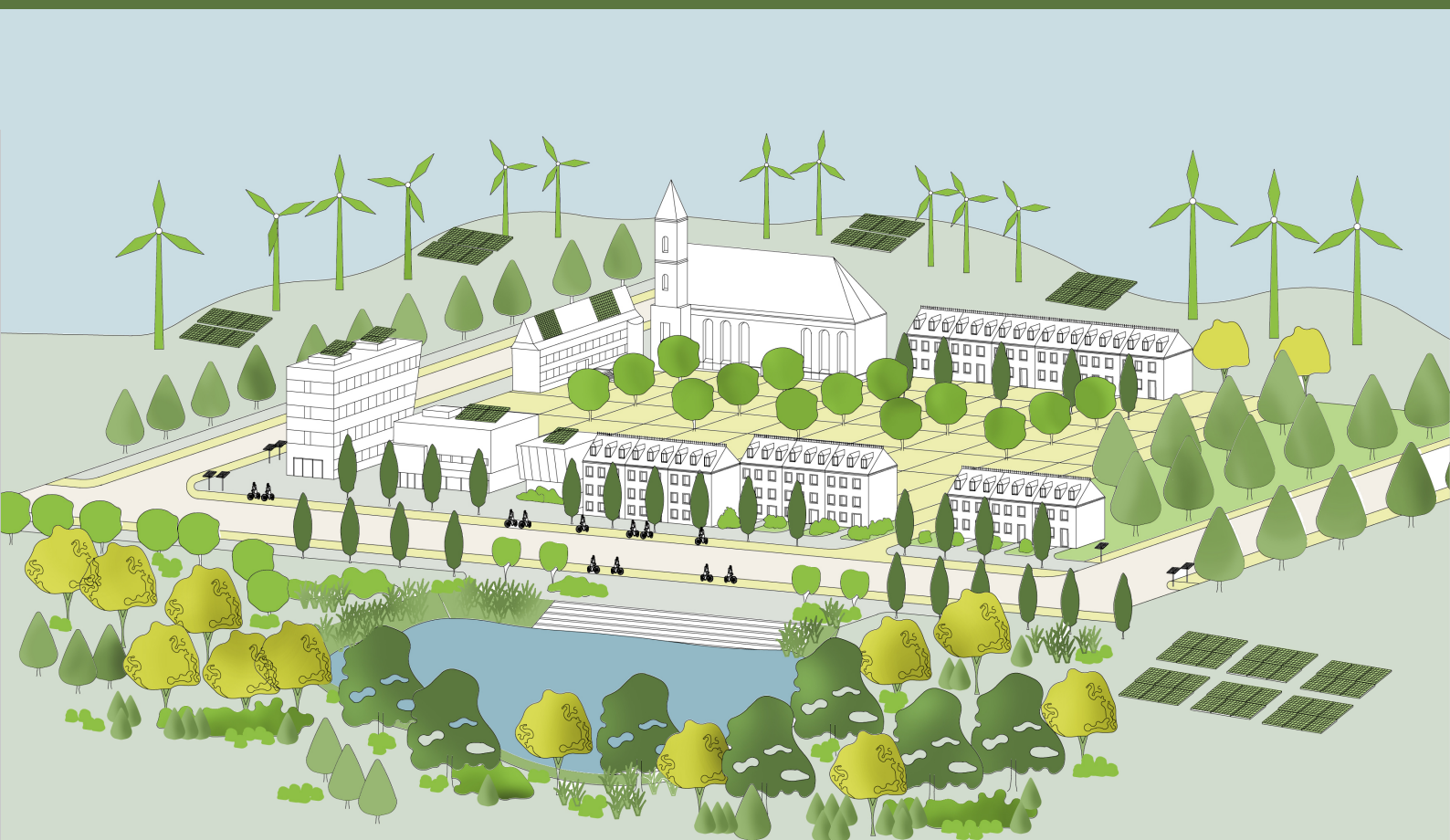


Projekt pn. „EDINA – Rozwój efektywności energetycznej w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich”

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA OBSZARACH REWITALIZACJI NARZĘDZIOWNIK



Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



Projekt pn. „EDINA – Rozwój efektywności energetycznej w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich”

POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH NA OBSZARACH REWITALIZACJI

NARZĘDZIOWNIK

Projekt jest częścią Europejskiej Inicjatywy Klimatycznej (EUKI). EUKI jest instrumentem finansowania projektów przez niemieckie Federalne Ministerstwo Gospodarki i Działań na rzecz Klimatu (BMWK). Nadrzędnym celem EUKI jest wspieranie współpracy klimatycznej w ramach Unii Europejskiej (UE) w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Warszawa, styczeń 2022

Zespół autorski Instytutu Rozwoju Miast i Regionów:

Katarzyna Spadło, <https://orcid.org/0000-0003-1675-2402>

Emilia Grotowska, <https://orcid.org/0000-0002-1716-9019>

Justyna Pichowicz, <https://orcid.org/0000-0002-2291-4490>

Edyta Tomczyk <https://orcid.org/0000-0002-3481-856X>

Zespół autorski Fundacji Poszanowania Energii:

Jerzy Kwiatkowski <https://orcid.org/0000-0002-2688-1980>

Maciej Mijakowski <https://orcid.org/0000-0001-8064-724X>

Małgorzata Jędrzejowska-Popiołek

Joanna Rucińska <https://orcid.org/0000-0003-4292-1425>

Michał Świątecki

Maciej Robakiewicz

Zespół autorski Inicjatywy Na Rzecz Mieszkalnictwa dla Europy Wschodniej (IWO e.V.):

Inga Rovbutas

Redakcja: Edyta Tomczyk

Recenzja naukowa: dr inż. Maciej Robakiewicz

Korekta: Natalia Dziarmakowska

Projekt okładki i opracowanie komputerowe: Emilia Grotowska

Wydawca:

Instytut Rozwoju Miast i Regionów

ul. Targowa 45

03-728 Warszawa, Polska



www.irmir.pl

© Copyright by Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków 2022

ISBN: 978-83-65105-96-7

DISCLAIMER: Przedstawione w tekście oszczędności wynikające z wpływu modernizacji poszczególnych elementów przykładowej zabudowy są słuszne jedynie dla danych szczegółowych opisanych w zał. nr 1

Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag



Publikacja współfinansowana ze środków projektu Europejskiej Inicjatywy Klimatycznej (EUKI) niemieckiego Federalnego Ministerstwa Gospodarki i Działań na rzecz Klimatu (BMWK).

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie

Niemieckie inspiracje dla polskich miast

Część I

Znaczenie poprawy efektywności energetycznej budynków

Jaki wpływ na zmiany klimatu mają miasta?

W jaki sposób budynki przyczyniają się do zużycia energii i emisji CO₂?

Którędy ucieka ciepło z budynku?

Dlaczego działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej powinny skupiać się na obszarach rewitalizacji?

Część II

Standard energetyczny modernizacji

Zapotrzebowanie na energię a komfort i zdrowie mieszkańców

Jakie są aspekty modernizacji budynków?

Standard techniczny modernizacji

Jakie rozróżniamy rodzaje energii w budynkach?

Co to jest audyt energetyczny?

Jakie są rodzaje audytów?

Jak zdefiniować standard budynku po modernizacji?

Kolejność działań zmierzających do przeprowadzenia modernizacji budynku

Co to jest świadectwo charakterystyki energetycznej budynku?

Czym się różni audyt energetyczny od świadectwa energetycznego?

W jaki sposób zweryfikować uzyskane efekty przeprowadzonych prac modernizacyjnych?

Jakie są sposoby modernizacji przegród zewnętrznych?

Jakie są sposoby modernizacji instalacji wentylacji?

Jakie są sposoby modernizacji instalacji centralnego ogrzewania?

Jakie są sposoby modernizacji instalacji chłodzenia?

Jakie są sposoby modernizacji instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej?

Jakie są sposoby modernizacji źródła ciepła?	80
Instrumenty finansowania działań termomodernizacyjnych	83
Przykładowy zakres termomodernizacji budynku mieszkalnego z lat 70. XX wieku	89
Przykładowe działania w Niemczech	91

Część III

Podstawowe informacje o Specjalnych Strefach Rewitalizacji **101**

Czym są Specjalne Strefy Rewitalizacji?	101
Czym różni się obszar rewitalizacji od Specjalnej Strefy Rewitalizacji?	102
Dlaczego w miastach ustanawia się Specjalne Strefy Rewitalizacji?	104
Ile Specjalnych Stref Rewitalizacji obowiązuje w Polsce?	105
Jakie narzędzia wspierania remontów oferują Specjalne Strefy Rewitalizacji?	114
Jaki zakres robót podlega dofinansowaniu w programach dotacji do remontów w Specjalnych Strefach Rewitalizacji	115
Jak często stosowane są dotacje do remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?	120
Czy w Specjalnej Strefie Rewitalizacji dotowane są remonty budynków zabytkowych?	121

Część IV

Jak gminy mogą wspierać działania na rzecz poprawy efektywności budynków mieszkalnych na obszarze rewitalizacji? **123**

Jakie są główne działania na rzecz poprawy efektywności prowadzone w gminach?	123
Jak skoordynować działania na rzecz efektywności energetycznej budynków mieszkalnych położonych w Specjalnej Strefie Rewitalizacji ?	125
Czy można łączyć krajowe programy finansowe wspierające efektywność energetyczną z programem dotacji w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?	129
Czy dotacje do remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji mogą wspierać poprawę efektywności energetycznej budynków?	130
W jaki sposób sfinansować koszty inwestycji dotyczącej poprawy efektywności energetycznej na terenach Specjalnych Stref Rewitalizacji?	131
Jak miasta mogą łączyć różne instrumenty wsparcia remontów prywatnych w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?	133
Czy dotacje środowiskowe są dostępne dla każdego rodzaju nieruchomości w gminie?	135

Jaki zakres prac remontowych kwalifikuje się do sfinansowania z dotacji na wymianę źródeł ciepła?	136
Czy można skorzystać jednocześnie z dotacji środowiskowych i dotacji w Specjalnej Strefie Rewitalizacji na dofinansowanie prac remontowych?	138
W jaki sposób planować program remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji z uwzględnieniem zagadnień poprawy efektywności energetycznej?	140
Czy można dofinansować środkami zewnętrznymi program remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?	141
Czy poprawa efektywności budynków sprzyja ograniczaniu ubóstwa energetycznego?	142
Jakiego rodzaju inspiracji potrzebują polskie miasta, aby przyspieszyć proces poprawy efektywności energetycznej na obszarach rewitalizacji?	143
Spis tabel, rysunków i fotografii	151
Literatura	155

Załącznik nr 1

Przykład analizy modernizacji budynku wielorodzinnego	158
--	------------



WPROWADZENIE

Wykaz skrótów

u.o.r.	Ustawa o rewitalizacji (Dz.U. z 2021 r. poz.485)
GEZ	gminna ewidencja zabytków
GPR	gminny program rewitalizacji
MPR	miejskowy plan rewitalizacji
MPZP	miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego
OR	obszar rewitalizacji
SSR	Specjalna Strefa Rewitalizacji



WPROWADZENIE

Instytut Rozwoju Miast i Regionów wraz z partnerami: Fundacją Poszanowania Energii oraz Housing Initiative for Eastern Europe (IWO e.V.) rozpoczął realizację projektu pn. „Energoszczędny rozwój w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich (EDINA)”.

Projekt zakłada serię działań poświęconych poprawie efektywności energetycznej budynków zlokalizowanych na obszarach rewitalizacji w Polsce. Jednym z rezultatów tych działań jest narzędziownik (toolkit), który oddajemy w Państwa ręce. Przedstawia możliwości wykorzystania narzędzi wspierania projektów podmiotów prywatnych planujących modernizację budynków mieszkalnych zlokalizowanych na obszarach rewitalizacji.

Narzędziownik powstał jako efekt serii warsztatów, które odbyły się między 12 lutego a 12 marca 2021 r. W warsztatach brali udział przedstawiciele miast, w których obowiązują Specjalne Strefy Rewitalizacji (Bytom, Łódź, Kalisz, Opole Lubelskie, Ośno Lubuskie, Płock, Polkowice, Świnoujście, Włocławek), przedstawiciele fundacji zajmujących się efektywnością energetyczną, Ministerstwa Funduszy i Polityki Regionalnej oraz Ministerstwa Środowiska i Klimatu. Kanwą dla warsztatów była poniższa mapa drogowa:



Rys. 1. Mapa wydarzeń

Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Warsztaty były poświęcone dobrym praktykom związanym z efektywnością energetyczną w Niemczech i Polsce i składały się z dwóch części. Pierwsza część była poświęcona wspólnym dla obu krajów wyzwaniom i rozwiązaniom. Celem tej części warsztatów była prezentacja i określenie przez uczestników najpierw wyzwań i działań w zakresie efektywności energetycznej w polskich miastach, a następnie odniesienie ich do wystąpienia niemieckiego partnera projektu i określenie, które niemieckie inspiracje byłyby cenne dla miast, biorąc pod uwagę prowadzone przez nie działania rewitalizacyjne i polskie uwarunkowania. Miasta oczekiwały inspiracji w odniesieniu do:

- a.** modernizacji zwartej (kwartałowej) zabudowy śródmiejskiej, uwzględniającej poprawę gospodarki ciepłem i dostosowanie zabudowy do zmian klimatu (Łódź),
- b.** modernizacji obiektów zabytkowych z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii i termomodernizacji,
- c.** rozwiązań projektowych w zakresie zazieleniania w obrębie średniowiecznego układu urbanistycznego, poprawy ochrony cieplnej budynków zabytkowych (Włocławek),
- d.** integracji rozproszonej własności w celu podejmowania wspólnych działań z zakresu efektywności energetycznej,
- e.** wykorzystania potencjału energetycznego rzek w obrębie miejskiej zabudowy,
- f.** projektów z zakresu edukacji mieszkańców w zakresie gospodarowania ciepłem,
- g.** zachęcenia do zmiany źródła ciepła,
- h.** zasad organizacji i funkcjonowania spółdzielni energetycznych.

W drugiej części uczestnicy warsztatów określili priorytety swoich miast w zakresie efektywności energetycznej. Przeważały opinie, że działania w tym zakresie na obszarach rewitalizacji dotyczą przede wszystkim interwencji termomodernizacyjnych i wymiany źródeł ciepła na bardziej efektywne. Miasta zaczynają też realizować projekty związane z błękitno-zieloną infrastrukturą i w sferze mobilności – przy czym dwa ostatnie zagadnienia dotyczą tak obszarów rewitalizacji, jak i całego miasta. Zidentyfikowane przez miasta wyzwania – z uwagi na podobne cechy obszarów rewitalizacji, położonych w historycznych centrach miast – wiążą się głównie z zabytkową strukturą zabudowy znajdującą się pod opieką konserwatorską. Uczestnicy warsztatów opisywali podejście swoich miast do zróżnicowania poziomu dofinansowania w zależności od zakresu i charakteru prac w ramach dotacji przyznawanych w Specjalnych Strefach Rewitalizacji.

Druga część warsztatów służyła także identyfikacji nakładów koniecznych do poniesienia w czasie remontu w celu poprawy efektywności energetycznej oraz łączenia poprawy bilansu energetycznego budynku z pozostałymi elementami procesu rewitalizacji – z samym programem (diagnozą, celami, przedsięwzięciami), uchwałami (w sprawie dotacji do remontów) i innymi rozwiązaniami stosowanymi w gminie (np. z programem wymiany pieców). Dlatego tym kwestiom poświęcamy szczególnie dużo uwagi w narzędziowniku.

Obszary rewitalizacji w Polsce zajmują ponad 1,2 mln ha i są zamieszkane przez ponad 6 mln osób. Ponieważ obejmują najczęściej centra miast i miasteczek, to jak w soczewce skupia się w nich problem niskiej efektywności energetycznej starych zasobów mieszkaniowych (publicznych i prywatnych). Wskazówki, jak poprawić efektywność energetyczną budynków na obszarach rewitalizacji, mogą więc mieć priorytetowe znaczenie z perspektywy realizacji Długoterminowej Strategii Renowacji.

Projekt EDINA jest częścią Europejskiej Inicjatywy Klimatycznej (EUKI) Niemieckiego Federalnego Ministerstwa Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Jądrowego (BMU). Nadrzędnym celem EUKI jest wspieranie współpracy klimatycznej w Unii Europejskiej (UE) w celu złagodzenia emisji gazów cieplarnianych.

Niemieckie inspiracje dla polskich miast

Rewitalizacja historycznego centrum miasta na przykładzie Eberswalde

Cel: renowacja historycznego centrum miasta

Cele klimatyczne Eberswalde do roku 2030

- odnawialne źródła energii realizowane przez spółki komunalne (od 1999 r.),
- energooszczędne oświetlenie uliczne,
- renowacja budynków użyteczności publicznej (zazwyczaj zabytkowych),
- rozwój ścieżek rowerowych i pieszych,
- programy zieleni,
- kryteria dotyczące zrównoważonych zamówień publicznych,
- porozumienie w sprawie ochrony klimatu przez branżę mieszkaniową,
- system energii słonecznej zainstalowany na dachach zabytkowych budynków.

Uwarunkowania

W 1992 r. rada miejska wyznaczyła jako miejsce interwencji obszar wielkości 59,5 ha. Ze względu na złe warunki glebowe wszystkie budynki na terenie Starego Miasta są posadowione na palach. Sieć ulic pozostała prawie niezmienną od czasu założenia miasta, natomiast 35% zabudowy uległo zniszczeniu w czasie II wojny światowej.

Stare budynki, ulice i place cechuje historyczny układ urbanistyczny. Z pomocą funduszy na rozwój obszarów miejskich z kraju związkowego i rządu federalnego oraz środków własnych

władze miasta wspierają zaangażowanie mieszkańców w renowację historycznego centrum miasta, Schicklersche Vorstadt i Bahnhofsvorstadt.

Podejście władz lokalnych charakteryzuje zintegrowane podejście do rewitalizacji miasta, efektywności energetycznej i strategii adaptacji do zmian klimatu. W ramach działań wprowadzono innowacyjne technologie do zastosowania w remontowanych budynkach.

Osiągnięcia

- powierzchnia rynku miasta została dwukrotnie powiększona w porównaniu do czasów przedwojennych; przeprowadzono renowację historycznych budynków w centrum miasta. Jako przykład można podać renowację najstarszego w mieście domu z muru pruskiego, w którym dawniej mieściła się apteka Adler,
- wprowadzono zrównoważoną mobilność (redukcja korków, wdrażanie ekologicznego i elektrycznego transportu publicznego oraz stacji ładowania elektrycznego z możliwością zwrotu energii elektrycznej do miejskich zasobów komunalnych); parking dla rowerów zlokalizowany w pobliżu dworca kolejowego zachęca do korzystania z bardziej ekologicznych środków transportu,
- powstało Centrum Edukacji Wspólnotowej – Amadeu Antonio (rozwój uczestnictwa społecznego i projektów wspólnotowych).

Inspiracje związane z proekologicznymi inwestycjami w zabytkowym centrum miasta

W 2007 r. na placu pawilonowym przylegającym do rynku wybudowano Dom Paula Wunderlicha. Budynek jest jednym z najnowocześniejszych i najbardziej energooszczędnych budynków administracji publicznej w Niemczech i zapewnia miejsce dla 550 pracowników administracji powiatu Barnim. Jest jednocześnie miejscem wystawiania prac urodzonego w Eberswaldzie artysty Paula Wunderlicha.

Na etapie projektowym istotne znaczenia miało wkomponowanie projektu w historyczne, naznaczone II wojną światową, centrum miasta Eberswalde. Cztery budynki zgrupowane są wokół dawnego placu pawilonowego i wraz z rynkiem tworzą tętniące życiem centrum. Pionierska architektura wyróżnia się ponadto zastosowaniem zrównoważonych materiałów, a także szczególnie wysoką efektywnością energetyczną. Zużycie energii pierwotnej wynosi mniej niż 100 kilowatogodzin na metr kwadratowy powierzchni podłogi rocznie. Od stycznia 2009 r. budynek posiada Złoty Znak Jakości Budownictwa Zrównoważonego.

Źródło:

<https://www.eberswalde.de/start/stadtentwicklung/konzepte>

<https://www.energiewendebauen.de/projekt/gebaeudeensemble-nutzt-erdreich-als-waerme-und-kaeltequelle>

<https://www.barnim.de/de/verwaltung-politik/paul-wunderlich-haus.html>

<https://www.energiewendebauen.de/projekt/gebaeudeensemble-nutzt-erdreich-als-waerme-und-kaeltequelle>



Fot.1. Dom Paula Wunderlicha
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Budynek apteki Adler



Fot. 2. Budynek apteki Adlera
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Budynek apteki Adler w Eberswalde został zbudowany w pierwszej połowie XVII wieku. Istnieją dowody na to, że apteka znajdowała się w tym budynku od 1623 r. Po gruntownym remoncie, w 1997 r. budynek apteki Adlera zaczął pełnić funkcję muzeum miejskiego, informacji turystycznej i biura kultury. Renowację przeprowadzono z wykorzystaniem środków unijnych w kwocie 1,6 mln euro oraz wkładu własnego miasta w wysokości 300 000 euro.

Źródło: <https://www.architektur-bildarchiv.de/image/Museum-Adler-Apotheke-Eberswalde-38500.html>

Zrównoważona mobilność

Miasto Eberswalde wybudowało niedawno pierwszy parking rowerowy na ponad 600 miejsc postojowych. Wyjątkowe jest to, że konstrukcja została zbudowana w całości z drewna na powierzchni około 1300 metrów kwadratowych. Do budowy dwupiętrowego budynku z zielonym dachem i systemem fotowoltaicznym wykorzystano łącznie około 300 metrów sześciennych drewna miękkiego. W garażu znajdują się stanowiska postojowe i boksy dla pojazdów elektrycznych, takich jak rowery cargo, rowery z przyczepkami, wraz z punktem ich ładowania. Miasto Eberswalde otrzymało dofinansowanie z Funduszu Rozwoju Regionalnego Unii Europejskiej oraz Ministerstwa Infrastruktury i Planowania Krajowego Kraju Związkowego Brandenburgii na realizację projektu modelowego w zakresie budownictwa drewnianego i promocji ruchu rowerowego o wartości

inwestycji około 2,2 mln euro. Dzięki nowemu parkingowi rowerowemu miasto chce przyczynić się do zrównoważonego rozwoju. Burmistrz miasta w swojej wypowiedzi podkreślił unikalność projektu: „Jest to pierwszy w Niemczech parking dla rowerów, który jest naprawdę wykonany tylko z drewna. Fakt, że możemy zapewnić osobom dojeżdżającym do pracy na dworcu sposób na przyjazny dla środowiska dojazd i wyjazd z Berlina, sprawia, że jako miasto jesteśmy bardzo dumni”.
źródło: https://www.lbholzbb.de/presse_aktuelle_nachrichten.php?id=1871



Fot 3. Drewniany parking rowerowy
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 4. Stacja ładowania elektrycznego z możliwością zwrotu energii elektrycznej do miejskich zasobów komunalnych
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

W opinii polskich miast

Włocławek: „Przedmiotowy przykład jest istotny z punktu widzenia Miasta Włocławek z uwagi na zagospodarowanie przestrzeni centrum miasta wraz z budową nowych obiektów, zagospodarowanie terenów nadbrzeżnych oraz rozwiązania proekologiczne, w tym komunikacyjne (m.in. parking dla rowerów, czy miejskich stacji ładowania aut)”.

Kalisz: „Podobnie jak duża część polskich miast, Kalisz boryka się ze zbyt intensywnym ruchem samochodowym. Uciążliwość ta jest szczególnie widoczna w śródmieściu, gdzie historyczny układ urbanistyczny nie jest dostosowany do nadmiernej ilości i wymagań kierowców aut. Problemem jest zarówno zbyt duży ruch samochodowy, jak i brak miejsc parkingowych. Najistotniejszą jednak niedogodnością wynikającą z użytkowania samochodów spalinowych są emitowane przez nie zanieczyszczenia. Stąd moje zainteresowanie zrównoważoną mobilnością w Eberswalde. Drugim interesującym zagadnieniem jest modernizacja zabytkowych budynków w centrum miasta. Obszar rewitalizacji w Kaliszu obejmuje zespół budynków wpisanych do gminnej ewidencji zabytków. Sytuacja ta niesie ze sobą pewne ograniczenia dotyczące możliwości zastosowania w modernizacji i termomodernizacji nowych technologii. Interesująca jest też możliwość zastosowania alternatywnych źródeł energii dla budynków historycznych”.

Płock: „Spośród rozwiązań wprowadzonych w Eberswalde, z punktu widzenia naszego miasta, wartymi pogłębienia są m.in. działania związane ze zrównoważoną mobilnością: budowa parkingów rowerowych z możliwością zostawienia roweru w zamykanych boksach, zakup pojazdów elektrycznych na potrzeby urzędu i budowa miejskich stacji ładowania. Ciekawym rozwiązaniem było również komercyjne wykorzystanie parterów budynków urzędu, dzięki czemu budynki te funkcjonują (przynajmniej częściowo) poza godzinami pracy urzędu”.

Zawiercie: „Kompleksowe rozwiązania przebudowy miasta. Zarówno przykłady nowoczesnego, energooszczędnego budownictwa, jak i termomodernizacji historycznych budynków z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii”.

„Przykład spójnej przebudowy miasta z zastosowaniem rozwiązań zachęcających mieszkańców do zachowań ekologicznych, minimalizujących obciążenie środowiska: centrum przesiadkowe promujące ruch rowerowy, kolejowy transport zbiorowy, pojazdy elektryczne”.

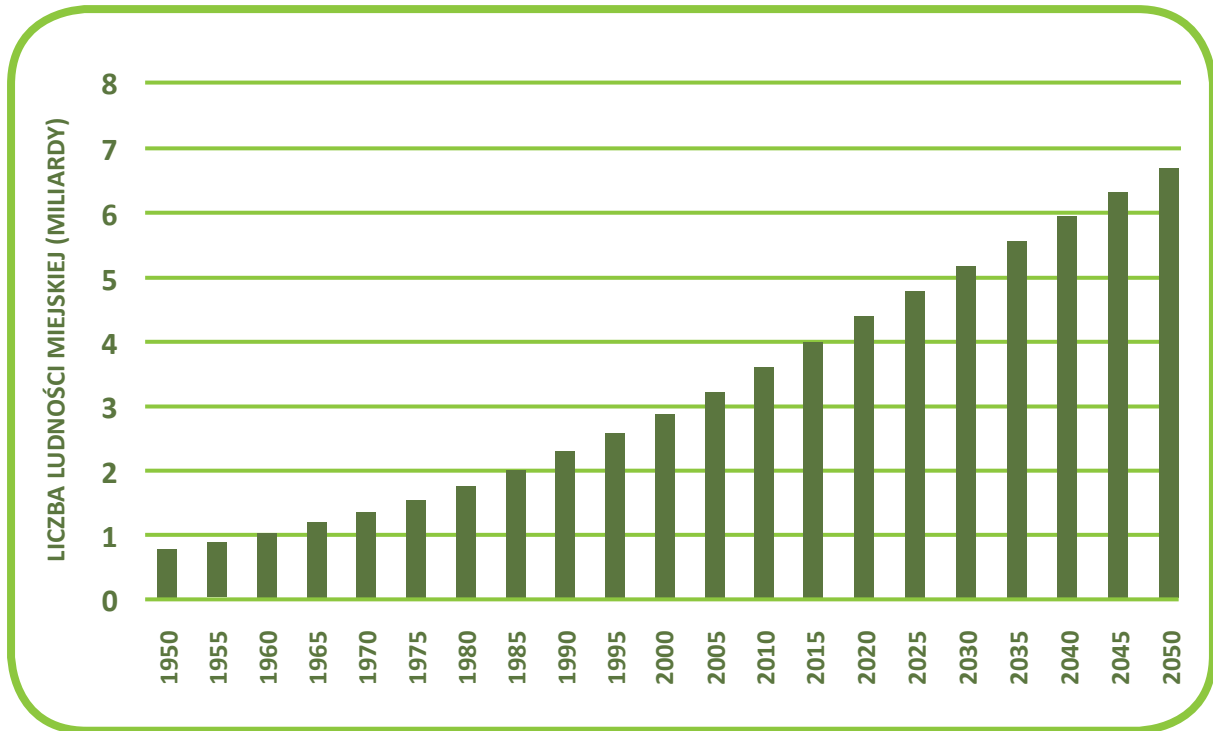
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu – p. Sławomir Palicki: „należy docenić kierunek proekologiczny, popularyzowanie transportu rowerowego, a także umiejętność budowy tożsamości i nowoczesnego, ulegającego przemianie wizerunku miasta”.

CZĘŚĆ I

Znaczenie poprawy efektywności energetycznej budynków



WZROST LUDNOŚCI NA TERENACH ZURBANIZOWANYCH 1950 - 2050



Rys. 3. Wzrost ludności na terenach zurbanizowanych 1950 - 2050

Źródło: Opracowanie własne – Instytut Rozwoju Miast i Regionów na podstawie danych z United Nations, Population Division, Department of Economic and Social Affairs, World Urbanization Prospects: The 2018 Revision, File 3: Urban Population at Mid-Year by Region, Subregion, Country and Area, 1950-2050 (thousands); <https://population.un.org/wup/Download>.

Szybki rozwój miast oznacza zarówno koszty, jak i korzyści. Koncentracja populacji w miastach i dążenie do kumulacji w nich wzrostu gospodarczego mają istotny wpływ na środowisko naturalne, w tym wyczerpywanie się zasobów czy zmiany klimatu, jak ocieplenie lub gwałtowne deszcze. Miasta są odpowiedzialne za 75% światowego zużycia energii i 80% emisji gazów cieplarnianych. Jednocześnie w wielu krajach emisje z miast są niższe od średniej dla kraju, w którym są zlokalizowane.

Oszczędność energii, efektywność energetyczna i wykorzystanie energii odnawialnej w miastach to wyzwania, które dotyczą wielu dziedzin. Nie ma też uniwersalnej recepty, która odpowiadałaby każdemu miastu. W każdym miejscu należy stworzyć możliwie najlepszy pakiet rozwiązań zgodnie z zasobami, strukturami miejskimi, kompetencjami i możliwościami. To nie tylko zadanie władz miejskich, ale wszystkich sektorów – przedsiębiorców, organizacji pozarządowych i samych mieszkańców. Dlatego miasta są postrzegane na arenie międzynarodowej jako miejsca, gdzie społeczność najsilniej oczekuje działań przeciwdziałających zmianom klimatycznym i kreowane są nowoczesne rozwiązania w zakresie ochrony środowiska. Pojawiają się różnorodne strategie ochrony bezpieczeństwa ekologicznego obejmujące wodę, energię, odpady czy ochronę przeciwpowodziową. Mimo zmian, które rozpoczynają się w miastach, prognozy, bazujące na dotychczasowym zapotrzebowaniu miast na energię, pokazują, że niezbędne jest pilne wykorzystanie pełnej palety rozwiązań.

Tendencje w zakresie pierwotnego i końcowego zapotrzebowania na energię

Tekst został opracowany na podstawie publikacji Perspektywy technologii energetycznej 2020 wydanej przez Międzynarodową Agencję Energetyczną (Energy Technology Perspectives 2020, The International Energy Agency, 2020:78-84).

Międzynarodową Agencję Energetyczną (MAE) powołano w 1975 r. na mocy Porozumień Implementacyjnych stanowiących praktyczną realizację postanowień Rozdziału VII Porozumienia dotyczącego Międzynarodowego Programu Energetycznego (Agreement on an International Energy Programme). Porozumienia Implementacyjne stanowią element schematu utworzonego w celu wsparcia idei organizacji i wzmacniania współpracy międzynarodowej w zakresie technologii energetycznych, ich badań, rozwoju oraz wdrożeń. Perspektywy technologii energetycznych 2020 to ważna nowa publikacja MAE skupiająca się na potrzebach technologicznych i możliwościach osiągnięcia międzynarodowych celów w zakresie klimatu i zrównoważonej energii. Raport zawiera istotne analizy i porady dotyczące czystych technologii energetycznych, których świat potrzebuje, aby osiągnąć cele zerowej emisji netto.

Tendencje w zakresie zapotrzebowania na energię pierwotną

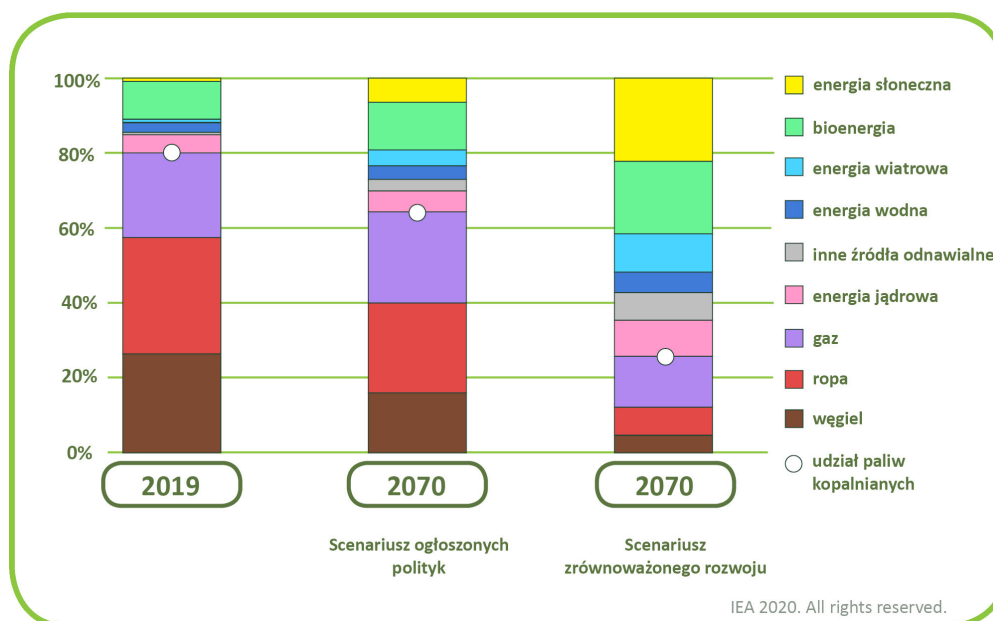
Zgodnie ze Scenariuszem Zrównoważonego Rozwoju światowe zapotrzebowanie na energię pierwotną wzrasta jedynie nieznacznie w latach 2019-2070, przy czym w tym czasie liczba ludności na świecie jest o 35 % większa niż obecnie, a gospodarka około 3,5 razy większa (Tabela 1). W porównaniu z prawie 40-procentowym wzrostem światowego zapotrzebowania na energię pierwotną w scenariuszu zakładającym utrzymanie dotychczasowej polityki, zakres oddzielenia wzrostu gospodarczego od zapotrzebowania na energię stanowi znaczne zerwanie z dotychczasowymi tendencjami.

Energia pierwotna odnosi się do stanu, zanim zostanie ona poddana jakiegokolwiek procesowi przekształcenia przez człowieka. Część energii jest przekształcana w elektrowniach, rafineriach, ciepłowniach i innych procesach przemiany. Zużycie końcowe odnosi się do zużycia energii i surowców po odliczeniu strat w procesie przetwarzania i dystrybucji.

	Scenariusz wg zrównoważonego rozwoju		Scenariusz wg ogłoszonych polityk	
	2019	2040	2070	2070
Węgiel	3783	1309	696	3188
Ropa	4523	3000	1156	4778
Naturalny gaz	3336	3056	2 048	4786
Energia jądrowa	728	1140	1 472	1101
Źródła odnawialne	2220	5325	9905	6013
Energia wodna	371	585	840	716
Nowoczesna bioenergia	935	2365	2948	2252
Tradycyjne zużycie biomasy	588	0	0	287
Energia słoneczna	118	1156	3414	1283
Wiatr	123	759	1564	845
Inne źródła odnawialne	86	461	1140	630
Razem	14 590	13 830	15 278	19 865
Emisja netto CO₂ (MtCO₂)	36 064	16 834	0	35 737

Tabela 1. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię pierwotną wg Scenariusza Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070
 Źródło: opracowanie własne na podstawie Energy Technology Perspectives 2020, s. 78-81; <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

Scenariusz Zrównoważonego Rozwoju przewiduje gwałtowny wzrost wykorzystania czystych źródeł energii do roku 2070. Obecnie stanowią one 20% globalnego zapotrzebowania na energię; w Scenariuszu Ogłoszonych Polityk udział ten podwaja się do około 40%, a w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju wzrasta jeszcze bardziej, do około 75% (Rysunek 4).



Rys. 4. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię pierwotną wg Scenariusza Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie Energy Technology Perspectives 2020, s. 78-81; <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

Przy szybkim spadku zużycia paliw kopalnych udział energii odnawialnej wzrasta z 15% w 2019 r. do ponad 60% w 2070 r. w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju, a energia słoneczna staje się największym źródłem energii pierwotnej.

Tendencje w zakresie końcowego zapotrzebowania na energię

			Scenariusz wg zrównoważonego rozwoju	Scenariusz wg zrównoważonego rozwoju	Scenariusz ogłoszonych polityk
	2000	2019	2040	2070	2070
Przemysł	2054	3278	3 162	3077	4513
Transport	1961	2865	2 537	2461	3923
Budynki	2345	3087	2 648	2868	4193
Inne	950	1153	1 310	1081	1639
Razem	7310	10 384	9657	9486	14 269
Węgiel	732	1327	824	398	1326
Ropa	3292	4048	2 823	1099	4561
Naturalny gaz	1104	1659	1 357	426	2362
Elektryczność	1076	1943	2 909	4507	4004
Ciepło	240	312	272	187	356
Wodór	0	0	98	539	91
Amoniak	0	0	18	133	9
Bioenergia	859	1035	1 035	1315	1285
"Syntetyczne paliwa"	0	0	32	254	0
"Inne źródła odnawialne"	7	60	290	629	275
Razem	7310	10 384	9657	9486	14 269
„Zapotrzebowanie na wodór”		94	290	1199	229

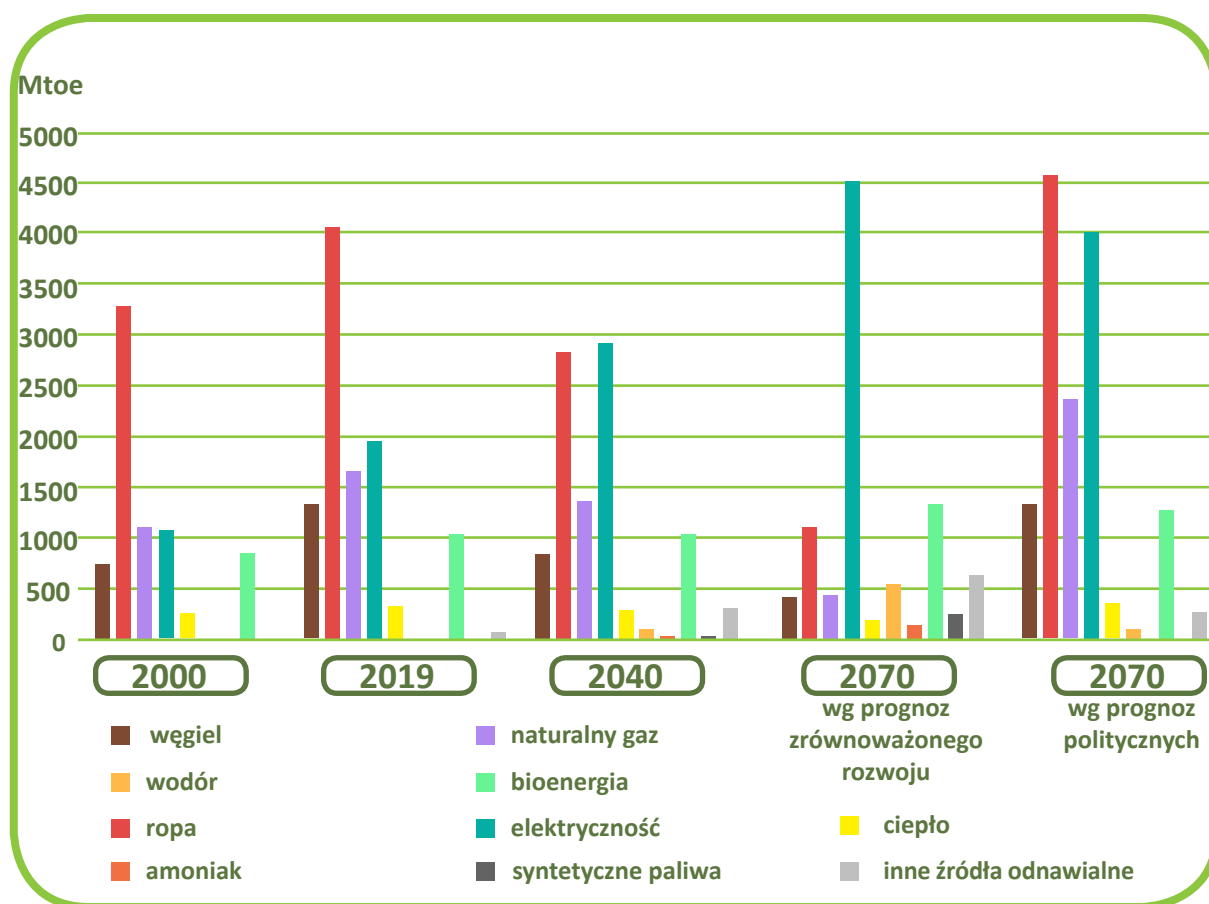
Tabela 2. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070

Źródło: opracowanie własne na podstawie Energy Technology Perspectives 2020, s. 82-84; <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

Końcowe, całkowite globalne zapotrzebowanie na energię w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju osiąga stałą poziom na początku lat 20., a następnie stale spada w okresie objętym prognozą. W 2070 r. jest ono o blisko 10% niższe niż w 2019 r. i o ponad 30% niższe niż w scenariuszu zakładającym utrzymanie dotychczasowej polityki dzięki znacznemu wzrostowi efektywności energetycznej – zwłaszcza w okresie do 2040 r. W Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju zapotrzebowanie na ropę naftową i gaz ziemny wykazuje najostrzejszy spadek w wartościach względnych – każde z nich spada o ponad 70% w latach 2019-2070. Zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń w budynkach i zapotrzebowanie na ciepło procesowe w przemyśle również spada w wyniku bardziej efektywnego wykorzystania technologii takich jak pompy ciepła.

Zużycie energii elektrycznej wzrasta najbardziej w wartościach bezwzględnych, ponad dwukrotnie do 2070 r., a następnie wodoru, który pojawia się jako paliwo w latach 20. XXI wieku i jest wykorzystywany głównie w sektorze transportu i przemyśle. Ciekłe syntetyczne paliwa węglowodorowe, otrzymywane z wodoru produkowanego z energii elektrycznej i CO₂, zaczynają być stosowane w ciężarówkach i samolotach w latach 20. XXI wieku, do 2070 r. ilość zużywanego paliwa syntetycznego odpowiada 5 mb/d i zaspokaja około 40% zapotrzebowania na paliwo lotnicze.

FINALNE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ Z PODZIAŁEM NA PALIWA (Mtoe)

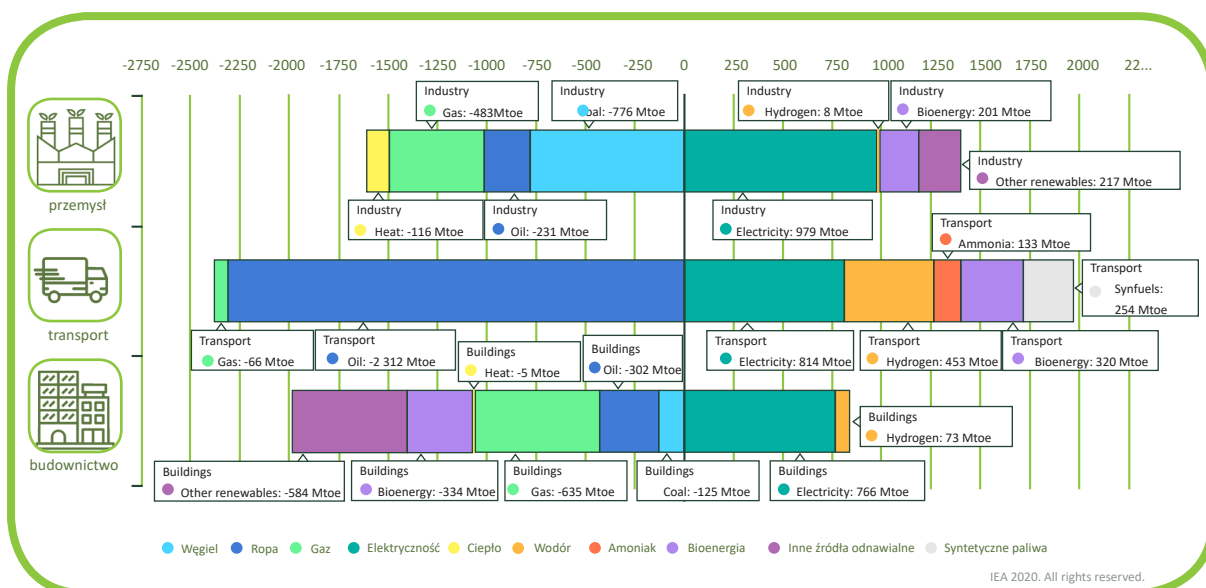


Rys. 5. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Energy Technology Perspectives 2020, s. 82-84; <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

Spadek zużycia paliw kopalnych jest największy w sektorze transportu (głównie ropy naftowej), ale spada również w sektorze przemysłu i budynków. We wszystkich trzech sektorach głównym źródłem energii staje się energia elektryczna (Rysunek 6). W sektorze transportu wszystkie paliwa wodorowe łącznie (wodór, amoniak, syntetyczne paliwa węglowodorowe) pokrywają jedną trzecią całego zapotrzebowania na energię w 2070 r., niemal na równi z energią elektryczną. Duży nacisk kładzie się na dążenie do redukcji emisji dwutlenku węgla. Niektóre miasta wypracowują w tym zakresie indywidualne rozwiązania, inne współpracują w sieciach jak np. inicjatywa C40 (sieć światowych megamiast podejmujących działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych).

ZMIANA W GLOBALNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ WEDŁUG PALIW I SEKTORÓW W SCENARIUSZU ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU W LATACH 2019-2070



Rys. 6. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju w latach 2019-2070

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Energy Technology Perspectives 2020, s. 82-84; <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/change-in-global-final-energy-demand-by-fuel-and-sector-in-the-sustainable-development-scenario-2019-2070>.
 Źródło: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>.

C40 to globalna sieć łącząca 97 największych miast na świecie, które starają się odpowiedzieć wspólnie na wyzwanie związane ze zmianami klimatu. Reprezentując ponad 700 milionów obywateli i jedną czwartą światowej gospodarki, burmistrzowie miast C40 są zaangażowani w realizację najbardziej ambitnych celów porozumienia paryskiego na poziomie lokalnym.

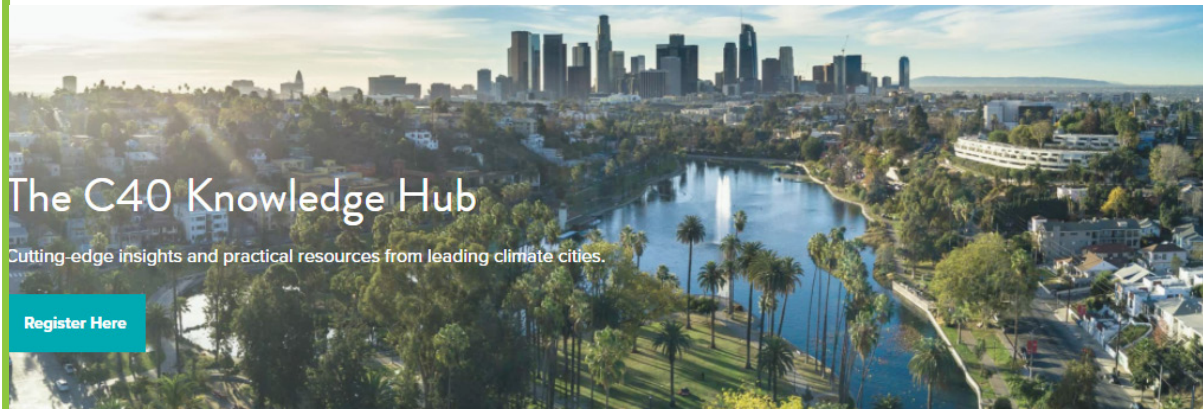
O efektach wspólnych wysiłków mówią liczby:

- 66 000 elektrycznych autobusów jeździ ulicami miast sieci C40 (w porównaniu ze 100 takimi autobusami w 2010 r.);
- 24 z miast sieci C40 zobowiązało się do osiągnięcia poziomu 100% zasilania z odnawialnych źródeł do 2030 r. (w porównaniu z 5 miastami w 2010 r.);
- 18 z miast sieci C40 zabroniło lub istotnie ograniczyło stosowanie opakowań plastikowych niepodlegających recyklingowi (w porównaniu z 2 miastami w 2010 r.);
- 17 z miast sieci C40 ogranicza możliwość poruszania się samochodami emitującymi spaliny (w porównaniu z 6 miastami w 2010 r.);
- w 82 z miast sieci C40 działają systemy rowerów miejskich (w porównaniu z 21 miastami w 2010 r.).

C40 – Centrum wiedzy

C40 to nie tylko współpraca przy uwspólnianiu rozwiązań technologicznych, ale także dążenie do wsparcia innych miast. Siedemnaście miast globalnego Południa korzysta ze specjalnego programu grantowego oferowanego przez sieć, realizując działania służące ograniczeniom zmian klimatycznych.

C40 oferuje także bogatą bazę dobrych praktyk i wskazówek dotyczących różnych aspektów ograniczania niskiej emisji, emisji gazów cieplarnianych czy wykorzystania odnawialnych źródeł energii.



Rys. 7. The C40 Knowledge Hub

Źródło: https://www.c40knowledgehub.org/s/?language=en_US [dostęp: 1.04.2021].

Knowledge Library

ARTICLES

Results 1-10 of 574 in 1.05 seconds

RELEVANCE DATE

Data Insights October 2020
Clean Construction Policy Explorer
 Use this interactive dashboard to explore the policies and actions that cities around the world are taking to tackle the embodied emissions of their built environment, in a transition towards a low-carbon and clean construction sector.

External Source
Implementation Guides March 2020
City policy framework for dramatically reducing embodied carbon
 A comprehensive review of the most effective policies that cities and other government bodies can adopt to reduce the emissions embedded in construction materials and processes.

Implementation Guides March 2021
How to reduce embodied emissions in municipal construction and lead by example
 By starting with municipal projects, cities can act boldly and swiftly on embodied emissions from those projects and demonstrate the viability of clean construction technologies and business models, accelerating change in the private sector. This is how.

Implementation Guides November 2020
How to shift your bus fleet to zero emission by procuring only electric buses
 Electric bus fleets can be cheaper, as well as delivering emissions and noise reductions, and air quality and health benefits. Transitioning to a full electric bus fleet requires a rethink of the bus system. This is how.

Implementation Guides January 2021
How to start deconstructing and stop demolishing your city's buildings
 Demolishing unwanted buildings wastes huge quantities of valuable resources. Instead, cities can introduce policies to repurpose buildings for new uses, and to salvage materials for reuse through deconstruction - creating jobs and preserving heritage in the process. Here's how.

Sieć C40 także identyfikuje i klasyfikuje działania miast, głównie w Europie i Ameryce Północnej, które mogą inspirować innych. Każde rozwiązanie jest oceniane pod kątem potencjalnego ograniczania emisji CO₂, łatwości wdrożenia, opłacalności i wykonalności. Wyróżniono siedem grup takich rozwiązań. Oprócz specjalnie profilowanych zamówień publicznych, strefowania, mechanizmów fiskalnych czy inwestycji w nowoczesny transport i zieleń dwa istotne bloki dotyczą efektywności energetycznej budynków:

- regulacje dotyczące nowo powstających budynków,
- poprawa efektywności energetycznej istniejących budynków (w tym głęboka termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, promowanie konkursów na rozwiązania technologiczne poprawiające efektywność energetyczną budynków publicznych).

W jaki sposób budynki przyczyniają się do zużycia energii i emisji CO₂?

Zgodnie z danymi Komisji Europejskiej, budynki mieszkalne i inne budynki odpowiadają za 40% całkowitego zużycia energii, a także za około 36% wszystkich emisji CO₂ w Unii Europejskiej. Szczegółowe badania, które były prowadzone na potrzeby opracowania ram dla porozumienia klimatycznego w Paryżu w 2015 r., pokazują, że na ogrzewanie i chłodzenie przeznaczona jest prawie 50% zużycia energii końcowej w Unii, z czego 80% przypada na budynki. Jeśli dodatkowo uwzględnimy 50% całkowitego zapotrzebowania na materiały jedynie w sektorze budowlanym i fakt, że budynki odpowiadają za 33% produkcji odpadów i zużycia wody, a do 2050 r. i tak 80% dzisiaj istniejących budynków nadal będzie funkcjonować, staje się widoczne, że działania wobec budynków mają priorytetowe znaczenie z punktu widzenia wyzwań klimatycznych.

Władze miast mogą w istotny sposób wpłynąć na poprawę jakości życia mieszkańców poprzez wspieranie różnych proekologicznych rozwiązań. W dużym stopniu miasta poprzez różnorodne programy grantowe oddziałują także na postawy prywatnych właścicieli. Polityka ekologiczna miast może przejawiać się również poprzez odpowiednie kształtowanie zasad planowania przestrzennego czy też podejmowanie aktów prawa miejscowego wpływających na kwestie klimatyczne (np. zakaz używania pieców węglowych i kominków, dotacje na wymianę źródła ciepła).

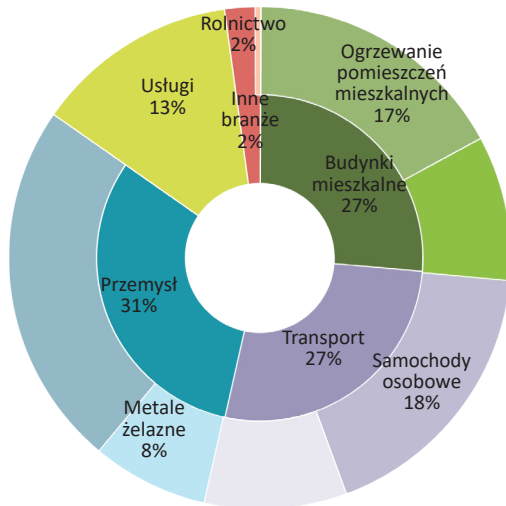
Władze miast, będąc jednocześnie właścicielami budynków (pełniących funkcje użyteczności publicznej, ale i mieszkalnych), mogą mieć również istotny wpływ na warunki rynkowe

poprzez ukierunkowane działania takie jak korzystanie z zamówień publicznych, renowacje energooszczędne oraz myślenie o całym cyklu życia budynku. Przykładem może być Oslo, gdzie zamówienie na przebudowę jednej z ulic miasta doprowadziło do powstania pierwszego na świecie placu budowy o zerowej emisji. Zmianę widać także w projekcie King's House w Brighton & Hove. Projekt ten obejmował opróżnienie największego biurowca w mieście, w którym zatrudniono 1000 pracowników, wraz ze wszystkimi meblami i wyposażeniem. Jednak zamiast, jak w przeszłości, wyrzucić wszystkie meble i wyposażenie, zaproponowano ich odbiór mieszkańcom, organizacjom i grupom społecznym. W sumie ponownie wykorzystano 150 ton materiałów, co stanowi równowartość 150 000 funtów. Trudno zmierzyć w pieniądzu dodatkowe korzyści, które wynikały z ponownego zagospodarowania tych materiałów.

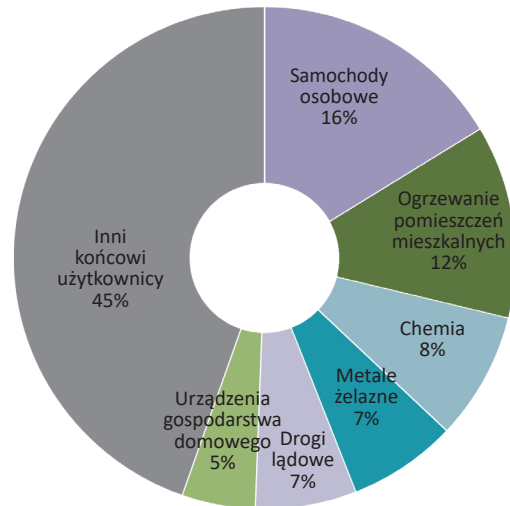
Obciążenie klimatu zużyciem energii jest różne w poszczególnych krajach UE. Przykładowo, badania w Niemczech pokazały, że w tym kraju w 27% odpowiadają za nie budynki mieszkalne.

NIEMCY – PRZEGLĄD MIĘDZYSEKTOROWY

NAJWIĘKSI KOŃCOWI UŻYTKOWNICY ENERGII, SEKTORY GOSPODARCZE, 2018



SZEŚCIU NAJWAŻNIEJSZYCH UŻYTKOWNIKÓW KOŃCOWYCH EMITUJĄCYCH CO₂, 2018

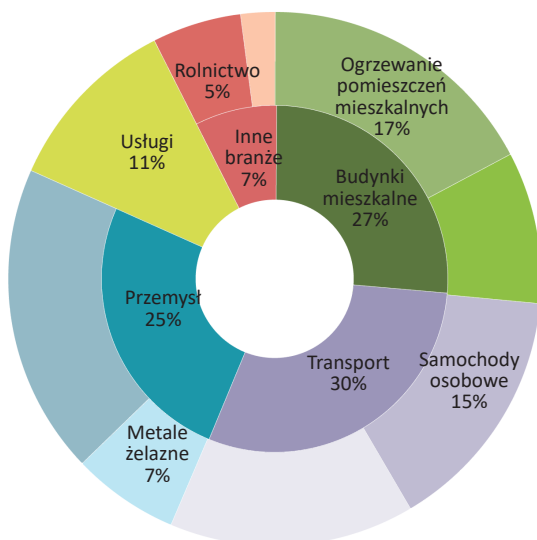


Rys. 8. Przegląd międzysektorowy Niemcy

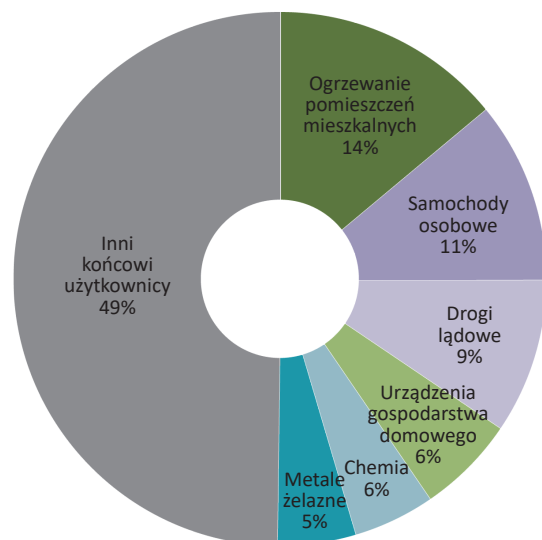
Źródło: opracowanie własne na podstawie Energy Efficiency Indicators, The IEA; <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators>.

POLSKA – PRZEGLĄD MIĘDZYSEKTOROWY

NAJWIĘKSI KOŃCOWI UŻYTKOWNICY ENERGII, SEKTORY GOSPODARCZE, 2018



SZEŚCIU NAJWAŻNIEJSZYCH UŻYTKOWNIKÓW KOŃCOWYCH EMITUJĄCYCH CO₂, 2018



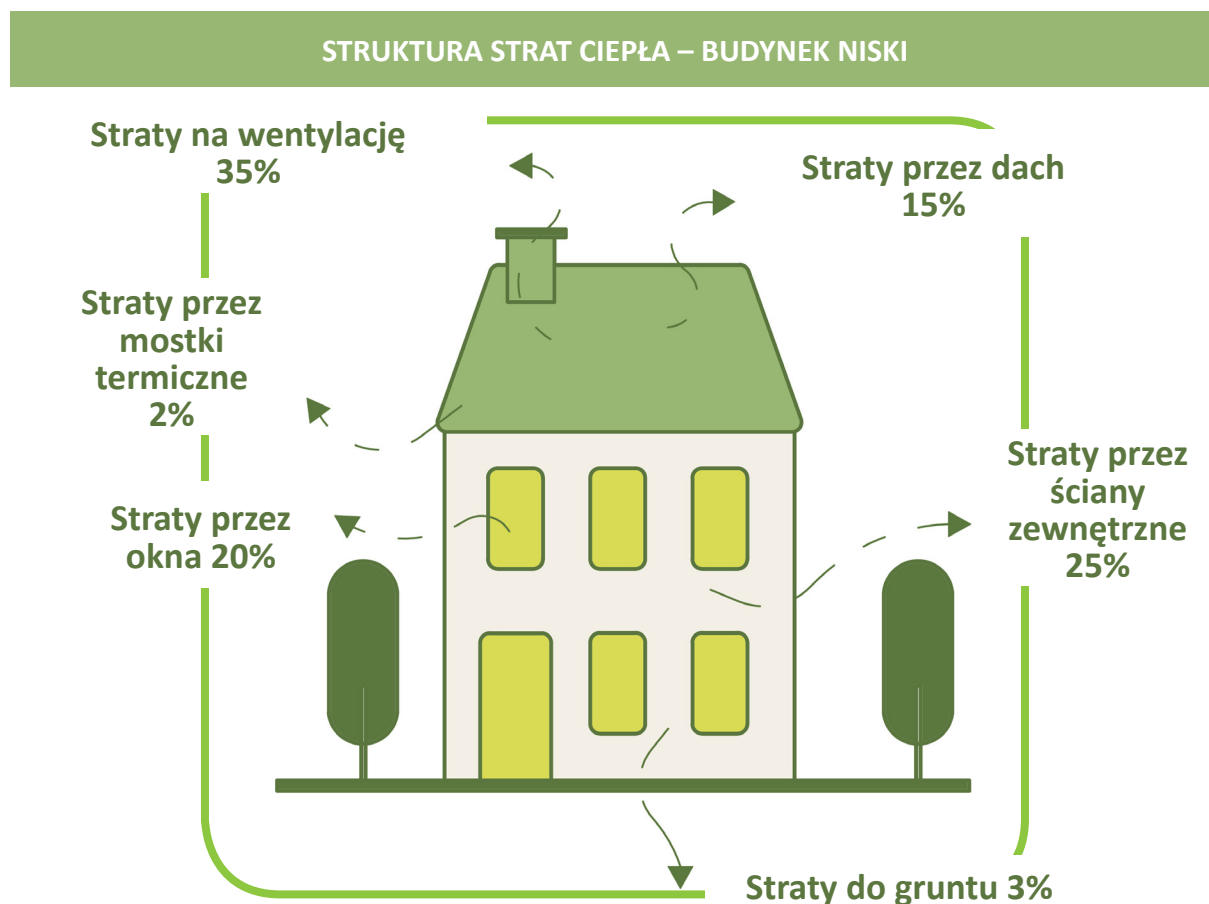
Rys. 9. Przegląd międzysektorowy Polska

Źródło: opracowanie własne na podstawie Energy Efficiency Indicators, The IEA; <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators>.

Zróżnicowanie jest pochodną jakości materiałów budowlanych, zastosowanych technologii izolacyjnych, szczelności okien i sprawności systemu ogrzewania. Dlatego w każdym kraju UE opracowywane są krajowe długoterminowe strategie renowacji, odpowiadające ich specyfice. Parlament Europejski, bazując na wytycznych Światowej Organizacji Zdrowia z 2009 r., stwierdził w dyrektywie dotyczącej poprawy charakterystyki efektywności energetycznej budynków, że ma ona bezpośredni związek z naszym samopoczuciem i komfortem życia. Budynki o lepszej charakterystyce energetycznej zapewniają wyższy poziom komfortu i przynoszą poprawę stanu zdrowia. Mostki cieplne, niedostateczna izolacja i nieplanowane ciągi powietrza mogą natomiast powodować zawilgocenia. Dlatego należy zapewnić pełną i jednolitą izolację budynków i zwracać uwagę, aby temperatura na wewnętrznych powierzchniach budynku nie spadała poniżej temperatury punktu rosy. Oznacza to konieczność odejścia od koncentracji na przegrodach zewnętrznych i zapewnienie, żeby termomodernizacja obejmowała wszystkie systemy techniczne budynku, w tym ogrzewania, chłodzenia oraz zużycia energii na potrzeby oświetlenia i wentylacji.

Którędy ucieka ciepło z budynku?

Zużycie energii to nie tylko problem środowiskowy, ale i znaczne obciążenie budżetów domowych. Koszty energii rosną, więc ocieplenie budynku jest sposobem na oszczędności w przyszłości. Aby je uzyskać, trzeba znaleźć główne przyczyny utraty ciepła w budynkach mieszkalnych.

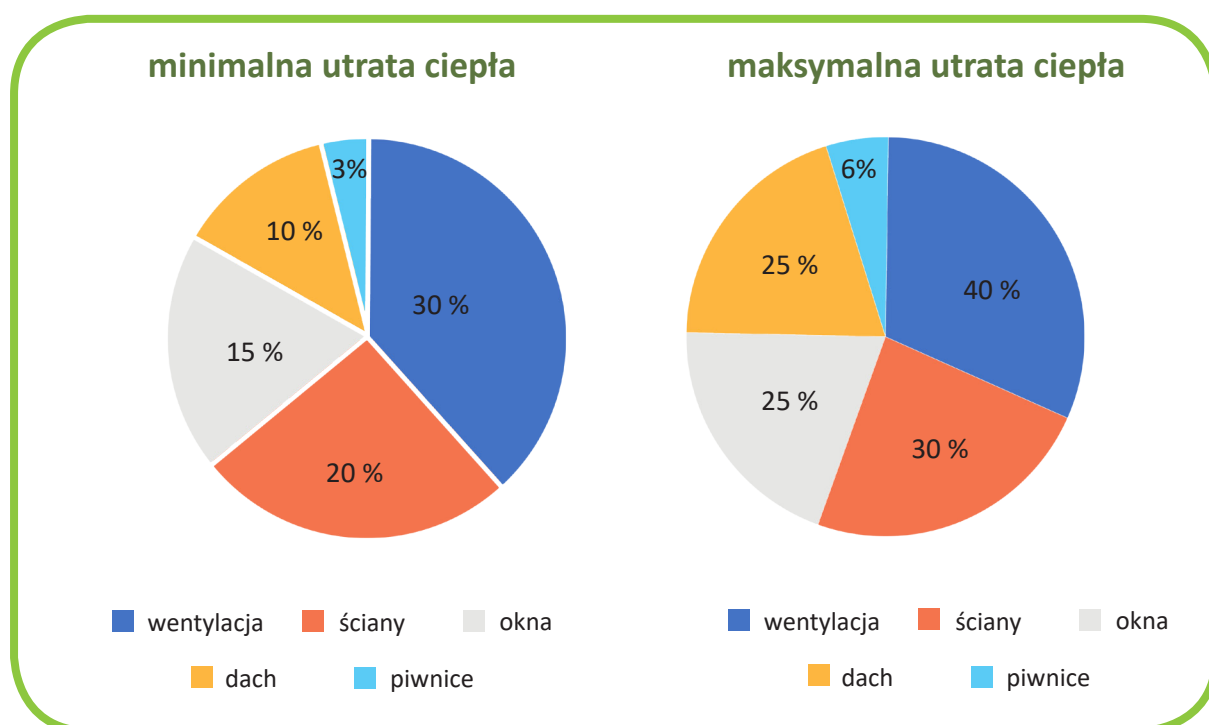


Rys. 10. Struktura strat ciepła, budynek niski

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Fundacji Poszanowania Energii.

W Polsce większość budynków jest niedostatecznie izolowana przed ucieczką ciepła z pomieszczeń. Przepisy budowlane obowiązujące w ubiegłych latach nie stawiały wysokich wymagań, a nawet i one były często omijane. Ściany zewnętrzne, stropy, poddasza i stropodachy odpowiadają więc dzisiaj za największe utraty ciepła. Istotnymi problemami są także niska jakość termiczna okien i ich nieszczelność, a także niska sprawność instalacji grzewczych. W efekcie ciepło ucieka różnymi kanałami.

MINIMALNA I MAKSYMALNA UTRATA CIEPŁA



Rys. 11. Minimalna i maksymalna utrata ciepła

Źródło: opracowanie własne na podstawie Robakiewicz M., Panek A., 2020, Termomodernizacja, NAPE, Warszawa, s. 5.

Dlaczego działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej powinny skupiać się na obszarach rewitalizacji?

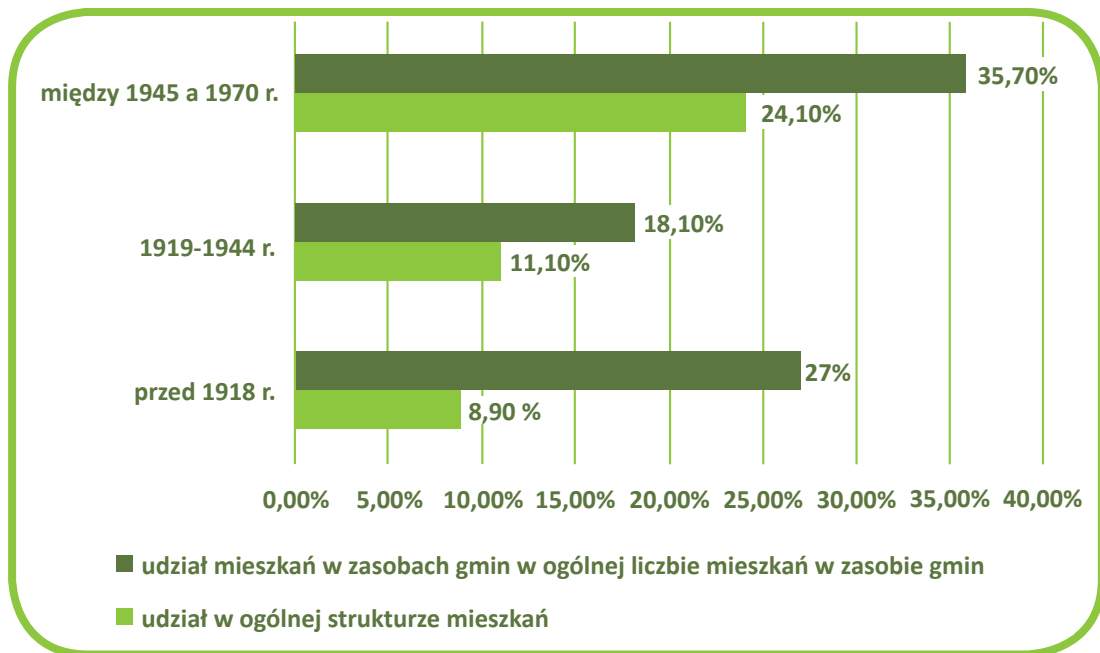
Komisja Europejska opublikowała w marcu 2021 r. strategię renowacji mającą na celu poprawę charakterystyki energetycznej budynków. Komisja dąży do co najmniej podwojenia wskaźników renowacji w ciągu najbliższych dziesięciu lat. Ma to poprawić jakość życia osób mieszkających w budynkach i korzystających z nich, ograniczyć emisje gazów cieplarnianych w Europie, sprzyjać cyfryzacji i recyklingowi materiałów. Do 2030 r. 35 milionów budynków może zostać odnowionych, jak również może powstać do 160 000 dodatkowych zielonych miejsc pracy w sektorze budowlanym.

Mimo że budynki w Europie odpowiadają za około 40% zużycia energii, tylko około 1% budynków rocznie poddawanych jest głębokiej termomodernizacji. Jednocześnie prawie 34 mln Europejczyków nie stać na ogrzewanie swoich domów. „Fala renowacji” to polityka publiczna promująca energooszczędną renowację, walkę z ubóstwem energetycznym, wspierająca zdrowie i dobre samopoczucie ludzi oraz obniżenie kosztów energii. Strategia ukierunkowana jest na dekarbonizację ogrzewania i chłodzenia, walkę z ubóstwem energetycznym i niską jakością energetyczną budynków mieszkalnych oraz renowację budynków użyteczności publicznej takich jak szkoły, szpitale i budynki administracyjne. Komisja proponuje przełamanie istniejących barier w całym łańcuchu renowacji – od koncepcji projektu do jego finansowania i zakończenia – za pomocą zestawu środków politycznych, narzędzi finansowania

i instrumentów pomocy technicznej. Z tego względu strategia renowacji wpisuje się w istotę procesu rewitalizacji, który prowadzony jest na zdegradowanych zamieszkałych obszarach polskich miastach. Dlatego niezbędne jest wpisanie w proces rewitalizacji przedsięwzięć promujących energooszczędną renowację, ale przede wszystkim odpowiadających na kwestię ubóstwa energetycznego mieszkańców obszaru rewitalizacji (OR) oraz wpływających na poprawę jakości życia mieszkańców obszarów rewitalizacji.

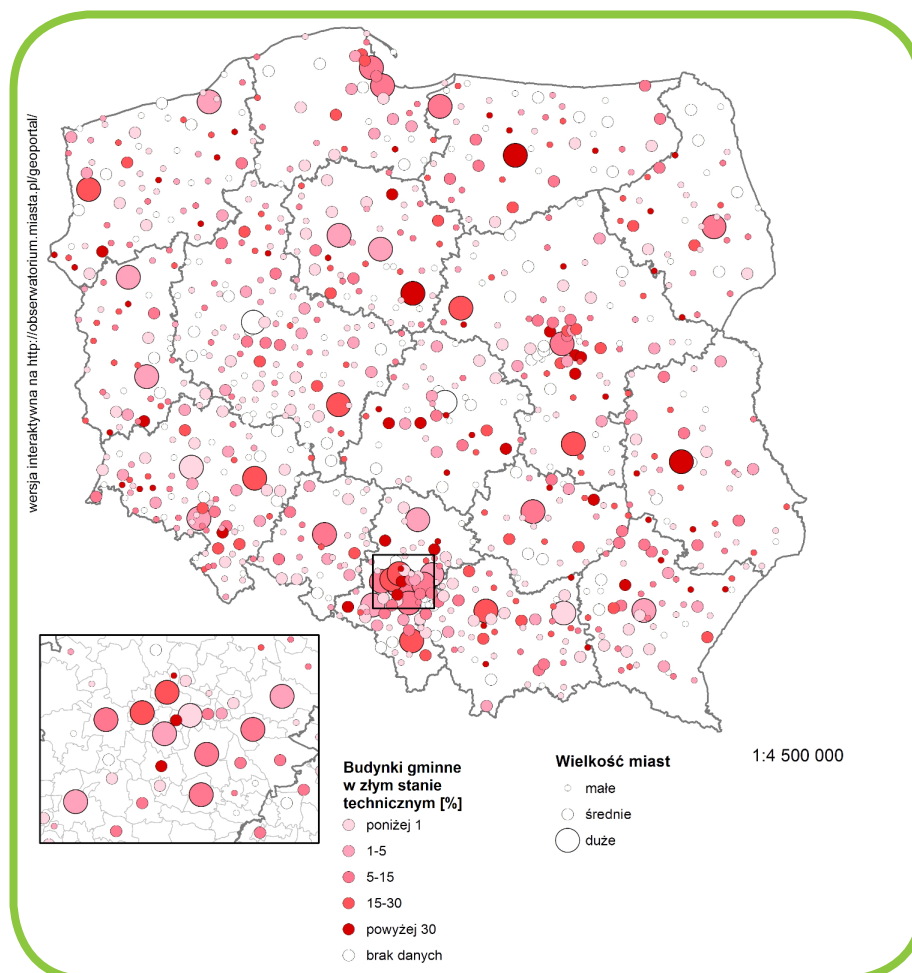
W odpowiedzi na działania Komisji kraje członkowskie opracowują własne Długoterminowe Strategie Renowacji. Konsultacje publiczne projektu polskiego dokumentu zakończyły się 26 lutego 2021 r. Dane dotyczące efektywności energetycznej budynków w Polsce pokazują skalę wyzwania. W strukturze budynków mieszkalnych budynki sprzed 1970 r., a więc o najgorszej charakterystyce energetycznej, stanowią one 44% zasobu i są zamieszkiwane przez 47,5% Polek i Polaków. Jeśli analizę ograniczy się jedynie do zasobów komunalnych, okazuje się, że aż 80% tych zasobów powstało przed 1970 r.

UDZIAŁ MIESZKAŃ W ZASOBACH GMIN W OGÓLNEJ LICZBIE MIESZKAŃ



Rys. 12. Udział mieszkań w zasobach gmin w ogólnej liczbie mieszkań w zasobie gmin, udział w ogólnej strukturze mieszkań
 Źródło: Muzioł-Węćławowicz A., Nowak K., 2018, Mieszkalnictwo społeczne. Raport o stanie polskich miast, OPM IRMiR, Warszawa, s. 70.

Jeśli zestawimy te dane ze stanem technicznym budynków gminnych w Polsce, skala wyzwania staje się jeszcze bardziej widoczna.



Rys. 13. Stan techniczny budynków gminnych w Polsce.

Źródło: Muzioł-Węćławowicz A., Nowak K., 2018, Mieszkalnictwo społeczne. Raport o stanie polskich miast, OPM IRMiR, Warszawa, s. 71.

Większość budynków w złym stanie technicznym, zarówno publicznych, jak i prywatnych, jest zlokalizowana na obszarach, które zostały przez polskie miasta wybrane do działań rewitalizacyjnych. Mieszkalnictwo powinno być istotnym elementem rewitalizacji.

Doskonale potrzebę tę przedstawiono na III Metropolitalnym Kongresie Rewitalizacji (Rewitalizacja a mieszkalnictwo. W dążeniu do zaspokajania podstawowych potrzeb mieszkańców, Gdańsk, 22-23.06.2020):

„Człowiek spędza około 80% czasu w mieszkaniu. Mieszkanie jest więc miejscem, w którym zaspokajanych jest znaczna większość podstawowych potrzeb, w tym biologicznych i fizjologicznych. Ale mieszkanie to coś więcej, to także azyl, schronienie, ognisko domowe, życie rodzinne, zaplecze pracy. Jego rola w życiu każdego człowieka jest ogromna. Dlatego też niezwykle istotną i koncentrującą uwagę decydentów polityką publiczną państwa i samorządu terytorialnego powinna być polityka mieszkaniowa, ukierunkowana na zaspokajanie potrzeb wszystkich obywateli, przynależących do różnych grup społecznych, także tych niezamożnych i biednych. Obserwacja zjawisk faktycznych czy analiza dokumentów urzędowych dowodzą, że na tych szczególnych obszarach, dotkniętych różnymi stanami kryzysowymi, w tym negatywnymi zjawiskami społecznymi, przestrzenno-funkcjonalnymi i technicznymi, określanymi mianem obszarów rewitalizacji, z polityką mieszkaniową bywa różnie. Gminne programy rewitalizacji nie uwzględniają tej polityki sektorowej w swoich ustaleniach, co powoduje, że gospodarka mieszkaniowa zostaje zdegradowana do rangi drugo- czy nawet trzeciorzędnej. Tak być nie powinno – polityka rewitalizacyjna jako polityka horyzontalna musi odnosić się także do tych zadań własnych gminy oraz wyznaczać cele i priorytety dla wszystkich interesariuszy (także deweloperów, inwestorów, innych prywatnych i publicznych przedsiębiorców)”.

Z uwagi na występujące jednocześnie na obszarach rewitalizacji problemy związane z jakością powietrza, a zatem bezpośrednio jakością zdrowia mieszkańców OR, kwestie proekologicznych rozwiązań m.in. w mieszkalnictwie zajmować powinny szczególne miejsce w procesie rewitalizacji.

Tereny o funkcji mieszkaniowej zajmują 83,67% powierzchni obszarów rewitalizacji wyznaczonych w miastach i 76,32% powierzchni tych obszarów w gminach wiejskich (Spadło, 2020: 60). Jednocześnie, jak pokazują wyniki prowadzonego badania ewaluacyjnego (Jadach-Sepioto 2021), chociaż rewitalizacja nierozzerwalnie wiąże się w Polsce z koniecznością poprawy jakości życia mieszkańców, w tym najczęściej narastających od dziesięcioleci istotnych kwestii mieszkaniowych, projekty z tego zakresu stanowią jedynie około 10-15% wszystkich przedsięwzięć rewitalizacyjnych. Ponadto, badanie wykazało, że przede wszystkim polegają one na remontach części wspólnych, natomiast generalne remonty nadal należą do rzadkości.

Nieliczne gminy korzystają też z narzędzi ustawowych (12 gmin w Polsce ustanowiło Specjalną Strefę Rewitalizacji, a jedynie 5 samorządów przystąpiło do opracowania miejscowego planu rewitalizacji) umożliwiających wspieranie podmiotów prywatnych planujących modernizację budynków zlokalizowanych na obszarach rewitalizacji. W dalszej części „Narzędziownika” przedstawiamy krótką charakterystykę zabudowy mieszkaniowej występującej w Specjalnych Strefach Rewitalizacji.

CZĘŚĆ II

Standard energetyczny modernizacji



CZĘŚĆ II

Standard energetyczny modernizacji

Zapotrzebowanie na energię a komfort i zdrowie mieszkańców

Mówiąc o modernizacji, należy mieć na myśli nie tylko oszczędność energii, ale przede wszystkim cele, dla których energia jest dostarczana do budynku. Uświadomienie celów powinno nas zabezpieczyć przed działaniami nieefektywnymi, które co prawda mogą prowadzić do oszczędności, ale kosztem pogorszenia komfortu użytkowania pomieszczeń lub zwiększenia ryzyka zachorowania np. na skutek niewystarczającej wentylacji.

Dostarczając energię do budynku, liczymy na utrzymanie odpowiedniej temperatury powietrza, czystości powietrza (wentylacji i podgrzania napływającego powietrza), zapewnienia ciepłej wody do mycia, odpowiedniego oświetlenia oraz zasilania urządzeń gospodarstwa domowego.

Rozpatrzmy dokładniej zagadnienia związane z dostawą energii cieplnej zapewniającej komfort cieplny, czystość powietrza i ciepłą wodę.

Temperatura powietrza

Założmy, że za komfortową uważamy temperaturę odczuwaną wynoszącą 20-21°C. Co to jednak znaczy temperatura odczuwana? W skrócie można przyjąć, że jest to średnia z temperatury powietrza oraz temperatury powierzchni otaczających przegród. Przykładowo, przebywając w pobliżu okna o temperaturze wewnętrznej powierzchni około 16°C i w powietrzu o temperaturze 20°C, odczuwalibyśmy te dwie składowe jako temperaturę odczuwalną wynoszącą około 18°C. Wynika z tego wniosek, że niewystarczająco zaizolowane ściany zewnętrzne nie tylko zwiększają „ucieczkę” ciepła, ale jeszcze ze względu na niską temperaturę na ich powierzchni powodują, że odczuwamy zimno mimo temperatury powietrza wynoszącej 20°C. Na tej samej zasadzie temperatura odczuwalna jest podwyższana przy zastosowaniu ogrzewania podłogowego, ciepła podłoga (około 25°C) powoduje, że nawet wtedy gdy powietrze ma 18-19°C, odczuwamy całość jako komfortowe 20-21°C. Oczywiście niektórzy za komfortową mogą uważać temperaturę o kilka stopni niższą lub wyższą od zakładanej 20-21°C. Jeżeli zdecydujemy się na obniżenie temperatury zimą do 17°C, możemy liczyć się z około 20% zmniejszeniem rachunków za energię na cele ogrzewania i analogicznie, utrzymując zimą 23°C, musimy liczyć się z rachunkami wyższymi o około 20%.

Wymiana powietrza

Oprócz komfortu cieplnego ważna jest również jakość powietrza, czyli zapewnienie odpowiedniej wentylacji. Za optymalny przyjmuje się strumień powietrza 30-50 m³/h na osobę lub od 0,5 do 1,0 wymiany powietrza na godzinę dla całej kubatury domu. Wielkość ta wynika z konieczności usunięcia zanieczyszczeń, które są emitowane w pomieszczeniach w związku z naszą działalnością i samym przebywaniem. W budynku możemy zaobserwować wzrost stężenia dwutlenku węgla, obniżenie udziału tlenu, wzrost ilości pary wodnej oraz pojawienie się bardzo dużej liczby różnego rodzaju zanieczyszczeń chemicznych, pochodzących od mebli, środków czystości, wykładzin, tapet itp. Ponieważ pogorszenie jakości powietrza nie daje się łatwo zaobserwować (w przeciwieństwie do temperatury, którą za niską lub za wysoką odczuwamy w sposób natychmiastowy), stanowi to tym większe niebezpieczeństwo. Efektem może być złe samopoczucie, ale i poważne problemy zdrowotne związane z rozwijającą się pleśnią (skutek za dużej wilgotności powietrza, czyli braku efektywnej wentylacji usuwającej wilgoć na zewnątrz) lub zakłócenia w pracy urządzeń grzewczych (kuchnia gazowa, piecyk do podgrzewania ciepłej wody, kominek). Oznacza to, że prawidłowa wentylacja to nie tylko kwestia zapachów, ale przede wszystkim zdrowia i zdecydowanie nie należy w tym zakresie oszczędzać.

System ogrzewania

Podgrzanie powietrza i utrzymania komfortowej temperatury spoczywa na systemie ogrzewania. Zgodnie z polskimi przepisami każdy budynek przeznaczony do stałego przebywania ludzi powinien taki system posiadać. W większości przypadków budynki jednorodzinne wyposażone są w centralne ogrzewanie wodne, dwururowe, z rozdziałem dolnym, coraz częściej systemu zamkniętego z obiegiem pompowym. Ciepło do systemu dostarczane jest najczęściej z kotła np. zasilanego gazem ziemnym. W kotle może następować od razu wstępna regulacja temperatury wody zasilającej grzejniki (tzw. regulacja jakościowa, pogodowa) – w zależności od aktualnej temperatury powietrza zewnętrznego. Ciepło za sprawą wewnętrznej instalacji c.o. doprowadzane jest do grzejników, a te oddają ciepło do pomieszczeń. Ponieważ z reguły zapotrzebowanie na ciepło danego pomieszczenia zależy nie tylko od aktualnej temperatury powietrza zewnętrznego, ale również od: wewnętrznych zysków ciepła, zysków ciepła od nasłonecznienia, preferencji użytkowników itd., na grzejniku montowany jest zawór termostatyczny umożliwiający lokalne sterowanie dystrybucją ciepła. Pomiar zużywanej energii (w omawianym przypadku gazu) odbywa się zawsze na wejściu instalacji do budynku i w tym wypadku może obejmować nie tylko ogrzewanie, ale i przygotowanie ciepłej wody i gotowanie.

Tak rozumiany system ogrzewania pokrywa straty ciepła wynikające z:

- przenikania ciepła przez ściany zewnętrzne – zazwyczaj około 20-30%,
- przenikania ciepła przez dach – zazwyczaj około 10-25%,
- przenikania ciepła przez okna – zazwyczaj około 15-25%,
- straty ciepła do gruntu lub straty ciepła do nieogrzewanej piwnicy – zazwyczaj około 3-6%,
- ogrzania powietrza wentylacyjnego – zazwyczaj około 10-40%.

Oprócz strat ciepła w pomieszczeniach występuje jeszcze szereg zysków ciepła:

- od promieniowania słonecznego,
- związanych z obecnością i codziennymi czynnościami użytkowników.

Ostatni element z zysków ciepła jest traktowany przy ogrzewaniu jako zysk, ale de facto użytkownik musi za tą energię zapłacić przy okazji opłaty za energię elektryczną lub gaz.

W okresach niskiej temperatury powietrza zewnętrznego można przyjąć, że całe zyski ciepła mogą zostać wykorzystane w pomieszczeniu do podwyższenia temperatury powietrza wewnętrznego. Im wyższa temperatura powietrza zewnętrznego, czyli mniejsze zapotrzebowanie na ciepło, tym coraz mniej zysków ciepła może ulec wykorzystaniu. W dobrze zaizolowanym budynku zyski ciepła są wystarczające do utrzymania $+20^{\circ}\text{C}$ wewnątrz nawet przy temperaturze powietrza zewnętrznego wynoszącej około $+5^{\circ}\text{C}$, w starym niezmodernizowanym budynku już przy $+12-15^{\circ}\text{C}$ na zewnątrz należałoby uruchomić ogrzewanie.

Różnica pomiędzy stratami ciepła a zyskami ciepła z uwzględnieniem, że nie zawsze zyski ciepła możemy w pełni wykorzystać, stanowi zapotrzebowanie na ciepło potrzebne w danej chwili do zapewnienia wymaganej temperatury powietrza wewnętrznego w pomieszczeniu. Tę energię należy dostarczyć przy pomocy grzejnika, ogrzewania podłogowego, nadmuchu z kominka, pieca itd. Ale nie jest to ta sama ilość energii, za którą płacimy. Aby określić tę ostatnią, należy cofnąć się do źródła energii, z której dany budynek jest zasilany. Jeśli jest to kocioł, który zasilamy gazem ziemnym, to można przyjąć, że sprawność wytworzenia ciepła jest równa sprawności kotła (wynoszącej od 50 do 95%), czyli część ciepła uzyskanego ze spalania gazu „ucieka” wraz ze spalinami.

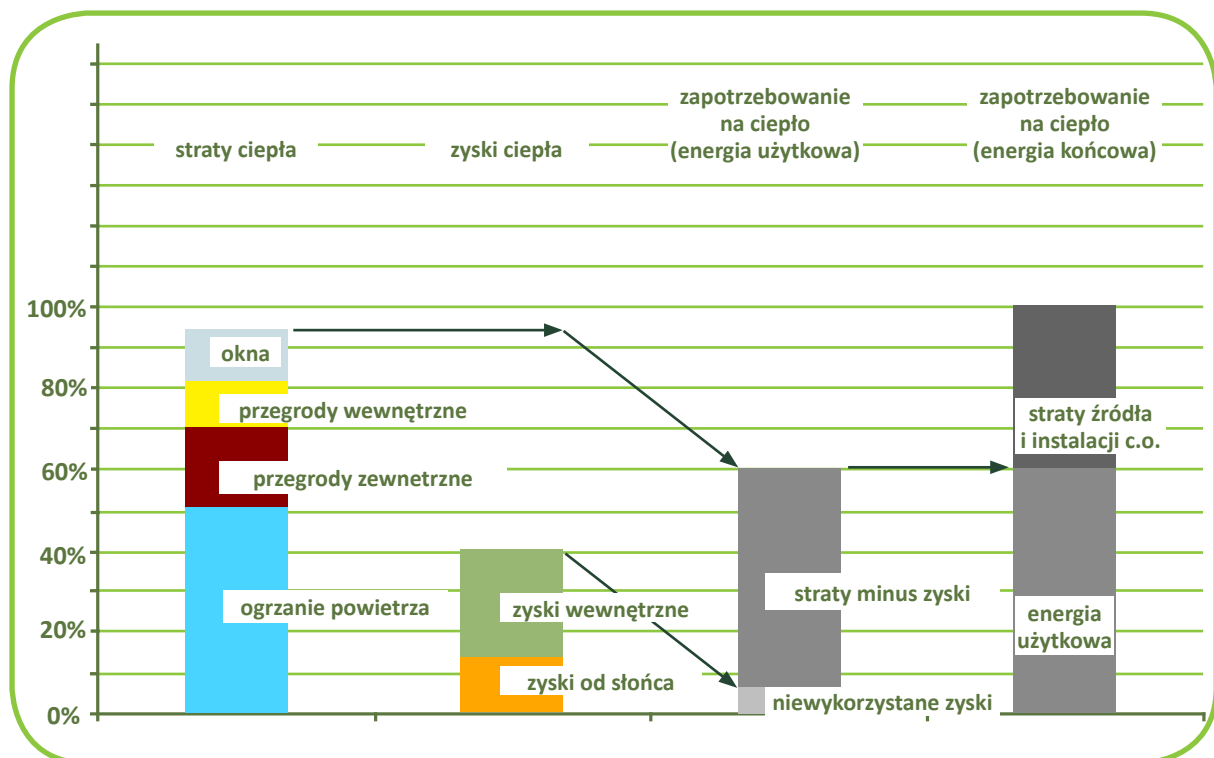
Na marginesie warto zauważyć, że nadmierne wychładzanie spalin prowadzi do wykroplenia kondensatu, który może zniszczyć nieprzystosowany do tego komin lub kocioł.

Następnie pojawiają się straty:

- związane z transportem ciepła od kotła do pomieszczenia, przy czym straty te są szczególnie „dotkliwe”, jeżeli przewody przebiegają przez pomieszczenia nieogrzewane – zazwyczaj 95%,
- związane z niedoskonałą regulacją dostawy ciepła, czyli np. przegrzewaniem pomieszczeń znajdujących się od strony południowej, ponieważ przy ograniczeniu ilość ciepła niedogrzewane będą pomieszczenia od strony północnej, zazwyczaj około 93%,
- związane z wykorzystaniem ciepła w pomieszczeniu uwzględniające m.in. usytuowanie i osłonięcie grzejników (najkorzystniej jeśli grzejniki są pod parapetem pod oknem i nie są niczym osłonięte) – zazwyczaj około 95%.

Wynika z tego całkowita sprawność kotła i instalacji c.o., która wynosi od około 40% do ponad 80%. Wartość ta bezpośrednio przekłada się na koszty ogrzewania.

ILUSTRACJA STRAT I ZYSKÓW CIEPŁA ORAZ ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ I KOŃCOWĄ



Rys. 14. Ilustracja strat i zysków ciepła oraz zapotrzebowania na energię użytkową i końcową
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

System przygotowania ciepłej wody

Energia jest również potrzebna do przygotowania ciepłej wody. Źródło ciepła służące do tego celu może być zintegrowane z instalacją centralnego ogrzewania lub korzystać z niezależnego urządzenia. Zapotrzebowanie na ciepło w tym przypadku wynika z ilości zużywanej ciepłej wody oraz sprawności kotła lub piecyka i całej instalacji. Samo podgrzanie 1 metra sześciennego wody (1000 litrów) od 10 do 55°C wymaga około 50 kWh energii. Niestety ze względu na specyfikę wykorzystania ciepła do podgrzewania wody sprawność działania kotła i instalacji są dużo gorsze niż w przypadku centralnego ogrzewania. Standardowa, kilkudziesięcioletnia instalacja charakteryzuje się zazwyczaj sprawnością nieprzekraczającą około 30%. Oznacza to, że nawet powyżej połowy ciepła tracimy i do podgrzania przykładowego jednego metra sześciennego potrzeba ponad 150 kWh energii. W nowoczesnej, wysokosprawnej instalacji centralnego przygotowania ciepłej wody, sprawność całkowitą (kocioł i instalacja) można podnieść dwukrotnie do około 60-70%.

Jakie są aspekty modernizacji budynków?

Przeprowadzając proces modernizacji, należy przeprowadzić przede wszystkim analizę stanu istniejącego, co oznacza sprawdzenie w nim warunków komfortu cieplnego użytkowników i stanu dostosowania obiektu do obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych. Dopiero kolejnym krokiem jest wybór rozwiązań modernizacyjnych, a także harmonogram ich wykonania. Ostatecznie uzyskany standard energetyczny i techniczny będzie zależał od odpowiedniego zaplanowania i przeprowadzenia procesu modernizacji.

Planując proces modernizacji, należy sformułować zestaw kryteriów, będących w sferze zainteresowania, w tym:

- poziom docelowej izolacyjności przegród zewnętrznych budynku,
- jakość oraz sprawność i energooszczędność systemów instalacyjnych,
- wpływ budynku na środowisko,
- zapewnienie parametrów powietrza korzystnych dla zdrowia użytkowników,
- efektywność i trwałość zastosowanych materiałów budowlanych i systemów instalacyjnych,
- uwzględnienie zmian funkcji użytkowych,
- zapewnienie łatwości obsługi urządzeń i ekonomicznej eksploatacji systemów instalacyjnych,
- efektywność finansową przeprowadzanych działań,
- dostosowanie obiektu do potrzeb osób niepełnosprawnych.

W budynkach można znacznie ograniczyć zużycie energii, nie tylko zwiększając izolacyjność cieplną przegród budowlanych, ale także stosując właściwe sterowanie systemami ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji i oświetlenia. Kolejnym aspektem jest dostosowanie intensywności działania systemów technicznych do chwilowych potrzeb.

Zapotrzebowanie na energię w budynku zależy od wielu parametrów, w tym od izolacyjności cieplnej przegród, rodzaju systemu ogrzewania i wentylacji, strumienia objętości powietrza wentylacyjnego, zysków ciepła od promieniowania słonecznego, sposobu użytkowania budynku oraz utrzymywanych w nim parametrów (temperatura, wilgotność względna) itd. Na część tych parametrów użytkownik ma wpływ w czasie użytkowania, jednak część zależy od stanu technicznego budynku.

Izolacyjność cieplna przegród jest ważnym składnikiem oceny jakości energetycznej budynku. Jej ocena wcale nie musi być prosta, nawet jeżeli są dostępne projekty budowlane, ponieważ nie zawsze przegrody są zgodnie z nimi wykonane. Zdarza się też, że część przegród jest modernizowana lub przebudowywana już po oddaniu budynku do użytkowania i nie zawsze te zmiany są ujęte w dokumentacji technicznej budynku. Innym ważnym aspektem jest zmiana właściwości cieplnych materiałów budowlanych w czasie. Zazwyczaj opór cieplny materiałów maleje w czasie użytkowania budynku, a szybkość zmian zależy od wielu czynników, jak: rodzaj materiału, ekspozycja na czynniki zewnętrzne, wpływ środowiska wewnętrznego, bieżące prace konserwacyjne czy nieprzewidziane awarie.

Istnieje kilka metod oceny stanu ochrony cieplnej, których można dokonać na podstawie:

- istniejącej dokumentacji technicznej,
- wizji lokalnej,
- danych katalogowych i przepisów prawa,
- pomiarów.

Pierwsza z metod polega na znalezieniu informacji na temat konstrukcji przegród i użytych materiałów w dokumentacji technicznej. Jeśli dokumenty te są dostępne, to stanowią one główne źródło informacji o budowie przegród. Znając zastosowane materiały, można wyznaczyć wartość współczynnika przenikania ciepła przez przegrodę nieprzezroczystą U zgodnie z aktualną normą.

Na podstawie wizji lokalnej można stwierdzić, czy istniejąca dokumentacja budynku obrazuje rzeczywisty jego stan. Wizyta na terenie badanego obiektu pozwala zwykle w łatwy sposób sprawdzić, czy w czasie użytkowania budynku nie nastąpiły znaczące zmiany, oraz pozwala na zweryfikowanie stanu materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych. Jeżeli jest zgodność stanu istniejącego z projektem, można do dalszych prac go wykorzystać. W przypadku stwierdzenia różnic należy wykonać dodatkowe badania, mające na celu oszacowanie rzeczywistej izolacyjności cieplnej przegród. W przypadku braków w dokumentacji podczas wizji lokalnej powinno się

wykonać pomiary lub/i odkrywki, które pozwolą na zbadanie konstrukcji przegrody.

Współczynniki przenikania ciepła przez przegrody można także oszacować na podstawie technologii wykonania budynku lub roku jego budowy. Poszczególne technologie są zazwyczaj opisane w katalogach budowlanych, gdzie można znaleźć współczynniki przenikania ciepła przegród. Budynki oddawane do użytkowania w różnych okresach muszą spełniać wymagania ochrony cieplnej zawarte w odpowiednich przepisach prawnych, normach czy warunkach technicznych.

Ostatnia z metod polega na wykonaniu specjalistycznych pomiarów przy zastosowaniu odpowiednich przyrządów. Można nimi zmierzyć nie tylko współczynnik przenikania ciepła, ale również ocenić stan zawilgocenia danej przegrody. Często stosuje się metodę termografii, dzięki której można ocenić jakość cieplną przegrody budowlanej i ciągłość izolacji.

Kolejnym aspektem jest ocena stanu technicznego instalacji ogrzewania, wentylacji i chłodzenia. Inwentaryzacja stanu istniejącego powinna być podzielona na następujące etapy: ocena stanu technicznego instalacji, weryfikacja założeń projektowych oraz nastaw układu automatycznej regulacji, ograniczenia konstrukcyjne i organizacyjne w zakresie modernizacji. Ocena stanu technicznego obejmuje ocenę szczelności instalacji (czy są jakieś przecieki, nieszczelności), ocenę stanu izolacji cieplnych, sprawdzenie czystości powierzchni wymiany ciepła oraz stan napędów i części mechanicznych. Podczas weryfikacji założeń projektowych i nastaw układu automatycznej regulacji sprawdzana jest zgodność parametrów rzeczywistych z obliczeniowymi zawartymi w projektach. Sprawdzanymi elementami powinny być parametry powietrza dostarczanego do pomieszczeń, moc cieplna/chłodnicza całkowita i przypadająca na pomieszczenia, wielkość strumienia objętości powietrza całkowita i przypadająca na osobę, schematy czasu działania systemu, sprawdzenie nastaw i strategii układu automatycznej regulacji, możliwości regulacji mocy cieplnej/chłodniczej i strumienia objętości powietrza w poszczególnych strefach budynku w zależności od profilu użytkowania.

Planowanie modernizacji instalacji musi uwzględniać konstrukcję budynku i należy każdorazowo rozpatrzyć np. możliwość prowadzenia przewodów czy kanałów wentylacyjnych, ograniczenia wynikające z podziału na strefy pożarowe, dostępność nośników energii (źródła energii i przyłącza).

W budynkach kontrola stanu technicznego systemu oświetlenia i warunków oświetlenia pomieszczeń powinna być wykonywana okresowo, w trakcie funkcjonowania obiektu, nie rzadziej niż raz na 5 lat. Częstotliwość kontroli stanu technicznego systemu i warunków oświetlenia powinna być uzależniona m.in. od przeznaczenia pomieszczeń i zastosowanych rozwiązań oświetlenia, w tym typów opraw oświetleniowych i źródeł światła. Ocena stanu technicznego eksploatowanego systemu oświetlenia powinna służyć także do oceny standardu energetycznego, w aspekcie oceny jego stanu i możliwości poprawy. Ocena taka jest konieczna przy sporządzaniu świadectw

energetycznych i przygotowaniu projektu modernizacji budynków. Weryfikację należy rozpocząć od weryfikacji dokumentacji technicznej i sprawdzić typy, moce oraz liczbę opraw oświetleniowych i źródeł światła w poszczególnych pomieszczeniach obiektu, a także rozmieszczenie źródeł światła. Modernizacja systemu będzie polegała na wymianie uszkodzonych opraw na nowe, dostosowanie systemu do aktualnych przepisów i potrzeb, dostosowaniu mocy oświetlenia.

Oceniając stan techniczny instalacji ciepłej wody użytkowej, należy szczególnie uwzględnić następujące elementy: urządzenie do przygotowania ciepłej wody, przewody instalacji wody ciepłej i przewody cyrkulacyjne, izolację cieplną, armaturę, baterie czerpalne, ważność legalizacji wodomierzy zainstalowanych na przewodach instalacji wody ciepłej, spełnienie warunków technicznych związanych z ograniczaniem występowania zagrożeń mikrobiologicznych w układzie instalacji wody ciepłej. Podczas przeglądu technicznego instalacji wody ciepłej należy szczególnie wziąć pod uwagę osiąganie wymaganej temperatury wody ciepłej w miejscu jej przygotowania i w najdalej położonych punktach czerpalnych instalacji. Należy także sprawdzić skuteczność zrównoważenia hydraulicznego poszczególnych obiegów cyrkulacyjnych, co ma bezpośredni wpływ na utrzymanie właściwej temperatury wody ciepłej dostarczanej użytkownikom. Przeprowadzona ocena stanu technicznego instalacji wody ciepłej i urządzeń do jej przygotowania stanowi podstawę do analizy możliwości modernizacji instalacji w aspekcie warunków racjonalnego użytkowania nośników energii oraz zmniejszenia zużycia wody.

Głównym elementem analizy możliwości poprawy standardu energetycznego instalacji wodociągowych wody zimnej i ciepłej, a także instalacji kanalizacyjnych odprowadzających ścieki bytowe i ścieki deszczowe w budynkach oraz w obrębie posesji jest ocena ich stanu technicznego.

W analizie stanu technicznego instalacji wodociągowych powinny znaleźć się następujące zagadnienia: określenie stanu materiałów, z których są wykonane poszczególne elementy instalacji, określenie wydajności zaworów i baterii czerpalnych w celu oszacowania stopnia zmian przepustowości instalacji, określenie natężenia hałasu wytwarzanego przez instalację, kontrola wskaźników wodomierzy: głównego i mieszkaniowych w celu oszacowania wielkości przecieków wody w instalacji, kontrola mocowania przewodów do elementów stałych budynku.

W przypadku głębokiej modernizacji budynków niezwykle ważnym aspektem jest doprowadzenie ich do stanu zgodnego z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. Poprawa standardu technicznego powinna być zintegrowana z poprawą efektywności energetycznej. Zaletami kompleksowej modernizacji jest na pewno możliwość osiągnięcia znaczących oszczędności energii i emisji, a także uniknięcie dodatkowych kosztów wynikających np. z nieodpowiedniego harmonogramu działań modernizacyjnych. Modernizacja może wpłynąć nie tylko na poprawę wyglądu budynku, ale również na poprawę stanu zdrowia użytkowników czy dostępności dla osób niepełnosprawnych. Bardzo często w wyniku szczegółowego studium przypadku udaje się osiągnąć także poprawę układu funkcjonalnego budynku lub uzyskanie dodatkowej powierzchni użytkowej.

Standard techniczny modernizacji

Proces modernizacji budynku jest działaniem złożonym i aby był efektywny, wymaga zaangażowania zarówno ze strony inwestora, audytora energetycznego, projektanta, jak i użytkownika budynku.

Zagadnienia związane z szeroko rozumianym standardem technicznym modernizacji obejmują aspekty:

- technologiczne – zbiór i opis przedsięwzięć modernizacyjnych,
- proceduralne – zasady przeprowadzania audytu energetycznego i prowadzenia prac budowlanych,
- weryfikacyjne – ocena efektów przeprowadzonych prac modernizacyjnych.

Zrozumienie całości zagadnień związanych z pracami modernizacyjnymi podnoszącymi efektywność energetyczną budynków wymaga również chociaż podstawowej wiedzy na temat używanych terminów. Dotyczy to np. rozróżnienia pojęć: energia użytkowa, końcowa, pierwotna. W kolejnych paragrafach starano się zawrzeć część najważniejszych informacji dotyczących ogólnie rozumianego standardu technicznego modernizacji.

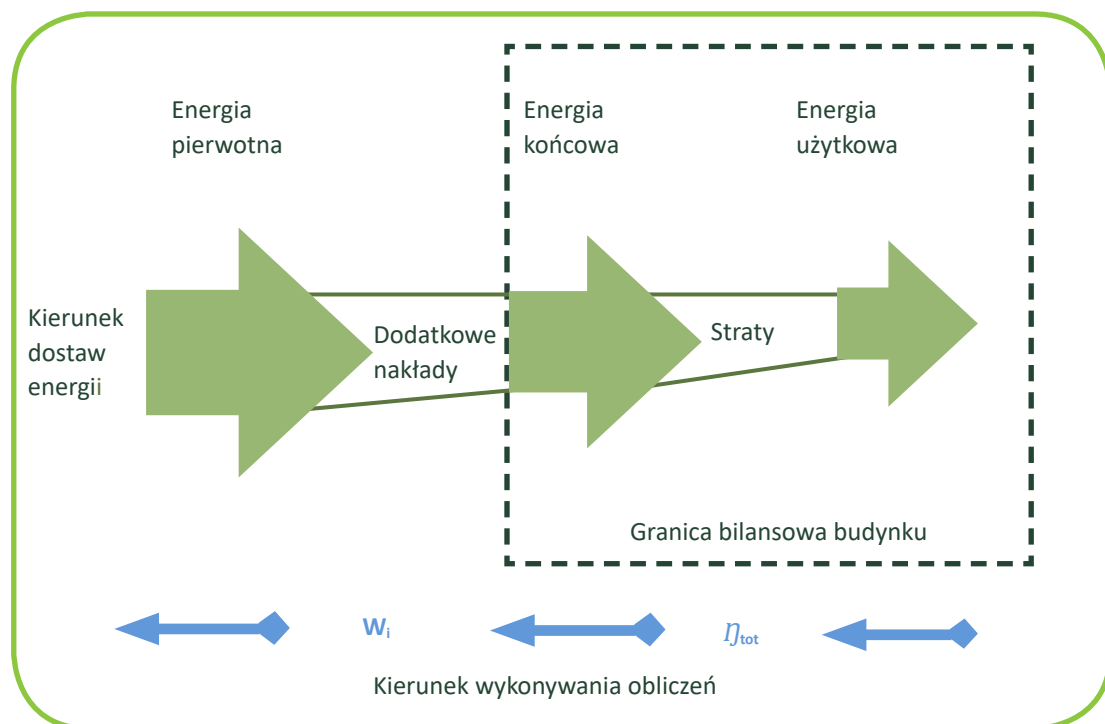
Jakie rozróżniamy rodzaje energii w budynkach?

Energia może być wyrażona w postaci ciepła, energii chemicznej, jądrowej, świetlnej, pracy mechanicznej czy energii elektrycznej. Mówiąc o budynkach i procesie zwiększania ich efektywności energetycznej, ograniczamy się do ciepła i energii elektrycznej. Oceniając charakterystykę energetyczną budynku, używamy w stosunku do tych rodzajów energii pojęć: użytkowa, końcowa czy nieodnawialna pierwotna. Zgodnie z definicjami podanymi w Rozporządzeniu w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

- energia użytkowa
 - a. w przypadku ogrzewania budynku lub części budynku – energia przenoszona z budynku lub części budynku do jego (jej) otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszona o zyski ciepła,
 - b. w przypadku chłodzenia budynku lub części budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku lub części budynku do jego (jej) otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,

- c. w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku lub części budynku do jego (jej) otoczenia ze ściekami,
- energia końcowa – energia dostarczana do budynku lub części budynku dla systemów technicznych,
- nieodnawialna energia pierwotna – energia zawarta w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji.

Kierunek wykonywania kolejnych obliczeń różnych typów energii i kierunek dostawy energii pokazane zostały schematycznie na poniższym rysunku (Rysunek 15).



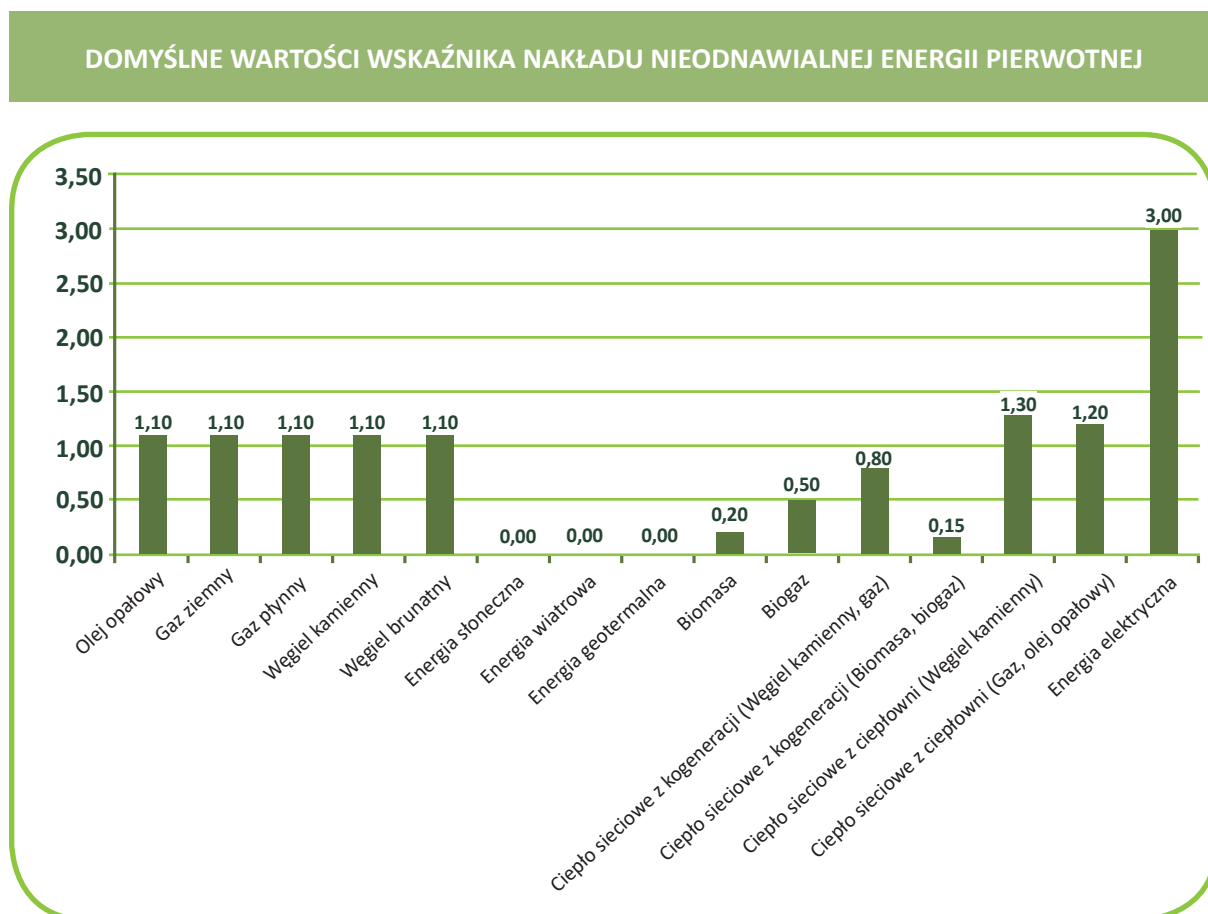
Rys. 15. Kierunek wykonywania obliczeń oraz dostawy energii w ramach określania charakterystyki energetycznej budynku
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Zapotrzebowanie na energię użytkową wynika z bilansu cieplnego pomieszczenia i uwzględnia zyski wewnętrzne, zyski słoneczne, straty ciepła przez przenikanie i wentylację oraz współczynnik wykorzystania zysków ciepła w trybie ogrzewania bądź strat ciepła w trybie chłodzenia. Obliczenie zapotrzebowania na energię końcową wymaga podzielenia zapotrzebowania na energię użytkową przez sprawność całkowitą systemu η_{tot} , która jest iloczynem czterech cząstkowych sprawności sezonowych: wytwarzania, przesyłu, akumulacji oraz regulacji i wykorzystania. Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną to iloczyn zapotrzebowania na energię końcową i współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i .

Działania polegające na zmniejszeniu zapotrzebowania na energię użytkową w przypadku ogrzewania lub chłodzenia budynku związane są z modernizacją przegród budynku, zewnętrznych i wewnętrznych oraz modernizacją systemu wentylacji.

Ograniczenie zapotrzebowania na energię końcową wymaga zwiększenia sprawności systemów technicznych w budynku. Może to być związane z zastosowaniem źródła energii o większej sprawności wytwarzania, ograniczeniem strat przesyłu lub akumulacji ciepła czy zastosowaniem bardziej efektywnych systemów automatyki.

Zmiana zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, poza działaniami związanymi z ograniczeniem zapotrzebowania na energię użytkową czy końcową, dotyczy zmiany paliwa lub nośnika energii dostarczanego do budynku. Wielkość tej energii zależy od współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej a jego domyślne wartości pokazano na Rysunku nr 16.



Rys. 16. Domyślne wartości wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej według rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

W przypadku paliw kopalnych bezpośrednio spalanych na miejscu i domyślnych systemów ciepłowniczych bez kogeneracji wartości w_i są większe od jedności. Dla źródeł odnawialnych wartość wskaźnika w_i wynosi 0. W przypadku paliw odnawialnych i sieci ciepłowniczych z kogeneracji wartości są poniżej jedności. Najwyższa wartość równa 3,0 występuje w przypadku systemowej energii elektrycznej.

Co to jest audyt energetyczny?

Podstawową definicję audytu energetycznego można znaleźć w normie PN-EN 16247-1:2012 Audyty energetyczne – Część 1: Wymagania ogólne, zgodnie z którą audyt energetyczny jest to systematyczna kontrola i analiza wykorzystania oraz zużycia energii przez obiekt, budynek, system lub organizację mająca na celu identyfikację przepływów energii i potencjał odnośnie do poprawy efektywności energetycznej, a także ich raportowanie. Zgodnie z powyższą definicją audyt to cały zakres czynności związanych z badaniem, analizą oraz oceną energetyczną nie tylko budynków i ich elementów, ale także procesów, transportu i organizacji. Norma zawiera także definicję raportu z audytu energetycznego jako opracowania zawierającego zestawienie możliwości poprawy efektywności energetycznej i proponowany program wdrożenia tych działań.

Procedura wykonywania np. audytów energetycznych budynków szczegółowo opisana jest w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego (Dz.U. z 2009 r. nr 43 poz. 346, Dz.U. z 2015 r. poz. 1606, Dz.U. z 2020 r. poz. 879) i dotyczy przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz wymiany w nim źródeł ciepła. Ponieważ system wspierania termomodernizacji funkcjonuje w Polsce od ponad 20 lat, procedura wyboru przedsięwzięć modernizacyjnych zgodna z procedurą opisaną w ww. rozporządzeniu jest powszechnie znana audytorom energetycznym.

Jeżeli planowana jest szersza modernizacja budynku niż przewidziana w ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów, to w celu wyboru najlepszych rozwiązań, ze względu na brak ściśle określonej formy takiego audytu, można zastosować procedurę zgodną z rozporządzeniem określającym zakres i formę audytu energetycznego. Wykonany w ten sposób audyt nie będzie mógł jednak posłużyć jako podstawa do uzyskania premii termomodernizacyjnej czy remontowej. W różnych programach wsparcia finansowego wymagane jest sporządzenie audytu energetycznego zgodnie z metodyką podaną w Rozporządzeniu w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego, mimo iż zakres dofinansowania jest szerszy, niż przewiduje to ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Wykonanie audytu trzeba zlecić audytorowi energetycznemu.

Jakie są rodzaje audytów?

W Polsce istnieje kilka typów audytów wykonywanych w konkretnych celach, zostały one scharakteryzowane poniżej.

Audyt energetyczny (termomodernizacyjny) jest to 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. Funkcjonuje na podstawie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 554, 1162, 1243). Audyty energetyczne budynków należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 r. nr 43 poz. 34) z uwzględnieniem wprowadzonych w nim zmian (Dz.U. z 2015 r. poz. 1606 i Dz.U. z 2020 r. poz. 879). Celem wykonania audytu energetycznego budynku jest określenie oszczędności energii i wybór optymalnego wariantu modernizacji w przypadku ubiegania się zarządcy lub właściciela budynku o premię termomodernizacyjną, może być on również wymagany w ramach konkretnych programów wspierających efektywność energetyczną. Premia termomodernizacyjna przyznawana z tytułu realizacji przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przysługuje inwestorowi na spłatę części kredytu zaciągniętego na przedsięwzięcie termomodernizacyjne.

Drugim rodzajem audytu jest **audyt remontowy** określający zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia remontowego, stanowiącego jednocześnie założenia do projektu budowlanego. Funkcjonuje na podstawie Ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 554). Audyty energetyczne budynków należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2009 r. nr 43 poz. 34) z uwzględnieniem wprowadzonych w nim zmian (Dz.U. z 2015 r. poz. 1606 i Dz.U. z 2020 r. poz. 879). Celem wykonania audytu remontowego budynku jest określenie oszczędności energii i wybór optymalnego wariantu modernizacji, którego celem jest poprawa stanu technicznego budynku oraz ubieganie się zarządcy lub właściciela budynku o premię remontową. Premia remontowa przyznawana jest z tytułu realizacji przedsięwzięcia remontowego i przysługuje inwestorowi na spłatę części kredytu zaciągniętego na przedsięwzięcie remontowe pod warunkiem, że jest to remont w budynku mieszkalnym wielorodzinnym spełniającym warunki podane w ustawie, a przedsięwzięcie spełnia zawarte w ustawie warunki dotyczące zmniejszenia zapotrzebowania na energię i koszt remontu.

Audyt efektywności energetycznej wykonywany jest zgodnie z Ustawą o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 468, 868) i zawiera analizę zużycia energii oraz określa stan techniczny obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji. Na jego podstawie sporządza się wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji oraz wykonywana jest ocena opłacalności ekonomicznej poszczególnych działań i szacowana możliwa do uzyskania oszczędność energii. Audyt efektywności energetycznej jest podstawą do ubiegania się o tzw. Białe Certyfikaty, czyli świadectwa poświadczające uzyskanie oszczędności energii, które można sprzedać na giełdzie energii.

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa ma na celu przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz dostarczenie informacji o potencjalnych oszczędnościach energii w przedsiębiorstwie. Funkcjonuje na podstawie Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. z 2021 r. poz. 468, 868). Audyt energetyczny przedsiębiorstwa muszą wykonywać wszystkie duże przedsiębiorstwa, które w przeciągu dwóch poprzedzających lat zatrudniają powyżej 250 pracowników lub spełniają warunki finansowe (roczne obroty powyżej 50 mln euro i przychody powyżej 43 mln euro). Audyt energetyczny przedsiębiorstwa obejmuje przegląd całej gospodarki energetycznej firmy i na tej podstawie wskazuje, w jaki sposób możliwe jest uzyskanie w przedsiębiorstwie opłacalnej oszczędności energii i kosztów oraz poprawa konkurencyjności produkcji.

Jak zdefiniować standard budynku po modernizacji?

Zasady projektowania budynków w Polsce są określone w Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 z późn. zmianami), a w szczególności zostały zawarte w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Rozporządzenie to jest zbiorem wytycznych dotyczących wszelkich aspektów związanych z projektowaniem, budową oraz eksploatacją budynku i systemów technicznych w nim zainstalowanych.

W tzw. **Warunkach Technicznych** znajduje się rozdział poświęcony wytycznym dotyczącym ograniczania zapotrzebowania na energię w budynkach – Dział X. Oszczędność energii i izolacyjność cieplna. Należy jednak zauważyć, że przepisy odwołują się nie tylko do zmniejszenia zapotrzebowania na energię, ale także do utrzymania komfortu cieplnego (ograniczenie ryzyka przegrzewania pomieszczeń) czy komfortu wizualnego (dostęp do światła dziennego).

Spełnienie wymagań w zakresie ochrony cieplnej budynku sprowadza się głównie do zapewnienia odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród U oraz spełnienia warunku nieprzekroczenia maksymalnej wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP.

Maksymalne wartości współczynników U poszczególnych przegród podane są w załączniku nr 2 do rozporządzenia. W tabeli 3 podano wartości dla przykładowych przegród zewnętrznych obowiązujące od 31 grudnia 2020 r.

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² K)]
Ściany zewnętrzne ($t_i \geq 16^\circ\text{C}$)	0,20
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami ($t_i \geq 16^\circ\text{C}$)	0,15
Podłogi na gruncie ($t_i \geq 16^\circ\text{C}$)	0,30
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne ($t_i \geq 16^\circ\text{C}$)	0,9
Okna połaciowe ($t_i \geq 16^\circ\text{C}$)	1,1

Tabela 3. Wartości maksymalnych współczynników przenikania ciepła przykładowych przegród zewnętrznych
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Maksymalna wartość wskaźnika EP jest sumą wartości cząstkowych na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia (jeśli jest instalacja chłodzenia w budynku) i oświetlenia (w budynkach innych niż mieszkalne).

Wartości te różnią się w zależności od rodzaju budynku a przykładowe wartości obowiązujące od 31 grudnia 2020 roku podano w Tabeli 4.

Wartość cząstkowego wskaźnika EP [kWh/(m ² rok)]	Rodzaj budynku		
	Użyteczności publicznej	Zamieszkania zbiorowego	Mieszkalny wielorodzinny
Ogrzewanie, wentylacja i ciepła woda użytkowa	45	75	65
Chłodzenie	$25 \cdot A_{f,C} / A_f^{*})$		$5 \cdot A_{f,C} / A_f^{*})$
Oświetlenie, zależnie od czasu działania oświetlenia t_0	25 dla $t_0 < 2500$ h/rok 50 dla $t_0 \geq 2500$ h/rok		0

*) $A_{f,C}$ – powierzchnia chłodzona, A_f – całkowita powierzchnia o regulowanej temperaturze

Tabela 4. Wartości cząstkowych wskaźników EP przykładowych rodzajów budynków
Źródło: Fundacja poszanowania Energii.

Wraz z coraz niższymi współczynnikami przenikania ciepła pojawia się problem rozpraszania ciepła, a tym samym ryzyko przegrzewania pomieszczeń. Postawiono zatem wymagania dotyczące ograniczenia zysków słonecznych przez przegrody przezroczyste. Określono, że w okresie letnim iloczyn współczynnika całkowitej przepuszczalności energii promieniowania słonecznego oszklenia – g_n oraz współczynnika redukcji promieniowania ze względu na zastosowane urządzenia przeciwsłoneczne – f_c , nie może być wyższy niż 0,35. Efekt ten można uzyskać, stosując odpowiednie zestawy szybowe z powłokami selektywnymi bądź stosując stałe lub ruchome elementy zacieniające. Spektrum możliwości jest szerokie i powinno być dobrane indywidualnie w każdym przypadku.

Kolejnym parametrem, na który trzeba zwrócić uwagę, jest szczelność powietrzna budynku. To ona wpływa na niepożądany i niekontrolowany napływ powietrza zewnętrznego do budynku. Zjawisko to może doprowadzić do wyższego zapotrzebowania na energię. W przepisach zaleca się nie przekraczać wartości szczelności powietrznej budynku n_{50} równej 3,0 1/h w budynkach z wentylacją grawitacyjną lub wentylacją hybrydową oraz 1,5 1/h w budynkach z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją. Zaleca się także przeprowadzenie próby szczelności po wybudowaniu budynku.

Poza aspektami konstrukcyjnymi na zapotrzebowanie na energię w budynku wpływ mają także systemy techniczne w nim zastosowane. W Warunkach Technicznych podano wymagania dotyczące:

- minimalnej grubości izolacji cieplnej przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego,
- minimalnej sprawności odzysku ciepła w systemie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła,
- maksymalnej mocy właściwych wentylatorów stosowanych w instalacji wentylacji i klimatyzacji,
- obowiązku stosowania wentylatorów z regulacją zapewniającą dostosowanie ich wydajności powietrznej do potrzeb użytkowych w przypadku wentylacji hybrydowej, wentylacji mechanicznej wywiewnej oraz nawiewno-wywiewnej.

Część wymagań zawartych w Warunkach Technicznych jest nawet łagodniejsza niż ograniczenia wynikające z przepisów prawa europejskiego – np. Dyrektywy w sprawie ekoprojektu dla urządzeń wentylacyjnych, gdzie minimalna sprawność odzysku ciepła jest wyższa niż ta określona w Warunkach Technicznych. Stosując zatem odpowiednie certyfikowane urządzenia wentylacyjne, spełnione zostaną wymagania podstawowe polskich przepisów budowlanych.

W przypadku modernizacji istniejących budynków nie ma konieczności spełnienia wszystkich wymagań jak dla budynków nowo projektowanych. Warunki ograniczone są zazwyczaj do

wymagań w zakresie nieprzekroczenia maksymalnych współczynników przenikania ciepła modernizowanych przegród oraz dostosowania instalacji technicznych budynku do aktualnych przepisów techniczno-budowlanych. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, aby projektując modernizację budynku, stosować ostrzejsze kryteria pozwalające na osiągnięcie lepszego wyniku energetycznego przy zachowaniu tego samego lub nawet lepszego komfortu wewnętrznego.

Kolejność działań zmierzających do przeprowadzenia modernizacji budynku

Przeprowadzenie prac modernizacyjnych w istniejącym budynku powinno być poprzedzone działaniami mającymi na celu ustalenie właściwego zakresu usprawnień. Zakres prac można podzielić na kilka etapów w zależności od celu i dokładności analiz. Wśród działań możemy wyróżnić:

- przegląd energetyczny budynku,
- wstępny audyt energetyczny,
- audyt energetyczny budynku (remontowy, termomodernizacyjny, efektywności energetycznej),
- projekt modernizacji.

W poniższej tabeli (Tabela 5) opisano cel i zakres wyżej wymienionych działań.

Nazwa	Cel	Zakres
Przegląd energetyczny budynku	Ocena efektywności energetycznej budynku na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i wskazanie możliwości poprawy tego stanu przez realizację zaproponowanych usprawnień.	<ul style="list-style-type: none"> • Ocena ilościowa polegająca na sporządzeniu i analizie bilansu energetycznego budynku metodą zużyciową. • Weryfikacja zamówionej mocy cieplnej (na cele ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej) i zamówionej mocy elektrycznej. • Ocena jakościowa w trzech kategoriach: elementy osłony zewnętrznej, instalacje wewnętrzne, nośniki energii i inne media. • Ocena końcowa poprzez porównanie stanu aktualnego danego elementu z możliwym technicznie stanem po modernizacji zaproponowanym w tzw. katalogu oceny punktowej.

Wstępny audyt energetyczny	<p>Wsparcie inwestora na etapie planowania inwestycji i szacunkowe obliczenie podstawowych wielkości pomocnych w wyborze strategii inwestycyjnej.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Określenie szacunkowego nakładu inwestycyjnego zaproponowanych prac modernizacyjnych. • Określenie oczekiwanych oszczędności energii i kosztów eksploatacyjnych związanych z proponowanymi usprawnieniami. • Weryfikacja możliwości spełnienia przez inwestycję wymagań ustawy o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontów. • Weryfikacja możliwości finansowych inwestora w stosunku do proponowanych prac modernizacyjnych.
Audyt energetyczny budynku	<p>Wskazanie zakresu finansowo-rzeczowego inwestycji prowadzącej do obniżenia rachunków za ciepło, na ogrzewanie pomieszczeń i podgrzewanie wody, z wykorzystaniem wsparcia istniejących programów finansowych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ocena aktualnego stanu technicznego budynku i jego instalacji. • Określenie charakterystyki energetycznej budynku. • Wykaz usprawnień modernizacyjnych i/lub remontowych wchodzących w zakres przedsięwzięcia modernizacyjnego. • Opis techniczny przewidzianego do realizacji przedsięwzięcia modernizacyjnego. • Ocena ekonomiczna i wybór optymalnego wariantu modernizacyjnego. • Przygotowanie dokumentacji do ubiegania się o środki z programów wsparcia finansowego.
Projekt modernizacji	<p>Określenie i opis szczegółowych rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych związanych z usprawnieniami modernizacyjnymi wykazanymi w audycie energetycznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Opis stanu technicznego budynku w zakresie planowanych usprawnień modernizacyjnych. • Szczegółowy opis rozwiązań technicznych wykazanych do realizacji w audycie energetycznym. • Opis zakresu planowanych robót budowlanych. • Wykaz materiałów niezbędnych do przeprowadzenia działań modernizacyjnych.

Tabela 5. Opis działań zmierzających do przeprowadzenia modernizacji budynku

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Zakres poszczególnych działań, zmierzających do przeprowadzenia modernizacji budynku, może różnić się w zależności od stanu budynku, jakości dokumentacji czy zakresu wielkości prac modernizacyjnych. Należy jednak pamiętać, że wybór optymalnego wariantu musi być poprzedzony odpowiednimi analizami, a same prace dobrze zaplanowane, tak aby uzyskać oczekiwane oszczędności zapotrzebowania na energię.

Co to jest świadectwo charakterystyki energetycznej budynku?

Świadectwo Charakterystyki Energetycznej jest to dokument zawierający wskaźniki zapotrzebowania na energię do ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej, oświetlenia i chłodzenia. Jest to dokument wydany przez upoważnionego eksperta zawierający podstawowe dane i wskaźniki dotyczące ochrony cieplnej budynku i zapotrzebowania na energię w budynku oraz ocenę poziomu jakości energetycznej przez porównanie wskaźników z wartościami referencyjnymi.

Obliczenia w ramach świadectw charakterystyki energetycznej w zależności od potrzeb są sporządzane dla całego budynku, dla części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową, dla lokalu mieszkalnego. Przy czym część budynku stanowiąca samodzielną całość techniczno-użytkową jest to część o jednej funkcji użytkowej, innej niż w pozostałej części budynku i której rozwiązania konstrukcyjno-instalacyjne pozwalają na niezależne funkcjonowanie (np. budynek mieszkalny z lokalami usługowymi na parterze).

Należy także zaznaczyć, że obliczenia zapotrzebowania na energię w ramach systemu świadectw charakterystyki energetycznej wykonywane są w oparciu o standardowy sposób użytkowania budynku oraz przy użyciu standardowych danych klimatycznych. Powoduje to, że wyniki obliczeń zapotrzebowania na energię końcową mogą różnić się od rzeczywistego zużycia energii zmierzonego w danym roku obrachunkowym. Można zatem powiedzieć, że system świadectw charakterystyki energetycznej powinien raczej służyć do porównywania budynków między sobą lub określania względnych oszczędności w wyniku prac modernizacyjnych aniżeli określania rzeczywistego zapotrzebowania na energię i kosztów z tym związanych.

ŚWIADECTWO CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU

WAZNE DO ²⁾ 9 Kwietnia 2030 NUMER ŚWIADECTWA¹⁾

BUDYNEK OCENIANY

RODZAJ BUDYNKU ²⁾ Mieszkalny
 PRZEZNACZENIE BUDYNKU ³⁾ Wielorodzinny
 ADRES BUDYNKU Warszawa,
 BUDYNEK, O KTÓRYM MOWA W ART 3 UST.2 USTAWY ⁴⁾ Nie
 ROK ODDANIA DO UŻYTKOWANIA BUDYNKU ⁵⁾
 METODA WYZNACZANIA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ ⁶⁾ Metoda obliczeniowa
 POWIERZCHNIA POMIESZCZEŃ O REGULOWANEJ TEMPERATURZE POWIETRZA (POWIERZCHNIA OGRZEWANA LUB CHŁODZONA) A_{reg}(m²) ⁷⁾ 1634,00
 POWIERZCHNIA UŻYTKOWA (m²) 1634,00
 STACJA METEOROLOGICZNA, WEDŁUG KTOREJ DANYCH OBLICZANA JEST CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA ⁸⁾ Warszawa Okęcie

OCENA CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU ¹⁰⁾

WSKAŹNIK CHARAKTERYSTYKI ENERGETYCZNEJ	OCENIANY BUDYNEK	WYMAGANIA DLA NOWEGO BUDYNKU WEDŁUG PRZEPISÓW TECHNICZNO-BUDOWLANYCH
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ	EU = 48,4 kWh/(m ² ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ KONCOWĄ ¹¹⁾	EK = 84,4 kWh/(m ² ·rok)	
WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ ¹¹⁾	EP = 80,3 kWh/(m ² ·rok)	EP = 65,0 kWh/(m ² ·rok)
JEDNOSTKOWA WIELKOŚĆ EMISJI CO ₂	E _{CO2} = 0,028 t CO ₂ /(m ² ·rok)	
UDZIAŁ ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W ROCZNYM ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ KONCOWĄ	U _{ODE} = 0,0 %	

WSKAŹNIK ROCZNEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA NIEODNAWIALNĄ ENERGIĘ PIERWOTNĄ EP [kWh/(m²·rok)]

← Dane ocenianego budynku

Rys. 17. Przykładowe świadectwo charakterystyki energetycznej budynku
 Źródło: Fundacja poszanowania energii.

Oceniany budynek

Wymagania dla nowego budynku

OBLICZENIOWA ROCZNA IŁOŚĆ ZUŻYWANEGO NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII PRZEZ BUDYNEK ¹²⁾

SYSTEM TECHNICZNY	RODZAJ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	IŁOŚĆ NOŚNIKA ENERGII LUB ENERGII	JEDNOSTKA/(m ² ·rok)
OGRZEWACZY	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,089	GJ
	Energia elektryczna.	5,133	kWh
PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	Energia ciepła z sieci ciepłowniczej.	0,194	GJ
	Energia elektryczna.	0,656	kWh
CHŁODZENIA			

SPORZĄDZAJĄCY ŚWIADECTWO

IMIE I NAZWISKO _____ PODPIS I PIECZĄTKA _____
 NR WPISU DO WYKAZU ¹³⁾ _____
 DATA WYSTAWIENIA ŚWIADECTWA 9 Kwietnia 2020

Świadectwo sporządzone za pomocą programu Audytor OZC 6.9 Pro strona 1 z 4

← Wskaźniki oceny energetycznej

Rys. 18. Zakres treści prezentowanych na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Czym się różni audyt energetyczny od świadectwa energetycznego?

Podstawową różnicą pomiędzy audytem energetycznym a Świadectwem Charakterystyki Energetycznej jest cel ich wykonania. Audyt energetyczny wykonuje się, aby wybrać optymalny zestaw przedsięwzięć modernizacyjnych i jest on podstawą do uzyskania dofinansowania planowanych prac (np. premia termomodernizacyjna w przypadku audytu termomodernizacyjnego czy Białe Certyfikaty w przypadku audytu efektywności energetycznej). Z kolei Świadectwo Charakterystyki Energetycznej jest oceną energetyczną budynku istniejącego, w którym należy podać działania mogące poprawić charakterystykę energetyczną, ale ich wpływ na nią nie jest szczegółowo podawany. Pierwszy z dokumentów jest wykonywany jednorazowo, drugi natomiast ważny jest 10 lat. Świadectwo Charakterystyki Energetycznej jest niezbędnym dokumentem potrzebnym do sprzedaży lub najmu budynku lub lokalu.

W jaki sposób zweryfikować uzyskane efekty przeprowadzonych prac modernizacyjnych?

Podstawowym celem przeprowadzenia prac modernizacyjnych jest zmniejszenie zapotrzebowania na energię, a tym samym ograniczenie kosztów zaopatrzenia budynku w ciepło i energię elektryczną. Wykonanie audytu energetycznego przed wykonaniem przedsięwzięcia modernizacyjnego ma na celu określenie, jaka będzie wielkość oszczędności wynikająca z zaproponowanych działań. Następnie na podstawie projektu modernizacji, do którego audyt stanowi założenia, wykonywane są prace budowlane. Ocenę efektów można podzielić na kilka etapów:

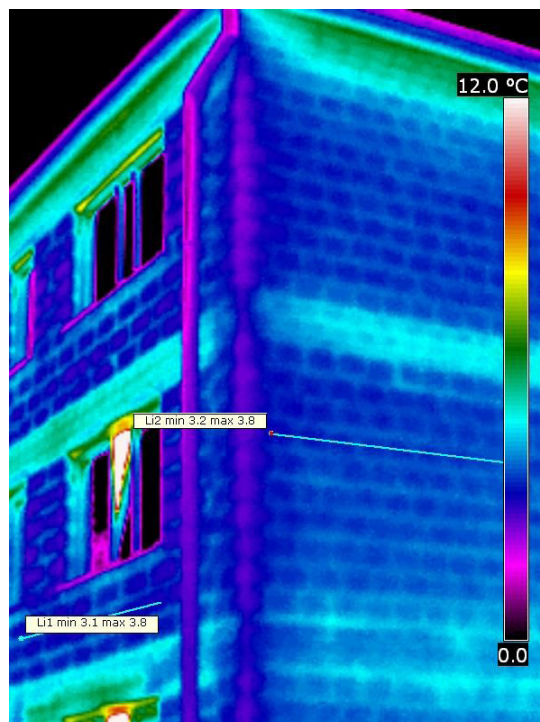
- weryfikacja poprawności wykonanych prac,
- ocena obliczeniowa uzyskanych efektów,
- ocena pomiarowa uzyskanych efektów.

W ramach weryfikacji poprawności wykonanych prac należy sprawdzić, czy prace budowlane i instalacyjne wykonane zostały zgodnie z projektem modernizacji. Dotyczy to szczególnie zakresu prac, zastosowanych materiałów i ich parametrów. W czasie prac budowlanych może się okazać, że część prac nie będzie mogła być zrealizowana, co wpłynie na osiągnięcie zakładanej efektywności energetycznej budynku. Może się także zdarzyć, że trzeba będzie wykonać jakieś dodatkowe prace, które nie zostały wcześniej przewidziane w projekcie modernizacji. Weryfikacja zakresu działań względem pierwotnych założeń jest zatem bardzo istotna.

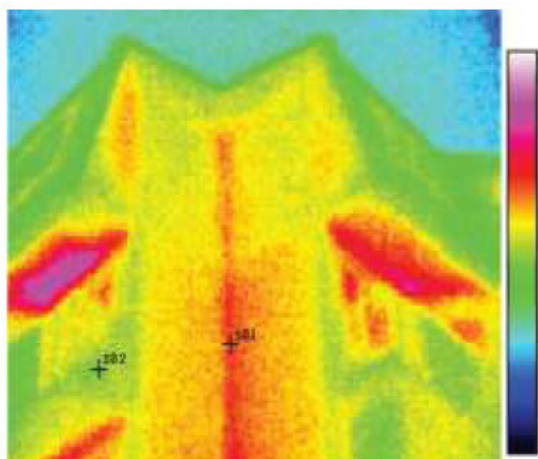
Kolejnym ważnym elementem jest sprawdzenie, czy specyfikacja zastosowanych materiałów, komponentów budowlanych albo urządzeń odpowiada założeniom projektowym. Także w tym przypadku może dojść do sytuacji, gdy w ramach prac budowlanych użyto elementów o parametrach (np. współczynnik przewodzenia ciepła) gorszych lub lepszych niż zakładano.

O ile zakres prac oraz specyfikację zastosowanych w czasie prac budowlanych materiałów i urządzeń można sprawdzić na podstawie dostarczonej dokumentacji o tyle weryfikacja jakości i poprawności przeprowadzonych prac już nie jest taka oczywista. W pierwszej kolejności zadanie to należy do kierownika budowy, który odpowiada za przeprowadzone prace budowlane. To on ma za zadanie sprawdzać, czy poszczególne działania są wykonywane zgodnie ze sztuką budowlaną. Niestety w rzeczywistości pomimo obecności kierownika budowy dochodzi do błędów budowlanych. W celu sprawdzenia, czy taki fakt miał miejsce, można wykorzystać różne badania wykonywane przez specjalistyczne firmy lub audytorów energetycznych. Do takich badań zalicza się m.in.:

- badania termowizyjne – termografia w podczerwieni jest techniką zobrazowania i rejestracji pól temperatury powierzchni badanych obiektów dzięki detekcji pochodzącego od nich promieniowania podczerwonego; rezultatem pomiaru jest tzw. termogram, czyli obraz, na którym w wybranej palecie barw lub w odcieniach szarości odwzorowane jest pole temperatury; pozwala to na określenie miejsc, gdzie następuje ucieczka ciepła z pomieszczenia np. wskutek nieciągłości warstwy izolacji;
- badania szczelności powietrznej – celem testu szczelności jest określenie przepuszczalności powietrznej budynku (wartości n50) i sprawdzenie, czy spełnia ona przyjęte wymagania; dodatkowo celem może być również wykrycie, udokumentowanie i usunięcie nieszczelności powodujących niepożądaną infiltrację powietrza zewnętrznego;
- badania gęstości strumienia cieplnego – pomiary te wykonuje się w celu określenia wartości oporu cieplnego danej przegrody; pozwala zatem ono na określenie czy dana przegroda po przeprowadzonej modernizacji spełnia zakładane wymagania.



Fot. 5. Zdjęcie termowizyjne przykładowego budynku
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Fot. 6. Termogram przedstawiający straty ciepła przez naroże wewnętrzne
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



W wyniku weryfikacji poprawności wykonanych prac może okazać się, że zakres lub parametry zastosowanych materiałów czy urządzeń się zmieniły i wykazane w audycie przedmodernizacyjnym oszczędności energii i kosztów nie są już aktualne. W tym wypadku należy wykonać audyt energetyczny po przeprowadzonej modernizacji. Jego celem jest ustalenie, jakie będzie zmniejszenie zapotrzebowania na energię w oparciu o rzeczywiście zrealizowane prace budowlane. Audyt ten ma także zastosowanie w różnych programach wsparcia finansowego jako niezbędny element potwierdzający, że wykonane prace zostały zrealizowane zgodnie z inwestycyjnymi założeniami.

Najlepszym jednak sposobem weryfikacji uzyskanych efektów jest metoda pomiarowa. Po wykonanej modernizacji budynku rejestruje się zużycie energii, a wyniki porównuje się z zarejestrowanymi przed modernizacją wartościami. Wartości odniesienia sprzed modernizacji, mogą być określone na podstawie faktur za zużycie ciepła czy energii elektrycznej w zależności jakie efekty miały przynieść działania modernizacyjne. W przypadku metody pomiarowej należy jednak pamiętać o kilku istotnych elementach. Po pierwsze zalecane jest, aby pomiary zużycia energii zarówno przed jak i po modernizacji dotyczyły systemu/instalacji, która była modernizowana. Pozwala to uzyskać dane o zużyciu energii konkretnego systemu i w odróżnieniu od zbiorczych liczników, unika się niepewności pomiarowych spowodowanych ewentualnymi zmianami zużycia w innych systemach. Dotyczy to np. prac zmniejszających zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, ale w budynku, gdzie jest wspólny licznik ciepła dla systemu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. W celu weryfikacji uzyskanych efektów konieczne będzie rozdzielenie zużycia ciepła pomiędzy każdy z tych dwóch systemów.

Kolejnym ważnym elementem jest normalizacja pomiarów zużycia ciepła w oparciu o rzeczywiste dane pogodowe. Dotyczy to szczególnie sytuacji, gdy następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania. Ilość ciepła potrzebnego do ogrzewania pomieszczeń w dużej mierze zależy od temperatury powietrza zewnętrznego, która jest zmienna w kolejnych latach (lub sezonach grzewczych). Na poniższym rysunku (Rysunek 19) pokazano wartości stopniodni grzewczych dla kolejnych lat z okresu 2010-2020 oraz dla standardowych danych meteorologicznych dla lokalizacji Warszawy.



Rys. nr 19 Wartości stopniodni grzewczych dla lokalizacji Warszawy
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Widać, że wartość stopniodni grzewczych między kolejnymi latami może się znacznie różnić, nawet powyżej 20%. Dotyczy to także różnic pomiędzy rzeczywistą temperaturą powietrza zewnętrznego w danym roku pomiarowym a standardowymi danymi używanymi do obliczeń w audytach energetycznych. Aby zatem móc porównać, czy i o ile zmniejszyło się zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, pomiary zużycia należy odnieść do referencyjnych lub bazowych danych klimatycznych, inaczej mówiąc należy je znormalizować.

Przy weryfikacji pomiarowej efektów ważne jest także przeprowadzenie kontroli w kolejnych kilku latach po przeprowadzonych pracach modernizacyjnych, najczęściej spotyka się weryfikację w trzech lub pięciu kolejnych latach po zakończeniu prac budowlanych. Po przeprowadzeniu modernizacji zmienia się charakterystyka cieplna budynku i regulacja instalacji budynkowych. Może okazać się, że proces „uczenia się” na nowo obsługi budynku, wyregulowanie instalacji, a także zmiana przyzwyczajeń użytkowników czy mieszkańców będzie trwała nawet rok. Z tego powodu pomiary z pierwszego roku po przeprowadzonych pracach mogą nie być miarodajne. Spotykano się ze zjawiskiem, że po przeprowadzonej termomodernizacji zużycie ciepła w budynku w pierwszym roku wzrastało. Dopiero po regulacji instalacji i „nauczeniu” użytkowników, jak reaguje zmodernizowany budynek na ich zachowania, w kolejnych latach zużycie energii zmniejszało się do poziomu założonego w audycie energetycznym.

Widać, że weryfikacja efektów przeprowadzonych prac modernizacyjnych zawiera kilka etapów, które można traktować rozłącznie. Jednak zastosowanie ich wszystkich razem w dużej mierze gwarantuje osiągnięcie zakładanych oszczędności.

Jakie są sposoby modernizacji przegród zewnętrznych?

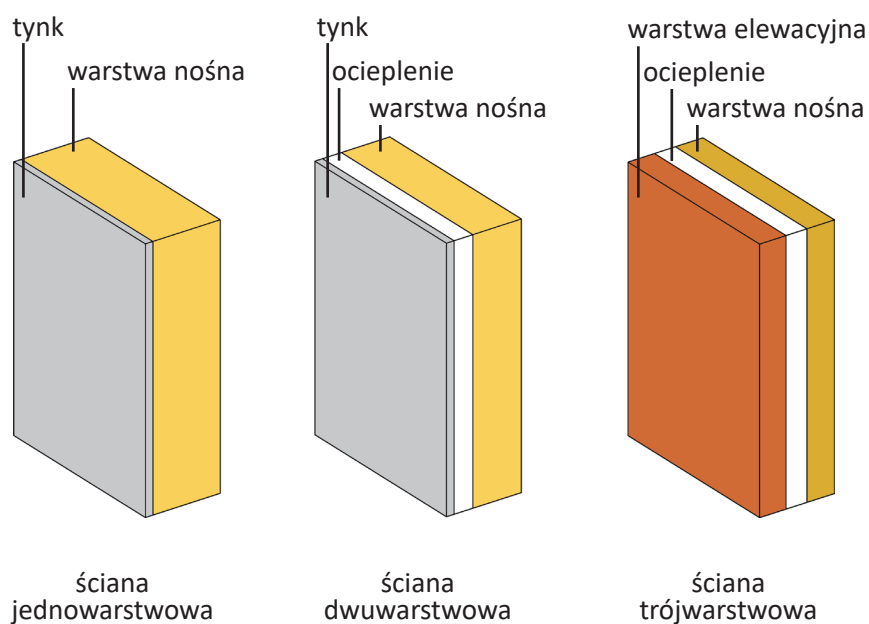
Ściany zewnętrzne

Zastosowane rozwiązanie modernizacyjne przegród zewnętrznych musi być dostosowane do konstrukcji przegrody.

Ściany zewnętrzne można podzielić na (Rysunek 20):

- jednowarstwowe – składa się z muru wykonanego z jednego materiału,
- dwuwarstwowe – składa się z muru oraz warstwy ocieplenia,
- trójwarstwowe – składa się z muru, warstwy ocieplenia oraz ściany osłonowej, między izolacją a murem zewnętrznym może być kilkucentymetrowa szczelina powietrzna,
- fasady zewnętrzne z prefabrykowanych elementów,
- szkieletowe.

RODZAJE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH



Rys. 20. Rodzaje ścian zewnętrznych (jednowarstwowa, dwuwarstwowa, trójwarstwowa)
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

W procesie modernizacji ścian zewnętrznych należy uwzględnić nie tylko aspekty związane z izolacyjnością cieplną, ale także rozpatrzyć rozwiązania, które mogą pozytywnie wpływać na charakterystykę energetyczną budynku. Obecnie elementami wykończeniowymi ścian zewnętrznych mogą być np. panele fotowoltaiczne.

Podstawowym parametrem procesu modernizacji jest izolacyjność cieplna przegrody, która powinna spełniać wymagania obowiązujących przepisów. Maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającego Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Metoda modernizacji ścian zewnętrznych zależy głównie od ich konstrukcji. Poniżej opisano najczęściej stosowane metody modernizacji ścian zewnętrznych.

Metoda lekka mokra

Metoda lekka mokra polega na zamocowaniu do zewnętrznej powierzchni ścian izolacji cieplnej z wybranego materiału izolacyjnego, wykonaniu na nim warstwy zbrojenia z siatki z tworzywa sztucznego zatopionej w kleju i następnie nałożeniu tynku cienkowarstwowego. Jest najczęściej stosowana przy modernizacji budynków ze ścianą jednowarstwową.

Ściany dwuwarstwowe można również zmodernizować, stosując metodę lekką mokrą. W tym przypadku należy usunąć starą warstwę izolacji i po wzmocnieniu podłoża docieplić przegrodę.

Metoda lekka sucha

Metoda lekka sucha polega na zamocowaniu do zewnętrznej strony ściany budynku impregnowanych i dobrze wysuszonych listew drewnianych (nie należy stosować profili metalowych, ponieważ może się na nich wykraplać para wodna, powodując zawilgocenie materiału izolacyjnego oraz ścian budynku). Do izolacji ścian wykorzystuje się płyty z wełny mineralnej. Po ułożeniu płyt izolacyjnych nakłada się warstwę z folii polietylenowej o wysokiej paroprzepuszczalności. Następnie wykonuje się ruszt dystansowy również z listew drewnianych. Dzięki niemu powstaje szczelina wentylacyjna, która powinna mieć szerokość 20-30 mm. Na wlocie i wylocie szczeliny wentylacyjnej montuje się siatkę lub kratki chroniące przed przedostawaniem się owadów i gryzoni.

Podwójna fasada

Modernizując budynek, można zastosować podwójną fasadę przylegającą do ściany zewnętrznej budynku lub fasadę odsuniętą od jego ściany zewnętrznej.

Zastosowanie obu typów podwójnej fasady pozwala na uniknięcie zmian w standardowym użytkowaniu pomieszczeń. Dzięki takiemu rozwiązaniu można nie tylko zwiększyć izolacyjność ścian zewnętrznych, ale także zmienić (dostosować) parametry elementów przeziernych i nieprzeziernych fasady do potrzeb danego budynku.

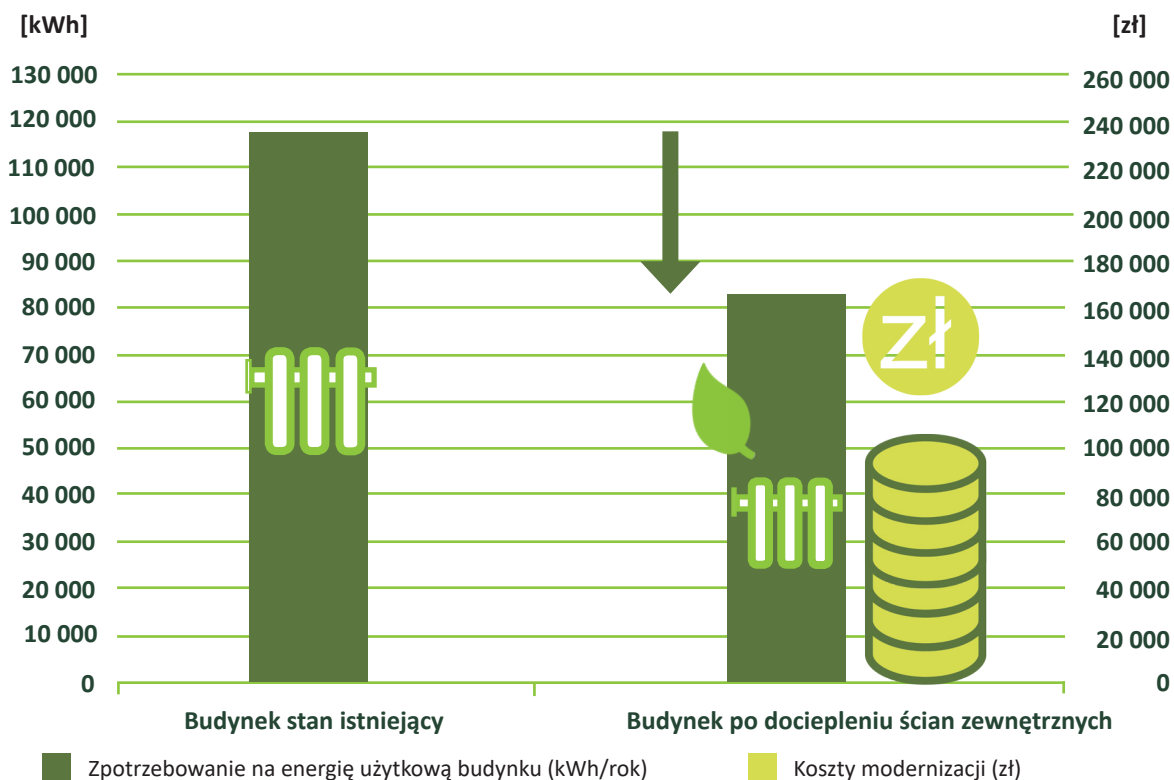
W przypadku fasady podwójnej przylegającej do ściany zewnętrznej budynku większość prac prowadzonych jest na zewnątrz budynku przy wykorzystaniu konstrukcji aluminiowej, mocowanej do stropów. W taką konstrukcję wstawiane są nowe okna, mocowane za pomocą specjalnych profili. Po zamontowaniu okien wykonywana jest izolacja cieplna i montowane są panele elewacyjne (fasadowe). Demontaż starej stolarki okiennej następuje dopiero po zakończeniu wykonywania fasady zewnętrznej. Prace te można wykonać poza godzinami użytkowania budynku, co minimalizuje uciążliwość dla użytkowników pomieszczeń. Jako panele elewacyjne mogą zostać wykorzystane elementy podnoszące charakterystykę energetyczną budynku, jak np. panele fotowoltaiczne. W tym rozwiązaniu można również zamontować zewnętrzne aktywne systemy zacieniające.

Montaż fasady podwójnej w pewnej odległości od budynku jest pod względem technologicznym podobny do montażu fasady podwójnej przylegającej do ściany zewnętrznej budynku. Dodatkowo, pod względem konstrukcyjnym, przegroda taka może być zbudowana w układzie samonośnym (ma własną konstrukcję i po zamontowaniu nie obciąża konstrukcji budynku, druga fasada jest do budynku dostawiona).

Zaletami podwójnej fasady jest możliwość zwiększenia szczelności konstrukcji, możliwość redukcji wpływu hałasu i zanieczyszczeń oraz, w przypadku fasad nieprzylegających do modernizowanej ściany budynku, powstanie dodatkowej przestrzeni. Przestrzeń ta może zostać wykorzystana, np. do prowadzenia instalacji.

Przy wyborze metody modernizacji ścian zewnętrznych należy uwzględnić miejscowe uwarunkowania oraz dodatkowe wymagania wynikające np. z przepisów o ochronie zabytków. W przypadku braku możliwości zastosowania dużej grubości izolacji można zastosować nowoczesne materiały izolacyjne, które dzięki niskiej wartości współczynnika przewodności cieplnej, pozwalają na uzyskanie większego oporu cieplnego przy zastosowaniu dużo cieńszej warstwy materiału. Przykładami takich materiałów mogą być areozele, czy też próżniowe panele izolacyjne VIP.

PRZYKŁADOWY WPŁYW MODERNIZACJI ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO OGRZEWANIA I KOSZTY MODERNIZACJI NA PODSTAWIE BUDYNKU OPISANEGO W ZAŁ. NR 1. PN. „PRZYKŁAD ANALIZY MODERNIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO”.



Rys. 21. Przykładowy wpływ modernizacji ścian zewnętrznych na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Dachy i stropy

Stropy w budynku można podzielić na:

- stropodachy i dachy,
- stropy międzykondygnacyjne.

Współczynniki przenikania ciepła dachu i stropów powinny spełniać minimalne wymagania zawarte w obowiązujących przepisach ochrony cieplnej budynków.

Metoda modernizacji dachów lub stropów zależy od ich konstrukcji i przeznaczenia. Poniżej opisano najczęściej stosowane metody modernizacji stropów.

Izolacja akustyczna stropów międzykondygnacyjnych

Stropy międzykondygnacyjne spełniają równocześnie dwie funkcje. Zamykają od góry jedną kondygnację i stanowią zarazem podłogę kondygnacji wyższej.

Prawidłowe wykonanie izolacji akustycznej stropów międzykondygnacyjnych wymaga usunięcia materiałów znajdujących się na warstwie konstrukcyjnej stropu. W związku z tym modernizacja taka jest wykonywana przy gruntownej modernizacji budynku.

Wszelkie materiały stosowane do wykonania warstwy izolacji akustycznej muszą mieć zbadaną i zadeklarowaną przez producenta wartość sztywności dynamicznej. Jako warstwy izolacji akustycznej nie powinno się stosować styropianu (EPS-u) ani polistyrenu ekstrudowanego (XPS-u), gdyż w procesie produkcji tych materiałów sztywność dynamiczna nie jest kontrolowana.

Izolacja stropów nad przestrzenią nieogrzewaną

W przypadku budynków modernizowanych, najkorzystniejszym sposobem ograniczania strat ciepła przez strop nad przestrzenią nieogrzewaną jest montaż izolacji cieplnej od strony przestrzeni nieogrzewanej. Warstwę izolacji mocuje się za pomocą haków lub siatki stalowej. Od strony przestrzeni nieogrzewanej izolacja może być nieosłonięta lub osłonięta, np. folią aluminiową, tynkiem itp.

Stropy aktywne

W ramach modernizacji możliwe jest też poprowadzenie instalacji w stropach. Niskotemperaturowe ogrzewanie podłogowe i sufitowe stosowane są w pomieszczeniach mieszkalnych oraz biurowych. Jako nośnik ciepła stosowana jest głównie woda, podobnie jak w systemach chłodzenia płaszczyznowego.

Zaletą systemów ogrzewania płaszczyznowego jest możliwość utrzymywania w nich temperatury niższej o 2-3 K niż w pomieszczeniach z ogrzewaniem konwekcyjnym, co nie powoduje obniżenia komfortu cieplnego dla użytkowników. Zmniejszenie strat związanych z przesyłaniem nośnika ciepła pozwala na obniżenie kosztów zużywanego energii o 15-20%.

Systemy chłodzenia sufitowego można podzielić na konwekcyjne i promieniujące. Do wszystkich konstrukcji stropów i sposobów wykonania sufitu można dobrać odpowiedni system. Czasem elementy systemu chłodzenia, tj. przewody i maty chłodzące, umieszcza się bezpośrednio w tynku, a czasem pod płytami gipsowo-kartonowymi sufitu podwieszanego. Mogą również zostać podwieszane w postaci metalowych paneli.

Wykonanie systemu instalacyjnego z ogrzewaniem lub/i chłodzeniem aktywnym możliwe jest w przypadku gruntownej modernizacji budynku.

Podłogi na gruncie

Ocieplenie ścian fundamentowych lub ścian podziemia zmniejsza straty ciepła do gruntu. Z ocieplenia ścian fundamentowych można zrezygnować w przypadku, gdy mur, z którego wykonana jest ściana, zbudowany jest z materiału o małym współczynniku przewodzenia ciepła. W przypadku docieplenia fundamentów należy je odstąpić. Izolacja fundamentu w przypadku podziemi nieogrzewanych nie musi dochodzić do samej ławy fundamentowej. Ocieplenie powinno być zagłębione na minimum 50 cm. W budynkach energooszczędnych zaleca się ocieplenie ścian na całej wysokości. Oprócz wykonania izolacji cieplnej należy również zadbać o wykonanie nowej izolacji przeciwwilgociowej.

Docieplenie podłogi na gruncie bez usuwania starych warstw

Jeżeli docieplenie podłogi na gruncie bez usuwania starych warstw jest możliwe, należy pamiętać, że dołożenie ocieplenia i wykonanie nowego podkładu podłogowego wraz z posadzką zmniejszy wysokość pomieszczenia.

Po wykonaniu modernizacji niezbędne będzie skrócenie lub wymiana drzwi wewnętrznych i wejściowych. Takie rozwiązanie jest korzystne, gdyż nie wymaga ingerencji w istniejącą konstrukcję podłogi i nie generuje dodatkowych kosztów związanych z likwidacją starych warstw podłogi.

Przed wykonaniem takiej modernizacji konieczne jest wykonanie ekspertyzy, aby stwierdzić czy istniejąca podłoga może przenieść obciążenia związane z nowymi warstwami podłogowymi.

Docieplenie podłogi na gruncie po usunięciu starych warstw

W przypadku, gdy nie ma możliwości pozostawienia warstw istniejącej podłogi na gruncie, należy je usunąć i wykonać nową posadzkę. Podczas ponownego układania podłogi należy wymienić lub naprawić starą izolację poziomą podłogi chroniącą budynek przed wilgocią z gruntu.

Dachy i stropodachy

W przypadku typowych konstrukcji sposoby modernizacji polegają na dodaniu warstwy izolacji cieplnej, i jeżeli to konieczne, folii paroszczelnej i/lub paroprzepuszczalnej.

Najprostszą metodą docieplenia stropodachu wentylowanego jest dodanie warstwy izolacji cieplnej w postaci sypkiego materiału izolacyjnego. Stosowane są granulaty z wełny mineralnej

skalnej lub szklanej, izolacji celulozowej lub granulatu styropianowy. Materiał wprowadzany jest do stropodachu agregatem pneumatycznym, a poprawność i równomierność rozprowadzenia warstwy kontrolowana jest za pomocą wzierników.

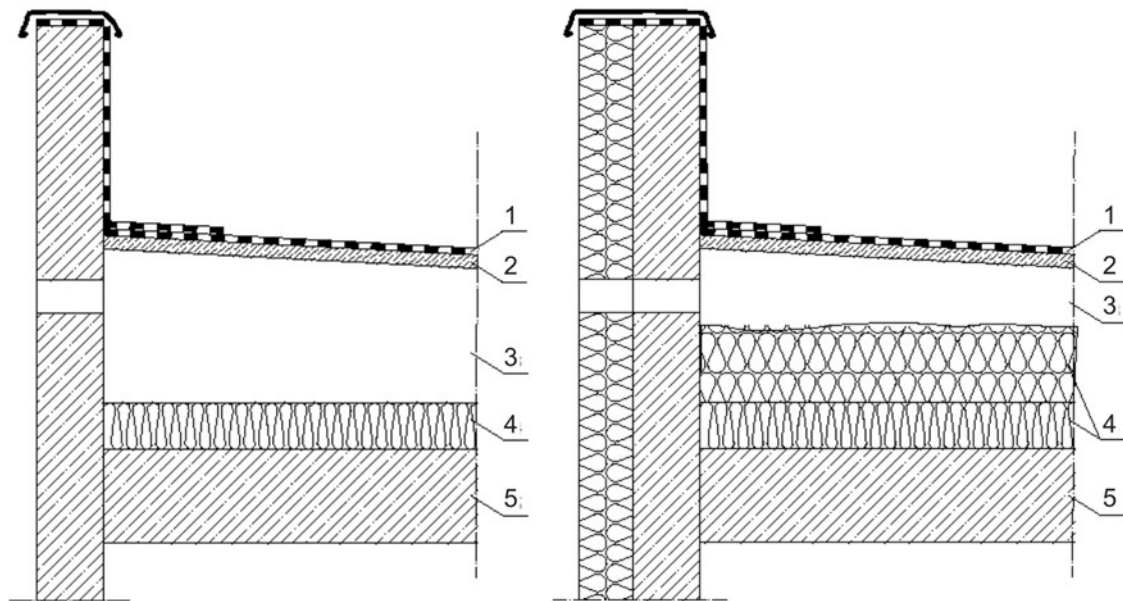
Izolacja stropodachu zależy od tego, w jaki sposób taki dach jest użytkowany. Wyróżnić można dachy, na których wymagany dostęp jest okazjonalny (np. serwis awaryjny urządzeń technicznych bezobsługowych, napraw poszycia), dachy dopuszczające okresowy ruch osób (np. obsługa i serwis urządzeń klimatyzacyjnych), dachy przeznaczone do wstępu osób (np. tarasy, dachy zielone). Ze względu na ten podział należy dobrać odpowiedni materiał izolacyjny oraz dodatkowe warstwy izolacji wodnej, paroszczelnej, spadkowej i wierzchniej zabezpieczającej konstrukcję. Przy modernizacji nieingerującej w sposób użytkowania dachu można założyć, że najlepiej usunąć starą warstwę izolacji.

Ocieplenie dachu nad poddaszem nieużytkowym (bez zmiany funkcji poddasza) można wykonać, układając materiał izolacyjny bezpośrednio na stropie poddasza. Najczęściej stosuje się kilka warstw płyt materiału izolacyjnego, przesuwając połączenia tak, aby wyeliminować mostki cieplne. Jako materiał izolacyjny można stosować: wełnę mineralną, styropian samogasnący, prasowaną trzcinę, piankę poliuretanową i inne. Przy stosowaniu płyt przeznaczonych do tego rodzaju izolacji nie jest najczęściej wymagana żadna warstwa wykończeniowa.

Izolację dachu o konstrukcji drewnianej, np. nad poddaszem użytkowym, można wykonać poprzez ułożenie warstwy materiału ponad krokwiami, między krokwiami lub pod krokwiami.

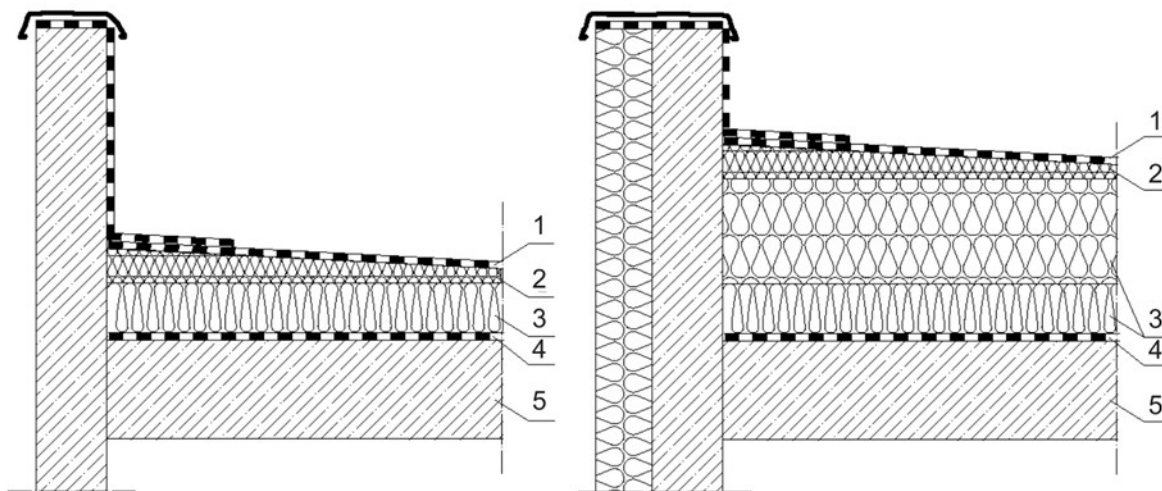
Izolacja dodana ponad krokwiami jest kłopotliwa ze względów wykonawczych i może być polecana jedynie w przypadku zmiany wierzchniej warstwy dachu. Pomiędzy krokwiami najczęściej znajduje się już istniejąca izolacja i jeżeli grubość krokwi nie jest wystarczająca do ułożenia wymaganej grubości dodatkowej izolacji, pozostaje ułożenie dodatkowych warstw pod krokwiami. Izolacja w postaci płyt mocowana jest za pomocą długich gwoździ. Najczęściej stosuje się kilka warstw płyt, przesuwając połączenia, aby wyeliminować mostki cieplne. Jako materiał termoizolacyjny stosować można: wełnę mineralną, styropian samogasnący, prasowaną trzcinę, piankę poliuretanową i inne. Od spodu należy ułożyć folię paroizolacyjną (szczególnie jeśli konstrukcja nie jest wentylowana) i wykończyć powierzchnię tynkiem, płytami gips-kartonowymi lub innym materiałem.

MODERNIZACJA STROPODACHU WENTYLOWANEGO



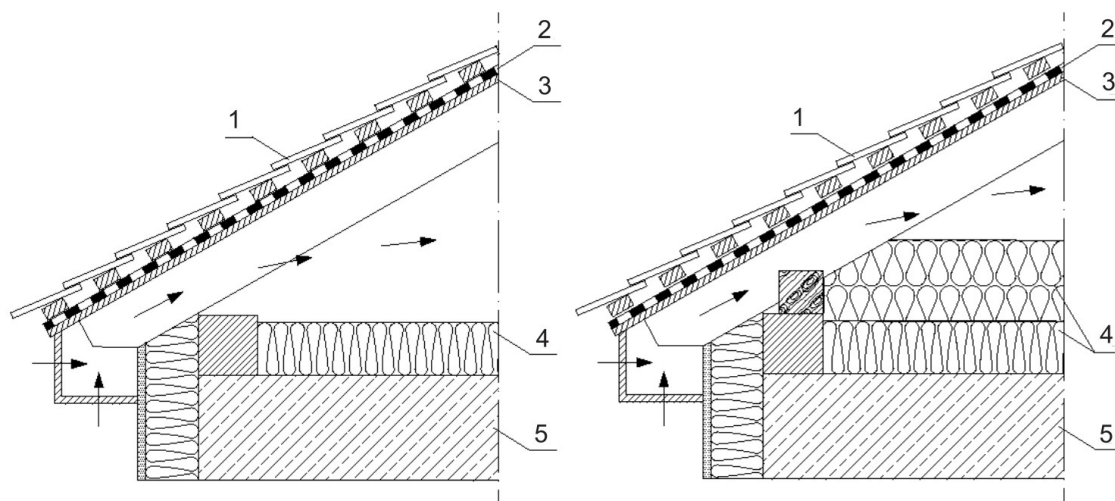
Rys. 22. Modernizacja stropodachu wentylowanego: 1 – wierzchnia warstwa zabezpieczająca, 2 – warstwa konstrukcyjna, 3 – pustka powietrzna, 4 – izolacja cieplna, 5 – strop
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

MODERNIZACJA STROPODACHU PEŁNEGO



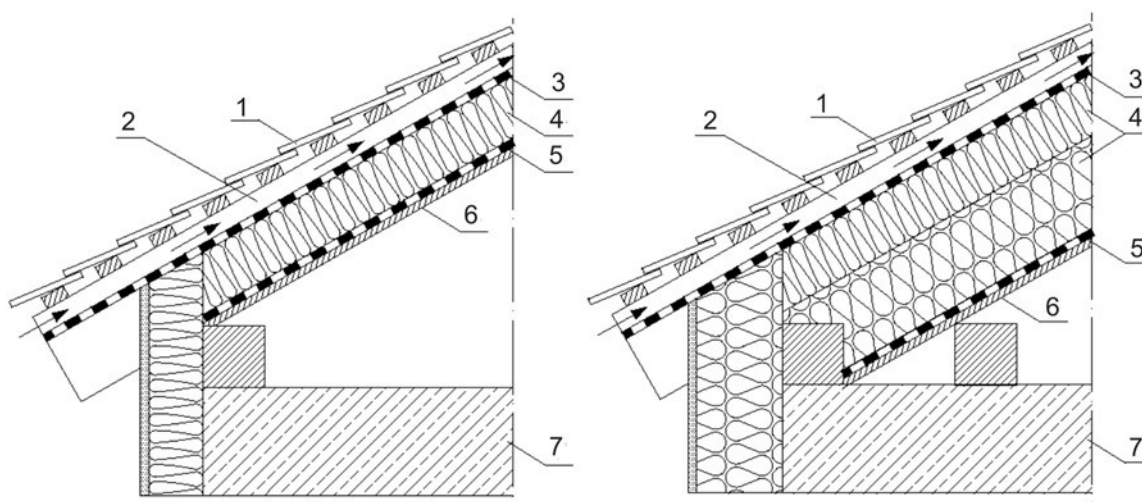
Rys. 23. Modernizacja stropodachu pełnego: 1 – wierzchnia warstwa zabezpieczająca, 2 – warstwa spadkowa, 3 – izolacja cieplna, 4 – paroizolacja, 5 – strop
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

MODERNIZACJA DACHU NAD PODDASZEM NIEUŻYTKOWYM



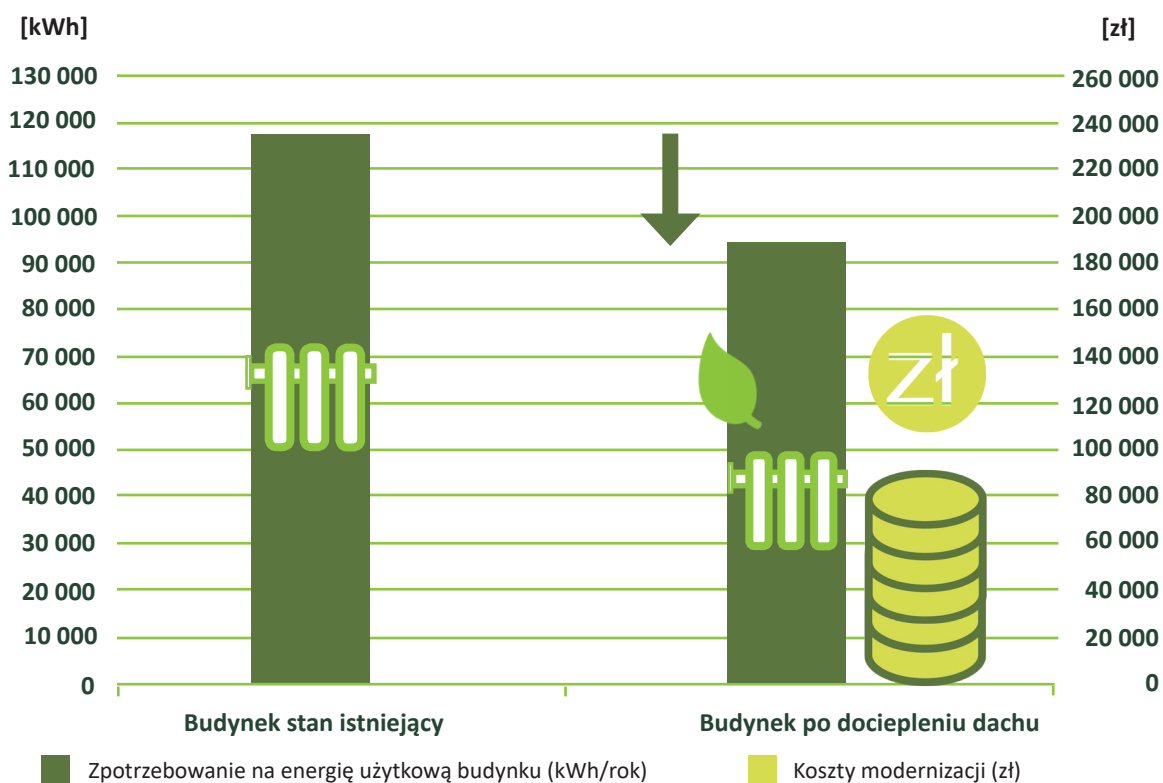
Rys. 24. Modernizacja dachu nad poddaszem nieużytkowym: 1 – pokrycie dachowe (dachówki), 2 – izolacja wodna i wiatroizolacja, 3 – podbitka, 4 – izolacja cieplna, 5 – strop
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

MODERNIZACJA DACHU NAD PODDASZEM UŻYTKOWYM



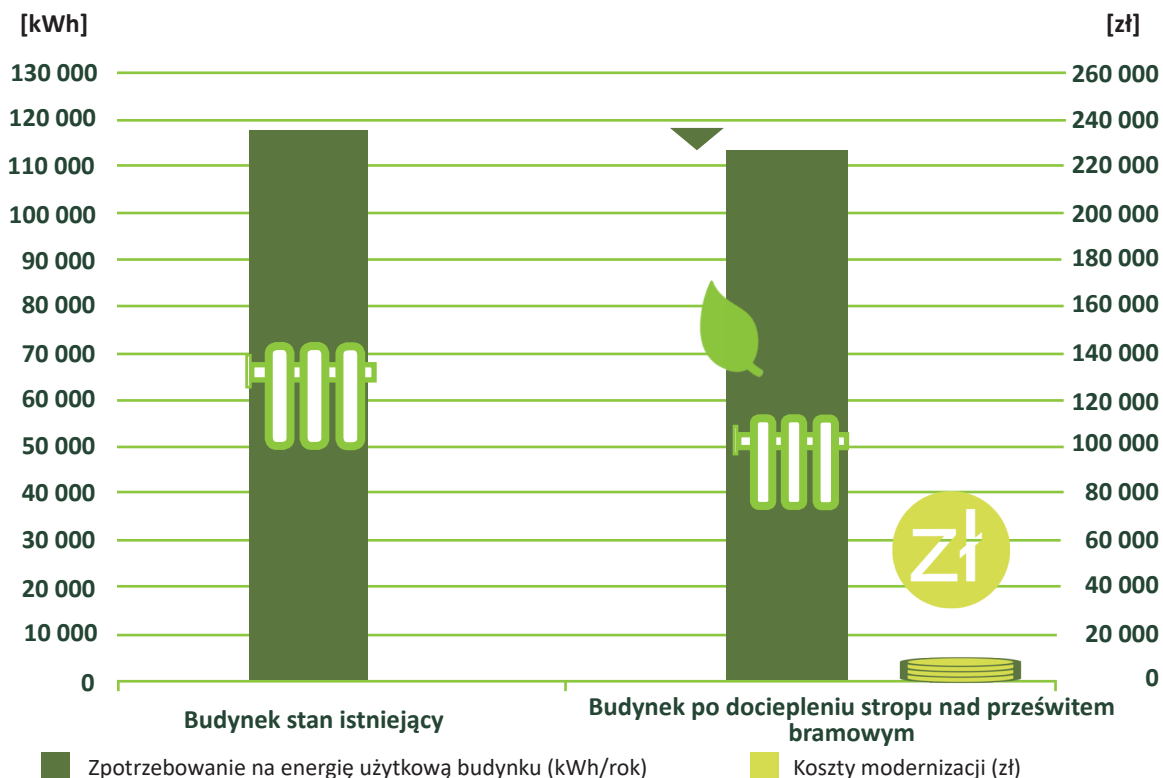
Rys. 25. Modernizacja dachu nad poddaszem użytkowym: 1 – pokrycie dachowe (dachówki), 2 – szczelina wentylacyjna (2-3 cm grubości), 3 – folia paroprzepuszczalna, 4 – izolacja cieplna, 5 – membrana paroszczelna (tylko w pomieszczeniach „mokrych”), 6 – wykończenie (np. drewno), 7 – strop
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

PRZYKŁADOWE EFEKTY MODERNIZACJI DACHU, STROPU NAD PIWNICĄ I PRZEŚWITEM BRAMOWYM NA PODSTAWIE BUDYNKU OPISANEGO W ZAŁ. NR 1. „PRZYKŁAD ANALIZY MODERNIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO”



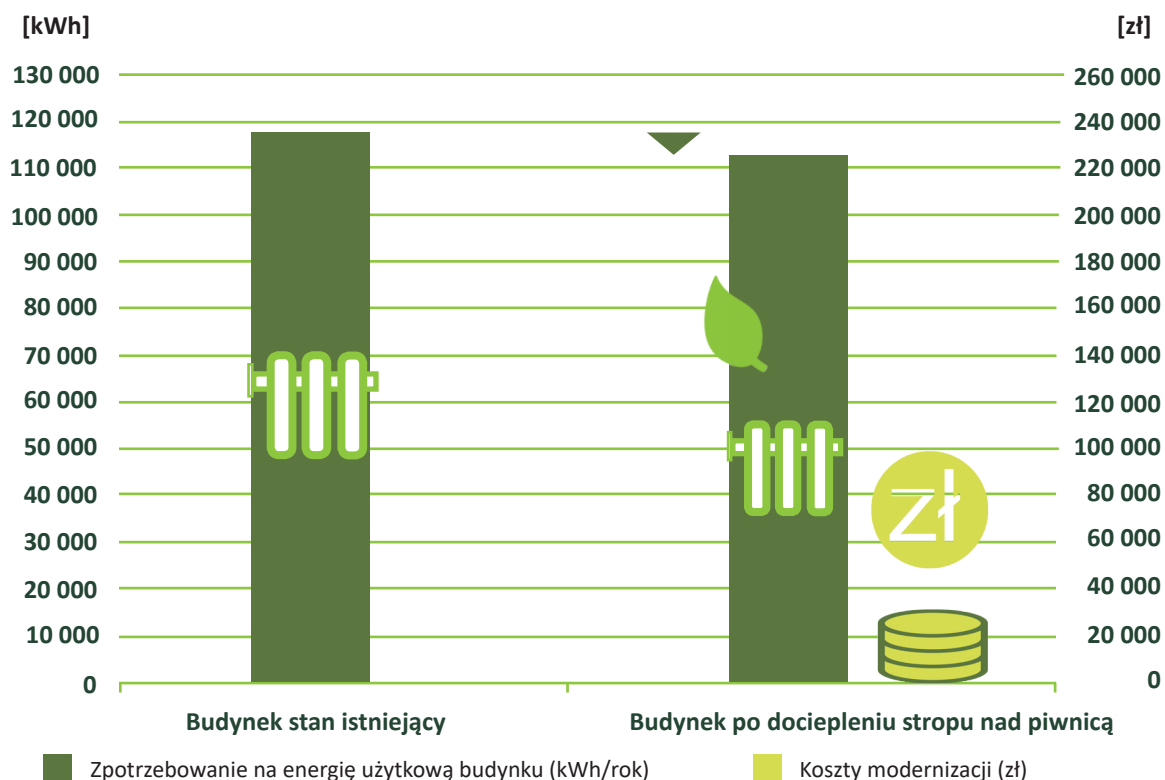
Rys. 26. Przykładowy wpływ modernizacji dachu na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Rys. 27. Przykładowy wpływ modernizacji stropu nad prześwitem bramowym na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Rys. 28. Przykładowy wpływ modernizacji stropu nad piwnicą na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

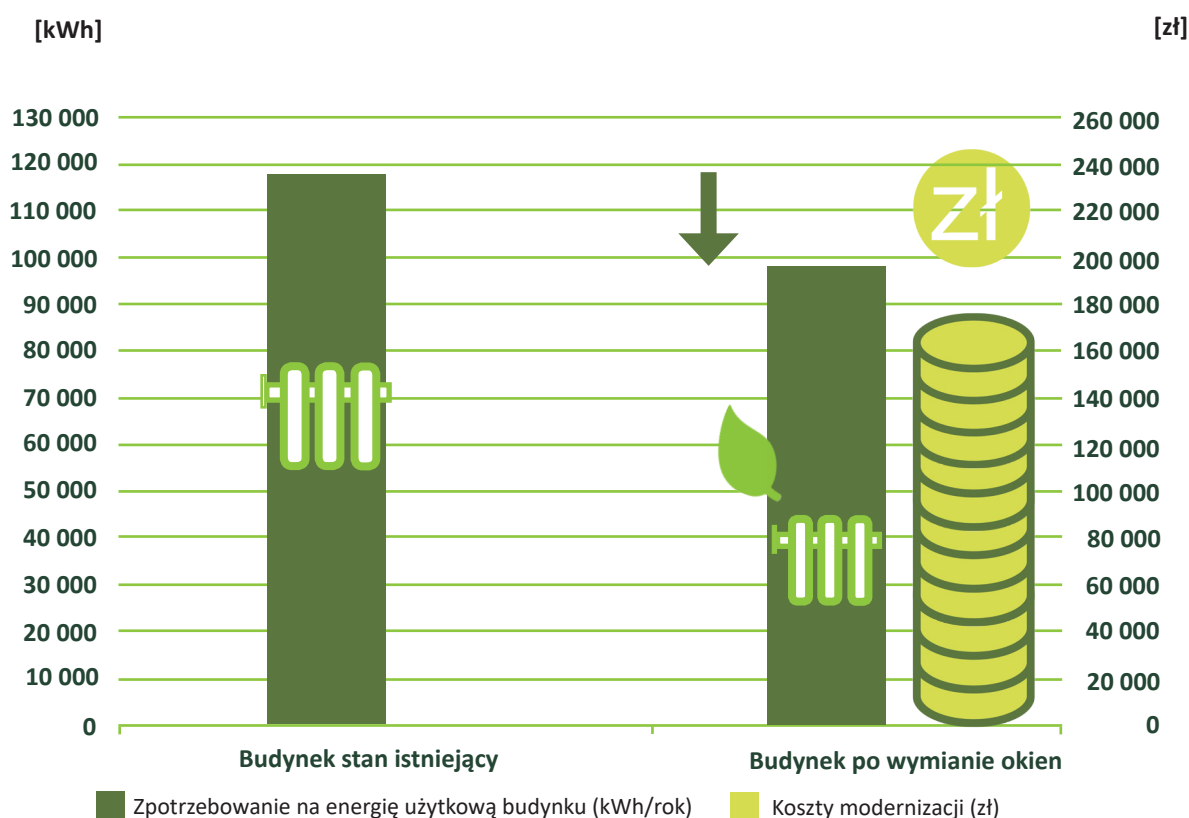
Okna/Przegrody przezroczyste

Konstrukcja przegród przezroczystych może się zmieniać w bardzo szerokim zakresie, wpływając w istotny sposób na zapotrzebowanie budynku na energię w wyniku zróżnicowania wartości generowanych strat ciepła, dostarczanych zysków ciepła od promieniowania słonecznego i wykorzystania światła dziennego na zużycie energii elektrycznej do oświetlenia oraz związanej z nim generację wewnętrznych zysków ciepła. Aby w pełni określić wpływ przegród przezroczystych na charakterystykę energetyczną budynku, należy wziąć pod uwagę cztery podstawowe parametry: współczynnik przenikania ciepła, szczelność powietrzną, przepuszczalność cieplną promieniowania słonecznego i przepuszczalność światła widzialnego.

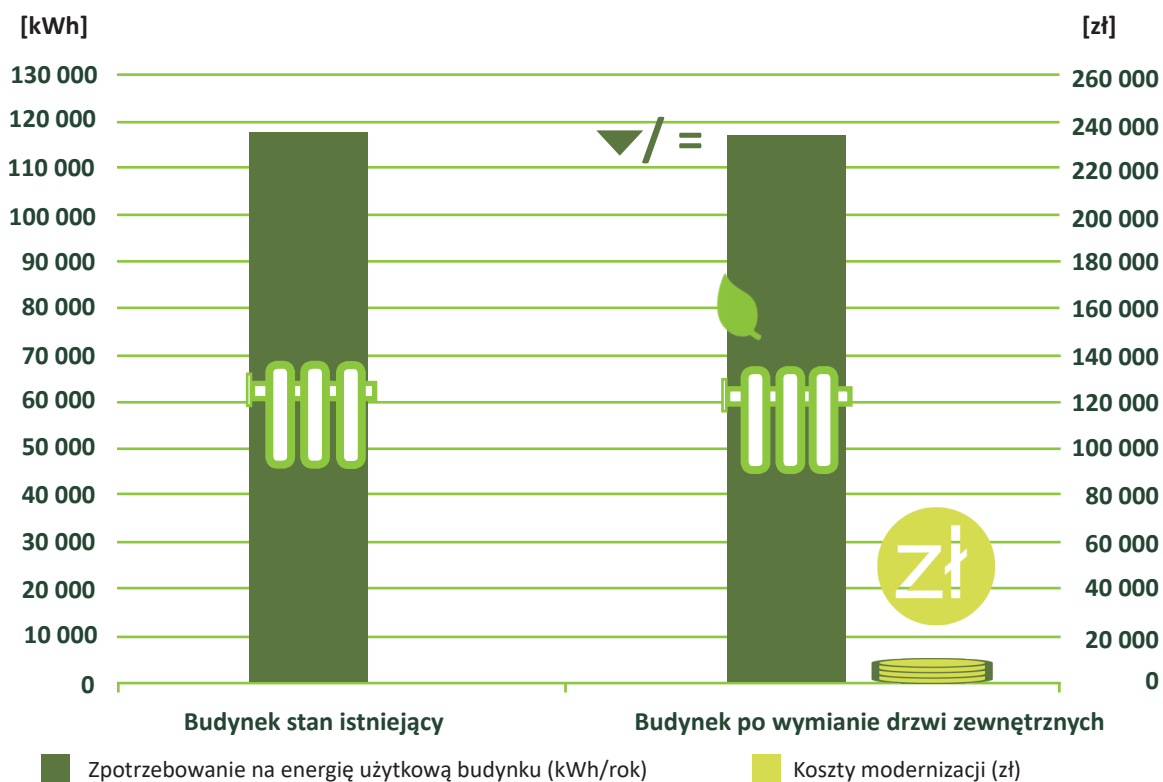
Okna mogą się różnić między sobą zarówno pod względem konstrukcji, jak i materiałów, z których są wykonywane. W przypadku parametrów decydujących o efektywności energetycznej największy wpływ ma rodzaj zastosowanego oszklenia. Obecnie podstawowe rozwiązanie stanowią pakiety szybowe składające się z połączonych fabrycznie dwóch lub trzech szyb z przestrzenią międzyszybową wypełnioną powietrzem lub gazem szlachetnym. Bardzo istotnym czynnikiem kształtującym parametry okna jest szkło z powłoką niskoemisyjną. Powłoka ta zatrzymuje promieniowanie cieplne emitowane z wnętrza budynku przy zachowaniu wysokiej przepuszczalności promieniowania słonecznego. W rezultacie zestawy dwuszybowe wykonane ze szkła niskoemisyjnego mają korzystniejszy współczynnik przenikania ciepła niż

zestawy trójszybowe wykonane ze zwykłego szkła. Dodatkowym elementem wpływającym na parametry oszklenia jest rodzaj zastosowanej ramki dystansowej. Jest ona często wykonywana z materiałów o wysokim współczynniku przewodzenia ciepła (np. aluminium), co jest przyczyną powstawania mostków cieplnych. W celu ograniczenia ich wpływu możliwe jest użycie materiałów o lepszych właściwościach (np. z tworzyw sztucznych). Drugim, niezwykle istotnym elementem, jest rodzaj i konstrukcja zastosowanej ramy okiennej. Obecnie można spotkać ramy okienne wykonywane z drewna, tworzyw sztucznych lub aluminium. Poszczególne materiały różnią się głównie wyglądem i cechami związanymi z ich trwałością oraz konserwacją. Zazwyczaj wyższą efektywność energetyczną można osiągnąć w przypadku ram wykonanych z tworzyw sztucznych, jednak również w przypadku pozostałych materiałów możliwe jest osiągnięcie zbliżonych wartości parametrów.

PRZYKŁADOWE EFEKTY MODERNIZACJI OKIEN I DRZWI NA PODSTAWIE BUDYNKU OPISANEGO W ZAŁ. NR 1. „PRZYKŁAD ANALIZY MODERNIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO”



Rys. 29. Przykładowy wpływ modernizacji okien na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Rys. 30. Przykładowy wpływ modernizacji drzwi zewnętrznych na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Fot. 7. Modernizacja elewacji budynku wraz z wymianą stolarki okiennej w Łodzi
 Źródło: Miasto Łódź.



Fot. 8. Modernizacja elewacji wraz z stolarką okienną w Kaliszu
 Źródło: Miasto Kalisz.

Elementy zacieniające

Przegrody przeźroczyste umożliwiają wnikanie do wnętrza budynku promieniowania słonecznego. Z jednej strony wpływa to korzystnie na charakterystykę energetyczną budynku, gdyż pozwala na dostarczenie pożądaných zysków ciepła w zimie i wykorzystanie potencjału oświetlenia naturalnego, z drugiej jednak strony zwiększa ryzyko przegrzewania budynku w wyniku niepożądanych zysków ciepła w lecie. Zagwarantowanie odpowiednich parametrów środowiska wewnętrznego przez cały rok przy ograniczeniu zapotrzebowania na energię możliwe jest przy zastosowaniu osłon przeciwsłonecznych. Skuteczność elementów zacieniających jest uzależniona od ich konstrukcji i lokalizacji – osłony montowane po stronie zewnętrznej są znacznie bardziej efektywne niż montowane wewnątrz budynku. Elementy zacieniające mogą być także zintegrowane z ogniwami fotowoltaicznymi.

Jakie są sposoby modernizacji instalacji wentylacji?

Wentylacja to wymiana powietrza w pomieszczeniach. Oznacza to, że zanieczyszczone (para wodna, zapachy, dwutlenek węgla) i o obniżonej zawartości tlenu powietrze musi być usunięte, a w to miejsce należy dostarczyć czyste powietrze zewnętrzne. Najlepiej dostarczać powietrze do pomieszczeń „czystych” (salon, sypialnia) i usuwać z pomieszczeń „brudnych” (toaleta, łazienka, kuchnia), dzięki temu unika się przedostawania powietrza z kuchni lub toalety do pokoi mieszkalnych. Należy pamiętać, że rolą wentylacji jest zapewnić czyste, zdrowe i komfortowe warunki panujące w domu, dlatego oszczędności w tym zakresie powinny być dokonywane bardzo ostrożnie. Źle funkcjonująca wentylacja to nie tylko zaduch i nieprzyjemny zapach, ale także wzrost wilgotności powietrza powodujący zagrzybienie, niebezpieczeństwo zatrucia czadem czy złe samopoczucie i symptomy chorobowe.

Najpopularniejszym obecnie systemem jest wentylacja naturalna. Bazuje ona na dwóch mechanizmach wywołujących ruch powietrza: wypór cieplny (związany z różnicą gęstości powietrza wewnątrz i na zewnątrz) oraz parcie wiatru. Wynikają z tego inne zasady działania wentylacji naturalnej zimą i latem. Dla temperatury poniżej +12°C siły wywołujące ruch powietrza powinny być wystarczające, aby powietrze napływało do pomieszczeń przez nawiewniki okienne i/lub szczeliny w stolarnie budowlanej, a następnie było usuwane przez kanały wywiewne w kuchni, łazience, toalecie. Przy wyższych wartościach temperatury powietrza zewnętrznego wymiana powietrza w pomieszczeniach realizowana jest głównie poprzez otwieranie okien.

Wentylacja jak każda instalacja zapewniająca komfort wymaga ponoszenia pewnych kosztów. Dotyczą one głównie kosztu ciepła do podgrzania powietrza w okresie zimowym. Ciepło to dostarczane jest najczęściej przez instalację ogrzewania, która pokrywa również straty ciepła przez ściany czy dach. Zużycie energii w systemach wentylacji jest również związane z energią

potrzebną do wywołania przepływu powietrza (napędy wentylatorów). W zależności od wykorzystania poszczególnych sił wywołujących przepływ powietrza rozróżnia się wentylację naturalną, mechaniczną i hybrydową. Zmiana systemu wentylacji jest często dosyć trudna, ale to nie znaczy, że niemożliwa, np. zmiana wentylacji naturalnej na mechaniczną wywiewną jest stosunkowo prosta i najczęściej sprowadza się do montażu odpowiednich nawiewników, kratki wywiewnych oraz wentylatorów wyciągowych. Dużo trudniejsze jest wprowadzenie do budynku wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Wiąże się to z koniecznością budowy nowych kanałów (często poziomych – rozprowadzających powietrze po kondygnacji) oraz zlokalizowania centrali wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej. Równocześnie ten system wentylacji jest w stanie zaoferować najwyższy komfort (np. filtrację powietrza) i najskuteczniejszy sposób odzysku ciepła z powietrza usuwanego.

Ponieważ zapotrzebowanie na ciepło na cele wentylacji w dużej mierze zależy od strumienia powietrza, warto strumień ten dynamicznie dostosowywać do potrzeb, zwiększając wtedy, gdy jest to konieczne i ograniczając w momentach spadku zapotrzebowania. Dobrym wskaźnikiem potrzeb wentylacyjnych w budynkach mieszkalnych jest poziom wilgotności powietrza wewnętrznego (wzrost poziomu wilgotności powinien powodować zwiększenie strumienia powietrza i odwrotnie). Podobnie w budynkach biurowych lub komercyjnych dobre rezultaty osiąga się, sterując wielkością strumienia powietrza za pomocą stężenia CO₂. W ostateczności można stosować regulację dwustawną typu „on-off” lub uzależnioną od pory dnia/nocy.

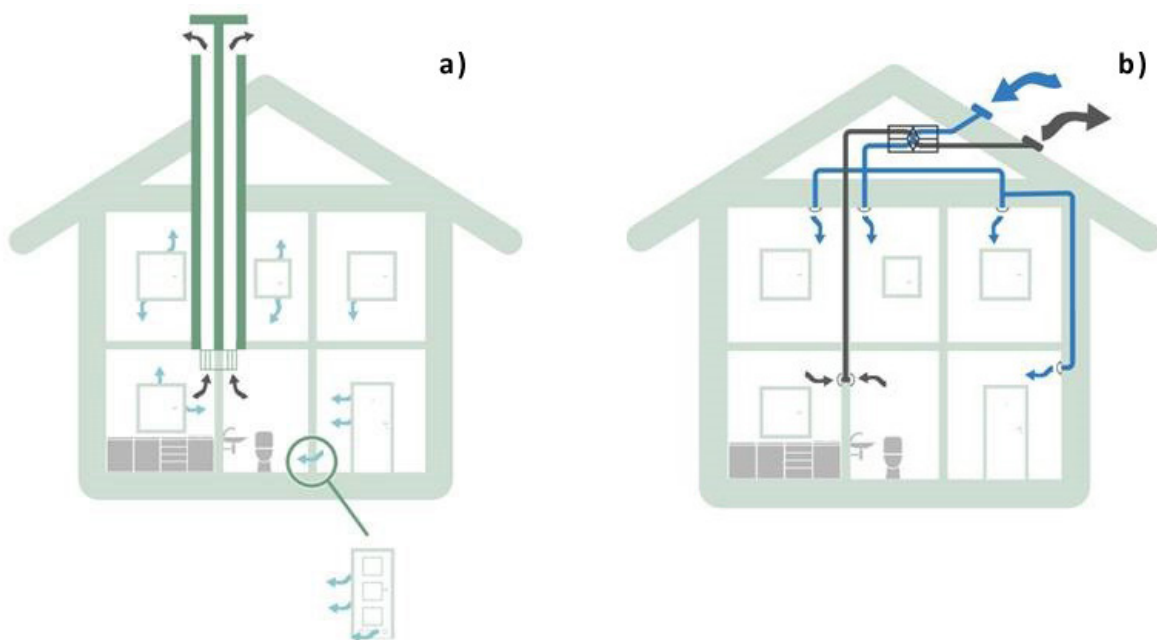
Z powietrzem usuwanym z pomieszczeń odprowadzane są znaczne ilości ciepła. Wykorzystanie tego odpadowego ciepła do podgrzania (lub ochłodzenia w okresie letnim) powietrza zewnętrznego jest bardzo powszechnym sposobem ograniczenia zużycia ciepła w instalacjach wentylacji mechanicznej. Do odzyskiwania ciepła mogą być wykorzystywane różne urządzenia, np. płytowe wymienniki ciepła, wymienniki obrotowe czy układy z czynnikiem pośredniczącym. Obecnie odzysk ciepła jest możliwy również z usuwanego powietrza wentylacji mechanicznej wywiewnej. W tym przypadku stanowi dolne źródło pompy ciepła, która podgrzewa wodę użytkową.

Urządzenia elektryczne w systemie wentylacji powinny charakteryzować się wysoką efektywnością, a więc niskim jednostkowym zużyciem energii. Na wielkość zużycia energii elektrycznej przez układy napędowe mają wpływ: sprawność silnika, odpowiednie dobranie silnika (jego mocy), zastosowany sposób regulacji oraz odpowiednia konserwacja i eksploatacja.

Warunkiem koniecznym do prawidłowej pracy systemów wentylacji jest prawidłowy nadzór i obsługa urządzeń. Urządzenia wentylacji mechanicznej jak centrale wentylacyjne, wentylatory, kanały powietrzne, powinny być tak instalowane, aby możliwa była ich okresowa kontrola, konserwacja, naprawa lub wymiana.

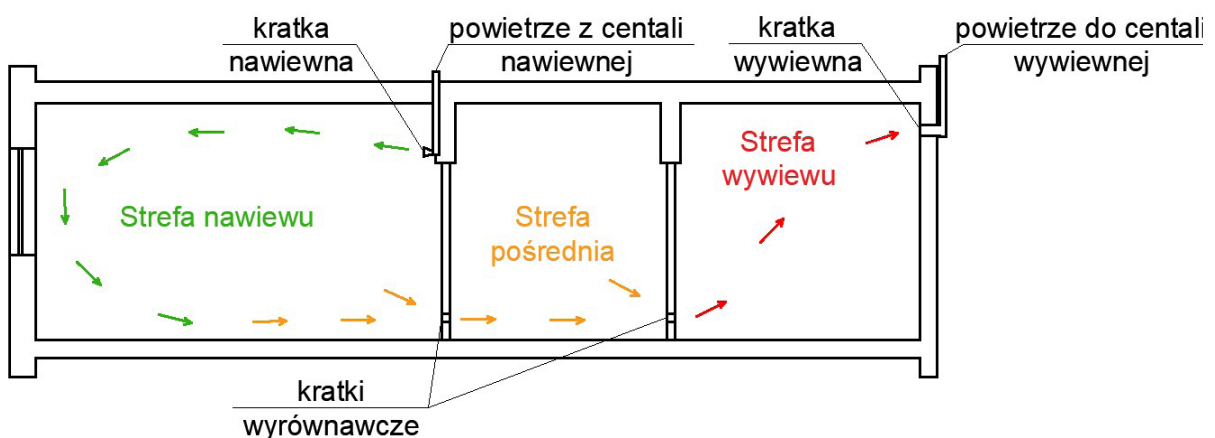
Modernizując system wentylacji z naturalnej na mechaniczną, warto zwrócić szczególną uwagę na:

- poziom hałasu (szczególnie nawiew w pokojach mieszkalnych),
- koszt wymiany/czyszczenia filtrów,
- współpracę wentylacji z kominkiem i innymi urządzeniami z otwartą komorą spalania,
- możliwość przepływu powietrza z pomieszczeń czystych (np. sypialnia) do brudnych (np. kuchnia, toaleta) i zachowanie parametrów otworów: o powierzchni większej niż 80 cm² w drzwiach do pokoi, a w drzwiach do łazienek i toalet większej niż 220 cm²,
- łatwość dostępu do centrali wentylacyjnej, wentylatorów, rewizje kanałów powietrznych,
- możliwości odprowadzania skroplin z odzysku ciepła.



Rys. 31. a) schemat działania wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej, b) schemat działania wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Rys. 32. Schemat ukierunkowanego przepływu powietrza w budynku

Źródło: Passivhaus Institut, Darmstadt.

Jakie są sposoby modernizacji instalacji centralnego ogrzewania?

Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania może uwzględniać następujące działania:

- uszczelnienie instalacji,
- likwidację centralnej sieci odpowietrzającej, wymianę naczynia wzbiorczego,
- naprawę, uzupełnienie lub montaż nowej izolacji termicznej,
- montaż zaworów termostatycznych,
- zainstalowanie regulatorów podpionowych,
- czyszczenie instalacji (płukanie wodne lub chemiczne),
- regulację instalacji i dostosowanie do zmniejszonych potrzeb cieplnych,
- wymianę grzejników na bardziej wydajne,
- zmianę parametrów czynnika na niższe,
- podział na strefy,
- ograniczenie ogrzewania w pomieszczeniach czasowo użytkowanych,
- stosowanie okresowego osłabienia ogrzewania (zależnie od bezwładności cieplnej pomieszczeń),
- zmianę systemu ogrzewania.

Systemy ogrzewania stosowane w budynkach można podzielić ze względu na położenie źródła ciepła na ogrzewanie miejscowe, ogrzewanie centralne, ogrzewanie zdalaczynne.

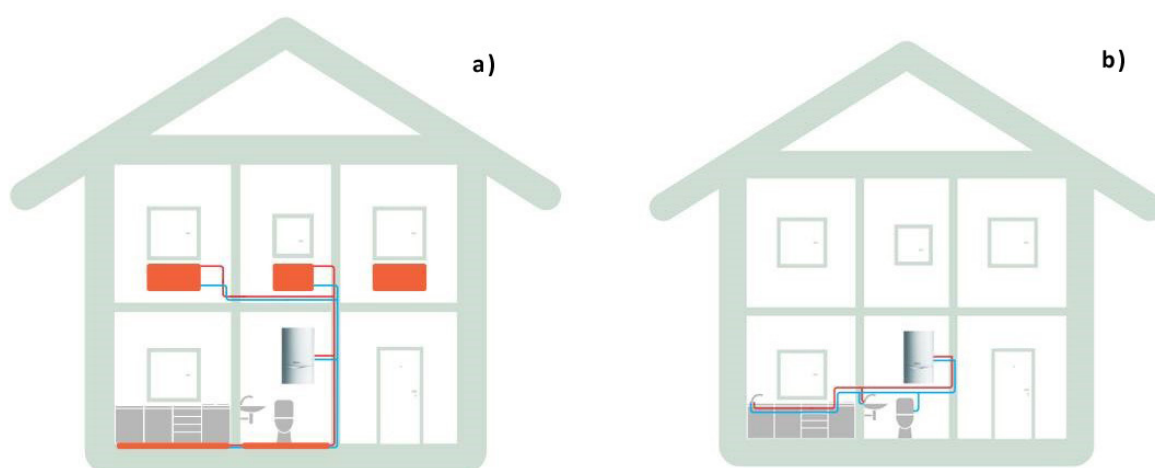
W systemach ogrzewania miejscowego źródło ciepła znajduje się bezpośrednio w ogrzewanym pomieszczeniu. Tradycyjne systemy ogrzewania miejscowego to różnego rodzaju urządzenia dostosowane do spalania paliwa stałego. Urządzenia tego typu mają ograniczone możliwości regulacji wydajności i podlegają wymaganiom dotyczącym ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Modernizacja systemu ogrzewania miejscowego polega najczęściej na zmianie tego systemu na system centralnego ogrzewania. Takie działanie wymaga doprowadzenia przewodów instalacyjnych do wszystkich odbiorników w budynku. Centralne systemy ogrzewania mają jedno źródło ciepła zasilające w ciepło wiele mieszkań lub grup pomieszczeń w ogrzewanym budynku. W centralnych instalacjach ogrzewania stosuje się systemy rozprowadzania ciepła w budynku za pomocą sieci przewodów i elementów grzewczych z wykorzystaniem różnych nośników, takich jak woda ciepła lub gorąca oraz para wodna o różnym ciśnieniu.

Zalety centralnych systemów ogrzewania to zmniejszenie liczby źródeł ciepła w porównaniu z systemem ogrzewania miejscowego, co skutkuje zmniejszeniem liczby kominów lub przewodów spalinowo-powietrznych, zwiększeniem sprawności wytwarzania ciepła, a tym samym zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń do środowiska. Ponadto eliminuje transport paliwa do poszczególnych źródeł ciepła, jak w przypadku miejscowego ogrzewania, zwiększa sprawność regulacji oraz poprawia komfort eksploatacji i obsługi systemu ogrzewania. Wady centralnego

systemu ogrzewania to głównie wymaganie systemu podziału kosztów ogrzewania, zwiększenie w niektórych przypadkach kosztów budowy instalacji i zwiększenie strat ciepła w sieci instalacji centralnego ogrzewania.

Zapotrzebowanie na moc cieplną można określić jako maksymalne straty ciepła pomieszczeń. Instalacje ogrzewcze projektuje się w warunkach tzw. obliczeniowej temperatury zewnętrznej, czyli w takich, które zapewniają utrzymanie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach w najzimniejszej porze roku. Regulacja instalacji ogrzewczych polega na dostosowaniu ich mocy cieplnej do zmieniającego się w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego, zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynku. Konieczność regulacji wynika więc z dążenia do utrzymania warunków komfortu cieplnego w pomieszczeniach i obniżenia kosztów ogrzewania. Regulacja wstępna (odpowiednie nastawy wstępne zaworów grzejnikowych lub odcinających podpionowych czy strefowych) zapewnia założony w projekcie rozkład temperatury i strumieni nośnika ciepła w warunkach obliczeniowych (występujących tylko kilka dni w roku) i moc cieplną dobranych grzejników. Regulacja eksploatacyjna zapewnia temperaturę wewnętrzną stosownie do upodobań użytkowników mimo zmian temperatury zewnętrznej (dobowych, rocznych). Polega na dostosowaniu mocy cieplnej całej instalacji i poszczególnych grzejników do chwilowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania pomieszczeń.

Urządzenia elektryczne w systemie ogrzewania powinny charakteryzować się wysoką efektywnością, a więc niskim jednostkowym zużyciem energii. Na wielkość zużycia energii elektrycznej przez układy napędowe mają wpływ: sprawność silnika, odpowiednie dobranie silnika (jego mocy), zastosowany sposób regulacji oraz odpowiednia konserwacja i eksploatacja urządzeń.



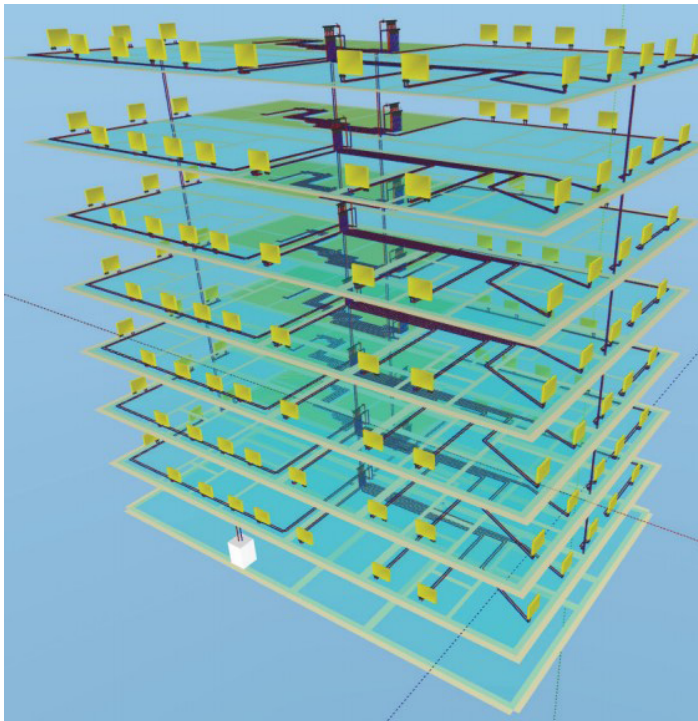
Rys. 33. Schemat działania kotła dwufunkcyjnego, a) – instalacja centralnego ogrzewania, b) – instalacja ciepłej wody użytkowej
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

INSTALACJA C.W.U. I C.O. PRZED WYKONANIEM OCIEPLENIA

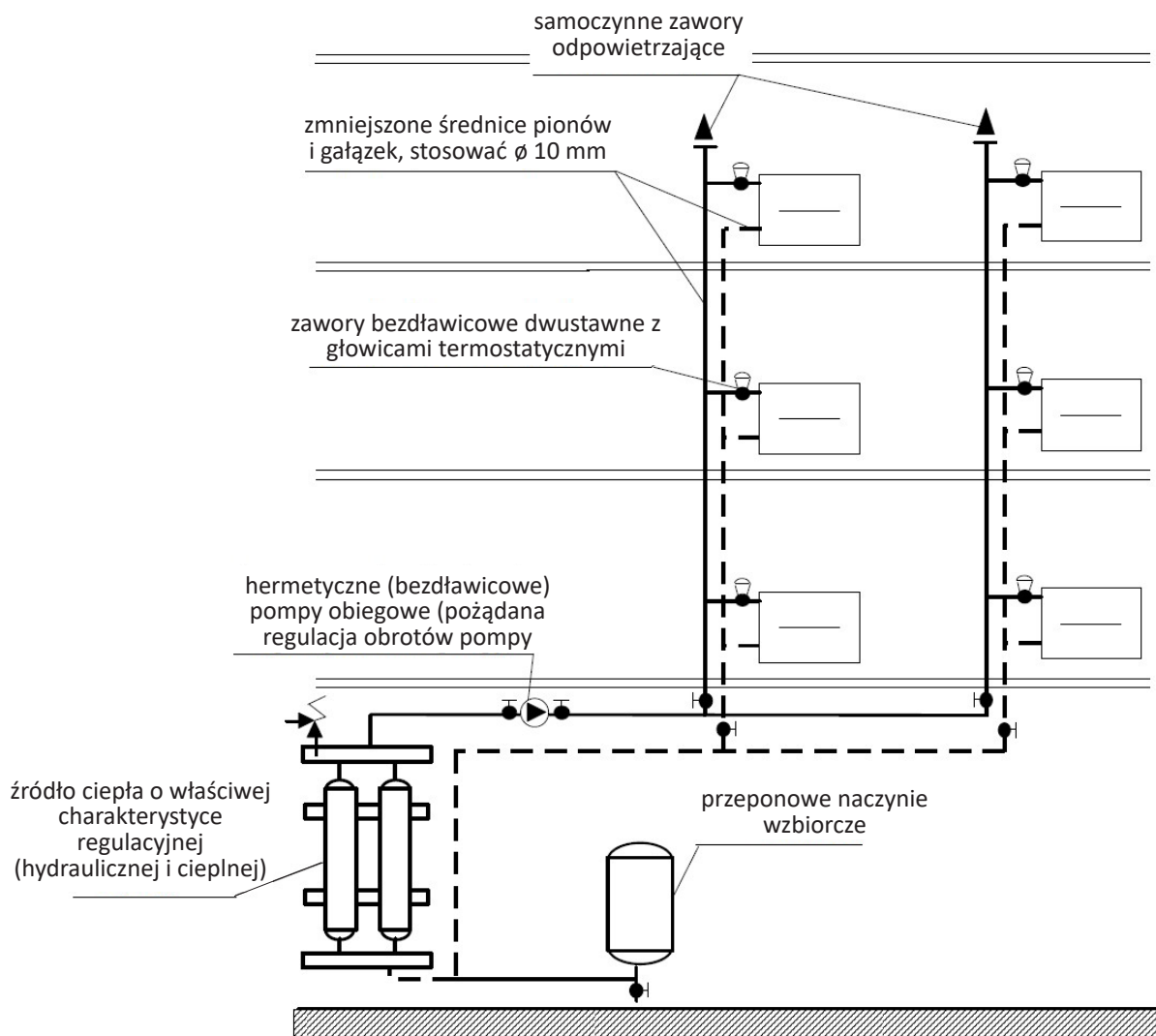


Fot. 9. Instalacja c.w.u. i c.o. przed wykonaniem ocieplenia; widoczny specjalny system mocowania przez twardą izolację piankową eliminujący ryzyko powstania przerw i pocienienia warstwy izolacji
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

TRÓJWYMIAROWA WIZUALIZACJA SYSTEMU OGRZEWANIA

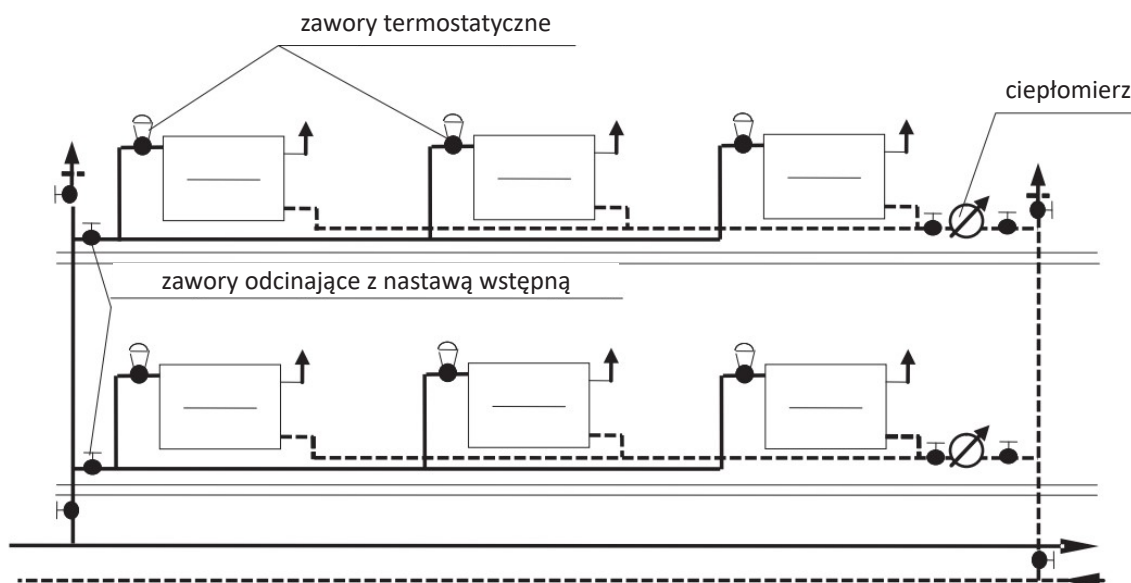


Rys. 34. Trójwymiarowa wizualizacja systemu ogrzewania w programie Audytor C.O. 6.0
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.



Rys. 35. Schemat typowej instalacji centralnego systemu ogrzewania wodnego dwururowego z rozdziałem dolnym systemu zamkniętego

Źródło: Paweł Kędzierski.



Rys. 36. Schemat instalacji poziomego ogrzewania dwururowego

Źródło: Paweł Kędzierski.

Jakie są sposoby modernizacji instalacji chłodzenia?

Modernizację systemu chłodzenia należy rozpocząć od przeanalizowania możliwości ograniczenia zysków ciepła zarówno tych od promieniowania słonecznego, jak i wewnętrznych (np. od urządzeń czy oświetlenia). Dzięki zmniejszeniu zysków ciepła można ograniczyć zapotrzebowanie na energię do chłodzenia. Analiza w przypadku tej instalacji nie jest jednak prosta, ponieważ po zastosowaniu np. zewnętrznych elementów zacieniających może się okazać, że wzrośnie zapotrzebowanie na energię w systemie oświetlenia, co może skutkować zwiększeniem, a nie zmniejszeniem sumarycznego zapotrzebowania na energię budynku. Takie analizy należy przeprowadzać wariantowo i używać do tego metod, które pozwalają przeanalizować godzinowe zapotrzebowanie wszystkich systemów w budynku.

Kolejnym sposobem jest zastosowanie pasywnych systemów chłodzenia. Należy do nich np. przewietrzanie nocne, w którym następuje przepływ powietrza przez budynek w ciągu nocy, gdy powietrze zewnętrzne jest chłodniejsze niż w budynku, co obniża temperaturę wewnętrznych warstw przegród budynku. Zwiększa to możliwość akumulacji ciepła w przegrodach i elementach konstrukcyjnych w dniu następnym. W wyniku tych zjawisk przyrost temperatury powietrza w pomieszczeniu, wywołowany zyskami ciepła (wewnętrznymi lub zewnętrznymi), jest znacznie mniejszy niż w przypadku, gdyby chłodzenia nocnego nie było. Gdy pojemność cieplna tych elementów nie jest wystarczająca, można rozważyć jej zwiększenie, wznosząc masywne ścianki działowe lub stosując materiały zmiennofazowe – PCM (Phase Change Materials). Wtedy możliwe jest zapewnienie akceptowalnych warunków mikroklimatu w pomieszczeniach bez konieczności aktywnego chłodzenia.

Podobnie jak w pozostałych instalacjach konieczne jest w przypadku modernizacji już istniejącego systemu zadbanie o jego szczelność, naprawę, uzupełnienie lub montaż nowej izolacji termicznej, montaż zaworów regulacyjnych i czyszczenie instalacji. Niezbędnymi elementami są także: regulacja instalacji i dostosowanie do zmniejszonych potrzeb cieplnych, wymiana urządzeń na bardziej wydajne, zmiana parametrów czynnika, podział na strefy, ograniczenie chłodzenia w pomieszczeniach czasowo użytkowanych, stosowanie okresowego osłabienia chłodzenia (zależnie od bezwładności cieplnej pomieszczeń) lub zmiana systemu chłodzenia na inny.

W przypadku wymiany urządzeń chłodniczych należy zwrócić uwagę na ich efektywność i ilość zużywanej przez nie energii. Niezbędny jest także ich odpowiedni dobór i regulacja ich mocy. Na rynku dostępne są także urządzenia chłodnicze wykorzystujące zjawisko free-cooling, czyli wykorzystania niskiej temperatury powietrza zewnętrznego do odebrania wewnętrznych zysków ciepła. Dzięki zastosowaniu tej technologii efektywność urządzenia chłodniczego się zwiększa.

Jakie są sposoby modernizacji instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej?

Działania modernizacyjne w instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej:

- wymiana źródła ciepła z jedno- na dwufunkcyjne,
- wymiana niesprawnych urządzeń,
- wymiana nieszczelnych przewodów,
- naprawa lub wykonanie izolacji przewodów,
- ograniczenie czasu pracy cyrkulacji (poprzez zawory termostatyczne podpionowe lub czasowe sterowanie pracą pomp),
- instalowanie urządzeń zmniejszających zużycie ciepłej wody (perlatory),
- instalowanie mieszkaniowych liczników c.w.u.

Dokonując wyboru rozwiązania technicznego zapewniającego oszczędzanie wody i energii, należy zwrócić uwagę na to, aby elementy instalacji użyte do jej budowy były zgodne z odpowiednimi normami wyrobów, miały ważne atesty higieniczne i były dopuszczone do stosowania w budownictwie. Istotnym elementem działania instalacji wodociągowych są właściwie dobrane typy baterii czerpalnych, które powinny być zainstalowane nad odpowiadającymi im funkcją przyborami sanitarnymi, tzn. bateria umywalkowa nad umywalką itp.

Do możliwości oszczędzania wody i energii można zaliczyć następujące rozwiązania konstrukcyjne stosowane w bateriach czerpalnych: perlatory, ograniczniki wypływu, regulatory przepływu i reduktory ciśnienia. Drugim działaniem są rozwiązania polegające na skróceniu czasu nieużytecznego wypływu wody. Przykładem może być bateria dwuuchwytowa, w której po odkręceniu zaworów zimnej i ciepłej wody użytkownik musi metodą prób i błędów ustawić żadaną temperaturę wody wypływającej z wylewki. Dopiero po tym czasie może w sposób racjonalny skorzystać z wypływającej wody, np. umyć ręce. Przeciwnieństwem takiego rozwiązania może być bateria termostatyczna, w której wcześniej – jeszcze przed otwarciem wypływu wody – można ustawić żadaną temperaturę wody zmieszanej wyskalowanym pokrętkiem temperatury, a następnie otworzyć zawór baterii i od razu korzystać z wody o ustalonej wcześniej temperaturze.

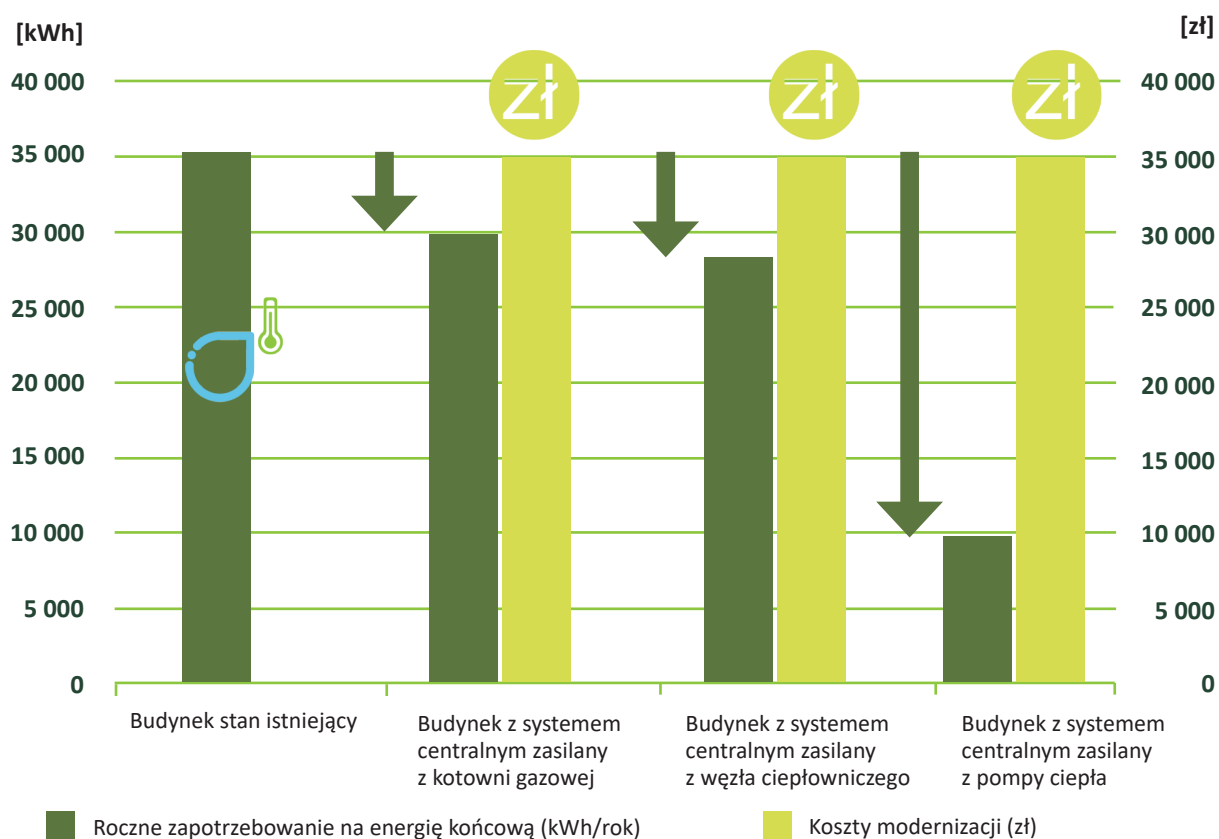
Do wykonywania instalacji należy używać odpowiednich materiałów. Przykładowo przewody wykonane z tworzyw sztucznych mają lepsze własności izolacyjne niż tradycyjne materiały instalacyjne (stal, miedź). Mimo to wszystkie rodzaje przewodów powinny być izolowane ze względu na zmniejszenie strat na przesyle ciepłej wody użytkowej.

W układach instalacji z centralnym przygotowaniem wody ciepłej na potrzeby całego budynku lub jego części, po wyznaczeniu średnic przewodów zasilających, a więc przewodów rozdzielczych, pionów i połączeń do punktów czerpalnych, należy wykonać obliczenia przewodów

cyrkulacyjnych. Przewodami krąży woda w celu zapewnienia odpowiedniej temperatury przed zaworami czerpalnymi. Również te przewody, a także zasobniki ciepłej wody należy izolować, by zmniejszyć straty ciepła z instalacji.

Instalacja przygotowania ciepłej wody użytkowej musi być wyposażona w efektywne urządzenia napędowe, czyli pompy, których moc powinna być odpowiednio dobrana.

PRZYKŁADOWY WPŁYW MODERNIZACJI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ I KOSZTY MODERNIZACJI NA PODSTAWIE BUDYNKU OPISANEGO W ZAŁ. NR 1. „PRZYKŁAD ANALIZY MODERNIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO”



Rys. 37. Przykładowy wpływ modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej na zapotrzebowanie na energię końcową i koszty modernizacji (bez kosztu źródła ciepła; więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja poszanowania Energii.

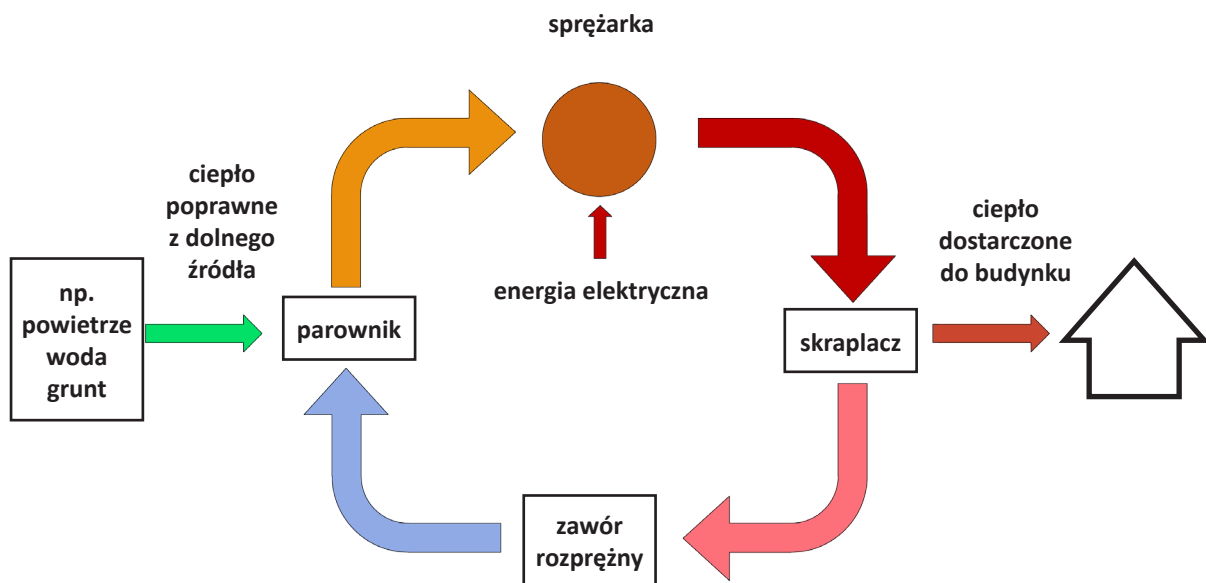
Jakie są sposoby modernizacji źródła ciepła?

Głównymi sposobami poprawy efektywności energetycznej źródeł jest ich modernizacja lub wymiana. Modernizacja źródła jest możliwa w przypadku, gdy jest ono sprawne. Modernizacja źródła może polegać na naprawie niedziałających elementów lub/i doposażeniu źródła w system automatycznej regulacji. Podczas kompleksowej modernizacji ograniczającej w dużym stopniu zapotrzebowanie na energię modernizacja źródła może okazać się niemożliwa. W takim przypadku należy dobrać źródło o mocy dostosowanej do nowych potrzeb budynku. Pierwszym etapem jest określenie dostępności źródeł energii i nośników energii. Wymiana źródła może wiązać się z koniecznością wykonania nowego przyłącza do budynku. Decyzja o wyborze źródła powinna uwzględniać lokalne wymagania (np. dotyczące emisji zanieczyszczeń, dostępności miejsca, dostępności nośników energii), nakłady inwestycyjne i oszacowane koszty eksploatacyjne. Nowe źródło powinno być dostosowane do potrzeb energetycznych budynku i posiadać system automatycznej regulacji. Przy zmianie systemu ogrzewania/przygotowania ciepłej wody użytkowej/chłodzenia z miejscowego na centralny konieczne jest wybranie nowego źródła, przy czym należy rozpatrzyć takie same czynniki jak przy wymianie źródła. Źródła ciepła powinny charakteryzować się wysoką efektywnością energetyczną (sprawnością wytworzenia energii).

Wymiana źródła a tym samym paliwa może prowadzić do sytuacji, w której koszty energii, mimo mniejszego zapotrzebowania budynku na energię, wzrosną. Dzieje się tak na skutek np. wyższej ceny jednostkowej nośnika energii. Modernizacja źródeł, szczególnie w budynkach mieszkalnych, powinna być przeprowadzona przy zrozumieniu i akceptacji mieszkańców.

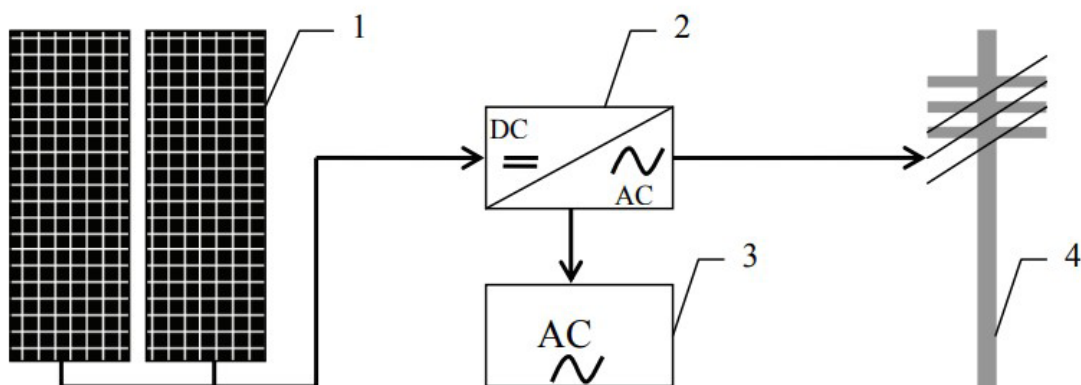
Wykonując gruntowną modernizację, należy rozważyć w nowym systemie zasilania zastosowanie odnawialnych źródeł energii OZE. Dobór tych źródeł powinien uwzględniać ich dostępność i ewentualne miejsce montażu. Na terenach bardzo zurbanizowanych źródłami, które można zastosować, są m.in. panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne czy pompy ciepła. Wielkość odnawialnych źródeł energii powinna być odpowiednio dobrana, tak aby korzyści z takiej instalacji były jak największe.

SCHEMAT DZIAŁANIA POMPY CIEPŁA



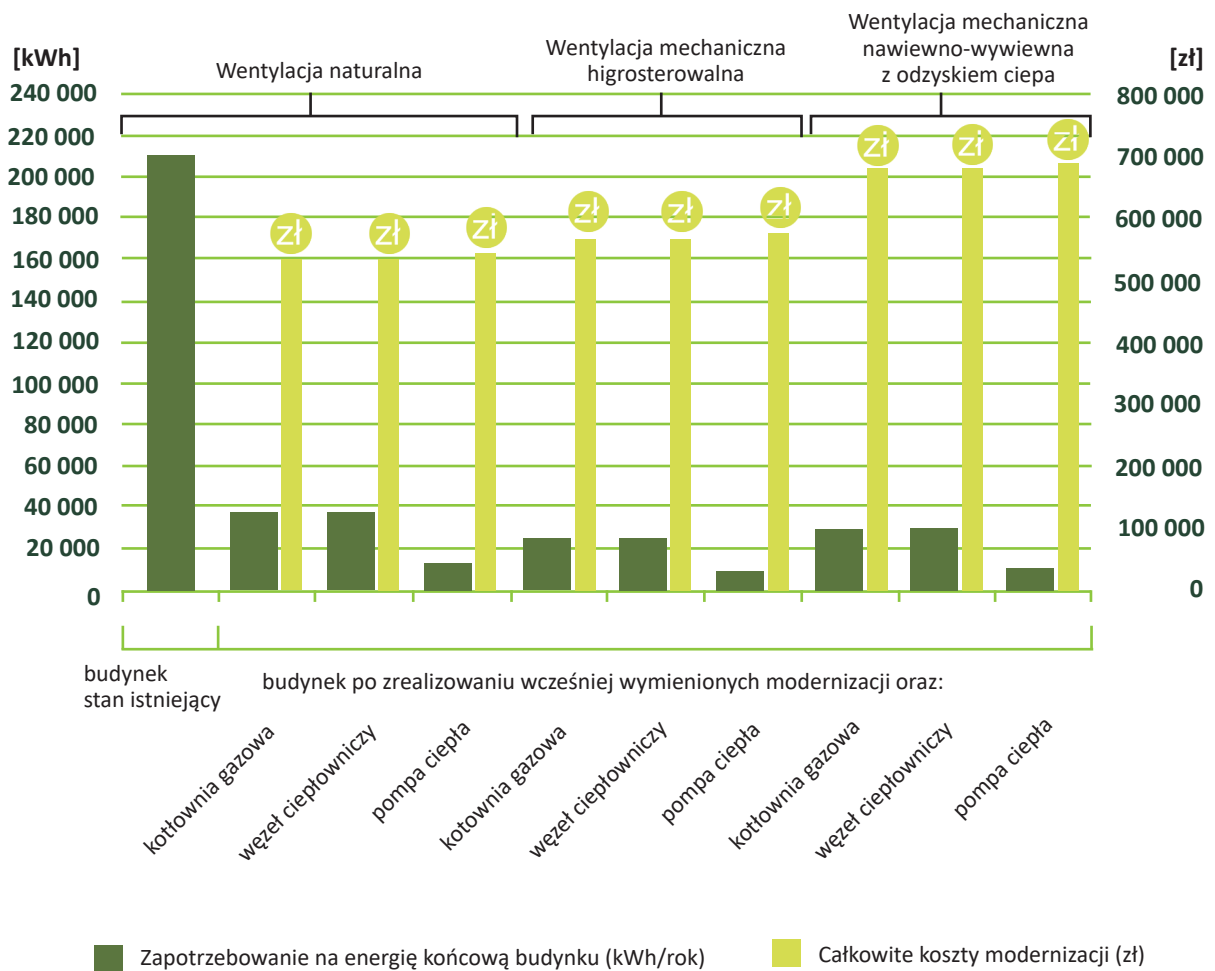
Rys. 38. Schemat działania pompy ciepła
Źródło: Fundacja poszanowania Energii.

SCHEMAT PRZYKŁADOWEGO SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO DOŁĄCZONEGO DO SIECI



Rys. 39. Schemat przykładowego systemu fotowoltaicznego dołączonego do sieci, gdzie: 1 – panele fotowoltaiczne, 2 – przetwornica prądowa, 3 – odbiornik prądu zmiennego, 4 – sieć elektroenergetyczna
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii

PRZYKŁADOWY WPŁYW MODERNIZACJI SYSTEMU CENTRALNEGO NA ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ I KOSZTY MODERNIZACJI NA PODSTAWIE BUDYNKU OPISANEGO W ZAŁ. NR 1. „PRZYKŁAD ANALIZY MODERNIZACJI BUDYNKU WIELORODZINNEGO”



Rys. 40. Przykładowy wpływ modernizacji systemu centralnego na zapotrzebowanie na energię końcową i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1)
 Źródło: Fundacja poszanowania Energii.

Instrumenty finansowania działań termomodernizacyjnych

Obecnie w Polsce istnieje kilka instrumentów finansowych pozwalających na dofinansowanie prac modernizacyjnych w budynkach.

Wśród najbardziej popularnych można wymienić:

- Fundusz Termomodernizacji i Remontów,
- System białych certyfikatów,
- Program „Czyste Powietrze”,
- Program „Stop smog”,
- Ulga termomodernizacyjna,
- Program „Mój Prąd”.

Poniżej w skrócie opisano te instrumenty finansowe.

Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Fundusz Termomodernizacji i Remontów jest programem, którego celem jest poprawa efektywności energetycznej zasobów budowlanych w Polsce. Ten system wsparcia działa w Polsce bez większych zmian już od ponad 20 lat i jest określony w ustawie o wspieraniu termomodernizacji i remontów. W ramach programu można starać się o zwrot części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych oraz przedsięwzięć niskoemisyjnych. Program jest przeznaczony do wsparcia przedsięwzięć, których przedmiotem jest m.in. ulepszenie, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania do budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania i budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych.

Wsparcie jest udzielane w postaci tzw. premii, czyli spłaty części kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia. Spłata jest dokonywana ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów, obsługiwanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego i zasilanego ze środków budżetu państwa.

Premia termomodernizacyjna jest przyznawana, jeśli spełni się określone warunki:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię w budynkach, w których modernizuje się wyłącznie system grzewczy co najmniej o 10%, lub
- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię w pozostałych budynkach o co najmniej 25%, lub
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych i zasilających je

lokalnych źródłach ciepła o 25%, lub

- zmniejszenie rocznych kosztów pozyskania ciepła poprzez wykonanie przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła co najmniej o 20%,
- zamiana źródła energii na źródło odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Dodatkowym warunkiem jest konieczność zaciągnięcia kredytu w banku mającym podpisaną umowę z Bankiem Gospodarstwa Krajowego na przynajmniej 50% kosztów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

Wysokość premii termomodernizacyjnej stanowi 16% kosztów poniesionych na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. W przypadku, gdy wraz z realizacją przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w budynku zostanie zainstalowana mikroinstalacja odnawialnego źródła energii o mocy maksymalnej co najmniej 1 kW dla budynku mieszkalnego jednorodzinny lub 6 kW w przypadku pozostałych budynków, wysokość premii wzrasta do 21% kosztów całkowitych.

Dodatkowo inwestorowi realizującemu przedsięwzięcie termomodernizacyjne w przypadku wykonania dodatkowego połączenia warstwy fakturowej z warstwą konstrukcyjną warstwowych ścian zewnętrznych w budynkach wielopłytowych przysługuje dodatkowe wsparcie w wysokości 50% kosztów na sporządzanie dokumentacji technicznej doboru i rozmieszczenia kotew metalowych, zakupu kotew metalowych do stosowania w betonie przeznaczonych do wzmacniania połączeń warstw płyt wielowarstwowych oraz przygotowania otworów i montażu kotew metalowych.

W ramach Funduszu Termomodernizacji i Remontów można także ubiegać się o premię remontową. Przedmiotem przedsięwzięcia remontowego, uprawniającego do ubiegania się o premię remontową, może być wyłącznie budynek wielorodzinny, którego użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 r. Aby uzyskać premię remontową, należy wykonać audyt remontowy, w którym podobnie jak w audycie energetycznym konieczne jest wykazanie oszczędności energetycznych i w tym celu wykonanie obliczeń zapotrzebowania na energię.

Zgodnie z ustawą remont budynku może obejmować następujące rodzaje prac:

- ogólny remont budynku (bez remontu lokali);
- wymiana okien i remont balkonów nawet, gdy służą do wyłącznego użytku właściciela lokalu;
- przebudowa budynku w wyniku, którego następuje jego ulepszenie;
- wyposażenie budynku w instalacje i urządzenia wymagane w budynkach obecnie oddawanych do użytkowania zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi.

O premię remontową mogą ubiegać się inwestorzy będący osobami fizycznymi, wspólnotami mieszkaniowymi z większościowym udziałem osób fizycznych, spółdzielniami mieszkaniowymi

lub towarzystwami budownictwa społecznego. Także w tym przypadku premia remontowa przysługuje, jeśli kwota zaciągniętego na prace remontowe kredytu wynosi przynajmniej 50% całkowitych kosztów przedsięwzięcia, a jej wysokość stanowi 15% kosztów przedsięwzięcia remontowego.

Premia remontowa może wynosić 50% kosztów przedsięwzięcia remontowego, jeżeli łącznie spełnione są następujące warunki:

- inwestorem jest gmina lub spółka prawa handlowego, której wszystkie udziały albo akcje należą do gminy;
- wszystkie lokale mieszkalne znajdujące się w budynku wchodzi w skład mieszkaniowego zasobu gminy,;
- budynek znajduje się na obszarze, na którym obowiązują ograniczenia lub zakazy w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw;
- z audytu remontowego wynika, że po zrealizowaniu przedsięwzięcia remontowego elementy budynku poddane temu przedsięwzięciu remontowemu będą spełniały stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. wymagania minimalne dla budynków w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej;
- przed realizacją tego przedsięwzięcia remontowego lub w ramach tego przedsięwzięcia remontowego w budynku zostało wykonane przyłącze techniczne do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła lub nastąpiła całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowano wysokosprawną kogenerację, lub nastąpiła zmiana źródeł ciepła na źródła spełniające standardy niskoemisyjne.

Dodatkowo, w przypadku gdy budynek, który podlega przedsięwzięciu remontowemu, jest wpisany do rejestru zabytków lub znajduje się na obszarze wpisanym do rejestru zabytków, wysokość premii remontowej stanowi 60% kosztów przedsięwzięcia remontowego, nie więcej jednak niż kwota kredytu zaciągniętego na realizację tego przedsięwzięcia. W przypadku takich budynków warunku dotyczącego spełnienia wymagania minimalnego dla budynków w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej stosowane od dnia 31 grudnia 2020 r. nie stosuje się, jeśli z audytu remontowego wynika, że nie jest możliwe jego spełnienie.

System białych certyfikatów

Kolejnym programem wsparcia finansowego jest możliwość ubiegania się o przyznanie świadectw efektywności energetycznej w systemie tzw. białych certyfikatów. Systemy te mają na celu zachęcanie inwestorów do realizowania inwestycji poprawiających efektywność energetyczną urządzeń, obiektów i procesów poprzez premie finansowe w postaci zbywalnych praw majątkowych. Wielkości premii finansowych są pochodnymi wielkości zaoszczędzonych energii w wyniku realizacji danych inwestycji. W związku z tym, że podmioty funkcjonujące na rynku energetycznym są zobowiązane do przedstawiania określonej ilości białych certyfikatów Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki

(URE), na Towarowej Giełdzie Energii (TGE) zapewniony jest na nie ciągły popyt na nie, a cena kształtuje się zgodnie z prawami popytu i podaży. Alternatywą do nabywania i umarzania u Prezesa URE białych certyfikatów jest wniesienie opłat zastępczych, których wysokość determinuje maksymalny kurs notowań giełdowych.

Podstawowymi celami audytów efektywności energetycznej jest wykazanie oszczędności, na podstawie których wydawane są świadectwa efektywności energetycznej, czyli białe certyfikaty. Co ważne, wartość świadectw jest zależna jedynie od wielkości uzyskanych oszczędności (mierzonych w jednostkach energii), przez co ich wartość rynkowa może przekraczać wysokość nakładów inwestycyjnych.

Przedmiotem modernizacji, w ramach której można ubiegać się o wydanie białych certyfikatów, może być każde przedsięwzięcie, które zostało wymienione na liście przedstawionej w Obwieszczeniu Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, w tym także działania termomodernizacyjne:

- docieplenie ścian, stropów, podłóg na gruncie, fundamentów, stropodachów lub dachów,
- modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- modernizacja systemu wentylacji i klimatyzacji,
- modernizacja lub wymiana instalacji oświetlenia na energooszczędne.

W ramach jednego wniosku można zgłosić przedsięwzięcie lub wiele przedsięwzięć takiego samego rodzaju, które kwalifikują się do określonej kategorii zgodnie z obwieszczeniem. Minimalna roczna oszczędność energii wynikająca z przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju musi wynosić przynajmniej 10 toe (około 116 MWh), w innym wypadku wniosek nie będzie rozpatrywany.

Program „Czyste Powietrze”

15 maja 2020 r. wystartowała nowa odsłona Programu „Czyste Powietrze”, ze znacznie uproszczonymi procedurami – „Czyste Powietrze 2.0.”, 21 października 2020 r. został uruchomiony podwyższony poziom dofinansowania. W nowej wersji programu beneficjenci zostali podzieleni według dwóch grup dochodowych: o podstawowym i podwyższonym poziomie dofinansowania. Roczny dochód beneficjenta w podstawowej grupie dofinansowania pochodzący z różnych źródeł nie może przekraczać 100 000 zł, bez względu na przeciętny miesięczny dochód na jednego członka gospodarstwa domowego.

W przypadku grupy beneficjentów z podwyższonym poziomem dofinansowania średni miesięczny dochód na jednego członka gospodarstwa domowego nie może przekroczyć kwoty 1400 zł w gospodarstwie wieloosobowym i 1960 zł w gospodarstwie jednoosobowym.

W celu uzyskania dofinansowania należy wykonać przedsięwzięcie obejmujące demontaż nieefektywnego źródła ciepła na paliwo stałe oraz zakup i montaż pompy ciepła typu powietrze-woda albo gruntowej pompy ciepła do celów ogrzewania lub ogrzewania i c.w.u. lub innego źródła ciepła.

Dodatkowo wraz z wymianą źródła ciepła można dostać dofinansowanie na:

- demontaż oraz zakup i montaż nowej instalacji centralnego ogrzewania lub c.w.u. (w tym kolektorów słonecznych),
- zakup i montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej,
- zakup i montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- zakup i montaż ocieplenia przegród budowlanych, okien, drzwi zewnętrznych, drzwi/bram garażowych (zawiera również demontaż),
- dokumentację dotyczącą powyższego zakresu: audyt energetyczny (pod warunkiem wykonania ocieplenia przegród budowlanych), dokumentacja projektowa, ekspertyzy.

W zależności od przynależności do grupy dochodowej i zakresu przedsięwzięć modernizacyjnych maksymalna kwota dotacji może wynosić od 10 000 zł nawet do 37 000 zł.

Program „Stop smog”

Kolejnym programem wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych jest „Stop smog”. Jest on skierowany do osób ubogich energetycznie, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz gmin realizujących przedsięwzięcia niskoemisyjne w budynkach jednorodzinnych wchodzących w skład mieszkaniowego zasobu gminy. Jest realizowany przez gminy, jednak stroną porozumienia w imieniu gmin może być także powiat, związek międzygminny lub związek metropolitalny.

W ramach Programu „Stop smog” wspiera się takie przedsięwzięcia jak:

- wymianę lub likwidację wysokoemisyjnych źródeł ciepła na niskoemisyjne,
- termomodernizację budynku,
- podłączenie budynku do sieci ciepłowniczej lub gazowej,
- instalację odnawialnego źródła energii,
- zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Dofinansowanie jest realizowane w formie dotacji, a jej wysokość wynosi do 70% współfinansowania dla gmin do 100 000 mieszkańców oraz poniżej 70 % współfinansowania dla gmin powyżej 100 000 mieszkańców, przy czym średni koszt realizacji przedsięwzięcia

niskoemisyjnego w jednym budynku, a w przypadku budynku o dwóch lokalach – w jednym lokalu, nie może przekroczyć 53 000 zł.

Ulga termomodernizacyjna

Ulga termomodernizacyjna została wprowadzona 1 stycznia 2019 r. ustawą z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne. Ten program wsparcia przeznaczony jest dla podatników, którzy są właścicielami lub współwłaścicielami budynków mieszkalnych jednorodzinnych.

Ulga termomodernizacyjna pozwala na odliczenie od podstawy obliczenia podatku wydatków do wysokości 53 000 zł poniesionych na przedsięwzięcie termomodernizacyjne budynku jednorodzinnego w zakresie: ulepszenia, w wyniku którego następuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej, wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła czy całkowitej lub częściowej zamiany źródeł energii na źródła odnawialne albo zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

Odliczeniu podlegają wydatki, które:

- są wymienione w załączniku do rozporządzenia w sprawie określenia wykazu rodzajów materiałów budowlanych, urządzeń i usług związanych z realizacją przedsięwzięć termomodernizacyjnych;
- dotyczą przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, które zostanie zakończone w ciągu trzech kolejnych lat;
- zostały udokumentowane fakturą wystawioną przez podatnika podatku od towarów i usług niekorzystającego ze zwolnienia od tego podatku;
- nie zostały dofinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej lub wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej lub zwrócone podatnikowi w jakiegokolwiek formie;
- nie zostały zaliczone do kosztów uzyskania przychodów, odliczone od przychodu na podstawie ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne lub uwzględnione przez podatnika w związku z korzystaniem z ulg podatkowych w rozumieniu Ordynacji podatkowej.

Możliwość odliczenia ulgi termomodernizacyjnej do 53 000 zł dotyczy każdego podatnika z osobna. W związku z tym podatnicy pozostający w związku małżeńskim mają możliwość łącznego skorzystania z ulgi do kwoty 106 000 zł. Limit obejmuje wszystkie przedsięwzięcia termomodernizacyjne danego podatnika w budynkach, których jest właścicielem lub współwłaścicielem, zatem odliczenie nie jest powiązane z daną inwestycją.

Program „Mój Prąd”

Ostatnim z programów wartym wspomnienia jest „Mój Prąd”, którego celem jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych. Beneficjentami programu mogą zostać osoby fizyczne wytwarzające energię elektryczną na własne potrzeby, które mają zawartą umowę kompleksową regulującą kwestie związane z wprowadzeniem do sieci energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji. Warunkiem ubiegania się o dofinansowanie jest to, że projekt instalacji musi zostać zakończony przed złożeniem wniosku. Koszty inwestycji, które nie zostały pokryte wsparciem, można odliczyć od podatku. Dofinansowanie następuje w postaci dotacji wynoszącej do 50% kosztów kwalifikowanych, jednak nie więcej niż 5 000 zł na jedno przedsięwzięcie. Przy korzystaniu z programu „Mój Prąd” można również skorzystać z innych form dofinansowania jak Program „Czyste Powietrze” czy „Ulga termomodernizacyjna”.

Przykładowy zakres termomodernizacji budynku mieszkalnego z lat 70. XX wieku

Typowy zakres działań termomodernizacyjnych obejmuje:

- izolację ścian zewnętrznych,
- izolację dachu,
- izolację podłogi lub stropu nad nieogrzewaną piwnicą,
- wymianę okien,
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,
- modernizację instalacji centralnego ogrzewania,
- wymianę kotła lub innego źródła ciepła,
- wymianę baterii czterpalnych,
- modernizację instalacji ciepłej wody użytkowej,
- montaż systemu sterowania i regulacji,
- montaż instalacji odnawialnych źródeł energii PV lub kolektorów słonecznych.

Zrealizowanie powyższego zakresu prac zdecydowanie ogranicza straty ciepła, zużycie ciepłej wody oraz poprawia sprawność systemu centralnego ogrzewania i ciepłej wody. Szacunkowe zapotrzebowanie na energię dla budynku mieszkalnego z lat 70. XX wieku może się wtedy zmniejszyć o około 80%.

Aby osiągnąć taki efekt, należy np.:

- ocieplić ściany zewnętrzne warstwą styropianu lub wełny mineralnej o grubości około 20 cm;
- ocieplić strop poddasza warstwą wełny mineralnej o grubości około 35 cm lub zagospodarować poddasze na użytkowe, ocieplając dach podobną warstwą izolacji, przy czym należy pamiętać o zabezpieczeniu przegrody przed wnikaniem pary wodnej;
- ułożyć izolację na stropie piwnicy (podłódze parteru, płyta izolacyjna o grubości około 15 cm) lub zaizolować ściany piwnicy (przy okazji należy skontrolować i ewentualnie poprawić izolację przeciwwodną ścian w gruncie);
- wymienić okna, np. pakiet trzyszybowy i współczynnik $U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, które można jeszcze wyposażyć w żaluzje chroniące przed stratą ciepła w zimowe noce i przegrzewaniem w letnie dni;
- uszczelnić kanały wentylacji grawitacyjnej i zamontować instalację wentylacji mechanicznej,
 - np. nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła (nawiew powietrza do pokoi, usuwanie z kuchni, łazienki i wc oraz wymiennik ciepła umożliwiający podgrzanie powietrza nawiewanego dzięki ciepłu z powietrza usuwanego),
 - lub mechanicznej wywiewnej higrosterowanej (zamontować w oknach lub ścianach nawiewniki higrosterowane, w toaletach, kuchniach i łazienkach zamontować kratki wywiewnej higrosterowanej, na końcach kanałów wentylacyjnych zamontować wentylatory wyciągowe),
- wymienić lub gruntownie wyremontować instalację centralnego ogrzewania, w tym skorygować moc grzejników, wymusić obieg wody grzejnej pompą obiegową, zamontować zawory termostatyczne, wymienić otwarte naczynie wzbiornicze na zamknięte – przeponowe, zaizolować rury, szczególnie przechodzące przez pomieszczenia nieogrzewane;
- wymienić kocioł np. na kondensacyjny, dostosowany do nowego obciążenia grzejnego z odpowiednią automatyką i sterowaniem;
- wymienić baterie czerpalne na jednouchwytowe, w tym niektóre termostatyczne, z ogranicznikiem wypływu i perlatozem;
- zmodernizować instalację rozprowadzenia ciepłej wody i wymienić źródło ciepła do podgrzania wody (można to powiązać z nowym kotłem na potrzeby c.o. i zintegrować obie instalacje), zaizolować przewody rozprowadzające wodę i cyrkulacyjne;
- wyposażyć instalację i kocioł w możliwość czasowego wyłączenia instalacji lub obniżania zadanej temperatury powietrza wewnętrznego, regulację pogodową temperatury wody zasilającej grzejniki;
- rozważyć montaż instalacji odnawialnego źródła ciepła, np. paneli PV lub kolektorów słonecznych.

Przykładowe działania w Niemczech

Spółdzielnia mieszkaniowa „Märkische Scholle”, Berlin Lichterfelde, rewitalizacja części mieszkaniowej z 1930 r.

Märkische Scholle jest spółdzielnią mieszkaniową, co oznacza, że wszyscy członkowie posiadają w niej udziały. Co pięć lat członkowie wybierają swoich przedstawicieli. Spotkanie przedstawicieli odbywa się raz w roku: „Zadaniami przedstawicieli spółdzielni są: wybór rady nadzorczej, uchwalanie rocznych sprawozdań finansowych, decydowanie o wypłacie dywidendy oraz udzieleniu absolutorium zarządowi i radzie nadzorczej”.

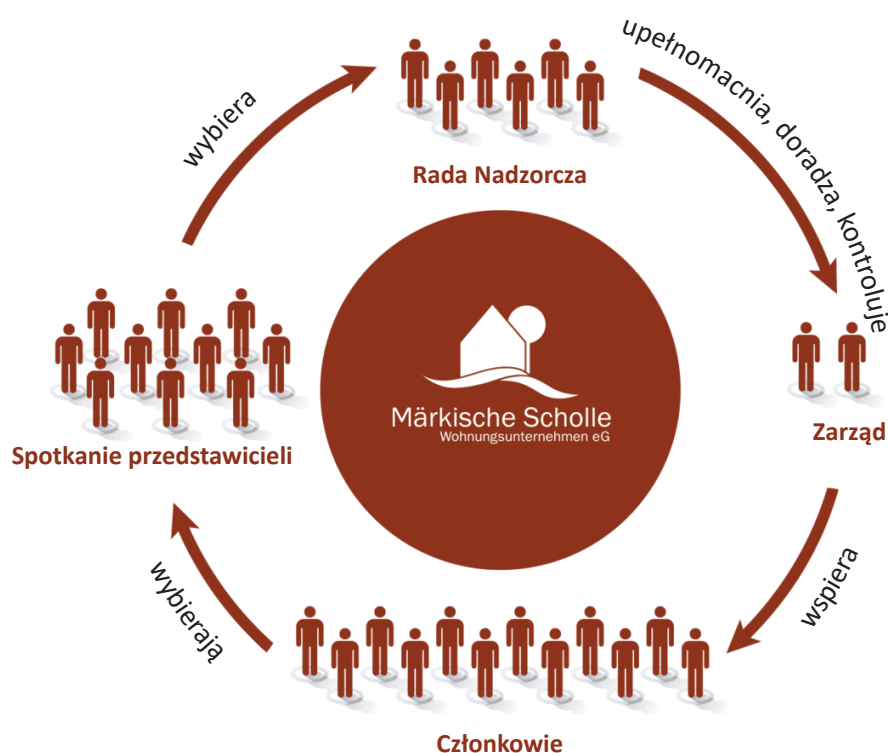
(<https://www.maerkische-scholle.de/organe.html>)

„Rada nadzorcza doradza, wspiera i monitoruje pracę zarządu; jest więc organem kontrolnym spółdzielni. Zgodnie ze statutem członkowie rady nadzorczej powołują Zarząd. Rada Nadzorcza i Zarząd konsultują się i szczegółowo omawiają decyzje dotyczące działalności spółdzielni”.

(<https://www.maerkische-scholle.de/organe.html>)

Za działalność spółdzielni odpowiada Zarząd. Obecnie (2021 r.) Członkami Zarządu są Margit Piatyszek-Lössl (dyrektor handlowy) i Jochen Icken (dyrektor techniczny).

(<https://www.maerkische-scholle.de/organe.html>)



Spółdzielnia Märkische Scholle liczy 5000 członków i 30 pracowników.
(<https://www.maerkische-scholle.de/wohnbezirke.html>)

Po I wojnie światowej powstała Republika Weimarska. Ze względu na brak mieszkań uchwalono Reichsheimstättengesetz (ustawę o zapewnieniu mieszkań dla repatriantów). Weteranom wojennym oferowano państwową pożyczkę i tanią działkę budowlaną. W dniu 4 sierpnia 1919 r. została założona Märkische Scholle, Spółdzielnia Osadnicza Związku Inwalidów Wojennych Rzeszy, Uczestników Wojny i Ocalałych z Wojny e.G.m.b.H.” i miała na celu stworzenie mieszkań na obrzeżach Berlina, zwłaszcza dla weteranów wojennych.

Po hiperinflacji w 1924 r., reformie walutowej i wprowadzeniu podatku od nieruchomości, który służył do promowania budownictwa mieszkaniowego, Märkische Scholle zmieniło swoją strategię. Zmieniono statut: „Celem działalności spółdzielni jest promocja drobnego budownictwa mieszkaniowego. Celem spółdzielni jest również budowa i pozyskiwanie dostosowanych i funkcjonalnie wyposażonych małych mieszkań dla mniej zamożnych osób w rozsądnych cenach”. (Statuty, 1925). W konsekwencji spółdzielnia skoncentrowała się na najmie mieszkań.
(<https://www.maerkische-scholle.de/historie.html>)

Dzisiejsze podstawowe wartości Märkische Scholle to:

- korzystne czynsze,
- dożywotnie prawo do mieszkania,
- współdecydowanie,
- życie spółdzielcze.

(<https://www.maerkische-scholle.de/leitbild.html>)

Główne cele spółdzielni:

- życie i wspólne zamieszkiwanie przyjazne rodzinie i różnicowanym pokoleniom,
- energooszczędne, zasobooszczędne budynki i działania renowacyjne.

(<https://www.maerkische-scholle.de/leitbild.html>)

Osiedle Lichterfelde – zabudowa istniejąca (warunki początkowe):

- zabudowa z lat 30. XX wieku zapewniająca rodzinom przyjazną i niedrogą przestrzeń mieszkalną,
- prosta architektura, mało ozdób, prosta konstrukcja, małe pomieszczenia,
- w latach 30. wybudowano 450 mieszkań,
- w latach 60. dobudowano kolejne 400,
- problemy: cienkie ściany, niez izolowane sufity, stare okna i drzwi przepuszczające ciepło, co prowadzi do marnowania energii.

(<https://ezeit-ingenieure.de/projekt/sanierung-und-dachgeschossneubau-wohnanlage>)

(<https://ezeit-ingenieure.de/projekt/sanierung-ausbau-nahwaermenetz-lichterfelde-sued>)

TYPOWY PLAN MIESZKANIA



Rys. 42. Typowy plan mieszkania

Źródło: prezentacja deematrix Energiesysteme GmbH/ Axel Popp: Technical paper: TOP 2014/03 eTank - Der Erdwärmespeicher, slajd 31.

Koncepcja energetyczna, system energetyczny, oszczędność energii, problem z magazynowaniem

Niezwykle kompaktowa konstrukcja umożliwia zmniejszenie zapotrzebowania na ogrzewanie (bez ciepłej wody) z pierwotnie ok. 175 kWh/m² rok do około 33 kWh/m² rok bez stosowania zbyt grubej izolacji. Stara przestrzeń dachowa została rozebrana i zastąpiona nową nadbudową z prefabrykatów drewnianych. Współczynnik przenikania ciepła U elewacji wynosi od 0,13 (konstrukcja drewniana) do 0,21 W/(m²·K) (budynek istniejący). Okna mają współczynnik $U_w < 1,0$ W/(m²·K). Dach ma współczynnik przenikania ciepła U wynoszący 0,1 lub 0,16 W/(m²·K). Strop piwnicy posiada izolację natryskową, która poprawia współczynnik przenikania ciepła U z 0,9 do 0,26 W/(m²·K).

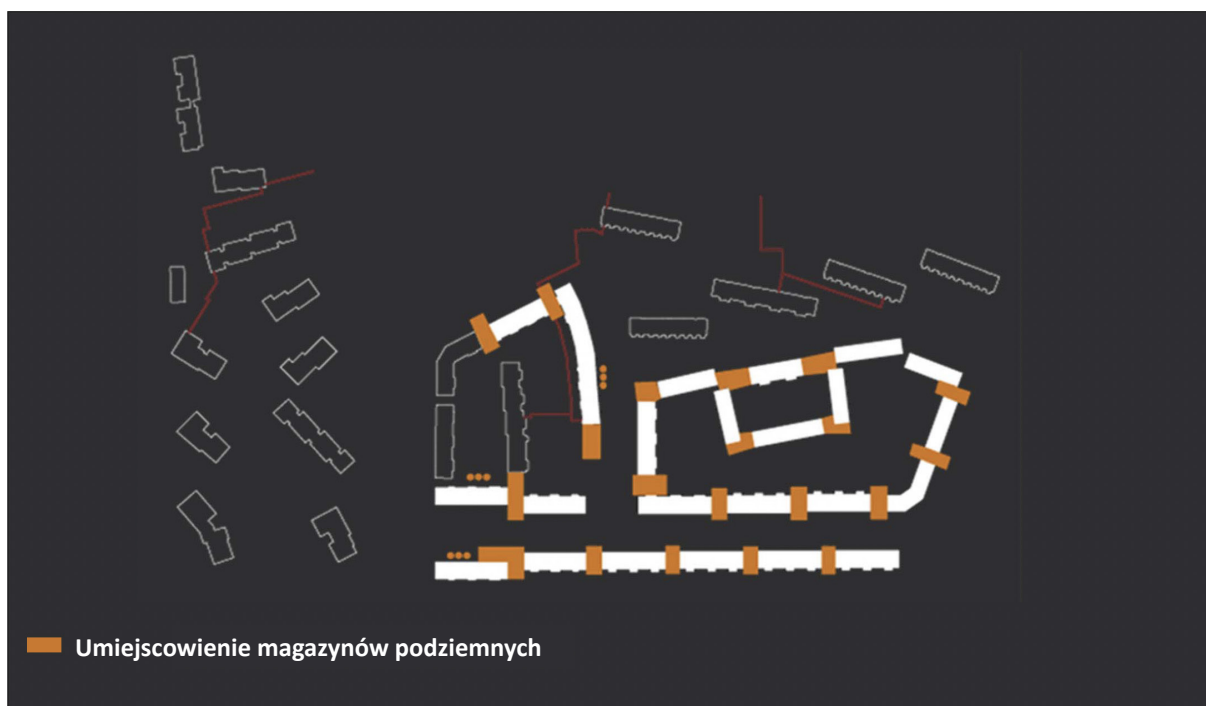
Dzięki inteligentnej technologii i zastosowaniu niskotemperaturowego systemu ogrzewania budynku można znacznie zwiększyć użytkową wydajność systemu cieczowych kolektorów słonecznych (z około 300 kWh na metr kwadratowy rocznie do ponad 650 kWh). Nadwyżki i uzyski niskotemperaturowe z instalacji słonecznej są dostarczane do gruntowego zasobnika ciepła (eTank), który powstał przy budynkach, w razie potrzeby wykorzystywane są do podgrzania wody w systemie grzewczym do wymaganej temperatury ogrzewania za pomocą pomp ciepła (połączonych kaskadowo). Wysokotemperaturowe uzyski energii słonecznej są doprowadzane bezpośrednio do systemu grzewczego lub warstwowego wodnego zasobnika ciepła.

System wentylacji kontrolowanej dostarcza do mieszkań świeże powietrze poprzez zewnętrzne nawiewniki ściennie. Powietrze wywiewane jest doprowadzone do piwnicy przez istniejące kominy. Tam energia z powietrza wywiewanego jest odzyskiwana przez pompę ciepła – powietrze woda i dostarczana w wysoce efektywny sposób przez cały rok do systemu ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Dynamiczny menedżer energii (DEM) kontroluje wszystkie przepływy energii. Wymiana ciepła odbywa się za pomocą grzejników, a na poddaszu za pomocą ogrzewania podłogowego. Energia potrzebna do pracy geotermalnej pompy ciepła jest generowana przez system fotowoltaiczny o powierzchni do 80 m² na dachu budynku.

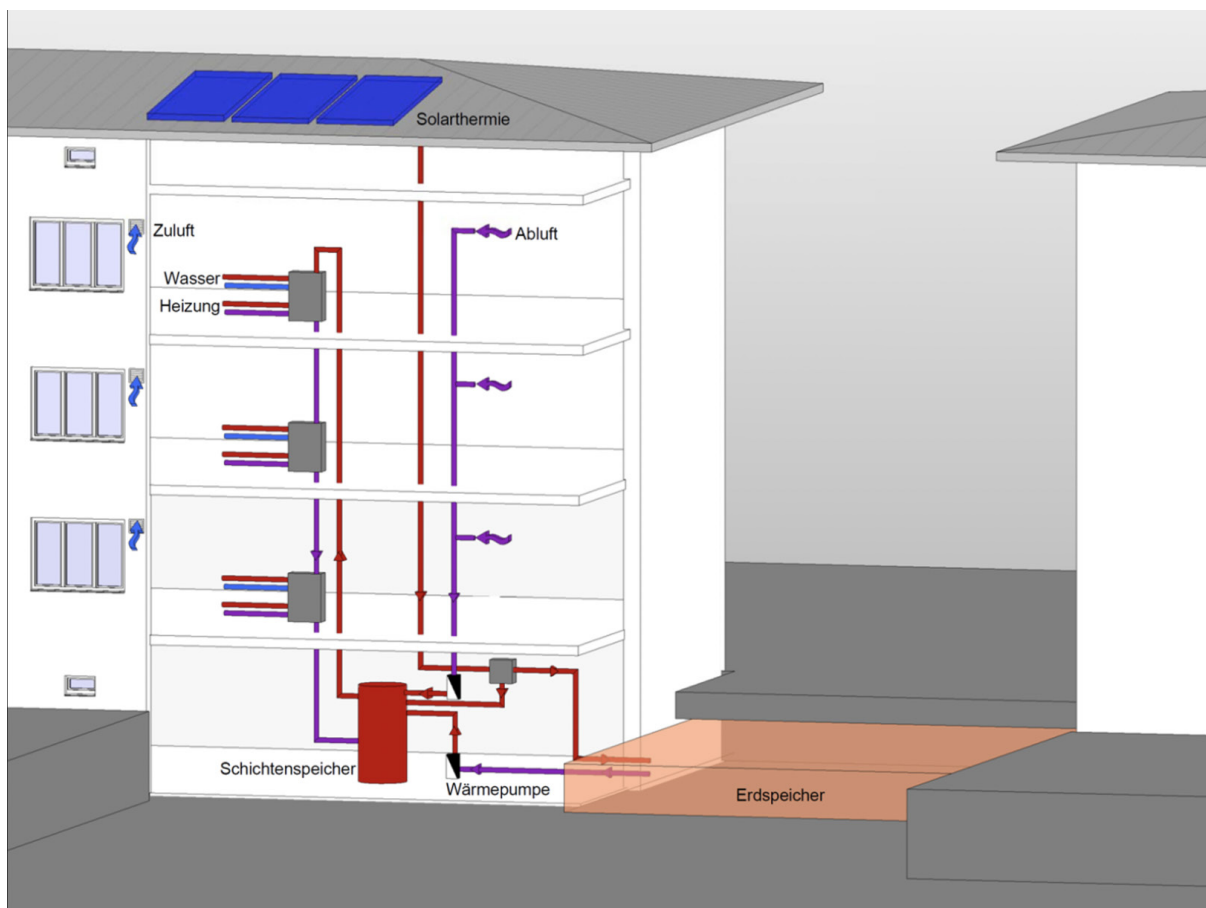
(<https://ezeit-ingenieure.de/projekt/sanierung-und-dachgeschossneubau-wohnanlage>)

UMIEJSCOWIENIE MAGAZYNÓW PODZIEMNYCH



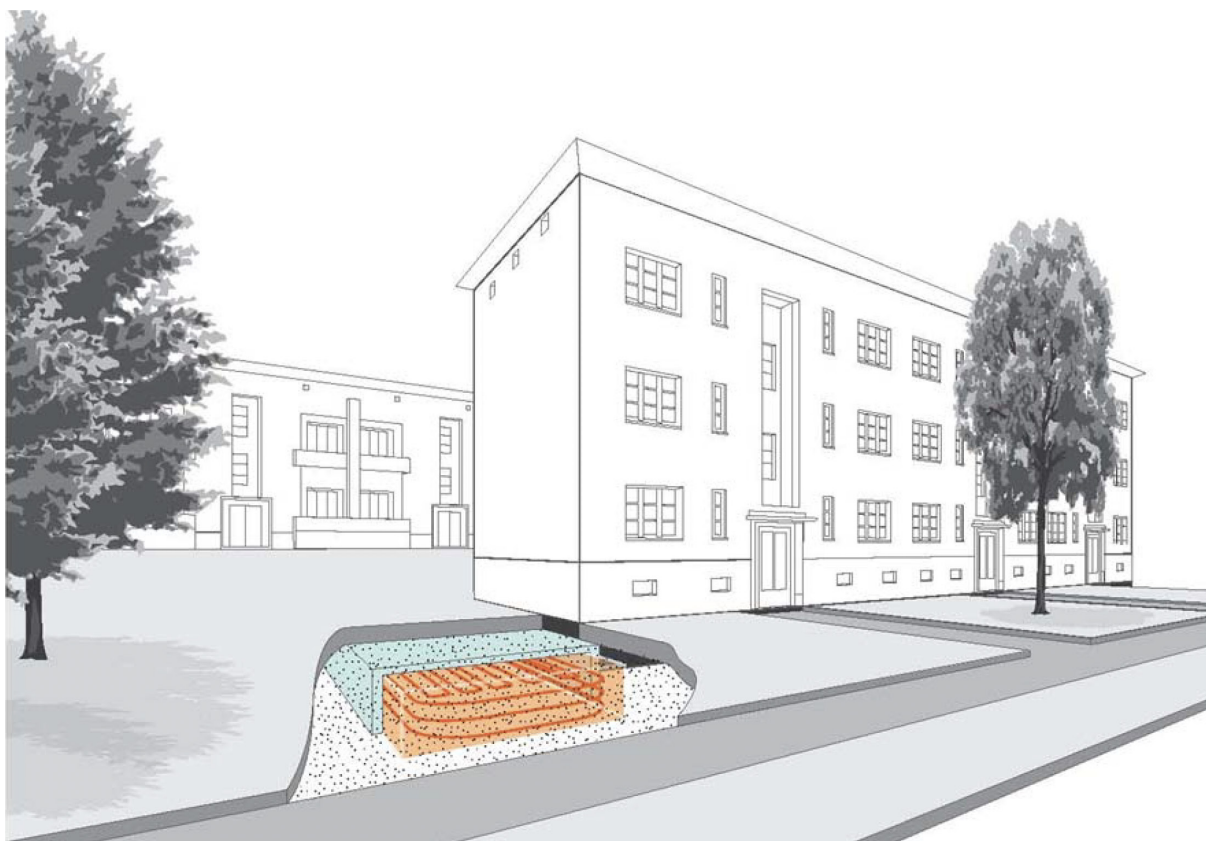
Rys. 43. Umiejscowienie magazynów podziemnych

Źródło: prezentacja deematrix Energiesysteme GmbH/ Axel Popp: Technical paper: TOP 2014/03 eTank - Der Erdwärmespeicher, slajd 32.



Rys. 44. Umieszczenie magazynów podziemnych

Źródło: prezentacja deematrix Energiesysteme GmbH/ Axel Popp: Technical paper: TOP 2014/03 eTank - Der Erdwärmespeicher, slajd 33.



Rys. 45. Umieszczenie magazynów podziemnych

Źródło: prezentacja deematrix Energiesysteme GmbH/ Axel Popp: Technical paper: TOP 2014/03 eTank - Der Erdwärmespeicher, slajd 7.

Poprawa efektywności energetycznej wynika z zastosowania wydajniejszych technologii słonecznych i grzewczych. Zapotrzebowanie na energię pierwotną zmniejszyło się z 210 kWh/m² do 30 kWh/m² rocznie (<https://www.boell.de/de/2019/03/05/innovative-technik-wenig-kosten-fuer-die-mieterinnen>), a koszty operacyjne i emisje spadły prawie o 85€cent/m².

Wsparcie mieszkańców w zakresie relokacji, konsultacje społeczne, informowanie o pracach remontowych, instrumenty wsparcia

Mieszkańcy o planowanych robotach budowlanych zostali poinformowani z wyprzedzeniem, otrzymali pomoc podczas tymczasowej relokacji do mieszkań zastępczych na terenie spółdzielni. Własność relokowanych mieszkańców (np. meble) była składowana w innym miejscu, a koszt jej przechowania był opłacany przez spółdzielnię.

Źródła finansowania, wsparcie

Koszt modernizacji: 80 mln €

Finansowanie:

- nieznaczna podwyżka czynszu (około 2€/m² zimnego czynszu, 1€/m² ciepłego czynszu)¹,
- 740 000 € z Programu Innowacji Środowiskowych Federalnego Ministerstwa Środowiska².

Certyfikaty, opinie o innowacyjności osiedla

„W listopadzie 2014 r. Spółdzielnia Märkische Scholle otrzymała za ten projekt renowacji nagrodę BUND Environmental w kategorii «Gospodarka i innowacja». Jest również laureatem konkursu Berliner KlimaSchutzPartner 2015.”

(<https://www.berlin-spart-energie.de/projekt/maerkische-scholle-saniert-841-wohnungen-in-lichterfelde-sued-169.html>)

Projekt otrzymał również nagrody Heat Pump City Award 2017 Europejskiego Stowarzyszenia Pomp Ciepła i TGA Award 2016.

1 Niemiecki system czynszowy: zimny czynsz (Kaltmiete) – czynsz administracyjny i osobno opłaty dodatkowe za wywóz śmieci, sprzątanie, ogrzewanie, woda; ciepły czynsz (Warmmiete) – wszystkie koszty razem wzięte

2 <https://www.boell.de/de/2019/03/05/innovative-technik-wenig-kosten-fuer-die-mieterinnen>

Szkoła Max Steenbeck w Chociebużu (niem. Cottbus)

Informacje o budynku:

- budynek zbudowany z prefabrykowanych paneli betonowych: Plattenbauweise,
- rok oddania do użytkowania: 1973,
- studium wykonalności: modernizacja do standardu budynku pasywnego o najlepszej efektywności ekonomicznej z uwzględnieniem kosztów eksploatacji przez 30 lat.

Powierzchnia budynku szkolnego i gimnazjum:

- powierzchnia całkowita (zgodnie z DIN 277) 10 863 m²,
- powierzchnia ogrzewanej podłogi netto (dla budynków nie mieszkalnych, na podstawie DIN 277 9509 m²),
- całkowita kubatura pomieszczeń 40 954 m³,
- stanowiska pracy (lub liczba uczniów lub osób) 600 osób,
- współczynnik kształtu budynku A/V (przed /po modernizacji, jeśli dotyczy) 0,33 (przed); 0,35 (budynek szkoły) m²/m³.

(<https://web.archive.org/web/20180315134705/https://projektinfos.energiwendebauen.de/projekt/energetische-sanierung-einer-plattenbau-typenschule>)

Modernizacja

Czas realizacji:

- 2008: modernizacja do standardu pasywnego,
- 2010-2012: realizacja modernizacji, październik 2012: wznowienie działalności,
- 2015-2016: monitoring i optymalizacja: regulacja temperatury, czasu pracy wentylacji, pomp, oświetlenia sztucznego.

Koszty:

- koszt modernizacji: 12,8 mln €,
- koszt konstrukcji budowlanych: 460 €/m², usługi budowlane 254€/m²+ podatki.

Cele i wyzwania:

- automatyczna wentylacja z odzyskiem ciepła,
- zapewnienie podstawowego poziomu świeżego powietrza (ważne w sytuacji związanej z epidemią koronawirusa),
- zapewnienie wentylacji na poziomie 20 m³/h na osobę przy utrzymaniu stężenia CO₂ < 1000 ppm – częściowo uzupełnione o wentylację okienną,
- podczas modernizacji, często brak jest miejsca na systemy wentylacyjne,
- większa mechaniczna wymiana powietrza przyniosłaby dodatkowe problemy (hałas, duże

przekroje kanałów, przeciąg, koszty, zużycie energii, osuszanie)³,

- mniej niż 34kWh/m²rok na ogrzewanie i wentylację mechaniczną,
- pierwsza modernizacja tego typu budynku do standardu pasywnego.

Zastosowane rozwiązania:

- gruntowy magazyn ciepła,
- energia geotermalna do użytku zimowego i letniego,
- wykorzystanie ciepła z powrotu z instalacji grzewczej,
- wykorzystanie energii geotermalnej do wentylacji,
- zasilanie instalacji grzewczej niskotemperaturowej z wykorzystaniem powrotu z instalacji o wyższej temperaturze,
- sześć centralnych systemów wentylacji z odzyskiem ciepła,
- izolacja termiczna muru obwodowego i gruntowego o grubości 30 cm.

Kluczowe wartości dotyczące energii			
Kluczowe wartości zapotrzebowania			
	po modernizacji	przed modernizacją	
Zapotrzebowanie na ciepło (zapotrzebowanie na energię użytkową)	26,30 (budynek szkoły)	260,90 (budynek szkoły)	kWh/m ² rok
Całkowita energia pierwotna	45,2	217,4	kWh/m ² rok
Parametry energii: zużycie			
	Po modernizacji	Przed modernizacją	
Całkowita energia elektryczna końcowa	14,7		kWh/m ² rok
Energia końcowa – ciepło	22,5	133,20 (budynek szkoły)	kWh/m ² rok
Energia pierwotna – ciepło		93,20 (budynek szkoły)	kWh/m ² rok
Energia pierwotna razem	29,90 (budynek szkoły); 22,60 (sala gimnastyczna)	132,10 (budynek szkoły)	kWh/m ² rok
	Po modernizacji	Przed modernizacją	
Wentylatory i pompy	5,3		kWh/m ² rok
Energia elektryczna na potrzeby oświetlenia	5,6		kWh/m ² rok
Zużycie energii elektrycznej (biura, sprzęty etc.)	3,8		kWh/m ² rok

Tabela 6. Dane energetyczne

Źródło: <https://web.archive.org/web/20180315134705/https://projektinfos.energiewendebauen.de/projekt/energetische-sanierung-einer-plattenbau-typenschule>.

³ Experiences from a passive houseschool building energy consumption, thermal comfort, technical highlights by Ing. Tobias Häusler, City of Cottbus, Department of Real Estate



Fot. 10. Budynek szkoły Max Steenbeck w Chociebużu (niem. Cottbus)
 Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 11. Wywiew powietrza z pomieszczenia, nawiew powietrza do pomieszczenia
 Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 12. Sala z komputerami oraz biurkami ograniczającymi hałas z komputerów
 Źródło: Sanierung Max – Steenbeck – Gymnasium Cottbus. Schlussbericht, Cottbus, September 2015: s. 31; <https://web.archive.org/web/20180315134705/https://projektinfos.energiwende-bauen.de/projekt/energetische-sanierung-einer-plattenbau-typenschule>.



Fot. 13. Rozdzielacz ogrzewania dla grzejników i wentylacji z przepływomierzami
 Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 14. Sala do fizyki z sufitowymi panelami dźwiękochłonnymi i opuszczanymi mediami
 Źródło: Sanierung Max – Steenbeck – Gymnasium Cottbus. Schlussbericht, Cottbus, September 2015: s. 32; <https://web.archive.org/web/20180315134705/https://projektinfos.energiwende-bauen.de/projekt/energetische-sanierung-einer-plattenbau-typenschule>.

CZĘŚĆ III

Podstawowe informacje o Specjalnych Strefach Rewitalizacji



CZĘŚĆ III

Podstawowe informacje o Specjalnych Strefach Rewitalizacji

Czym są Specjalne Strefy Rewitalizacji?

Specjalna Strefa Rewitalizacji (SSR) jest szczególnym obszarem, pokrywającym się w całości z obszarem rewitalizacji lub stanowiącym jego część, obejmującą jeden lub więcej podobszarów rewitalizacji w danym mieście. Decyzję o ustanowieniu SSR podejmuje rada gminy na podstawie art. 25 i 26 ustawy z dnia 9 października 2015 r. o rewitalizacji. Uchwała o ustanowieniu SSR jest aktem prawa miejscowego, ponieważ oddziałuje na stosunki własnościowe na jej obszarze i pozwala gminie na stosowanie pakietu różnorodnych narzędzi ułatwiających realizację podstawowych przedsięwzięć rewitalizacyjnych przewidzianych w gminnym programie rewitalizacji (GPR). Uchwała obowiązuje przez 10 lat bez możliwości przedłużenia, co powinno skłaniać do efektywnych działań.

Niezbędne do sporządzenia uchwały jest ujęcie w gminnym programie rewitalizacji zamiaru ustanowienia SSR wraz z określeniem przewidywanego horyzontu jej obowiązywania (10 lat lub krócej). Zgodnie z art. 25 ust. 4 dopuszcza się przyjęcie odrębnych uchwał dla poszczególnych podobszarów rewitalizacji, a więc można przewidzieć etapowanie planowanego zasięgu przestrzennego SSR w GPR.

01

Wyznaczenie obszaru zdegradowanego i obszaru rewitalizacji w uchwale, w tym decyzja o zastosowaniu narzędzi (prawo pierwokupu nieruchomości, zakaz wydawania decyzji o warunkach zabudowy)

02

Opracowanie gminnego programu rewitalizacji, w tym decyzja o zamiarze ustanowienia Specjalnej Strefy Rewitalizacji na obszarze lub podobszarze/podobszarach rewitalizacji

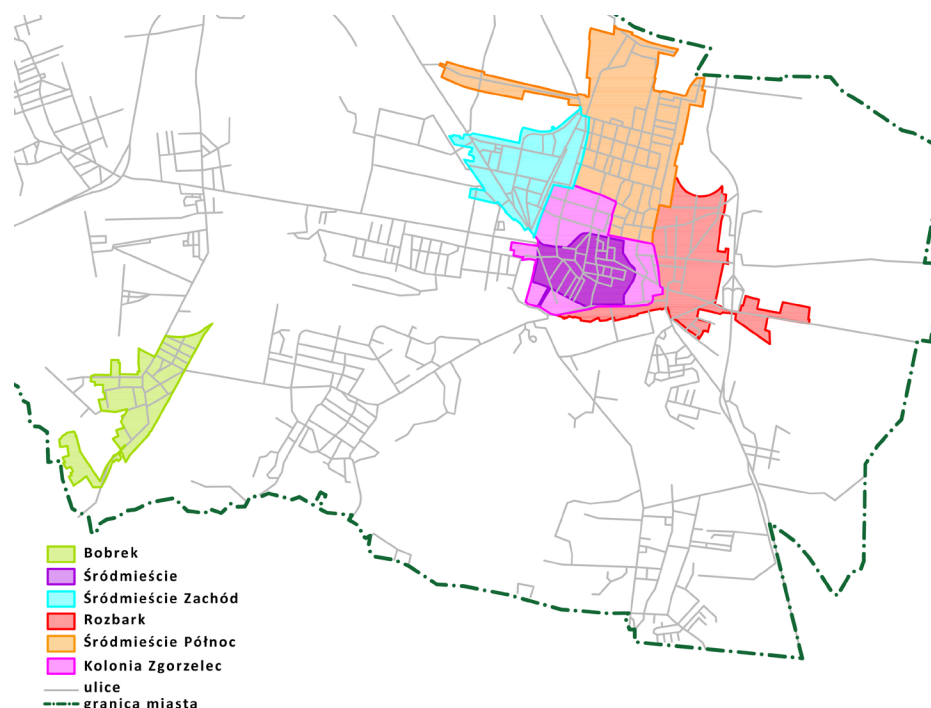
03

Ustanowienie Specjalnej Strefy Rewitalizacji uchwałą, w tym decyzja o zastosowaniu dotacji dla właścicieli i użytkowników wieczystych nieruchomości na obszarze SSR na remonty

Czym różni się obszar rewitalizacji od Specjalnej Strefy Rewitalizacji?

Obszar rewitalizacji wyznaczany w uchwale rady gminy⁴ obejmuje całość lub część obszaru zdegradowanego i cechuje się szczególną koncentracją negatywnych zjawisk, o których mowa w art. 9 ust. 1 ustawy o rewitalizacji. Jego wybór podyktowany jest znaczeniem tego obszaru dla rozwoju lokalnego. W związku z tym w miastach obszary rewitalizacji często wyznaczone są w śródmieściach, gdzie ze względu na gęstość zabudowy i wieloletnie niedoinwestowanie koncentracja problemów społecznych i degradacja zabudowy są najbardziej dotkliwe.

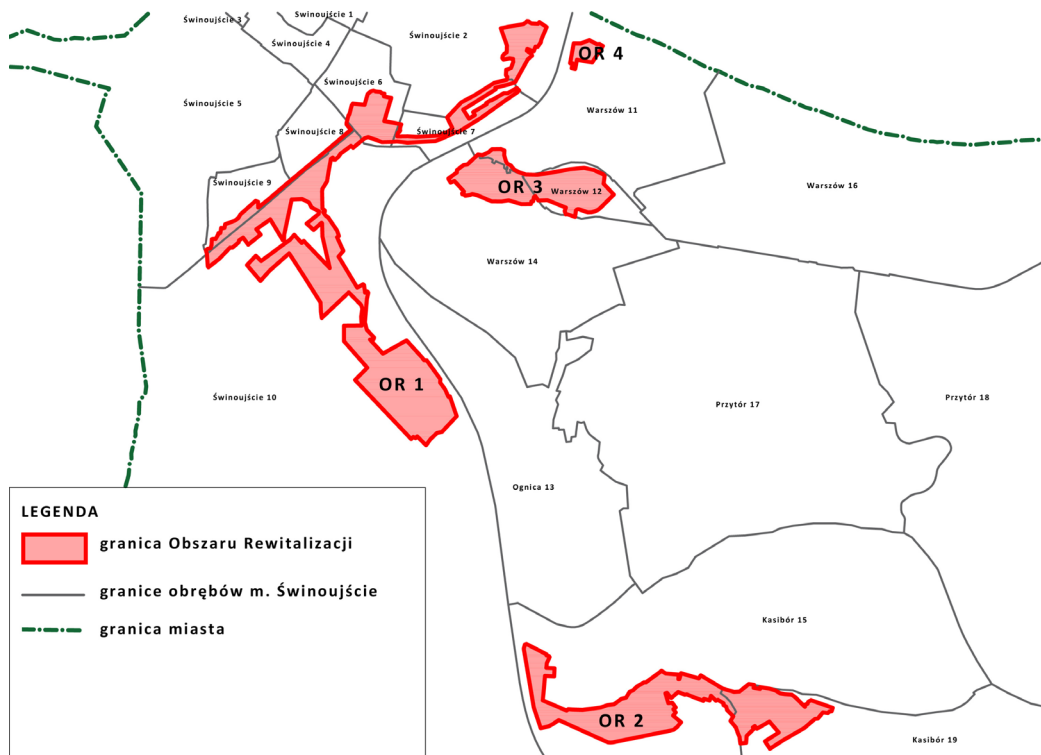
Specjalna Strefa Rewitalizacji ustanawiana jest w granicach obszaru rewitalizacji – nie może więc być większa niż obszar i musi się w nim zawierać. Można objąć nią cały obszar rewitalizacji, jednak nie wolno dowolnie określić jej zakresu na tym obszarze. Wyodrębnienie mniejszych części obszaru rewitalizacji jest możliwe jedynie wtedy, gdy w uchwale o wyznaczeniu obszaru zdegradowanego i obszaru rewitalizacji przewidziano podział na podobszary rewitalizacji. Takie rozwiązanie zastosowano w Bytomiu, gdzie SSR obejmuje cztery podobszary, w Świnoujściu, gdzie ustanowiono SSR dla dwóch podobszarów rewitalizacji, w Płocku, gdzie ograniczono się do jednego podobszaru. Jest to pożądane działanie pozwalające, w przypadku rozległego obszaru rewitalizacji, etapować korzystanie z narzędzi SSR.



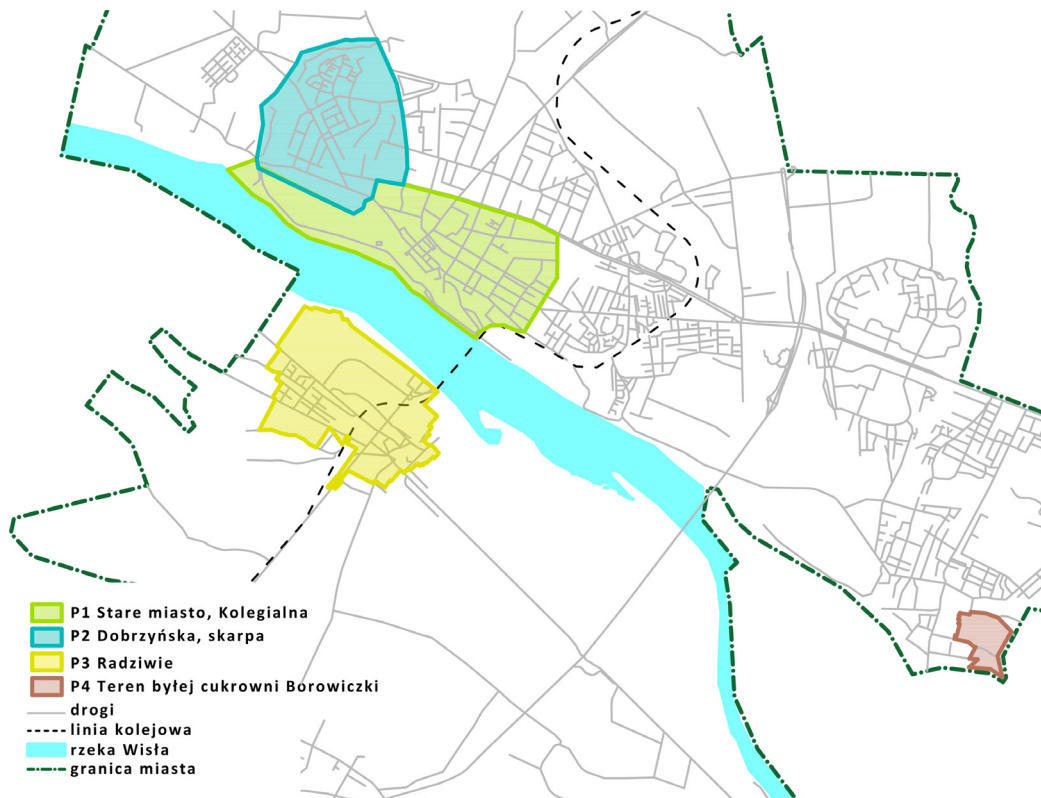
Rys. 47. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Bytomia

Źródło: opracowanie własne IRMiR na podstawie Gminnego Programu Rewitalizacji. Bytom 2020+.

⁴ Uchwała w sprawie wyznaczenia obszaru zdegradowanego i obszaru rewitalizacji, o której mowa w art. 8 ustawy o rewitalizacji.



Rys. 48. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Świnoujścia
 Źródło: opracowanie własne IRMiR na podstawie Gminnego Programu Rewitalizacji Gminy Miasto Świnoujście na lata 2017-2027.



Rys. 49. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Płocka
 Źródło: opracowanie własne IRMiR na podstawie Płockiego Programu Rewitalizacji.

Dlaczego w miastach ustanawia się Specjalne Strefy Rewitalizacji?

W większości miast, gdzie ustanowiono SSR, planowano przede wszystkim pobudzić remonty prywatnych budynków, korzystając z dotacji dla właścicieli i użytkowników wieczystych nieruchomości, w których prowadzone będą projekty rewitalizacyjne. W międzyczasie zakres wykorzystywanych narzędzi się rozszerza. Przykładowo w Płocku stosuje się aktywnie prawo pierwokupu do powiększania gminnego zasobu mieszkaniowego na obszarze rewitalizacji, dzięki czemu przekwaterowania na potrzeby remontów mogą odbywać się w najbliższym sąsiedztwie lokatorów remontowanych budynków. Sześć miast pracuje nad przygotowaniem do realizacji projektów mieszkaniowych w ramach społecznego budownictwa czynszowego na obszarze strefy. We Włocławku został ogłoszony konkurs urbanistyczno-architektoniczny na zagospodarowanie przestrzeni wskazanej w GPR pod społeczne budownictwo czynszowe. Wypracowane rozwiązania stanowią wkład merytoryczny do zmiany planu miejscowego. Słupsk, Łódź i Świnoujście pracują nad zmianami w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (mpzp) lub w miejscowych planach rewitalizacji (MPR), żeby społeczne budownictwo czynszowe było można zrealizować. W Kaliszu przystąpiono do opracowania miejscowego planu rewitalizacji, a w Płocku do zmiany mpzp. Część miast rozważa także stosowanie ułatwień administracyjnych w przekwaterowaniach na potrzeby remontów.

Specjalna Strefa Rewitalizacji obejmuje jednak dużo więcej narzędzi, w tym:

- zakaz wydawania decyzji o warunkach zabudowy – zakaz, o którym mowa w art. 62 ust.2 ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, może być stosowany, gdy stopień pokrycia miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego obszaru SSR może wskazywać na zmiany, które będą niezgodne z założeniami GPR lub będą wpływać na jego realizację,
- brak obowiązku wpłaty odszkodowań do depozytu sądowego w przypadku wywłaszczeń nieruchomości o niewyjaśnionym stanie prawnym na cele publiczne – zapis ten odnosi się do wywłaszczanych nieruchomości, o których mowa w art. 118a ustawy o gospodarce nieruchomościami, w sytuacji, gdy żadna z osób mających prawa rzeczowe do nieruchomości nie wystąpi do gminy z wnioskiem o wypłatę odszkodowania,
- ułatwienia w ustaleniu stron postępowania w postępowaniach administracyjnych w porządkowaniu stanów prawnych nieruchomości – ustalenie stron postępowania może następować na podstawie ksiąg wieczystych lub katastru nieruchomości, na podstawie których doręczenie pisma związanego z postępowaniem uznawane jest za skuteczne,
- podwyższenie opłaty adiacenckiej,
- umożliwienie zaspokojenia roszczeń majątkowych w odniesieniu do wyremontowanych przez gminę nieruchomości przez rekompensatę w formie świadczenia pieniężnego lub nieruchomości zamiennej,
- możliwość pozyskania dopłaty do czynszów w przypadku inwestycji remontowych na obszarze

objętych SSR z ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. o pomocy państwa w ponoszeniu wydatków mieszkaniowych w pierwszych latach najmu mieszkania (Dz.U. z 2018 r. poz. 1540). Miasto musi być odpowiednio przygotowane, żeby z nich skorzystać, ponieważ czas obowiązywania SSR jest ograniczony. W związku z tym moment uchwalenia SSR trzeba dobrze zaplanować.

Specjalne Strefy Rewitalizacji powstają jedynie w gminach, gdzie w obowiązujących gminnych

Ile Specjalnych Stref Rewitalizacji obowiązuje w Polsce?

programach rewitalizacji zaplanowano ich ustanowienie. Z końcem 2020 r. obowiązywało w Polsce niespełna 300 gminnych programów rewitalizacji. W 32 spośród nich zaplanowano SSR, a finalnie tylko 12 miast ustanowiło SSR.

Gminy, w których ustanowiono planowaną SSR	Gminy, w których planowana jest SSR w GPR
Bytom	Bieruń
Kalisz	Gdańsk
Łódź	Gorzów Wielkopolski
Malczyce	Jarocin
Opole Lubelskie	Kazimierz Dolny
Ośno Lubuskie	Koluszki
Polkowice	Kościan
Płock	Kościerzyna
Świnoujście	Leszno
Waganiec	Piła
Włocławek	Poznań
Słupsk	Pułtusk
	Ruda Śląska
	Rumia
	Sejny
	Starachowice
	Stargard
	Starogard Gdański
	Szczawno-Zdrój
	Szydłowiec
	Wałbrzych
	Wołomin

Tabela 7. Specjalne Strefy Rewitalizacji w Polsce – istniejące i planowane
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

W zestawieniu zabrakło Żyrardowa, gdzie 28 stycznia 2021 r. Rada Miasta Żyrardowa przyjęła Gminny Program Rewitalizacji Miasta Żyrardowa do roku 2030⁵, w którym przewidziano także ustanowienie SSR.

Gmina	Gmina	Gmina	Gmina
Łódź	22 lutego 2017 r.	dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków	Uchwała nr XLII/1095/17 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 22 lutego 2017 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji miasta Łodzi Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Uchwała nr XLV/1182/17 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 5 kwietnia 2017 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji miasta Łodzi Specjalnej Strefy Rewitalizacji.
	5 kwietnia 2017 r. (aktualizacja)		
Płock	29 sierpnia 2017 r.	1. dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków; 2. prawo pierwokupu nieruchomości	Uchwała nr 612/XXXV/2017 Rady Miasta Płocka z dnia 29 sierpnia 2017 r. w sprawie ustanowienia na pierwszym podobzdarze rewitalizacji miasta Płocka Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Uchwała nr 753/XLIII/2018 Rady Miasta Płocka z dnia 22 marca 2018 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 612/XXXV/2017 Rady Miasta Płocka z dnia 29 sierpnia 2017 r. ustanawiającej na pierwszym podobzdarze rewitalizacji miasta Płocka Specjalną Strefę Rewitalizacji. Uchwała nr 390/XXII/2020 Rady Miasta Płocka z dnia 27 sierpnia 2020 r. w sprawie zmiany Uchwały nr 612/XXXV/2017 Rady Miasta Płocka z dnia 29 sierpnia 2017 r. ustanawiającej na pierwszym podobzdarze rewitalizacji miasta Płocka Specjalną Strefę Rewitalizacji.
	22 marca 2018 r. (aktualizacja)		
	27 sierpnia 2017 r. (aktualizacja)		
Bytom	26 lutego 2018 r.	prawo pierwokupu nieruchomości	Uchwała nr LX/797/18 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 26 lutego 2018 r. w sprawie ustanowienia na terenie Bytomia Specjalnej Strefy rewitalizacji na podobzdarach rewitalizacji: nr 8 – Boberek, nr 10 – Śródmieście, nr 12 – Rozbark i nr 13 – Śródmieście Północ.
Kalisz	24 maja 2018 r.	dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków dla właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości położonych na obszarze SSR	Uchwała nr LIII/719/2018 Rady Miasta Kalisza z dnia 24 maja 2018 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji Miasta Kalisza Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Uchwała nr XVII/91/2019 Rady Miasta Kalisza z dnia 28 marca 2019 r. w sprawie zmiany uchwały nr LIII/719/2018 Rady Miasta Kalisza w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji Miasta Kalisza Specjalnej Strefy Rewitalizacji.
	28 marca 2019 r. (aktualizacja)		

5 <http://rewitalizacja.zyrardow.pl/gminny-program-rewitalizacji-uchwalony> [dostęp: 10.02.2021].

Polkowice	31 sierpnia 2018 r.		Uchwała nr XXXIII/461/18 Rady Miejskiej w Polkowicach z dnia 31 sierpnia 2018 r. w sprawie Specjalnej Strefy Rewitalizacji w gminie Polkowice.
Ośno Lubuskie	27 września 2018 r.		Uchwała nr XXV/262/2018 Rady Miejskiej w Ośnie Lubuskim z dnia 27 września 2018 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji miasta Ośna Lubuskiego Specjalnej Strefy Rewitalizacji.
Opole Lubelskie	16 października 2018 r.	dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków dla właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości położonych na obszarze SSR	Uchwała nr XLIX/358/2018 Rady Miejskiej w Opolu Lubelskim z dnia 16 października 2018 r. w sprawie ustanowienia na terenie Opola Lubelskiego Specjalnej Strefy Rewitalizacji na obszarze rewitalizacji.
Włocławek	9 kwietnia 2019 r.		Uchwała nr VIII/57/2019 Rady Miasta Włocławek z dnia 9 kwietnia 2018 r. w sprawie ustanowienia Specjalnej Strefy Rewitalizacji na obszarze rewitalizacji Miasta Włocławek.
Świnoujście	25 kwietnia 2019 r.		Uchwała nr X/94/2019 Rady Miasta Świnoujście z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie ustanowienia na terenie Gminy Miasto Świnoujście Specjalnej Strefy Rewitalizacji na podobszarach rewitalizacji: OR-1 Centrum i OR-3 Warszów. Uchwała nr XII/104/2019 Rady Miasta Świnoujście z dnia 30 maja 2019 r. zmieniająca uchwałę w sprawie ustanowienia na terenie Gminy Miasto Świnoujście Specjalnej Strefy Rewitalizacji na podobszarach rewitalizacji: OR-1 Centrum i OR-3 Warszów.
	30 maja 2019 r. (aktualizacja)		
Malczyce	29 października 2019 r.	dotacje na remonty lub przebudowę oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków dla właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości położonych w obszarze Specjalnej Strefy Rewitalizacji na terenie gminy Malczyce	Uchwała nr XII/89/2019 Rady Gminy Malczyce z dnia 29 października 2019 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji gminy Malczyce Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Uchwała nr XV/106/2020 Rady Gminy Malczyce z dnia 28 stycznia 2020 r. w sprawie zmiany uchwały nr XII/89/2019 Rady Gminy Malczyce z dnia 29 października 2019 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji gminy Malczyce Specjalnej Strefy Rewitalizacji.
	28 styczeń 2020 r. (aktualizacja)		
Waganiec	16 grudnia 2019 r.	prawo pierwokupu nieruchomości położonych na obszarze Specjalnej Strefy Rewitalizacji.	Uchwała nr X/115/2019 Rady Gminy Waganiec z dnia 16 grudnia 2019 r. w sprawie ustanowienia Specjalnej Strefy Rewitalizacji na całym obszarze rewitalizacji Gminy Waganiec.
Słupsk	24 listopada 2021 r.	dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków.	Uchwała nr XXXVII/573/21 Rady Miejskiej w Słupsku z dnia 24 listopada 2021 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji Miasta Słupska Specjalnej Strefy Rewitalizacji.

Tabela 8. Uchwały w sprawie ustanowienia Specjalnych Strefy Rewitalizacji w Polsce

Źródło: Jadach-Sepiolo A., Kułaczowska A., 2019, Specjalna Strefa Rewitalizacji w praktyce, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa, s. 18-20, aktualizacja: opracowanie własne IRMiR.

Dwie Specjalne Strefy Rewitalizacji ustanowiono w 2017 r., a więc w drugim roku obowiązywania ustawy o rewitalizacji. Kolejne pięć w 2018 r., zaś w 2019 r. kolejne cztery – w Malczycach, Wagańcu, Włocławku i Świnoujściu. W 2020 r. nie ustanowiono kolejnych SSR, ale w 2021 r. planowane są w Słupsku i Żyrardowie.

Wciąż niewiele gmin podejmuje decyzję o ustanowieniu SSR. Z ewaluacji systemu rewitalizacji w Polsce wynika, że przyczyną jest łatwa możliwość pozyskania środków unijnych oraz reżim wydatkowania środków w krótkim czasie, które powodują, że gminy realizują proste projekty. Realizacja procesu rewitalizacji z użyciem wszystkich narzędzi, jakie wprowadziła ustawa o rewitalizacji, jak np. wyjaśnienie stanu prawnego nieużytkowanych nieruchomości czy stosowanie prawa pierwokupu, wymaga czasu, dlatego gminy rozważają zastosowanie SSR w przyszłości. Z kolei przyczyną rzadkiego stosowania SSR jako narzędzia do dotowania remontów w prywatnych zasobach są ograniczenia budżetowe gmin. Mając dostęp do środków unijnych na proste przedsięwzięcia rewitalizacyjne, gminy wybierają do realizacji najpilniejsze zadania. Ograniczony horyzont obowiązywania SSR po uchwaleniu (maksymalnie 10 lat) także skłania do przesunięcia w czasie decyzji o jej ewentualnym ustanowieniu, aby w pełni w przyszłości móc skorzystać z oferowanych przez SSR narzędzi (tzn. w przypadku poprawy sytuacji budżetowej jednostek samorządu terytorialnego bądź w czasie, kiedy będą dostępne środki na złożone przedsięwzięcia rewitalizacyjne, np. związane z budownictwem czynszowym czy stworzeniem systemu dotacji na remonty prywatnych budynków znajdujących się na OR). Przykłady miast, które stosują ustanowiły SSR, pokazują jednak, że część samorządów wypracowała skuteczną praktykę wykorzystania różnych narzędzi ustawy o rewitalizacji (u.o.r.).

Charakterystyka SSR wyznaczonych w Kaliszu, Łodzi, Bytomiu, Włocławku, Świnoujściu, Płocku, Polkowicach, Ośnie Lubuskim i Opolu Lubelskim

W większości tych miast specjalne SSR zostały wyznaczone na obszarach zdegradowanych centrów miast, dlatego dominuje tam zazwyczaj zwarta historyczna zabudowa. **Kaliski** obszar rewitalizacji charakteryzuje największa liczba budynków ujętych w gminnej ewidencji zabytków (GEZ) w przeliczeniu na 1 km². Na obszarze tym średni wiek budynków przekracza 100 lat, a ich stan techniczny charakteryzuje się istotnymi deficytami, dużym udziałem przestarzałych węglowych systemów grzewczych i niską efektywnością energetyczną skutkującą dużymi stratami ciepła. W granicach obszaru rewitalizacji znajduje się 1791 budynków, z czego większość

to obiekty mieszkaniowe. Zabudowę cechuje zróżnicowanie, w kwartałach występują zarówno kamienice czynszowe, jak i domy wielorodzinne (bloki). Budynki różnią się także między sobą pod względem liczby kondygnacji (od dwóch do czterech kondygnacji) i stanem technicznych (od bardzo dobrego po bardzo zły – w przypadku obiektów wymagających natychmiastowego remontu).



Fot. 15. Fot. 16. Zabytkowa zabudowa mieszkaniowa w SSR Kalisza
Źródło: UM Kalisz.

Przed ogromnym wyzwaniem stoi też miasto **Łódź**, gdzie na obszarze SSR znajduje się ponad 10 000 nieruchomości. Na obszarze rewitalizacji, w Strefie Wielkowiejskiej, znajduje się aż 3800 frontowych kamienic będących zabytkami. Łódzki obszar rewitalizacji jest również bardzo zróżnicowany pod względem zabudowy. Istnieją tu zarówno kamienice, bloki mieszkalne, jak i osiedla domów jednorodzinnych. Niemal cały obszar rewitalizacji składa się ze skoncentrowanych przestrzennie budynków komunalnych w złym stanie technicznym. Niestety mała innowacyjność

polskiej energetyki nadal wymusza stosowanie przestarzałych i nieekologicznych rozwiązań, co jest odczuwalne także w **Łodzi**, która nigdy nie została wsparta systemowym rozwiązaniem umożliwiającym podłączenie centrum miasta i rozbudowujących się przedmieść do sieci ciepłowniczej. Z tego powodu na całym obszarze rewitalizacji występuje wysokie natężenie szkodliwej niskiej emisji.



Fot. 17. Ulica Sienkiewicza na łódzkim obszarze rewitalizacji
Źródło: UM Łódź.



Fot. 18. Obszar rewitalizacji Włocławka
Źródło: UM Włocławek.

Obszar rewitalizacji **Włocławka** także został wyznaczony w najstarszej, historycznej części miasta, a ponad 50% usytuowanych tam budynków jest w złym lub średnim stanie technicznym i wymaga generalnego remontu. Budynki mają zniszczone dachy i ściany, problemem mieszkań są wilgoć i zagrzybienie. Obszar rewitalizacji jest natomiast wyposażony we wszystkie niezbędne media: wodne, kanalizacyjne i energetyczne, jednak tylko część budynków posiada przyłącze lub ma możliwość przyłączenia się do sieci ciepłowniczej czy gazowniczej. Z tego powodu większość mieszkańców korzysta z pieców opalanych węglem i innymi produktami, nieprzeznaczonymi do tego celu. Ponadto, obszar rewitalizacji charakteryzuje się małą ilością zieleni. Zieleni w miastach pochtłania dwutlenek węgla, pozwala na częściową redukcję emisji węglowodorów uwalnianych ze zbiorników paliw, zatrzymuje wody opadowe i tworzy obszary zacienione. Jej brak znacznie obniża jakość życia mieszkańców.

Degradacja techniczna zabytkowej zabudowy jest także wyzwaniem w **Płocku**. W odniesieniu do podobszaru rewitalizacji Stare Miasto, Kolegialna, wskazuje się na brak kompleksowego podejścia do remontów historycznych budynków, w tym termomodernizacji, z uwagi na ograniczone środki finansowe i niedostatek lokali zamiennych. Nie wszystkie budynki są wyposażone w infrastrukturę techniczną – c.o., gaz. Lokalne kotły grzewcze i paleniska domowe powodują zanieczyszczenie powietrza i determinują występowanie w przestrzeni pomieszczeń gospodarczych (komórek) obniżających jej jakość. Inne uwarunkowania występują na pozostałych podobszarach rewitalizacji Płocka: Dobrzyńskiej, Skarpie i Radziwiu. Jeśli chodzi o zabudowę, przeważają tam budynki pochodzące sprzed 1989 r., część z nich, należąca do wspólnot mieszkaniowych, została już poddana termomodernizacji. Z kolei na podobszarze Radziwie dominuje zabudowa jednorodzinna z II połowy XX wieku w większości ogrzewana tradycyjnymi, nieefektywnymi i powodującymi zanieczyszczenie środowiska paliwami stałymi.



Fot. 19. Fot. 20. Zabytkowa zabudowa obszaru rewitalizacji miasta Płock
Źródło: UM Płock.



Cechą wyróżniającą obszar rewitalizacji **Bytomia** jest znaczna koncentracja budynków komunalnych. Są to w dużej mierze budynki ponad stuletnie, niedoinwestowane, często niespełniające współczesnych standardów wyposażenia w media. Jedynie 161 na ponad 13 000 lokali posiada instalację centralnej ciepłej wody. Aż 55% wszystkich budynków gminnych nie ma instalacji gazowej. Szczególnie widoczne jest to na podobszarze 8 (Bobrek), gdzie 100% budynków gminnych nie ma instalacji gazowej i wykorzystuje do ogrzewania piece kaflowe na węgiel kamienny. Ponadto występuje tam również zabudowa jednorodzinna z okresu powojennego, zaś w części północnej dzielnicy znajdują się zabudowania z początku XX wieku, tzw. familoki. W złym lub bardzo złym stanie technicznym jest co piąty budynek należący do gminy. W centrum miasta i podobszarze Rozbark dominują stare, niemieckie kamienice. Na części obszaru Śródmieście Północ znajduje się kilkanaście budynków jednorodzinnych o konstrukcji drewnianej typu „fińskiego” powstałych w okresie powojennym.



Fot. 21. Obszar rewitalizacji Bobrek w Bytomiu
Źródło: UM Bytom.

Miasto **Świnoujście** charakteryzuje znaczny udział budynków mieszkalnych wybudowanych przed 1970 r. Stanowią one 43,5% ogółu budynków mieszkalnych. Ich stan techniczny jest przeważnie dobry – większość została wyremontowana, pozostały jednak takie, które wymagają działań modernizacyjnych, m.in. poprawiających ich efektywność energetyczną.



Fot.22. Zabudowa miasta Świnoujście
Źródło: UM Świnoujście.

Obszar rewitalizacji **Ośna Lubuskiego** niemal w całości obejmuje granice historycznego układu urbanistycznego miasta wpisanego do rejestru zabytków, jednak zabudowa jest bardzo zróżnicowana: występują tu głównie wielorodzinne kamienice dwu i trzykondygnacyjne usytuowane w zwartej, pierzejowej zabudowie i jednorodzinne budynki mieszkalne usytuowane w historycznej linii zabudowy, niewielką część stanowią wolno stojące budynki mieszkalne. Na obszarze znajduje się też budownictwo wielkopłytowe. Nowoczesna zabudowa stanowi jednak

niewielką część obszaru. Wiele budynków nie spełnia norm efektywności energetycznej. Problemem jest brak scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Ze względu na brak wiedzy ekologicznej i ubóstwo rodzin zamieszkujących obszar rewitalizacji częstym zjawiskiem jest spalanie odpadów i paliw złej jakości. Ekologiczne instalacje grzewcze są wyjątkiem. Dobry wpływ na jakość środowiska na obszarze rewitalizacji ma natomiast duży udział terenów zielonych i rekreacyjno-wypoczynkowych (około 25%).



Fot. 23. Zabudowa Opola Lubelskiego w OR
Źródło: UM Opole Lubelskie.



Fot. 24. Zabudowa Ośna Lubuskiego
Źródło: UM Ośna Lubuskiego.

Zróżnicowaną strukturą zagospodarowania terenu charakteryzuje się również obszar rewitalizacji w **Opolu Lubelskim**. Dominują tam tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej, które zajmują blisko 41% obszaru. Większość budynków stanowi stara, historyczna substancja, często cechująca się złym stanem technicznym wymagającym działań remontowych, modernizacyjnych i rewaloryzacyjnych, ale też rozwiązań technicznych umożliwiających efektywne z nich korzystanie w zakresie energooszczędności i ochrony środowiska. W ramach działań rewitalizacyjnych gmina stworzyła Program Remontów Kamienic zawierający koncepcję architektoniczno-budowlaną remontu kamienic zlokalizowanych

w **Opolu Lubelskim** oraz przygotowanie rozwiązań koncepcyjnych w zakresie elewacji budynków, izolacji przeciwwilgotnościowych, ich termomodernizacji, wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, pokrycia dachowego, balustrad, a także oświetlenia czy dostosowania wejść do potrzeb osób niepełnosprawnych i niesamodzielnych.

Nietypową zabudowę ma obszar rewitalizacji **Polkowic**. Występują tam głównie modernistyczne bloki, zarządzane przez spółdzielnię mieszkaniową. Jednym z problemów wskazanych w GPR Polkowic jest niska emisja spowodowana, podobnie jak w innych polskich miastach, stosowaniem przestarzałych systemów grzewczych i niską jakością wykorzystywanego do ogrzewania opału.

Zasoby mieszkaniowe na obszarach rewitalizacji polskich miast są zróżnicowane zarówno pod względem własnościowym, rodzaju zabudowy, jak i stanu technicznego. Wspólnym dla wszystkich gmin elementem jest potrzeba poprawy efektywności energetycznej z uwagi na występujący na obszarach rewitalizacji problem niskiej emisji związany ze sposobem ogrzewania budynków (lokalne kotłownie, indywidualne paleniska). Czynniki te powodują, że na obszarach rewitalizacji notuje się najczęściej najwyższe w mieście przekroczenia standardów jakości powietrza związanych ze stężeniem całkowitego pyłu zawieszonego PM_{2,5} i PM₁₀, a także benzo(a)piranu. Problem ten zauważają nie tylko osoby zarządzające miastem, ale i sami mieszkańcy, np. w **Kaliszu** około 50% respondentów we wszystkich grupach interesariuszy wskazało, że zanieczyszczenie powietrza przez piece węglowe jest dużym albo bardzo dużym problemem na obszarze rewitalizacji.

W przypadku **gminy Waganiec** Specjalna Strefa Rewitalizacji została ustanowiona na całym obszarze rewitalizacji i obejmuje trzy podobszary: Waganiec złożony z dwóch sołectw: Waganiec I i Waganiec II, Sierzchowo oraz Wólne. Wszystkie podobszary charakteryzują się w szczególności występowaniem wiejskiej zabudowy mieszkaniowej oraz gospodarczej. Na podstawie informacji zawartych w GPR na lata 2016-2025 głównym źródłem niskiej emisji gazów spalinowych są tradycyjne piece na paliwa stałe. Takie piece mogą być opalane różnego rodzaju paliwem – m.in. węglem, ekogroszkiem, miałem węglowym i drewnem. W zależności od rodzaju paliwa wytwarzana jest różna ilość popiołu, innych odpadów i gazów spalinowych. Do sieci ciepłowniczej podłączony jest niewielki odsetek budynków względem ogółu budynków poszczególnych sołectw. Na jakość życia

mieszkańców podobszarów wpływa również ograniczony dostęp do sieci kanalizacji sanitarnej i sieci ciepłowniczej, przez co mieszkańcy muszą korzystać z przydomowych szamb i oczyszczalni, a wodę podgrzewać gazem lub prądem.

W skład **gminy Malczyce** wchodzi 9 sołectw: Malczyce, Mazurowice, Chomiąża, Rachów, Rusko, Wilczków, Kwietno, Dębice, Chełm oraz dwie miejscowości: Szymanów i Zawadka włączone do sołectwa Chełm. Obszar Specjalnej Strefy Rewitalizacji pokrywa 7 ulic wsi Malczyce (Dworcowa, 1 Maja, Mazurowicka, Mylna, Polna, Henryka Sienkiewicza, Romualda Traugutta). Na obszarze tym występuje zagęszczenie budynków i mieszkań komunalnych, co wiąże się z występowaniem potrzeb remontowych i modernizacyjnych. Według GPR Gminy Malczyce na lata 2016-2022 obszar rewitalizacji stanowi 0,86 % powierzchni gminy i jest zamieszkały przez 25,72% ludności gminy Malczyce. Jest tu zlokalizowanych 58 budynków mieszkalnych z udziałem gminy sprzed 1945 r., a na terenie rewitalizowanym aż 35, co stanowi ponad 60%. Wskaźnik dla liczby lokali komunalnych w gminie wynosi 2,58%, natomiast na obszarze aż 11%. Liczba mieszkań nieposiadających dostępu do urządzeń techniczno-sanitarnych w gminie wynosi 0,42%, a na OR aż 2%. Ponad 50% tych budynków położonych na obszarze rewitalizacji wymaga termomodernizacji. W gminie Malczyce występuje sektor budynków mieszkalnych, w których stosuje się duży odsetek paliw węglowych, używanych na potrzeby grzewcze.

Specjalna Strefa Rewitalizacji w Słupsku została ustanowiona uchwałą nr XXXVII/573/21 Rady Miejskiej w **Słupsku** z dnia 24 listopada 2021 r. w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji Miasta Słupska Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Obszar obowiązywania SSR to obszar rewitalizacji wyznaczonych uchwałą nr XXIII/276/16 Rady Miejskiej w Słupsku z dnia 30 marca 2016 r. Narzędziami wskazanymi w SSR są dotacje dla właścicieli i użytkowników wieczystych wszystkich typów nieruchomości, niezależnie od realizowanych przez nie funkcji. Prawo pierwokupu i zakaz wydawania decyzji o warunkach zabudowy na obszarze rewitalizacji straciły moc z dniem 7 czerwca 2018 r. Poziom dofinansowania nakładów koniecznych w zasadach udzielania dotacji w SSR to 50% poniesionych nakładów netto. Wysokość dotacji, maksymalny próg dotacji na jedną nieruchomość wynosi 100 000 zł. Ogłoszenie o naborze wniosków o dotacje w SSR następuje w terminie 14 dni

od przyjęcia budżetu miasta Słupska na dany rok budżetowy. Termin składania wniosków o dotacje w SSR to termin nie krótszy niż 30 dni od ogłoszenia naboru.



Fot. 25. Zabudowa miasta Słupsk
Źródło: UM Słupsk.

Jakie narzędzia wspierania remontów oferują Specjalne Strefy Rewitalizacji?

Specjalne Strefy Rewitalizacji w Polsce wyznacza się w granicach obszarów rewitalizacji w celu umożliwienia gminom dostępu do różnorodnych narzędzi ułatwiających realizację przedsięwzięć rewitalizacyjnych przewidzianych w gminnym programie rewitalizacji GPR. Uchwała w sprawie utworzenia SSR obowiązuje przez 10 lat bez możliwości przedłużenia, co wskazuje na konieczność podejmowania efektywnych działań w tej krótkiej perspektywie jej funkcjonowania.

Głównym narzędziem, z którego gminy najczęściej korzystają w ramach rozwiązań SSR, są dotacje do remontów nieruchomości, których udziela się prywatnym właścicielom i użytkownikom wieczystym w celu zwiększenia intensywności remontów na obszarze rewitalizacji.

Przykładowo w Gminnym Programie Rewitalizacji Miasta Włocławek na lata 2018-2028 w Celu strategicznym 4. Stworzyć godziwy standard techniczny, Celu operacyjnym 4.1. Poprawić stan techniczny przestrzeni zamieszkania, zapisano jako jedno z przedsięwzięć podstawowych „Dotacje do remontów”. Tym samym program dotacji do remontów w SSR utworzonej we Włocławku został zaprogramowany do podniesienia stanu technicznego zabudowy o funkcji mieszkaniowej.

Natomiast w Płockim Programie Rewitalizacji w celu szczegółowym C.1.1. Poprawa stanu technicznego zabudowy, standardu przestrzeni oraz jakości środowiska, znajduje się przedsięwzięcie podstawowe „Poprawa standardu zamieszkania oraz efektywności energetycznej nieruchomości położonych w centrum Płocka”. Można więc uznać, że płocki program dotacji do remontów w SSR obejmuje nie tylko zagadnienia poprawy stanu technicznego budynków, ale również wspiera podnoszenie ich parametrów energetycznych.

Jaki zakres robót podlega dofinansowaniu w programach dotacji do remontów w Specjalnych Strefach Rewitalizacji?

W przypadku nieruchomości położonych na obszarze SSR gmina może udzielić ich właścicielom lub użytkownikom wieczystym dotacji w celu przeprowadzenia robót budowlanych polegających na remoncie lub przebudowie, jak również przeprowadzenia prac konserwatorskich i prac restauratorskich – w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków, w wysokości nieprzekraczającej 50% nakładów koniecznych. Warunkiem niezbędnym jest jednak, aby działania te służyły realizacji wskazanych w GPR przedsięwzięć rewitalizacyjnych.

Definicje pojęć „przebudowa” i „remont” znajdują się w przepisach Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333, 2127, 2320, z 2021 r. poz. 11, 234, 282) – w art. 3 pkt 7a, 8:

- przebudowa – wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji,
- remont – wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

Natomiast za prace konserwatorskie i restauratorskie należy uznać prace, o których mowa w art. 3 pkt 6 i 7 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 282, 782, 1378):

- prace konserwatorskie – działania mające na celu zabezpieczenie i utrwalenie substancji zabytku, zahamowanie procesów jego destrukcji oraz dokumentowanie tych działań,
- prace restauratorskie – działania mające na celu wyeksponowanie wartości artystycznych i estetycznych zabytku, w tym, jeżeli istnieje taka potrzeba, uzupełnienie lub odtworzenie jego części, oraz dokumentowanie tych działań.

Pomimo wielu wyzwań o charakterze remontowym diagnozowanych na obszarach rewitalizacji w ramach programu dotacji do remontów w SSR możliwe jest sfinansowanie ograniczonego katalogu prac. Szczegółowy zakres robót, jaki może obejmować dotacja, określa stosowany odpowiednio przepis art. 77 ustawy o ochronie zabytków. Tym samym w praktyce gmin program dotacji do remontów w SSR najczęściej obejmuje następujące nakłady:

Rodzaje prac inwestycyjnych wynikających z art. 77 ustawy o ochronie zabytków możliwych do objęcia dotacją w ramach SSR	
dotyczących nieruchomości znajdujących się w GEZ	dotyczących pozostałych nieruchomości
<ul style="list-style-type: none"> — zabezpieczenie, zachowanie i utrwalenie substancji zabytku, — stabilizację konstrukcyjną części składowych zabytku lub ich odtworzenie, — odnowienie lub uzupełnienie tynków i okładzin architektonicznych albo ich odtworzenie, — odtworzenie zniszczonej przynależności zabytku, — odnowienie lub całkowite odtworzenie okien, w tym ościeżnic i okiennic; zewnętrznych odrzwi i drzwi, więźby dachowej, pokrycia dachowego, rynien i rur spustowych, — modernizację instalacji elektrycznej w zabytkach drewnianych lub w zabytkach, które posiadają oryginalne, wykonane z drewna części składowe i przynależności, — wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, — uzupełnianie narysów ziemnych dzieł architektury obronnej oraz zabytków archeologicznych, — wyeksponowanie istniejących, oryginalnych elementów zabytkowego układu parku lub ogrodu, — zakup materiałów konserwatorskich i budowlanych, niezbędnych do wykonania prac i robót przy zabytku wpisanym do rejestru, — zakup i montaż instalacji przeciwwłamaniowej oraz przeciwpożarowej i odgromowej. 	<ul style="list-style-type: none"> — odnowienie lub uzupełnienie tynków i okładzin architektonicznych albo ich odtworzenie, — odnowienie lub całkowite odtworzenie okien, w tym ościeżnic i okiennic, zewnętrznych odrzwi i drzwi, więźby dachowej, pokrycia dachowego, rynien i rur spustowych, — wykonanie izolacji przeciwwilgociowej, — zakup i montaż instalacji przeciwwłamaniowej oraz przeciwpożarowej i odgromowej.

Tabela 9. Rodzaje prac inwestycyjnych możliwych do objęcia dotacją w ramach SSR

Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Zakres ten jest obszerny, jednak nie zawsze dostosowany do specyfiki konkretnego obszaru i celów miasta. W związku z tym w poszczególnych uchwałach zawarto zapisy szczegółowo regulujące zakres dofinansowanych prac i poziom dofinansowania. W większości gmin (Płock, Kalisz, Polkowice, Ośno Lubuskie, Świnoujście) jako górny pułap przyjęto 50% limit nakładów koniecznych wymieniony w ustawie o rewitalizacji. W Łodzi zróżnicowano poziom dofinansowania w zależności od zabytkowego charakteru nieruchomości, co wynika bezpośrednio ze strategii rozwoju miasta i podporządkowanej jej ochrony walorów zabytkowych Strefy Wielkomięskiej. Z kolei w dwóch miastach zastosowano rozbudowane zasady dopasowane do specyfiki obszaru rewitalizacji, którą zdiagnozowano wcześniej w gminnych programach rewitalizacji.

Gmina	Maksymalny poziom dofinansowania nakładów koniecznych	Zakres
Poziom dofinansowania zależny od zakresu prac/Indywidualny program miasta		
Opole Lubelskie	15%	zabezpieczenie, zachowanie i utrwalenie substancji zabytku
	30%	odnowienie lub uzupełnienie tynków i okładzin architektonicznych albo ich całkowite odtworzenie, z uwzględnieniem charakterystycznej dla tego zabytku kolorystyki
	40%	odnowienie lub całkowite odtworzenie okien, w tym ościeżnic i okienic, zewnętrznych odrzwi i drzwi, więźby dachowej, pokrycia dachowego, rynien i rur spustowych
	15%	wykonanie izolacji przeciwwilgociowej
	dodatkowo 10 p.p. do powyższych progów	prace dotyczą więcej niż jednego zakresów z wymienionych powyżej, podwyższenie dotyczy wtedy każdego zakresu prac
	dodatkowo 10 p.p.	wnioskodawcą jest wspólnota mieszkaniowa i zakres robót i prac objętych wnioskiem dotyczy co najmniej dwóch zakresów
	dodatkowo 10 p.p.	równoczesna realizacja Programu przywracania do wynajmu pustostanów w kamienicach ⁶
Włocławek	50%	„Inwestycja z klasą” – prace lub roboty, dotyczące tylko części wspólnych budynku, tj.: 1) kompleksowa przebudowa budynku z remontem elementów konstrukcyjnych oraz instalacji wewnętrznych (działania mające na celu usunięcie zagrożenia dla życia i mienia), 2) generalny remont ze szczególnym uwzględnieniem elementów konstrukcyjnych budynku oraz instalacji wewnętrznych (działania mające na celu usunięcie zagrożenia dla życia i mienia).
	30%	„Remont krok po kroku” – prace lub roboty, dotyczące tylko części wspólnych budynku lub lokali usługowych, tj.: 1) remont poszczególnych elementów konstrukcyjnych budynku oraz instalacji wewnętrznych, 2) remont lub przebudowa lokalu usługowego (węzła sanitarno-socjalnego, instalacji c.o., wentylacji, instalacji elektrycznej, podłóg, dostępu do lokalu dla osób niepełnosprawnych, witryny zewnętrznej).
	30%	„Witryna +” – opracowanie projektu budowlanego i graficznego witryny i reklamy lokalu usługowego oraz jego wykonanie.
	50%	„Historia się opłaca” – prace konserwatorskie i restauratorskie wymienione w art. 77 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków.

⁶ Tylko dla właścicieli lokali mieszkalnych. Z premii wyłączone są wspólnoty mieszkaniowe.

Poziom dofinansowania zależny od wartości zabytkowych nieruchomości		
Łódź	50%	nieruchomości wpisane do rejestru zabytków
	50%	nieruchomości wpisane do gminnej ewidencji zabytków
	30%	pozostałe nieruchomości
Brak zróżnicowania poziomu dofinansowania		
Płock	50%	roboty lub prace przewidziane w ustawie bez dodatkowego uszczegółowienia
Kalisz		
Polkowice		
Ośno Lubuskie		
Świnoujście		
Małczyce		
Waganiec		
Słupsk		

Tabela 10. Poziom dofinansowania i zakres nakładów koniecznych w zasadach udzielania dotacji w SSR

Źródło: Jadach-Sepioła A., Kułaczkowska A., 2019, Specjalna Strefa Rewitalizacji w praktyce, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa, s. 32-33.

We Włocławku na etapie przygotowania gminnego programu rewitalizacji ogłoszono nabór przedsięwzięć, w którym zostały zgłoszone m.in. cztery nieruchomości, których właściciele planowali kompleksowe przebudowy budynków z remontem elementów konstrukcyjnych i instalacji wewnętrznych. Inwestycje te mają na celu umożliwienie prowadzenia działalności gospodarczej, poprawę jakości życia mieszkańców i warunków prowadzenia dotychczasowej działalności. W GPR zaplanowano także przedsięwzięcie „Dotacje do remontów”, które zakłada dofinansowanie (do 50%) remontów i działań inwestycyjnych na nieruchomościach objętych Specjalną Strefą Rewitalizacji. Przewidziano cztery warianty prac lub robót.

Dla programów „Inwestycja z klasą”, „Remont krok po kroku” i „Witryna +”, pod pojęciem „prac wykonywanych na częściach wspólnych budynków”, są rozumiane:

1. prace budowlane pozwalające na eksploatację budynku;
2. prace instalatorskie na sieci wod.-kan. zgodnie z projektem technicznym do zaworów odcinających poszczególne punkty pomiarowe, a w przypadku kanalizacji do trójnika umieszczonego w pionie przed lokalem;
3. prace instalatorskie na sieci gazowej, jak w pkt 2 do zaworu odcinającego punkt pomiaru;
4. prace instalatorskie na sieci elektrycznej, jak w pkt 2 do zabezpieczenia wewnętrznej instalacji lokalu;
5. prace instalatorskie na sieci centralnego ogrzewania, jak w pkt 2 do zaworu odcinającego punkt poboru energii wewnętrznej instalacji lokalu;
6. prace instalatorskie obejmujące system odprowadzania wód deszczowych do kolektora zbiorczego;
7. prace instalatorskie na sieci niskoprądowej do gniazda poboru w lokalach,

8. prace budowlane w zakresie zagospodarowania terenu wokół nieruchomości, w pełnym zakresie.

Przedmiotowy zakres dotyczy wszystkich nieruchomości zlokalizowanych na obszarze Specjalnej Strefy Rewitalizacji, również wpisanych do rejestru zabytków. Dla obiektów zabytkowych, w których konieczne jest rozszerzenie katalogu prac, przeznaczony jest program „Historia się opłaca”, gdzie dofinansowywane są wszystkie działania wymienione w art. 77 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. Z kolei program „Inwestycja z klasą” dotyczy kompleksowej inwestycji w celu usunięcia zagrożenia dla życia i mienia. Z uwagi na zdegradowaną mieszkaniową zabudowę śródmiejską Włocławka maksymalny poziom dofinansowania w tym programie to 50% nakładów koniecznych. To gruntowne remonty mają być bowiem największym impulsem zmian w zabudowie obszaru rewitalizacji. Ich efekty już są widoczne, nie tylko w przestrzeni miasta, ale i w świadomości mieszkańców, którzy zaczynają widzieć pozytywne zmiany.

Jak często stosowane są dotacje do remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?

Spośród narzędzi SSR gminy najczęściej sięgają po dotacje na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków. Aż w jedenastu z dwunastu uchwał w sprawie ustanowienia SSR przewidziano je i załączono do uchwały szczegółowe zasady udzielania dotacji na roboty budowlane polegające na remoncie lub przebudowie oraz na prace konserwatorskie i restauratorskie w odniesieniu do nieruchomości niewpisanych do rejestru zabytków dla właścicieli lub użytkowników wieczystych nieruchomości położonych na obszarze Specjalnej Strefy Rewitalizacji. Dotychczas ogłoszono w ośmiu z tych miast łącznie 22 naborów, w tym w rozstrzygniętych przyznano łącznie 180 dotacji.

Gmina	Liczba ogłoszonych naborów	Liczba udzielonych dotacji
Kalisz	3	36
Łódź	5	57
Ośno Lubuskie	1	6
Płock	4	44
Polkowice	3	7
Włocławek	3	28
Malczyce	2	2
Słupsk	1	0
Razem	22	180

Tabela 11. Poziom dofinansowania i zakres nakładów koniecznych w zasadach udzielania dotacji w SSR

Źródło: Jadach-Sepioła A., Kułaczkowska A., 2019, Specjalna Strefa Rewitalizacji w praktyce, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa, s. 32-33.

Czy w Specjalnej Strefie Rewitalizacji dotowane są remonty budynków zabytkowych?

Dotacje w SSR wprowadzone ustawą o rewitalizacji w 2015 r. miały być odpowiedzią na brak możliwości wsparcia remontów nieruchomości prywatnych znajdujących się na obszarach rewitalizacji, które nie są zabytkami bądź wpisane są do gminnej ewidencji zabytków. W ich przypadku gminy nie mogły przyznać dotacji w oparciu o ustawę o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. W międzyczasie, w związku z nowelizacją ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, dopuszczono przyznawanie dotacji konserwatorskich na remonty obiektów znajdujących się w gminnej ewidencji zabytków. W związku z tym prostsza ścieżka przyznawania dotacji konserwatorskich dla właścicieli tych budynków w stosunku do dotacji w SSR ogranicza zainteresowanie ustanawianiem Specjalnych Stref Rewitalizacji. Tym bardziej, że katalog nakładów koniecznych, na które gmina może udzielić dotacji, jest ograniczony zarówno dla robót budowlanych polegających na remoncie lub przebudowie, jak i prac konserwatorskich i prac restauratorskich w rozumieniu art. 3 pkt 6 i 7 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, do prac przewidzianych w art. 77 ustawy o ochronie zabytków.

CZĘŚĆ IV

Jak gminy mogą wspierać działania na rzecz poprawy efektywności budynków mieszkalnych na obszarze rewitalizacji?



CZĘŚĆ IV

Jak gminy mogą wspierać działania na rzecz poprawy efektywności budynków mieszkalnych na obszarze rewitalizacji?

Jakie są główne działania na rzecz poprawy efektywności prowadzone w gminach?

Większość budynków bez izolacji termicznej w Polsce zostało wzniesionych przed 1989 r. Charakteryzują je przestarzałe systemy grzewcze, oparte na spalaniu węgla. Tego typu zasób koncentruje się na obszarach rewitalizacji, skutkując dużym zapotrzebowaniem na działania termomodernizacyjne w procesie rewitalizacji. Celem termomodernizacji jest wprowadzanie ulepszeń, które przyczyniają się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię do ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Działania termorenowacyjne przeprowadza się w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych, zamieszkania zbiorowego i w budynkach użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego. W praktyce wyróżnia się trzy stopnie termorenowacji.

TABELA 13. STOPNIE TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU

Stopień termomodernizacji budynku	Działania mające na celu uzyskanie pożądanego stopnia modernizacji
Lekka termomodernizacja	<ul style="list-style-type: none">• modernizacja lub wymiana źródła ciepła
Średnia termomodernizacja	<ul style="list-style-type: none">• modernizacja lub wymiana źródła ciepła• wymiana stolarki okienno-drzwiowej lub docieplenie ścian zewnętrznych
Kompleksowa termomodernizacja	<ul style="list-style-type: none">• całkowita lub częściowa wymiana źródła ciepła i zastosowanie źródeł odnawialnych lub wysokosprawnej kogeneracji• wymiana instalacji c.o. i c.w.u. wraz ich zaizolowaniem• wymiana zewnętrznej stolarki okienno-drzwiowej• wykonanie docieplenia wszystkich przegród wewnętrznych (fasad, stropodachu oraz stropu/podłogi)• remont balkonów

Tabela 12. Stopnie termomodernizacji budynku
Źródło: Rynek Instalacyjny, IEO, NAP.

W praktyce działania termomodernizacyjne najczęściej dotyczą budynków użyteczności publicznej i zasobu mieszkaniowego pozostającego we władaniu gminy oraz spółdzielni mieszkaniowych i obejmują modernizację lub wymianę źródła ciepła wraz z wymianą stolarki okienno-drzwiowej, a także docieplenie ścian zewnętrznych (średnia termomodernizacja). Duża skala działań termomodernizacyjnych w tym zasobie wynika z dobrej dostępności programów je finansujących – w ramach wojewódzkich funduszy ochrony środowiska, BGK i funduszy unijnych.

W przypadku prywatnych nieruchomości najczęstszą formą działań jest lekka termomodernizacja, oznaczająca jedynie modernizację źródła ciepła lub systemu grzewczego. Takie rozwiązanie powoduje jednak niewielkie zmniejszenie zapotrzebowania na energię końcową (około 10%).

Zakres aktywności remontowej właścicieli nieruchomości prywatnych jest w dużej mierze pochodną istniejących systemów wsparcia finansowego. Na poziomie lokalnym gminy wspierają mieszkańców najczęściej dotacjami celowymi (nazywanymi także dotacjami środowiskowymi), które umożliwiają mieszkańcom wymianę niskosprawnych systemów grzewczych opartych na paliwie stałym na bardziej ekologiczne rozwiązania. Stosunkowo rzadszym rozwiązaniem są programy wspierające docieplanie ścian i stosowanie źródeł odnawialnych (np. paneli słonecznych).

Tymczasem systemy wsparcia finansowego powinny przede wszystkim zachęcać właścicieli budynków do kompleksowej termomodernizacji, obejmującej co najmniej – poza wymianą źródła ogrzewania – również docieplenie ścian zewnętrznych wraz z wymianą stolarki okiennej i drzwiowej.

Potwierdzają to wyniki badań naukowych. Z analiz przeprowadzonych na terenie Wrocławia w zakresie diagnostyki rodzajów źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych wynika, że najwięcej budynków z nieekologicznymi źródłami ciepła występuje w najstarszych obiektach, wymagających też przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych (ocieplenia ścian i wymiany okien). Z tego względu główną rekomendacją wynikającą z badań wrocławskich kamienic jest konieczność łączenia programów termomodernizacyjnych z programami wspierającymi likwidację źródeł ciepła na paliwo stałe⁷.

⁷ Baborska-Narozny M., Szulgowska-Zgrzywa M., et al., 2018, Ciepło w domu gdy zimno na dworze, Wrocławska Rewitalizacja, Wrocław, <http://cieplozimno.pwr.edu.pl/> Projekt „Gęstość występowania źródeł ciepła na paliwo stałe a wiek, typologia i funkcja tkanki budowlanej oraz postawy mieszkańców wobec zmian systemu grzewczego w skali miasta Wrocław”.

Jak skoordynować działania na rzecz efektywności energetycznej budynków mieszkalnych położonych w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?

Budynki położone na terenie SSR, objęte programem remontów, mogą posiadać nieefektywne źródła ciepła wymagające wymiany. W takim przypadku przy planowaniu remontu należy uwzględnić działania w tym zakresie. W pierwszej kolejności należy wziąć pod uwagę zakres koniecznych prac związanych ze zmianą źródła ciepła mającego służyć docelowo zarówno do zaspokajania potrzeb grzewczych, jak i związanych z zaopatrzeniem w ciepłą wodę użytkową. W zależności od stanu wyjściowego może zachodzić konieczność budowy lub istotnej modernizacji odbiorczych instalacji wewnętrznych. Techniczne i ekonomiczne uwarunkowania wykonania tych prac determinują zastosowanie konkretnych rozwiązań dla źródła ciepła. Istotna na tym etapie jest możliwość wykonania centralnie zasilanych ciepłych instalacji odbiorczych. Jeżeli takich możliwości nie ma, należy rozważyć zastosowanie indywidualnych (mieszkaniowych) źródeł ciepła z wykorzystaniem energii elektrycznej lub gazu.

Kolejnym krokiem jest analiza możliwości i efektywności zastosowania różnych źródeł ciepła:

- kotłowni (lokalnej, indywidualnej), wykorzystującej maksymalnie ekologiczne, efektywne i dostępne paliwa,
- źródła hybrydowego, wykorzystującego ciepło OZE i odzyskowe (np. połączenie źródła konwencjonalnego z ogniwami PV i pompą ciepła),
- przyłączenie do miejskiej lub lokalnej sieci ciepłowniczej.

Analiza powinna uwzględniać wiele aspektów takich jak: możliwości lokalizacji źródła, uciążliwość jego funkcjonowania dla mieszkańców, dostępność paliwa, kwestie bieżącej eksploatacji, nakłady i koszty, bezpieczeństwo itp.

Dla obszarów miejskich, na których funkcjonuje system ciepłowniczy, najbardziej efektywne będzie przyłączenie budynku do miejskiej sieci ciepłej. Dlatego rekomendowanym działaniem jest w pierwszej kolejności wystąpienie do jej operatora o wydanie technicznych warunków przyłączenia.

Dodatkowo należy uwzględnić fakt, że podmiot posiadający tytuł prawny do korzystania z obiektu, który nie jest przyłączony do sieci ciepłowniczej lub wyposażony w indywidualne źródło ciepła, zlokalizowanego na terenie, na którym istnieją techniczne warunki dostarczania ciepła z systemu ciepłowniczego, objęty jest warunkowym obowiązkiem przyłączenia do tej sieci.

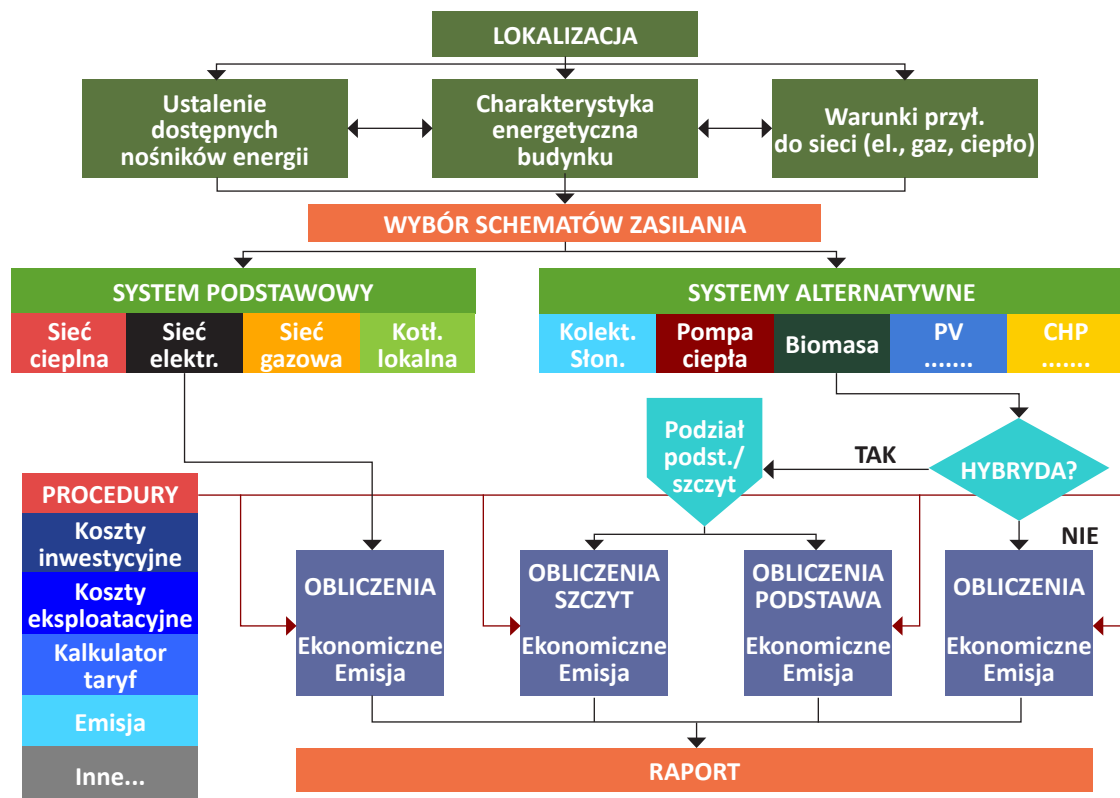
Szczególnym przypadkiem jest wymiana źródła ciepła w obiekcie położonym na obszarze, na którym funkcjonuje efektywny energetycznie system ciepłowniczy.

Przez efektywny energetycznie system ciepłowniczy lub chłodniczy rozumie się taki, w którym do wytwarzania ciepła lub chłodu wykorzystuje się co najmniej w:

1. 50% energię z odnawialnych źródeł energii lub
2. 50% ciepło odpadowe, lub
3. 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub
4. 50% połączenie energii i ciepła, o których mowa w pkt 1 - 3.

Okoliczności związane z funkcjonowaniem takiego systemu nakładają określone obowiązki zarówno na jego operatora, jak i właściciela obiektu. W szczególności nie pobiera się opłaty za przyłączenie do sieci efektywnej energetycznie.

Istotnym aspektem, jaki należy brać pod uwagę przy planowaniu przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej budynków w SSR, jest docelowa liczba obiektów, które mają być przyłączone. Niezależnie od tego, jaki jest harmonogram realizacji remontów związanych z modernizacją poszczególnych budynków, kwestie przyłączenia do sieci ciepłej lub gazowej należy rozważać łącznie i docelowo. W szczególności należy brać pod uwagę fakt, że przedsiębiorstwo energetyczne (operator sieci) musi uwzględnić zarówno docelową przepustowość, jak i trasę sieci w kontekście skali i rozmieszczenia punktów odbioru. Ponadto harmonogram realizacji sieci musi uwzględniać planowane zagospodarowanie terenu na obszarze SSR. Często w pierwszej kolejności realizowane są prace modernizacyjne w zakresie nawierzchni placów i ciągów komunikacyjnych, obiektów małej architektury czy nasadzenia zieleni. Takie działania powinny być poprzedzone przebudową infrastruktury podziemnej i wykonaniem nowych instalacji. Dlatego prace koncepcyjne i projektowe muszą być przeprowadzone odpowiednio wcześniej. Proces projektowania liniowej infrastruktury podziemnej może być skomplikowany i długotrwały. W szczególności w centrach miast, gdzie zwykle zlokalizowane są SSR, należy liczyć się z licznymi skrzyżowaniami lub kolizjami z inną infrastrukturą, wymagającymi wielostronnych uzgodnień z gestorami i zastosowania złożonych rozwiązań projektowych. Osobnym aspektem jest kwestia własności gruntów, która wiąże się zarówno z uzyskaniem zgód na posadowienie infrastruktury, jak i późniejszego ustanowienia służebności gruntowej na tych nieruchomościach.



Rys. 50. Schemat postępowania przy wyborze systemu zaopatrzenia w energię

Źródło: fpe.org.pl/NowyEkspert.

Odpowiednia koordynacja prac może być na tyle skomplikowana, że uniemożliwi to realizację najbardziej efektywnych rozwiązań z przyczyn obiektywnych lub spowoduje nieuzasadniony wzrost kosztów. Biorąc pod uwagę powyżej przytoczone okoliczności, w przypadku zamiaru przyłączenia wielu obiektów w SSR do sieci ciepłowniczej lub gazowej rekomendowane jest zawarcie wieloletniego porozumienia z operatorami sieci. Przykładem może być porozumienie zawarte pomiędzy Veolia Energia Łódź i miastem Łódź umożliwiające planowe i skoordynowane działania w zakresie przyłączenia do sieci całych obszarów miasta. Korzyści związane z pozyskaniem nowych odbiorców ciepła mogą skłonić dostawcę do partycypacji w nakładach inwestycyjnych związanych z przystosowaniem budynku do odbioru ciepła – co może stanowić dodatkowe źródło finansowania dla przedsięwzięć rewitalizacyjnych. Przy planowaniu przyłączeń obiektów do sieci ciepłowniczej lub gazowej należy mieć świadomość dostępnych technologii. W przypadku gdy obiekt, który planujemy przyłączyć do sieci, jest położony na obszarze już poddanym rewitalizacji, a sieć ciepłownicza lub gazowa musi przebiegać przez teren wcześniej zagospodarowany i np. objęty gwarancją lub okresem trwałości, mamy do dyspozycji technologie bezwykopowe. Przykładem może być przyłączenie do sieci ciepłowniczej budynku Sukiennic w Krakowie, gdzie z zastosowaniem technologii przewiertu sterowanego ułożono sieć ciepłowniczą pod powierzchnią Rynku Głównego.

W poniższej tabeli (Tabela 13) zestawiono podstawowe informacje o systemach ciepłowniczych w wybranych miastach, gdzie ustanowiono na obszarze rewitalizacji SRR z wyszczególnieniem systemów efektywnych energetycznie (w systemie ciepłowniczym efektywnym energetycznie przy modernizacji źródła ciepła jest wymagane przyłączenie budynku do sieci ciepłowniczej).

Miasto	Operator systemu ciepłowniczego	Główny wytwórca ciepła systemowego	SEE	Dane kontaktowe	
				www	adres
Bytom	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. z siedzibą w Bytomiu	Fortum Power and Heat Polska Fortum Silesia S.A.	TAK	https://www.pec.bytom.pl/	ul. Wrocławska 122, 41-902 Bytom, tel./fax: +48 32 388 73 00 e-mail: sekretariat@pec.bytom.pl
Kalisz	Energa Ciepło Kaliskie Sp. z o.o.	Energa Kogeneracja Sp. z o.o.	TAK	http://www.cieplokaliskie.com.pl/	ul. Torowa 115, 62-800 Kalisz, 62 500 28 00, Fax 62 763 22 34, cieplokaliskie@energa.pl
Łódź	Veolia Energia Łódź S.A.	Veolia Energia Łódź S.A.	TAK	https://energia.dlalodzi.pl/	ul. J. Andrzejewskiej 5, 92-550 Łódź, tel. 42 675 51 16 e-mail: veolialodz@veolia.com
Płock	Fortum Power and Heat Polska (Płock)	Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A.	TAK	https://www.fortum.pl/	ul. Harc. A. Gradowskiego 3A, 09-402 Płock, cok@fortum.com
Polkowice	„Energetyka” sp. z o.o. Grupa Kapitałowa KGHM Polska Miedź S.A.	„Energetyka” sp. z o.o. Elektrociepłownia Polkowice	TAK	http://energetyka.lubin.pl/	ul. Koszalińska 3D, 76-200 Słupsk, tel. 59 848 63 62 lub 63 e-mail: bok@engie.com
Słupsk	ENGIE EC Słupsk Sp. z o.o.	ENGIE EC Słupsk Sp. z o.o.	NIE	https://www.ecslupsk.pl/	ul. Koszalińska 3D, 76-200 Słupsk, tel. 59 848 63 00; fax 59 842 20 61, e-mail: sekretariat.ec@engie.com
Włocławek	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.	NIE	https://www.mpec.com.pl/	ul. Płocka 30/32, 87-800 Włocławek, tel.: 54 231 73 00 mail: mpec@mpec.com.pl
Żyrardów	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Żyrardów” spółka z o.o.	Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej „Żyrardów” spółka z o.o.	NIE	https://pec-zyrardow.pl/	ul. Konarskiego 2d, 96-300 Żyrardów, Tel. 46-855-16-18 e-mail: sekretariat@pec-zyrardow.pl

Tabela 13. SEE – System efektywny energetycznie

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.

Czy można łączyć krajowe programy finansowe wspierające efektywność energetyczną z programem dotacji w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?

Na szczeblu krajowym funkcjonuje kilka programów finansowych oferujących dopłaty do wymiany kotłów i działań termomodernizacyjnych – przykładowo Program „Czyste Powietrze”, Program „Stop smog”. Z uwagi na rozbieżne katalogi kosztów kwalifikujących się do udzielenia dotacji istnieje możliwość łączenia wsparcia dostępnego w ramach SSR oraz w ramach programów krajowych – np. Programu „Czyste Powietrze”. Problemem są jednak ograniczenia podmiotowe w dostępie do dotacji.

Program „Czyste Powietrze” skierowany jest do gospodarstw domowych zamieszkujących budownictwo jednorodzinne. Tym samym mieszkańcy kamienic i wspólnoty mieszkaniowe pozbawieni są wsparcia w programach o zasięgu krajowym.

Natomiast z dotacji w SSR mogą skorzystać wszyscy właściciele i użytkownicy wieczystości nieruchomości na jej obszarze pod warunkiem realizacji w nieruchomości przedsięwzięć ujętych w gminnym programie rewitalizacji.

Mieszkańcy obszarów rewitalizacji, gdzie występuje w większości zabudowa wielorodzinna, zgłaszają więc zapotrzebowanie na wsparcie dotacyjne przede wszystkim ze źródeł lokalnych, z uwagi na wykluczenia podmiotowe w Programie „Czyste Powietrze”. Z kolei właściciele budynków jednorodzinnych położonych na terenie SSR mają dostęp do programów termomodernizacyjnych o zasięgu krajowym, z których w pierwszej kolejności powinni korzystać. Jednocześnie na poziomie lokalnym zgodnie z art. 403 ust. 4 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338):

„finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej może polegać na udzielaniu dotacji celowej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych z budżetu gminy lub budżetu powiatu na finansowanie lub dofinansowanie kosztów inwestycji:

- 1) podmiotów niezaliczonych do sektora finansów publicznych, w szczególności: a) osób fizycznych, b) wspólnot mieszkaniowych, c) osób prawnych, d) przedsiębiorców,
- 2) jednostek sektora finansów publicznych będących gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi”.

Tym samym katalog podmiotów uprawnionych do ubiegania się o dotację z budżetu gminy na zadania z zakresu ochrony środowiska obejmuje również osoby fizyczne, czyli właściciele nieruchomości jednorodzinnych.

Instrumenty lokalne programowane przez gminy są często lepiej dopasowane do uwarunkowań lokalnych, co oznacza ich większą skuteczność i efektywność. W ostatecznym rozrachunku właściciele nieruchomości są bardziej zainteresowani narzędziami finansowymi dostępnymi na poziomie lokalnym. Przykładowo w gminie miejskiej Radomsko (powiat radomszczański, woj. łódzkie) w 2020 r. do Programu „Czyste Powietrze” złożono 37 wniosków z terenu miasta, natomiast o dopłatę do wymiany pieców do Urzędu Miasta wystąpiło 107 wnioskodawców (z czego ostatecznie do realizacji doszło w przypadku 86 wniosków)⁸. Więcej o finansowaniu działań termomodernizacyjnych można przeczytać w podrozdziale pn. Instrumenty finansowania działań termomodernizacyjnych.

Czy dotacje do remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji mogą wspierać poprawę efektywności energetycznej budynków?

Tak – dotacje w ramach SSR mogą wspierać działania nakierowane na poprawę efektywności energetycznej budynków. Zgodnie z danymi przedstawionymi w „Krajowym Planie Działań dotyczącym efektywności energetycznej dla Polski 2017” największe straty ciepła w budynkach wynikają z przenikania ciepła przez przegrody budowlane, szczególnie przez przegrody przeszklone (okna i drzwi), nawet do 60-70% bilansu energetycznego budynku. Na drugim miejscu, jeśli chodzi o powodowane straty, znajduje się wentylacja. Remonty zmierzające do poprawy efektywności energetycznej budynków, w największym uproszczeniu, powinny więc prowadzić do minimalizacji strat ciepła, przy jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniu zysków energii.

W dokumencie rekomendowane są usprawnienia w istniejących budynkach, w tym prace modernizacyjne w zakresie:

- „okien i drzwi – zastosowanie energooszczędnej stolarki,
- ścian zewnętrznych – odpowiednie ocieplenie ścian,
- dachu – odpowiednie ocieplenie dachu,
- podłogi na gruncie – odpowiednie ocieplenie podłogi na gruncie,
- mostków cieplnych – wykorzystanie rozwiązań minimalizujących występowanie mostków cieplnych”⁹

wchodzą w zakres dotowanych nakładów koniecznych w ramach remontów w SSR.

⁸ Źródło: UM Radomsko – Informacja o realizacji programu miejskiego w zakresie wymiany pieców w 2020 r.

⁹ <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-dzialan-dotyczacy-efektywnosci-energetycznej>, s. 119-120 [dostęp: 10.02.2021].

W jaki sposób sfinansować koszty inwestycji dotyczącej poprawy efektywności energetycznej na terenach Specjalnych Stref Rewitalizacji?

W przypadku SSR, na której występuje w dużej części zabytkowa zabudowa objęta rejestrem oraz gminną ewidencją zabytków, a jednocześnie koncentrują się problemy związane z dużą liczbą pieców na paliwa stałe służących do celów grzewczych, wskazane jest uruchomienie szerokiej akcji remontowej obiektów prywatnych z użyciem trzech instrumentów wsparcia:

- dotacji do remontów w SSR udzielanych w trybie art. 35 ust. 1 ustawy o rewitalizacji,
- dotacji na realizację prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytkach wpisanych do rejestru lub znajdujących się w gminnej ewidencji zabytków, udzielanych w trybie art. 81 ustawy o ochronie zabytków,
- dotacji z dziedziny ochrony środowiska, służących ograniczeniu niskiej emisji i poprawie efektywności energetycznej, udzielanych w trybie art. 403 ust. 4 ustawy Prawo ochrony środowiska.

Powiązanie ze sobą tych trzech instrumentów wsparcia zapewnia synergiczne efekty. Ograniczony katalog nakładów koniecznych, możliwych do objęcia dotacją w SSR, sprowadza przedsięwzięcia remontowe w SSR w zasadzie do płytkiej termomodernizacji.

Aby zrealizować cele związane z poprawą charakterystyki energetycznej budynków położonych na terenie SSR, należy, posługując się katalogiem nakładów koniecznych z art. 77 ustawy o ochronie zabytków, podnieść parametry energetyczne budynku i wprowadzić usprawnienia zmniejszające straty ciepła w budynku i poprawiające jego szczelność:

- a. w odniesieniu do okien i drzwi – zastosowanie energooszczędnej stolarki,
- b. w odniesieniu do dachu – odpowiednie ocieplenie dachu,
- c. w odniesieniu do ścian zewnętrznych – odpowiednie ocieplenie ścian oraz wykorzystanie rozwiązań minimalizujących występowanie mostków cieplnych.

Wąski katalog nakładów remontowych możliwych do sfinansowania z użyciem dotacji w SSR oraz dotacji konserwatorskich ulega znacznemu poszerzeniu w przypadku dotacji środowiskowych, otwierając się na możliwość budowy przyłączy do sieci (np. gazowej, c.o.), przebudowy instalacji grzewczych, wymiany źródła ogrzewania, termomodernizacji budynku.

Program dotacji celowych wspierający m.in. likwidację pieców węglowych w prywatnych nieruchomościach wprowadzany jest w trybie przewidzianym w art. 403 ust. 4 ustawy Prawo ochrony środowiska¹⁰. Szczegółowe regulacje programu obowiązują na terenie całej gminy i powinny dotyczyć w szczególności:

- 1) podmiotów niezaliczonych do sektora finansów publicznych, w tym:
 1. osoby fizyczne,
 2. wspólnoty mieszkaniowe,
 3. osoby prawne,
 4. przedsiębiorców;
- 2) jednostek sektora finansów publicznych będących gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi.

Zakładając, że największa koncentracja palenisk węglowych występuje najczęściej w zwartej śródmiejskiej zabudowie miejskiej, objętej granicami obszaru rewitalizacji (i SSR), program dotacji celowych przeznaczonych do likwidacji pieców na paliwa stałe i finansujący ekologiczne źródła ogrzewania byłby podstawowym instrumentem ograniczającym problem niskiej emisji w procesie rewitalizacji.

Poniżej dokonano porównania przedmiotu wsparcia i zasięgu regulacji w przypadku omawianych narzędzi dotacyjnych.

	Dotacje w Specjalnej Strefie Rewitalizacji	Dotacje konserwatorskie będące w dyspozycji gminy, zarządu województwa, wojewódzkiego konserwatora zabytków	Dotacje środowiskowe
Przedmiot wsparcia	<ul style="list-style-type: none"> • nieruchomości znajdujące się w gminnej ewidencji zabytków z wyłączeniem obiektów objętych wpisem do rejestru zabytków prowadzonego przez właściwego wojewodę, • pozostałe nieruchomości. 	<ul style="list-style-type: none"> • nieruchomości objęte wpisem do rejestru zabytków prowadzonego przez właściwego wojewodę, • nieruchomości znajdujące się w gminnej ewidencji zabytków. 	<ul style="list-style-type: none"> • wszystkie nieruchomości, chyba że gmina wyłączy w uchwale określającej zasady przyznawania dotacji określony typ zabudowy z możliwości ubiegania się o wsparcie.
Zasięg stosowania regulacji	obszar Specjalnej Strefy Rewitalizacji, zawierający się w granicach obszaru rewitalizacji	teren całej gminy	teren całej gminy
Rodzaje nakładów objętych wsparciem	katalog z art. 77 ustawy o ochronie zabytków	katalog z art. 77 ustawy o ochronie zabytków	szeroki katalog zadań z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej, ustalany przez gminę

Tabela 14. Porównanie zakresu regulacji narzędzi dotacyjnych dostępnych na poziomie lokalnym
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

¹⁰ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1219, 1378, 1565, 2127, 2338).

Łączenie instrumentów dotacyjnych na obszarze Specjalnych Stref Rewitalizacji jest więc uzasadnione koniecznością wspierania kompleksowych remontów występującej tam zabudowy, obejmujących zarówno aspekty estetyzacji, jak i szeroko pojętej efektywności energetycznej.

Różnicowanie instrumentów wsparcia remontów nieruchomości prywatnych jest też odpowiedzią na rekomendację z badań wrocławskich kamienic w zakresie diagnostyki rodzajów źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych¹¹, wskazujących na konieczność powiązania programów termomodernizacyjnych z programami wspierającymi likwidację źródeł ciepła na paliwo stałe w przypadku najstarszej miejskiej zabudowy wymagającej również przeprowadzenia prac termomodernizacyjnych (ocieplenia ścian i wymiany okien).

Więcej o finansowaniu działań termomodernizacyjnych przedstawiono w podrozdziale „Instrumenty finansowania działań termomodernizacyjnych”.

Jak miasta mogą łączyć różne instrumenty wsparcia remontów prywatnych w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?

Ochrona i rozwój środowiska to aspekty, na które można otrzymać wsparcie finansowe. W ramach projektów promuje się m.in. dostosowywanie do zmian klimatu i efektywne gospodarowanie zasobami (m.in. dotacje na OZE). W Polsce dostępny jest obecnie szereg źródeł finansowania dla projektów ekologicznych, prowadzonych zarówno przez osoby fizyczne, jak i firmy czy samorzady.

Miasta, w których ustanowiono SSR, oferują jej mieszkańcom nie tylko dotacje do remontów, ale dodatkowo wspierają wymiany źródeł ciepła w ramach ograniczania niskiej emisji.

Na potrzeby publikacji przeanalizowano przyjęte rozwiązania w zakresie dotacji środowiskowych, obowiązujące na terenie istniejących SSR, tj.: w Bytomiu, Kaliszu, Łodzi, Płocku, Polkowicach, Włocławku. Do analizy włączono również miasta Słupsk i Żyrardów, które przygotowują się do ustanowienia SSR.

Większość wymienionych miast finansuje program dopłat środowiskowych z własnego budżetu. Alternatywą może być zaciągnięcie pożyczki z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. W ten sposób środki na wsparcie mieszkańców w zakresie wymiany źródeł ciepła uzyskał Bytom. Wysokość środków przeznaczanych przez miasta z budżetu na walkę z niską emisją jest zróżnicowana. Wśród analizowanych miast największą kwotę na dotacje przeznaczyła

¹¹ Baborska-Narozny M., Szulgowska-Zgrzywa M., et al., 2018, Ciepło w domu gdy zimno na dworze, Wrocławska Rewitalizacja, Wrocław, <http://cieplozimno.pwr.edu.pl/> Projekt „Gęstość występowania źródeł ciepła na paliwo stałe a wiek, typologia i funkcja tkanki budowlanej oraz postawy mieszkańców wobec zmian systemu grzewczego w skali miasta Wrocław”.

w 2021 r. Łódź – 3 mln zł, Bytom i Kalisz zarezerwowały w tym samym okresie na ten cel po 1,5 mln zł, a Słupsk 400 000 zł. Pozostałe miasta, tj. Płock, Polkowice, Włocławek i Żyrardów, dysponują budżetem dotacji wynoszącym średniorocznie między 200 000 a 250 000 zł.

	Numer uchwały	Źródło finansowania	Środki przeznaczone na dofinansowania	Nabór wniosków
Bytom	uchwała nr XXXVI/518/20 Rady Miejskiej w Bytomiu z dnia 21.12.2020 r.	pożyczka z WFOŚiGW	1,5 mln w 2021 r.	od 15.02 do wyczerpania środków
Kalisz	uchwała nr XXXVII/549/2021 Rady Miasta Kalisza z dnia 26 marca 2021 r.	budżet miasta	1,5 mln w 2021 r.	6 miesięcy – do 30.08
Łódź	uchwała nr IV/121/19 Rady Miejskiej w Łodzi z dnia 16.01.2019 r.	budżet miasta	3 mln w 2021 r.	3 miesiące – od 15.01 do 31.03
Płock	uchwała nr 437/XXV/2016 Rady Miasta Płocka z dnia 30.11.2016 r.	budżet miasta	200 000 zł w 2020 r.	1 miesiąc – od 01.10. do 30.10. lub do wyczerpania środków
Polkowice	uchwała nr VIII/85/19 Rady Miejskiej w Polkowicach z dnia 16.04.2019 r.	budżet miasta	240 000 zł w 2019 r.	5 miesięcy – do 16.09
Słupsk	uchwała nr IV/52/19 Rady Miejskiej w Słupsku z dnia 30.01.2019 r.	budżet miasta	400 000 zł w 2021 r.	9 miesięcy – do 15.09 każdego roku
Włocławek	uchwała nr XXI/43/2020 Rady Miasta Włocławek z dnia 30.03.2020 r.	budżet miasta	200 00 zł w 2020 r.	1 miesiąc – od 06.04 do 30.04. lub do wyczerpania środków
Żyrardów	uchwała nr XLIX/356/17 Rady Miasta Żyrardowa z dnia 30.11.2017 r.	budżet miasta	250 000 zł w 2021 r.	6 miesięcy – od 01.01 do 30.06 każdego roku

Tabela 15. Wykaz uchwał regulujących zasady udzielania dotacji celowych z tytułu ochrony środowiska w wybranych miastach
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Mieszkańcy, którzy ubiegają się o dotację na pokrycie kosztów wymiany systemów ogrzewania na ekologiczne, składają odpowiednio przygotowany wniosek zgodnie z procedurą określoną w uchwale rady gminy. Część samorządów określa w uchwale o zasadach udzielania dotacji terminy naboru wniosków, które obowiązują w całej perspektywie funkcjonowania narzędzia. Przykładowo w Żyrardowie wnioski można składać od 1 stycznia do 30 czerwca każdego roku, a w przypadku braku środków na dotacje nierealizowane wnioski będą rozpatrywane w następnych latach według kolejności zgłoszenia. Podobne rozwiązanie zastosował Płock. W innych miastach za ustalanie szczegółowych rozwiązań w zakresie naboru wniosków odpowiada organ wykonawczy, regulując te kwestie w corocznie wydawanych zarządzeniach (Bytomia, Kalisza, Łodzi, Włocławka, Płocka). Okres składania wniosków o dotację waha się od miesiąca (Płock, Włocławek) do 9 miesięcy (Słupsk), przy czym część miast, określając datę końcową naboru, zastrzega, że trwa on do wyczerpania przeznaczonych na ten cel środków (Płock, Włocławek).

Lokalny Fundusz Rewitalizacji w Żyrardowie

„W procesie rewitalizacji kluczowy efekt osiągnąć jest w sytuacji włączenia podmiotów prywatnych do realizacji działań społecznych i inwestycyjnych. Rolą strony publicznej jest stworzenie ku temu warunków formalno-prawnych”.

Aby wspierać mieszkańców i innych interesariuszy obszaru rewitalizacji w Żyrardowie zaprojektowano Lokalny Fundusz Rewitalizacji, na który składają się:

- Uchwała w sprawie określenia zasad udzielania dotacji na prace konserwatorskie, restauratorskie lub roboty budowlane przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, położonym na obszarze miasta Żyrardowa,
- Uchwała w sprawie ustanowienia na obszarze rewitalizacji miasta Żyrardowa Specjalnej Strefy Rewitalizacji,
- Uchwała w sprawie uchwalenia trybu i szczegółowych kryteriów oceny wniosków o realizację zadania publicznego w ramach inicjatywy lokalnej,
- oraz roczne programy współpracy z organizacjami pozarządowymi¹².

Czy dotacje środowiskowe są dostępne dla każdego rodzaju nieruchomości w gminie?

Art. 403 ust. 4 ustawy Prawo ochrony środowiska przewiduje, że dotacje celowe z zakresu ochrony środowiska i gospodarki wodnej (dotacje środowiskowe) przeznaczane są na finansowanie lub dofinansowanie kosztów inwestycji: 1) podmiotów niezaliczonych do sektora finansów publicznych (osób fizycznych, wspólnot mieszkaniowych, osób prawnych, przedsiębiorców); 2) jednostek sektora finansów publicznych będących gminnymi lub powiatowymi osobami prawnymi.

Należy więc uznać, iż prace wykonywane na nieruchomościach będących w posiadaniu tych podmiotów będą podlegały dofinansowaniu w zakresie ochrony środowiska zgodnie z lokalnymi regulacjami.

Zdarza się jednak, że w uchwałach gminy wskazują (zawężają) katalog typów nieruchomości uprawnionych do pozyskania dotacji środowiskowej. Tym samym to od decyzji gminy zależy, czy dostęp do dotacji środowiskowych będą miały wszystkie typy zabudowy znajdujące się na jej terenie i w granicach SSR.

¹² Źródło: <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/rewitalizacja/modelowa-rewitalizacja/zyrardow>

W części miast dopuszczono dotacje dla właścicieli i użytkowników wieczystych wszystkich typów nieruchomości, niezależnie od realizowanych przez nie funkcji (Słupsk, Żyrardów).

W innych skoncentrowano się tylko na zabudowie mieszkaniowej bądź sprecyzowano, jaki rodzaj zabudowy mieszkaniowej (wielorodzinna lub jednorodzinna) objęty jest programem wsparcia. Przykładowo w Bytomiu, Kaliszu i Polkowicach przeznaczono wsparcie dla tylko dla zabudowy mieszkaniowej, bez szczegółowego określania jej typu. W Łodzi dotacje przeznaczone są wyłącznie dla zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Natomiast we Włocławku programem objęte są wyłącznie domy jednorodzinne. W Płocku o dofinansowanie mogą ubiegać się właściciele nieruchomości o funkcjach mieszkaniowych i usługowych.

Jaki zakres prac remontowych kwalifikuje się do sfinansowania z dotacji na wymianę źródeł ciepła?

Refundacje w programach dotacji środowiskowych przysługują najczęściej podmiotom, które zainwestowały w bardziej przyjazne dla środowiska rozwiązania z zakresu zaopatrzenia w ciepło, likwidując przy okazji piece węglowe, m.in.: podłączenie do sieci ciepłowniczej, wymianę pieca na gazowy lub olejowy, wykorzystanie energii elektrycznej. Niektóre samorzady włączają do programu dofinansowań inwestycje opierające się na odnawialnych źródłach energii, obejmujących przykładowo instalację kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych czy pomp ciepła (Polkowice, Słupsk). Szczegółowe zestawienie zakresu udzielanych dotacji w poszczególnych miastach prezentuje poniższe zestawienie.

	Rodzaj zabudowy	Zakres przedmiotowy dotacji	Wysokość dofinansowania	
			%	zł
Bytom	mieszkaniowa	1) wymiana pieca, 2) montaż instalacji OZE, 3) montaż instalacji C.O. w lokalu w przypadku podłączenia do sieci ciepłowniczej.	60%	- max. 7200 piec, instalacja C.O. - max. 9000 – OZE
Kalisz	mieszkaniowa	1) zakup pieca lub grzejników, 2) montaż lub zakup grzejników w przypadku podłączenia do sieci ciepłowniczej, 3) zakup pompy ciepła.	x	- 6000 zlikwidowanie źródeł ciepła na paliwo stałe - 3000 – podłączenie do sieci kanalizacyjnej
Łódź	mieszkaniowa wielorodzinna	1) podłączenie do sieci ciepłowniczej, 2) podłączenie do sieci gazowej, 3) instalacja indywidualnego źródła ogrzewania elektrycznego.	80%	- max. 7000 lokal (wymiana ogrzewania) - max. 50 000 budynek (podłączenie do sieci ciepłowniczej)
Płock	zabudowa mieszkaniowa i usługowa	1) wymiana na piec gazowy, 2) wymiana na piec olejowy, 3) podłączenie do sieci, ciepłowniczej, 4) wymiana na ogrzewanie elektryczne, 5) instalacja pompy ciepła.	80%	- 100 zł za zlikwidowane palenisko, - 200 zł za każdy 1kW zainstalowanej mocy cieplnej

Polkowice	mieszkaniowa	1) wymiana na nowoczesne źródło energii (piec olejowy, elektryczny, OZE), 2) podłączenie do sieci ciepłowniczej.	60%	- max. 10 000 dla domu MN, - max. 7000 dla lokalu w MW
Słupsk	nieruchomości na terenie miasta	1) podłączenie do sieci ciepłowniczej, 2) zamiana na OZE (pompa ciepła, kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne), 3) zamiana na piec gazowy, 4) zamiana na piec olejowy, 5) zamiana na energię elektryczną.	50%	- max. 5000 podłączenie do sieci ciepłowniczej, OZE - max. 3000 zmiana na energię elektryczną za lokal
Włocławek	zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	1) wymiana na piec gazowy, 2) wymiana na piec olejowy, 3) wymiana na energię elektryczną, 4) podłączenie do sieci ciepłowniczej.	x	4000
Żyrardów	nieruchomość ogrzewana źródłem ciepła na paliwo stałe	1) wymiana na piec gazowy, 2) wymiana na piec olejowy.	do 100% kosztów na nowy piec.	5000
Malczyce	wymiana źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych, wielo-rodzinnych oraz lokalach mieszkalnych w budynkach wielorodzinnych, kotłownie	1) wymiana na kotły gazowe, 2) wymiana na kotły na lekki olej opałowy, 2) wymiana na piece zasilane prądem elektrycznym, 3) wymiana na kotły na paliwa stałe lub biomasę charakteryzujące się parametrami co najmniej jak dla kotłów klasy 5 (wg normy PN-EN 303-5:2012) wyposażone w automatyczny podajnik paliwa.	do 50% kosztów kwalifikowalnych.	- max do 10 000 dla domu jednorodzinnego - max do 5000 dla mieszkania w bloku wielorodzinnym - w przypadku kotłowni zasilającej w ciepło budynek wielorodzinny limit kosztów kwalifikowanych dla takiej instalacji określony będzie w oparciu o liczbę obsługiwanych mieszkań – jako iloczyn tej liczby i kwoty 4000 zł.

Tabela 16. Zakres regulacji w sprawie zasad udzielania dotacji celowych z tytułu ochrony środowiska w wybranych miastach
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Wartość dofinansowania określana jest jako procentowy udział poniesionych kosztów kwalifikowanych przy jednoczesnym określeniu maksymalnych progów wyrażonych kwotowo, takie rozwiązanie zastosowały Bytom, Łódź, Płock, Polkowice, Słupsk i Żyrardów. W Kaliszu i Włocławku wysokość dofinansowania wyrażona jest konkretną kwotą.

Niektóre miasta decydują się na określenie dodatkowych warunków związanych z uzyskaniem dotacji. W uchwale regulującej zasady przyznawania dotacji na terenie Żyrardowa znajduje się zapis zobowiązujący podmioty, którym udzielono wsparcia finansowego, do utrzymania efektu ekologicznego inwestycji przez okres co najmniej 5 lat. Z kolei w Polkowicach regulamin obliguje inwestora do zwrotu dotacji wraz z odsetkami, gdy w okresie 36 miesięcy od daty jej otrzymania zamontuje on dodatkowe źródło ogrzewania, które nie spełnia warunków określonych w regulaminie.

Czy można skorzystać jednocześnie z dotacji środowiskowych i dotacji w Specjalnej Strefie Rewitalizacji na dofinansowanie prac remontowych?

Nie ma przeszkód, by przy okazji tej samej kompleksowej inwestycji wykorzystać obydwa źródła dofinansowania prac remontowych – przysługujących z tytułu położenia nieruchomości w SSR oraz z tytułu zaplanowania w obrębie budynku prac służących poprawie jego parametrów energetycznych. Nie ma ryzyka wystąpienia podwójnego finansowania tych samych kosztów z uwagi na rozłączny katalog prac podlegających dofinansowaniu w SSR, pomijający aspekty modernizacji w kierunku poprawy efektywności energetycznej, dostępne w programie dotacji środowiskowych.

W praktyce jednak uruchomienie przez inwestora procedury pozyskania dofinansowania (czy to w ramach SSR, czy z tytułu dotacji środowiskowej) znacznie ogranicza czas faktycznej realizacji prac budowlanych. Wynika to ze specyfiki środków budżetowych włączonych do finansowania inwestycji prywatnych, które podlegają zasadzie jednoroczności.

Oznacza to, że inwestor prywatny, ubiegający się o dofinansowanie na prace modernizacyjne ze środków publicznych, jest w zasadzie zobligowany do planowania prac remontowych w cyklach jednorocznych. Z tego względu dużą trudnością jest – w przypadku nieruchomości budynkowej wymagającej uruchomienia szerokiego zakresu robót modernizacyjnych i instalacyjnych – przeprowadzenie kompleksowej inwestycji w ciągu jednego sezonu budowlanego, z uwzględnieniem czasu niezbędnego na pozyskanie dotacji.

Jak wynika z wyroku z dnia 24 listopada 2016 sygn. II GSK 954/15 Naczelnego Sądu Administracyjnego w Warszawie, ustawodawca nie dopuszcza możliwości finansowania lub dofinansowywania kosztów zadań publicznych, które już zostały poniesione, gdyż wydatek ten miałby charakter refundacji poniesionych kosztów, nie zaś dotacji na realizację zadania (celu). Dotacja nie może zostać przekazana na refundację poniesionych już wydatków, ponieważ do takiego działania nie dopuszczają przepisy ustawy o finansach publicznych. Każda dotacja ma służyć finansowaniu lub dofinansowywaniu realizacji zadań publicznych, a zatem zadania istniejącego w dacie przyznania prawa do jego dofinansowania. Zatem dopiero po przyznaniu prawa do dotacji można mówić o realizacji zadania publicznego z jej udziałem.

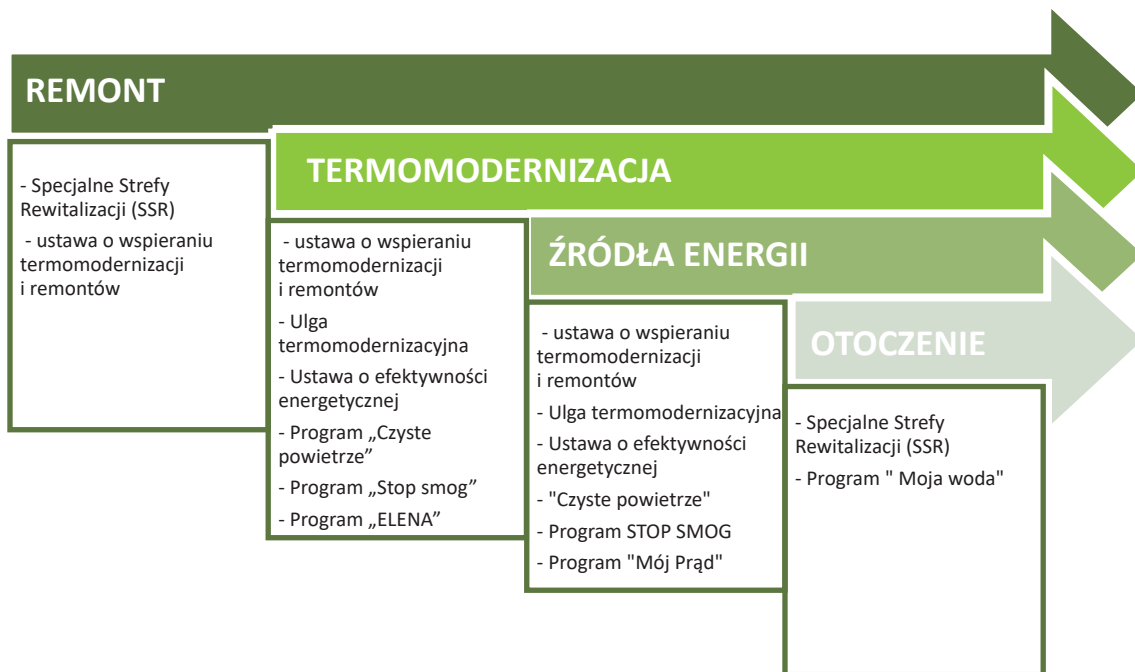
Tym samym prace objęte dofinansowaniem z udziałem dotacji celowej inwestor może rozpocząć dopiero po podpisaniu umowy dotacji. W ten sposób dochodzi do istotnego skrócenia czasu na realizację prac budowlanych i remontowych.

W praktyce w przypadku nieruchomości budynkowych dochodzi więc najczęściej do etapowania prac remontowych przez inwestorów. Takie etapowanie z jednej strony podnosi efektywność prowadzonych prac, z drugiej umożliwia optymalne wykorzystanie wszystkich źródeł dotacyjnych dostępnych na poziomie lokalnym.

Właściwe etapowanie prac umożliwia bezkolizyjne łącznie obydwu programów dotacyjnych – dostępnych w SSR i w ramach narzędzi o przeznaczeniu środowiskowym. Poniższy schemat pokazuje uszeregowanie działań. Na pierwszym etapie należy wykonać bieżące naprawy i remonty, aby doprowadzić budynek do bezpieczeństwa użytkowania. Jeśli dostępne są odpowiednie środki na dodatkowe prace, uzupełnić należy działania remontowe o działania termomodernizacyjne obejmujące poprawę izolacyjności cieplnej przegród (docieplenie i wymiana okien) oraz poprawę efektywności instalacji technicznych (c.o., c.w.u., wentylacji), w tym regulację źródeł energii. Na kolejnym etapie można rozważyć wymianę istniejących źródeł energii na bardziej efektywne lub instalację odnawialnych źródeł energii. Takie działanie powinno nastąpić po przeprowadzeniu termomodernizacji, aby uniknąć sytuacji, w której dobrane wcześniej nowe źródło energii będzie przewymiarowane w stosunku do zmniejszonego zapotrzebowania po przeprowadzonych pracach termomodernizacyjnych. Ostatnim, choć nie mniej ważnym elementem, są działania poprawiające estetykę i funkcjonalność otoczenia samego budynku. Powinno się dążyć do sytuacji, w której efektywny energetycznie i bezpieczny w użytkowaniu budynek znajduje się w przyjaznym dla użytkownika środowisku.

Z punktu widzenia kryteriów merytorycznych dostępu do programu dotacyjnego w SSR podmiot publiczny powinien sprawdzić, czy nieruchomość została wcześniej zmodernizowana energetycznie – w zakresie źródła ogrzewania, co uprawniałoby do przejścia do etapu estetyzacji dostępnej w ramach rozwiązań SSR.

Istotnym elementem etapowego planowania działań poprawiających efektywność energetyczną budynków jest prowadzenie tych działań hierarchicznie, od najprostszych i najbardziej potrzebnych po najbardziej złożone i kosztochłonne oraz dodatkowe, w otoczeniu budynków.



Rys. 51. Etapowe planowanie działań poprawiających efektywność energetyczną budynków
 Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

W jaki sposób planować program remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji z uwzględnieniem zagadnień poprawy efektywności energetycznej?

Istniejąca praktyka gmin wskazuje na możliwość łączenia różnych programów dotacyjnych w procesach remontowych nieruchomości prywatnych. O wyborze właściwego źródła dofinansowania decyduje zazwyczaj samodzielnie inwestor, mając na uwadze zakres prac planowanych do wykonania.

Podmiot publiczny, projektując narzędzia wsparcia dostępne na terenie SSR, powinien jednak wcześniej zaprogramować ich użycie, uwzględniając dodatkowo aspekty efektywności energetycznej. Programowanie narzędzi następuje na poziomie zapisów GPR. Z tego względu proces planowania programu remontowego w SSR powinien objąć następujące kroki:

1. Uwzględnienie celów środowiskowych w kierunkach działania w GPR.
2. Zdefiniowanie jako przedsięwzięcia rewitalizacyjnego ujętego w GPR programu dotacji do remontów w SSR, obejmującego zagadnienia poprawy efektywności energetycznej i ograniczania niskiej emisji.
3. Deklarację o ustanowieniu SSR w zapisach GPR.
4. Podjęcie uchwały o ustanowieniu SSR z programem remontowym.
5. Wprowadzenie uzupełniającego instrumentu w postaci programu dotacji środowiskowych, wspierającego realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych i wymianę źródeł ciepła na ekologiczne.

Jako przykład realizacji takiego podejścia do remontów w SSR można wskazać Płock. W Płockim Programie Rewitalizacji ujęto w celu operacyjnym C.1.1. Poprawa stanu technicznego zabudowy, standardu przestrzeni oraz jakości środowiska projekt „Poprawa standardu zamieszkania oraz efektywności energetycznej nieruchomości położonych w centrum Płocka”. Tym samym na poziomie GPR powiązano zagadnienia stricte remontowe z elementami poprawy efektywności energetycznej, umożliwiając łączenie źródeł finansowania na etapie wdrożeniowym. W opisie tego przedsięwzięcia rewitalizacyjnego w Płockim Programie Rewitalizacji znajdują się następujące treści:

„W ramach przedsięwzięcia założono realizację robót budowlanych polegających na remoncie lub przebudowie oraz prace konserwatorskie i restauratorskie przy nieruchomościach niewpisanych do rejestru zabytków, położonych na terenie Specjalnej Strefy Rewitalizacji, w tym służące poprawie efektywności energetycznej oraz związane z ograniczaniem niskiej emisji poprzez likwidację nieefektywnych źródeł ciepła. Przedsięwzięcie realizowane będzie w partnerstwie z właścicielami i użytkownikami wieczystymi nieruchomości położonych na terenie Specjalnej Strefy Rewitalizacji, którym z budżetu miasta Płocka przyznawane będą dotacje, zgodnie z zasadami określonymi w uchwale ustanawiającej Specjalną Strefę Rewitalizacji, a także dotacje na wymianę źródeł ciepła. Realizacja przedsięwzięcia pozwoli na odnowę zdekapitalizowanych zasobów mieszkaniowych i budynków użyteczności publicznej oraz wyraźne podniesienie jakości życia mieszkańców terenu rewitalizowanego. Obniżone zostaną koszty eksploatacji budynków oraz poprawa jakości powietrza”.

Czy można dofinansować środkami zewnętrznymi program remontów w Specjalnej Strefie Rewitalizacji?

System rewitalizacji w Polsce zakłada możliwość zewnętrznego wsparcia finansowego jedynie w odniesieniu do przedsięwzięć rewitalizacyjnych ujętych w GPR. Oczekiwane jest zaangażowanie środków publicznych i prywatnych (np. zewnętrznych interesariuszy, właścicieli nieruchomości).

Zagadnienie różnicowania źródeł finansowania w rewitalizacji odnosi się więc wyłącznie do projektów rewitalizacyjnych ujętych w GPR, które najczęściej są finansowane z różnorodnych źródeł:

- polityki spójności UE w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego, Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Funduszu Spójności,
- polityk i instrumentów krajowych i regionalnych (programy rządowe, fundusze ochrony środowiska, instrumenty kredytowe i majątkowe oferowane przez fundusze i banki),
- prywatnych źródeł finansowania.

Tymczasem w odniesieniu do SSR nie jest wymagane szacowanie w GPR środków, które planowane są do zaangażowania przy wykorzystaniu narzędzi strefy (SSR). Głównie z tego powodu, że nie ma możliwości pozyskania zewnętrznego dofinansowania (przykładowo w ramach polityki spójności UE) pokrywającego koszty użycia narzędzi w ramach SSR. Ustawa o finansach publicznych jasno określa, czy i z jakich źródeł mogą pochodzić dotacje (art. 126). Dotacje są to podlegające szczególnym zasadom rozliczania środki z budżetu państwa, budżetu jednostek samorządu terytorialnego oraz z państwowych funduszy celowych przeznaczone na podstawie niniejszej ustawy, odrębnych ustaw lub umów międzynarodowych, na finansowanie lub dofinansowanie realizacji zadań publicznych.

Tym samym podstawowym źródłem finansowania kosztów generowanych przez narzędzia SSR jest budżet gminy.

Jeśli nie ma możliwości dofinansowania zewnętrznego programu dotacji do remontów nieruchomości prywatnych, jedyną możliwością obniżenia obciążenia budżetu gminy jest obniżenie pułapu dofinansowania projektów w uchwale – z maksymalnego w wysokości 50% nakładów koniecznych do przykładowo 30% lub 20%.

Więcej o finansowaniu działań termomodernizacyjnych przedstawiono w podrozdziale „Instrumenty finansowania działań termomodernizacyjnych”.

Czy poprawa efektywności budynków sprzyja ograniczeniu ubóstwa energetycznego?

Obszary rewitalizacji w Polsce wyznaczone są najczęściej na terenach śródmiejskich i w centrach miast, gdzie jednocześnie kumulują się problemy społeczne związane z ubóstwem oraz problemy techniczne wynikające ze substandardowej, historycznie najstarszej i często zabytkowej zabudowy. W przypadku takich obszarów głównym problemem środowiskowym jest sezonowe zanieczyszczenie powietrza z powodu emisji z domowych urządzeń grzewczych.

Ubóstwo energetyczne to złożony problem, który jest najczęściej spowodowany niskimi dochodami, wysokimi kosztami energii lub mieszkaniem w budynku o niskiej efektywności energetycznej.

Działania rewitalizacyjne realizowane przez podmioty publiczne dotyczą często poprawy warunków mieszkaniowych w gminnym zasobie i obejmują kompleksowe modernizacje budynków komunalnych, skutkujących poprawą ich parametrów cieplnych. W ramach działań rewitalizacyjnych w budynkach wielorodzinnych często zastępuje się piece na węgiel ogrzewaniem centralnym, poprawiając ich stan techniczny, bezpieczeństwo i jakość życia mieszkańców. Tym samym inwestycją termomodernizacyjną można oddziaływać nie tylko na problemy techniczne

zabudowy, ale również środowiskowe związane z ograniczeniem niskiej emisji oraz społeczne wynikające z lepszej jakości życia i zdrowia mieszkańców. Należy więc uznać, że polityka rewitalizacji to dobre rozwiązanie problemu ubóstwa energetycznego, którego powodem są niewłaściwe warunki mieszkaniowe.

Wraz ze zmianą źródła ogrzewania, eliminującą węgiel, wzrastają jednak koszty ogrzewania lokalu. Aby osiągnąć faktyczne efekty związane z ograniczeniem ubóstwa energetycznego, należy zabezpieczyć nie tylko wsparcie finansowe na wymianę źródeł ogrzewania, ale zapewnić dodatkowo rekompensatę z tytułu zwiększonych kosztów zastosowania innych niż paliwo stałe nośników energii. Program osłonowy, zapewniający możliwość uzyskania dopłaty do wyższych kosztów ogrzewania po likwidacji źródła ciepła na paliwo stałe, powinien objąć gospodarstwa domowe o najniższych dochodach. Wzrastające koszty energii mogą być istotnym problemem mieszkańców obszaru rewitalizacji, którzy najczęściej borykają się jednocześnie z wieloma złożonymi problemami natury społecznej. Warto więc, aby program edukowania w kierunku oszczędności energii był elementem szerszych działań aktywizacji społecznej i zawodowej mieszkańców narażonych na problem ubóstwa energetycznego.

Jakiego rodzaju inspiracji potrzebują polskie miasta, aby przyspieszyć proces poprawy efektywności energetycznej na obszarach rewitalizacji?

Zebrane podczas serii warsztatów przeprowadzonych w ramach projektu „Energoozczędny rozwój w Specjalnych Strefach Rewitalizacji i na obszarach miejskich (EDINA)” opinie miast, pozwoliły określić szereg wytycznych niezbędnych dla przyspieszenia procesu poprawy efektywności energetycznej na obszarach rewitalizacji. Dotyczą one w szczególności zagadnień związanych z:

- a.** modernizacją zwartej (kwartałowej) zabudowy śródmiejskiej, uwzględniającą poprawę gospodarki ciepłem i dostosowanie zabudowy do zmian klimatu (Łódź),
- b.** modernizacją obiektów zabytkowych z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii i termomodernizacji,
- c.** rozwiązaniami projektowymi w zakresie zazieleniania w obrębie średniowiecznego układu urbanistycznego, poprawy ochrony cieplnej budynków zabytkowych (Włocławek),
- d.** integracją rozproszonej własności w celu podejmowania wspólnych działań z zakresu efektywności energetycznej,
- e.** wykorzystaniem potencjału energetycznego rzek w obrębie miejskiej zabudowy,
- f.** projektami z zakresu edukacji mieszkańców w zakresie gospodarowania ciepłem,
- g.** sposobami na zachęcanie mieszkańców do zmiany źródeł ciepła,
- h.** zasadami organizacji i funkcjonowania spółdzielni energetycznych.

Rewitalizacja w SSR sprzyja poprawie efektywności energetycznej budynków prywatnych

01 Remonty w Specjalnych Strefach Rewitalizacji nie muszą być jedynie działaniami estetycznymi. Mogą służyć redukcji niskiej emisji i poprawie energetycznych parametrów budynków. Warto, aby były łączone z innymi działaniami w obszarze, szczególnie zazielenianiem wnętrz kwartałowych i przylegających przestrzeni publicznych.

02 Można wspierać poprawę efektywności energetycznej budynków w Specjalnych Strefach Rewitalizacji, chociaż termomodernizacja nie jest wymieniona w katalogu nakładów koniecznych w art. 77 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.

03 Poprawę parametrów cieplnych budynków można uzyskać dzięki dotowaniu remontów i/lub przebudowy budynków, która obejmie np. odnowienie lub uzupełnienie tynków i okładzin architektonicznych albo ich całkowite odtworzenie, odnowienie lub całkowite odtworzenie okien, w tym ościeżnic i okiennic, zewnętrznych drzwi i drzwi, więźby dachowej, pokrycia dachowego, rynien i rur spustowych oraz wykonanie instalacji przeciwwilgociowej.

04 Wniosek o dotację na remont w Specjalnej Strefie Rewitalizacji nie wymaga audytu energetycznego, ale powinien być przemyślany. Jeśli planowany remont jest rozłożony na kilka lat, poszczególne etapy prac należy zaplanować, uwzględniając kolejne kroki w celu systematycznej poprawy parametrów energetycznych budynku.

Supported by:

 based on a decision of the German Bundestag

Rys. 52. Rewitalizacja w SSR sprzyja poprawie efektywności energetycznej budynków prywatnych. Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

Poczdám, miasto ogród – osiedle Drewitz (Gartenstadt Drewitz) – rekonstrukcja centrum oraz koncepcja miasta ogrodu w wielkopłytowej dzielnicy Drewitz

Miasto ogród – osiedle Drewitz (Gartenstadt Drewitz)

Cel:

- stworzenie pierwszej zeroemisyjnej dzielnicy Poczdám, czyli przyjazna klimatowi i społecznie przyjazna transformacja dzielnicy dzięki tworzeniu energooszczędnych budynków, wprowadzeniu na osiedlu atrakcyjnych terenów zielonych zgodnie z modelem miasta ogrodu, promocji ekomobilności oraz wysokiemu poziomowi zadowolenia i identyfikacji mieszkańców.

Cele szczegółowe

Modernizacja efektywna energetycznie, zabezpieczenie czynszów socjalnych, przekształcanie przestrzeni ulicznych w parki, budowa nowych mieszkań w przystępnych cenach. Cała przebudowa osiedla odbywać się ma przy szerokim udziale obywateli. Planowane działania mają dać impuls rozwojowy w tej trudnej społecznie i urbanistycznie dzielnicy.

Modelowość podejścia

Zintegrowane podejście do programu rewitalizacji. Zintegrowane podejście do efektywności energetycznej w zakresie dużych modernizacji budynków wybudowanych w latach 1986-1991 oraz planu zagospodarowania terenu (masterplanu) obejmującego przestrzenie publiczne, komunikację, miejsca parkingowe, miejsca rekreacyjne, zieleni, projekt zagospodarowania terenu kwartałów modelowych, połączeń pomiędzy kwartałami, oświetlenie, główną arterię komunikacyjną.

Uwarunkowania

Osiedle Drewitz położone jest na południowo-wschodnich obrzeżach Poczdamu. Zostało wybudowane pod koniec lat 80. XX wieku jako jedno z ostatnich nowych osiedli w byłym NRD. Wraz z sąsiadującą od północy dzielnicą Am Stern zostało objęte programem rozwoju miast – „Społecznie Zintegrowane Miasto (Soziale Stadt)”. Na osiedlu dominują budynki pięciokondygnacyjne konstrukcji wielkopłytywowej. Obecnie na powierzchni 37 ha mieszka około 5300 osób w około 3000 mieszkaniach.

Rozwój idei – w kierunku transformacji energetycznej i ochrony klimatu

Idea Garden City Drewitz narodziła się w 2009 r. w ramach federalnego konkursu „Przebudowa energetyczna dużych osiedli mieszkaniowych w oparciu o koncepcję zintegrowanego rozwoju dzielnic miejskich”. Pierwsza koncepcja pod roboczym tytułem „Garten-stadt Drewitz – energetycznie silny, energetycznie zielony” stworzona w imieniu spółdzielni mieszkaniowej ProPotsdam została w 2011 r. zmodyfikowana po szeroko zakrojonych konsultacjach z lokalnymi interesariuszami, w szczególności mieszkańcami i pierwszą w Poczdamie wybraną radą osiedla. W „Masterplan Gartenstadt Drewitz” określono kluczowe etapy i cele rozwojowe, a także zaplanowano działania w zakresie planowania przestrzennego i transportu. Opracowano również koncepcję partycypacji, aby zapewnić możliwość wypowiedzenia się lokalnym interesariuszom, a także zachęcić ich do zaangażowania się w dalsze planowanie i wdrażanie projektu. W 2013 r. wypracowane rozwiązania związane z zagospodarowaniem przestrzennym i pierwotna koncepcja miasta ogrodu zostały poszerzone o kwestie transformacji energetycznej i ochrony klimatu – w ramach zintegrowanej koncepcji ochrony energii i klimatu. Zintegrowana koncepcja ochrony energii i klimatu stanowi obecnie podstawę do dalszych działań, które będą realizowane w latach 2025-2050, a których celem jest to, aby dzielnica stała się zielona i zeroemisyjna.

Osiągnięcia

Od 2009 r. dzięki realizacji projektu ilość zieleni w dzielnicy wzrosła już trzykrotnie i rośnie z roku na rok. Remonty budynków zmniejszają zapotrzebowanie na energię, która w przyszłości w dużym stopniu być może zostanie zastąpiona przez „zielone ciepłownictwo” i „zieloną energię elektryczną”.

Projekt Gartenstadt Drewitz i związana z nim energetyczna transformacja tego dużego osiedla mieszkaniowego jako wyjątkowy projekt w Brandenburgii spotkał się z dużym zainteresowaniem. Drewitz to pilotażowy projekt w dziedzinie „energooszczędnej transformacji dzielnic”, jak i towarzyszącego mu badania programu banku KfW „Energooszczędna przebudowa miast”. W 2014 r. projekt Gartenstadt Drewitz otrzymał miejską nagrodę za ochronę klimatu.

Inspiracje związane z proekologicznymi inwestycjami na dużym osiedlu mieszkaniowym

Przed działaniami na rzecz efektywności energetycznej energia była dostarczana przez sieć centralnego ogrzewania (97%). Oszczędność energii osiągnięto tylko dzięki pracom termomodernizacyjnym.

Oszczędność energii dzięki termomodernizacji budynków

		2010		2013 (rozpoczęcie realizacji planu remontowego)		2016 (koniec realizacji planu remontowego)	
Pierwotna energia	MWh	24,100	(112%)	21,471	(100%)	15,705	(73%)
Energia końcowa	MWh	31,621	(104%)	30,369	(100%)	29,220	(96%)
Emisje CO ₂	t	9,586	(104%)	9,196	(100%)	7,482	(81%)

Tabela 17 Oszczędność energii dzięki termomodernizacji budynków dla lat 2010 (sytuacja wyjściowa), 2013 i 2016 (początek i koniec zarządzania planem remontowym)

Źródło: Abschlussbericht Sanierungsmanagement Potsdam-Drewitz, http://www.stattbau.de/fileadmin/downloads/170815_abschlussbericht-sanman_potsdam_web.pdf.

Zastosowane rozwiązania zasilania budynków

- sieć centralnego ogrzewania połączona z odnawialnymi źródłami energii (wiatr, fotowoltaika) i kogeneracją (CHP) w oparciu o gaz ziemny (97%),
- elektryczność,
- gaz ziemny,
- olej opałowy.

Innowacje fotowoltaiczne i technologiczne stosowane w modernizowanych budynkach

- Konrad-Wolf-Allee 14-24: kolektory słoneczne,
- Dom przy ul. Robert-Baberske-Str. 5: fotowoltaika,
- Fritz-Lang-Str. 10-12: fotowoltaika w ramach obywatelskiej społeczności energetycznej (Potsdamer Bürger-Solar GbR),
- Domy jednorodzinne przy Priesterweg i Sternstraße: indywidualne panele słoneczne,
- Gimnazjum im. Schillera w Poczdamie: projekt z użyciem ogniw paliwowych „Hamster”,
- ProPotsdam: zakup zielonej energii.

Cele koncepcji:

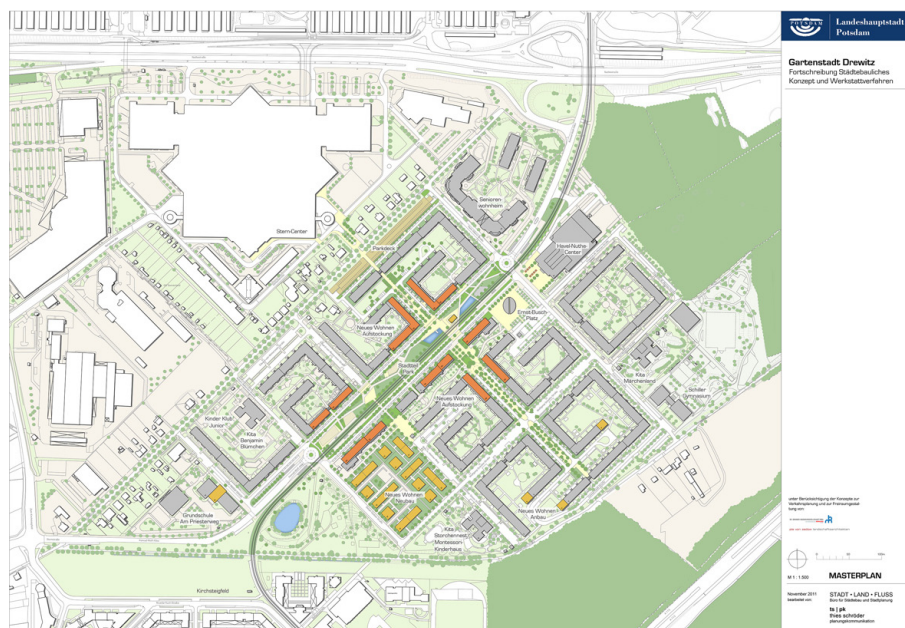
- integracja magazynów energii cieplnej z ciepłem sieciowym,
- zwiększenie udziału biogazu i kogeneracji (CHP) w ciepłownictwie,
- dalszy rozwój ciepłownictwa przez integrację jednostek kogeneracyjnych,
- zwiększone wykorzystanie energii odnawialnej poprzez pozyskiwanie energii elektrycznej z fotowoltaiki (PV) i kolektorów słonecznych.

W wyniku kompleksowych inwestycji osiągnięto rocznie redukcję węgla o 3575 t/rok oraz redukcję emisji CO₂

		2010		2013 (rozpoczęcie realizacji planu remontowego)		2016 (koniec realizacji planu remontowego)	
Emisje CO₂	t	9,586	(104%)	9,196	(100%)	7,482	(81%)

Tabela 18 Oszczędność energii dzięki termomodernizacji budynków dla lat 2010 (sytuacja wyjściowa), 2013 i 2016 (początek i koniec zarządzania planem remontowym)

Źródło: Abschlussbericht Sanierungsmanagement Potsdam-Drewitz, http://www.stattbau.de/fileadmin/downloads/170815_abschlussbericht-sanman_potsdam_web.pdf



Rys. 53. Masterplan Potsdam Drewitz

Źródło: <https://www.potsdam.de/gartenstadt-drewitz>.

http://www.stattbau.de/fileadmin/downloads/170815_abschlussbericht-sanman_potsdam_web.pdf



Fot. 26. Główna Aleja Konrad-Wolf-Allee
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 27. Zielone zagospodarowanie strefy pieszej – Aleja Konrad-Wolf-Allee
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 28. Zmodernizowana fasada bloku mieszkalnego
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.



Fot. 29. Zielone wnętrze podwórzowe w kwartale zabudowy
Źródło: Instytut Rozwoju Miast i Regionów.

W opinii polskich miast

Płock: „Projekt ten trafnie pokazuje jak mało atrakcyjne osiedla blokowe uczynić przyjaznymi dla mieszkańców. Bardzo atrakcyjne przestrzenie publiczne, priorytet dla ruchu pieszego i transportu publicznego. Jednocześnie podniesiono standardy przestrzeni półprywatnych (podwórzy) z wykorzystaniem rozwiązań proekologicznych (zagospodarowanie deszczówki)”.

„Przykład dzielnicy Drewitz może być inspiracją dla działań podejmowanych na osiedlach z wielkiej płyty istniejących w naszym mieście, w tym tych położonych na obszarze rewitalizacji. Wdrożenie idei miasta ogrodu na osiedlu z wielkiej płyty może być odpowiedzią na wszechobecną „betonozę” i ciągłe zawłaszczanie przestrzeni przez samochody. Warte pogłębienia wydaje się zagadnienie związane z tworzeniem wspólnych przestrzeni, o które dba kilka wspólnot mieszkaniowych, a także zastosowane w Drewitz rozwiązania służące do ograniczenia ruchu samochodowego (płatne miejsca parkingowe, budowa wiat rowerowych). Oprócz podejmowanych w Drewitz działań termomodernizacyjnych, montażu fotowoltaiki na budynkach inspiracją może być także zaangażowanie placówki oświatowej (funkcjonującej na terenie osiedla) w życie osiedla, która zapewnia przestrzeń do spędzania wolnego czasu, rozrywki i spotkań towarzyskich.

Zawiercie: „Oprócz ciekawych rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną budynków wzorcowe przebudowanie głównej ulicy miasta na zielone, atrakcyjne dla mieszkańców centrum rekreacji i integracji”.

„Kompleksowe i wielowątkowe podejście do zorganizowania przyjaznego i atrakcyjnego dla mieszkańców osiedla ze zminimalizowaniem jego wpływu na środowisko. Oprócz termomodernizacji budynków na terenie osiedla przemyślano lokalizację obiektów zaspakajających podstawowe potrzeby mieszkańców i najkorzystniejszy układ komunikacyjny”.

Łódź: „Omawiany przypadek jest dla nas cenny podwójnie; po pierwsze jako przykład udanej rewitalizacji dużego obszaru (kompleksowe zmiany całego osiedla); a po drugie jako inspiracja do wprowadzenia błękitno-zielonych rozwiązań w samym sercu osiedla, co zdecydowanie wpływa na dobrostan mieszkańców, zwiększa poziom partycypacji społecznej i pomaga walczyć z negatywnymi skutkami zmian klimatycznych”.

Wrocław: „Wielkopłytowa zabudowa osiedla jest charakterystyczna dla miast byłego bloku wschodniego, w związku z powyższym prekursorskie działania tam prowadzone typu: uatrakcyjnienie zagospodarowania terenu i zieleni osiedla na wzór miasta ogrodu, wydzielenie modelowych podwórek, przyjazna dla klimatu mobilność i infrastruktura techniczna, uporządkowanie miejsc parkingowych oraz stawianie na rozwój infrastruktury społecznej są stosunkowo łatwe w implementacji i mogą wytyczać kierunek zmian prowadzonych na tego typu osiedlach”.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska – Patrycja Ciechańska: „Rewitalizacja tego osiedla była najbardziej kompleksową według mnie rewitalizacją, jaką poznałam podczas tej wizyty. Wzięto pod uwagę poza termomodernizacją budynków, tworzeniem zielono-niebieskiej infrastruktury, likwidacją pasa jezdni i przeznaczeniem go na tereny zielone oraz rekreacyjne, dostarczeniem usług komunikacji miejskiej również kwestie społeczne takie jak praca nad społecznością obywatelską, dbanie o szkolnictwo, walkę z bezrobociem”.

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu – Sławomir Palicki: „W mojej ocenie było to jedno z największych przedsięwzięć, nie tylko w sensie skali obszaru i nakładów na interwencję, ale też «szerokości» i «głębokości» podejmowanych zagadnień. Skoordinowano (powiązano) tu zarówno aspekty społeczne, komunikacyjne, przestrzenne jak i wprost techniczne oraz organizacyjne (tu nawiązuję do wspomnianej «szerokości»). Natomiast «głębokość» przejawiała się w podejściu do przemian w fazie diagnozy i projektowania procesów – począwszy od diagnozy społeczno - (socjalno) demograficznej przez dynamikę ekonomiczną (kosztową) aż po rozwiązania techniczno-technologiczne wspierające postulaty niskoemisyjności. Diagnoza problemów, potrzeb, wsparta wielowariantową i naprawdę rozbudowaną analizą możliwości postępowania robiła tu wrażenie. Podobnie jak efekty zrealizowanych działań. Projekt «Garden City» Potsdam Drewitz wywarł na mnie bodaj największe, pozytywne wrażenie podczas całej wizyty studyjnej”.

Spis tabel, rysunków i fotografii

Tabela 1. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię pierwotną wg Scenariusza Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070.....	18
Tabela 2. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070.....	19
Tabela 3. Wartości maksymalnych współczynników przenikania ciepła przykładowych przegród zewnętrznych.....	47
Tabela 4. Wartości cząstkowych wskaźników EP przykładowych rodzajów budynków.....	47
Tabela 5. Opis działań zmierzających do przeprowadzenia modernizacji budynku.....	50
Tabela 6. Dane energetyczne.....	98
Tabela 7. Specjalne Strefy Rewitalizacji w Polsce – istniejące i planowane.....	105
Tabela 8. Uchwały w sprawie ustanowienia Specjalnych Strefy Rewitalizacji w Polsce.....	106
Tabela 9. Rodzaje prac inwestycyjnych możliwych do objęcia dotacją w ramach SSR.....	116
Tabela 10. Poziom dofinansowania i zakres nakładów koniecznych w zasadach udzielania dotacji w SSR.....	117
Tabela 11. Poziom dofinansowania i zakres nakładów koniecznych w zasadach udzielania dotacji w SSR.....	120
Tabela 12. Stopnie termomodernizacji budynku.....	123
Tabela 13. SEE – System efektywny energetycznie.....	128
Tabela 14. Porównanie zakresu regulacji narzędzi dotacyjnych dostępnych na poziomie lokalnym.....	132
Tabela 15. Wykaz uchwał regulujących zasady udzielania dotacji celowych z tyt. ochrony środowiska w wybranych miastach.....	134
Tabela 16. Zakres regulacji w sprawie zasad udzielania dotacji celowych z tyt. ochrony środowiska w wybranych miastach.....	136
Tabela 17 Oszczędność energii dzięki termomodernizacji budynków dla lat 2010 (sytuacja wyjściowa), 2013 i 2016 (początek i koniec zarządzania planem remontowym).....	146
Tabela nr 18 Oszczędność energii dzięki termomodernizacji budynków dla lat 2010 (sytuacja wyjściowa), 2013 i 2016 (początek i koniec zarządzania planem remontowym).....	147
Rys. 1. Mapa wydarzeń.....	7
Rys. 2. Ludność na obszarach zurbanizowanych i wiejskich w mln, procentowy udział ludności na obszarach zurbanizowanych.....	15
Rys. 3. Wzrost ludności na terenach zurbanizowanych 1950 - 2050.....	16
Rys. 4. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię pierwotną wg Scenariusza Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070.....	18
Rys. 5. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070.....	20

Rys. 6. Zmiana w globalnym zapotrzebowaniu na energię końcową według paliw i sektorów w Scenariuszu Zrównoważonego Rozwoju 2019-2070.....	21
Rys. 7. The C40 Knowledge Hub.....	23
Rys. 8. Przegląd międzysektorowy Niemcy.....	25
Rys. 9. Przegląd międzysektorowy Polska.....	25
Rys. 10. Struktura strat ciepła, budynek niski.....	26
Rys. 11. Minimalna i maksymalna utrata ciepła.....	27
Rys. 12. Udział mieszkań w zasobach gmin w ogólnej liczbie mieszkań w zasobie gmin, udział w ogólnej strukturze mieszkań.....	29
Rys. 13. Stan techniczny budynków gminnych w Polsce.....	29
Rys. 14. Ilustracja strat i zysków ciepła oraz zapotrzebowania na energię użytkową i końcową.....	36
Rys. 15. Kierunek wykonywania obliczeń oraz dostawy energii w ramach określania charakterystyki energetycznej budynku.....	42
Rys. 16. Domyślne wartości wskaźnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej wg rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku	43
Rys. 17. Przykładowe świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.....	52
Rys. 18. Zakres treści prezentowanych na świadectwie charakterystyki energetycznej budynku	52
Rys. nr 19 Wartości stopniodni grzewczych dla lokalizacji Warszawy.....	56
Rys. 20. Rodzaje ścian zewnętrznych (jednowarstwowa, dwuwarstwowa, trójwarstwowa)....	57
Rys. 21. Przykładowy wpływ modernizacji ścian zewnętrznych na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	60
Rys. 22. Modernizacja stropodachu wentylowanego: 1 – wierzchnia warstwa zabezpieczająca, 2 – warstwa konstrukcyjna, 3 – pustka powietrzna, 4 – izolacja cieplna, 5 – strop.....	64
Rys. 23. Modernizacja stropodachu pełnego: 1 – wierzchnia warstwa zabezpieczająca, 2 – warstwa spadkowa, 3 – izolacja cieplna, 4 – paroizolacja, 5 – strop.....	64
Rys. 24. Modernizacja dachu nad poddaszem nieużytkowym: 1 – pokrycie dachowe (dachówki), 2 – izolacja wodna i wiatroizolacja, 3 – podbitka, 4 – izolacja cieplna, 5 – strop Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.....	65
Rys. 25. Modernizacja dachu nad poddaszem użytkowym: 1 – pokrycie dachowe (dachówki), 2 – szczelina wentylacyjna (2-3 cm grubości), 3 – folia paroprzepuszczalna, 4 – izolacja cieplna, 5 – membrana paroszczelna (tylko w pomieszczeniach „mokrych”), 6 – wykończenie (np. drewno), 7 – strop.....	65
Rys. 26. Przykładowy wpływ modernizacji dachu na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	66
Rys. 27. Przykładowy wpływ modernizacji stropu nad prześwitem bramowym na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji	

o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	66
Rys. 28. Przykładowy wpływ modernizacji stropu nad piwnicą na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	67
Rys. 29. Przykładowy wpływ modernizacji okien na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	68
Rys. 30. Przykładowy wpływ modernizacji drzwi zewnętrznych na zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	69
Rys. 31. a) schemat działania wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej wywiewnej, b) schemat działania wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.....	72
Rys. 32. Schemat ukierunkowanego przepływu powietrza w budynku.....	72
Rys. 33. Schemat działania kotła dwufunkcyjnego, a) – instalacja centralnego ogrzewania, b) – instalacja ciepłej wody użytkowej.....	74
Rys. 34. Trójwymiarowa wizualizacja systemu ogrzewania w programie Audytor C.O. 6.0 Źródło: Fundacja Poszanowania Energii.....	75
Rys. 35. Schemat typowej instalacji centralnego systemu ogrzewania wodnego dwururowego z rozdziałem dolnym systemu zamkniętego.....	76
Rys. 36. Schemat instalacji poziomego ogrzewania dwururowego.....	76
Rys. 37. Przykładowy wpływ modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej na zapotrzebowanie na energię końcową i koszty modernizacji (bez kosztu źródła ciepła; więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	79
Rys. 38. Schemat działania pompy ciepła.....	81
Rys. 39. Schemat przykładowego systemu fotowoltaicznego dołączonego do sieci, gdzie: 1-panele fotowoltaiczne, 2-przetwornica prądowa, 3-odbiornik prądu zmiennego, 4-sieć elektroenergetyczna.....	81
Rys. 40. Przykładowy wpływ modernizacji systemu centralnego na zapotrzebowanie na energię końcową i koszty modernizacji (więcej informacji o założeniach do obliczeń w załączniku nr 1).....	82
Rys. 41. Schemat działalności spółdzielni.....	91
Rys. 42. Typowy plan mieszkania.....	93
Rys. 43. Umieszczenie magazynów podziemnych.....	94
Rys. 44. Umieszczenie magazynów podziemnych.....	95
Rys. 45. Umieszczenie magazynów podziemnych.....	95
Rys. 46. Schemat postępowania w celu ustanowienia Specjalnej Strefy Rewitalizacji (SSR)..	101
Rys. 47. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Bytomia.....	102
Rys. 48. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Świnoujścia.....	103
Rys. 49. Mapa podobszarów objętych procesem rewitalizacji miasta Płocka.....	103
Rys. 50. Schemat postępowania przy wyborze systemu zaopatrzenia w energię.....	127

Rys. 51. Etapowe planowanie działań poprawiających efektywność energetyczną budynków.....	140
Rys. 52. Rewitalizacja w SSR sprzyja poprawie efektywności energetycznej budynków prywatnych.....	144
Rys. 53. Masterplan Potsdam Drewitz.....	147
Fot.1. Dom Paula Wunderlicha.....	11
Fot. 2. Budynek apteki Adlera.....	11
Fot 3. Drewniany parking rowerowy.....	12
Fot. 4. Stacja ładowania elektrycznego z możliwością zwrotu energii elektrycznej do miejskich zasobów komunalnych.....	12
Fot. 5. Zdjęcie termowizyjne przykładowego budynku.....	54
Fot. 6. Termogram przedstawiający straty ciepła przez naroże wewnętrzne.....	54
Fot. 7 Modernizacja elewacji budynku wraz z wymianą stolarki okiennej w Łodzi.....	69
Fot. 8 Modenizacja elewacji wraz z stolarką okienną w Kaliszu.....	69
Fot. 9. Instalacja c.w.u. i c.o. przed wykonaniem ocieplenia; widoczny specjalny system mocowania przez twardą izolację piankową eliminujący ryzyko powstania przerw i pocienienia warstwy izolacji.....	75
Fot. 10. Budynek szkoły Max Steenbeck w Chociebużu (niem. Cottbus).....	99
Fot. 11. Wywiew powietrza z pomieszczenia, nawiew powietrza do pomieszczenia.....	99
Fot. 12. Sala z komputerami oraz biurkami ograniczającymi hałas z komputerów.....	99
Fot. 13. Rozdzielacz ogrzewania dla grzejników i wentylacji z przepływomierzami.....	99
Fot. 14. Sala do fizyki z sufitowymi panelami dźwiękochłonnymi i opuszczanymi mediami....	99
Fot. 15. Fot. 16 Zabytkowa zabudowa mieszkaniowa w SSR Kalisza.....	109
Fot. 17. Ulica Sienkiewicza na łódzkim obszarze rewitalizacji.....	109
Fot. 18. Obszar rewitalizacji Włocławka.....	110
Fot. 19 Fot.nr 20 Zabytkowa zabudowa obszaru rewitalizacji miasta Płock.....	111
Fot. 21. Obszar rewitalizacji Bobrek w Bytomiu.....	111
Fot.22. Zabudowa miasta Świnoujście.....	111
Fot. 23. Zabudowa Opola Lubelskiego w OR.....	112
Fot. 24. Zabudowa Ośna Lubuskiego.....	112
Fot. 25. Zabudowa miasta Słupsk.....	114
Fot. 26. Główna Aleja Konrad-Wolf-Allee.....	148
Fot. 27. Zielone zagospodarowanie strefy pieszej - Aleja Konrad-Wolf-Allee.....	148
Fot. 28. Zmodernizowana fasada bloku mieszkalnego.....	148
Fot. 29. Zielone wnętrze podwórzowe w kwartale zabudowy.....	148

Literatura

1. Baborska-Narozny M., Szulgowska-Zgrzywa M., et al., 2018, Ciepło w domu gdy zimno na dworze, Wrocławska Rewitalizacja, Wrocław.
https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/95398/4_cieplo-zimno-raport.pdf
2. Jadach-Sepioło A., Kułaczkowska A., 2019, Specjalna Strefa Rewitalizacji w praktyce, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa.
https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/86068/SSR_w_praktyce.pdf
3. Jadach-Sepioło A., Kułaczkowska A.(red.), 2019, Lokalny fundusz rewitalizacji na przykładzie Żyrardowa, Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, Warszawa. <http://rewitalizacja.zyrardow.pl/wp-content/uploads/2020/05/Lokalny-Fundusz-Rewitalizacji.pdf>
4. Kułaczkowska A. (red.), Jadach-Sepioło A., Spadło K., Ogródowski J., 2018, Metodyka przeprowadzania analizy przy ustanawianiu Specjalnej Strefy Rewitalizacji na przykładzie Bytomia, Krajowy Instytut Polityki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa. https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/57048/Metodyka_analzy_SSR.pdf
5. Ministerstwo Energii, 2017, Krajowy Plan Działań dotyczącym efektywności energetycznej dla Polski 2017. <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-dzialan-dotyczacy-efektywnosci-energetycznej>
6. Moraczewska B., 2020, Kwestie budzące wątpliwości w toku opracowania uchwały, w szczególności zakresu nakładów koniecznych, które mogą być finansowane w ramach dotacji w SSR, z odniesieniem do poprawy efektywności energetycznej budynków prywatnych w Strefie, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa.
7. Praca zbiorowa pod red. Jerzego Sowy, Budynki o niemal zerowym zużyciu energii, Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
8. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 710, 954).
9. Ustawa z dnia 15 października 2015 r. o rewitalizacji (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 485).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. z 2015 r. poz. 376).
11. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz.U. z 2020 r. poz. 879).
12. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2021 r. poz. 554, 1162, 1243).
13. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2021 poz. 468, 868).
14. Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2019 r. poz. 1065).

15. Obwieszczenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (M.P. z 2016 r. poz. 1184).
16. Ustawa z dnia 9 listopada 2018 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób fizycznych oraz ustawy o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (Dz.U. z 2018 r. poz. 2246).

ZAŁĄCZNIK NR 1.

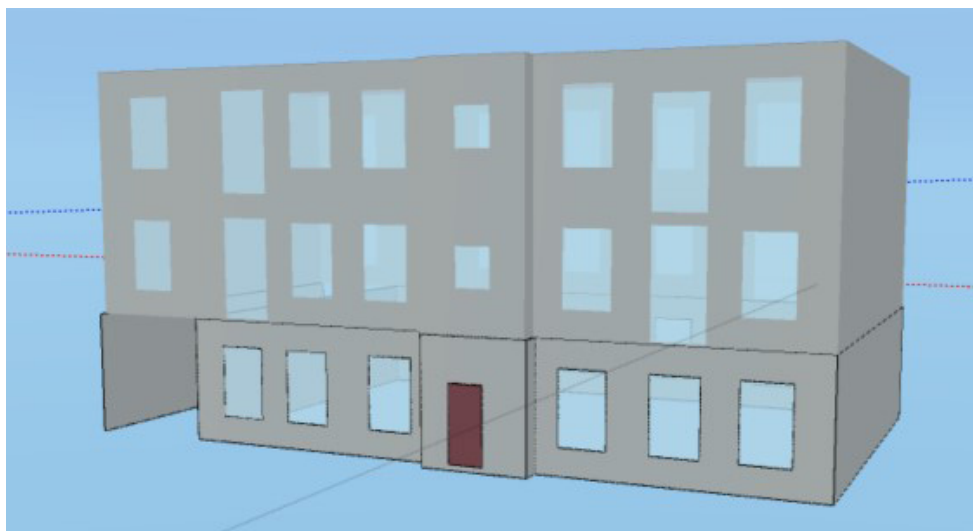
**Przykład analizy modernizacji budynku
wielorodzinnego**



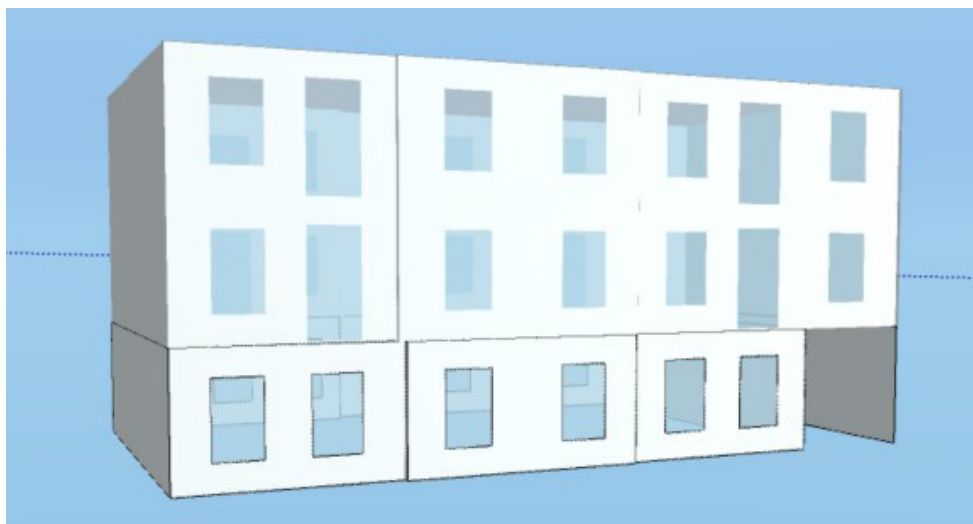
ZAŁĄCZNIK NR 1.

Przykład analizy modernizacji budynku wielorodzinnego

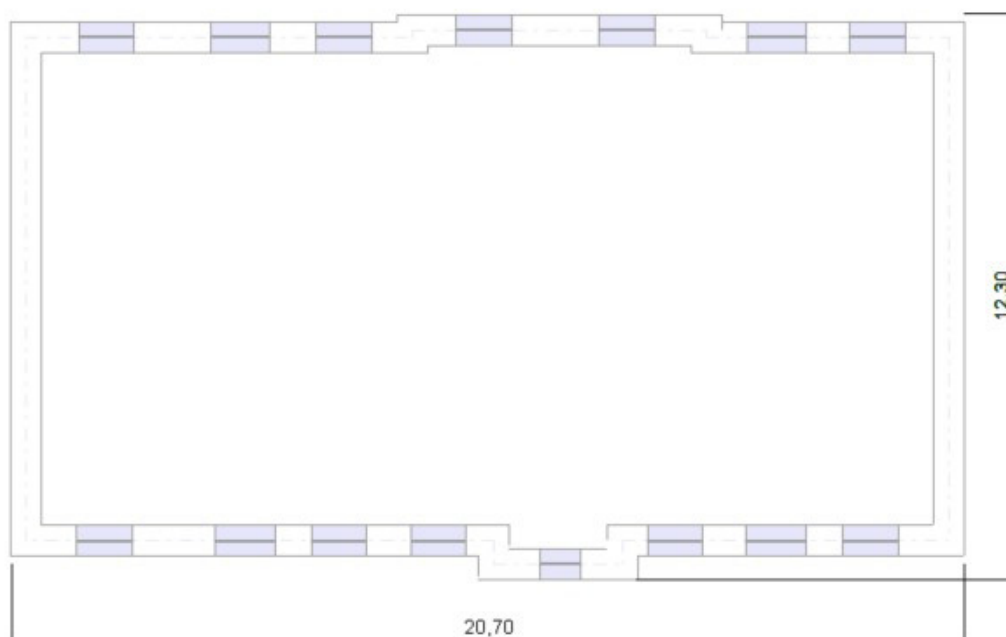
Analizowany budynek wielorodzinny zlokalizowany jest w Poznaniu i został wybudowany w latach trzydziestych XXw. Budynek wykonano w technologii tradycyjnej, posiada trzy kondygnacje nadziemne oraz piwnicę. Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej wynosi 540 m² a całkowita powierzchnia użytkowa 580 m². W budynku znajduje się 12 lokali mieszkalnych, które użytkuje 48 lokatorów. Widoki budynku oraz rzut typowej kondygnacji przedstawiono na Rysunkach 1,2,3.



Rysunek 1. Widok od strony północnej – model Audytor OZC 7.0Pro
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii



Rysunek 2. Widok od strony południowej – model Audytor OZC 7.0Pro
Źródło: Fundacja Poszanowania Energii



Rysunek 3. Rzut typowej kondygnacji – model Audytor OZC 7.0Pro

Źródło: Fundacja Poszanowania Energii

Budynek od strony zachodniej i wschodniej sąsiaduje z innymi kamienicami o podobnym kształcie. Okna znajdują się od strony południowej i północnej, a wejście do budynku od strony północnej. Ściany zewnętrzne wykonane zostały z cegły ceramicznej, strop nad piwnicą jest ceramiczny, a dach ma konstrukcję drewnianą. W lokalach mieszkalnych, na klatce schodowej i w piwnicy występują okna w ramach drewnianych. Drzwi zewnętrzne na klatkę schodową są drewniane.

Źródłem ciepła na cele grzewcze w budynku są piece węglowe. Cena węgla przyjęta do obliczeń wynosi 0,15 zł/kWh (odniesione do energii końcowej). Ciepła woda na potrzeby użytkowników przygotowywana jest indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych. Cena energii elektrycznej przyjęta do obliczeń wynosi 0,65 zł/kWh (odniesione do energii końcowej). W budynku zastosowano wentylację naturalną grawitacyjną, strumień powietrza wynosi 1250 m³/h.

Obliczenia rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym oraz obliczenia wskaźników zapotrzebowania na energię EK i EP na ogrzewanie wykonano na podstawie rozporządzenia w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku [1]. Obliczenia szczytowej mocy grzewczej dla budynku wykonano zgodnie z normą PN-EN 12831 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego” [2]. Do obliczeń przyjęto wieloletnie dane klimatyczne dotyczące: średnich miesięcznych wartości zewnętrznej temperatury, średnich miesięcznych wartości natężenia promieniowania słonecznego zgodnie z danymi opublikowanymi na stronie Biuletynu Informacji Publicznej. Wszystkie obliczenia wykonano przy użyciu programu komputerowego Audytor OZC 7.0Pro.

1. Ocena aktualnego stanu technicznego budynku

Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych są wyższe od obecnie obowiązujących zawartych w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3].

W analizie w celu poprawy efektywności energetycznej zaproponowano następujące działania modernizacyjne dotyczące przegród zewnętrznych budynku: ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych i przy gruncie, ocieplenie stropu nad prześwitem bramowym, ocieplenie i remont dachu, wymianę okien oraz drzwi zewnętrznych na klatkę schodową. Zestawienie współczynników przenikania ciepła przedstawiono w Tabeli 1.

Budynek nie jest budynkiem zabytkowym, więc nie ma ograniczeń co do możliwości wykonania docieplenia ścian zewnętrznych. W przypadku budynków zabytkowych należy remont elewacji wykonać zgodnie z wytycznymi konserwatora zabytków.

WSPÓŁCZYNNIKI PRZENIKANIA CIEPŁA PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

Przegroda	U, W/(m ² K)	
	Istniejące	Wymagane*
Ściana zewnętrzna	1,17	0,20
Strop nad piwnicą	1,24	0,25
Strop nad prześwitem bramowym	1,25	0,15
Dach	1,27	0,15
Okno w ramie drewnianej, lokale	2,60	0,90
Drzwi zewnętrzne, drewniane	5,10	1,30

Tabela 1. Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych

*) – wartości wymagane zgodnie z rozporządzeniem [3]

Indywidualne instalacje grzewcze mieszkaniowe są przestarzałe i w bardzo złym stanie technicznym, a także zagrażają bezpieczeństwu użytkowników. W analizie przewidziano demontaż indywidualnych źródeł ciepła w lokalach mieszkalnych i budowę centralnej instalacji grzewczej zasilanej z lokalnego źródła ciepła. Rozpatrywane będą trzy najczęściej stosowane źródła ciepła tzn. lokalna kotłownia gazowa, węzeł ciepłowniczy i powietrzna pompa ciepła.

Istniejący systemy grzewczy można scharakteryzować współczynnikami sprawności przedstawionymi w Tabeli 2. [1].

SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	Opis przyjętych rozwiązań
1	Wytwarzanie ciepła	0,80	piece węglowe
2	Przesyłanie ciepła	1,00	ogrzewanie miejscowe
3	Regulacja i wykorzystanie	0,70	ogrzewanie piecowe
4	Akumulacja ciepła	1,00	brak zbiornika buforowego
5	Sprawność całkowita systemu	0,56	-
6	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w okresie tygodnia	1,00	brak
7	Uwzględnienie przerw na ogrzewanie w ciągu doby	1,00	brak

Tabela 2. Sprawność systemu ogrzewania

Wytwarzanie ciepła w piecach jest nieefektywne a same urządzenia są przestarzałe. W celu poprawy funkcjonowania ogrzewania i poprawy komfortu cieplnego należy zlikwidować indywidualne źródła ciepła i wykonać centralną instalację centralnego ogrzewania (c.o.). Poprzez zmianę systemu ogrzewania podniesie się również bezpieczeństwo użytkowania lokali, komfort cieplny mieszkańców, a także ograniczona zostanie lokalna emisja zanieczyszczeń.

Ciepła woda na potrzeby użytkowników przygotowywana jest indywidualnie w podgrzewaczach elektrycznych. Istniejące systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej można scharakteryzować współczynnikami sprawności przedstawionymi w Tabeli 3.

SPRAWNOŚĆ SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

L.p.	Opis	Wartości współczynników sprawności	Opis przyjętych rozwiązań
1	Wytwarzanie ciepła	0,96	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
2	Przesyłanie ciepła	0,80	podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym lokalu
3	Akumulacja ciepła	0,80	zbiornik akumulacyjny, wyprodukowany w latach 2001 – 2005 r.
4	Wykorzystanie	1,00	elektryczny podgrzewacz akumulacyjny
5	Sprawność całkowita systemu	0,61	podgrzewanie wody dla grupy punktów poboru wody ciepłej w jednym lokalu

Tabela 3. Sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

W analizie przewidziano modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej polegającą na likwidacji istniejących systemów i wykonaniu centralnej instalacji ciepłej wody użytkowej z cyrkulacją wyposażoną w indywidualne wodomierze i zasilaną z nowo projektowanego dwufunkcyjnego źródła ciepła.

Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych realizowana jest grawitacyjnie poprzez kratki wywiewne. Świeże powietrze infiltruje do środka przez nieszczelności drzwi i okien. Przeanalizowano trzy warianty modernizacji systemu wentylacji. Pierwszy to pozostawienie istniejącej wentylacji naturalnej, przy czym wraz z wymianą okien w lokalach zaplanowano montaż nawiewników okiennych. Drugi polega na zamianie wentylacji naturalnej na wentylację mechaniczną wyciągową wraz z wymianą okien w lokalach i montażem nawiewników okiennych higrosterowalnych. Trzeci najbardziej trudny do realizacji wariant to wymiana istniejącego systemu wentylacji naturalnej na system wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.

W Tabeli 4 znajdują się wyniki obliczeń zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania oraz obciążenia cieplnego budynku w stanie istniejącym.

ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ DO OGRZEWANIA ORAZ ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC DO OGRZEWANIA – BUDYNEK STAN ISTNIEJĄCY

L.p.	Opis	Jednostka	Wartość
1	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania	GJ/rok	423,15
2	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania	kWh/rok	117 542
3	Zapotrzebowanie na moc do ogrzewania	MW	0,062

Tabela 4. Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania oraz zapotrzebowanie na moc do ogrzewania – budynek stan istniejący

Duża wartość zapotrzebowania na energię oraz zapotrzebowania na moc do ogrzewania wynikają z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych oraz rodzaju systemu wentylacji.

2. Modernizacja przegród zewnętrznych

W pierwszej kolejności modernizacja budynku powinna obejmować podniesienie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych. W kolejnych tabelach przedstawiono ocenę opłacalności analizowanych działań na podstawie przyjętych średnio rynkowych cen brutto energii i technologii. Obliczenia wykonano w oparciu o procedurę zawartą w rozporządzeniu w sprawie formy i zakresu

audytu energetycznego [5][6]. W celu wyznaczenia rocznych oszczędności energii wykonywane są obliczenia dla stanu przed modernizacją (wartości z indeksem 0) oraz po modernizacji (wartości z indeksem 1). Najpierw należy policzyć opór cieplny przegrody i na jego podstawie wyznacza się współczynnik przenikania ciepła przegrody U a następnie roczne zapotrzebowanie na ciepło na pokrycie strat przez przenikanie Q . Kolejnym krokiem jest wyznaczenie wartości zapotrzebowania na moc cieplną na pokrycie strat przez przenikanie q . Następnie w zależności od wartości Q i q oraz od ceny nośnika energii (opłaty stałe i zmienne) należy obliczyć roczną oszczędność kosztów ΔOru . Prosty czas zwrotu SPBT zależy od kosztu realizacji usprawnienia Nu oraz całkowitej rocznej oszczędności kosztów ΔOru .

2.1. Docieplenie ścian zewnętrznych

Rozpatrzono ocieplenie ścian zewnętrznych nadziemnych styropianem o grubości 13 cm i współczynnika przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Pozwoli to na osiągnięcie wymaganego współczynnika przenikania ciepła przegrody po modernizacji.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła		380 m ²	
Powierzchnia do obliczenia kosztu		400 m ²	
Dod. izolacja: $\lambda=0,031$ W/(mK)			
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,13
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W	4,19
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,855
4	U_0, U_1	W/m ² *K	1,170
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	149,22
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,017
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOru	zł/rok	5206
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	260,00
9	Koszt realizacji usprawnienia Nu	zł	104 000
10	SPBT= $Nu/\Delta Oru$	lata	20,00

Całkowity koszt realizacji docieplenia ścian zewnętrznych wynosi 104 000 zł, a prosty czas zwrotu 20 lat.

2.2 Docieplenie stropu nad prześwitem bramowym

Rozpatrzono ocieplenie stropu nad prześwitem bramowym styropianem o grubości 23 cm i współczynnika przewodzenia ciepła 0,039 W/mK. Pozwoli to na osiągnięcie wymaganego współczynnika przenikania ciepła przegrody po modernizacji.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła		32,0 m ²	
Powierzchnia do obliczenia kosztu		32,0 m ²	
Dod. izolacja: $\lambda=0,039$ W/(mK)			
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,23
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W	5,90
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,803
4	U_0, U_1	W/m ² *K	1,246
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	13,38
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,002
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOr_u	zł/rok	495
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	210,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł	6 720
10	$SPBT=N_u/\Delta Or_u$	lata	13,60

Całkowity koszt realizacji docieplenia stropu nad prześwitem bramowym wynosi 6 720 zł, a prosty czas zwrotu 13,6 lat.

2.3 Docieplenie dachu

Rozpatrzono ocieplenie dachu poprzez natrysk warstwy izolacji z piany PUR o grubości 23 cm i współczynnika przewodzenia ciepła 0,039 W/mK. Pozwoli to na osiągnięcie wymaganego współczynnika przenikania ciepła przegrody po modernizacji.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła		220,0 m ²	
Powierzchnia do obliczenia kosztu		230,0 m ²	
Dod. izolacja: $\lambda=0,039$ W/(mK)			
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,23
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W	5,90
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,786
4	U_0, U_1	W/m ² *K	1,272
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	93,92
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,011
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOr_u	zł/rok	3481
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	390,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł	89 700
10	$SPBT=N_u/\Delta Or_u$	lata	25,80

Całkowity koszt docieplenia i remontu dachu wynosi 89 700 zł, a prosty czas zwrotu 25,8 lat.

2.4 Docieplenie stropu nad piwnicą

Rozpatrzono ocieplenie stropu nad piwnicą styropianem o grubości 10 cm i współczynnika przewodzenia ciepła 0,031 W/mK. Pozwoli to na osiągnięcie wymaganego współczynnika przenikania ciepła przegrody po modernizacji.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła		200,0 m ²	
Powierzchnia do obliczenia kosztu		210,0 m ²	
Dod. izolacja: $\lambda=0,031$ W/(mK)			
Lp.	Omówienie	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Grubość dodatkowej warstwy izolacji termicznej; g	m	0,10
2	Zwiększenie oporu cieplnego ΔR	(m ² *K)/W	3,23
3	Opór cieplny R	(m ² *K)/W	0,870
4	U_0, U_1	W/m ² *K	1,149
5	Q_{0U}, Q_{1U}	GJ/rok	37,02
6	q_{0U}, q_{1U}	MW	0,004
7	Roczna oszczędność kosztów ΔOr_u	zł/rok	638
8	Cena jednostkowa usprawnienia	zł/m ²	150,0
9	Koszt realizacji usprawnienia N_u	zł	31 500
10	$SPBT=N_u/\Delta Or_u$	lata	49,40

Całkowity koszt docieplenia stropu nad piwnicą wynosi 31 500 zł, a prosty czas zwrotu 49,4 lat.

2.5 Wymiana okien

Przeanalizowano wymianę okien w budynku na nowe okna o współczynniku przenikania ciepła U równym $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ wraz z montażem nawiewników okiennych. W przypadku pozostawienia indywidualnych źródeł ciepła (piec węglowy) należy zapewnić dostarczenie powietrza do spalania dodatkowym kanałem.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła oraz kosztu		110,0 m ²		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Współczynnik przenikania ciepła okien U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	2,6	0,90
2	Q_0, Q_1	GJ/rok	238,86	176,10
3	q_0, q_1	MW	0,0285	0,0210
4	$\Delta O_{\text{rok}} + \Delta O_{\text{rw}}$	zł/rok		2636,0
5	Jednostkowy koszt wymiany	zł/m ²		1600,0
6	Koszt wymiany N_{OK}	zł		176 000
7	SPBT	lata		66,80

Całkowity koszt wymiany okien oraz montażu nawiewników wynosi 176 000 zł, a prosty czas zwrotu 66,8 lat.

2.6 Wymiana drzwi zewnętrznych

Przeanalizowano wymianę drzwi zewnętrznych na nowe o współczynniku przenikania ciepła U równym $1,3 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$.

Powierzchnia do obliczeń strat ciepła oraz kosztu		3,0 m ²		
Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Współczynnik przenikania ciepła drzwi U	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$	5,1	1,30
2	Q_0, Q_1	GJ/rok	2,40	0,76
3	q_0, q_1	MW	0,00071	0,00025
4	$\Delta O_{\text{rok}} + \Delta O_{\text{rw}}$	zł/rok		57
5	Jednostkowy koszt wymiany	zł/m ²		2000,0
6	Koszt wymiany N_{DZ}	zł		6000
7	SPBT	lata		104,7

Całkowity koszt wymiany drzwi na klatce chodowej 6000 zł, a prosty czas zwrotu 104,7 lat.

Podsumowanie działań modernizacyjnych dotyczących przegród zewnętrznych

W Tabeli 5 zastawiono pojedyncze działania modernizacyjne dotyczące przegród zewnętrznych poprawiające efektywność energetyczną budynku. Zapotrzebowanie na energię budynku oraz proste czasy zwrotu zostały wyznaczone na podstawie obliczeń wykonanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej budynku [1].

ZESTAWIENIE EFEKTÓW MODERNIZACJI PRZEGRÓD ZEWNĘTRZNYCH

L.p.	Opis	Zapotrzebowanie na energię użytkową budynku po wykonaniu danej modernizacji kWh/rok	Całkowite koszty zł	SPBT lat
0	Budynek stan istniejący	117 542	0	-
1	Budynek po dociepleniu ścian zewnętrznych	83 109	104 000	20,1
2	Budynek po dociepleniu stropu nad prześwitem bramowym	114 270	6720	13,7
3	Budynek po dociepleniu dachu	94 521	89 700	26,0
4	Budynek po dociepleniu stropu nad piwnicą	113 324	31 500	49,8
5	Budynek po wymianie okien	99 672	176 000	65,7
6	Budynek po wymianie drzwi zewnętrznych	117 163	6000	105,5

Tabela 5. Zestawienie efektów modernizacji przegród zewnętrznych

Pojedynczymi najbardziej efektywnymi działaniami są docieplenie ścian zewnętrznych i docieplenie stropu nad prześwitem bramowym (najkrótszy prosty czas zwrotu inwestycji). Docieplenie dachu przynosi większe ograniczenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania budynku niż docieplenie stropu nad nieogrzewaną piwnicą. Największą oszczędność energii uzyskuje się w wyniku docieplenia ścian zewnętrznych, natomiast przedsięwzięcie to generuje drugie pod względem wysokości nakłady inwestycyjne. Planując kompleksową modernizację, należy uwzględnić wszystkie analizowane działania i jeżeli inwestor nie będzie posiadał środków na kompleksową modernizację, należy odpowiednio zaplanować kolejne etapy modernizacji.

3. Modernizacja systemu wentylacji

Po dociepleniu przegród zewnętrznych budynku kolejnym działaniem powinna być modernizacja systemu wentylacji. Poniżej przedstawiono ocenę opłacalności analizowanych działań na podstawie przyjętych średnio rynkowych cen brutto energii oraz technologii. Obliczenia wykonano w oparciu o procedurę zawartą w rozporządzeniu w sprawie formy i zakresu audytu energetycznego [5][6].

Z uwagi na chęć uwzględnienia zmienności strumienia w przypadku modernizacji systemu wentylacji obliczenia wykonano w oparciu o pełny bilans energetyczny budynku.

3.1. Wentylacja wywiewna higrosterowalna

W tabeli poniżej zastawiono wyniki oceny zwiększenia efektywności energetycznej budynku po modernizacji systemu wentylacji i wymianie okien. Zapotrzebowanie na energię budynku oraz proste czasy zwrotu zostały wyznaczone na podstawie obliczeń wykonanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej budynku [1].

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Współczynnik przenikania okien U	W/(m ² *K)	2,6	0,9
2	Q ₀ , Q ₁	GJ/rok	423,15	317,40
3	q ₀ , q ₁	MW	0,062	0,064
4	ΔOrok + ΔOrw	zł/rok		4441,5
5	Jednostkowy koszt wymiany	zł/m ²		1800,0
6	Koszt wymiany N _{ok}	zł		198 000
7	SPBT	lata		44,60

Całkowity koszt zmiany systemu wentylacji oraz wymiany okien wynosi 198 000 zł, a prosty czas zwrotu 44,6 lat.

3.2 Wentylacja mechaniczna nawiewno wywiewna z odzyskiem ciepła

Poniżej zastawiono wyniki oceny zwiększenia efektywności energetycznej budynku po modernizacji systemu wentylacji i wymianie okien. Zapotrzebowanie na energię budynku i proste czasy zwrotu zostały wyznaczone na podstawie obliczeń wykonanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej budynku [1]. Przeanalizowano zmianę instalacji wentylacji naturalnej na wentylację mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła. Wariant ten przeanalizowano dla analizowanego budynku wraz z modernizacją okien. W przypadku pozostawienia indywidualnych źródeł ciepła (piec węglowy) należy zapewnić dostarczenie powietrza do spalania dodatkowym kanałem.

Lp.	Omówienie	Jedn.	Stan istniejący	Stan po modernizacji
1	Współczynnik przenikania okien U	W/(m ² *K)	2,6	0,90
2	Q ₀ , Q ₁	GJ/rok	423,15	348,95
3	q ₀ , q ₁	MW	0,062	0,0540
4	ΔOrok + ΔOrw	zł/rok		3116,40
5	Koszt instalacji wentylacyjne	zł/m ²		168 000
6	Koszt wymiany okien	zł		154 000
7	SPBT	lata		103,30

Całkowity koszt zmiany systemu wentylacji oraz wymiany okien wynosi 322 000 zł, a prosty czas zwrotu 103,3 lat.

3.3. Posumowanie działań modernizacyjnych systemu wentylacji

W Tabeli 6 zastawiono pojedyncze działania modernizacyjne dotyczące modernizacji systemu wentylacji. Zapotrzebowanie na energię budynku oraz proste czasy zwrotu zostały wyznaczone na podstawie obliczeń wykonanych zgodnie z rozporządzeniem w sprawie metodologii sporządzania charakterystyki energetycznej budynku [1].

ZESTAWIENIE EFEKTÓW MODERNIZACJI SYSTEMU WENTYLACJI

L.p.	Opis	Zapotrzebowanie na energię budynku po wykonaniu danej modernizacji kWh/rok	Całkowite koszty zł	SPBT lat
0	Budynek stan istniejący	117 542	0	-
1	Budynek po wymianie okien	99 956	176 000	66,80
2	Budynek z system wentylacji wywiewnej higrosterowalnej i po wymianie okien	88 167	198 000	44,60
3	Budynek z system wentylacji nawiewno wywiewnej z odzyskiem ciepła i po wymianie okien	96 931	322 000	103,30

Tabela 6. Zestawienie efektów modernizacji systemu wentylacji

Najkrótszy prosty czas zwrotu uzyskano w przypadku budynku z systemem wentylacji mechanicznej wywiewnej z nawiewnikami higrosterowalnymi, w tym wariantcie uzyskano również najniższe zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania.

4. Modernizacja systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

W ramach modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej przewidziano demontaż istniejących indywidualnych podgrzewaczy elektrycznych, montaż przewodów ciepłej wody i cyrkulacji, zaizolowanie instalacji, montaż indywidualnych wodomierzy, montaż zaworów regulacyjnych oraz zasobnika c.w.u. z osprzętem. Przeanalizowano trzy centralne źródła zasilania instalacji: kotłownię gazową, węzeł ciepłowniczy i sprężarkową powietrzną pompę ciepła. Wyniki zestawiono poniżej i nie uwzględniają one kosztu samego źródła ciepła oraz kosztów stałych związanych z dostarczeniem nośnika energii. Koszty te zostały uwzględnione w analizie modernizacji systemu ogrzewania. Ceny energii odniesione do energii końcowej wynoszą: gaz 0,25 zł/kWh, ciepło z sieci ciepłowniczej 0,22 zł/kWh i energia elektryczna 0,65 zł/kWh.

Opis	Jednostka	Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji		
		Indywidualne systemy	Kotłownia gazowa	Węzeł ciepłowniczy	Pompa ciepła
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową	kWh/rok	21 679	17 343	17 343	17 343
Sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	0,614	0,578	0,612	1,768
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową	kWh/rok	35 285	30 005	28 338	9 809
Opłata zmienna	zł/kWh	0,65	0,25	0,22	0,65
Roczna opłata zmienna	zł/rok	22 935	7501	6234	6376
Łączny koszt energii/ ciepła	zł/rok	22 935	7501	6234	6376
Koszt modernizacji instalacji	zł	-	35 000	35 000	35 000
Prosty czas zwrotu	lat	-	2,27	2,10	2,11

Zmiana indywidualnych źródeł przygotowania ciepłej wody użytkowej powoduje znaczące ograniczenie rocznego zapotrzebowania na energię i kosztów energii. Zmniejszenie zapotrzebowania na energię użytkową wynika z zastosowania indywidualnych wodomierzy, co skutkuje zmniejszeniem zużycia ciepłej wody użytkowej. Prosty czas zwrotu niezależnie od źródła ciepła jest zbliżony we wszystkich wariantach i wynosi niecałe trzy lata.

5. Modernizacja systemu centralnego ogrzewania

W ramach modernizacji systemu centralnego ogrzewania przewidziano: montaż przewodów poziomych i pionów, zaizolowanie instalacji, montaż rozdzielaczy mieszkaniowych, montaż grzejników wyposażonych w zawory termostaticzne, montaż zaworów regulacyjnych oraz pozostałej armatury, regulację hydrauliczną instalacji c.o., montaż centralnego źródła ciepła wraz z armaturą i automatyką. Poniżej przedstawiono wyniki analizy zmiany systemu centralnego ogrzewania przy uwzględnieniu wszystkich wcześniej opisanych działań modernizacyjnych.

Dodatkowo umieszczono w zestawieniu wyniki dla budynku istniejącego, w którym przed modernizacją nie były utrzymane wymagane warunki normowe dotyczące wymaganej temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych. Obniżanie temperatury w pomieszczeniach poniżej założenia normowe zazwyczaj jest spowodowane poszukiwaniem oszczędności przez lokatorów lub też problemów z regulacją indywidualnych źródeł ciepła, jakimi są piece węglowe. Analogiczną sytuację można zauważyć przy stosowaniu źródeł ciepła, jakimi są indywidualne grzejniki elektryczne. W tym drugim przypadku obniżanie temperatury bardzo często wynika z chęci zmniejszenia kosztów za zużywaną energię. Zbyt duże ograniczanie temperatury w lokalach może powodować niekorzystny wpływ na zdrowie ich lokatorów. Wariant ten dodano, aby pokazać, jak duża jest różnica pomiędzy zapotrzebowaniem na energię do ogrzewania w budynku, w którym spełnione są wymagania obowiązujących przepisów, a budynkiem, w którym temperatura nie jest utrzymana. Obliczenia energetyczne należy zawsze odnosić do budynku użytkowanego w sposób prawidłowy, zgodnie z obowiązującymi normami i rozporządzeniami. Stąd też nawet w przypadku stwierdzenia niedotrzymania wymaganej temperatury w budynku należy wykonać obliczenia dla budynku spełniającego wymagania i do niego odnosić efekty modernizacji.

Ceny energii odniesione do energii końcowej wynoszą: węgiel 0,15 zł/kWh gaz 0,25 zł/kWh, ciepło z sieci ciepłowniczej 0,22 zł/kWh i energia elektryczna 0,65 zł/kWh. W przypadku źródeł ciepła (kotłownia gazowa, węzeł ciepłowniczy oraz pompa ciepła) w analizie uwzględniono także opłaty stałe za energię. Wyniki analizy znajdują się poniżej.

Opis	Jednostka	Budynek istniejący	Budynek istniejący przy braku utrzymania wymaganej temperatury	Budynek z wentylacją naturalną			Budynek z wentylacją wyciągową higrosterowalną			Budynek z wentylacją mechaniczną nawiewno wywiewną z odzyskiem ciepła		
				Kotłownia gazowa	Węzeł ciepłowniczy	Pompa ciepła	Kotłownia gazowa	Węzeł ciepłowniczy	Pompa ciepła	Kotłownia gazowa	Węzeł ciepłowniczy	Pompa ciepła
Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania	kWh/rok	117 542	95 094	28 744	28 744	28 744	19 408	19 408	19 408	22 986	22 986	22 986
Zapotrzebowanie na moc	MW	0,062	0,059	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Sprawność systemu c.o.	-	0,56	0,56	0,78	0,77	2,20	0,78	0,77	2,20	0,78	0,77	2,20
Zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania	kWh/rok	209 896	169 812	36 984	37 390	13 087	24 972	25 246	8836	29 575	29 900	10 465
Jednostkowa cena paliwa/ciepła	zł/kWh	0,15	0,15	0,25	0,22	0,65	0,25	0,22	0,65	0,25	0,22	0,65
Opłata stała	zł/m-c	0		201,79	312,17	20,68	201,79	416,23	20,68	201,79	299,16	20,68
Abonament	zł/m-c	0		19,50	0,00	4,72	19,50	0,00	4,72	19,50	0,00	4,72
Roczny koszt ciepła	zł/rok	31 484	25 472	9245,96	8225,86	8506,29	6242,90	5554,12	5 743,47	7 393,73	6 577,99	6802,23
Roczna opłata zmienna	zł/rok	0	0	2421,53	3746,03	248,12	2421,53	4994,71	248,12	2421,53	3589,95	248,12
Roczna opłata stała	zł/rok	0	0	233,95	0,00	56,68	233,95	0,00	56,68	233,95	0,00	56,68
Łączne koszty za energię	zł/rok	31 484	25 472	11 901,44	11 971,89	8811,08	8898,37	10 548,84	6048,26	10 049,20	10 167,93	7107,03
Koszt modernizacji	zł	0	0	535 520	535 520	542 720	564 720	564 720	574 320	680 620	680 620	687 520
SPBT	Lat			27,4	27,4	23,9	25,0	27,0	22,6	31,8	31,9	28,2
EK	kWh/(m ² rok)	422,7	353,6	115,5	113,3	39,5	94,8	92,4	32,1	102,7	100,4	35,0
EP	kWh/(m ² rok)	580,8	504,7	135,0	100,6	126,8	122,8	94,1	115,4	134,1	103,3	126,4

Zmiana indywidualnych źródeł grzewczych powoduje znaczące ograniczenie rocznego zapotrzebowania na energię i kosztów energii przy kompleksowej modernizacji budynku. Prosty czas zwrotu niezależnie od źródła ciepła jest zbliżony we wszystkich wariantach i wynosi między 22,6 a 31,9 lat. Wskaźnik zapotrzebowania na energię końcową EK i pierwotną budynku po modernizacji jest znacznie niższy niż dla budynku przed modernizacją. Najniższe koszty eksploatacyjne uzyskano w budynku z wentylacją wyciągową higrosterowalną, w którym źródłem ciepła jest pompa ciepła; w tym wariantcie uzyskano także najniższy prosty czas zwrotu inwestycji. Najwyższe koszty eksploatacyjne otrzymano natomiast w wariantcie budynku z wentylacją naturalną, w którym źródłem ciepła jest węzeł ciepłowniczy, a najdłuższy prosty czas zwrotu inwestycji w wariantcie budynku z wentylacją mechaniczną nawiewno - wywiewną z odzyskiem ciepła, w którym źródłem jest węzeł ciepłowniczy. Decyzja o podłączeniu do danego źródła ciepła będzie wynikała z lokalnych uwarunkowań i dostępności nośnika energii. Należy pamiętać, że ceny nośników energii oraz rozwiązań technicznych należy przyjmować dla każdej inwestycji indywidualnie. Podane wyniki są tylko wartościami przykładowymi dla analizowanego budynku.

6. Spis rysunków i tabel

Tabela 1. Współczynniki przenikania ciepła przegród zewnętrznych	160
Tabela 2. Sprawność systemu ogrzewania.....	161
Tabela 3. Sprawność systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej.....	161
Tabela 4. Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania oraz zapotrzebowanie na moc do ogrzewania – budynek stan istniejący.....	162
Tabela 5. Zestawienie efektów modernizacji przegród zewnętrznych.....	167
Tabela 6. Zestawienie efektów modernizacji systemu wentylacji.....	169

7. Literatura

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
- [2] Polska Norma PN-EN 12831:2006 «Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego».
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r (Dz.U. Nr 75, poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

- [4] Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, z późniejszymi zmianami.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, z późniejszymi zmianami.
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 maja 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmów oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

ISBN 978-83-65105-96-7



Supported by:



on the basis of a decision
by the German Bundestag

