

EKO PORADNIK

-eko-
MAŁOPOLSKA
dla KLIMATU



DLA ZARZĄDCÓW
DOMÓW WIELORODZINNYCH

Tytuł: Ekoporadnik dla zarządców domów wielorodzinnych

Wydanie: pierwsze

Redaktor: Ewa Świerkula

Autorzy: Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju

Korekta: Urszula Andrejowicz

Grafika: AllBlue sp. z o.o.

Zamawiający: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego

Wydawca: Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego

Projekt: Projekt zintegrowany LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMALOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005) finansowany ze środków programu LIFE Unii Europejskiej oraz z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Kontakt: klimat@umwm.malopolska.pl



klimat.ekomalopolska.pl

Czerwiec 2023



INSTYTUT
NA RZECZ
EKOROZWOJU

Ekoporadnik dla zarządców domów wielorodzinnych opracowano w ramach działania E2 projektu zintegrowanego LIFE EKOMAŁOPOLSKA „Wdrażanie Regionalnego Planu Działań dla Klimatu i Energii dla województwa małopolskiego” (LIFE-IP EKOMALOPOLSKA/LIFE 19 IPC/PL/000005), finansowanego ze środków programu LIFE Unii Europejskiej oraz z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Informacje zawarte w poradniku są jedynie opinią autorów i Komisja Europejska oraz Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

SPIS TREŚCI

Wstęp	4
Jakim budynkiem zarządzasz?	6
Jak zarządzać energią w budynku wielorodzinnym?	11
Czy i kiedy warto termomodernizować budynek wielorodzinny?	14
Czy i kiedy warto zmienić źródło energii w budynku wielorodzinnym?	19
Czy warto zmniejszać zużycie wody pitnej?	25
Co dookoła budynku?	27
Jak zmniejszyć ilość odpadów?	31
Jak komunikować się z mieszkańcami?	33
Jak sfinansować inwestycję?	35

WSTĘP

Zmiana klimatu jest realnym zagrożeniem, mającym bezpośredni wpływ na ekosystemy, na zdrowie i życie ludzi. Już dziś obserwujemy skutki globalnego ocieplenia w postaci coraz częstszych i intensywniejszych ekstremalnych warunków pogodowych. „Działalność człowieka, przede wszystkim poprzez emisję gazów cieplarnianych, bezdyskusyjnie spowodowała globalne ocieplenie” – to wniosek oparty na wiedzy z ponad 100 tysięcy recenzowanych artykułów naukowych na temat zmiany klimatu, sformułowany przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmiany Klimatu (IPCC) w 6 Raporcie podsumowującym¹. Globalna temperatura powierzchni Ziemi w ostatniej dekadzie (lata 2011–2020) była wyższa o 1,1°C względem epoki przedprzemysłowej (lata 1850–1900). Przyjęte w 2015 roku podczas szczytu klimatycznego COP21 porozumienie paryskie stawia sobie za główny cel ograniczenie globalnego ocieplenia do 1,5°C względem epoki przedprzemysłowej, aby ograniczyć ryzyko i szkody powodowane zmianą klimatu². Osiągnięcie celu jest możliwe, jeśli globalne antropogeniczne emisje CO₂ netto spadną o około 45% względem poziomu z 2010 roku nie później niż do roku 2030 oraz osiągną zero netto około 2050 roku³.

Zgodnie z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu Unia Europejska zamierza stać się pierwszym kontynentem, który do 2050 roku będzie w stanie usuwać tyle emisji CO₂, ile wytworzy.



Rysunek 1: Mechanizm efektu cieplarnianego

¹ AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023, <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle>

² Art. 2 ust. 1 lit. a)

³ Osiągnięcie globalnych zerowych emisji CO₂ netto, czyli zrównoważenie antropogenicznych emisji przez antropogeniczne pochłanianie, jest wymogiem zatrzymania wzrostu globalnej temperatury powierzchni powodowanego przez CO₂.

Neutralność klimatyczna (emisyjna) stała się celem prawnie wiążącym wraz z przyjęciem przez Parlament Europejski i Radę w 2021 roku prawa o klimacie. Osiągnięcie celu neutralności klimatycznej wymagać będzie dekarbonizacji gospodarek, w tym transformacji krajowych zasobów budowlanych w budynki bezemisyjne do 2050 roku.

Z wyliczeń podawanych przez Komisję Europejską wynika, że budynki odpowiadają za 36% emisji gazów cieplarnianych w skali całej UE⁴. Bez modernizacji budynków, poprawy ich efektywności energetycznej i przejścia na bezemisyjne systemy grzewcze nie uda się osiągnąć neutralności klimatycznej. Według Długoterminowej strategii renowacji budynków oznacza to termomodernizację ponad 7,5 mln budynków (ogółem) w Polsce. W pierwszej kolejności mają być modernizowane te najbardziej energochłonne. Zmniejszeniu emisji z sektora budynków ma też służyć wprowadzenie odrębnego systemu handlu emisjami (tzw. ETS2), który od 2027 roku obejmie dystrybutorów dostarczających paliwa do budynków.

Niniejszy poradnik przygotowano z myślą o zarządcach i administratorach domów wielorodzinnych. W 2022 roku przeprowadzono badania fokusowe w celu zebrania opinii, jakie treści byłyby dla nich przydatne w takiej publikacji. Poradnik jest efektem pracy ekspertów, którzy uwzględnili potrzeby zainteresowanej grupy.



Rysunek 2: Osiedle neutralne dla klimatu

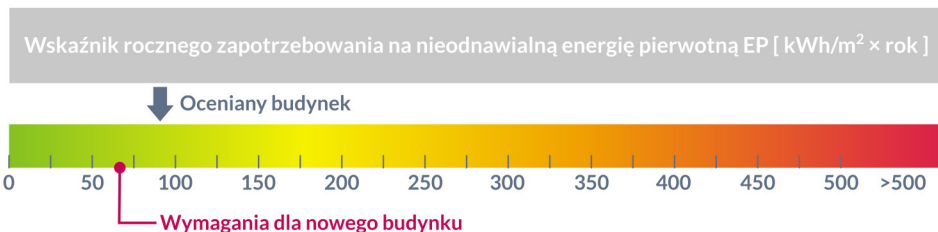
⁴ https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en

JAKIM BUDYNKIEM ZARZĄDZASZ?

Efektywność energetyczna budynku określa jego zdolność do zapewniania komfortowego użytkowania przy możliwie najniższej konsumpcji energii. By poprawić efektywność energetyczną budynków, wprowadzane są przepisy określające maksymalne poziomy zużycia energii w obiektach. W Polsce normy, którym muszą odpowiadać nowe i modernizowane budynki, określają obowiązujące warunki techniczne (WT 2021)⁵.

Podstawowym wskaźnikiem oceny, czy budynek spełnia minimalne warunki techniczne (efektywności energetycznej), jest wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną **EP** niezbędnego do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku wielorodzinnego w zakresie ogrzewania, wentylacji, chłodzenia i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Drugim elementem oceny są wartości współczynników przenikania ciepła przegród (ścian, dachów i stropodachów, podłóg na gruncie, okien, drzwi) **U**. Zestaw przedmiotowych wymagań minimalnych składa się na charakterystykę energetyczną budynku o niskim zużyciu energii.

Budynek o wartościach wskaźników EP i U nie większych od wymaganych w przepisach techniczno-budowlanych jest budynkiem o niskim zużyciu energii.



Rysunek 3: Charakterystyka budynku niespełniającego wymagań minimalnych

W celu określenia, czy budynek wielorodzinny jest budynkiem o niskim zużyciu energii (efektywnym energetycznie), należy sporządzić **świadcstwo charakterystyki energetycznej**. Oprócz wskaźników EP i U w dokumencie podawana jest wielkość emisji CO₂ oraz udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową. Do sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej uprawniona jest osoba wpisana do wykazu osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej⁶.

⁵ Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220001225/O/D20221225.pdf>

⁶ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/centralny-rejestr-charakterystyki-energetycznej-budynkow>

Świadectwo energetyczne budynku ważne jest przez 10 lat. W przypadku dokonania jakiegokolwiek zmiany mającej wpływ na efektywność energetyczną budynku należy sporządzić nowe świadectwo. Budynki wpisane na listę ochrony zabytków są zwolnione z konieczności posiadania świadectw charakterystyki energetycznej.

Obowiązująca ustawa o charakterystyce energetycznej budynków⁷ nakłada na wynajmującego lub sprzedawcę nieruchomości obowiązek przekazania nabywcy dokumentu świadectwa energetycznego budynku. W przypadku sprzedaży mieszkania sprzedawca powinien przygotować świadectwo energetyczne sprzedawanego lokalu. Jeżeli do jego sporządzenia potrzebna jest dokumentacja budynku, w którym znajduje się lokal, to zarządca lub administrator nieruchomości ma obowiązek przekazania kopii lub wydruku świadectwa charakterystyki energetycznej budynku lub – w przypadku jego braku – dokumentacji technicznej budynku w ciągu 14 dni od dnia złożenia wniosku.

W niedalekiej przyszłości czekają nas kolejne zmiany w wymaganiach dotyczących budynków. W połowie marca 2023 roku Parlament Europejski przyjął nową Dyrektywę w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (*Energy Performance of Buildings Directive* – EPBD). Zaproponowano w niej, by od 1 stycznia 2028 roku wszystkie nowe budynki były budynkami bezemisyjnymi.

Budynek bezemisyjny definiuje się jako budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej, o bardzo niskim zużyciu energii w całości pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Eksploatacja takiego budynku nie może generować na miejscu żadnych emisji dwutlenku węgla z paliw kopalnych.

Ministerstwo Rozwoju i Technologii prowadzi prace nad nową metodologią wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej⁸. Wszystkie budynki będą miały **klasy energetyczne** od A + do G, podobnie jak urządzenia wykorzystujące prąd. Nowy system ma wejść w życie w 2024 roku. Od 1 stycznia 2030 roku budynki mieszkalne (i moduły budynków) muszą osiągnąć co najmniej klasę energetyczną E, a od 1 stycznia 2033 roku – klasę D. Na klasę energetyczną będą się składały dwa wskaźniki: wskaźnik zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną **EP** i wskaźnik zapotrzebowania na energię dostarczoną netto **ED**⁹.

⁷ Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków; <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20140001200/U/D20141200Lj.pdf>

⁸ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Prekonsultacje-zmian-regulacji-w-zakresie-wyznaczenia-charakterystyki-energetycznej-budynku-lub-czesci-budynku-oraz-wzorow-swiaectw-charakterystyki-energetycznej>

⁹ Definicję można znaleźć w projekcie rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej; <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Prekonsultacje-zmian-regulacji-w-zakresie-wyznaczenia-charakterystyki-energetycznej-budynku-lub-czesci-budynku-oraz-wzorow-swiaectw-charakterystyki-energetycznej>

KLASA ENERGETYCZNA	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY Graniczne wartości wskaźnika zapotrzebowania	
	na nieodnawialną energię pierwotną EP, kWh / (m ² × rok)	na energię dostarczoną netto ED, kWh / (m ² × rok)
A+	0	0
A	0-59	0-53
B	60-70	54-61
C	71-88	62-76
D	89-105	77-91
E	106-123	92-106
F	124-140	107-121
G	≥141	≥ 122

Rysunek 4: Klasy energetyczne budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Klasy A+ i A odpowiadają budynkom wytwarzającym zerową emisję dwutlenku węgla na miejscu z paliw kopalnych

Budynki mogą być oceniane nie tylko w obszarze energii. **Ekologiczne certyfikaty** w budownictwie to potwierdzenie jakości danego budynku, oparte na analizie wielu kryteriów, związanych m.in. z efektywnością energetyczną, zmniejszeniem śladu węglowego, wykorzystaniem deszczówki, korzystaniem z odnawialnych źródeł energii, a nawet wpływem na zdrowie, samopoczucie czy integrację mieszkańców. Według Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) w 2022 roku w Polsce było 106 budynków mieszkalnych z certyfikatem BREEAM, siedem z LEED i pięć z HQE¹⁰.

PLBGC opracowało i wprowadziło w 2021 roku polską wielokryterialną ocenę dla budynków mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych ZIELONY DOM. Certyfikat ocenia efektywność energetyczną oraz ekologiczną realizowanych budynków, weryfikując, czy budynek jest zrównoważony w fazie projektowania, podczas budowy i eksploatacji. Zarejestrowane inwestycje do certyfikacji obejmują 71 budynków (stan na 30 kwietnia 2023 roku).

¹⁰ Więcej informacji na temat systemów certyfikacji wielokryterialnej budynków można znaleźć na stronie <https://plgbc.org.pl/zrownowazone-budownictwo/certyfikacje-wielokryterialne>

BREAM	LEED	HQE	ZIELONY DOM
<ul style="list-style-type: none"> - zarządzanie - zdrowie i dobre samopoczucie - energia - transport - woda - materiały - odpady - wykorzystanie terenu i ekologia - zanieczyszczenia - innowacje 	<ul style="list-style-type: none"> - zintegrowany proces projektowy, energia i środowisko - efektywna gospodarka wodna - materiały i zasoby naturalne - jakość środowiska wewnętrznego - lokalizacja i transport - zrównoważony teren - innowacja i priorytety regionalne 	<ul style="list-style-type: none"> - energia - środowisko - komfort użytkownika - zdrowie 	<ul style="list-style-type: none"> - zarządzanie inwestycją - miejsce i lokalizacja - materiały i zasoby - zdrowie i komfort użytkownika - gospodarowanie wodą - optymalizacja zużycia energii

Tabela 1: Obszary oceniane w systemach certyfikacji wielokryterialnej budynków¹¹

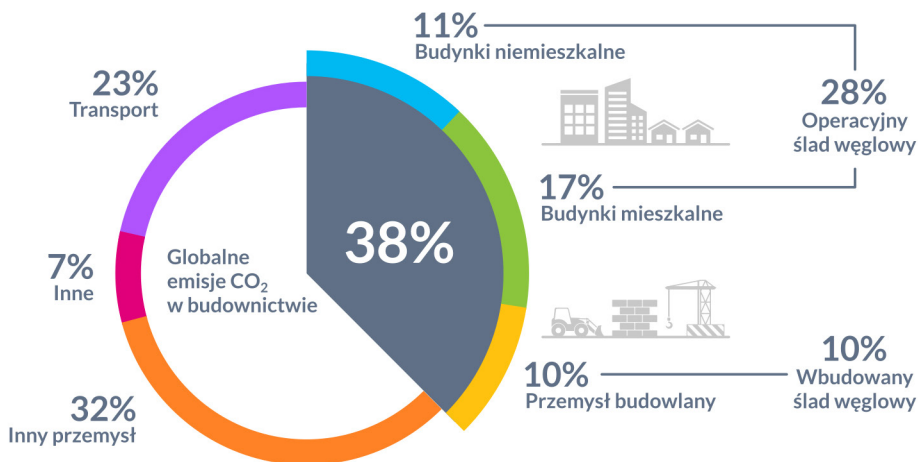


Rysunek 5: Schemat cyklu życia budynku w kontekście gospodarki cyrkularnej

¹¹ Źródło: PLGBC, <https://plgbc.org.pl/zrownowazone-budownictwo/certyfikacje-wielokryterialne>

Wpływ budynków na klimat nie wiąże się jedynie z emisjami gazów cieplarnianych ze spalania paliw kopalnych (węгля, ropy, gazu ziemnego) do oświetlenia i ogrzania obiektu. Budynek oddziałuje na klimat (na środowisko naturalne) w całym swoim cyklu życia, począwszy od materiałów użytych do jego wybudowania, procesu budowy, przez etap użytkowania, renowacji do rozbiórki.

W skali globalnej sektor budownictwa odpowiada za 38% emisji gazów cieplarnianych. Bez jego dekarbonizacji nie uda się osiągnąć neutralności klimatycznej. Miarą oddziaływania budynku na klimat jest jego **ślad węglowy**, czyli szacunkowa suma emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynku. Większość działań mających na celu ograniczenie globalnego ocieplenia koncentruje się na redukcji tzw. operacyjnego śladu węglowego, czyli emisji CO₂ spowodowanych użytkowaniem budynków – ogrzewaniem, chłodzeniem, przygotowaniem ciepłej wody użytkowej, korzystaniem z urządzeń gospodarstwa domowego, komputerów, wind, oświetlenia, instalacji monitorowania itp. Wraz z rosnącą efektywnością energetyczną budynków i przechodzeniem na bezemisyjne (odnawialne) źródła energii będzie rosło znaczenie tzw. wbudowanego śladu węglowego, związanego z produkcją materiałów i wyrobów budowlanych, transportem i procesem budowy, wszystkimi procesami związanymi z renowacją, przebudową lub termomodernizacją oraz z rozbiórką budynku¹².



Rysunek 6: Globalne emisje CO₂ w budownictwie

W przyszłości klasy energetyczne w przypadku nowych budynków będą uwzględniały ślad węglowy całego cyklu życia budynku.

¹² D. Bartosz, W. Kowalski, Szacowanie śladu węglowego budynków. Mapa drogowa dekarbonizacji budownictwa do roku 2050, PLGBC, 2022; <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2022/11/Szacowanie-śladu-węglowego-budynkow.pdf>

JAK ZARZĄDZAĆ ENERGIĄ W BUDYNKU WIELORODZINNYM?

Pierwszą zasadą zarządzania energią powinno być: nie marnować, zgodnie z hasłem: **najtańsza i najczystsza energia to ta, która nie została zużyta.**

Działania bezkosztowe

Działaniem bezkosztowym dotyczącym całego budynku jest rezygnacja z ogrzewania lub obniżenie temperatury do poziomu „antyzamrozeniowego” na klatkach schodowych i w innych częściach wspólnych. Pozostałe bezkosztowe działania zmniejszające zużycie energii cieplej w budynku zależą od jego mieszkańców.

CO MOŻE ZROBIĆ LOKATOR?

- Regulować (termostatem) temperaturę w pomieszczeniach** – zalecane temperatury to: w sypialni 17–19°C, w kuchni i salonie 20°C, w pokoju dziennym lub dziecięcym 21°C, a w łazience 24°C; każdy 1°C powyżej tych wartości powoduje wzrost zużycia energii ok. 5–8%
- Nie przełączać termostatów na zero.** Zbyt niskie temperatury w pomieszczeniach „kradną” ciepło od sąsiadów, grożą zawilgoceniem i przemarzaniem ścian zewnętrznych, powstawaniem pleśni
- Wietrzyć pomieszczenia krótko i intensywnie,** zwłaszcza w budynkach wielorodzinnych z wentylacją grawitacyjną. Przed wietrzeniem zakreślić termostat
- Nie zasłaniać grzejników** meblami, długimi firankami lub zasłonami
- Nie przykrywać parapetem grzejników konwekcyjnych,** zwłaszcza płytowych stalowych i członowych aluminiowych
- Odsłaniać okna w pomieszczeniach nasłonecznionych** i otwierać ich drzwi
- Odkręcać zawory na grzejnikach na maksymalną temperaturę poza sezonem grzewczym.** Zapobiega to zapowietrzaniu instalacji i powstawaniu osadu na zaworach, wydłużając ich sprawność
- Zamontować zagrzejnikowe ekrany termiczne**
- Oszczędzać c.w.u.** – brać krótki prysznic, zamontować perlatory na wylewkach i słuchawki z funkcją stop/start

Działania wymagające inwestycji

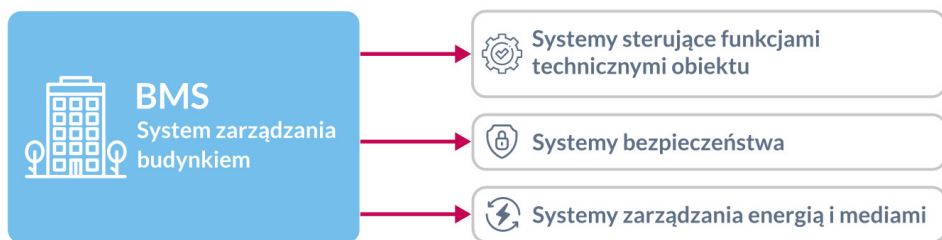
- Dokonywanie przeglądu węzła lub kotła oraz instalacji grzewczej przed sezonem i ich ewentualne usprawnienie: wyczyszczenie lub wymiana filtrów i odpowietrzenie instalacji, optymalizacja nastaw w automatyce (głównie krzywych grzewczych). Warto zainstalować automatykę pogodową na kotle lub węźle cieplnym.
- Równoważenie hydrauliczne instalacji centralnego ogrzewania. Jego przeprowadzenie zapobiega niedoborowi ciepła w bardziej oddalonych od kotła grzejnikach. Równoważenie ma szczególne znaczenie w przypadku budynków poddawanych termomodernizacji oraz w przypadku instalacji niskoparametrowych, zasilanych zazwyczaj przez kotły kondensacyjne lub pompy ciepła.
- Zamontowanie zaworów i głowic termostatycznych. W budynkach wielorodzinnych stosuje się głowice termostatyczne, które mają najniższą nastawę na poziomie 16°C. Rozwiązanie to zapobiega zbyt dużym różnicom temperatury między poszczególnymi mieszkaniami, a przy zastosowaniu podzielników także ogrzewaniu mieszkań na koszt sąsiadów.
- Zamontowanie zaworów i głowic termostatycznych na pionach świecowych (grzejniki w postaci pionowych rur, bez regulacji) w łazienkach.
- Stosowanie automatycznego równoważenia termicznego instalacji cyrkulacyjnych zapewniającego stały obieg ciepłej wody w instalacji. Zapobiega to marnowaniu wody, gdyż najwięcej jej tracimy, odkręcając kran i czekając, aż napłynie woda o odpowiedniej temperaturze. W budynkach wielorodzinnych można stosować czasowe ograniczenie przepływu ciepłej wody w instalacji cyrkulacyjnej (np. w godzinach nocnych).



Rysunek 7: Zdalny odczyt zużycia energii cieplnej

- **Obowiązkowe wprowadzenie opomiarowania**, czyli indywidualnego sposobu rozliczania kosztów ogrzewania. Ustawa Prawo energetyczne nakłada na właścicieli lub zarządców budynków wielorodzinnych obowiązek montażu do 1 stycznia 2027 roku ciepłomierzy umożliwiających zdalny, bezkontaktowy odczyt. W każdym mieszkaniu powinny zostać zainstalowane urządzenia posiadające funkcję zdalnego odczytu (radiowego) zużycia energii cieplnej (ciepłomierze lub podzielniki kosztów ogrzewania)¹³. Sprzęty wykorzystujące innego rodzaju technologie muszą zostać wymienione. Dodatkowo zarządcy będą mieli obowiązek na żądanie lokatorów przekazywać im informację na temat bieżącego zużycia ciepła.
- Dokonywanie przeglądu stanu instalacji elektrycznej (minimum co 5 lat).
- Dokonywanie przeglądu stanu odbiorników: oświetlenia na klatkach schodowych, w piwnicach i garażach, oświetlenia zewnętrznego, pomp c.w.u., centralnego ogrzewania oraz kanalizacji, wind, instalacji domofonowych i urządzeń teleinformatycznych.
- Wymiana odbiorników na nowsze o lepszych parametrach energetycznych:
 - wymiana żarówek, zwłaszcza tradycyjnych, na LED-owe (zwraca się już po kilku miesiącach); instalowanie opraw z czujnikami ruchu;
 - wymiana wind na nowoczesne (pozwala zmniejszyć zużycie prądu do 30% – odzyskują one energię w czasie jazdy w dół).

We współczesnych obiektach stosuje się system zarządzania budynkiem (BMS – *Building Management System*), czyli system automatyki budynkowej umożliwiający monitorowanie i zarządzanie wszystkimi urządzeniami i systemami znajdującymi się w budynku i jego otoczeniu. Nowoczesna elektronika i technologie informatyczne mają zapewnić komfort użytkownika budynków i uzyskać oszczędności w zużyciu energii elektrycznej, cieplnej, wody, paliw. Zastosowanie technik bezprzewodowych (radiowych) pozwala na instalowanie systemów zarządzania budynkiem w termomodernizowanych obiektach bez konieczności dodatkowych prac murarskich.



Rysunek 8: System zarządzania budynkiem

¹³ O ile jest to technicznie wykonalne i opłacalne.

CZY I KIEDY WARTO TERMOMODERNIZOWAĆ BUDYNEK WIELORODZINNY?

Na podjęcie decyzji o termomodernizacji budynku mają wpływ głównie czynniki ekonomiczne i natury technicznej, ale też kwestie bezpieczeństwa, poprawy środowiska wewnętrznego i estetyki. Wzrost cen energii, uciążliwe w eksploatacji i niewydajne źródło ciepła, stare instalacje c.o. i c.w.u., uszkodzona, źle wykonana lub niewystarczająca izolacja termiczna budynku, nieszczelne okna, przeciekający dach, brak komfortu termicznego, zła jakość powietrza, syndrom chorego budynku – to przykładowe motywy do jego termomodernizacji. Zawsze silnym impulsem jest możliwość uzyskania finansowego wsparcia. Dodatkowym stymulantem stanie się świadectwo energetyczne, ponieważ efektywność energetyczna budynku (i związane z nią koszty eksploatacji) wpływa na wartość nieruchomości nabywanej i wynajmowanej. W przyszłości nabierze znaczenia zmniejszenie emisyjności budynku (redukcja śladu węglowego) ze względu na konieczność osiągnięcia neutralności klimatycznej sektora budownictwa. Warto zauważyć, że już dzisiaj częstym warunkiem otrzymania finansowego wsparcia jest zmniejszenie emisji CO₂ w wyniku inwestycji.



Rysunek 9: Cele termomodernizacji

Działania realizowane w ramach termomodernizacji mogą obejmować:

- ocieplanie przegród zewnętrznych (dachów, ścian, podłóg na gruncie i stropów nad piwnicami);
- wymianę lub modernizację stolarki okiennej i drzwiowej, instalowanie samozamykaczy drzwiowych;
- wymianę wentylacji grawitacyjnej na wentylację mechaniczną (z odzyskiem ciepła; regulowanie wentylacji według zapotrzebowania);
- wymianę źródła ciepła;
- modernizację instalacji c.o.;
- modernizację systemu przygotowania c.w.u.;
- opomiarowanie – instalację ciepłomierzy lub podzielników kosztów utrzymania, wodomierzy z funkcją zdalnego odczytu.

Wysokonakładowe inwestycje termomodernizacyjne powinny być poprzedzone audytem energetycznym¹⁴.



Rysunek 10: Kolejność termomodernizacji

Audyty energetyczny ma na celu wskazanie optymalnego zakresu prac modernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia zużycia energii (co najmniej na cele grzewcze i przygotowania c.w.u.) i/lub zmniejszenia kosztów energii, ale także umożliwienie pozyskania dofinansowania ze źródeł zewnętrznych dla wskazanego w audycie zakresu pracy.

Etapy audytu energetycznego:

- **analiza aktualnego stanu budynku**, jego urządzeń i instalacji;
- **weryfikacja przyjętych parametrów** – porównanie rzeczywistego zużycia energii w poprzednich sezonach grzewczych z zużyciem obliczeniowym przy założeniu warunków meteorologicznych panujących w porównywanych okresach;

¹⁴ Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów definiuje audyt energetyczny jako „opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii, stanowiące jednocześnie założenia do projektu budowlanego”.

- **przegląd możliwych usprawnień** – propozycje możliwych do zrealizowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych (i sposób ich realizacji, obejmujący m.in. wykaz i kolejność robót, materiały, potrzebne zmiany w instalacji), konkretnych rozwiązań dobranych w oparciu o znajomość rynku i fachową wiedzę audytora;
- **obliczenie efektu energetycznego, ekologicznego i ekonomicznego proponowanych przedsięwzięć** – różnica w opłatach za ogrzewanie przed i po realizacji usprawnienia wpływa na rentowność inwestycji;
- **analiza ekonomiczna i określenie zalecanego zakresu prac** – komplet przedsięwzięć zalecanych do realizacji w oparciu np. o okres zwrotu nakładów; audytor powinien zaproponować warianty (dwa lub więcej) realizacji termomodernizacji, różniące się zakresem robót i kosztem, oraz wskazać wariant najkorzystniejszy.

Audytor energetyczny oprócz stanu technicznego budynku ocenia także system ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody i bada możliwości zastosowania innego systemu zaopatrzenia w ciepło, np. zmiany kotła, zmiany stosowanego paliwa lub przyłączenia budynku do sieci grzewczej, a także możliwość i celowość wykorzystania paneli fotowoltaicznych, pompy ciepła i innych źródeł energii.

Jeśli dokument ma pomóc w podjęciu decyzji inwestycyjnych, powinien zawierać obiektywne informacje i rzetelną analizę danych. Prawo nie określa, kto może opracować audyt energetyczny. Można skorzystać z listy rekomendowanych audytorów publikowanej przez Zrzeszenie Audytorów Energetycznych lub z listy audytorów autoryzowanych przez Krajową Agencję Poszanowania Energii SA.



Zdjęcie 1: Audyt energetyczny powinien zawierać obiektywne informacje i rzetelną analizę danych

Jeśli w wyniku działań termomodernizacyjnych istotnie zmniejsza się zapotrzebowanie na ciepło, należy także dostosować pracę instalacji grzewczych do zmniejszonych potrzeb cieplnych. Może to się wiązać również ze zmianą źródła ciepła. Zmiana źródła ogrzewania jest ostatnim etapem termomodernizacji. Pominięcie inwestycji ograniczających zapotrzebowanie na ciepło może skutkować niewłaściwie wymiarowanym systemem grzewczym i związanymi z tym zbyt wysokimi kosztami inwestycyjnymi oraz wyższym zużyciem energii.

Przydatne informacje:

Termomodernizacja budynków zabytkowych – budynki podlegające ochronie na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami są zwolnione z obowiązku posiadania świadectwa charakterystyki energetycznej – również przy sprzedaży lub wynajmie. Przed podjęciem decyzji o ewentualnej termomodernizacji niezbędne jest przeprowadzenie audytu energetycznego obiektu wraz z oceną źródeł i stopnia zawilgocenia ścian.

Publikacje dotyczące standardów termomodernizacji obiektów zabytkowych można znaleźć na stronie:

<https://samorząd.nid.pl/publikacje/standardy-termomodernizacji-obiektow-zabytkowych>

Mitygacja zmian klimatu w budynkach zabytkowych – projekt realizowany w latach 2020–2022 przez Fundację Sendzimira we współpracy z Croatia Green Building Council, dotyczył praktycznych aspektów zrównoważonej renowacji i termomodernizacji budynków historycznych i zabytkowych. Materiały dostępne są na stronie projektu:

<https://sendzimir.org.pl/projekty/mitygacja-zmian-klimatu-w-budynkach-zabytkowych>

Politechnika Krakowska wraz Małopolskim Centrum Budownictwa na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego w roku 2023 przygotowała koncepcję budynku użyteczności publicznej o zerowym zużyciu energii. Powstała ona w oparciu o bardzo skomplikowany architektonicznie zabytkowy budynek Teatru Słowackiego w Krakowie.

Z dokumentem można zapoznać się pod adresem:



<https://klimat.ekomalopolska.pl/opracowania/budynek-zabytkowy-neutralny-dla-klimatu>

oraz na stronie <https://klimat.ekomalopolska.pl/opracowania>

Wspólnota Mieszkaniowa Śląska 12 w Szczytnie – samowystarczalny energetycznie budynek wielorodzinny

Blok przy ulicy Śląskiej 12 w Szczytnie zbudowano w 1976 roku. Znajduje się w nim 40 mieszkań, w których mieszka 90 osób. Powierzchnia budynku to 2150 m². W 2005 roku decyzją wspólnoty blok został odłączony od Towarzystwa Budownictwa Społecznego. Ciepło do budynku dostarczała kotłownia węglowa. Rosnące ceny energii powodowały, że wspólnota nie miała czym płacić za rachunki. Stało się to impulsem do inwestycji. W 2006 roku miasto pożyczyło wspólnocie 60 tys. zł na remont dachu. Ocieplone zostały też dwa szczyty budynku. W 2014 roku zainstalowano dwie gruntowe pompy ciepła o mocy grzewczej 60 kW każda. Przy ich montażu wykonano 24 ziemne odwierty na głębokość 99 metrów. Na bloku zainstalowano 156 paneli fotowoltaicznych o mocy 39,7 kW.

Całość inwestycji kosztowała 625 tys. zł. Tę hybrydową instalację uruchomiono w grudniu 2014 roku. Zasila ona też części wspólne budynku. W 2017 roku mieszkańcy bloku pozbyli się piecyków gazowych do podgrzewania wody, gdyż okazały się zbędne po zainstalowaniu dodatkowych kolektorów słonecznych. Wspólnota jednak wciąż musiała dokupować energię elektryczną do zasilania pomp ciepła za ok. 42 tys. zł rocznie, zdecydowano się zatem na instalację nowych paneli. Ze względu na brak miejsca na dachu zaplanowano je na balkonach. W 2022 roku zlikwidowano małe balkony, a w ich miejsce zamontowano mieszkańcom duże, nowoczesne, z miejscem na dodatkową instalację. Budowa trwała około trzech miesięcy. Nadwyżki energii elektrycznej wspólnota odprowadza do sieci i sprzedaje. Kolejne planowane inwestycje dotyczą zewnętrznych wind w każdej klatce schodowej, aby umożliwić poruszanie się osobom starszym, niepełnosprawnym i osobom z dziećmi w wózkach. Wysokość czynszu jest stała od 2015 roku.

Koszt inwestycji to ok. 1,8 mln zł, w tym wkład własny mieszkańców ok. 300 tys. zł, dofinansowanie ze środków UE ok. 235 tys. zł, pożyczka WFOŚiGW w Olsztynie ok. 1,2 mln zł.



Zdjęcie 2: Panele fotowoltaiczne na dachu i balkonach bloku Wspólnoty Mieszkaniowej Śląska 12¹⁵

¹⁵ Źródło: <https://gazetaolsztynska.pl/szczytno/864872,Sam-produkuje-energie-elektryczna-i-ciepna.html>; <https://tko.pl/152645,2022,09,09,ta-wspolnota-mieszkaniowa-nie-placi-za-prad-sama-go-sobie-produkuje-to-jedyny-taki-blok-w-polsce>

W latach 2017–2021 miasto Rybnik przeprowadziło głęboką termomodernizację 60 budynków wielorodzinnych (1407 mieszkań) na osiedlu Boguszowice. Budynki pochodzą z lat 50. i 60. XX wieku. Mieszkania ogrzewane były piecami kaflowymi. Koszt docieplenia ścian zewnętrznych, dachów, stropodachów, stropów, wymiany okien i drzwi, budowy instalacji c.o. i c.w.u. oraz montażu dwufunkcyjnych kondensacyjnych kotłów gazowych wyniósł około 64,2 mln zł. Inwestycje uzyskały dofinansowanie ze środków UE (EFRR i Funduszu Spójności) i budżetu państwa. Termomodernizacja przyniosła około 15 GWh zaoszczędzonej energii końcowej, redukcję około 18 ton emisji pyłu PM10 i ponad 6,8 tys. ton CO₂ rocznie.

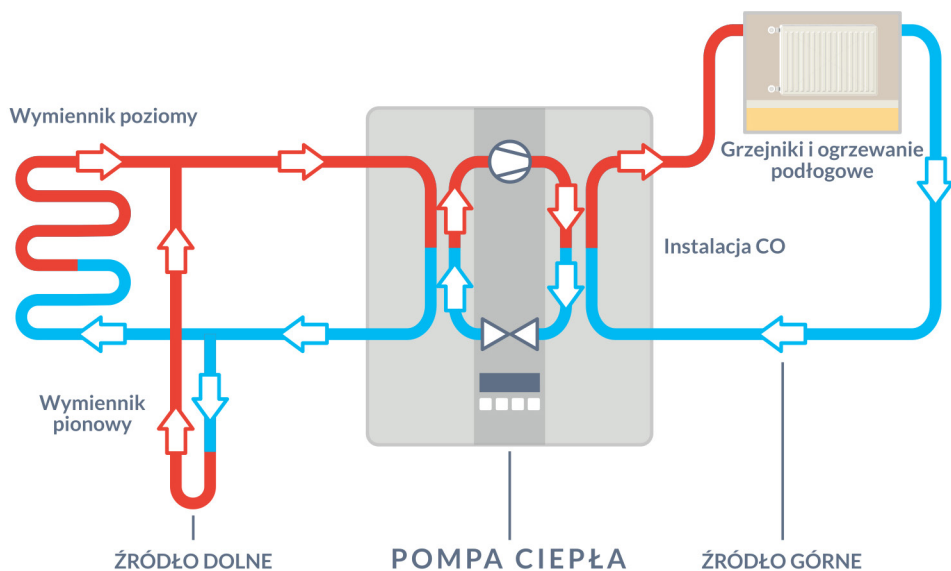
CZY I KIEDY WARTO ZMIENIĆ ŹRÓDŁO ENERGII W BUDYNKU WIELORODZINNYM?

Do 31 grudnia 2028 roku wszystkie istniejące **budynki mieszkalne i zadaszone parkingi będą musiały być wyposażone w instalacje fotowoltaiczne** (o ile jest to wykonalne pod względem technicznym i ekonomicznym), a budynki poddawane ważniejszym renowacjom – do 31 grudnia 2032 roku. Najpóźniej do 2040 roku państwa członkowskie powinny **wycofać się z systemów grzewczych opartych na paliwach kopalnych** (gazie ziemnym, ropie naftowej, węgla) ze wszystkich budynków. Ze względu na powyższe zapisy Dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej i Długoterminowej strategii renowacji budynków nierozsądną decyzją byłoby decydowanie się obecnie na inne źródła energii niż odnawialne.

Ciepłownictwo jest szczególnie trudnym wyzwaniem dla miast. Systemy ciepłownicze będą musiały zmienić technologię wytwarzania ciepła, by uzyskać status systemów efektywnych¹⁶. Pod koniec 2023 roku w ramach innowacyjnego przedsięwzięcia NCBR powstanie na osiedlu Astronomów w Lidzbarku Warmińskim ciepłownia oparta niemal w całości na OZE (90%). Rosnące koszty utrzymania mieszkania przyczyniły się do poszukiwania przez wspólnoty spółdzielnie alternatywnych rozwiązań. Dzięki znanym i dostępnym na rynku technologiom OZE budynki wielorodzinne mogą stać się niezależne energetycznie.

Pompa ciepła to dziś najbardziej ekologiczny sposób ogrzewania budynku. Nie powoduje ani smogu, ani bezpośrednich emisji gazów cieplarnianych. Jeśli połączymy ją z bezemisyjnym źródłem prądu (układ hybrydowy), np. ogniwem fotowoltaicznym czy miniwiatrakiem, jest całkowicie przyjazna dla klimatu. Urządzenie może być jedynym źródłem ogrzewania, chłodzenia i ciepłej wody w budynku. Ponadto urządzenia tego typu praktycznie nie wymagają obsługi. Oprócz ciepła rewersyjne pompy ciepła mogą także produkować chłód.

¹⁶ Zgodnie z Dyrektywą o efektywności energetycznej „Efektywny system ciepłowniczy i chłodniczy” oznacza system ciepłowniczy lub chłodniczy, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się w co najmniej 50% energię ze źródeł odnawialnych, lub w co najmniej 50% ciepło odpadowe, lub w co najmniej 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub w co najmniej 50% wykorzystuje połączenie takiej energii i ciepła.



Rysunek 11: Działanie pompy ciepła

Rozważając inwestycję w pompę ciepła, należy zwracać uwagę na jej moc grzewczą i wydajność. Moc grzewcza nie powinna być większa od zapotrzebowania budynku, ponieważ pompa będzie osiągała gorszą sprawność i spowoduje straty finansowe z powodu zbyt dużego zużycia prądu. Współczynnik wydajności cieplnej (COP) pokazuje, ile ciepła zostanie wyprodukowane przy zużyciu 1 kW energii elektrycznej. Najlepiej wybierać urządzenia o wysokim współczynniku, np. gdy COP wynosi 5, to z 1 kW energii pompa wyprodukuje 5 kW ciepła.

Koszt ogrzewania pompą ciepła jest kosztem energii elektrycznej pobranej z sieci, dlatego warto instalować pompy ciepła w układzie hybrydowym z własnym źródłem prądu.

Planując montaż **paneli fotowoltaicznych** (paneli PV), trzeba brać pod uwagę głównie ich sprawność, która pokazuje, jak dużo energii ogniwo jest w stanie wyprodukować. Im wyższa sprawność, tym więcej energii uzyskamy. Panele monokrystaliczne charakteryzują się sprawnością na poziomie 18–22%. Panele polikrystaliczne są tańsze, ale ich sprawność jest niższa – 14–18%. Sprawność paneli spada wraz z okresem eksploatacji. Panele najlepiej skierować na stronę południową i zamontować pod kątem 35° względem poziomu. Powierzchnia instalacji słonecznych nie powinna być zasłonięta, np. przez drzewa. Przed zamontowaniem paneli należy sprawdzić, czy dach nie wymaga wzmocnienia nośności.

Stosunkowo nowym rozwiązaniem jest kolektor hybrydowy PVT (*photovoltaic thermal collector*) łączący moduł fotowoltaiczny z kolektorem słonecznym, co umożliwia produkcję energii elektrycznej i ciepłej jednocześnie. Z tyłu panelu PV zamontowany jest wymiennik ciepła, który odbiera ciepło od nagrzanego panelu. Instalacja, współpracując z pompą ciepła, zasila jej dolne źródło ciepła (wodę). „Tradycyjne” kolektory słoneczne służą głównie do ogrzewania wody lub też jako wsparcie podstawowego źródła ciepła, np. kotła gazowego.

Nadwyżkowy prąd z instalacji PV można wprowadzić do sieci publicznej lub skierować do magazynu energii. Łączenie paneli fotowoltaicznych z magazynami energii i instalowanie magazynów w domu wielorodzinnym może wkrótce okazać się ekonomicznie opłacalne dzięki rozwojowi technologicznemu i systemowi finansowego wsparcia. Największe korzyści z połączenia fotowoltaiki z magazynem energii uzyskuje się, ładując akumulator za dnia i zużywając zgromadzony przez niego prąd nocą, np. na oświetlenie części wspólnych, pracę wind. W chwili obecnej funkcję magazynu energii elektrycznej pełnią sieci energetyczne.

Kolejnymi instalacjami, które można zamontować, by uzyskać energię elektryczną, są mini- i mikroelektrownie wiatrowe. Przydają się one szczególnie w przypadku niewielkiego zapotrzebowania na energię. Normy ochrony przed hałasem dopuszczają do użycia większość obecnych na rynku przydomowych elektrowni. Instalacje można budować zarówno na dachach, jak i w małej odległości od budynku. Mogą mieć one wysokość do 3 m. Cała instalacja powinna być podłączona do kontrolera regulującego obciążenie prądnicy. Najczęściej instalacje posiadają jeszcze akumulatory zbierające energię, bo nie wszędzie można je podłączyć do sieci.

Turbiny pionowe charakteryzują się niższą sprawnością, lecz jednocześnie lepiej radzą sobie przy nagłych porywach wiatru. Powinno się je budować przy gęstej zabudowie z licznymi przeciągami. Turbiny poziome mają większą sprawność ogólną, ale najlepiej radzą sobie na otwartej przestrzeni.



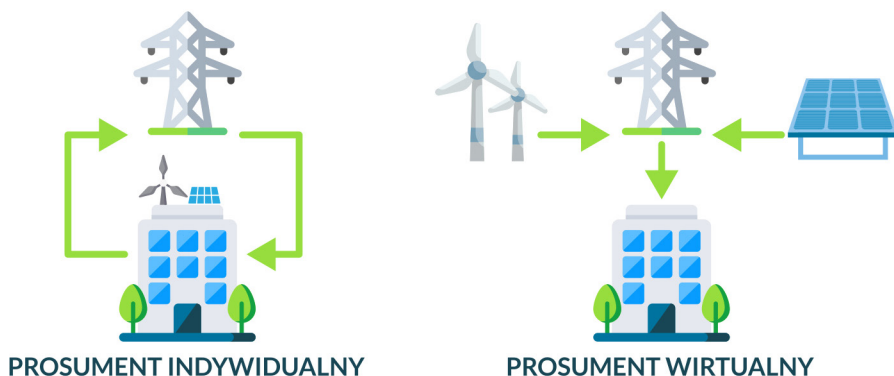
Zdjęcie 3: Turbiny pionowe na dachu budynku Instytutu Elektroenergetyki i Energii Odnawialnej – Politechnika Opolska

Blok przy ulicy Bogusza 9/11, należący do Spółdzielni Mieszkaniowej Zwoleń, odłączył się od sieci ciepłowniczej (Zakładu Usług Komunalnych) w 2021 roku¹⁷.

Czteropiętrowy budynek powstał w 1988 roku. Znajduje się w nim 50 mieszkań. W bloku dokonano izolacji termicznej ścian zewnętrznych, dachu i piwnic, izolacji rur od c.w.u., wymieniono system grzewczy, zainstalowano kontenerową maszynownię pomp ciepła z gruntowym wymiennikiem ciepła oraz założono panele fotowoltaiczne zasilające pompy ciepła i oświetlenie części wspólnych. Pompy ciepła wytwarzają ciepło na potrzeby c.o. i c.w.u. dla całego budynku. Wyróżnikiem zastosowanego rozwiązania jest wymiana tradycyjnych grzejników na klimakonwektory, urządzenia grzewczo-chłodnicze zapewniające komfort termiczny mieszkań i zimą, i latem. Każdy z mieszkańców ma możliwość indywidualnego regulowania temperatury w pomieszczeniach. Ciepło odbierane z mieszkań w trakcie klimatyzacji jest magazynowane w gruncie i wykorzystywane w sezonie grzewczym.

Koszt całej inwestycji wyniósł ok. 3,2 mln zł. Spółdzielnia zaciągnęła 20-letni kredyt oraz otrzymała dofinansowanie z BGK w formie premii termomodernizacyjnej o wysokości 670 tys. zł. Po modernizacji zaliczka na centralne ogrzewanie wynosi w bloku 0,8 zł, a fundusz remontowy na pokrycie rat kredytu – 4,9 zł na m² powierzchni lokalu miesięcznie. Suma rachunków za ogrzewanie i raty kredytu jest o ok. 35-40% mniejsza niż w sąsiednim budynku.

Zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii **prosumentem**, czyli konsumentem i producentem prądu, może być nie tylko osoba fizyczna czy firma, ale również spółdzielnia lub wspólnota mieszkaniowa. Dostępne są cztery modele prosumenta przeznaczone dla konsumentów energii elektrycznej w budynkach wielorodzinnych.



Rysunek 12: Model prosumenta indywidualnego i wirtualnego

¹⁷ Źródło: <https://www.money.pl/gospodarka/w-tym-miescie-nie-martwia-sie-cenami-węgla-i-gazu-bo-nie-musza-6820463567457088a.html>

	Prosument lokatorski	Prosument zbiorowy
Kto ma status prosumenta?	Spółdzielnia, wspólnota, zarządca budynku	Spółdzielnia, wspólnota, zarządca, mieszkańcy
Zasady	Energia może być wykorzystywana do zaspokajania potrzeb wspólnych, ale moc instalacji może być większa niż zapotrzebowanie energetyczne budynku. Zyski ze sprzedaży energii mogą posłużyć np. do celów remontowych.	Energia wyprodukowana przez instalację może służyć do zaspokajania potrzeb wspólnych oraz obniżania rachunków indywidualnych lokatorów. Obowiązuje limit mocy instalacji – 50 kW.
Rozliczenie	W net-billingu: nadwyżki energii odesłane do sieci przeliczane są według RCEm (później stawki godzinowej). 100% wartości energii wraca do inwestora i może być przeznaczona na dowolny cel.	W net-billingu: prosumentom wchodzącym w skład prosumenta zbiorowego przypisywana jest energia zgodnie z wykupionym udziałem. Po okresie rozliczeniowym (12 miesięcy) prosument odzyska nie więcej niż 20% energii pozostałej po rozliczeniu energii oddanej i pobranej.
Autokonsumpcja	Dotyczy jedynie części wspólnych.	Dotyczy lokatorów i części wspólnej (jeśli wspólnota/spółdzielnia ma swój udział). Różnica między energią oddaną a pobraną w danej godzinie stanowi autokonsumpcję.

	Prosument indywidualny (dla spółdzielni/wspólnoty)	Prosument wirtualny (od 2 lipca 2024 roku)
Kto ma status prosumenta?	Spółdzielnia, wspólnota, zarządca budynku	Spółdzielnia, wspólnota, zarządca, mieszkańcy
Zasady	Energia wytworzona przez PV może pokryć jedynie zapotrzebowanie energetyczne na części wspólne. Maksymalna moc instalacji to 50 kW.	Własna instalacja fotowoltaiczna poza miejscem, w którym zużywana jest energia lub udziały. Obowiązuje limit 50 kW mocy zainstalowanej – taką ilość będzie mógł przypisać prosument do jednego miejsca dostarczania energii elektrycznej, w którym pobiera energię. Instalacja bez górnej granicy mocy.
Rozliczenie	W net-billingu: energia przeliczana jest według stawek ustawowych, a uzyskana kwota może posłużyć do zmniejszenia kosztów energii czynnej w częściach wspólnych. Po okresie rozliczeniowym (12 miesięcy) prosument odzyska nie więcej niż 20% energii pozostałej po rozliczeniu energii oddanej i pobranej.	W net-billingu: okres rozliczeniowy – 12 miesięcy; rozliczanie ze sprzedawcą energii według godzinowych cen rynkowych. Cała wyprodukowana energia trafi do sieci przesyłowej, rozliczenie energii oddanej i pobranej w stosunku 1:1 Naliczenie opłat dystrybucyjnych. Prosumentowi przypisywana jest energia wytworzona w instalacji wedle udziału.
Autokonsumpcja	Dotyczy wyłącznie energii zużytej na bieżąco przez części wspólne.	Brak („wirtualna” autokonsumpcja), oddzielenie miejsca produkcji i zużycia.

Tabela 2: Modele prosumenta¹⁸

¹⁸ Źródło: <https://enerad.pl/aktualnosci/prosument-lokatorski-dla-kogo-jakie-zasady>; <https://enerad.pl/aktualnosci/prosument-wirtualny-i-zbiorowy-czyli-kto>; <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/prosument-zbiorowy-w-polsce>

CZY WARTO ZMNIEJSZAĆ ZUŻYCIE WODY PITNEJ?

Zgodnie z koncepcją gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) woda deszczowa, szara i oczyszczone ścieki nie są postrzegane jako odpady, lecz jako zasoby, które można wykorzystać do zmniejszenia zużycia wody pitnej i zapotrzebowania na nią.

Stosowanie inteligentnych wodomierzy zwiększa efektywność gospodarowania wodą i stanowi impuls do pozytywnych zmian w zachowaniach użytkowników (np. stymuluje oszczędzanie wody). W budynkach mieszkalnych mogą być wykorzystywane technologie zagospodarowania i wykorzystania wody opadowej oraz szarej do celów niespożywczych, tj. sputkiwania toalet, podlewania zieleni, sprzątania.

Wymaga to osobnych instalacji i zastosowania odpowiedniego systemu umożliwiającego zbieranie, magazynowanie, uzdatnianie i przesyłanie wody do punktów poboru.



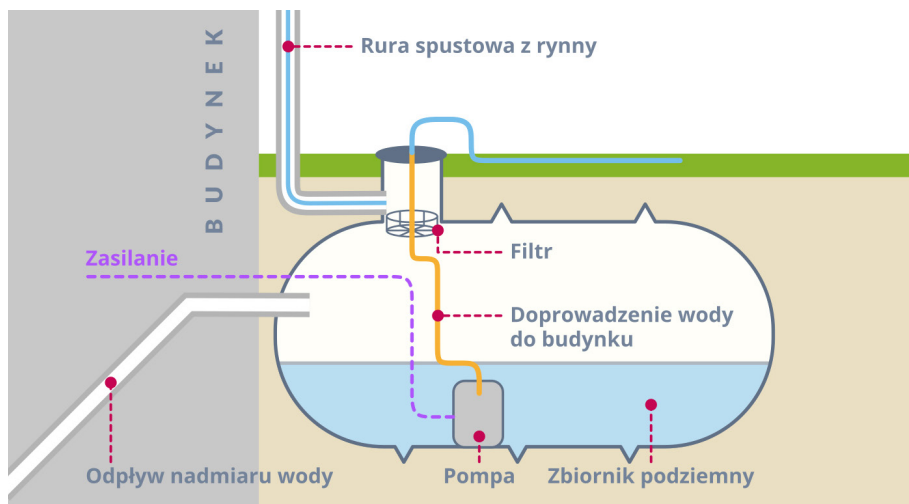
Rysunek 13: Wykorzystanie deszczówki i wody szarej

Wprowadzanie rozwiązań wykorzystywania deszczówki do sputkiwania toalet oraz podlewania zieleni spotyka się w nowych budynkach. Przykładem jest osiedle mieszkaniowe Brzozowe Zacisze IV we Wrocławiu, którego lokalizacja uniemożliwiła podłączenie do kanalizacji deszczowej, a rozsączenie wody uniemożliwiły występujące płytko wody gruntowe oraz bardzo ograniczona przestrzeń¹⁹. Wartością dodaną wprowadzonych rozwiązań jest zmniejszenie zużycia wody wodociągowej oraz brak opłat za odprowadzanie deszczówki.

W istniejącej zabudowie można wprowadzić prostsze rozwiązania umożliwiające wykorzystanie deszczówki zamiast wody pitnej.

Zbiorniki naziemne stanowią jedno z najprostszych rozwiązań do magazynowania wód opadowych spływających z dachu rynnami i rurami spustowymi. Zanim woda trafi do zbiornika, powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń, np. liści²⁰. Można zainstalować zawór, który kieruje pierwszy najbardziej zanieczyszczony strumień deszczu (pierwszą część wody) poza zbiornik. Wskazane jest zamontowanie odpływu tak, by nie dopuszczać do niekontrolowanych przelewów podczas intensywnych deszczów, jeśli zbiornik umiejscowiony jest blisko budynku.

Woda opadowa spływająca z dachu może być gromadzona w **zbiornikach podziemnych** (retencyjnych), które zwykle stanowią część bardziej złożonego systemu.



Rysunek 14: Schemat podziemnego zbiornika szczelnego

¹⁹ <https://plgbc.org.pl/przygotowanie-i-wdrozenie-koncepcji-zagospodarowania-wykorzystania-wod-deszczowych-na-osiedlu-mieszkaniowym-brzozowe-zacisze-iv-we-wroclawiu>

²⁰ Zbieranie wody z powierzchni dachów jest zwykle preferowane w stosunku do innych powierzchni, takich jak ulice, chodniki, podwórka lub inne powierzchnie gruntowe, ze względu na ogólnie niższy poziom zanieczyszczeń.

Wodę pitną w zastosowaniach niespożywczych może zastąpić również woda szara, czyli woda bez fekaliiów i papieru toaletowego, wytwarzana w wannach, prysznicach, umywalkach, pralkach i zlewach kuchennych. Jedną z barier, na którą natrafia ponowne wykorzystanie wody, jest społeczne postrzeganie takiego rozwiązania, nawet jeśli istniejące technologie uzdatniania wykluczają wszelkie zagrożenia higieniczne i nieprzyjemne zapachy. W ramach przedsięwzięcia badawczo-rozwojowego „Technologie domowej retencji”, realizowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), powstały wielobiegowe systemy gromadzenia i zarządzania wodą deszczową, szarą oraz czarną (ściekami), podczyszczaną w kilku cyklach do określonych standardów jakości wody. Systemy są dostosowane do potrzeb domów jednorodzinnych oraz szkół. Stosunkowo niskie ceny za doprowadzenie wody i odprowadzanie ścieków czynią bardziej skomplikowane instalacje nierentownymi. Ograniczenie dostępu do wody, brak możliwości podłączenia się do kanalizacji – obok dotacji na zagospodarowanie deszczówki – stają się impulsem do wprowadzania rozwiązań wykorzystujących wody opadowe.

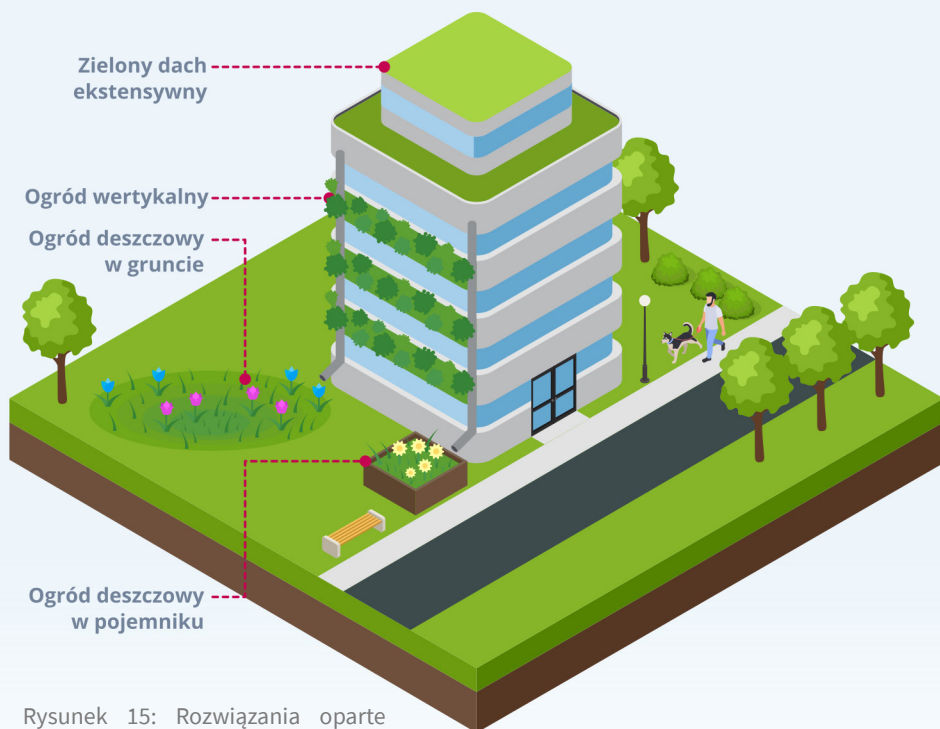
CO DOOKOŁA BUDYNKU?

Zieleń przyczynia się do poprawy jakości powietrza. Redukuje zanieczyszczenia pyłowe obecne w powietrzu, absorbuje dwutlenek węgla, dostarcza tlen. Zmniejsza zagrożenie powodzi przy nawałnych deszczach, spowalniając spływ i retencjonując wodę. Zieleń, zwłaszcza wysoka, łagodzi warunki termiczne, podwyższa wilgotność, poprawia lokalną cyrkulację powietrza, chroni przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym. Stanowi miejsce zakładania gniazd i żerowania zwierząt – owadów, ptaków i ssaków. Roślinność na elewacjach i dachach budynków pełni dodatkowo rolę izolacji termicznej. Przebywanie w otoczeniu roślin uspakaja, wpływa pozytywnie na samopoczucie i zdrowie psychiczne człowieka.



Zdjęcie 4: Dach biosolarny – połączenie zielonego dachu ekstensywnego z panelami fotowoltaicznymi²¹

²¹ Źródło: Piotr Wolański APK Dachy Zielone



Rysunek 15: Rozwiązania oparte na zieleni na i wokół budynku

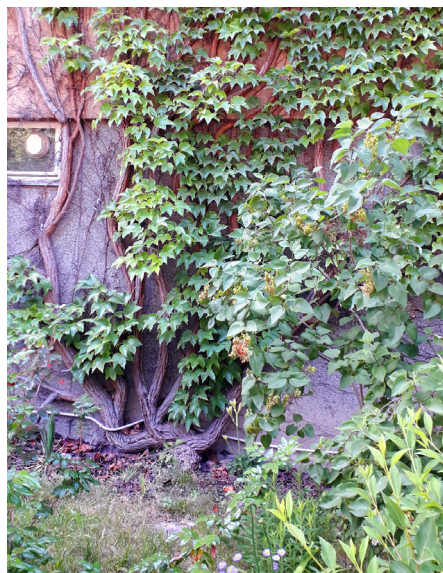
Zielony dach – wielowarstwowe pokrycie dachowe z umieszczonym na wierzchu substratem obsadzonym roślinami. Wyróżniamy dachy intensywne i ekstensywne. Zielone dachy najłatwiej zaprojektować dla nowej konstrukcji, ale można też dla modernizowanego dachu. Należy przy tym uwzględnić dodatkowe obciążenia związane z retencjonowaniem wody i leżącym śniegiem. Zielone dachy poprawiają izolację termiczną, zwiększają izolację akustyczną i ognioodporność pokrycia dachu. Latem pokryty papą bitumiczną dach nagrzewa się do temperatury 60–80°C, natomiast dach zielony do 25–40°C. Zastosowanie paneli fotowoltaicznych na dachu obsadzonym roślinnością podnosi efektywność działania instalacji solarnych (nagrzewanie się modułów powoduje spadek ich sprawności).

Wygląd domu wielorodzinnego można zmienić, tworząc na jego fasadzie **zieloną ścianę** za pomocą roślin pnących nasadzanych w gruncie lub w pojemnikach. Przy wyborze pnączy do nasadzeń trzeba wziąć pod uwagę warunki klimatyczne (mrozoodporność), nasłonecznienie, możliwość rozwoju systemu korzeniowego oraz wymagania pielęgnacyjne. Pnącza nie szkodzą elewacji, jeśli jest dobrze wykonana i nie ma pęknięć, w które korzonki lub przyłgi mogą się dostać. Zielone ściany są naturalną izolacją termiczną (zabezpieczają przed nadmiernym nagrzewaniem i przemarzaniem) oraz barierą przed promieniami UV, tłumią też hałas.

Inną formą zielonej ściany jest tzw. **ogród wertykalny**. W zależności od zastosowanej roślinności może on zostać umiejscowiony we wnętrzu budynku lub na jego elewacji. Istnieją gotowe systemy ogrodów wertykalnych. Moduły można układać w różnych konfiguracjach, nadając konstrukcji wymagany kształt. Kwestię podlewania można rozwiązać automatyczną linią nawadniającą lub podlewać samodzielnie.

Ogród deszczowy w gruncie to płytkie zagłębienie terenu z nasadzeniami roślin w gruncie o zwiększonej przepuszczalności, do których doprowadzana jest woda z dachów, chodników, parkingów i innych powierzchni utwardzonych. Nasadzaną roślinność powinny stanowić gatunki charakterystyczne dla mokrych łąk, znoszące okresy suszy oraz zalewania i pomagające w oczyszczaniu wody (rośliny hydrofitowe). W pobliżu budynków ogród deszczowy powinien być wysiętany folią (odizolowany od podłoża), by zapobiec przesiąkaniu wody do gruntu. W odległości ponad 5 m od budynku można założyć ogród infiltrujący. Wodę do ogrodu deszczowego w gruncie doprowadzamy powierzchniowo – np. suchym potokiem.

Ogród deszczowy w pojemniku to zwykle betonowy obiekt (donica), wypełniony specjalnie dobranymi warstwami roślinności hydrofitowej, gleby i kruszywa, zasilany wodą deszczową z rynny. Rozwiązanie stosuje się, gdy w pobliżu budynku jest mało miejsca do dyspozycji.



Zdjęcie 5: Zielona ściana na bloku wielorodzinnym



Rysunek 16: Rozwiązania oparte na zieleni na i wokół budynku

Łąka kwietna stanowi alternatywę dla trawnika. Nie wymaga nawożenia, koszenie odbywa się raz – dwa razy do roku (po wysianiu nasion), a podlewać należy ją przez pierwsze 3–4 tygodnie po wysiewie i podczas przedłużającej się suszy.

Drzewa podczas upałów uwalniają wodę w procesie parowania, obniżając tym samym temperaturę otoczenia nawet o 11°C. Zadrzewienia tworzą także naturalne ekrany akustyczne, łagodzą stres i wzbogacają estetykę otoczenia, dlatego powinny być elementem osiedli mieszkaniowych. Nie należy wycinać zbyt pochopnie drzew, zwłaszcza starych. Funkcje retencjonowania wody, ochładzania powietrza czy produkcji tlenu są realizowane przez duże, dorodne drzewa. Przy wyborze nowych, młodych drzew należy kierować się miejscem nasadzenia: wziąć pod uwagę, jakich rozmiarów będzie dojrzałe drzewo, wymagania siedliskowe (m.in. zmieniający się klimat – z powodu ocieplenia klimatu świerk pospolity już wycofuje się z niektórych rejonów Polski), walory ozdobne i krajobrazowe, rodzimość i nieinwazyjność.

Do drzew dostarczających największe ilości tlenu należą: buk pospolity, klon, robinia akacjowa, dąb, lipa i jesion. Podobne ilości tlenu wydzielają drzewa iglaste, takie jak sosna²².

²² Źródło: Co dają nam drzewa, <https://www.poznan.lasy.gov.pl>

Podobne funkcje jak drzewa pełnią **krzewy**. W wyborze krzewów do nasadzeń można kierować się tymi samymi zasadami co w przypadku drzew.

Powierzchnie przepuszczalne to przepuszczalne lub porowate nawierzchnie umożliwiające infiltrację (wsiąkanie) wód opadowych i roztopowych do gruntu przez kilka warstw różnych drobnoziarnistych materiałów. Konstrukcja różni się w zależności od planowanego zastosowania, np. ścieżki rowerowe, parkingi, strefy dla pieszych, chodniki, place zabaw itp.



Zdjęcie 6: Powierzchnia przepuszczalna na siłowni osiedlowej

JAK ZMNIJSZYĆ ILOŚĆ ODPADÓW?

Selektywne zbieranie odpadów polega na oddzielnym zbieraniu w pojemniki na terenie nieruchomości: papieru i tektury, szkła, metalu i plastiku, odpadów bio, odpadów zielonych i budowlanych oraz odpadów wielkogabarytowych (np. mebli). Niepowodzenia selektywnej zbiórki odpadów często wynikają z niedoinformowania, niezrozumienia lub po prostu lenistwa. Niezbędna jest ciągła edukacja, by spowodować zmianę nawyków. Motywowania do selektywnej zbiórki nie ułatwia fakt, że funkcjonowanie systemu gospodarowania odpadami jest wadliwe, co wykazała kontrola NIK²³.

Można jednak znaleźć przykłady pozytywnych rozwiązań tego problemu. Od lat w Nakle nad Notecią funkcjonują **mini-PSZOK-i**²⁴, oparte na systemie EKO AB, zaprojektowanym przez Andrzeja Bartoszkiewicza. EKO AB pomyślany został jako system selektywnej zbiórki i segregacji odpadów u źródła ich powstawania. Główny jego element stanowi pawilon kontenerowy, do którego mieszkańcy odnoszą wstępnie wysegregowane odpady. W pawilonie odbywa się docelowa segregacja na frakcje handlowe.

²³ <https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/smeciowe-bezholowie.html>

²⁴ <https://gmina-naklo.pl/strona-1287-minipszok.html>



Zdjęcie 7: Pojemniki na odpady na osiedlu Płońska w Ciechanowie²⁵

Na ciechanowskim osiedlu Płońska po rocznym pilotażu Urząd Miasta na stałe wdrożył **System Indywidualnej Segregacji Odpadów**²⁶. Zamontowane zostały 24 nowe, bezdotykowe pojemniki, które umożliwiają weryfikację segregacji odpadów w zabudowie wielorodzinnej. Klapy pojemników otwierają się wyłącznie po elektronicznym sczytaniu indywidualnego kodu QR mieszkania. Wynikiem pilotażu był wzrost ilości gospodarstw domowych segregujących odpady z 10 do 90%.

CZEGO NIE WOLNO WRZUCAĆ DO KANALIZACJI



POŻYWIENIE

powoduje zatory oraz namnażanie się szczurów



OLEJE I TŁUSZCZE

tężeją w rurach, zmniejszając ich średnicę



ŚRODKI CHEMICZNE, FARBY, LEKI, PAPIEROSY

zawarte w nich substancje chemiczne są szkodliwe dla pożytecznych mikroorganizmów oczyszczających ścieki w biologicznej części oczyszczalni



ODPADY BUDOWLANE, PIASEK, ŻWIR

opadają na dno przewodów kanalizacyjnych, tworząc zwarte, trudne do usunięcia zatory



PIELUCHY, PODPASKI, TAMPONY, PATYCZKI, CHUSTECZKI NAWILŻANE, ŚCIERKI, GAZETY itp.

zbijają się w zwartą masę lub tworzą sploty uniemożliwiające swobodny przepływ ścieków



Rysunek 17: Kanalizacja to nie śmietnik – przykład treści edukacyjnych

²⁵ Źródło: www.umciechanow.pl

²⁶ <https://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/ciechanow-pierwsze-w-polsce-miasto-ze-stalym-innowacyjnym-systemem-segregacji-odpadow,210429.html>

JAK KOMUNIKOWAĆ SIĘ Z MIESZKAŃCAMI?

Zmiana nastawienia i zachowań mieszkańców to długotrwały proces.

Podstawą każdej zmiany jest edukacja i to jest obszar, w którym zarządcy/administratorzy budynków wielorodzinnych mogą wesprzeć gminy i przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne. Wpajanie mieszkańcom zasad właściwej selekcji i zmniejszania ilości odpadów lub właściwego użytkowania kanalizacji jest zadaniem ciągłym.

Do edukowania można wykorzystać tablice ogłoszeń, zebrania, kontakty bezpośrednie, portale społecznościowe, aplikacje mobilne²⁷. Można promować powstawanie jadalni (postawienie lodówki na osiedlu wymaga zgody spółdzielni lub wspólnoty), tworzenie miejsc wymiany dóbr i napraw, rzeczodzielni.

inicjowanie wydarzeń jest sposobem na dotarcie do mieszkańców i zwrócenia ich uwagi na otoczenie. To mogą być spotkania, pikniki sąsiedzkie, festyny, akcje specjalne. Do współpracy można zaprosić organizacje pozarządowe, urząd gminy, radnych, szkoły, kluby osiedlowe, lokalne media, przedsiębiorców itd.

Z kolei współtworzenie zmian w otoczeniu buduje poczucie przynależności. Zgodnie z ideą placemakingu „miejsce powinno służyć ludziom, a zatem powinno w jak największym stopniu odpowiadać na ich potrzeby”.



Rysunek 18: Jak komunikować się z mieszkańcami

²⁷ https://naszesmieci.mos.gov.pl/images/materialy/dla_gmin/2020/Przewodnik_Jak_komunikowa_si_z_mieszkacami_o_JSSO.pdf

W 2022 roku firma Echo Investment przeprowadziła badanie preferencji i potrzeb mieszkaniowych Polaków²⁸. Prawie połowa zapytanych byłaby w stanie dopłacić, aby mieszkać na tzw. osiedlu zrównoważonym, którego wpływ na środowisko naturalne jest zminimalizowany. Według respondentów takie osiedle powinno:

- nawadniać tereny zielone deszczówką (43% badanych);
- zasilać części wspólne i ładowarki samochodów elektrycznych panelami fotowoltaicznymi (43%);
- posiadać oświetlenie LED w częściach wspólnych (40%);
- produkować energię ciepłą z OZE – z pompy ciepła (34%);
- pozostawić niezabetonowane minimum 30% terenu inwestycji (31%).

Rozwiązywanie kontrowersyjnych problemów staje się łatwiejsze, gdy odbywa się metodą partycypacyjną, gwarantującą udział mieszkańców na wszystkich etapach podejmowania i realizacji decyzji. Warto też odpowiednio przygotować spotkanie, w czym może pomóc zebrana w poniższej tabeli lista zaleceń i błędów organizowania dyskusji publicznej.

Lista podstawowych zaleceń i błędów dla organizatorów dyskusji publicznych

	TAK	NIE
Z inicjatywy	Władzy publicznej	Pod naciskiem konfliktów
W celu	Osiągnięcia porozumienia	Spełnienia wymogów ustawowych lub wymuszenia akceptacji
Kiedy	Przed podjęciem decyzji	Po podjęciu decyzji
Z zamiarem	Skorzystania z wyników	Bez możliwości skorzystania z wyników
Poprzedzona	Skuteczną informacją merytoryczną	Połączona z wyjaśnieniem nieporozumień merytorycznych
Tematyka	Przed wszystkim merytoryczna –rozwiązania	Wyłącznie prawna –tylko konflikty
Przedmiot	Wybrane tematy	Wszystkie tematy jednocześnie
Uczestnicy	Interesariusze reprezentujący różne punkty widzenia	Tylko protestujący albo przypadkowi

²⁸ Źródło : Raport „Nie ma jak w domu! Czyli jak mieszkają Polacy”; <https://www.echo.com.pl/news,3084,stawiamy-na-wlasne-wedlug-badania-przeprowadzonego-przez-echo-investment-dwoch-na-trzech-polakow-ma-wlasne-m.html>

	TAK	NIE
Liczba uczestników	Możliwa do określenia przez organizatorów	Przypadkowa
Czas trwania	Tyle, ile potrzeba, aby osiągnąć porozumienie	Ograniczone ramy czasowe
Prowadzenie	Moderator – mediator	Przedstawiciel jednej ze stron lub żądny sensacji „dziennikarz”
Forma	Dobrze przygotowana, np. warsztaty	Spontaniczna „kłótnia publiczna”

Tabela 3: Lista podstawowych zaleceń i błędów dla organizatorów dyskusji publicznych²⁹

JAK SFINANSOWAĆ INWESTYCJĘ?

Zakres finansowania	Przedsięwzięcia termomodernizacyjne
Program	Program TERMO 01.02.2023–30.06.2026 Premia termomodernizacyjna
Dofinansowanie	26% kosztów przedsięwzięcia 31% łącznych kosztów przedsięwzięcia wraz z przedsięwzięciem OZE (koszty instalacji OZE muszą stanowić przynajmniej 10% łącznych kosztów termomodernizacji i instalacji OZE) Dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów wzmocnienia budynku wielkopłytyowego – przy realizacji termomodernizacji budynków z tzw. „wielkiej płyty” wraz z ich wzmocnieniem
Strona	https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/programy/program-termo
Zakres finansowania	Głęboka i kompleksowa termomodernizacja, w wyniku której istniejące budynki osiągną standard jak dla nowych budynków
Program	Grant termomodernizacyjny
Dofinansowanie	10% kosztów netto przedsięwzięcia
Strona	https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/programy/program-termo/premia-termomodernizacyjna-z-opcja-grantu-termomodernizacyjnego

²⁹ Za K. Pawłowska, A. Staniewska, J. Konopacki, Udział społeczeństwa w ochronie, zarządzaniu i planowaniu krajobrazu – podręcznik dobrych praktyk, Kraków 2012.

Zakres finansowania	Zakup, montaż i budowa nowej instalacji odnawialnego źródła energii lub modernizacja instalacji odnawialnego źródła energii, w wyniku której zainstalowana moc instalacji wzrośnie o co najmniej 25%
Program	Grant OZE
Dofinansowanie	50% kosztów netto przedsięwzięcia
Strona	https://www.bgk.pl/krajowy-plan-odbudowy/grant-oze
Zakres finansowania	Przedsięwzięcia remontowe
Program	Premia remontowa
Dofinansowanie	25% kosztów przedsięwzięcia
Strona	https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze/programy/program-termo/premia-remontowa
Zakres finansowania	Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej w lokalach mieszkalnych znajdujących się w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych
Program	Program ciepłe mieszkanie – 2022–2026
Dofinansowanie	Do 30% kosztów inwestycji (wsparcie podstawowe) – nie więcej niż 15 tys. zł Dla osób o niższych dochodach do 60% kosztów inwestycji – nie więcej niż 25 tys. zł Dla najuboższych do 90% kosztów inwestycji – nie więcej niż 37,5 tys. zł
Strona	https://czystepowietrze.gov.pl/cieple-mieszkanie
Zakres finansowania	Przygotowanie analiz i dokumentacji technicznej
Program	BOŚ Bank – inicjatywa ELENA
Dofinansowanie	Refundacja 90% kosztów brutto
Strona	https://www.bosbank.pl/inicjatywa-elena/inicjatywa-elena
Zakres finansowania	Poprawa efektywności energetycznej (wraz z instalacją OZE)
Program	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko
Dofinansowanie	Formy dofinansowania: dotacja i pożyczka
Strona	https://www.feniks.gov.pl


Zakres finansowania	Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej, zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, m.in. remont i termomodernizacja budynków
Program	System białych certyfikatów
Dofinansowanie	Wysokość wsparcia zależna od ilości energii, która ma zostać zaoszczędzona; certyfikaty zostają spieniężone na giełdzie energii i mogą posłużyć do sfinansowania przedsięwzięcia
Strona	https://bip.ure.gov.pl/bip/efektywnosc-energetyczn/swiadectwa-efektywnosci/4059,Wniosek-o-wydanie-nowego-swiadectwa-efektywnosci-energetycznej-skladany-po-dniu-.html
	
<p>Więcej informacji na: klimat.ekomalopolska.pl/dofinansowanie</p>	

Tabela 4: Możliwe dofinansowanie dla budynków wielorodzinnych w 2023 roku

EKO PORADNIK



/ EkoMałopolskadlaKlimatu



/ ekomalopolska_dla_klimatu



/ LIFE_Malopolska



EkoMałopolska dla klimatu



klimat.ekomalopolska.pl

-eko-
MAŁOPOLSKA
dla KLIMATU

