebieskiej i zielonej infrastruktury. Takie podejście w projektowaniu budynków skutkuje poprawą zdrowia i samopoczucia mieszkańców i użytkowników obiektów oraz poprawą jakości powietrza w pomieszczeniach – chociażby poprzez

ograniczenie uwalniania się substancji toksycznych z materiałów budowlanych i wykończeniowych [33].

Szwecja - kontekst krajowy

W tym przypadku uwzględniono dwa zbiory danych związane ze wskaźnikiem „Niebieska i zielona infrastruktura” w wymiarze „Odporność i adaptacja do zmian klimatu” oraz „Więzi społeczne” w wymiarze „Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego”. Dane dotyczące zadrzewienia w europejskich stolicach⁶⁵ mogą być podstawą oceny stanu niebieskiej i zielonej

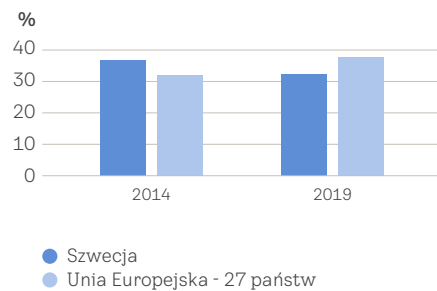
infrastruktury, ilustrują bowiem niedobór zieleni w miastach.

Kolejnym ważnym aspektem podczas projektowania i budowy biurowca Kwartetten była organizacja przestrzeni służącej do spotkań towarzyskich i odpoczynku. Wskaźnik dotyczący postrzegania wsparcia społecznego⁶⁶ nie jest mierzony bezpośrednio – można go zatem uznać za wskaźnik zastępczy, uzasadniający konieczność pogłębienia badań i poszerzenia zbioru danych z zakresu zdrowia w miejscu pracy.

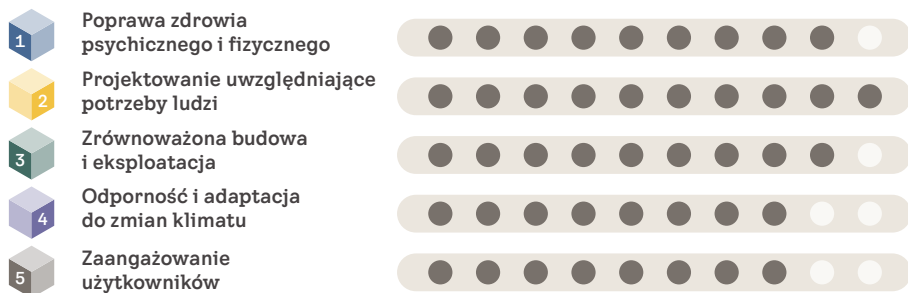
Zielona infrastruktura w Europie



Postrzeganie wsparcia społecznego



Wymiary zdrowych budynków zaadresowane w opisanym przykładzie



Szwecja - Kluczowe fakty

171%↑
Więcej miejskich terenów zielonych w Szwecji w porównaniu ze średnią dla UE.

13%↓
Spadek odczuwanego wsparcia społecznego w Szwecji w latach 2014-2019.

Szczegółowe informacje o inwestycji
<https://www.wihlborgs.se/en/projects/malmo/kwartetten-malmo>

Hiszpania

Targowisko w Valladolid



Modernizacja zabytkowego targowiska w celu całorocznego użytkowania obiektu



Opis inwestycji

Hala targowa w hiszpańskim mieście Valladolid powstała w 1882 r. i poprzednią renowację przeszła w latach 80. XX w. Najnowszą inwestycję⁶¹ zrealizowano w sposób kompleksowy uwzględniając poprawę izolacyjności przegród, instalację ogrzewania geotermalnego, wprowadzenie wentylacji naturalnej z wykorzystaniem okien dachowych oraz budowę lokalnej oczyszczalni ścieków. Zachowano wyjątkowy styl architektoniczny historycznej hali targowej. Działania modernizacyjne zwiększyły komfort przebywania wewnątrz budynku bez względu na porę roku, podnosząc przy tym jakość powietrza, a jednocześnie znacznie ograniczając ilość zużywanej energii i surowców.

Hiszpania - kontekst krajowy

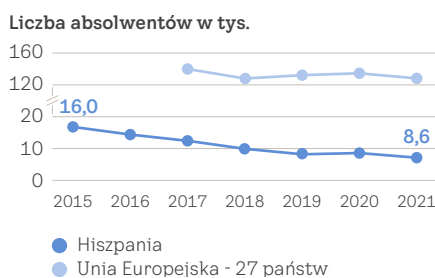
Dla Hiszpanii przeanalizowano dwa zbiory danych: informacje związane ze wskaźnikiem „Umiejętności i wiedza” w ramach wymiaru „Zaangażowanie użytkowników” oraz ze wskaźnikiem „Jakość powietrza wewnętrznego” w wymiarze „Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego”. Liczba absolwentów pracujących w branży budowlanej w Hiszpanii

systematycznie maleje od 2015 r.⁶² To niepokojący trend, ponieważ przyspieszenie tak bardzo potrzebnej fali renowacji jest możliwe tylko z zaangażowaniem wykwalifikowanych specjalistów i dotyczy to wszystkich państw członkowskich Unii. Odpowiednio przygotowana kadra jest w stanie realizować nawet bardzo skomplikowane inwestycje.

Głównym celem renowacji hali była poprawa jakości powietrza dzięki odpowiedniej wentylacji. Wentylacja nie

jest wskaźnikiem mierzonym na poziomie UE, ale można wykorzystać kilka innych źródeł danych do analizy zagadnień jakości powietrza we wnętrzach – np. te dotyczące przedwczesnych zgonów powiązanych z oddychaniem zanieczyszczonym powietrzem⁶³. Na szczęście liczba przedwczesnych zgonów związanych z zanieczyszczonym powietrzem spadła od 2015 r. zarówno w Hiszpanii, jak i w całej UE.

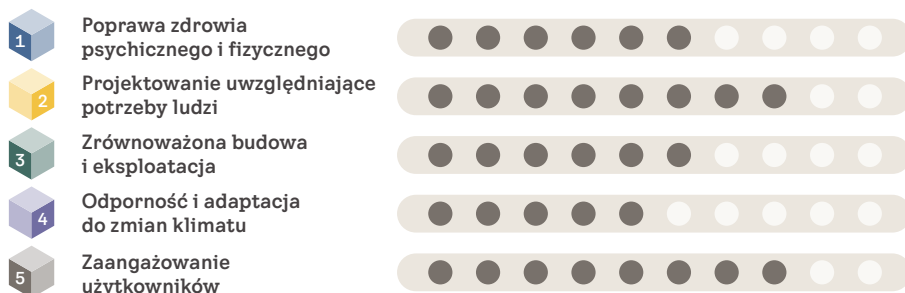
Absolwenci architektury/budownictwa lądowego



Łączna liczba przedwczesnych zgonów



Wymiary zdrowych budynków zaadresowane w opisanym przykładzie



Hiszpania - kluczowe fakty

47% ↓ Spadek liczby absolwentów architektury/budownictwa lądowego w Hiszpanii w latach 2015-2021.

23% ↓ Spadek liczby przedwczesnych zgonów powiązanych z zanieczyszczeniem powietrza w Hiszpanii w latach 2015-2020.

Francja

Apartamenty Malakoff



Projekt podniesienia dachu z wykorzystaniem zrównoważonych materiałów budowlanych



Opis inwestycji

W ramach inwestycji w istniejącym budynku podniesiono dach. Zwiększono w ten sposób powierzchnię użytkową i dodano dwa mieszkania. Przykład adresuje kwestie związane ze zrównoważonym rozwojem - przy rozbudowie wykorzystano lekkie materiały pochodzenia naturalnego, m.in. drewno. W celu adaptacji do zmian klimatu umożliwiono wentylację naturalną z wykorzystaniem okien dachowych oraz zastosowano odpowiednią izolację przegród zewnętrznych i rolety okienne, aby ograniczyć przegrzewanie się pomieszczeń. Dzięki zastosowaniu nietoksycznych materiałów [33] i skutecznej wentylacji zapewniono dobrą jakość powietrza we wnętrzach. Adaptacja nieużytkowanych dotąd poddaszy oraz dodawanie nowych przestrzeni poprzez podniesienie dachu i dobudowę kondygnacji w istniejących budynkach, to idealne rozwiązania w obszarach gęsto zaludnionych, mogące przeciwdziałać niekontrolowanemu rozlewaniu się miast. Prefabrykacja elementów budowlanych poza placem budowy przełożyła się w omówionym przypadku na minimalizację uciążliwości dla użytkowników obiektu.

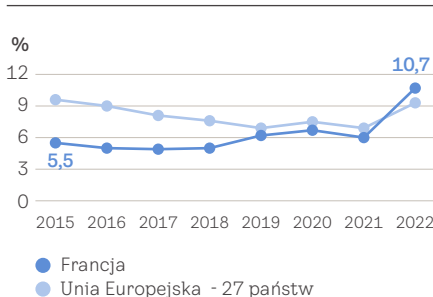
Francja - kontekst krajowy

Biorąc pod uwagę pogłębiające się zmiany klimatu, monitorowanie komfortu cieplnego w budynkach będzie nabierało coraz większego znaczenia.

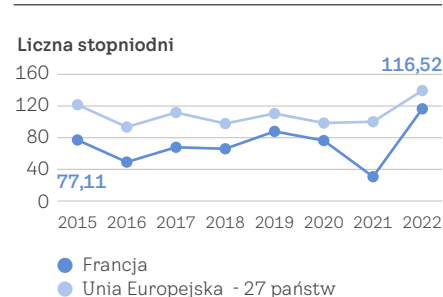
W przypadku wymiaru „Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego”, przeanalizowano wskaźnik „Komfort termiczny” w okresie letnim i zimowym wykorzystując do tego dwa zbiory danych: „Niezdolność do odpowiedniego ogrzania domu” i „Dni wymagające chłodzenia”⁵¹.

Analiza danych od 2015 r. pokazuje, że w ostatnich latach wzrosła liczba dni wymagających chłodzenia wewnątrz, zaś zdolność do utrzymania odpowiednio komfortowej temperatury zimą pogarsza się - we Francji jest to nawet bardziej widoczne niż w przypadku średniej europejskiej. Zdrowe budynki, takie jak przedstawiona inwestycja uwzględniająca podniesienie dachu w apartamentowcu we Francji, mogą pomóc ludziom dostosować się do uciążliwych temperatur.

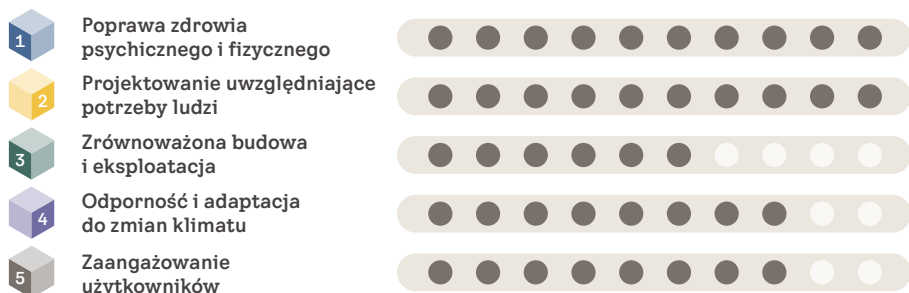
Niezdolność do ogrzania domu



Dni wymagające chłodzenia



Wymiary zdrowych budynków zaadresowane w opisanym przykładzie



Francja – kluczowe fakty

95%↑ Wzrost niezdolności do utrzymania odpowiedniego poziomu temperatury w domach we Francji w latach 2015-2022.

51%↑ Wzrost liczby dni wymagających chłodzenia pomieszczeń we Francji w latach 2015-2022.

Wycenić bezcenne



Jan Ruszkowski

Dyrektor Zarządzający, Stowarzyszenie Fala Renowacji

Dyskusje dotyczące „opłacalności” kompleksowej modernizacji energetycznej budynków, nader często są niestety upraszczane do okresu zwrotu z inwestycji, jakiego inwestorzy spodziewają się dzięki obniżeniu rachunków za energię. To niemal tak, jakby oceniać samochód wyłącznie na podstawie jego zużycia paliwa.

Motywacje leżące u podstaw decyzji o takich inwestycjach, zawsze są zróżnicowane i złożone. Świetnie pokazują to wyniki badań rynkowych zleconych przez NFOŚiGW już niemal dekadę temu w ramach prac nad pierwszym programem wsparcia poprawy efektywności energetycznej budynków (2015). Choć uzyskanie oszczędności na rachunkach było ważne dla większości respondentów-inwestorów, to łącznie aż 70% z nich, na pierwszym miejscu wskazywało inną motywację np. zwiększenie komfortu cieplnego, poprawę jakości zdrowia i życia, estetyki budynku, wartości nieruchomości a nawet modę i możliwość otrzymania dotacji, czyli – powiedzielibyśmy dziś – bycie smart.

Czy fakt, że **korzyści pozafinansowe** są trudniejsze do wyceny sprawia, że są one dla nas również mniej ważne? I że mają mniejszy wpływ na nasze decyzje? Ile jest warte oddychanie przez lata zdrowym powietrzem, pozbycie się pleśni ze ścian, możliwość dogrzania pomieszczeń, rzadsze choroby, brak konieczności codziennej obsługi urządzeń grzewczych, satysfakcja, brak trosk o sezonowe skoki cen opału czy nawet stosunki z sąsiadami, którym przestajemy dymić z przestarzałego kotła na paliwa stałe?

Mądrze przeprowadzona, kompleksowa modernizacja energetyczna budynku, realizuje za jednym zamachem większość wyżej wymienionych celów. My zaś stoimy właśnie przez szansą absolutnie wyjątkową. Z jednej strony, niedawna nowelizacja tzw. dyrektywy budynkowej (EPBD), wymusiła wręcz na krajach członkowskich zapewnienie nam – potencjalnym inwestorom – na tyle efektywnego finansowego i doradczego wsparcia, by dynamikę inwestycji w poprawę efektywności energetycznej wszystkich kategorii budynków znacząco podnieść. Z drugiej strony, środków publicznych – unijnych i krajowych – przeznaczanych na ten cel w najbliższych latach będzie wyjątkowo dużo, jest to jednak kumulacja jednorazowa. Jak jej nie zmarnować?

Po pierwsze programy finansowego wsparcia termomodernizacji budynków muszą być staranniejsze niż dotąd **planowane**. Wymagają doskonałego zarządzania wiedzą, a więc oparcia ich nie tylko na eksperckim dialogu, ale i rzetelnych badaniach rynku. Ich koszt stanowi ułamek promila budżetu takiego programu jak Czyste Powietrze, a pozwoli optymalnie zarządzać nie tylko intensywnością i formą wsparcia, ale i kanałami dotarcia do potencjalnych beneficjentów.

Po drugie potrzebujemy narzędzi do **monitorowania postępu działań**, aby wiedzieć, czy i jaki uzyskujemy efekt? Najwyższy czas skończyć już z mierzaniem sukcesu programów finansowych liczbą składanych wniosków lub szerokością strumienia wypływających publicznych pieniędzy, które płynąć mogą przecież wcale nie tam, gdzie trzeba. Potrzebujemy wskaźników opartych na rzeczywistych efektach – zarówno w wymiarze redukcji zapotrzebowania budynków na energię finalną (a nie jedynie pierwotną, którą można obniżyć współczynnikami obliczeniowymi) – jak i mierzących efektywność kosztową publicznego wsparcia. Wprowadzenie do 2026 roku klas energetycznych dla budynków będzie jednym z pierwszych takich narzędzi.

Koniec końców wszystko jednak zależy od decyzji inwestorów, dlatego po trzecie potrzebujemy wyczekiwanej od lat, kompleksowej, wieloletniej, bezprecedensowej wręcz **kampanii edukacyjnej** dotyczącej korzyści z kompleksowej modernizacji energetycznej budynków.

Tak działając mamy unikalną szansę wypiętrzyć wreszcie prawdziwą Falę Renowacji, o którą walczyliśmy od 2020 roku.

Wezwanie do działania: luki i rekomendacje

Przedstawione w raporcie ramy zdrowych budynków mogą stanowić miarę zdrowego i zrównoważonego budownictwa w całej Unii Europejskiej, jak i w poszczególnych krajach - w tym w Polsce. W poprzednich rozdziałach wskazano problemy związane z dostępnością odpowiednich danych oraz ich systematyczną weryfikacją. W tym skupiono się na istniejących lukach legislacyjnych i rekomendacjach politycznych, wspierających wdrożenie zasad dotyczących zdrowych budynków.

Zdiagnozowane luki legislacyjne pokazują konieczność bardziej zintegrowanego podejścia, tak aby wszystkie pięć wymiarów zdrowych budynków mogły być zaadresowane jednocześnie.

Wraz z realizacją celów klimatycznych i wdrażaniem odpowiednich polityk, efektywność energetyczna budynków będzie stopniowo ulegała poprawie. EU Buildings Climate Tracker to narzędzie, które weryfikuje postępy transformacji sektora budynków w oparciu o takie wskaźniki jak zużycie energii końcowej, poziom emisji gazów cieplarnianych, skala przeprowadzanych renowacji, czy wydatki gospodarstw domowych na energię.

Wnioski wskazują, że obecnie zbczyliśmy z drogi do osiągnięcia celu neutralności emisyjnej.

Poza efektywnością energetyczną, narzędzie takie powinno śledzić również postępy we wdrażaniu idei zdrowych budynków. Możliwe to będzie jedynie po wprowadzeniu systematycznej ewidencji danych powiązanych ze zdrowiem i komfortem użytkowników budynków.

W ramach niniejszego Barometru zaprezentowano zestaw rekomendacji politycznych, które umożliwią skoordynowane działania na rzecz zdrowych budynków, wpisując je w realizację celów polityki klimatycznej.

Zaproponowane rekomendacje opracowano w odpowiedzi na zdiagnozowane luki, w odniesieniu do co najmniej jednego z obszarów działań opisanych poniżej, ze wskazaniem poziomu ich wdrażania oraz terminów realizacji każdego z nich. Transpozycja znowelizowanej EPBD stanowi idealną okazję do zastosowania holistycznego podejścia oraz przyjęcia wymagań, które uwzględnią jednocześnie kwestie środowiskowe, ekonomiczne i społeczne, adresując tematy dekarbonizacji sektora, poprawy efektywności energetycznej budynków oraz ich wpływu na zdrowie i komfort użytkowników.

Obszary dalszego działania

Poszerzenie przepisów o koncepcję zdrowych budynków i aspekty zdrowia oraz komfortu ich użytkowników.

Rozszerzenie wymagań dotyczących budynków, tak aby poza kwestiami związanymi z efektywnością energetyczną i emisjami CO₂, uwzględniały również aspekty zdrowia i komfortu, odporności oraz możliwości adaptacji do zmian klimatu, którym towarzyszą coraz gwałtowniejsze zjawiska pogodowe.

Zabezpieczenie dostępu do danych umożliwiających śledzenie stanu zdrowia, zrównoważonego rozwoju i odporności w kontekście budynków.

Należy wprowadzić ewidencję odpowiednich danych i zagwarantować ich systematyczną weryfikację. Agregowane dane powinny dotyczyć wskaźników istotnych z perspektywy zdrowych, zrównoważonych, odpornych i uwzględniających adaptację do zmian klimatu budynków. Przemysłane działanie w tej kwestii pozwoli dokładnie śledzić postępy w realizacji koncepcji zdrowych budynków.

Wzmocnienie współpracy i wymiany informacji między podmiotami działającymi w sektorze budynkowym oraz poza nim.

Holistyczne podejście do projektowania i budowy obiektów w duchu zrównoważonego rozwoju, korzystnych dla zdrowia ich użytkowników i uwzględniających kwestie adaptacji do zmian klimatu wymaga ścisłej współpracy wszystkich podmiotów działających w sektorze, obejmującej wymianę informacji w zakresie nowatorskich technologii i rozwiązań, jako kluczowych elementów projektowania zdrowych budynków.

Skuteczne wykorzystanie narzędzi decyzyjnych integrujących zagadnienia zdrowia, zrównoważonego rozwoju i odporności budynków.

Narzędzia decyzyjne (w tym narzędzia dedykowane dla budynków, takie jak BIM, czyli modelowanie informacji o budynku, paszporty renowacji, klasy energetyczne) powinny być zintegrowane (również cyfrowo) na wszystkich etapach życia budynku. Umożliwi to maksymalizację korzyści wynikających z aspektów zdrowia, zrównoważonego rozwoju i odporności na negatywne skutki zmian klimatu.

Zorientowanie na człowieka i zaangażowanie go w ramach całego cyklu życia budynków.

Projektowanie zrównoważonych budynków powinno opierać się na diagnozie ludzkich potrzeb, stawiając użytkownika w centrum projektu. Równie istotne jest zwiększanie jego świadomości oraz zaangażowania na etapie eksploatacji budynku, zachęcając do optymalizacji zużycia energii oraz poprawy komfortu i klimatu wewnątrz pomieszczeń m.in. dzięki wykorzystaniu automatyki i odpowiednim zachowaniom.

Dziesięć luk legislacyjnych

1

Spójne ramy prawne

Brak spójnych ram prawnych obejmujących wszystkie istotne dla budynków parametry, w tym zdrowie, zrównoważony rozwój, adaptację do zmian klimatu. Obecne przepisy nie zapewniają powszechnego dostępu do wysokiej jakości, zrównoważonego, zdrowego i przystępnego cenowo budownictwa.

6

Automatyka budynkowa

Brak pełnej implementacji wymagań dotyczących automatyki budynkowej, systemów inteligentnego sterowania budynkiem, ich serwisu i cyklicznych kontroli.

2

Dostępność danych

Brak jednolitych, rzetelnych i systematycznie weryfikowanych danych dotyczących stanu budynków, w tym ich wpływu na zdrowie i komfort użytkowników, ale również tempa i głębokości realizowanych modernizacji, czy śladu węglowego w całym cyklu życia budynków.

7

Edukacja

Świadomość i wiedza z zakresu zdrowych budynków wśród specjalistów i decydentów jest wciąż niewystarczająca dla skutecznego wdrożenia tej koncepcji.

3

Definicja IEQ

W regulacjach prawnych brak definicji jakości klimatu wewnętrznego IEQ oraz wymagań w tym zakresie, jak m.in. monitorowanie jakości powietrza wewnętrznego, odniesienie do normy dotyczącej światła dziennego, ochrona przed przegrzewaniem pomieszczeń.

8

Ochrona bioróżnorodności

W przepisach o planowaniu przestrzennym położono niewystarczający nacisk na zagadnienia związane z ochroną bioróżnorodności i dostępnością do przyrody.

4

Ograniczanie śladu węglowego

Wciąż zbyt mała promocja gospodarki obiegu zamkniętego oraz ograniczania wbudowanego śladu węglowego w kontekście budynków.

9

Wsparcie społeczne

Nadal istnieją pewne braki w ramach programów wsparcia. Przede wszystkim brakuje skutecznego systemu doradztwa w zakresie modernizacji budynków uwzględniającej zmniejszenie zużycia energii oraz poprawę jakości klimatu wewnętrznego i wpływu budynków na zdrowie użytkowników.

5

Adaptacja do zmian klimatu

Brak uwzględnienia kwestii adaptacji do obecnych i przyszłych zmian klimatu w regulacjach prawnych, m.in. ochrony przed ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi, ochrony przed przegrzewaniem się pomieszczeń.

10

Projektowanie partycypacyjne

Brak podejścia partycypacyjnego w projektowaniu budynków oraz przestrzeni pomiędzy nimi, zarówno na szczeblu krajowym, jak i lokalnym.

Rekomendacje polityczne

Jak zlikwidować zdiagnozowane luki legislacyjne, aby zdrowe budynki stały się powszechnym standardem?

do 2030 r.

1 Spójne ramy prawne

Zalecenia wobec polityki

Wzmocnienie współpracy między interesariuszami na szczeblu UE i państw członkowskich celem opracowania kompleksowych przepisów i norm dotyczących zdrowego budownictwa, wykraczających poza kwestie charakterystyki energetycznej budynków, co jest obecnie głównym przedmiotem rozmów.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Efektywne wdrożenie zapisów znowelizowanej EPBD.
- Uwzględnienie aspektów klimatu wewnątrz pomieszczeń i zdrowia w ramach wymagań dla budynków⁷³.
- Uwzględnienie aspektu zdrowia, komfortu i adaptacji do zmian klimatu w ramach programów wsparcia renowacji budynków.

Główni interesariusze

Ustawodawcy⁶⁸ na szczeblu UE i krajowym.

2 Dostępność danych

Zalecenia wobec polityki

Uwzględnienie wskaźników zdrowych budynków w statystykach (EU Building Stock Observatory) i włączenie ich do instrumentów polityki krajowej (w ramach legislacji, doradztwa, finansowania, planów renowacji)

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Włączenie pytań z zakresu klimatu wewnątrz pomieszczeń i zdrowych budynków do cyklicznych badań GUS.
- Uwzględnienie kwestii zdrowia w strategicznych dokumentach dotyczących transformacji sektora budynków, m.in. KPRB.
- Poszerzenie zakresu informacji zbieranych w ramach CEEB, tak aby można było zdiagnozować kwestie związane z ubóstwem energetycznym i jakością klimatu wewnątrz pomieszczeń.

Główni interesariusze

- Ustawodawcy na szczeblu krajowym, GUS.
- Branża budowlana, architekci, projektanci, urbaniści.

3 Definicja IEQ – jakość środowiska wewnętrznego

Zalecenia wobec polityki

Wdrożenie nowych przepisów dyrektywy EPBD ws. IEQ (art. 11 i załącznik V dotyczący EPC) na szczeblu krajowym oraz rozszerzenie zakresu paszportów renowacji budynków i krajowych planów renowacji budynków celem uwzględnienia IEQ i kontroli jakości powietrza w budynkach nowych i poddawanych modernizacji (załącznik II i VIIa).

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Efektywne wdrożenie zapisów znowelizowanej EPBD w zakresie IEQ.
- Wprowadzenie normy dotyczącej światła dziennego jako obowiązkowej.
- Promocja kompleksowego podejścia do renowacji budynków.

Główni interesariusze

- Ustawodawcy na szczeblu krajowym.
- Architekci, projektanci, firmy budowlane, audytorzy, certyfikatorzy.

4 Ograniczanie śladu węglowego

Zalecenia wobec polityki

Chcąc uniknąć rozbieżności między poszczególnymi państwami UE, należy wprowadzić zharmonizowane ramy unijne służące ocenie budynku w całym cyklu życia (LCA) i wyznaczyć limity śladu węglowego w oparciu o LCA dla nowego budownictwa, zgodnie z wymogami znowelizowanej dyrektywy EPBD.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Efektywne wdrożenie zapisów znowelizowanej EPBD w zakresie liczenia śladu węglowego budynków w całym cyklu życia.
- Ujednolicenie wytycznych dotyczących przygotowania deklaracji środowiskowych i liczenia śladu węglowego produktów.
- Wdrożenie przepisów dotyczących greenwashingu i rzetelne weryfikowanie ich przestrzegania.

Główni interesariusze

- Ustawodawcy na szczeblu UE i krajowym.
- Architekci, projektanci, deweloperzy, wykonawcy, audytorzy, firmy zajmujące się recyklingiem, certyfikatorzy.

5 Adaptacja do zmian klimatu

Zalecenia wobec polityki

Ujęcie w wymaganiach dla budynków kompleksowego podejścia zapewniającego bezpieczeństwo i komfort cieplny przez cały rok, bazującego na danych o zmieniającym się klimacie.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Uwzględnienie przesłon okiennych jako rozwiązania umożliwiającego zachowanie odpowiedniego bilansu termicznego pomieszczeń, zarówno w regulacjach prawnych, jak i programach wsparcia.
- Uwzględnienie zaleceń dotyczących budynków w miejskich planach adaptacji.

Główni interesariusze

- Ustawodawcy na szczeblu krajowym.
- Architekci, projektanci, firmy budowlane, urbaniści⁶⁹.

6 Automatyka budynkowa

Zalecenia wobec polityki

Uwzględnienie wskaźników zdrowego budownictwa celem promocji inteligentnych technologii budynkowych, takich jak automatyka, czujniki, modelowanie informacji o budynkach (BIM) i „cyfrowe bliźniaki”.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Efektywne wdrożenie zapisów znowelizowanej EPBD w zakresie automatyki budynkowej (BACS).
- Uporządkowanie przepisów prawa w zakresie automatyki do sterowania temperaturą w każdym pomieszczeniu.

Główni interesariusze

- Ustawodawcy na szczeblu UE.
- Branża budowlana, architekci, urbaniści, audytorzy, dostawcy energii, certyfikatorzy.

do 2040 r.

7 Edukacja

Zalecenia wobec polityki

Zapewnienie odpowiednich możliwości kształcenia i szkolenia dla specjalistów i decydentów w dziedzinie integracji nowych wskaźników dla zdrowych i zrównoważonych budynków z istniejącymi procesami i przepisami.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Włączenie tematyki zdrowych i zrównoważonych budynków do programów kształcenia w szkołach zawodowych, średnich i wyższych z obszaru architektury, budownictwa i planowania miast.
- Rozszerzenie współpracy merytorycznej między organami ustanawiającymi regulacje dla budynków, a ekspertami z zakresu zdrowych, zrównoważonych i odpornych budynków.

Główni interesariusze

- Uczelnie i szkoły, instytucje szkoleniowe, stowarzyszenia budowlane, instytucje publiczne i społeczne, resort edukacji.

8 Ochrona bioróżnorodności

Zalecenia wobec polityki

Uwzględnienie w krajowych przepisach prawa budowlanego i planowania przestrzennego zasad dotyczących różnorodności biologicznej w obrębie budynków i w ich otoczeniu.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Wprowadzenie wymogu systematycznej regeneracji powierzchni biologicznie czynnych w otoczeniu budynków.
- Wprowadzenie wymogów dotyczących dostępności przyrody dla użytkowników budynków.
- Wprowadzenie zieleni i innych elementów natury do wnętrza.

Główni interesariusze

- Organy ustawodawcze na szczeblu krajowym.
- Urbaniści, architekci, architekci krajobrazu, instytucje publiczne i społeczne⁷⁰.

9 Wsparcie społeczne

Zalecenia wobec polityki

Zabezpieczenie finansowania ze źródeł publicznych oraz wsparcie zintegrowanych one-stop-shops.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Wdrożenie kompleksowych punktów obsługi właścicieli i zarządców nieruchomości, oferujących wsparcie w całym procesie inwestycji z zakresu poprawy efektywności energetycznej i jakości klimatu wewnętrznego budynków.
- Dostosowanie istniejących programów wsparcia do realnych potrzeb – osoby ubogie energetycznie, oraz uwzględnienie w nich aspektów zdrowia.

Główni interesariusze

- Organy ustawodawcze na szczeblu UE.
- Ustawodawcy na szczeblu krajowym, samorządowym, instytucje społeczne, branża budowlana, dostawcy energii⁷¹.

do 2050 r.

10 Projektowanie partycypacyjne

Zalecenia wobec polityki

Promowanie możliwości adaptacyjnych, większej elastyczności i zaangażowania użytkowników budynków w proces projektowania obiektów i ich otoczenia, zgodnie z podejściem stawiającym człowieka w centrum procesu planowania i projektowania budynków.

Szczegółowe zalecenia dla Polski

- Już obecnie można zwiększyć partycypacyjność procesów tworzenia wymagań dla budynków oraz planów miejscowych konsultując je w ramach tematycznych grup roboczych i rozszerzając proces konsultacji społecznych.

Główni interesariusze

- Architekci, projektanci, urbaniści, władze samorządowe⁶⁹.

Obszary działania w ramach zaproponowanych rekomendacji

Poszerzenie przepisów prawa o aspekty związane ze zdrowymi budynkami i zdrowiem ich użytkowników.

Zabezpieczenie dostępu do danych umożliwiających śledzenie stanu budynków, ich wpływu na zdrowie, zrównoważony rozwój oraz ich odporności na zmiany klimatu.

Wzmocnienie współpracy i wymiany informacji między podmiotami i interesariuszami w branży budowlanej oraz poza nią.

Skuteczne wykorzystanie narzędzi decyzyjnych celem spójnego uwzględniania zrównoważonego rozwoju i odporności budynków.

Zorientowanie na człowieka i jego potrzeby oraz zaangażowanie mieszkańców i użytkowników budynków w ramach całego cyklu życia obiektu.

Podsumowanie

Każdy z nas ok. 90% swojego życia spędza w budynkach, ważne zatem, żeby warunki w jakich w nich przebywamy chroniły nasze zdrowie i dobre samopoczucie.

Poprawa klimatu wewnętrznego powinna być integralną częścią wszystkich modernizacji energetycznych istniejących budynków.

Przed Polską dwa lata na implementację zapisów Dyrektywy ws. charakterystyki energetycznej budynków (EPBD). To idealna okazja, aby zaadresować również kwestie zdrowia i komfortu. Stoimy tuż przed intensyfikacją zapowiedzianej przez UE fali renowacji, zarówno jej tempa, jak i zakresu - aby bowiem osiągnąć cele polityki klimatycznej musimy zwiększyć wskaźnik renowacji co najmniej trzykrotnie.

Polska ma unikatowe doświadczenie przeprowadzania termomodernizacji na masową skalę – lata 90. ubiegłego wieku upłynęły pod znakiem modernizacji bloków z wielkiej płyty. Warto o tym pamiętać i przestać obawiać się konieczności zintensyfikowania działań.

Kluczowe jest jednak holistyczne spojrzenie, którego wtedy zabrakło. Należy postawić na kompleksowe działania, które umożliwią ograniczenie strat energii przez przegrody zewnętrzne, pozwolą na optymalizację pracy systemów technicznych, zastosowanie efektywnego i czystego źródła ciepła oraz poprawę parametrów klimatu wewnątrz pomieszczeń i wpływu budynków na zdrowie oraz samopoczucie ich użytkowników.

Dane pokazują, że co czwarty Polak boryka się z problemami niedostatecznego klimatu wewnątrz pomieszczeń, odczuwając skutki nadmiernego hałasu, zimna, wilgoci i pleśni lub braku światła dziennego. W Europie to w sumie niemalże 163 mln osób.

Zły klimat w pomieszczeniach powoduje nie tylko niedogodności i zmniejszenie komfortu, ale również poważnie wpływa na stan naszego zdrowia, przyczyniając się do powstawania chorób układu oddechowego, jak alergia, czy astma, ale również chorób układu sercowo-naczyniowego, problemów ze wzrokiem, problemów ze snem, czy depresji.

Holistyczne podejście do renowacji budynków może przynieść szereg korzyści nie tylko dla właścicieli czy mieszkańców budynków, ale również dla polskiej gospodarki, tj. wzrost poziomu bezpieczeństwa energetycznego poprzez redukcję zużycia energii i zmniejszenie zależności od importu paliw, wymierne oszczędności związane z opieką zdrowotną, nowe miejsca pracy i wzrost gospodarczy.

Pamiętajmy również o potencjale jaki dają obecne fundusze wsparcia – KPO, FEInKS, a także planowany od 2026 roku Społeczny Fundusz Klimatyczny, czy istniejący od lat Fundusz Modernizacyjny. Wykorzystajmy wszelkie możliwości, aby nie tylko przyspieszyć polską falę renowacji, ale również przeprowadzić ją w jak najbardziej optymalny i efektywny sposób. Dzięki kompleksowemu podejściu, które obok poprawy efektywności energetycznej uwzględni również kwestie zdrowia i komfortu użytkowników budynków unikniemy sytuacji, w której obiekty poddane częściowej modernizacji, będą musiały przechodzić ją w niedługim czasie ponownie.





Załącznik

Poniższa tabela przedstawia powiązania między wskaźnikami zastosowanymi dla pięciu wymiarów zdrowych budynków, a właściwymi danymi, uwzględniając nazwę, częstotliwość rejestracji i ostatnią aktualizację. Informacja nie jest wyczerpująca i powinna być stale aktualizowana, aby odzwierciedlać bieżący stan wiedzy.

Wymiary	Wskaźniki (składowe)	Powiązane dane [j.m.]	Częstotliwość	Ostatnia aktualizacja [rok]	
Poprawa zdrowia psychicznego i fizycznego	IAQ – jakość powietrza wewnętrznego	Zanieczyszczenie powietrza wewnętrznego ⁷²	Wskaźnik zanieczyszczenia [%]	Co roku	2020
		Wentylacja	Przedwczesne zgony [liczba zgonów]	Co roku	2020
			Lata utracone [liczba lat]	Co roku	2020
			N.d.	N.d.	N.d.
	Wilgoć i pleśń	Osoby mieszkające w zawilgoconych mieszkaniach [%]	Osoby mieszkające w mieszkaniach bez możliwości zapewnienia komfortowego chłodu latem [%]	Co roku	2020
			Osoby mieszkające w mieszkaniach bez możliwości zapewnienia komfortowego chłodu latem [%]	Jeden raz	2012
			Niezdolność do utrzymania odpowiednio wysokiej temperatury w domu [%]		2022
			Liczba stopniodni wymagających chłodzenia i ogrzewania [stopniodni]	Co roku	2022
	Komfort termiczny	Temperatura powierzchni [°C]	Osoby oceniające swoje mieszkania jako zbyt ciemne [%]	Co roku	2022
			Osoby doświadczające uciążliwości z powodu hałasu [%]	Co roku	2022
			Zadrzewienie terenów miejskich/zielona infrastruktura w Europie [%]	Jeden raz	2018
			Rozkład populacji według stopnia urbanizacji [%]	Co roku	2022
	Światło dzienne, oświetlenie i komfort wizualny	Częstotliwość kontaktu ze znajomymi [%]	Osoby doświadczające uciążliwości z powodu hałasu [%]	Jeden raz	2015
			Częstotliwość kontaktu z rodziną [%]	Jeden raz	2015
			Postrzeganie wsparcia społecznego [%]	Jeden raz	2019
	Komfort akustyczny	Atrakcyjność projektu	N.d.	N.d.	N.d.
			Wskaźnik obciążenia kosztami gospodarstwa domowego [%]	Co roku	2022
	Łączność z naturą	Przystępność finansowa	Oszczędności kosztów opieki zdrowotnej dzięki renowacji [GDP-PKB]	Jeden raz	2016
			Uniwersalny projekt budynku	Wskaźnik przeludnienia [%]	Co roku
Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi	Inteligentny projekt budynku	Interakcje stawiające człowieka na pierwszym miejscu	N.d.	N.d.	
		Projektowanie dla społeczności	N.d.	N.d.	
		Inteligentny projekt budynku	N.d.	N.d.	
		Inteligentny projekt budynku	N.d.	N.d.	

Idealnie byłoby, gdyby wszystkie zdefiniowane wskaźniki były powiązane z odpowiednimi danymi umożliwiającymi śledzenie stanu zdrowych budynków na poziomie unijnym. Trudne jest jednak ujęcie ilościowe niektórych wskaźników, zwłaszcza tych w wymiarze „Projektowanie uwzględniające potrzeby ludzi”, ponieważ co do zasady są to raczej wskaźniki jakościowe. Zagadnienia te często odnoszą się do etapu projektowania budynku, co sprawia, że ich bezpośredni pomiar jest utrudniony. Pomimo uwzględnienia szczegółowych wskaźników w opisywanych ramach zdrowych budynków, istotne znaczenie ma świadomość, że dostępność danych może być dla nich ograniczona. Niektóre z nich siłą rzeczy wiążą się z ocenami subiektywnymi, szczególnie na etapie projektowania budynku.

Wymiary	Wskaźniki (składowe)		Powiązane dane [j.m.]	Częstotliwość	Ostatnia aktualizacja [rok]
Zrównoważona budowa i eksploatacja	Energia i emisje dwutlenku węgla	Ogrzewanie i chłodzenie pasywne	N.d.	N.d.	N.d.
		Energooszczędne instalacje i technologie	Wskaźnik renowacji [%]	Jeden raz	2016
			Udział odnawialnych źródeł energii na cele ogrzewania i chłodzenia [%]	Co roku	2021
		Energia użytkowa	Zużycie E_k na gospodarstwa domowe, budynki usługowo-handlowe i publiczne [tys. ton ropy naftowej]	Co roku	2021
			Klasy energetyczne [%]	Co roku	2023
			Roczny poziom emisji CO_2 (gospodarstwa domowe, budynki usługowo-handlowe i publiczne) [tony]	Co roku	2021
	Energia wbudowana	N.d.	N.d.	N.d.	
	Materiały i gospodarka obiegu zamkniętego	N.d.	N.d.	N.d.	
	Woda	Najniższy stan sezonowego niedoboru wody [wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI+)]	Jeden raz	2019	
	Zarządzanie	Wysokiej jakości procesy w całym cyklu życia budynku	Oszczędności kosztów opieki zdrowotnej dzięki renowacji [GDP-PKB]	Jeden raz	2016
Koszty budowy i robocizny		Wskaźnik cen producenta w sektorze budownictwa [%]	Co roku	2022	
Odporność i adaptacja do zmian klimatu	Odporność na zagrożenia naturalne	Odporność na trzęsienia ziemi	N.d.	N.d.	N.d.
		Ochrona w trudnych warunkach pogodowych	Roczny poziom strat ekonomicznych w wyniku występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych [EUR]	Co roku	2022
	Instalacje chłodzenia i wentylacji	N.d.	N.d.	N.d.	
	Niebieska i zielona infrastruktura	Najniższy stan sezonowego niedoboru wody [wskaźnik eksploatacji wody plus (WEI+)]	Jeden raz	2019	
		Zadrzewienie terenów miejskich/zielona infrastruktura w Europie [%]	Jeden raz	2018	
		Rozkład populacji według stopnia urbanizacji [%]	Co roku	2022	
Zaawansowane inteligentne i/lub zautomatyzowane funkcje	N.d.	N.d.	N.d.		
Zaangażowanie użytkowników	Umiejętności i wiedza		Liczba osób z wykształceniem wyższym w dziedzinach takich jak architektura, budownictwo, inżynieria	Co roku	2022
	Skuteczna komunikacja		N.d.	N.d.	N.d.
	Zachowania użytkowników budynków i umiejętność obsługi automatyki		N.d.	N.d.	N.d.
	Dostęp do informacji i ich udostępnianie		N.d.	N.d.	N.d.

Słowniczek

CO	tlenek węgla	GDP	produkt krajowy brutto, PKB	ppm	liczba części na milion
CO₂	dwutlenek węgla	GHG	gazy cieplarniane	ROI	stopa zwrotu z inwestycji
CLT	drewno klejone krzyżowo	HBB	Barometr zdrowych budynków	SDG	cele zrównoważonego rozwoju ONZ
DALY	liczba lat przeżytych z niepełnosprawnością	IAQ	jakość powietrza wewnątrz	SVOC	półlotne związki organiczne, PLZO
DMC	wilgoć, pleśń, kondensacja pary wodnej	IEQ	jakość środowiska wewnętrznego	TVOC	toksyczne lotne związki organiczne, TLZO
dB	decybele	Luks	jednostka natężenia oświetlenia	UN	ONZ, Organizacja Narodów Zjednoczonych
EED	dyrektywa ws. efektywności energetycznej	l/s/p	litry na sekundę na osobę (wilgotność w pomieszczeniu)	UNFCCC	Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu
EPBD	dyrektywa ws. charakterystyki energetycznej budynków	MtCO₂	milion ton dwutlenku węgla	U_w	współczynnik przenikania ciepła
EPC	świadczenie charakterystyki energetycznej	PM	pyły zawieszane	VOC	lotne związki organiczne, LZO
		POE	ocena na etapie użytkowania		

Przypisy

- Projekt prowadzony przez firmę VELUX we współpracy z różnymi instytucjami badawczymi na przestrzeni lat: RAND Europe, Fraunhofer Institute for Building Physics IBP, Copenhagen Economics, Guidehouse (dawniej: Ecofys) oraz Uniwersytetem Humboldtą w Berlinie.
- Niniejszy raport przedstawia tylko kilka z przykładów. Pełną listę wraz ze szczegółowymi wyjaśnieniami dla każdego przypadku można znaleźć na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- Zaangażowanie jest rozumiane jako znaczenie podnoszenia świadomości i wyposażania jednostek w wiedzę i umiejętności potrzebne do tworzenia i utrzymywania zdrowych budynków.
- Porozumienie paryskie jest prawnie wiążącym, wewnętrznym traktatem ONZ w ramach UNFCCC: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- Ograniczona dostępność statystyk dotyczących zdrowych budynków ze względu na brak gromadzenia danych w UE i państwach członkowskich.
- Populacja UE w 2019 r. wyniosła 513 milionów ludzi. Źródło: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/9967985/3-10072019-BP-EN.pdf/e152399b-cb9e-4a42-a155-c5de6dfe25d1>
- Rok 2019 jest ostatnim, w którym zebrano dostępne dane dla wszystkich 27 państw UE. Źródło: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_mdho4custom_10105150/default/table?lang=en
- Nie wszystkie przykłady budynków, które zostały przeanalizowane, zostały przedstawione w niniejszym raporcie, ale szczegółowe informacje na temat każdego przypadku można znaleźć na stronie <https://healthybuildings.velux.com>. Niniejszy raport przedstawia tylko niektóre z tych przypadków.
- Holenderskie studium przypadku dotyczące ratusza w Venlo, wyniki badania opublikowano w [5]. Stopę zwrotu inwestycji obliczono dla okresu 40 lat, wskazując, że dodatkowa inwestycja konieczna dla tego budynku przyniosłaby zwrot w wysokości 11,5%. Bardziej szczegółowe studium przypadku znajduje się na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- Holenderskie studium przypadku dotyczące ratusza w Venlo, wyniki badania opublikowano w [5]. Więcej informacji na ten temat można znaleźć na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- Niemieckie i belgijskie studia przypadków. Przypadek belgijski przedstawiono na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- Szwedzkie studium przypadku budynku biurowego, dokładne dane to 246 kg CO₂e emisji ostatecznej. Budynek ten otrzymał również najlepsze certyfikaty w Szwecji dla budynków energooszczędnych (Miljöbyggnad i NollCO₂), a także certyfikat WELL Core. Więcej szczegółów na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-targets-directive-and-rules/energy-efficiency-first-principle_en
- https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/renovation-wave_en
- https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- Chociaż nie zostało to jeszcze zdefiniowane w przepisach, przekształcona dyrektywa EPBD określa gruntowną modernizację: „modernizacja, która przekształca budynek w budynki o zerowej emisji” https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/ITRE/DV/2024/01-15/11_AnnexoEPLetterEPBDfinaltext_EN.pdf
- https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
- https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/ITRE/DV/2024/01-15/11_AnnexoEPLetterEPBDfinaltext_EN.pdf
- Niezdrowe domy to domy, które mają negatywny wpływ na zdrowie psychiczne i fizyczne ludzi (syndrom chorego budynku) z powodu jednej lub więcej wad budynku, takich jak uszkodzenia konstrukcyjne i kwestie bezpieczeństwa (jak luźne gwoździe lub kable), wilgoć/zagrybienie, zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach, przeludnienie, hałas lub brak światła.
- „Uznaje się, że dana osoba mieszka w gospodarstwie domowym w warunkach przeludnienia, jeśli gospodarstwo domowe nie ma do dyspozycji co najmniej jednej izby, co oznacza: jeden pokój dla gospodarstwa domowego; jeden pokój dla pary w gospodarstwie domowym; jeden pokój dla każdej osoby samotnej w wieku 18 lat i więcej; jeden pokój dla pary osób samotnych tej samej płci w wieku od 12 do 17 lat; jeden pokój dla każdej osoby samotnej w wieku od 12 do 17 lat i nieuwzględnionej w poprzedniej kategorii; jeden pokój dla pary dzieci w wieku poniżej 12 lat” (definicja EUROSTAT).
- Zgony z powodu upałów mogą mieć wiele przyczyn, w tym nieodpowiednio chłodzone budynki, występujące choroby i efekt „miejskiej wyspy ciepła”, patrz [16]. Powinno być wedle „Current Situation”, 3. akapit, po „fali upałów w całej Europie (przypis 21) [16]”.
- Źródło: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_hcmp03/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=28b028b5-a368-46f7-9dbe-01614048bc4&page=time:2012 EUROSTAT Udział ludności mieszkającej w lokalu, który nie jest komfortowo chłodny w okresie letnim, według kwintyla dochodów i stopnia urbanizacji – należy zauważyć, że statystyki te nie były aktualizowane od 2012 r. dla poszczególnych państw członkowskich UE. Powinno być wg „Current Situation”, 3. akapit, po „podczas lata 2012”.
- Źródło: [EUROSTAT](https://eurostat.eu)
- Koszty związane z mieszkaniem obejmują czynsz, kredyt hipoteczny, wodę, energię elektryczną i gaz (oraz wszelkie inne paliwa).
- https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Healthcare_expenditure_statistics#Healthcare_expenditure_by_function
- Na podstawie wartości U obliczonych dla tej inwestycji: [18].
- Wiele korzyści opisano w projekcie synkria: <https://www.synkria.eu/>
- W przypadku modernizacji całego budynku, gdy gospodarstwo domowe ma niskie dochody.
- Koszty modernizacji domów w celu poprawy efektywności energetycznej dla osób dotkniętych ubóstwem energetycznym.
- Oszczędności w porównaniu z poprzednimi rachunkami za media.
- Za każdy 1% poprawy efektywności pracy dzięki zdrowszym biurom.
- <https://buildforlife.velux.com/en/compass>
- Zobacz także model Compass w kontekście tego wymiaru.
- Elementy zacinające i izolacyjne (np. przesłony okienne) umożliwiają dokonywanie zmian w zakresie temperatury i dostępu światła dziennego wewnątrz pomieszczeń. Elementy te można zamontować na oknie fasadowym lub oknie dachowym, wewnątrz lub na zewnątrz. Najbardziej rozpowszechnionymi urządzeniami tego typu są żaluzje, zasłony, rolety i markizy, które mogą być obsługiwane ręcznie lub automatycznie.
- Zobacz także model Compass w kontekście tego wymiaru.
- Zobacz także model Compass w kontekście tego wymiaru.
- Materiały pochodzenia biologicznego są wytwarzane z zasobów odnawialnych, takich jak drewno lub inne materiały roślinne (konopie, słoma, alg).
- Zieleń można również wprowadzić do wnętrza, zwracając uwagę na odpowiednie pilnowanie wilgotności, aby zapobiec zawilgoceniu pomieszczeń.
- Model Compass jest powiązany z tym wskaźnikiem.
- Punktem granicznym dla ewidencji danych był koniec 2023 roku.
- Oznacza to, że w przypadku 50% wskaźników, nie ma kompletnych danych dla 40% z nich, co stanowi w sumie 20% wszystkich niekompletnych danych.
- Sześć zbiorów danych pochodzi z bazy danych EUROSTAT. Wskaźnik przystępności cenowej definiuje się jako: „Odsetek populacji żyjącej w gospodarstwie domowym, w którym całkowite koszty mieszkaniowe (bez dodatków mieszkaniowych) stanowią ponad 40% całkowitego rozporządzonego dochodu gospodarstwa domowego (bez dodatków mieszkaniowych)” (definicja EUROSTAT).
- Patrz np. praca BSO: <https://building-stock-observatory.energy.ec.europa.eu/database/>
- W oparciu o opinie otrzymane od każdego zespołu projektowego.
- Więcej szczegółów na temat zastosowanej metodologii można znaleźć na stronie <https://healthybuildings.velux.com>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/climate>
- Ten ustęp przedstawia tylko niektóre przypadki użyte do przetestowania ram zdrowych budynków. Szczegółowy opis wszystkich 12 studiów przypadku podano pod adresem: <https://healthybuildings.velux.com>
- Zagregowana ocena została obliczona poprzez uwzględnienie oceny każdego z projektów wymienionych w raporcie i uśrednienie wyniku dla każdego wymiaru. Każdy wymiar ma inną liczbę wskaźników, dlatego wykres radarowy pokazuje liczbę wskaźników przyjętych do oceny. Zostały one następnie znormalizowane do wyniku równego 10 dla lepszego porównania między wymiarami.
- Zanieczyszczenie mierzone jest przez [EUROSTAT](https://eurostat.eu) jako „zanieczyszczenie, brud i inne problemy środowiskowe” wynikające ze stanu środowiska lokalnego.
- Źródło: [EUROSTAT](https://eurostat.eu)

51. Liczba dni wymagających chłodzenia wyrażona w stopniach to miara zapotrzebowania na energię do chłodzenia pomieszczeń. Oblicza się ją przez odjęcie temperatury bazowej (zazwyczaj 65°F lub 18,3°C) od średniej dziennej maksymalnej i minimalnej temperatury zewnętrznej, dodatni wynik wskazuje na konieczność chłodzenia. Większa liczba dni wymagających chłodzenia sugeruje większe zapotrzebowanie na energię na cele chłodzenia w cieplejszych porach roku.
52. Źródło: [EUROSTAT](#)
53. Źródło: [EUROSTAT](#)
54. Źródło: [EUROSTAT](#)
55. Źródło: [EUROSTAT](#)
56. <https://www.activehouse.info/>
57. Źródło: [EUROSTAT](#)
58. Źródło: [EUROSTAT](#), mierzony jako odsetek ludności mieszkającej w mieszkaniu z przeciekającym dachem, wilgotnymi ścianami/stropami/fundamentami lub przegniętymi ramami okien.
59. Źródło: [EUROSTAT](#)
60. Źródło: [EUROSTAT](#)
61. Szczegółowe informacje na temat tej inwestycji można znaleźć na stronie <https://www.renovate-europe.eu/reday/reday-2019/online-resources/valladolid-spain-e20/>
62. Źródło: [EUROSTAT](#)
63. Źródło: [EUROSTAT](#)
64. Szczegółowe informacje na temat tej inwestycji można znaleźć na stronie <https://www.wihlbongs.se/en/projects/malmo/kvartetten-malmo/>
65. Źródło: [EOG](#)
66. Źródło: [EUROSTAT](#)
67. BPIE EU Building Climate Tracker [1]
68. Ustawodawcy to decydenci polityczni na szczeblu UE, krajowym i samorządowym.
69. Obejmuje to również dostawców mieszkań socjalnych, zarówno powiązanych z władzami samorządowymi, jak i będących organizacjami niezależnymi
70. tamże
71. tamże
72. Mikrocząstki, CO₂, CO, LZO i PLZO, radon, ołów, azbest. Dalsze informacje: <https://healthybuildings.velux.com>
73. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
74. Przeanalizowano w sumie 12 przykładów i 7 z nich znalazło się w oryginalnym raporcie. Na potrzeby polskiej edycji dodano kolejny przykład - z Polski. W raporcie zdecydowano się przedstawić 4 przykłady z angielskiej wersji, tak aby zaprezentować każdy typ budynku.

Bibliografia

- [1] BPIE, 'EU Buildings Climate Tracker 2nd Edition: A call for faster and bolder action', BPIE, 2023. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2023/11/EU-Buildings-Climate-Tracker_2nd-edition.pdf
- [2] European Commission, Directorate General for Energy, IPSOS, and Navigant., Comprehensive study of building energy renovation activities and the uptake of nearly zero-energy buildings in the EU: final report. LU: Publications Office, 2019. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2833/14675>
- [3] BPIE, 'How to design fair and effective minimum energy performance standards'. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2023/05/Minimum-standards-maximum-impact_Final.pdf
- [4] A. Asikainen et al., 'The Proportion of Residences in European Countries with Ventilation Rates below the Regulation Based Limit Value', *Int. J. Vent.*, vol. 12, no. 2, pp. 129–134, Sep. 2013, doi: 10.1080/14733315.2013.11684007.
- [5] J. Palacios, P. Eichholtz, and N. Kok, 'Moving to productivity: The benefits of healthy buildings', *PLOS ONE*, vol. 15, no. 8, p. e0236029, Aug. 2020, doi: 10.1371/journal.pone.0236029.
- [6] European Commission, Joint Research Centre., Energy efficiency, the value of buildings and the payment default risk. LU: Publications Office, 2018. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/267367>
- [7] BPIE, 'On the way to a climate-neutral Europe: Contributions from the building sector to a strengthened 2030 climate target', 2020. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2020/12/On-the-way-to-a-climate-neutral-Europe_Final.pdf
- [8] United Nations Environment Programme and Yale Center for Ecosystems + Architecture, 'Building Materials and the Climate: Constructing a New Future.', UNEP, 2023. [Online]. Available: <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/43293>
- [9] M. Rousselot and F. Pinto Da Rocha, 'Energy Efficiency Trends in Buildings in the EU', *Enerdata*, 2021. [Online]. Available: <https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.pdf>
- [10] EEA, 'Greenhouse gas emissions from energy use in buildings in Europe', European Environment Agency, 2023. [Online]. Available: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-energy>
- [11] A. Amerio et al., 'COVID-19 Lockdown: Housing Built Environment's Effects on Mental Health', *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 17, no. 16, p. 5973, Aug. 2020, doi: 10.3390/ijerph17165973.
- [12] A. Keller et al., 'Housing environment and mental health of Europeans during the COVID-19 pandemic: a cross-country comparison', *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 1, p. 5612, Apr. 2022, doi: 10.1038/s41598-022-09316-4.
- [13] T. Peters and A. Halleran, 'How our homes impact our health: using a COVID-19 informed approach to examine urban apartment housing', *Archnet: IJAR Int. J. Archit. Res.*, vol. 15, no. 1, pp. 10–27, Dec. 2020, doi: 10.1108/ARCH-08-2020-0159.
- [14] P. M. Bluyssen, 'All you need to know about the indoor environment, its occupants, interactions and effects', in *Proceedings of the 3rd International Conference on Comfort at the Extremes: COVID, Climate Change and Ventilation*, S. Roaf and W. Finlayson, Eds., Ecohouse Initiative Ltd, 2022, pp. 315–326. [Online]. Available: <https://research.tudelft.nl/en/publications/all-you-need-to-know-about-the-indoor-environment-its-occupants-i>
- [15] M. Ortiz, L. Itard, and P. M. Bluyssen, 'Indoor environmental quality related risk factors with energy-efficient retrofitting of housing: A literature review', *Energy Build.*, vol. 221, p. 110102, Aug. 2020, doi: 10.1016/j.enbuild.2020.110102.
- [16] J. Taylor et al., 'Ten questions cJeden razrning residential overheating in Central and Northern Europe', *Build. Environ.*, vol. 234, p. 110154, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.buildenv.2023.110154.
- [17] ECMWF, 'ESOTC 2022 - Europe in Focus: Extreme Heat', The Copernicus Institute, 2022. [Online]. Available: <https://climate.copernicus.eu/esotc/2022/extreme-heat>
- [18] BPIE, 'How to stay warm and save energy', 2023. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2022/12/How-to-stay-warm-and-save-energy_final-report.pdf
- [19] J. G. Allen, P. MacNaughton, J. G. C. Laurent, S. S. Flanagan, E. S. Eitland, and J. D. Spengler, 'Green Buildings and Health', *Curr. Environ. Health Rep.*, vol. 2, no. 3, pp. 250–258, Sep. 2015, doi: 10.1007/s40572-015-0063-y.
- [20] P. M. Bluyssen, *The Healthy Indoor Environment*, 0 ed. Routledge, 2014. doi: 10.4324/9781315887296.
- [21] E. Steinfeld and J. Maisel, *Universal design: creating inclusive environments*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc, 2012.
- [22] European Commission, 'EU's response to the energy challenges', 2022. [Online]. Available: <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2912>
- [23] BPIE, 'Building Renovation: A kick-starter for the EU Recovery', *Renovate Europe*, 2020. [Online]. Available: https://www.renovate-europe.eu/wp-content/uploads/2020/06/BPIE-Research-Layout_FINALPDF_08.06.pdf
- [24] Garrett, Helen, M. Mackay, S. Margolis, and S. Nicol, 'The Cost of Ignoring Poor Housing', *Buildings Research Establishment Limited*, 2016. [Online]. Available: https://files.bregroup.com/corporate/BRE_the_Cost_of_ignoring_Poor_Housing_Report_Web.pdf
- [25] Shifting Paradigms, 'Embodied carbon regulations in the European construction sector: An analysis of the economic impact', 2023. [Online]. Available: https://shiftingparadigms.nl/wp-content/uploads/2023/01/ECF_Embodied_Carbon_v2_spreads_6Feb23.pdf
- [26] BPIE, 'Building 4 People: Quantifying the benefits of energy renovation investments in schools, offices and hospitals', 2018a. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2018/12/BPIE_methodology_031218.pdf
- [27] BPIE, 'The Inner Value of a Building: Linking Indoor Environmental Quality and Energy Performance in Building Regulation', 2018b. [Online]. Available: https://www.bpie.eu/wp-content/uploads/2018/11/The-Inner-value-of-a-building-Linking-IEQ-and-energy-performance-in-building-regulation_BPIE_Final.pdf
- [28] IEA, 'Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency', 2015. [Online]. Available: <https://www.iea.org/reports/capturing-the-multiple-benefits-of-energy-efficiency>
- [29] D. Brown, H. Wheatley, C. Kumar, and J. Marshall, 'A green stimulus for housing: The macroeconomic impacts of a UK whole house retrofit programme'. *New Economics Foundation*, Jul. 07, 2020. [Online]. Available: <https://neweconomics.org/2020/07/a-green-stimulus-for-housing>
- [30] P. te Braak, J. Minnen, M. Fedkenheuer, and B. Wegener, 'VELUX Renovative - User experience and post-occupancy evaluation: Final Report on the Sociological Monitoring', *Vrije Universiteit Brussel, Institute of Social Sciences Humboldt University Berlin*, 2020.
- [31] M. Cooley, 'Human centred systems: An urgent problem for systems designers', *AI Soc.*, vol. 1, no. 1, pp. 37–46, Jul. 1987, doi: 10.1007/BF01905888.
- [32] European Commission, Joint Research Centre., Promoting healthy and energy efficient buildings in the European Union: national implementation of related requirements of the Energy Performance Buildings Directive (2010/31/EU). LU: Publications Office, 2017. Accessed: Feb. 07, 2024. [Online]. Available: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/73595>
- [33] T. Woolley, *Building Materials, Health and Indoor Air Quality*, 0 ed. Routledge, 2016. doi: 10.4324/9781315677965.
- [34] D. Watson, 'Bioclimatic Design', in *Sustainable Built Environments*, V. Loftness, Ed., New York, NY: Springer US, 2020, pp. 19–41. doi: 10.1007/978-1-0716-0684-1_225.
- [35] N. Hähn, E. Essah, and T. Blanus, 'Biophilic design and office planting: a case study of effects on perceived health, well-being and performance metrics in the workplace', *Intell. Build. Int.*, vol. 13, no. 4, pp. 241–260, Oct. 2021, doi: 10.1080/17508975.2020.1732859.
- [36] E. O. Wilson, 'Biophilia and the Conservation Ethic', in *Evolutionary Perspectives on Environmental Problems*, 1st ed., I. Mysterud, Ed., Routledge, 2017. doi: 10.4324/9780203792650.
- [37] E. K. Nisbet, D. W. Shaw, and D. G. Lachance, 'Connectedness With Nearby Nature and Well-Being', *Front. Sustain. Cities*, vol. 2, p. 18, May 2020, doi: 10.3389/frsc.2020.00018.
- [38] D. Ahrendt, *Inadequate housing in Europe: costs and consequences*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.
- [39] *Zużycie nośników energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.*, GUS, 2024.
- [40] *Długoterminowa strategia renowacji budynków*, 2022
- [41] Lipiński, K., Juszczak, A. (2023), Cztery oblicza ubóstwa energetycznego. Polskie gospodarstwa domowe w czasie kryzysu 2021-2023, Polski Instytut Ekonomiczny, Warszawa.
- [42] *Barometr zdrowych domów*, VII edycja, 2022 r.

