

Ministerstwo Energii

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2017

Warszawa, grudzień 2017 r.

WSTĘP

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej, zwany dalej „Krajowym planem działań”, został opracowany na podstawie art. 4 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej* (Dz. U. poz. 831). Zgodnie z art. 24 ust. 2 i załącznikiem XIV do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. *w sprawie efektywności energetycznej* (Dz. Urz. UE L 315 z 14.11.2012, str. 1, z późn. zm.), zwanej w dalszej treści „dyrektywą 2012/27/UE”, państwa członkowskie UE są obowiązane przedkładać Komisji Europejskiej Krajowe plany działań zawierające informacje o środkach przyjętych lub planowanych do przyjęcia mających na celu poprawę efektywności energetycznej.

Krajowy plan działań zawiera opis środków poprawy efektywności energetycznej w podziale na sektory końcowego wykorzystania energii oraz obliczenia dotyczące oszczędności energii finalnej uzyskanej w latach 2008-2015, zgodnie z wymaganiami dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. *w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych* (Dz. Urz. UE L 114 z 27.04.2006, str. 64, z późn. zm.) oraz planowanych do uzyskania w 2020 r. w związku z implementacją dyrektywy 2012/27/UE. Niniejszy dokument został opracowany w Ministerstwie Energii z zaangażowaniem Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa oraz Głównego Urzędu Statystycznego (GUS)¹⁾.

Minister Infrastruktury i Budownictwa jest odpowiedzialny za raportowanie w zakresie dotyczącym dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/WE z dnia 19 maja 2010 r. *w sprawie charakterystyki energetycznej budynków* (Dz. Urz. UE L 153 z 18.06.2010, str. 13) oraz zgodnie art. 4 i art. 5 dyrektywy 2012/27/UE, w zakresie dotyczącym strategii modernizacji budynków i wzorcowej roli budynków instytucji publicznych.

Obliczenia oszczędności energii zostały dokonane na podstawie danych przekazanych przez GUS, Eurostat oraz danych pozyskanych z projektu „ODYSSEE-MURE 2015” wykonywanego w ramach programu UE „Horyzont 2020”.

¹⁾ W niniejszym dokumencie wykorzystano informacje i opracowania statystyczne zawarte w publikacji GUS pt. „Efektywność wykorzystania energii w latach 2005-2015”, Warszawa 2017 r.

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	4
2. Przegląd krajowych celów efektywności energetycznej i uzyskanych oszczędności energii 8	
2.1 Krajowe cele efektywności energetycznej na 2020 rok.....	8
2.2 Oszczędności energii pierwotnej.....	9
2.2.1 Obliczenia oszczędności energii finalnej i pierwotnej metodą bottom up.....	9
2.3 Oszczędności energii finalnej.....	12
2.3.1 Obliczenia oszczędności energii finalnej metodą top-down.....	12
3. Środki poprawy efektywności energetycznej.....	13
3.1 Środki horyzontalne.....	16
3.1.1 System zobowiązujący do efektywności energetycznej (białe certyfikaty).....	16
3.1.2 Audyty energetyczne i systemy zarządzania energią (art. 8 dyrektywy 2012/27/UE).....	19
3.1.3 Liczniki energii i rozliczenia (art. 9-11 dyrektywy 2012/27/UE).....	20
3.1.4 Programy informowania odbiorców i doradztwo (art. 12 i 17 dyrektywy 2012/27/UE).....	21
3.1.5 Systemy kwalifikacji, akredytacji i certyfikacji (art. 16 dyrektywy 2012/27/UE).....	25
3.1.6 Rynek dla usług energetycznych (art. 18 dyrektywy 2012/27/UE).....	30
3.2 Środki w zakresie efektywności energetycznej budynków.....	34
3.2.1 Strategia renowacji budynków (art. 4 dyrektywy 2012/27/UE).....	34
3.2.2 Dodatkowe środki odnoszące się do efektywności energetycznej budynków.....	34
3.3 Środki efektywności energetycznej w instytucjach publicznych.....	35
3.3.1 Budynki instytucji rządowych (art. 5 dyrektywy 2012/27/UE).....	35
3.3.2 Budynki instytucji publicznych (art. 5 ust. 7 dyrektywy 2012/27/UE).....	42
3.4 Środki efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP.....	45
3.5 Środki efektywności energetycznej w transporcie.....	55
3.6 Efektywność wytwarzania i dostaw energii (art. 14 dyrektywy 2012/27/UE).....	61
3.6.1 Kompleksowa ocena potencjału.....	61
3.6.2 Środki efektywności energetycznej w zakresie wytwarzania i dostaw energii.....	62
Załącznik nr 1.....	67
Załącznik nr 2.....	69
Załącznik nr 3.....	89

1. Wprowadzenie

Krajowy plan działań zawiera zaktualizowany opis:

- środków poprawy efektywności energetycznej określających działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w poszczególnych sektorach gospodarki, przyjętych w związku z realizacją krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na 2016 rok,
- dodatkowych środków służących osiągnięciu ogólnego celu w zakresie efektywności energetycznej rozumianego jako uzyskanie 20% oszczędności w zużyciu energii pierwotnej w Unii Europejskiej do 2020 r.

Pierwszy Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej został przygotowany i przekazany Komisji Europejskiej w 2007 r. W dokumencie tym przedstawiono wyliczenie krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią na 2016 r. Cel ten wyznacza uzyskanie do 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9 % średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku (tj. 4,59 Mtoe² oszczędności energii finalnej do 2016 roku).

Drugi Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2011 przedstawia informacje o postępie w realizacji krajowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią i podjętych działaniach mających na celu usunięcie przeszkód w realizacji tego celu. Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w kwietniu 2012 r., a następnie został przekazany Komisji Europejskiej.

Trzeci Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski 2014, w tym pierwszy sporządzony na podstawie dyrektywy 2012/27/UE, został zatwierdzony przez Radę Ministrów w kwietniu 2014 r., a następnie przekazany Komisji Europejskiej. Określał on między innymi działania w zakresie efektywności energetycznej budynków, w instytucjach publicznych, w przemyśle oraz w małych i średnich przedsiębiorstwach, w transporcie oraz w zakresie efektywności wytwarzania i dostaw energii. W dokumencie tym określono również krajowe cele w zakresie efektywności energetycznej na 2020 r.

Niniejszy Krajowy plan działań jest czwartym krajowym planem, który stanowi kontynuację działań podjętych zgodnie z dyrektywą 2006/32/WE oraz dodatkowych środków z dziedziny polityki wprowadzonych w wyniku implementacji dyrektywy 2012/27/UE. W związku z tym w niniejszym dokumencie wykorzystano informacje i dane dotyczące środków poprawy efektywności energetycznej zawarte w poprzednich krajowych planach.

² Mtoe – milion ton oleju ekwiwalentnego, 1Mtoe = 11630 GWh.

Opracowując Krajowy plan działań, przyjęto następujące założenia:

- polityka ukierunkowana na wzrost efektywności energetycznej gospodarki będzie kontynuowana, przekładając się na obniżenie jej energochłonności,
- planowane działania w maksymalnym stopniu opierają się na mechanizmach rynkowych i w minimalnym stopniu wykorzystują finansowanie budżetowe,
- cele realizowane są według zasady najmniejszych kosztów, to jest między innymi poprzez wykorzystanie w maksymalnym stopniu istniejących mechanizmów i infrastruktury organizacyjnej,
- wykorzystywany będzie krajowy potencjał poprawy efektywności energetycznej.

Oszczędności energii finalnej osiągnięte do 2016 r. ustalono na dwa sposoby. Na podstawie statystyki krajowej i modeli oceny ustalona została całkowita oszczędność energii finalnej dla gospodarki krajowej oraz w podziale na poszczególne sektory końcowego wykorzystania (*metoda top-down*)³. Ponadto oszczędności energii finalnej zostały określone dla wybranych środków metodą oceny typu *bottom-up*⁴. Metoda ta umożliwi pokazanie bezpośredniego związku pomiędzy realizacją tych środków a polityką energetyczną państwa. Środki monitorowane metodą *bottom-up* obejmują znaczną część całkowitej oszczędności energii finalnej i należy podkreślić, że jest to powyżej 30% całkowitej oszczędności energii, która zgodnie z dyrektywą 2006/32/WE powinna być określona za pomocą metody typu *bottom-up*. Otrzymane wyniki ujęte zostały w rozdziale 2.3., w którym wskazane zostały oszczędności energii finalnej w podziale na sektory końcowego wykorzystania energii. Wskazano wielkości oszczędności energii uzyskanej do 2015 r. oraz prognozę na koniec 2016 r. (*top-down* i *bottom-up*).

Krajowy kontekst efektywności energetycznej

Polska czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także w pracach legislacyjnych w zakresie efektywności energetycznej, mając na uwadze warunki krajowe, ochronę interesów odbiorców energii, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania, przesyłania lub dystrybucji energii.

³ Metoda „*top-down*” („od ogółu do szczegółu”) wykorzystuje dane zagregowane i dlatego nazywa się ją „metodą wskaźników efektywności energetycznej”. Dzięki niej można ustalić poprawne, ale jednak tylko wskaźniki rozwoju sytuacji, natomiast nie daje ona dokładnych obliczeń oszczędności energii na poziomie szczegółowym.

⁴ Metoda „*bottom-up*” („od szczegółu do ogółu”) jest bardziej precyzyjnym sposobem obliczania oszczędności energii wynikających ze wzrostu efektywności energetycznej. Najpierw oblicza się zużycie energii dla pojedynczego środka poprawy efektywności energetycznej, w określonym przedziale czasu przed wdrożeniem działania mającego na celu zwiększenie efektywności energetycznej, uzyskując „wartości odniesienia”. Następnie stwierdzony poziom zużycia porównuje się ze zużyciem energii (odnotowanym w takim samym przedziale czasu, ale po wdrożeniu środka zwiększającego efektywność energetyczną). Różnica pomiędzy uzyskanymi wynikami jest miarą zwiększenia efektywności energetycznej.

Polska zrealizowała z nadwyżką krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią rozumiany jako osiągnięcie w 2016 r. oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9% średniego krajowego zużycia tej energii z lat 2001-2005. Spadek energochłonności w Polsce jest systematyczny, jedynym rokiem, kiedy doszło do wzrostu energochłonności był rok 2010. Malejąca energochłonność pierwotna i finalna jest efektem szybszego wzrostu PKB od tempa zużycia energii. W latach 2006-2015 średnioroczne tempo poprawy energochłonności przekraczało 3%. Po uwzględnieniu korekty klimatycznej tempo poprawy było nieznacznie niższe.

W latach 2005-2015 zanotowano wzrost udziału w finalnym zużyciu energii sektorów transportu i usług oraz spadek udziału przemysłu, gospodarstw domowych i rolnictwa. Udział transportu wzrósł z 22% do 28%, a usług z 12% do 13%. Gospodarstwa domowe pozostały największym konsumentem pomimo spadku udziału z 35% do 31%. Udział przemysłu obniżył się z 26% do 24%, a rolnictwa z 8% do 5%. Zmiany te odzwierciedlają kierunki rozwoju gospodarki (np. wzrost wymiany handlowej z zagranicą), a także działania podejmowane w sektorze przemysłowym (racjonalizacja zużycia związana z rosnącymi cenami nośników energii). Największa zmiana miała miejsce w sektorze transportu, w którym wzrost zapotrzebowania na energię był wynikiem istotnego zwiększenia wolumenu przewozów zarówno towarowych (pochodna wzrostu aktywności gospodarczej), jak i osobowych (wzrost zamożności społeczeństwa, wzrost nasycenia rynku samochodów osobowych). Dystans Polski do średniej europejskiej w zakresie najważniejszych wskaźników efektywności energetycznej obniżył się do kilkunastu procent, jednakże w stosunku do najefektywniejszych gospodarek ciągle pozostaje znaczący.

Bardzo ważnymi instrumentami finansowymi wspierającymi realizację inwestycji energooszczędnych w Polsce są programy wdrażane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) i Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska, środki pochodzące z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ), Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO) oraz BOŚ Banku i Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Programy te opisane są szczegółowo w rozdziale 3 oraz w załączniku nr 3 (budynki).

W Polsce realizowana jest od 2010 r. „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.”. W wyniku wdrażania działań wytyczonych w tym dokumencie nastąpiła znacząca poprawa efektywności energetycznej, a tym samym zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa. Zapewnienie gospodarce stabilnych dostaw energii po akceptowalnej ekonomicznie cenie oraz zwiększenie efektywności jej wykorzystania zarówno przez przedsiębiorstwa, sektor publiczny, jak i gospodarstwa domowe jest jednym z podstawowych wyzwań rozwojowych Polski na najbliższe

lata. Poprawa efektywności energetycznej będzie nadal jednym z priorytetów polityki energetycznej kraju. Działania w tym zakresie będą opierać się na ograniczaniu energochłonności gospodarki, czyli inwestycjach w przedsiębiorstwach, ciepłownictwie i wykorzystaniu końcowym energii (termomodernizacja w budownictwie, efektywność paliwowa w transporcie, racjonalne korzystanie z energii przez odbiorców końcowych). W odniesieniu do przedsiębiorstw istotna będzie koncentracja na zmniejszaniu strat energii elektrycznej, ciepła i ciepłej wody użytkowej. Do poprawy efektywności energetycznej przyczyni się także rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii.

2. Przegląd krajowych celów efektywności energetycznej i uzyskanych oszczędności energii

2.1. Krajowe cele efektywności energetycznej na 2020 rok

Zgodnie z art. 3 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE został ustalony krajowy cel efektywności energetycznej na 2020 r. Jest on rozumiany jako osiągnięcie w latach 2010-2020 ograniczenia zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe, co w konsekwencji oznacza także wzrost efektywności energetycznej gospodarki krajowej.

Ponadto cel ten został wyrażony w kategoriach bezwzględnego poziomu zużycia energii pierwotnej i finalnej w roku 2020. Cel efektywności energetycznej na 2020 r. został ustalony na podstawie danych opracowanych w ramach analiz i prognoz przeprowadzonych na potrzeby dokumentu rządowego „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku”. Z analiz tych wynika, że ograniczenie zużycia energii pierwotnej jest możliwe poprzez efekty już wdrożonych przedsięwzięć, jak również realizacji innych planowanych środków służących poprawie efektywności energetycznej.

W poniższej tabeli nr 1 przedstawiono podsumowanie celów efektywności energetycznej na 2020 rok.

Tabela nr 1 Cele efektywności energetycznej na 2020 r. – zgodnie z dyrektywą 2012/27/UE

	Cel w zakresie efektywności energetycznej	Bezwzględne zużycie energii w 2020 roku	
		Zużycie energii finalnej w wartościach bezwzględnych [Mtoe]	Zużycie energii pierwotnej w wartościach bezwzględnych [Mtoe]
2020 rok	13,6	71,6	96,4⁵

⁵⁾ Zgodnie z wartościami odniesienia dla Polski zawartymi w prognozie wykonanej dla Komisji Europejskiej (PRIMES - Baseline 2007) zużycie energii pierwotnej prognozowane jest na poziomie 110 Mtoe w 2020 r., zatem uwzględniając ograniczenie zużycia energii o 13,6 Mtoe otrzymamy: 110 Mtoe – 13,6 Mtoe = 96,4 Mtoe.

2.2. Oszczędności energii pierwotnej

Obowiązek podawania ogólnych informacji dotyczących oszczędności energii pierwotnej odnosi się do środków efektywności energetycznej, które zostały wprowadzone w celu wdrożenia dyrektywy 2012/27/UE. W niniejszym dokumencie dokonano obliczenia oszczędności energii pierwotnej uzyskanych do końca 2015 r. oraz oszacowano oszczędności energii pierwotnej przewidywane na koniec 2016 i 2020 r. (prognoza).

Obliczenia oparto na podejściu zwymiarowania oszczędności energii w odniesieniu do przyjętych środków poprawy efektywności energetycznej opisanych w rozdziale 3 oraz załączniku nr 3 (budynki). Nie jest dostępna zharmonizowana metoda obliczania oszczędności energii pierwotnej. Szczegółowe dane dotyczące uzyskanych oraz prognozowanych oszczędności energii pierwotnej przedstawia tabela nr 2.

Tabela nr 2 Przegląd oszczędności energii pierwotnej

Oszczędność energii pierwotnej	2015 r. [Mtoe]	2016 r. [Mtoe] - prognoza	2020 r. [Mtoe] - prognoza
Instytucje publiczne	0,38	0,60	1,01
Mieszkalnictwo	0,94	1,02	1,30
Przemysł	2,70	3,07	4,50
Transport	1,27	1,65	4,90
Kampanie informacyjne	0,08	0,12	0,26
Ogółem	5,37	6,46	11,97

Oszacowania oszczędności energii pierwotnej dokonano metodą *bottom-up* w oparciu o metodologię obliczeniową przedstawioną w podrozdziale 2.2.1.

Oszczędności energii pierwotnej zostały obliczone w podziale na sektory: instytucji publicznych, mieszkalnictwa, przemysłu i transportu. Przedstawiono również oszczędności energii pierwotnej związane z przeprowadzaniem kampanii informacyjnych.

Największe oszczędności energii pierwotnej uzyskane do końca 2015 roku zaobserwowane były w sektorze przemysłu. Prognoza oszczędności energii na koniec 2016 roku wskazuje, iż od tego roku będą znacząco wzrastać oszczędności energii w sektorze transportu. Najmniejszy udział w oszczędnościach energii mają kampanie informacyjne.

2.2.1. Obliczenia oszczędności energii pierwotnej i finalnej metodą *bottom-up*

Szczegółowa metodyka obliczania oszczędności energii finalnej i pierwotnej metodą *bottom-up* została zastosowana dla każdego ze środków poprawy efektywności energetycznej opisanych w rozdziale 3 i załączniku nr 3 (budynki). Dla przyjętych środków poprawy efektywności

energetycznej dokonano identyfikacji oszczędności energii na podstawie dostępnych źródeł danych oraz wiedzy eksperckiej. Tabela przedstawiająca stosowane algorytmy obliczeniowe zamieszczona jest w części II załącznika nr 2 do niniejszego dokumentu (tabela nr 15).

Poniżej w sposób syntetyczny scharakteryzowano wykorzystane źródła danych i metodologię obliczeniową:

- w przypadku środków poprawy efektywności energetycznej, gdzie dostępne były tylko informacje dotyczące ograniczenia emisji CO₂ dokonano przeliczenia emisji CO₂ na MWh za pomocą referencyjnego wskaźnika emisyjności. W ten sposób otrzymano oszczędności energii finalnej,
- wykorzystano dane o uzyskanych oszczędnościach energii zawarte w opublikowanym raporcie sprawozdawczym pn. „Podsumowanie efektów wdrażania projektów w sektorze energetyki priorytetów IX-X POIiŚ 2007-2013”,
- oszczędności energii w ramach programów realizowanych przez NFOŚiGW obliczono na podstawie wskaźników osiągnięcia celów programów priorytetowych dostępnych m.in. na stronie www.nfosigw.gov.pl (dla niektórych programów konieczne było przejście na oszczędności energii z kwot dofinansowań poprzez podzielenie przez wskaźnik przeliczeniowy 3 721,76 PLN/ 1 Mg CO₂, a następnie pomnożenie przez wskaźnik oszczędności energii pierwotnej dla emisyjności równy 12,00426 MWh/Mg CO₂,
- w przypadku części środków poprawy efektywności energetycznej wykorzystano dane zawarte w poprzednim Krajowym planie działań,
- oszczędności energii finalnej z Funduszu Termomodernizacji i Remontów obliczono na podstawie ilości premii termomodernizacyjnych, którą pomnożono przez średnie roczne oszczędności energii przypadające na jedną premię termomodernizacyjną równe 0,195 GWh⁶,
- oszczędności energii generowane są zawsze w pierwszym pełnym roku po zakończeniu realizacji inwestycji,
- oszczędności energii w obrębie poszczególnych środków poprawy efektywności energetycznej kumulują się w czasie, co oznacza, iż np. oszczędność energii w 2016 r. stanowi oszczędność energii z 2015 r. oraz oszczędność energii z nowych działań zrealizowanych w 2016 r.

⁶ Wartość przyjęta na podstawie zweryfikowanej przez KAPE S.A. bazy danych audytów energetycznych.

W tabeli nr 3 przedstawiono dane dotyczące wielkości oszczędności energii pierwotnej i finalnej w 2016 r. oraz prognozę na koniec 2020 r. obliczone metodą *bottom-up* (oszczędności energii finalnej obliczone metodą *top-down* zostały przedstawione w rozdziale 2.3).

Tabela nr 3 Przegląd oszczędności energii pierwotnej i finalnej metodą bottom-up

	Oszczędność energii pierwotnej [Mtoe]	Oszczędność energii finalnej [Mtoe]
2016 r.	6,46	4,10
2020 r. — prognoza	11,97	7,51

Zdecydowana większość zidentyfikowanych środków poprawy efektywności energetycznej charakteryzuje się uzyskiwaniem oszczędności energii finalnej. W konsekwencji konieczne było dokonanie przeliczenia (konwersji) oszczędności energii finalnej na oszczędność energii pierwotnej.

Konwersji oszczędności energii finalnej na oszczędność energii pierwotnej dokonano, dzieląc ilości zaoszczędzonej energii, przedstawione w postaci zagregowanej w tabeli nr 15 w załączniku nr 2 przez współczynniki konwersji zawarte w tabeli nr 4. Wartość współczynnika konwersji zależy od nośnika energii, jaki występował w przypadku danego środka (programu).

W przypadku programów obejmujących kilka branż zastosowano średni współczynnik konwersji dla gospodarki (podany w tabeli nr 4).

Tabela nr 4 Współczynniki konwersji energii finalnej na pierwotną

	Współczynnik konwersji
Sieci ciepłownicze	0,830 ⁷⁾
Energia elektryczna	0,330 ⁸⁾
Transport	0,350 ⁹⁾
Średnio gospodarka	0,627 ¹⁰⁾

⁷⁾ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 września 2012 r. w sprawie sposobu obliczania ilości energii pierwotnej odpowiadającej wartości świadectwa efektywności energetycznej oraz wysokości jednostkowej opłaty zastępczej (Dz. U. poz. 1039).

⁸⁾ Zgodnie z rozporządzeniem, jak wyżej.

⁹⁾ Przyjęto sprawność konwersji energii pierwotnej na energię użyteczną (sprawność silnika spalinowego pojazdu), zgodnie z W. Salejda et al., *Termodynamika*, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001.

¹⁰⁾ Obliczenia na podstawie opracowania GUS „Efektywność wykorzystania energii 2004-2014”, Warszawa 2016.

2.3. Oszczędności energii finalnej

W tabeli nr 5 przedstawiono przegląd realizacji celu w zakresie oszczędności energii finalnej, obliczonego zgodnie z dyrektywą 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego użytkowania energii i usług energetycznych, to jest uzyskanie w 2016 r. oszczędności energii równych 9% średniego krajowego zużycia energii finalnej z lat 2001-2005.

Z dokonanego przeglądu wynika, że zarówno wielkość zrealizowanych jak i planowanych oszczędności energii finalnej przekraczają wyznaczony cel.

Tabela nr 5 Przegląd realizacji celu w zakresie oszczędności energii finalnej

	Cel w zakresie oszczędności energii finalnej		Oszczędności energii finalnej uzyskane w 2010 r. i planowane do uzyskania w 2016 r. (top-down)	
	W wartościach bezwzględnych [Mtoe]	Procentowo – do średniego zużycia z lat 2001-2005	W wartościach bezwzględnych [Mtoe]	Procentowo- do średniego zużycia z lat 2001-2005
2010 r.	1,02	2%	4,81	9%
2016 r.	4,59	9%	10,20	20%

2.3.1. Obliczenia oszczędności energii finalnej metodą top-down

Poniżej przedstawiono obliczenia oszczędności zużycia energii finalnej wykonano metodą *top-down*, zgodnie z metodologią opublikowaną przez Komisję Europejską w dokumencie pt. „*Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy end-use Efficiency and Energy Services*”. Zgodnie z tym dokumentem rok 2007 został przyjęty, jako rok bazowy. Na podstawie analizy dostępnych danych, w odniesieniu do poszczególnych sektorów gospodarki, określono możliwe do zastosowania wskaźniki służące do obliczania oszczędności energii finalnej, jak przedstawiono w tabeli nr 6. Wskaźniki preferowane oznaczone są literą P, wskaźniki minimalne literą M.

Tabela nr 6 Wskaźniki służące do obliczania oszczędności energii finalnej

Lp.	Sektor gospodarki	Wskaźnik
1.	Gospodarstwa domowe	P1
2.	Usługi	M3, M4
3.	Transport	P8, P9
4.	Przemysł	P14

W załączniku nr 2 do Krajowego planu działań opisano poszczególne wskaźniki oraz dokonano ich obliczenia. Na podstawie obliczonych wskaźników, jako ich różnica, określone zostały uzyskane wielkości oszczędności energii finalnej w poszczególnych sektorach i działach klasyfikacji PKD, zgodnie z powyższymi zaleceniami Komisji Europejskiej.

Obliczenia przeprowadzono na podstawie danych GUS, Eurostatu oraz danych pozyskanych z projektu „ODYSSEE-MURE 2015” wykonywanego w ramach programu UE „Horyzont 2020”. GUS oraz Krajowa Agencja Poszanowania Energii (KAPE) uczestniczą od kilku lat w kolejnych projektach mających na celu ocenę efektywności energetycznej oraz opis wdrażanych środków służących poprawie efektywności energetycznej („Monitorowanie krajowych i unijnych celów w zakresie efektywności energetycznej” o akronimie ODYSSEE – MURE 2015). W ramach projektu są budowane i rozwijane: baza danych ODYSSEE¹¹⁾ oraz baza danych MURE¹²⁾ zawierające informacje dotyczące wskaźników efektywności energetycznej i działań na rzecz poprawy efektywności energetycznej.

3. Środki poprawy efektywności energetycznej

W tej części opisano ważniejsze środki poprawy efektywności energetycznej, które zostały przyjęte lub których przyjęcie jest planowane oraz wskazano oszczędności energii uzyskiwane w wyniku zastosowania tych środków. Dla środków dotyczących końcowego wykorzystania energii zastosowano metodę *bottom-up* (BU) do obliczania oszczędności energii. Po przeprowadzeniu analizy funkcjonujących programów i środków poprawy efektywności energetycznej dokonano, na potrzeby Krajowego planu działań, wyboru działań priorytetowych, wprowadzono nowe środki, które zapewnią realizację celów w zakresie efektywności energetycznej na 2020 r.

W rezultacie określono następujące środki poprawy efektywności energetycznej:

1. Środki horyzontalne:

- 1) System zobowiązujący do efektywności energetycznej (białe certyfikaty);
- 2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.3 - Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE);
- 3) Kampanie informacyjno-edukacyjne.

¹¹⁾ www.odyssee-indicators.org

¹²⁾ <http://www.odyssee-mure.eu>

2. Środki w zakresie efektywności energetycznej budynków i w instytucjach publicznych:

- 1) Program Operacyjny PL04 – „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” w ramach Mechanizmu Finansowego EOG w latach 2009-2014;
- 2) System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 5) - Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych;
- 3) System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 6) – SOWA - Energooszczędne oświetlenie uliczne;
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.1 – Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej);
- 5) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.2 – Wspieranie efektywności energetycznej w sektorze mieszkaniowym);
- 6) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.1 - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach mieszkalnych w województwie śląskim);
- 7) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

3. Środki efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP:

- 1) Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 1 - Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa;
- 2) Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 2 - Zwiększenie efektywności energetycznej;
- 3) Program dostępu do instrumentów finansowych dla MŚP (PolSEFF);
- 4) Program POIŚ 2007-2013 (Działanie 9.1) - Wysokosprawne wytwarzanie energii;
- 5) Program POIŚ 2007-2013 (Działanie 9.2) - Efektywna dystrybucja energii;
- 6) Poprawa efektywności energetycznej. Część 3 – Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach;
- 7) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.2 – Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach);
- 8) Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 4 – Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach;
- 9) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

4. Środki efektywności energetycznej w transporcie:

- 1) Program POIŚ 2007-2013 (Działanie 7.3) – Transport miejski w obszarach metropolitalnych i (Działanie 8.3) – Rozwój inteligentnych systemów transportowych;

- 2) System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 7) - GAZELA – Niskoemisyjny transport miejski;
- 3) System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 2) - GEPARD – Bezemisyjny transport publiczny;
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 6.1 – Rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach);
- 5) Regionalne programy operacyjne na lata 2014-2020.

5. Efektywność wytwarzania i dostaw energii (art. 14 dyrektywy)

- 1) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.5) – Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu;
- 2) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.6) - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe;
- 3) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.2 – Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu w województwie śląskim);
- 4) Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.7.3 – Promowanie wykorzystania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w województwie śląskim);
- 5) Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 3 – Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze.

3.1 Środki horyzontalne

3.1.1 System zobowiązujący do efektywności energetycznej (białe certyfikaty)

Podstawowym mechanizmem wsparcia efektywności energetycznej funkcjonującym w Polsce jest system świadectw efektywności energetycznej, zwanych „białymi certyfikatami”¹³.

Na przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię elektryczną, ciepło lub gaz ziemny odbiorcom końcowym nałożony jest ustawowy obowiązek zrealizowania przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego lub uzyskania i przedstawienia do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) określonej ilości oszczędności energii finalnej poświadczonej za pomocą świadectwa (białego certyfikatu). Dopuszczalnym sposobem realizacji obowiązku, jest warunkowa możliwość uiszczenia opłaty zastępczej, przy czym wpływy z tytułu tej opłaty przeznaczone są na realizację przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej u odbiorców końcowych, a podmiot dysponujący wpływami z tytułu opłaty składa Ministrowi Energii sprawozdanie o wysokości środków przeznaczonych na realizację tych przedsięwzięć oraz uzyskanej oszczędności energii finalnej.

Ze świadectw efektywności energetycznej wynikają zbywalne prawa majątkowe, które są towarem giełdowym w rozumieniu ustawy z dnia 26 października 2000 r. o giełdach towarowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 719, z późn. zm.) i podlegają obrotowi na giełdzie towarowej lub rynku regulowanym w rozumieniu ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi (Dz. U. z 2016 r. poz. 1636, z późn. zm.). System białych certyfikatów wspiera realizację przedsięwzięć inwestycyjnych m.in. takich jak np.: izolacja instalacji przemysłowych; przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi; modernizacja lub wymiana oświetlenia, urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych, telekomunikacyjnych lub też informatycznych, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła.

W ramach systemu świadectw efektywności energetycznej zostało przeprowadzonych i zakończonych przez Prezesa URE pięć przetargów na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej. Wartość świadectw efektywności energetycznej, o które ubiegały się podmioty, które wygrały w przetargach, miał tendencję rosnącą.

Piąty przetarg na wybór przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, za które można uzyskać świadectwa efektywności energetycznej był ogłoszony w dniu 21 września 2016 r.

¹³ System białych certyfikatów został wprowadzony na podstawie ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2015 r. poz. 2167 i 2359 oraz z 2016 r. poz. 266) i zgodnie z tą ustawą funkcjonował od dnia 1 stycznia 2013 r. do dnia 30 września 2016 r. W 2016 r. została uchwalona nowa ustawa, tj. ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. poz. 831) przedłużająca funkcjonowanie systemu do 2020 r.

Biorąc pod uwagę znaczący wzrost zainteresowania tym ostatnim przetargiem, co przekłada się na istotny wzrost ilości złożonych ofert (2 425) w porównaniu z ilością ofert złożonych w poprzednim przetargu (1 120), oraz wolumen świadectw możliwych do wydania zgodnie z ogłoszeniem o tym przetargu, szacuje się, iż pula obecnie wydawanych świadectw może być znacznie większa niż pula świadectw wydanych w poprzednich przetargach.

Wyniki przetargów zostały przedstawione w tabeli nr 7.

Tabela nr 7 Wyniki przetargów

Przetarg	Wartość świadectw efektywności energetycznej, o które ubiegały się podmioty, które wygrały przetarg [toe]
Pierwszy	20 698,73
Drugi	57 180,15
Trzeci	149 886,17
Czwarty	495 023,30
Ogółem	722 788,35

W tabeli nr 8 przedstawiono zagregowane dane dotyczące wydanych świadectw efektywności energetycznej oraz łącznej deklarowanej oszczędności energii finalnej i pierwotnej.

Tabela nr 8 Zagregowane dane na koniec 2016 r. dotyczące wydanych świadectw efektywności energetycznej oraz oszczędności energii finalnej i pierwotnej

Dane narastająco według stanu na koniec miesiąca	Liczba wydanych świadectw efektywności energetycznej [szt.]	Wartość wydanych świadectw efektywności energetycznej [toe]	Skumulowane oszczędności energii finalnej [toe]	Skumulowane oszczędności energii pierwotnej [toe]
Lipiec 2016	1112	381 052,80	1 924 656,06	3 726 606,24
Sierpień 2016	1516	566 552,88	2 718 048,58	4 886 701,37
Wrzesień 2016	1755	677 899,15	3 174 555,83	5 556 198,01
Październik 2016	1789	689 639,55	3 206 188,75	5 604 179,36
Listopad 2016	1800	691 741,37	3 215 270,19	5 617 482,78
Grudzień 2016	1842	702 742,02	3 268 126,00	5 692 200,50

W tabeli nr 9 przedstawiono skumulowane oszczędności energii pierwotnej i finalnej uzyskane w ramach systemu białych certyfikatów do końca 2016 r.

Tabela nr 9 Oszczędności energii w ramach systemu białych certyfikatów

Rok	2014	2015	2016
Skumulowane oszczędności energii pierwotnej [toe]	354 613	2 892 790	5 692 201
Skumulowane oszczędności energii finalnej [toe]	213 184	1 660 662	3 268 126

Oszczędności energii w ramach systemu białych certyfikatów zostały obliczone na podstawie bazy danych Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. Baza ta została opracowana na podstawie kart audytów efektywności energetycznej, stanowiących załącznik do Deklaracji o wydanie świadectwa efektywności energetycznej. Karty audytów znajdują się na ogólnodostępnej stronie internetowej w Biuletynie Informacji Publicznej URE. W udostępnianej karcie audytu znajdują się podstawowe informacje, takie jak: średnioroczna oszczędność energii finalnej [kWh/rok lub GJ/rok] oraz średnioroczna oszczędność energii pierwotnej [kWh/rok lub GJ/rok]. W karcie audytu znajdują się także oszczędności energii przeliczone z ww. jednostek na tony oleju ekwiwalentnego [toe/rok].

Baza danych (1842 pozycje) zawiera dane ze wszystkich kart audytu tych przedsięwzięć, dla których świadectwo efektywności energetycznej wydano nie później niż 31 grudnia 2016 r.

Tabela nr 10 Opis środków horyzontalnych

Nazwa środka:	System zobowiązujący do efektywności energetycznej (białe certyfikaty)
Kategoria	Obowiązek nałożony na podmioty będące sprzedawcami energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego do zrealizowania przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego lub uzyskania i umorzenia Prezesowi URE poświadczonej oszczędności energii (białego certyfikatu).
Cel programu	Mechanizm wsparcia dla działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej gospodarki. Zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych. Zmniejszenie strat energii elektrycznej, ciepła lub gazu ziemnego w przesyłach lub dystrybucji.
Działania objęte programem	System białych certyfikatów wspiera przedsięwzięcia generujące określone oszczędności energii. Do wydawania białych certyfikatów oraz ich umarzenia został upoważniony Prezes URE. Prawa majątkowe wynikające ze świadectw są zbywalne i stanowią towar podlegający obrotowi na giełdzie towarowej lub rynku regulowanym. Szczegółowy wykaz tych przedsięwzięć, został określony, w drodze obwieszczenia przez Ministra Energii. Dodatkowym zadaniem Ministra Energii w zakresie monitorowania systemu jest obliczanie ilości uzyskanych oszczędności energii oraz sporządzanie i przekazywanie sprawozdań do Komisji Europejskiej.

Status	W realizacji - zakończone zostały cztery przetargi, piąty przetarg jest w trakcie realizacji, do końca grudnia 2016 r. wydano 1842 świadectwa.
Czas trwania	Od 1.01.2013 r. do 31.12.2020 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorstwa energetyczne sprzedające energię elektryczną, ciepło lub gaz ziemny odbiorcom końcowym przyłączonym do sieci na terytorium RP z wyłączeniem przedsiębiorstw sprzedających ciepło odbiorcom końcowym, jeśli łączna wielkość mocy zamówionej przez tych odbiorców nie przekracza 5 MW. Podmioty realizujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej lub podmioty występujące w ich imieniu (upoważnione). Odbiorcy końcowi przyłączeni do sieci na terytorium RP, będący członkami giełdy towarowej ¹⁴⁾ , w odniesieniu do transakcji zawieranych we własnym imieniu na giełdzie towarowej, towarowe domy maklerskie lub domy maklerskie ¹⁵⁾ .
Organ/ instytucja wdrażająca	URE
Budżet	ok. 0,7 mln PLN rocznie ze środków będących w dyspozycji organu wdrażającego.

3.1.2 Audyty energetyczne i systemy zarządzania energią (art. 8 dyrektywy 2012/27/UE)

Duże przedsiębiorstwa zostały określone w art. 8 ust. 4 dyrektywy 2012/27/UE, jako przedsiębiorstwa niebędące małymi i średnimi przedsiębiorstwami (MŚP). Przedsiębiorstwa te są zobowiązane do przeprowadzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

„Małe i średnie przedsiębiorstwa” (MŚP), według definicji zawartej w art. 2 pkt. 26 dyrektywy 2012/27/UE, rozumiane są jako przedsiębiorstwa określone w tytule I załącznika do zalecenia Komisji 2003/361/WE z dnia 6 maja 2003 r. dotyczącego definicji mikro- oraz małych i średnich przedsiębiorstw. Do kategorii tej należą przedsiębiorstwa, które zatrudniają mniej niż 250 pracowników i których roczny obrót nie przekracza 50 milionów EUR, lub całkowita roczna kwota bilansowa nie przekracza 43 milionów EUR.

Obowiązek przeprowadzenia audytu energetycznego przez dużego przedsiębiorcę został wprowadzony ustawą z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej* (Dz. U. poz. 831). Zgodnie z art. 36 i 37 ww. ustawy przedsiębiorca w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. *o swobodzie działalności gospodarczej* (Dz. U. z 2016 r. poz. 1829, z późn. zm.), z wyjątkiem mikro przedsiębiorcy, małego lub średniego przedsiębiorcy w rozumieniu art. 104-106 tej ustawy, jest zobowiązany przeprowadzać, co 4 lata, audyt energetyczny przedsiębiorstwa lub zlecać jego przeprowadzenie.

¹⁴⁾ W rozumieniu art. 2 pkt. 5 ustawy z dnia 26 października 2000 r. o giełdach towarowych.

¹⁵⁾ O których mowa w art. 2 pkt 8 i 9 ustawy z dnia 26 października 2000 r. o giełdach towarowych.

Z obowiązku tego zwolniony jest przedsiębiorca posiadający system zarządzania energią określony w Polskiej Normie dotyczącej *systemów zarządzania energią, wymagań i zaleceń użytkowania* lub system zarządzania środowiskowego, jeżeli w ramach tych systemów przeprowadzono audyt energetyczny przedsiębiorstwa.

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa może być przeprowadzony przez:

- 1) podmiot niezależny od audytowanego przedsiębiorcy, posiadający wiedzę oraz doświadczenie zawodowe w przeprowadzaniu tego rodzaju audytu;
- 2) eksperta audytowanego przedsiębiorcy, jeżeli nie jest on bezpośrednio zaangażowany w audytowaną działalność tego przedsiębiorcy.

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa jest procedurą mającą na celu przeprowadzenie szczegółowych i potwierdzonych obliczeń dotyczących proponowanych przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej oraz dostarczenie informacji o potencjalnych oszczędnościach energii.

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa:

- 1) należy przeprowadzać na podstawie aktualnych, reprezentatywnych, mierzonych i możliwych do zidentyfikowania danych dotyczących zużycia energii oraz, w przypadku energii elektrycznej, zapotrzebowania na moc;
- 2) zawiera szczegółowy przegląd zużycia energii w budynkach lub zespołach budynków, w instalacjach przemysłowych oraz w transporcie, odpowiadających łącznie za co najmniej 90% całkowitego zużycia energii przez to przedsiębiorstwo;
- 3) powinien opierać się, o ile to możliwe, na analizie kosztowej cyklu życia budynku lub zespołu budynków oraz instalacji przemysłowych, a nie na okresie zwrotu nakładów, tak aby uwzględnić oszczędności energii w dłuższym okresie, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych oraz stopy dyskonta.

3.1.3 Liczniki energii i rozliczenia (art. 9-11 dyrektywy 2012/27/UE)

W celu realizacji polityki klimatycznej i wzrostu efektywności zużycia energii, rozważa się zastosowanie narzędzi umożliwiających odbiorcom energii elektrycznej świadome z niej korzystanie, takich jak inteligentne liczniki wraz z usługami im towarzyszącymi¹⁶⁾. Umożliwiając odbiorcy stałe monitorowanie poziomu zużycia energii wraz z jednoczesnym wystawianiem rachunków według rzeczywistego zużycia, kształtuje się w sposób najbardziej bezpośredni świadome, racjonalne i efektywne wykorzystywanie zasobów energetycznych państwa.

¹⁶⁾ „Analiza w zakresie ekonomicznej oceny zasadności wprowadzenia inteligentnych form pomiaru zużycia energii elektrycznej w Polsce”, opracowanie wykonane na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, 20 sierpnia 2012 r.

Dodatkowym czynnikiem, szczególnie istotnym w Polsce, przemawiającym za zastosowaniem systemów inteligentnych liczników, jest zmniejszenie zagrożenia niezbilansowania krajowego systemu elektroenergetycznego. Przewiduje się, że wprowadzenie takich systemów przyczyni się do ograniczenia zużycia energii, szczególnie w okresach szczytowego zapotrzebowania.

Ustawa z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 984) wprowadziła regulacje dotyczące planowania przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne przedsięwzięć w zakresie pozyskiwania, transmisji oraz przetwarzania danych pomiarowych z liczników zdalnego odczytu, jak również przepisy zobowiązujące przedsiębiorstwa energetyczne do zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa danych pozyskanych z liczników zdalnego odczytu. W tym zakresie wskazana jest współpraca zainteresowanych stron w celu zapewnienia skutecznej łączności liczników bezprzewodowych z infrastrukturą telekomunikacyjną. Przy prowadzeniu tych działań należy zadbać o synergię inwestycji energetycznych i telekomunikacyjnych.

3.1.4 Programy informowania odbiorców i doradztwo (art. 12 i 17 dyrektywy 2012/27/UE)

Informacje o środkach poprawy efektywności energetycznej i mechanizmach finansowych są dostępne odpowiednim uczestnikom rynku, w tym odbiorcom końcowym i MŚP. W Polsce funkcjonuje wiele organizacji, stowarzyszeń, instytucji, które w ramach swoich zadań świadczą usługi informacyjno-doradcze w zakresie promowania zagadnień dotyczących poszanowania energii, w szczególności takie organizacje jak: Krajowa Agencja Poszanowania Energii – „KAPE S.A.”, Narodowa Agencja Poszanowania Energii – „NAPE”, Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii - „FEWE”, Ogólnopolskie Stowarzyszenie „Poszanowanie Energii i Środowiska” SAPE-POLSKA, regionalne agencje energetyczne, Fundacja Poszanowania Energii, Pomorskie Centrum Termomodernizacji oraz inne organizacje branżowe. Istotną rolę w kreowaniu poprawy efektywności energetycznej pełnią również kampanie informacyjne kierowane do społeczeństwa, których celem jest kształtowanie postaw ekologicznych oraz pokazanie w jaki sposób można oszczędzać energię.

Od 2016 r. Ministerstwo Energii jest stroną umowy, na mocy której Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) we współpracy z partnerami realizuje program Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE.

Program stanowi niezbędny element wsparcia budowy gospodarki niskoemisyjnej w Polsce powiązanej z tzw. planami gospodarki niskoemisyjnej¹⁷ opracowanymi przez gminy m.in. ze środków POIiŚ (2007-2013). Inicjatywa ma na celu zbudowanie systemu doradztwa w zakresie gospodarki niskoemisyjnej w regionach, opartego o strukturę doradców świadczących usługi z poziomu regionalnego i lokalnego dla jednostek samorządu terytorialnego, przedsiębiorstw, osób fizycznych oraz wspólnot i spółdzielni mieszkaniowych.

Celem programu jest:

- zwiększenie świadomości społeczeństwa w obszarze efektywności energetycznej i OZE poprzez umożliwienie wymiany informacji na poziomie lokalnym i regionalnym oraz dobrych praktyk w zakresie wdrażania dyrektywy 2010/31/UE i 2012/27/UE (np. stworzenie jednolitych standardów i wytycznych);

- wsparcie na poziomie lokalnym przygotowania planów gospodarki niskoemisyjnej i wynikających z nich projektów dot. efektywności energetycznej i OZE;

- stworzenie zachęty dla jednostek samorządu terytorialnego do tworzenia stanowisk energetyków gminnych propagujących efektywność energetyczną. Zadanie powinno być realizowane poprzez stworzenie systemu szkoleń służących podniesieniu kwalifikacji energetyków gminnych.

Ogólnopolski program doradztwa w zakresie efektywności energetycznej i OZE realizuje założenia dyrektywy 2012/27/UE (art. 12 i art. 17) oraz dyrektywy 2009/28/WE¹⁸ (art. 14 ust 6).

Wdrażanie programu jest finansowane ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020.

Ponadto w latach 2012-2016 prowadzone były następujące kampanie informacyjno-edukacyjne:

- **Czas na oszczędzanie energii**

Kampania informacyjna na rzecz racjonalnego wykorzystania energii, która była prowadzona przez Ministerstwo Gospodarki w latach 2008-2014 pod hasłem „Czas na oszczędzanie energii”. Celem kampanii była prezentacja zagadnień związanych z zasadami i opłacalnością stosowania rozwiązań energooszczędnych oraz przybliżenie polskiemu społeczeństwu zagadnień związanych ze zwiększaniem efektywności energetycznej polskiej gospodarki.

¹⁷ Plany gospodarki niskoemisyjnej obejmują takie zagadnienia jak przeciwdziałanie zmianom klimatu, poprawa jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia standardów jakości powietrza i realizowane są programy ochrony powietrza, zaopatrzenie w energię i jej zużycie oraz zapewnienie bezpieczeństwa zasilania, promowanie „czystego” transportu miejskiego uwzględniającego rosnące potrzeby mobilności mieszkańców miast i ich obszarów funkcjonalnych.

¹⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L 140 z 5.06.2009, str. 16, z późn. zm.).

W ramach kampanii zostały podjęte następujące działania promocyjno-edukacyjne:

1) Wydawnicze:

- broszury informacyjne (tj. poradnik użytkownika oraz poradnik dla wytwórców, dystrybutorów i sprzedawców urządzeń AGD i RTV),
- plakaty promujące racjonalne wykorzystanie energii,
- broszura informacyjna skierowana do dzieci w wieku przedszkolnym i rodziców, promująca zagadnienia związane z racjonalnym użytkowaniem energii.

2) Publikacje elektroniczne:

- dwa podręczniki, w których opisano sposoby i metody poprawy efektywności energetycznej w sektorze publicznym oraz systemy zobowiązujące do efektywności energetycznej.

3) Kampania multimedialna:

- spoty telewizyjne i radiowe, które mają wpłynąć na zmianę w zachowaniu społecznym w zakresie oszczędności energii.

- **Wylączamy prąd, włączamy oszczędzanie oraz Polak tym bardziej oszczędza ciepło**

Ministerstwo Środowiska zrealizowało dwie kampanie informacyjno-edukacyjne: „Polak tym bardziej oszczędza ciepło” i „Wylączamy prąd, włączamy oszczędzanie” ukierunkowane na efektywność energetyczną, które dotyczą oszczędzania energii w gospodarstwach domowych. W ramach kampanii w największych ogólnopolskich stacjach telewizyjnych emitowane były spoty, w których znane osoby zachęcały do prostych, codziennych czynności, które przekładają się na oszczędzanie energii i pozwalają zmniejszyć rachunki za energię. W 2014 r. realizowana była kampania: „Dom, który dla mnie oszczędza” finansowana ze środków Mechanizmu Finansowego EOG w ramach PL04. W ramach kampanii zaprezentowano korzyści, jakie daje budowa domu energooszczędnego. Można też skorzystać z dostępnego na stronie internetowej ministerstwa kalkulatora oszczędności: <http://oszczedzam-energie.mos.gov.pl/>, a także zaprojektować własny dom korzystając z aplikacji mobilnej.

- **Uwolnij swoją energię, chroń środowisko**

Celem kampanii było informowanie o przysługujących odbiorcom prawach i korzyściach, jakie konsument może osiągnąć będąc świadomym i aktywnym uczestnikiem rynku energii. W ramach kampanii wyemitowane spoty obejrzało 4 miliony widzów. W związku z emisjami spotów liczba wejść na stronę dedykowaną zmianie sprzedawcy energii: www.maszwybor.ure.gov.pl zwiększyła się 10-ciokrotnie.

- **Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków**

W 2016 r. Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa wydało „Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków”. Poradnik stanowi zbiór informacji na temat

efektywności energetycznej budynków, przydatnych na etapie projektowania, budowy, jak również podczas użytkowania budynków lub ich części.

Tabela nr 11 Opis środków horyzontalnych

Nazwa środka:	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.3.3 - Ogólnopolski system wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE)
Kategoria	Fundusze
Cel programu	<p>W ramach programu realizowany jest projekt dotyczący utworzenia ogólnopolskiego systemu wsparcia doradczego dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE opartego o strukturę doradców świadczących usługi z poziomu regionalnego. Celem projektu jest promocja gospodarki niskoemisyjnej w Polsce.</p> <p>Wsparcie doradcze dotyczy zagadnień efektywności energetycznej oraz OZE i obejmuje prowadzenie działań szkoleniowo-doradczych oraz zwiększających świadomość społeczeństwa (w tym grup, którym jest dedykowane wsparcie w ramach POIiŚ oraz RPO).</p> <p>W efekcie projekt ogólnopolskiego systemu doradztwa przyczyni się do utworzenia w przyszłości sieci doradców energetycznych w gminach tzw. energetyków gminnych, poprzez zachęcanie gmin do tworzenia takich stanowisk pracy.</p>
Działania objęte programem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przygotowanie i przeprowadzenie szkoleń oraz działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie efektywności energetycznej, OZE i rozwoju gospodarki niskoemisyjnej dla sektora publicznego, mieszkaniowego, przedsiębiorców oraz społeczeństwa; ▪ szkolenia dla doradców energetycznych przygotowujących ich do prowadzenia usług doradczych, ▪ nieodpłatne usługi doradcze związane z przygotowaniem, weryfikacją i wdrożeniem planów gospodarki niskoemisyjnej oraz informowanie społeczeństwa w zakresie efektywności energetycznej, OZE oraz gospodarki niskoemisyjnej; ▪ monitorowanie wdrażania planów gospodarki niskoemisyjnej; ▪ usługi doradcze związane z przygotowaniem i wdrożeniem inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i OZE m.in. z uwzględnieniem wykorzystania instrumentów finansowych; ▪ promowanie gospodarki niskoemisyjnej; ▪ budowanie platformy wymiany doświadczeń (<i>best practices</i>) i bazy wiedzy.
Status	W realizacji – w marcu 2016 r. ME podpisał umowę z NFOŚiGW. Docelowo ma zostać udzielonych 50 tys. konsultacji, wsparcie doradcze obejmie 1200 planów gospodarki niskoemisyjnej (PGN) i 800 inwestycji.
Czas trwania	Od 2015 r. do końca 2023 r.
Typ beneficjentów /Grupa docelowa	NFOŚiGW we współpracy z 15 Partnerami/użytkownicy uzyskujący wsparcie doradcze dla sektora publicznego, mieszkaniowego oraz przedsiębiorcy i osoby fizyczne
Instytucja wdrażająca	Ministerstwo Energii – Instytucja Pośrednicząca
Budżet/źródło finansowania	30 mln EUR, wkład ze środków Funduszu Spójności UE

Tabela nr 12 Opis środków horyzontalnych

Nazwa środka:	Kampanie informacyjno-edukacyjne
Kategoria	Kampanie informacyjne ukierunkowane na efektywność energetyczną
Cel programu	Zmiany w zachowaniu społecznym na pro-oszczędnościowe poprzez prowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnych skierowanych do użytkowników energii, w tym gospodarstw domowych. Wzrost świadomości społeczeństwa na temat zagadnień związanych z efektywnością energetyczną, finansowaniem (w szczególności poprzez formułę ESCO i system białych certyfikatów), budynkami o niskim zużyciu energii oraz innych kwestii związanych z użytkowaniem energii i zagrożeniami dla środowiska.
Działania objęte programem	Ogólnopolskie kampanie promujące stosowanie środków poprawy efektywności energetycznej, w tym wprowadzanie innowacyjnych technologii, przez jednostki sektora publicznego, promocja budynków o niskim zużyciu energii, promocja finansowania w formule ESCO. Prowadzone są również działania informacyjno-edukacyjne oraz szkoleniowe, wydawane podręczniki i poradniki zamieszczane na stronach internetowych właściwych ministerstw oraz uczestników programu na temat dostępnych środków i zasadach korzystania z nich. Kampanie realizowane były przez Ministerstwo Gospodarki, Ministerstwo Środowiska, URE oraz realizujące program inne instytucje, w tym między innymi samorządy i organizacje pozarządowe oraz wytwórców i dystrybutorów energii. Wykonawcami są najczęściej profesjonalne firmy prowadzące kampanie informacyjne wspomagane od strony merytorycznej przez firmy konsultingowe. Zakres tematyki obejmuje obszar użytkowania energii. Zadaniem Ministerstwa Energii w zakresie monitorowania kampanii jest oszacowanie oszczędności energii uzyskanych w 2016 roku oraz sporządzanie i przekazywanie sprawozdań Komisji Europejskiej.
Status	W realizacji - w latach 2012-2016 prowadzone były działania informacyjno-edukacyjne przez MŚ, MG, MiB i URE
Czas trwania	Od 2012 r. do 2020 r.
Typ beneficjentów /Grupa docelowa	Użytkownicy końcowi energii, w tym gospodarstwa domowe, przedsiębiorcy oraz instytucje sektora finansów publicznych
Instytucja wdrażająca	Ministerstwo Energii, Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa
Budżet	ok. 2 mln PLN rocznie ze środków będących w dyspozycji organów wdrażających

3.1.5 Systemy kwalifikacji, akredytacji i certyfikacji (art. 16 dyrektywy 2012/27/UE)

Zgodnie z art. 16 dyrektywy 2012/27/UE, jeśli krajowy poziom kompetencji technicznych, obiektywności i niezawodności jest niewystarczający, należy utworzyć system certyfikacji lub akredytacji, połączony z programami szkoleniowymi dla dostawców usług energetycznych, audytorów energetycznych, zarządców energii oraz instalatorów elementów budynków określonych w art. 2 ust. 9 dyrektywy 2010/31/UE. Wszelkie informacje dotyczące utworzonych i funkcjonujących systemów certyfikacji, akredytacji i kwalifikacji powinny być publikowane.

Jeżeli poziom kompetencji technicznych, obiektywności i niezawodności ww. podmiotów można uznać za wystarczający dla realizacji celów dyrektywy 2012/27/UE, to warto jest wprowadzić odpowiednie systemy, przede wszystkim w odniesieniu do kwalifikacji, mające na celu przyspieszenie rozwoju w dziedzinie efektywności energetycznej i kompetencji podmiotów działających w tej sferze. Obecnie w polskim ustawodawstwie uregulowane są trzy podstawowe rodzaje dokumentów, których zadaniem jest umożliwienie podmiotom zainteresowanym poprawą efektywności energetycznej ocenić poziom energochłonności budynków, urządzeń i instalacji oraz zidentyfikować źródła ewentualnych oszczędności energii oraz koszty związane z wprowadzeniem rozwiązań proefektywnościowych.

Dokumentami tymi są:

- **Audyt energetyczny**

Audyt energetyczny zgodnie z ustawą z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2017 r. poz. 130) rozumiany jest, jako opracowanie określające zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Wskazuje on rozwiązanie optymalne z punktu widzenia kosztów realizacji oraz oszczędności energii. Stanowi podstawę do ubiegania się o dofinansowanie prac termomodernizacyjnych. Termomodernizacja ma na celu zmniejszenie zużycia energii na ogrzanie budynku i przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz zmniejszenie kosztów związanych z zapewnieniem odpowiednich warunków komfortu użytkowania pomieszczeń. Audyty energetyczne zawierają warianty optymalizacyjne realizujące: ocieplenie przegród zewnętrznych budynku, wymianę okien i drzwi zewnętrznych, wymianę lub modernizację systemu grzewczego, wymianę lub modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej, modernizację i usprawnienie systemu wentylacji oraz wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych lub wysokosprawnej kogeneracji. Zakres prac termomodernizacyjnych, które należy uwzględnić w audycie energetycznym, powinien być maksymalnie kompleksowy, ujmujący zarówno zmniejszenie strat ciepła przez przegrody budynku jak i zastosowanie wydajnych urządzeń grzewczych i przesyłowych gwarantujących maksymalną sprawność.

- **Audyt efektywności energetycznej**

Audyt efektywności energetycznej, w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. poz. 831), jest opracowaniem zawierającym analizę zużycia energii oraz określającym stan techniczny obiektu, urządzenia lub instalacji, zawierającym wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej obiektów, urządzeń lub instalacji, a także ocenę ich opłacalności ekonomicznej i możliwej do uzyskania oszczędności energii. Audyt efektywności energetycznej przygotowany jest głównie w celu uzyskania wsparcia w postaci

świadczenia efektywności energetycznej (art. 20 ustawy). Audyt ten jest również wymagany w związku z obowiązkiem realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej nałożonym na podmioty zobowiązane (art. 10 ust 1 pkt 1 ustawy) oraz dla potwierdzenia uzyskanych oszczędności energii określonych w oświadczeniu składanym przez odbiorcę końcowego (art. 15 ustawy).

- **Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku**

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku, zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1498), sporządza się uwzględniając parametry techniczne konstrukcji i instalacji budynku oraz parametry techniczne źródła ciepła zasilającego budynek lub część budynku, przy czym przez charakterystykę energetyczną, zgodnie z ww. ustawą, należy rozumieć: zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku lub części budynku, określających całkowite zapotrzebowanie na energię niezbędną do ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem. Wzory świadectw charakterystyki energetycznej oraz metodologia ich wyznaczania zostały określone w rozporządzeniu 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, z późn. zm.).

Wymienione wyżej rodzaje dokumentów różnią się od siebie zakresem, objętością, charakterem wskazanych w nich działań, czy też przedmiotem, który poddany jest w nich analizie. Mają one jednak pewne cechy wspólne, tj. dokumenty te określają aktualne zużycie energii oraz działania umożliwiające poprawę efektywności energetycznej. Naturalnie wskazanie trzech powyższych rodzajów dokumentów nie oznacza, że jakiegokolwiek inne są niedopuszczalne. Nie są one jedynie regulowane prawnie.

Obecnie powszechną praktyką zmniejszania kosztów energii w ramach prowadzonej działalności gospodarczej przez przedsiębiorstwa jest zlecenie wykonania kompleksowych audytów energetycznych. Od zakresu audytu energetycznego uzależnione są wymagania, jakie stawia się podmiotom go wykonującym, a więc system akredytacji i certyfikacji, który ma zagwarantować rzetelność i poprawność sporządzanych audytów. Dodatkowe wymagania stawiane są jedynie osobom przygotowującym świadectwa charakterystyki energetycznej budynków. Świadectwa te wystawiać mogą jedynie osoby, które są wpisane w centralnym rejestrze charakterystyki energetycznej budynków.

Warunkiem wpisu jest złożenie wniosku przez osobę, która:

- 1) posiada pełną zdolność do czynności prawnych;

- 2) nie była skazana prawomocnym wyrokiem za przestępstwo przeciwko mieniu, wiarygodności dokumentów, obrotowi gospodarczemu, obrotowi pieniędzmi i papierami wartościowymi lub za przestępstwo skarbowe;
- 3) ukończyła:
 - a) studia wyższe zakończone uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera, inżyniera architekta, inżyniera architekta krajobrazu, inżyniera pożarnictwa, magistra inżyniera architekta, magistra inżyniera architekta krajobrazu, magistra inżyniera pożarnictwa albo magistra inżyniera, albo
 - b) studia wyższe inne niż wymienione w lit. a oraz studia podyplomowe, których program uwzględnia zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną budynków, wykonywaniem audytów energetycznych budynków, budownictwem energooszczędnym i odnawialnymi źródłami energii, lub
- 4) posiada uprawnienia budowlane, o których mowa w art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, z późn. zm.).

Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa prowadzi rejestr osób z ww. uprawnieniami.

Wykaz osób wpisanych do rejestru jest udostępniany za pośrednictwem strony internetowej: <https://rejestrcheb.mib.gov.pl>, aby ułatwić swobodny dostęp do aktualnej listy ekspertów sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej. Na dzień 30 marca 2017 r. w rejestrze figurowały 13 863 osoby. Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków*, ustanowiony został również odrębny wykaz osób uprawnionych do wykonywania kontroli systemu ogrzewania i systemów klimatyzacji. Centralny rejestr usprawnia wyszukiwanie osób posiadających uprawnienia, umożliwia sprawną weryfikację świadectw oraz protokołów z kontroli, jest wykorzystywany także do zadań sprawozdawczych związanych z poprawą efektywności energetycznej sektora publicznego.

Natomiast w odniesieniu do audytów energetycznych na potrzeby termomodernizacji oraz audytów efektywności energetycznej funkcjonujących w ramach systemu białych certyfikatów nie zastosowano wymogów ograniczających dostęp do możliwości sporządzania tych dokumentów. Zdecydowano, że nie ma potrzeby tak ścisłego ograniczania dostępu do wykonywania audytu efektywności energetycznej, a przez to ograniczania ich ilości. Należy raczej położyć większy nacisk na kontrolę prawidłowości sporządzanych audytów niż osób je sporządzających. Audyt efektywności energetycznej może być sporządzony przez podmiot, który nie musi potwierdzać swoich kwalifikacji w drodze administracyjnej. Nie oznacza to jednak, że audyty te są sporządzane przez osoby niekompetentne. Do opracowania i przeprowadzenia modernizacji określonych kategorii urządzeń, instalacji, czy budynków konieczne jest uzyskanie niezależnych

certyfikatów określonych w innych ustawach (np. prawo budowlane lub prawo energetyczne). W związku z tym dla tych najbardziej skomplikowanych kategorii przedsięwzięć zmierzających do poprawy efektywności energetycznej przewidziane są już systemy akredytacyjne i certyfikacyjne względem osób je przeprowadzających. Dublowanie systemów certyfikacji tylko na potrzeby inwestycji proefektywnościowych mogłoby powodować jedynie dodatkowe, niepotrzebne koszty oraz utrudniać funkcjonowanie rynku audytów energetycznych.

Ponadto zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. *o odnawialnych źródłach energii* (Dz. U. z 2017 r. poz. 1148, z późn. zm.) wprowadzono do polskiego systemu prawnego pojęcie mikroinstalacji i odrębny system wsparcia dla rozwoju mikro-energetyki odnawialnej, a wraz z nią system certyfikacji instalatorów mikroinstalacji, małych instalacji lub instalacji odnawialnego źródła energii łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW. Certyfikat instalatora potwierdza kompetencje do montowania: kotłów i pieców na biomasę, systemów fotowoltaicznych, słonecznych systemów grzewczych, pomp ciepła, lub płytkich systemów geotermalnych. Certyfikat wydawany jest przez Prezesa Urzędu Dozoru Technicznego osobom, które spełniają wymagania określone w ww. ustawie. W ustawie określono również jak często powinny odbywać się egzaminy oraz procedurę odwoławczą w przypadku odmowy wydania certyfikatu. Przepisy dotyczące wymagań dla certyfikowania instalatorów uzupełnione są obszerną regulacją określającą zakres programowy szkoleń i egzaminów dla instalatorów, zasady przeprowadzania egzaminów oraz kto może je oceniać. Dodatkowo uregulowano warunki, jakie muszą spełniać ośrodki szkoleniowe dla instalatorów oraz kto i na jakich zasadach udziela im akredytacji. Certyfikaty wydawane są instalatorom na okres 5 lat. Przed upływem tego okresu instalator ma prawo wystąpić z wnioskiem o przedłużenie certyfikacji. W ramach procedury przedłużenia certyfikacji, poza obowiązkowymi szkoleniami uzupełniającymi, instalator obowiązany jest przedstawić listę przynajmniej 5 instalacji, za których montaż odpowiadał, w celu weryfikacji rzetelności wykonywanej pracy i potwierdzenia ciągłości pracy.

Na rynku polskim dostępne są następujące systemy podnoszenia kwalifikacji audytorów:

- **Studia podyplomowe z zakresu audytów energetycznych**, to studia podyplomowe, których program uwzględnia zagadnienia związane z charakterystyką energetyczną budynków, wykonywaniem audytów energetycznych budynków, budownictwem energooszczędnym i odnawialnymi źródłami energii, zgodnie z art. 17 ust. 3 lit. b ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków*. Ukończenie tych studiów, po spełnieniu dodatkowych warunków dotyczących wcześniej nabytego wykształcenia, uprawnia do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku.

▪ **Szkolenia dla audytorów energetycznych:**

- Fundacja Poszanowania Energii organizuje i prowadzi szkolenia¹⁹ adresowane do szerokorozumianego grona profesjonalistów zajmujących się problematyką racjonalnego użytkowania energii, jak też i do osób dopiero zaczynających swoją karierę zawodową w tej dziedzinie. Do chwili obecnej zorganizowanych zostało ponad 138 kursów przygotowujących do sporządzania audytów energetycznych dla przedsięwzięć termomodernizacyjnych i remontowych na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów* oraz rozporządzenia 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 algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego* (Dz. U. poz. 346, z późn. zm.).
- Towarzystwo Oświatowe PROFIL prowadzi szkolenia i kursy²⁰ skierowane do bardzo szerokiego grona odbiorców. Klientom proponuje szkolenia i kursy w kierunkach technicznych, które są aktualnie najbardziej cenione na rynku pracy. Towarzystwo współpracuje m.in. z Politechniką Gdańską, Politechniką Szczecińską, Uniwersytetem Gdańskim, Politechniką Warszawską, Politechniką Białostocką, Uniwersytetem Białostockim, WSB w Szczecinie oraz Wyższą Szkołą Bankową w Toruniu.

Według raportu opracowanego w ramach projektu BuildUpSkills Poland szacowany popyt na pracowników wykwalifikowanych w dziedzinie efektywności energetycznej budynków w latach 2017-2018 wyniesie ok. 20 tys. pracowników rocznie²¹. Liczbę absolwentów szkół (posiadających kwalifikacje w dziedzinach najbardziej adekwatnych do potrzeb rynku pracy budownictwa energooszczędnego i OZE) oszacowano na ok. 16 tys. rocznie.

3.1.6 Rynek dla usług energetycznych (art. 18 dyrektywy 2012/27/UE)

W Polsce zostały wprowadzone akty prawne i mechanizmy, które zapewniają realizację zadań w zakresie wspierania rynku usług energetycznych zgodnie z art. 18 dyrektywy 2012/27/UE. Mając na celu pobudzenie rynku dla firm świadczących usługi energetyczne, takich jak przedsiębiorstwa oszczędzania energii typu ESCO wprowadzono odpowiednie przepisy w obowiązującej ustawie z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej*.

¹⁹ Program szkoleń dla audytorów energetycznych prowadzonych przez Fundację Poszanowania Energii:

<http://www.fpe.org.pl/oferta-szkolen/szkolenia-audytorow-energetycznych/program-i-zgloszenia.aspx>

²⁰ Kursy z zakresu audytów energetycznych prowadzone przez Towarzystwo Oświatowe PROFIL:

<http://www.top.com.pl/kursy/31-kursy/25-audytor-efektywnosci-energetycznej-ae>

²¹ Zespół Autorski: A. Więcka i inni, *Strategia podnoszenia kwalifikacji pracowników budowlanych w zakresie technologii OZE i działań zwiększających efektywność energetyczną budynków*, Warszawa 2013.

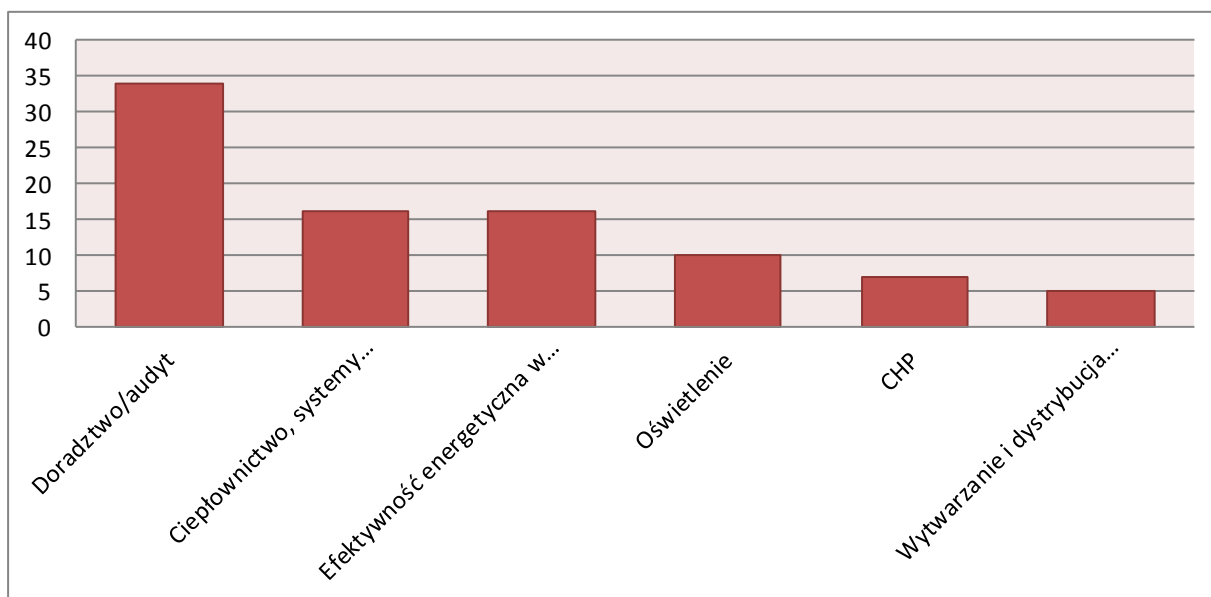
Zgodnie z ww. ustawą podmioty zobowiązane muszą realizować przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego, przy czym ustawa wprowadza jednocześnie możliwość realizacji tego obowiązku za pośrednictwem firm świadczących usługi energetyczne. Przepisy ustawy dają firmom świadczącym usługi energetyczne również możliwość występowania z wnioskiem do Prezesa URE w celu uzyskania świadectwa efektywności energetycznej (białego certyfikatu), w takim samym trybie jak ma to miejsce dla podmiotów zobowiązanych. Przedsiębiorstwa oszczędzania energii typu ESCO mogą być beneficjentami systemu białych certyfikatów dzięki przewidzianej w ustawie możliwości agregowania oszczędności energii i występowania z nimi o certyfikat w imieniu innych podmiotów, u których realizowane będą przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej, dające skumulowaną oszczędność energii wynoszącą co najmniej 10 toe.

W Polsce prowadzone są także różnego rodzaju działania na rzecz rozpowszechniania umów o poprawę efektywności energetycznej (*Energy Performance Contracting*). W ramach działań promocyjnych Ministerstwo Energii między innymi opracowało i udostępniło na swojej stronie internetowej poradnik dla sektora publicznego dotyczący finansowania efektywności energetycznej. Poradnik zawiera wytyczne dla sektora publicznego, wzór istotnych postanowień umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC)²². Na stronie internetowej Ministerstwa Energii dostępny jest także wykaz firm typu ESCO działających na rynku polskim.

Na rysunku przedstawiono podział firm typu ESCO w zależności od świadczonych usług. Najbardziej popularnymi i najczęściej świadczonymi usługami są doradztwo oraz audyt energetyczny. Pod tymi sformułowaniami najczęściej kryją się ekspertyzy, które mają na celu zdefiniowanie potencjalnych obszarów oszczędności energii, a następnie zalecenie konkretnych rozwiązań (technicznych, organizacyjnych) wraz z określeniem ich opłacalności.

Kolejnym krokiem jest doradztwo w zakresie możliwości potencjalnych inwestycji, które wpłynąć mają na bardziej racjonalne gospodarowanie energią. W dalszej kolejności plasują się firmy, które zajmują się szeroko rozumianym ciepłownictwem oraz chłodnictwem, efektywnością energetyczną w budynkach, oświetleniem, kogeneracją oraz wytwarzaniem i dystrybucją energii elektrycznej lub ciepła.

²² Link do poradnika na stronie internetowej Ministerstwa Energii:
http://www.me.gov.pl/files/upload/10722/Podrecznik-Sektor_publiczny_OSTATECZNY.pdf



Rys. Zakres usług świadczonych przez firmy funkcjonujące w oparciu o model ESCO w Polsce

Z punktu widzenia wdrażania art. 18 dyrektywy 2012/27/UE ważna jest również ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. *o partnerstwie publiczno-prywatnym* (Dz. U z 2017 r. poz. 1834). Podmioty publiczne realizują bowiem umowy o poprawę efektywności energetycznej na podstawie tej ustawy w ramach zawieranego partnerstwa publiczno-prywatnego. Ustawa określa w szczególności sposób zasady współpracy podmiotu publicznego i partnera prywatnego (w tym także firmy typu ESCO) w realizacji wspólnego przedsięwzięcia. Zgodnie z ww. ustawą do zadań ministra właściwego do spraw rozwoju regionalnego należy w szczególności upowszechnianie i promowanie partnerstwa publiczno-prywatnego oraz dokonywanie analiz i ocen funkcjonowania partnerstwa publiczno-prywatnego. W tym celu utworzona została specjalna platforma internetowa dedykowana partnerstwu publiczno-prywatnemu tj.: <http://www.ppp.gov.pl>. Główne cele działalności platformy to skuteczna realizacja projektów w oparciu o formułę partnerstwa publiczno-prywatnego dzięki wymianie wiedzy, dobrych praktyk oraz wypracowaniu i upowszechnianiu wzorcowej dokumentacji.

Obecnie brak jest systemu umożliwiającego permanentny monitoring oraz uzyskanie dokładnych danych statystycznych dotyczących rynku ESCO w Polsce. Firmy ESCO działają w różnych sektorach oraz na rzecz różnych klientów. Klientami firm ESCO może być sektor publiczny, komercyjny, energetyczny, przemysł, małe i średnie przedsiębiorstwa, a nawet gospodarstwa domowe, stanowiące w swojej masie znaczny potencjał dla redukcji zużycia energii. Istotne możliwości rozwoju modelu ESCO upatrywane są w sektorze administracji publicznej. Mimo, że na przestrzeni ostatnich lat, wolumen projektów dla sektora administracji publicznej został zmniejszony, sektor ten pozostaje jednym z najważniejszych segmentów rynku ESCO w Polsce.

Dotychczas wydatki na zakup energii były ważniejsze niż nakłady na zwiększenie efektywności energetycznej. Można jednak zaobserwować, że trend ten ulega zmianie. Konkurencja na rynku, zarówno w UE, jak i na świecie, zmusiła firmy do redukcji kosztów. Jednym z najprostszych i najszybszych ku temu sposobów jest współpraca z firmą działającą w formule ESCO. Obserwuje się coraz większą popularność i zainteresowanie tym modelem inwestycji. Nie wymaga on nakładu finansowego od przedsiębiorstwa, daje realne oszczędności, a także wprowadza innowacyjne rozwiązania do przedsiębiorstw.

Rozwój rynku usług energetycznych będzie determinowany wieloma czynnikami. Do czynników sprzyjających rozwojowi rynku usług energetycznych należy zaliczyć dynamiczny rozwój technologii energetycznych (m.in. sieci inteligentne), relacje cen usług oraz materiałów budowlanych do cen nośników energii, wzrastający poziom świadomości energetycznej użytkowników końcowych oraz włączanie się do rynku usług energetycznych przedsiębiorstw spoza tej branży, np. firm telekomunikacyjnych. Przewiduje się, iż przedsiębiorstwa energetyczne będą jeszcze bardziej rozszerzać swoją działalność o oferty dodatkowe, pozornie niezwiązane z ich bezpośrednią działalnością.

Optymalna perspektywa kierunku rozwoju usług energetycznych przewiduje, iż na rynku powinni na dużą skalę zaistnieć prosumenci, których obsługą zajmowałyby się obecnie istniejące przedsiębiorstwa energetyczne (oferujący kompleksową usługę). Ponadto przedsiębiorstwa energetyczne powinny w swojej ofercie posiadać kompleksową usługę energetyczną dla swoich odbiorców wraz z ofertowaniem im możliwości korzystania z energooszczędnych urządzeń (np. oświetlenie LED) bez konieczności ponoszenia kosztów inwestycyjnych związanych z ich zakupem.

Poniżej przedstawiono przykład dobrych praktyk w zakresie usług energetycznych w Polsce – projekt kompleksowej termomodernizacji budynków oświatowych w gminie Radzionków. Inwestycja termomodernizacyjna w gminie Radzionków jest dobrym przykładem partnerstwa publiczno-prywatnego, w którym zadaniem partnera prywatnego było wykonanie i sfinansowanie oraz świadczenie usług zarządzania energią cieplną. Udzielił on także pełnej gwarancji, iż założony efekt ekonomiczny i oszczędnościowy zostanie uzyskany. Umowa obejmuje okres 10 lat – 2010-2020. Kwota szacowanych oszczędności dzięki modernizacji wynosi ok. 3,4 mln PLN²³.

²³ <http://www.ppportal.pl/artykuly-polskie/kompleksowa-termomodernizacja-budynkow-oswiatowych-gminy-radzionkow-studium-przypadku>

Projekt kompleksowej termomodernizacji budynków oświatowych w gminie Radzionków		
Główne cele	Zakres modernizacji	Rezultaty
<ul style="list-style-type: none"> - uzyskanie oszczędności w wydatkach ponoszonych na energię ciepłą i elektryczną; - utrzymanie obiektów przez okres 10 lat - 2010-2020; - redukcja emisji CO₂ do atmosfery; - podniesienie standardu użytkowania obiektów. 	<ul style="list-style-type: none"> - termomodernizacja instalacji centralnego ogrzewania i źródeł ciepła; - modernizacja instalacji źródeł oświetlenia; - wdrożenie systemu zarządzania ciepłem i oświetleniem. 	<ul style="list-style-type: none"> - wymiana 762 sztuk okien; - modernizacja 3 kotłowni; - wymiana 1179 opraw oświetleniowych; - poprawa estetyki miasta; - redukcja emisji CO₂ do końca 2020 r. - 4550 ton; - oszczędność energii cieplnej - 54%; - oszczędność energii elektrycznej - 40%.

3.2. Środki w zakresie efektywności energetycznej budynków

3.2.1. Strategia renowacji budynków (art. 4 dyrektywy 2012/27/UE)

Uaktualniona strategia renowacji budynków pt. „Wspieranie Inwestycji w Modernizację Budynków - Aktualizacja”, opracowana przez Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa na podstawie art. 4 dyrektywy 2012/27/UE, została przedstawiona w załączniku nr 3 do Krajowego planu działań.

3.2.2. Dodatkowe środki odnoszące się do efektywności energetycznej budynków

Wspieranie inwestycji w zakresie poprawy efektywności energetycznej istniejących budynków odbywa się m.in. na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów*. Ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów, zasilanego z budżetu państwa, realizowany jest Program wspierania przedsięwzięć termomodernizacyjnych oraz związanych z termomodernizacją przedsięwzięć remontowych, realizowanych w istniejących, jednorodzinnych i wielorodzinnych budynkach mieszkalnych. Program ten w obecnej formie funkcjonuje od 2009 r. Środki Funduszu Termomodernizacji i Remontów są przeznaczane na refinansowanie części kosztów przedsięwzięć termomodernizacyjnych i przedsięwzięć remontowych, w celu poprawy stanu technicznego istniejących zasobów mieszkaniowych, z jednoczesnym zmniejszeniem zapotrzebowania na energię ciepłą. Refinansowanie to ma w szczególności formę tzw. premii termomodernizacyjnej oraz premii remontowej.

W ramach poprawy efektywności energetycznej budynków podjęto działania polegające m.in. na zaostrzeniu przepisów techniczno-budowlanych w zakresie wymagań minimalnych dotyczących oszczędności energii oraz izolacyjności cieplnej wraz ze ścieżką dojścia do poziomu jaki powinien być spełniony w 2021 r., zgodnie z wymogiem wynikającym z art. 9 dyrektywy 2010/31/UE, kiedy to nowo wznoszone budynki powinny być tzw. budynkami o niemal zerowym zużyciu

energii - rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422, z późn. zm.).

Opis środków odnoszących się do efektywności energetycznej budynków został przedstawiony w załączniku nr 3, w rozdziale 3.2 Źródła finansowania.

3.3 Środki efektywności energetycznej w instytucjach publicznych

3.3.1 Budynki instytucji rządowych (art. 5 dyrektywy 2012/27/UE)

Zgodnie z art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE należy zapewnić, aby począwszy od dnia 1 stycznia 2014 r. corocznie 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych budynków będących własnością instytucji rządowych oraz przez te instytucje zajmowanych było poddawane renowacji w celu spełnienia przynajmniej wymogów minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej, które dane państwo ustaliło przy zastosowaniu art. 4 dyrektywy 2010/31/UE. W związku z tym, że art. 5 ust. 6 dyrektywy 2012/27/UE dopuszcza rozwiązanie alternatywne do wdrożenia art. 5 ust. 1-5 tej dyrektywy, poniżej przedstawiono charakterystykę tego rozwiązania dla Polski.

1. Obliczenie wartości docelowej oszczędności energii

Przy obliczaniu wartości docelowej oszczędności energii przyjęto następujące założenia:

- Na podstawie definicji instytucji rządowych zawartej w dyrektywie 2012/27/UE oraz w Wytycznych²⁴, do określenia instytucji objętych obowiązkiem spełnienia wymogów określonych w art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE posłużono się wykazem centralnych organów rządowych zawartym w załączniku IV do dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (2004/18/WE) z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi, z wyjątkiem tych instytucji, których działalność nie obejmuje całego terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.
- Od instytucji objętych obowiązkiem spełnienia wymogów określonych w art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE zebrano informację nt. powierzchni użytkowej budynków, wartości współczynników przenikania ciepła dla przegród zewnętrznych, wartości wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP- na podstawie świadectw charakterystyki energetycznej - oraz wartości zużycia nośnika energii na potrzeby

²⁴ Dokument Roboczy Służb Komisji: Wytyczne dotyczące dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylecia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE - Artykuł 5: Wzorcowa rola budynków instytucji publicznych

ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w przypadku braku świadectwa charakterystyki energetycznej.

- Zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE przyjęto minimalne wymagania dotyczące charakterystyki energetycznej budynków, zarówno nowo wznoszonych, jak i istniejących podlegających przebudowie. Wymagania te określono w rozporządzeniu zmieniającym rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. *w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, które weszło w życie w dniu 1 stycznia 2014 r. W rozporządzeniu tym określono nowe wymagania dotyczące ochrony cieplnej i energooszczędności budynków oraz systemów technicznych zużywających energię w budynku oraz wskazano tzw. „ścieżkę dojścia” do wymagań określonych na 2021 r. tak, aby osiągnąć nieomal zerowy poziom energetyczny budynków. Dla budynków nowo budowanych określono wymagania dotyczące maksymalnej wartości wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej, maksymalnej wartości współczynników przenikania ciepła oraz wymagania dla instalacji: ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia.

Dla budynków istniejących, podlegających przebudowie tj. robotom budowlanym, które powodują zmianę parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów - jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji, określono wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród - maksymalne wartości współczynników przenikania ciepła - oraz wymagania dla instalacji: ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia.

- Zgodnie z Wytocznymi, przy podejściu alternatywnym powinno się oszacować potencjalną oszczędność energii, wyrażoną w GWh/rok, dla budynków, które nie spełnią wymagań określonych w ww. rozporządzeniu Ministra Infrastruktury. Oszczędność tę należy obliczyć, jako różnicę pomiędzy wskaźnikiem nieodnawialnej energii pierwotnej „EP” dla budynku po termomodernizacji a wskaźnikiem nieodnawialnej energii pierwotnej „EP” dla budynku istniejącego, i pomnożyć ją przez powierzchnię budynku. Jednakże ze względu na to, że w wymienionym wyżej rozporządzeniu wymagania dla budynków istniejących są zależne od wartości współczynnika przenikania ciepła, a nie od wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej „EP”, na potrzeby obliczeń wartości docelowej przyjęto, że po przeprowadzeniu przebudowy w budynku istniejącym, wartość wskaźnika „EP” będzie

równa maksymalnej wartości wskaźnika „EP” dla budynku nowo wznoszonego określonego w tym rozporządzeniu.

W tabeli nr 13 przedstawiono zestawienie dla budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m², będących własnością instytucji rządowych oraz zajmowanych przez te instytucje, które w dniu 1 stycznia 2015 r. nie spełniały minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej określonych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, oraz budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² będących własnością instytucji rządowych oraz przez te instytucje zajmowanych, które w dniu 9 lipca 2015 r. nie spełniały minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej ustalonych w ww. rozporządzeniu, zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE.

Tabela nr 13 Zestawienie danych nt. budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m² oraz budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m², które nie spełniały dopuszczalnej maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła^{*)}

Przeznaczenie budynków	Ilość budynków	Budynek chłodzony TAK/NIE	Łączna powierzchnia użytkowa	Wartość wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP		Oszczędność energii
				średnia	wynikająca z przepisów dla budynku nowego ^{*)} ^{**)}	
-	szt.		m ²	kWh/(m ² ·rok)	kWh/(m ² ·rok)	MWh/rok
zamieszkania zbiorowego	6	TAK	16080,20	431,95	220,00	3408,20
	15	NIE	38494,31	304,78	195,00	4225,91
mieszkalny wielorodzinny	4	TAK	3271,15	155,41	115,00	132,19
	15	NIE	16628,56	160,98	105,00	930,87
	9	brak danych	2577,36	brak danych	brak danych	brak danych
użyteczności publicznej	98	TAK	615551,68	276,98	190,00	53540,69
	68	NIE	278032,37	459,03	165,00	77667,00
	38	brak danych	51756,99	brak danych	brak danych	brak danych
magazynowy, przemysłowy, gospodarczy	2	TAK	1932,50	371,68	235,00	264,13
	21	NIE	73644,50	272,89	210,00	4631,50
	5	brak danych	3880,35	brak danych	brak danych	brak danych
SUMA	281	-	1087964,1	-	-	144800,49

^{*)} Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła oraz wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną określone są w rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wymaganie to ustalono zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE.

^{**)} Wymagania w zakresie maksymalnej wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną są zróżnicowane względem rodzaju budynku, czasu działania oświetlenia (za wyjątkiem budynków mieszkalnych) oraz tego, czy budynek jest chłodzony.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń oszacowano, że wartość docelowa rocznej oszczędności energii od 2015 r. powinna wynosić $3\% \times 144\,800,49 = 4\,344,01$ MWh.

2. Całkowita powierzchnia pomieszczeń w budynkach, stanowiących własność instytucji rządowych oraz zajmowanych przez te instytucje, o całkowitej powierzchni użytkowej powyżej 250 m², które w dniu 1 stycznia 2016 r. nie spełniały wymogów dotyczących charakterystyki energetycznej budynków, o których mowa w art. 5 ust. 1 dyrektywy 2010/31/UE

W tabeli nr 14 przedstawiono zestawienie budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² stanowiących własność instytucji rządowych oraz zajmowanych przez te instytucje, które w dniu 1 stycznia 2016 r. nie spełniały wymogów dotyczących charakterystyki energetycznej budynków, o których mowa w art. 5 ust. 1 dyrektywy 2010/31/UE. Budynki te nie spełniały wymagań w zakresie współczynnika przenikania ciepła U_c [W/(m²K)].

Tabela nr 14 Zestawienie budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² będących własnością instytucji rządowych oraz zajmowanych przez nie, które w dniu 1 stycznia 2016 r. nie spełniały minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej ustalonych zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE (budynki nie spełniały dopuszczalnej maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła^{*)}

Przeznaczenie budynków	Ilość budynków	Łączna powierzchnia użytkowa
-	szt.	m ²
zamieszkania zbiorowego	21	54 574,51
mieszkalny wielorodzinny	28	22 477,07
użyteczności publicznej	204	93 1455,17
magazynowy, przemysłowy, gospodarczy	28	79 457,35
SUMA	281	1 087 964,1

^{*)} Maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła określona jest w załączniku do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wymaganie to ustalono zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE.

Mimo, że część budynków poddano w latach poprzednich termomodernizacji i uzyskano oszczędność energii wymaganą w 2015 r., nie wykreślono ich z tabeli nr 14, gdyż prace termomodernizacyjne były planowane z wyprzedzeniem kilkuletnim, a pozwolenia na budowę uzyskano przed wejściem w życie przepisów rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które nastąpiło z dniem 1 stycznia 2014 r.

3. Wielkość oszczędności energii wynikających z działań podejmowanych w budynkach będących własnością instytucji rządowych lub zajmowanych przez te instytucje, uzyskanych w ramach podejścia alternatywnego, o którym mowa w art. 5 ust. 6 dyrektywy 2012/27/UE

W grudniu 2013 r. zgłoszono przyjęte rozwiązanie alternatywne dotyczące wdrożenia art. 5 dyrektywy 2012/27/UE, a w lipcu 2014 r. zgłoszono do niego poprawkę. Przyjęto, że oszczędność energii zostanie osiągnięta poprzez termomodernizację budynków oraz działania informacyjne służące oszczędności energii.

W tabeli nr 15 przedstawiono zestawienie działań podjętych w roku 2016 oraz uzyskaną oszczędność energii w budynkach o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² będących własnością instytucji rządowych oraz zajmowanych przez te instytucje.

Tabela nr 15 Zestawienie działań podjętych w 2016 r. w zakresie budynków o powierzchni użytkowej powyżej 250 m² będących własnością instytucji rządowych oraz zajmowanych przez nie, które w dniu 9 lipca 2015 r. nie spełniały minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej ustalonych zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE (budynki nie spełniały dopuszczalnej maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła)

l.p.	Rodzaj budynku	Powierzchnia użytkowa m ²	Działanie	Oszczędność energii MWh/rok
1	2	3	4	5
1	użyteczności publicznej	4813	Przeprowadzenie docieplenia ścian zewnętrznych. Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	230,9
2	użyteczności publicznej	73789,53	Przeprowadzenie docieplenia ścian zewnętrznych. Wymiana klima-konwektorów. Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Czasowe wyłączanie oświetlenia. Szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	438,71
3	użyteczności publicznej	16960,2	Przeniesienie części zadań do budynku o lepszej charakterystyce energetycznej. Szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	1409,77
4	użyteczności publicznej	2731,5	Przeprowadzenie modernizacji systemu ogrzewania. Szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	91,42
5	użyteczności publicznej	2633	Przeprowadzenie gruntownej termomodernizacji obejmującej docieplenie ścian zewnętrznych, docieplenie stropodachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, modernizację instalacji centralnego ogrzewania oraz wymianę wymiennika ciepła.	659,55
6	użyteczności publicznej	4959,5	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	35,56
7	użyteczności publicznej	24899,25	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	6,64

l.p.	Rodzaj budynku	Powierzchnia użytkowa m²	Działanie	Oszczędność energii MWh/rok
1	2	3	-	4
8	użyteczności publicznej	264	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią	4,77
9	użyteczności publicznej	1110	Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	4,5
10	użyteczności publicznej	10522,6	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią	46,39
11	użyteczności publicznej	3778,38	Wymiana stolarki okiennej.	Brak danych
12	użyteczności publicznej	1322	Wymiana stolarki okiennej i wymiana grzejników.	Brak danych
13	użyteczności publicznej	1596	Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	1,65
14	użyteczności publicznej	1814	Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	2,0
15	użyteczności publicznej	902	Wymiana stolarki okiennej i wymiana grzejników. Wymiana oświetlenia na energooszczędne	0,8
16	użyteczności publicznej	2126	Wymiana grzejników. Wymiana oświetlenia na energooszczędne	1,1
17	użyteczności publicznej	416	Wymiana grzejników. Wymiana oświetlenia na energooszczędne	4,2
18	Zespół budynków użyteczności publicznej	32355,0	Przeprowadzenie gruntownej termomodernizacji obejmującej: Wymianę stolarki okiennej i drzwiowej, montaż wentylacji z odzyskiem ciepła, wymianę instalacji centralnego ogrzewania, wymianę oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	592,03
19	użyteczności publicznej	6385,5	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	59,72
20	użyteczności publicznej	318,5	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	2,7
21	użyteczności publicznej	600	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	4,9
22	użyteczności publicznej	737,62	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	6,11
23	użyteczności publicznej	909,85	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	1,9
24	użyteczności publicznej	953,9	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	2,9
25	Zamieszkania zbiorowego	2001	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	23,0
26	użyteczności publicznej	7401,03	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	7,23

l.p.	Rodzaj budynku	Powierzchnia użytkowa m²	Działanie	Oszczędność energii MWh/rok
1	2	3	-	4
27	Budynek mieszkalny	2339,5	Przeprowadzenie kompleksowej termomodernizacji budynku obejmującej docieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów, wymianę poszycia dachu, wymianę stolarki okiennej i drzwiowej.	228,0
28	użyteczności publicznej	32861,5	Kompleksowa wymiana instalacji centralnego ogrzewania. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	389,1
29	użyteczności publicznej	7401,03	Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	7,2
30	użyteczności publicznej	2000	Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania.	22,3
31	użyteczności publicznej	12424	Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	39,9
32	użyteczności publicznej	6459,99	Wymiana oświetlenia na energooszczędne.	18,4
33	użyteczności publicznej	10263,6	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	677,4
34	użyteczności publicznej	682,9	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	62,96
35	użyteczności publicznej	552,2	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	109,13
36	użyteczności publicznej	1442,45	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	132,1
37	użyteczności publicznej	1098,8	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	91,9
38	użyteczności publicznej	14530,6	Wymiana oświetlenia na energooszczędne. Systematyczne szkolenia dla pracowników nt. oszczędnego gospodarowania energią.	29,4
	SUMA	298355,9	-	5 446,24

Powyższa tabela została sporządzona w oparciu o dane przekazane przez instytucje rządowe, o których mowa w art. 5 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE.

Mając na uwadze wyniki uzyskane w 2016 roku szacuje się, że cel realizowany w ramach podejścia alternatywnego dotyczącego działań podejmowanych w budynkach instytucji rządowych, odpowiadający rocznej oszczędności energii w ilości 4 344 MWh/rok, zostanie osiągnięty.

3.3.2 Budynki instytucji publicznych (art. 5 ust. 7 dyrektywy 2012/27/UE)

Pełnienie wzorcowej roli przez jednostki sektora publicznego realizowane jest na podstawie ustawy z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej*, która określa między innymi zadania tych jednostek w zakresie stosowania środków poprawy efektywności energetycznej. Zgodnie z art. 6 przedmiotowej ustawy jednostka sektora publicznego realizując swoje zadania stosuje, co najmniej jeden z pięciu wyszczególnionych środków poprawy efektywności energetycznej. Wśród tych środków wskazano przedsięwzięcia termomodernizacyjne, określone w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów*. Realizacja wskazanych w audycie energetycznym przedsięwzięć termomodernizacyjnych zalecana jest w zależności od ich opłacalności ekonomicznej. Przedsięwzięcia te można sfinansować ze środków NFOŚiGW. Instytucje publiczne pełnią wzorcową rolę również poprzez promocję budynków o niskim zużyciu energii. Od 2016 r., dofinansowanie ze środków UE dla budynków użyteczności publicznej – tj. budowy szkół, szpitali itd., jest udzielane wyłącznie dla budynków o podwyższonej efektywności energetycznej, w tym przede wszystkim o niskim zużyciu energii. Planowane jest również promowanie projektów demonstracyjnych i pilotażowych w zakresie budowy budynków użyteczności publicznej o niskim zużyciu energii. Mając na względzie pilotażowy charakter takich działań komponent dotacyjny powinien być wyższy, niż w przypadku konwencjonalnych działań związanych z termomodernizacją budynków użyteczności publicznej. Opis poddziałania 1.3.1 Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) 2014-2020 odnoszącego się do efektywności energetycznej budynków instytucji publicznych został przedstawiony w załączniku nr 3, w rozdziale 3.2 Źródła finansowania.

NFOŚiGW, który jest główną instytucją wdrażającą funduszy spójności UE w zakresie ochrony środowiska i efektywności energetycznej, podjął w 2015 r. inicjatywę opracowania planów gospodarki niskoemisyjnej przez wszystkie jednostki samorządu terytorialnego, które chciałyby uzyskać dofinansowanie. Dofinansowaniem ze środków POIiŚ 2007-2013 (Działanie 9.3 – Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej), objęto opracowanie dokumentacji w ramach sporządzanych gminnych planów gospodarki niskoemisyjnej, wykorzystującej informacje o wielkości redukcji zużycia energii finalnej i emisji dwutlenku węgla do osiągnięcia celów w zakresie klimatu i energii na 2020 r. Sporządzenie planów przez gminy, stanowiło m.in. podstawę przyznania dofinansowania w ramach POIiŚ w okresie 2014-2020 na cele związane z efektywnością energetyczną oraz poprawą jakości powietrza poprzez redukcję emisji pyłów, dwutlenku siarki oraz tlenków azotu na obszarach, na których odnotowano przekroczenia określonych poziomów zanieczyszczeń. Inicjatywa ta jest zgodna z art. 5 ust. 7 dyrektywy 2012/27/UE, jak również podjęto ją w celu skoordynowania i zoptymalizowania działań na

poziomie lokalnym i regionalnym. Zgodnie z wytycznymi do opracowania ww. planów²⁵ powinny one zawierać wskazanie interesariuszy, zdefiniowanie konkretnych działań inwestycyjnych w różnych obszarach (np. budynki i urządzenia komunalne i przemysłowe, budynki mieszkalne, oświetlenie uliczne, zakłady przemysłowe, zakłady dystrybucji ciepła). Niezależnie od tej inicjatywy szereg miast opracowało Plany działań na rzecz zrównoważonego zużycia energii, związane z przystąpieniem do Porozumienia Burmistrzów. W wyniku tego powstała obszerna baza danych zawierająca zamierzenia jednostek samorządu terytorialnego, w zakresie m.in. oszczędności energii i działań z tym związanych, dla przeważającego obszaru Polski.

Na podstawie planów gospodarki niskoemisyjnej została utworzona baza danych o oszczędności energii w poszczególnych sektorach pokrywająca 256 miast/gmin, w tym wszystkie miasta wojewódzkie, około 90% miast regionalnych oraz 18,6% lokalnych (w sumie baza ta obejmuje około 60% mieszkańców).

Tabela nr 16 Opis środków efektywności energetycznej w instytucjach publicznych

Nazwa środka:	Program Operacyjny PL 04 – „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” w ramach Mechanizmu Finansowego EOG w latach 2009-2014 (obszar nr 5 - efektywność energetyczna i obszar nr 6 – energia odnawialna)
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest redukcja emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza oraz zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w ogólnym bilansie zużycia energii.
Działania objęte programem	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej. Prace niezbędne do osiągnięcia niższego poziomu zużycia energii elektrycznej potrzebnej do użytkowania budynków. Modernizację lub zastąpienie istniejących źródeł energii (wraz z wymianą lub przebudową przestarzałych lokalnych sieci) zaopatrujących budynki użyteczności publicznej nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami ciepła lub energii elektrycznej o łącznej mocy nominalnej do 5 MW, w tym: pochodzącymi ze źródeł odnawialnych lub źródłami ciepła i energii elektrycznej wytwarzanych w skojarzeniu (kogeneracji/trigeneracji). Instalacja, modernizacja lub wymiana węzłów cieplnych o łącznej mocy nominalnej do 3 MW, zaopatrujących budynki użyteczności publicznej.
Status	Zakończony – nabory wniosków zostały zakończone, nowe konkursy nie są planowane; negocjowane jest uruchomienie nowego programu.
Czas trwania	Od 2013 r. do 2017 r.
Typ beneficjentów	Jednostki sektora finansów publicznych lub podmioty niepubliczne realizujące zadania publiczne.
Instytucja wdrażająca	Ministerstwo Środowiska we współpracy z NFOŚiGW
Budżet/ Źródło finansowania	73 mln EUR – obszar nr 5, 5,08 mln EUR – obszar nr 6; Mechanizm Finansowy EOG i NMF w latach 2009-2014

²⁵ https://www.wfosigw.katowice.pl/files/kwiecien15/plany_gosp_niskoemisyjnej.pdf

Tabela nr 17 Opis środków efektywności energetycznej w instytucjach publicznych

Nazwa środka:	System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 5) - Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych.
Działania objęte programem	Termomodernizacja budynków, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ocieplenie obiektu, ▪ wymiana okien, ▪ wymiana drzwi zewnętrznych, ▪ przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), ▪ wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, ▪ przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia, ▪ zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, ▪ wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, ▪ wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równoległe z termomodernizacją obiektów).
Status	Zakończony – ogłoszono 2 konkursy, dla których nabory zostały zakończone, nowe konkursy nie są planowane.
Czas trwania	Od 2010 r. do 2016 r.
Typ beneficjentów	Część A <ul style="list-style-type: none"> ▪ PAN oraz utworzone przez nią instytuty naukowe; ▪ państwowe instytucje kultury; ▪ samorządowe instytucje kultury działające w oparciu o ustawę o organizowaniu i prowadzeniu działalności kulturalnej; ▪ instytucje gospodarki budżetowej; ▪ komendy powiatowe i miejskie państwowej straży pożarnej. Część B Państwowe jednostki budżetowe.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet /Źródło finansowania	514 mln PLN (z tego część A – 128 mln PLN, część B – 386 mln PLN). Środki pochodzące z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji AAU lub innych środków NFOŚiGW

Tabela nr 18 Opis środków efektywności energetycznej w instytucjach publicznych

Nazwa środka:	System zielonych inwestycji (GIS - Green investment scheme). Część 6) SOWA - Energooszczędne oświetlenie uliczne
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Ograniczenie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia ulicznego.

Działania objęte programem	Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć polegających na: <ul style="list-style-type: none"> ▪ modernizacji oświetlenia ulicznego (m.in. wymiana: źródeł światła, opraw, zapłonników, kabli zasilających, słupów, montaż nowych punktów świetlnych w ramach modernizowanych ciągów oświetleniowych, jeżeli jest to niezbędne do spełnienia wymagań wszystkich części z serii normy PN-EN 13201 <i>Oświetlenie dróg</i>); ▪ montażu urządzeń do inteligentnego sterowania oświetleniem; ▪ montażu sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego.
Status	Zakończony – ogłoszono 1 konkurs, dla którego nabór został zakończony, nowe konkursy nie są planowane.
Czas trwania	Od 2013 r. do 2017 r.
Typ beneficjentów	Jednostki samorządu terytorialnego posiadające tytuł do dysponowania infrastrukturą oświetlenia ulicznego w zakresie realizowanego przedsięwzięcia.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	147 mln PLN, w tym: 74 mln PLN - Formy bezzwrotne (dotacje), 73 mln PLN - Formy zwrotne (pożyczki)/ Środki pochodzące z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji AAU lub innych środków NFOŚiGW.

Tabela nr 19 Opis środków efektywności energetycznej w instytucjach publicznych

Nazwa środka:	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 (Działanie 9.3) Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Zmniejszenie zużycia energii w sektorze publicznym. Ponadto opracowanie planów gospodarki niskoemisyjnej było wsparciem realizacji celów na 2020 r. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, zwiększenia udziału energii pochodzącej z OZE, redukcji zużycia energii finalnej poprzez zwiększenie efektywności energetycznej oraz spełnienia standardów jakości powietrza określonych w dyrektywie 2008/50/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE).
Działania objęte programem	W ramach działania realizowane były projekty z zakresu termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne w tym: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ociepleniem obiektu, ▪ wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, ▪ przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), systemów wentylacji i klimatyzacji. Dofinansowaniem objęto opracowanie dokumentacji w ramach sporządzania planów gospodarki niskoemisyjnej w gminach. W ramach wsparcia planów gospodarki niskoemisyjnej gminy uzyskały wsparcie na działania obligatoryjne, tj.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ opracowanie, bądź aktualizacja planu, ▪ stworzenie w gminie bazy danych zawierającej wyselekcjonowane i usystematyzowane informacje pozwalające na ocenę gospodarki

	<p>energią w gminie oraz w jej poszczególnych sektorach i obiektach, oraz inwentaryzację emisji gazów cieplarnianych,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ szkolenia dla pracowników gmin na temat problematyki związanej z tworzeniem planów gospodarki niskoemisyjnej, ▪ informacja i promocja dotycząca udziału dofinansowania POIS w stworzeniu planów gospodarki niskoemisyjnej oraz upublicznianie informacji o opracowaniu planów. <p>Dodatkowo wsparciem objęte były działania fakultatywne tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ opracowanie elementów wykorzystywanych w opracowywanych bądź aktualizowanych planach (lub założeniach do planów) zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, przeprowadzenie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2007 r. do 2015 r.
Typ beneficjentów	<p>Jednostki sektora finansów publicznych tj:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, - państwowe jednostki budżetowe, - podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego niebędące przedsiębiorcami, - organy władzy publicznej, w tym organy administracji rządowej, organy kontroli państwowej i ochrony prawa, sądy i trybunały, - organy policji, straży pożarnej (w tym również OSP), straży miejskiej, - państwowe szkoły wyższe, - samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotne. <p>Organizacje pozarządowe, kościoły, kościelne osoby prawne i ich stowarzyszenia oraz inne związki wyznaniowe.</p>
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	109,41 mln EUR- środki z Funduszu Spójności UE 19,31 mln EUR- środki publiczne krajowe.

3.4. Środki efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

W art. 24 ust. 2 dyrektywy 2012/27/UE zawarto wymóg podawania szczegółowych informacji dotyczących wszystkich środków efektywności energetycznej, które są pomocne we wdrażaniu głównych elementów dyrektywy. W niniejszej części przedstawiono informacje o środkach efektywności energetycznej odnoszących się do przemysłu, w tym również takich, które zastosowano w celu wspierania zwiększenia efektywności energetycznej wśród małych, średnich (MŚP) i dużych przedsiębiorstw.

Działania związane z poprawą efektywności energetycznej w sektorze przedsiębiorstw wspierane będą między innymi ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 (Działanie 1.2 - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach).

Tabela nr 20 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	1. Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 1 - Audyt energetyczny/elektroenergetyczny przedsiębiorstwa
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko poprzez promowanie efektywności energetycznej.
Działania objęte programem	Dofinansowaniem objęte są audyty energetyczne procesów technologicznych, audyty elektroenergetyczne budynków i wewnętrznych sieci przemysłowych, audyty energetyczne źródeł energii elektrycznej, ciepła i chłodu, audyty energetyczne wewnętrznych sieci ciepłowniczych i budynków.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2011 r. do 2014 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1829, z późn. zm.) podejmujący realizację przedsięwzięć mających na celu oszczędzanie energii, których minimalna wielkość przeciętnego zużycia energii (suma energii elektrycznej i cieplnej) wynosiła 20 GWh/rok.
Institucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	32,2 mln PLN, środki NFOŚiGW: formy bezzwrotne (dotacje).

Tabela nr 21 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	2. Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 2 – Zwiększenie efektywności energetycznej
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko.
Działania objęte programem	Wdrażanie systemów zarządzania energią i jakością oraz zarządzania sieciami elektroenergetycznymi w obiektach przedsiębiorstw.

	<p>Technologie racjonalizacji zużycia energii elektrycznej poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ energooszczędne systemy napędowe, ▪ systemy sterowania napędami np. poprzez instalacje łagodnego rozruchu, ▪ energooszczędne silniki, ▪ falowniki do pomp i wentylatorów, ▪ energooszczędne sprężarki i systemy ich sterowania, ▪ wewnętrzne sieci przesyłowe energii, w tym ograniczenie przepływów mocy biernej, ▪ energooszczędne systemy oświetleniowe, ▪ prostowniki napędów sieciowych, ▪ transformatory o wyższej sprawności w lokalnych systemach elektroenergetycznych i wewnętrznych sieciach dystrybucyjnych. <p>Technologie racjonalizacji zużycia ciepła poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ izolacje i odwadnianie systemów parowych, ▪ odnawialne źródła energii, w tym systemy geotermalne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, ▪ termomodernizacja budynków przemysłowych i biurowych, ▪ rekuperacja i odzyskiwanie ciepła z procesów i urządzeń, ▪ modernizacja wewnętrznych sieci grzewczych, ▪ wykorzystanie energii odpadowej z procesów przemysłowych, ▪ budowa/modernizacja własnych (wewnętrznych) źródeł energii, w tym z uwzględnieniem kogeneracji. <p>Modernizacja procesów przemysłowych w zakresie efektywności energetycznej.</p>
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2013 r. do 2017 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1829, z późn. zm.) podejmujący realizację przedsięwzięć mających na celu oszczędzanie energii, których minimalna wielkość przeciętnego zużycia energii (suma energii elektrycznej i cieplnej) wynosiła 20 GWh/rok.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	724,5 mln PLN, Środki NFOŚiGW: formy zwrotne (pożyczki)

Tabela nr 22 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	3. Program dostępu do instrumentów finansowych dla MŚP (PolSEFF)
Kategoria	Fundusze
Cel programu	PolSEFF to Program Finansowania Rozwoju Energii Zrównoważonej w Polsce, z linią kredytową o wartości €150 milionów. Ofertę PolSEFF skierowano do małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), zainteresowanych inwestycją w nowe technologie i urządzenia obniżające zużycie energii lub wytwarzające energię ze źródeł odnawialnych.
Działania objęte programem	Finansowanie w formie kredytu lub leasingu w wysokości do 1 mln EUR za pośrednictwem uczestniczących w Programie instytucji finansowych (banków i instytucji leasingowych).

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Przedsięwzięcia inwestycyjne - pozwalające na osiągnięcie, co najmniej 20% oszczędności zużywanej energii. ▪ Przedsięwzięcia inwestycyjne zwiększające efektywność wykorzystania energii, które umożliwiają zmniejszenie zużycia energii w budynkach komercyjnych i administracyjnych MŚP o 30%. ▪ Inwestycje w odnawialne źródła energii. ▪ Inwestycje obejmujące wybrane technologie - inwestycje w przedsięwzięcia i urządzenia wybrane z przygotowanej listy technologii.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2011 r. do 2014 r.
Typ beneficjentów	Małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP)
Instytucja wdrażająca	Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR)
Budżet/źródło finansowania	180 mln EUR, środki EBOR

Tabela nr 23 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	4. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 (Działanie 9.1) – Wysokosprawne wytwarzanie energii
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Wspieranie inwestycji w zakresie przebudowy i budowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła w skojarzeniu spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji. Promowanie wysokosprawnej kogeneracji na podstawie zapotrzebowania na ciepło użytkowe stanowi jeden z priorytetów UE ze względu na wydajność wykorzystania energii pierwotnej, unikania strat sieciowych oraz ograniczania emisji szkodliwych substancji.
Działania objęte programem	Budowa lub przebudowa jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu, w wyniku której następuje spełnianie przez te jednostki wymogów dla wysokosprawnej kogeneracji określonych w dyrektywie 2004/8/WE. Budowa lub przebudowa jednostek wytwarzania ciepła, w wyniku której jednostki te zostały zastąpione jednostkami wytwarzania energii w skojarzeniu spełniającymi wymogi dla wysokosprawnej kogeneracji określone w dyrektywie 2004/8/WE.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2007 r. do 2014 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Przedsiębiorcy. ▪ Jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia. ▪ Podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/ źródło finansowania	46,66 mln EUR – środki z Funduszu Spójności UE 8,81 mln EUR – środki publiczne krajowe

Tabela nr 24 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	5. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 (Działanie 9.2) – Efektywna dystrybucja energii
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Zmniejszenie strat energii powstających w procesie dystrybucji energii elektrycznej i ciepła.
Działania objęte programem	W ramach działania realizowane były kompleksowe projekty z zakresu budowy (w miejsce istniejącego systemu) lub przebudowy elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych wysokiego, średniego i niskiego napięcia, mających na celu ograniczenie strat sieciowych (wymiana transformatorów o niskiej sprawności energetycznej, skracanie bardzo długich ciągów liniowych, zmiana przekrojów przewodu w celu dostosowania ich do obecnych temperatur sieci oraz inne równoważne, co do efektu środowiskowego, typy projektów). W ramach działania wspierane były również inwestycje w zakresie przebudowy i budowy (w miejsce istniejącego systemu) sieci dystrybucji ciepła o największym potencjale obniżenia strat energii.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2007 r. do 2015 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Przedsiębiorcy ▪ Jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia. ▪ Podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	224,41 mln EUR – środki z Funduszu Spójności UE 6,24 mln EUR – środki publiczne krajowe

Tabela nr 25 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	6. Poprawa efektywności energetycznej, Część 3 - Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze MŚP. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO ₂ .
Działania objęte programem	<p>Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć z obszaru LEME - przedsięwzięć obejmujących realizację działań inwestycyjnych w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poprawy efektywności energetycznej i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii; • termomodernizacji budynku/ów i/lub zastosowania odnawialnych źródeł energii <p>realizowanych poprzez zakup materiałów/urządzeń/technologii zamieszczonych na liście LEME (Lista kwalifikowanych materiałów i urządzeń publikowana na stronie NFOŚiGW).</p> <p>Inwestycji Wspomaganych - przedsięwzięć obejmujących realizację działań inwestycyjnych, które nie kwalifikują się jako inwestycje LEME, z zakresu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poprawy efektywności energetycznej i/lub odnawialnych

	<p>źródeł energii w wyniku których zostanie osiągnięte min. 20% oszczędności energii;</p> <ul style="list-style-type: none"> • termomodernizacji budynku/ów i/lub odnawialnych źródeł energii w wyniku których zostanie osiągnięte minimum 30% oszczędności energii.
Status	Zakończony – nabór wniosków na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych prowadzony przez banki został zakończony.
Czas trwania	Od 2014 r. do 2016 r.
Typ beneficjentów	Prywatne podmioty prawne (przedsiębiorstwa) utworzone na mocy polskiego prawa i działające w Polsce. Beneficjent musi spełniać definicję mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw zawartą w zaleceniu Komisji z dnia 6 maja 2003 r. dotyczącym definicji mikroprzedsiębiorstw oraz małych i średnich przedsiębiorstw (Dz. Urz. WE L 124 z 20.5.2003, s. 36).
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	Środki NFOŚiGW: 41 mln PLN - Formy bezzwrotne (dotacje).

Tabela nr 26 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	7. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Działanie 1.2 - Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Efektym będzie stworzenie w przedsiębiorstwach systemu produkcji, uwzględniającego zasady zrównoważonego wykorzystywania zasobów, a poprawa efektywności energetycznej wpłynie na stworzenie bardziej efektywnego systemu produkcji w przedsiębiorstwach, a w konsekwencji na wzrost konkurencyjności gospodarki.

Działania objęte programem	<p>Wsparcie skierowane jest do dużych przedsiębiorców w zakresie zastosowania rozwiązań przyczyniających się do optymalizacji gospodarowania energią oraz zwiększenia efektywności energetycznej, w tym wykorzystania odnawialnych źródeł energii.</p> <p>W ramach działania wspierane są przedsięwzięcia wynikające z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych, w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ przebudowa linii produkcyjnych na bardziej efektywne energetycznie; ▪ głęboka, kompleksowa modernizacja energetyczna budynków w przedsiębiorstwach; ▪ zastosowanie technologii efektywnych energetycznie w przedsiębiorstwach, poprzez przebudowę lub wymianę na energooszczędne urządzeń i instalacji technologicznych, oświetlenia, oraz ciągów transportowych linii produkcyjnych; ▪ budowa lub przebudowa lokalnych źródeł ciepła (w tym wymiana źródła na instalację OZE), ▪ zastosowanie technologii odzysku energii wraz z systemem wykorzystania energii ciepła odpadowego w ramach przedsiębiorstwa. <p>Integralną częścią projektu powinno być wprowadzenie inteligentnych systemów zarządzania energią w przedsiębiorstwie.</p>
Status	W realizacji – w marcu 2017 r. ogłoszono drugi nabór wniosków.
Czas trwania	Od 1 stycznia 2014 r. do 31 grudnia 2023 r. (z zastrzeżeniem zasad udzielania pomocy publicznej)
Typ beneficjentów	Duże przedsiębiorstwa lub podmioty będące dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE działające na rzecz dużych przedsiębiorstw (zgodnie z formami prawnymi określonymi w Szczegółowym opisie osi priorytetowych programu POIiŚ 2014-2020.
Institucja wdrażająca	NFOŚiGW
Planowany budżet/ Źródło finansowania	150,32 mln EUR, alokacja UE (Fundusz Spójności) w formie pomocy zwrotnej

Tabela nr 27 Opis środków efektywności energetycznej w przemyśle i MŚP

Nazwa środka:	8. Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 4 – Efektywność energetyczna w przedsiębiorstwach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsięwzięć na środowisko poprzez działania inwestycyjne.
Działania objęte programem	<p>Przedsięwzięcia zgodne z „Obwieszczeniem Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej” mające na celu poprawę efektywności energetycznej, a także zmierzające ku temu zmiany technologiczne w istniejących obiektach, instalacjach i urządzeniach technicznych, w tym między innymi:</p> <p>1) Technologie racjonalizacji zużycia energii elektrycznej poprzez:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a) energooszczędne systemy napędowe, b) systemy sterowania napędami np. poprzez instalacje łagodnego rozruchu, c) falowniki do pomp i wentylatorów, d) energooszczędne sprężarki i systemy ich sterowania, e) wewnętrzne sieci przesyłowe energii, w tym ograniczenie przepływów mocy biernej, f) energooszczędne systemy oświetleniowe, g) prostowniki napędów sieciowych, h) niskostratne transformatory w lokalnych systemach elektroenergetycznych i wewnętrznych sieciach dystrybucyjnych, i) odnawialne źródła energii w tym turbiny wiatrowe, kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, małe elektrownie wodne, j) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji. <p>2) Technologie racjonalizacji zużycia ciepła poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) izolacje i odwadnianie systemów parowych, b) odnawialne źródła energii w tym systemy geotermalne, kolektory słoneczne, pompy ciepła, c) termomodernizację budynków przemysłowych i biurowych, d) rekuperację i odzyskiwanie ciepła z procesów i urządzeń, e) modernizację wewnętrznych sieci grzewczych, f) wykorzystanie energii odpadowej z procesów przemysłowych, g) budowę/modernizację własnych (wewnętrznych) źródeł energii w tym z uwzględnieniem kogeneracji. <p>3) Modernizacje procesów przemysłowych w zakresie efektywności energetycznej.</p> <p>4) Wdrażanie systemów zarządzania energią i jej jakością oraz wdrażanie systemów zarządzania sieciami elektroenergetycznymi w obiektach przedsiębiorstw.</p> <p>Kwalifikacja do niniejszego zakresu możliwa jest po spełnieniu łącznie poniższych warunków:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Wielkość przeciętnego zużycia energii końcowej (suma energii elektrycznej i ciepłej) podmiotu aplikującego do dofinansowania, w roku poprzedzającym złożenie wniosku o dofinansowanie, wynosiła nie mniej niż 2 GWh/rok; 2) Złożenie wniosku do programu jest uwarunkowane wcześniejszym przeprowadzeniem audytu energetycznego (wykonanego zgodnie z Zaleceniami przygotowania audytu energetycznego zamieszczonymi na stronie NFOŚiGW), w co najmniej jednym z poniższych zakresów: <ul style="list-style-type: none"> a) audyty energetyczne budynków przemysłowych, b) audyty energetyczne wewnętrznych sieci ciepłowniczych, c) audyty energetyczne źródeł ciepła, energii elektrycznej i chłodu, d) audyty energetyczne procesów technologicznych, e) audyty elektroenergetyczne – optymalizacja zużycia energii elektrycznej w budynkach, instalacjach i wewnętrznych sieciach przesyłowych; 3) Przedsięwzięcie inwestycyjne objęte dofinansowaniem musi wynikać z rekomendacji audytu energetycznego (zweryfikowanego
--	--

	przez NFOŚiGW na etapie oceny wniosków o dofinansowanie, a oszczędność energii ma być nie mniejsza niż 5%); 4) W przypadku inwestycji w obrębie sieci ciepłowniczej, po jej zakończeniu system ciepłowniczy będzie spełniał definicję „efektywnego systemu ciepłowniczego” wynikającą z dyrektywy 2012/27/UE (dotyczy pożyczki na warunkach preferencyjnych).
Status	W realizacji
Czas trwania	Od 2017 r. do 2023 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej (Dz. U. z 2016 r. poz. 1829, z późn. zm.) prowadzący działalność gospodarczą w formie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/źródło finansowania	500 mln PLN, Środki NFOŚiGW: formy zwrotne (pożyczki)

Regionalne Programy Operacyjne na lata 2014-2020

Promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach będzie wdrażany również na poziomie Regionalnych Programów Operacyjnych ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) (większość RPO przewiduje wsparcie przedsiębiorstw w zakresie efektywności energetycznej). W przypadku braku działań dedykowanych przedsiębiorcom na ten cel w ramach RPO, interwencja będzie możliwa w ramach programu krajowego. Podział interwencji pomiędzy POIiŚ a RPO uregulowany został zapisami linii demarkacyjnej.

Obszar interwencji obejmuje szerokie działania przyczyniające się do zwiększenia efektywności energetycznej małych i średnich przedsiębiorstw, a szczegółowe informacje dotyczące m.in. typów przykładowych inwestycji oraz potencjalnych beneficjentów zostały przedstawione w dokumentach wdrożeniowych RPO.

3.5. Środki efektywności energetycznej w transporcie

W niniejszej części przedstawiono informacje o środkach mających na celu poprawę efektywności energetycznej w przewozie osób i w transporcie towarów oraz we wspieraniu transportu w kierunku bardziej zrównoważonych środków transportu.

Realizowane były projekty w ramach POIiŚ 2007-2013, Działanie 7.3 – Transport miejski w obszarach metropolitalnych i Działanie 8.3 – Rozwój inteligentnych systemów transportowych. Ponadto realizowany był program NFOŚiGW w ramach Systemu zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme), Część 7) GAZELA – Niskoemisyjny transport miejski, dotyczący przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie miejskim. Program obejmował działania, takie jak: zakup nowych autobusów hybrydowych zasilanych gazem CNG, szkolenie kierowców pojazdów transportu miejskiego z obsługi niskoemisyjnego taboru, a także działania dotyczące infrastruktury i zarządzania polegające na modernizacji lub budowie stacji obsługi tankowania pojazdów transportu zbiorowego w zakresie dostosowania do autobusów hybrydowych zasilanych gazem CNG, modernizacji lub budowie tras rowerowych, modernizacji lub budowie bus pasów, modernizacji lub budowie parkingów „Parkuj i Jedź”, wdrażaniu systemów zarządzania transportem miejskim, wdrożeniu systemu roweru miejskiego.

Wsparcie transportu publicznego jest obecnie jednym z elementów realizacji działań w ramach Działania 6.1 POIiŚ 2014-2020, wynikających z przygotowanych przez samorządy planów gospodarki niskoemisyjnej, obejmujących swoim zakresem zagadnienia związane ze zrównoważoną mobilnością miejską. Inwestycje mają charakter zarówno infrastrukturalny, jak i taborowy, a także kompleksowy, obejmujący obydwa typy projektów. Preferowane są projekty transportu szynowego i taboru autobusowego zasilanego paliwem alternatywnym w stosunku do silników spalinowych. Realizowane są także projekty wzbogacone o pozostałe, komplementarne względem podstawowej infrastruktury liniowej elementy (inwestycje), w tym ITS, usprawniające funkcjonowanie całego systemu transportowego, dzięki którym nastąpi integracja infrastrukturalna istniejących środków transportu oraz dostosowanie systemu transportowego do obsługi osób o ograniczonej możliwości poruszania się.

Wsparcie niskoemisyjnego transportu publicznego w miastach ze środków UE jest także przewidziane w kontynuacji na okres 2014-2020 Programu Operacyjnego Polska Wschodnia (Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej w okresie 2007-2013) i regionalnych programów operacyjnych na lata 2014–2020.

Tabela nr 28 Opis środków efektywności energetycznej w transporcie

Nazwa środka:	1. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 (Działanie 7.3) Transport miejski w obszarach metropolitalnych i (Działanie 8.3) Rozwój inteligentnych systemów transportowych
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem programu jest usprawnienie zarządzania ruchem poprzez wdrażanie Inteligentnych Systemów Transportowych w transporcie drogowym, morskim, wodnym śródlądowym i miejskim oraz w transporcie intermodalnym, jak również zwiększenie udziału przyjaznego środowiska transportu publicznego w obsłudze mieszkańców obszarów metropolitalnych, co przyczyni się do obniżenia zużycia energii na cele transportowe.
Działania objęte programem	<p>1. Adaptacja, budowa, przebudowa, rozbudowa sieci szynowych (szybkiej kolei miejskiej, tramwaju, metra) i trolejbusowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ budowa, przebudowa, rozbudowa układu torowego na trasach, pętlach, bocznicach oraz zajezdniach wraz z zakupem taboru, ▪ adaptacja sieci kolejowej do potrzeb miejskiego transportu publicznego, ▪ budowa, przebudowa, rozbudowa linii metra wraz z zakupem taboru, ▪ budowa, przebudowa, rozbudowa sieci energetycznej i podstacji trakcyjnych tramwajowych, trolejbusowych, ▪ wyposażenie dróg, ulic, torowisk w obiekty inżynieryjne i niezbędne urządzenia drogowe służące bezpieczeństwu ruchu pojazdów transportu publicznego, ▪ wyposażenie dróg, ulic w infrastrukturą służącą obsłudze transportu publicznego (np. zatoczki, podjazdy, zjazdy) oraz pasażerów (np. przystanki, wysepki), ▪ modernizacja taboru szynowego i trolejbusowego, ▪ zakup taboru szynowego i trolejbusowego wraz z niezbędną infrastrukturą służącą do jego utrzymania; ▪ zakup spalinowych zespołów trakcyjnych (SZT). <p>2. Budowa, przebudowa, rozbudowa przystanków, stacji i węzłów przesiadkowych – zintegrowanych z różnymi rodzajami systemów transportu, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systemy parkingów dla samochodów „Parkuj i Jedź” („<i>Park & Ride</i>”) oraz dla rowerów („<i>Bike & Ride</i>”) przy krańcowych przystankach i węzłach przesiadkowych komunikacji zbiorowej wraz z towarzyszącą infrastrukturą służącą obsłudze pasażerów. <p>3. Projekty z zakresu telematiki poprawiające funkcjonowanie transportu publicznego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systemy sygnalizacji akustycznej, - systemy sygnalizacji świetlnej wzbudzanej przez autobusy, trolejbusy, tramwaje (sygnalizacja akomodacyjna), - systemy dystrybucji i identyfikacji biletów, - systemy nawigacji satelitarnej dla usprawnienia ruchu i podniesienia bezpieczeństwa transportu publicznego, - systemy informacji dla podróżnych – elektroniczne tablice informacyjne, w tym systemy <i>on-line</i>, - systemy monitorowania bezpieczeństwa montowane na przystankach,

	<p>peronach, stacjach, węzłach przesiadkowych, parkingach oraz w taborze.</p> <p>4. Prace przygotowawcze dla projektów w ramach działania.</p> <p>5. Projekty w zakresie transportu drogowego, morskiego, wodnego śródlądowego i intermodalnego, związane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zarządzaniem ruchem, - obsługą podróżnych, - poborem opłat, - zarządzaniem kryzysowym w transporcie, - bezpieczeństwem ruchu, - informacją dla podróżnych, - zbieraniem i przetwarzaniem danych. <p>6. Projekty w zakresie zarządzania ruchem w miastach obejmujące zakup oraz montaż urządzeń z zakresu systemów zarządzania ruchem, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> - systemy centralnego sterowania sygnalizacją i ruchem, - systemy monitorowania ruchu na kluczowych trasach, w tunelach, newralgicznych punktach miasta wraz z informowaniem o aktualnej sytuacji ruchowej.
Status	Zakończony
Czas trwania	Od 2007 r. do 2014 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gminy i miasta na prawach powiatu leżące w 9 obszarach metropolitalnych lub działające w ich imieniu jednostki organizacyjne, ▪ Związki jednostek samorządu terytorialnego, ▪ Przewoźnicy świadczący usługi w zakresie transportu pasażerskiego na podstawie odpowiednich umów, ▪ Zarządcy dróg, ▪ Zarządcy infrastruktury komunikacyjnej, ▪ Zarządcy infrastruktury kolejowej, Samorządy województw lub jednostki organizacyjne powołane do wykonywania zadań leżących w kompetencji samorządów województw.
Institucja wdrażająca	Centrum Unijnych Projektów Transportowych
Budżet/ Źródło finansowania	2 905,70 mln EUR – środki Funduszu Spójności UE 222,78 mln EUR – środki publiczne krajowe

Tabela nr 29 Opis środków efektywności energetycznej w transporcie

Nazwa środka:	2. System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 7) GAZELA - Niskoemisyjny transport miejski
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie miejskim.
Działania objęte programem	<p>Dofinansowanie może być udzielone na realizację przedsięwzięć zmierzających do obniżenia zużycia energii i paliw w komunikacji miejskiej.</p> <p>Program obejmuje następujące działania:</p> <p>1) dotyczące taboru polegające na:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zakupie nowych autobusów hybrydowych zasilanych gazem CNG, ▪ szkoleniu kierowców pojazdów transportu miejskiego z obsługi niskoemisyjnego taboru;

	2) dotyczące infrastruktury i zarządzania polegające na: <ul style="list-style-type: none"> ▪ modernizacji lub budowie stacji obsługi tankowania pojazdów transportu zbiorowego w zakresie dostosowania do autobusów hybrydowych zasilanych gazem CNG, ▪ modernizacji lub budowie tras rowerowych, ▪ modernizacji lub budowie bus pasów, ▪ modernizacji lub budowie parkingów „Parkuj i Jedź”, ▪ wdrażaniu systemów zarządzania transportem miejskim, ▪ wdrożeniu systemu roweru miejskiego.
Status	Zakończony – nabory wniosków zostały zakończone, nowe konkursy nie są planowane
Czas trwania	Od 2013 r. do 2015 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ gminy miejskie, ▪ spółki komunalne, które działają w celu wykonania zadań gmin miejskich związanych z lokalnym transportem zbiorowym, ▪ inne podmioty świadczące usługi w zakresie lokalnego transportu miejskiego na podstawie umowy zawartej z gminą miejską.
Institucja wdrażająca	NFOŚiGW
Budżet/Źródło finansowania	Środki NFOŚiGW: 80 mln PLN - Formy bezzwrotne (dotacje). Środki pochodzące z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji AAU.

Tabela nr 30 Opis środków efektywności energetycznej w transporcie

Nazwa środka:	3. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Działanie 6.1 – Rozwój publicznego transportu zbiorowego w miastach
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem interwencji w programie operacyjnym będzie rozwój i większe wykorzystanie niskoemisyjnego transportu miejskiego w obsłudze mieszkańców obszarów funkcjonalnych miast
Działania objęte programem	<p>1. Inwestycje infrastrukturalne: adaptacja, budowa, przebudowa, rozbudowa sieci transportu miejskiego, w tym m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – budowa, przebudowa, rozbudowa układu torowego na trasach, pętlach, bocznicach oraz zajezdniach, – budowa linii metra, – budowa, przebudowa, rozbudowa sieci energetycznej i podstacji trakcyjnych tramwajowych, trolejbusowych, – przebudowa, rozbudowa dróg mająca na celu wprowadzenie ruchu uprzywilejowanego lub uprzywilejowanie ruchu istniejącego pojazdów publicznych transportu zbiorowego, – wyposażenie dróg, ulic, torowisk w obiekty inżynieryjne i niezbędne urządzenie drogowe/ zakup niezbędnego sprzętu służącego bezpieczeństwu ruchu pojazdów transportu publicznego, – wyposażenie dróg, ulic w infrastrukturę służącą obsłudze transportu publicznego (np. zatoki, podjazdy, zjazdy) oraz pasażerów (np. przystanki, wyspy), – budowa, przebudowa i rozbudowa węzłów przesiadkowych w tym systemy parkingów dla samochodów „Parkuj i Jedź” („Park & Ride”) oraz dla rowerów („Bike & Ride”), – budowa systemów transportowych PRT (Personal Rapid Transport).

	2. Inwestycje taborowe: zakup, modernizacja taboru szynowego (tramwajowego, metra), trolejbusowego i autobusowego wraz z niezbędną infrastrukturą służącą do jego utrzymania (np. zaplecza techniczne do obsługi i konserwacji taboru wraz z niezbędnym sprzętem specjalistycznym, miejsca i urządzenia zasilania paliwem alternatywnym). Możliwość realizacji projektów integrujących w sobie ww. typy projektów. Inwestycje z zakresu ITS poprawiającego funkcjonowanie transportu publicznego (w tym np. systemy biletowe) oraz z zakresu budowy, przebudowy i rozbudowy węzłów przesiadkowych mogą być realizowane tylko jako element projektu, rozumianego również jako szersze zamierzenie inwestycyjne wynikające ze Strategii ZIT i realizujące docelowe rozwiązania komunikacyjne miast wojewódzkich i ich obszarów funkcjonalnych.
Status	W realizacji – trwa ocena i podpisywanie umów o dofinansowanie dla projektów zidentyfikowanych w ramach dostępnej alokacji, część inwestycji jest już realizowana
Czas trwania	Od 2016 r. do końca 2023 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki – miasta wojewódzkie i ich obszary funkcjonalne oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne i spółki specjalnego przeznaczenia; ▪ zarządcy infrastruktury służącej transportowi miejskiemu; ▪ operatorzy publicznego transportu zbiorowego.
Institucja wdrażająca	Centrum Unijnych Projektów Transportowych
Budżet/ Źródło finansowania	2 299,18 mln EUR, wkład ze środków UE (Fundusz Spójności)

Tabela nr 31 Opis środków efektywności energetycznej w transporcie

Nazwa środka:	4. System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 2) GEPARD - Bezemisijny transport publiczny
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Uniknięcie niskiej emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć polegających na obniżeniu zużycia energii i paliw w transporcie miejskim.
Działania objęte programem	Przedsięwzięcia zmierzające do obniżenia zużycia energii i paliw w komunikacji miejskiej: <ol style="list-style-type: none"> 1) dotyczące taboru polegające na: <ol style="list-style-type: none"> a) zakupie nowych autobusów elektrycznych, b) szkoleniu kierowców pojazdów transportu miejskiego z obsługi bezemisyjnego taboru; 2) dotyczące infrastruktury i zarządzania polegające na modernizacji lub budowie stacji ładowania pojazdów transportu zbiorowego w zakresie dostosowania do autobusów elektrycznych.
Status	Pierwszy konkurs w III kwartale 2017 r.
Czas trwania	Od 2017 r. do 2022 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ gminy miejskie oraz gminy miejsko - wiejskie, ▪ spółki komunalne, które działają w celu wykonania zadań gmin miejskich związanych z lokalnym transportem zbiorowym, ▪ inne podmioty świadczące usługi w zakresie lokalnego transportu miejskiego na podstawie umowy zawartej z gminą.
Institucja wdrażająca	NFOŚiGW

Budżet/Źródło finansowania	200 mln PLN, w tym: 41 mln PLN - Formy bezzwrotne (dotacje)/ środki pochodzące z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji AAU. 159 mln PLN – Formy zwrotne (pożyczki)/ środki własne NFOŚiGW
----------------------------	--

3.6. Efektywność wytwarzania i dostaw energii (art. 14 dyrektywy)

3.6.1 Kompleksowa ocena potencjału

W związku z wdrożeniem art. 14 ust. 1 dyrektywy 2012/27/UE został nałożony na ministra właściwego do spraw energii ustawowy obowiązek sporządzania kompleksowej oceny potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych. Pierwsza taka kompleksowa ocena potencjału została sporządzona i przesłana Komisji Europejskiej w grudniu 2015 r.

Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 pkt. 41 dyrektywy 2012/27/UE „efektywny energetycznie system ciepłowniczy lub chłodniczy” oznacza system ciepłowniczy lub chłodniczy, w którym do wytwarzania ciepła lub chłodu wykorzystuje się, co najmniej w 50% energię ze źródeł odnawialnych, 50% ciepło odpadowe, 75% ciepło pochodzące z kogeneracji lub w 50% połączenie takiej energii i ciepła.

Na podstawie ustawy z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej*, minister właściwy do spraw energii sporządza kompleksową ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych, i o jej sporządzeniu zawiadamia Komisję Europejską. W celu sporządzenia tej oceny, minister przeprowadza analizę wprowadzenia określonych wariantów wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na terytorium RP, w tym możliwości techniczne oraz opłacalność ekonomiczną wprowadzenia tych wariantów.

Na podstawie wytycznych zawartych w ostatnim akapicie części 1 załącznika IX dyrektywy 2012/27/UE zdecydowano również, aby wyznaczyć właściwym władzom lokalnym, tj. gminom, zadania własne polegające na wykonywaniu analiz ekonomicznych i finansowych dla potrzeb oceny potencjału w zakresie dotyczącym obszaru gminy. Ocena potencjału została również ustanowiona obligatoryjnym elementem projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe opracowywanego przez gminy.

Ponadto zgodnie z ww. ustawą wdrażającą art. 14 dyrektywy 2012/27/UE, dla potrzeb kompleksowej oceny potencjału została przeprowadzona analiza kosztów i korzyści obejmująca swoim zakresem terytorium całego kraju. Na przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem, przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub ciepła oraz przedsiębiorców planujących budowę lub modernizację jednostki wytwórczej został nałożony obowiązek sporządzenia analizy kosztów i korzyści w zakresie budowy lub modernizacji tej jednostki wytwórczej.

Celem tej analizy jest określenie najbardziej efektywnych pod względem zasobów oraz opłacalnych rozwiązań umożliwiających spełnienie wymogów w zakresie ogrzewania i chłodzenia. Analiza sporządzana jest na podstawie opisu planowanej budowy lub modernizacji jednostki wytwórczej z uwzględnieniem: zainstalowanej mocy elektrycznej lub zainstalowanej mocy cieplnej, rodzaju paliwa zużywanego do wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła, przewidywanego okresu użytkowania jednostki wytwórczej, planowanej ilości godzin pracy jednostki wytwórczej w ciągu roku, lokalizacji jednostki wytwórczej oraz zapotrzebowania na energię elektryczną lub ciepło.

3.6.2 Środki efektywności energetycznej w zakresie wytwarzania i dostaw energii

W art. 24 ust. 2 oraz części 2.2 załącznika XIV dyrektywy 2012/27/UE nałożono wymóg podawania szczegółowych informacji dotyczących wszystkich środków efektywności energetycznej, które są pomocne we wdrażaniu głównych elementów dyrektywy. W niniejszym podrozdziale przedstawiono informacje na temat środków efektywności energetycznej odnoszących się do efektywności w sektorze dostaw energii elektrycznej i ciepła.

W Polsce w latach 2007-2012 obowiązywał system wsparcia skierowany do wytwórców energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji (PES>10%). W roku 2014 system ten został wznowiony i będzie obowiązywał do końca roku 2018 r. Producenci energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji otrzymują świadectwo pochodzenia (certyfikat), a następnie zbywają prawa majątkowe wynikające z tych świadectw na giełdzie lub za pomocą kontraktów bilateralnych. W ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – *Prawo energetyczne* (Dz. U. z 2017 r. poz. 220, z późn. zm.) wskazano podmioty, które mają obowiązek umarzać świadectwa pochodzenia oraz określono wielkości tego obowiązku dla każdego roku.

Dodatkowo funkcjonują inne instrumenty prawne dotyczące wsparcia wytwórców energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji:

- operator systemu elektroenergetycznego, w obszarze swojego działania, jest obowiązany zapewnić wszystkim podmiotom pierwszeństwo w świadczeniu usług przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji, z zachowaniem niezawodności i bezpieczeństwa krajowego systemu elektroenergetycznego,
- operator systemu elektroenergetycznego, w obszarze swojego działania, jest obowiązany do odbioru energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji w źródłach znajdujących się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej przyłączonych bezpośrednio do sieci tego operatora,
- został wprowadzony obowiązek przyłączania do istniejącej sieci ciepłowniczej lub wyposażenia w indywidualne odnawialne źródło ciepła, źródło ciepła z kogeneracji lub źródło

ciepła odpadowego nowych obiektów zlokalizowanych na terenie, na którym istnieją techniczne warunki dostarczania ciepła z efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego lub chłodniczego, które nie są przyłączone do sieci ciepłowniczej lub wyposażone w indywidualne źródło ciepła oraz w których przewidywana szczytowa moc cieplna instalacji i urządzeń do ogrzewania tego obiektu wynosi nie mniej niż 50 kW. Obowiązku tego nie stosuje się, jeżeli cena ciepła sieciowego jest równa lub wyższa od średniej ceny ciepła wytworzonego w źródle niebędącym jednostką kogeneracji, biorąc pod uwagę ten sam rodzaj paliwa.

Poza instrumentami prawnymi istnieją programy wsparcia inwestycji dotyczących budowy nowych jednostek wysokosprawnej kogeneracji oraz modernizacji sieci elektroenergetycznych i ciepłowniczych, które przyznawane są indywidualnie po złożeniu odpowiedniego wniosku i spełnieniu wymagań zawartych w opisie programu. Takie programy były wdrażane w Polsce między innymi w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIS) 2007-2013 oraz będą wdrażane w ramach POIS 2014-2020.

Natomiast w latach 2014-2020 wsparcie sieci ciepłowniczych skierowane będzie do obszarów (głównie miejskich) posiadających uprzednio przygotowane plany gospodarki niskoemisyjnej. Dokumentem takim może być każda lokalna strategia odnosząca się do kwestii związanej z zapewnieniem lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, a także przyczyniająca się do osiągnięcia celów UE wyznaczonych na 2020 rok (3x20).²⁶

Mając na uwadze zwiększenie efektywności energetycznej oraz ograniczenie emisji dwutlenku węgla w miastach wskazana jest poprawa efektywności dystrybucji ciepła do odbiorców (w szczególności poprzez modernizację oraz rozbudowę sieci ciepłowniczych) oraz poprawa sprawności wytwarzania ciepła poprzez zmianę źródeł ciepła na jednostki wysokosprawnej kogeneracji.

Tabela nr 32 Efektywność wytwarzania i dostaw energii

Nazwa środka:	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.5) – Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu; (Działanie 1.7.2 - Efektywna dystrybucja ciepła i chłodu w województwie śląskim.
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Celem interwencji ma być poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie emisji zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla jakości życia ludzi czyli zmniejszenie tzw. „niskiej emisji” na obszarach, gdzie występują ponadnormatywne poziomy stężenia PM10.

²⁶ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Energia 2020 – Strategia na rzecz konkurencyjnego, zrównoważonego i bezpiecznego sektora energetycznego, COM (2010) 639 final.

	Inwestycje mają przyczynić się do zmniejszenia zużycia nieodnawialnej energii pierwotnej, zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i zmniejszenia emisji pyłu do atmosfery.
Działania objęte programem	<p>W ramach niniejszego działania wspierana jest poprawa efektywności przesyłu i dystrybucji ciepła do istniejących odbiorców w szczególności poprzez modernizację i przebudowę sieci ciepłowniczych oraz likwidacja zbiorowych i indywidualnych źródeł tzw. niskiej emisji, w tym w budynkach mieszkalnych poprzez podłączenie ich do efektywnych systemów ciepłowniczych i chłodniczych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE spełniających jednocześnie kryteria dla efektywnego ogrzewania i chłodzenia.</p> <p>Dofinansowaniu w ramach tego działania będą podlegać następujące typy projektów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przebudowa istniejących systemów ciepłowniczych i sieci chłodu, celem zmniejszenia strat na przesyłach i dystrybucji, • budowa przyłączy do istniejących budynków i instalacja węzłów indywidualnych skutkująca likwidacją węzłów grupowych, • budowa nowych odcinków sieci ciepłej wraz z przyłączami i węzłami ciepłowniczymi w celu likwidacji istniejących lokalnych źródeł ciepła opalanych paliwem stałym, • podłączenia budynków do sieci ciepłowniczej mające na celu likwidację indywidualnych i zbiorowych źródeł niskiej emisji.
Status	W realizacji – w ramach działania 1.5 w 2016 r. przeprowadzono dwa nabory wniosków (jeden w trybie pozakonkursowym i jeden w trybie konkursowym), w 2017 r. przeprowadzono dwa nabory w trybie konkursowym. W ramach poddziałania 1.7.2 w 2016 r. przeprowadzono jeden nabór wniosków w trybie pozakonkursowym, w 2017 r. przeprowadzono dwa nabory w trybie konkursowym.
Czas trwania	Od 2016 r. do 2023 r.
Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przedsiębiorcy, ▪ jednostki samorządu terytorialnego oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne, ▪ spółdzielnie mieszkaniowe, ▪ podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami.
Institucja wdrażająca	NFOŚiGW (działanie 1.5) WFOŚiGW (działanie 1.7.2)
Planowany budżet/ Źródło finansowania	473 mln EUR, wkład ze środków UE (Fundusz Spójności)

Tabela nr 33 Efektywność wytwarzania i dostaw energii

Nazwa środka:	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 (Działanie 1.6) - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe; (Działanie 1.7.3 - Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w województwie śląskim.
Kategoria	Fundusze

Cel programu	<p>Efektom działania będą korzyści związane z oszczędzaniem energii pierwotnej. Działania te pozwolą w znaczący sposób zmniejszyć emisję dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych, czego efektem będzie poprawa stanu środowiska w skali lokalnej dzięki ograniczeniu emisji zanieczyszczeń szczególnie szkodliwych dla jakości życia ludzi.</p> <p>Przewiduje się, że wsparcie skierowane będzie na budowę nowych lub zwiększenie mocy (w wyniku rozbudowy lub przebudowy) istniejących jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w technologii wysokosprawnej kogeneracji w jednostkach kogeneracji o całkowitej nominalnej mocy elektrycznej powyżej 1 MW²⁷. Premiuwane będą projekty o największym potencjale redukcji emisji dwutlenku węgla na jednostkę dofinansowania umożliwiające także największą redukcję emisji pyłów do powietrza.</p>
Działania objęte programem	<p>Przewiduje się wsparcie w szczególności następujących obszarów:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ budowa, uzasadnionych pod względem ekonomicznym, nowych jednostek wysokosprawnej kogeneracji o jak najmniejszej z możliwych emisji dwutlenku węgla oraz innych zanieczyszczeń do powietrza (w przypadku paliw pochodzących z OZE lub paliw kopalnych), ▪ przebudowa istniejących instalacji na instalacje wykorzystujące jednostki wysokosprawnej kogeneracji skutkująca redukcją dwutlenku węgla o co najmniej 30% w porównaniu do strumienia ciepła w istniejącej instalacji, ▪ budowa sieci ciepłowniczych lub sieci chłodu (w tym przyłączy) umożliwiająca wykorzystanie energii cieplnej wytworzonej w źródłach wysokosprawnej kogeneracji, ▪ wykorzystanie ciepła odpadowego wyprodukowanego w układach wysokosprawnej kogeneracji w ramach projektów rozbudowy lub budowy sieci ciepłowniczych, ▪ budowa sieci ciepłych lub sieci chłodu umożliwiająca wykorzystanie ciepła wytworzonego w warunkach wysokosprawnej kogeneracji (w tym możliwe jest również wykorzystanie ciepła odpadowego, ciepła z instalacji OZE), a także powodującej zwiększenie wykorzystania ciepła wyprodukowanego w takich instalacjach, ▪ realizacja kompleksowych projektów dotyczących budowy nowych lub przebudowy istniejących jednostek wysokosprawnej kogeneracji wraz sieciami ciepłowniczymi lub sieciami chłodu, dzięki którym możliwe będzie wykorzystanie ciepła/chłodu powstałego w danej instalacji.
Status	<p>W realizacji – w ramach działania 1.6 w 2016 r. przeprowadzono trzy nabory wniosków (jeden w trybie pozakonkursowym i dwa w trybie konkursowym), w 2017 r. przeprowadzono cztery nabory w trybie konkursowym. W ramach poddziałania 1.7.3 w 2016 r. odbył się jeden nabór wniosków w trybie pozakonkursowym, a w 2017 r. dwa nabory w trybie konkursowym.</p>
Czas trwania	<p>Od 2016 r. do 2023 r.</p>

²⁷ Dotyczy planowanej mocy zainstalowanej realizowanej w ramach POIiŚ instalacji. Projekty poniżej 1 MW będą mogły ubiegać się o wsparcie w ramach regionalnych programów operacyjnych.

Typ beneficjentów	<ul style="list-style-type: none"> ▪ przedsiębiorcy, ▪ jednostki samorządu terytorialnego oraz działające w ich imieniu jednostki organizacyjne, ▪ podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami, ▪ spółdzielnie mieszkaniowe, ▪ podmioty będące dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE działające na rzecz jednostek samorządu terytorialnego.
Instytucja wdrażająca	NFOŚiGW (działanie 1.6) WFOŚiGW (działanie 1.7.3)
Planowany budżet/ Źródło finansowania	286,08 mln EUR, wkład ze środków UE (Fundusz Spójności)

Tabela nr 34 Efektywność wytwarzania i dostaw energii

Nazwa środka:	Wsparcie przedsięwzięć w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki. Część 3 – Efektywne systemy ciepłownicze i chłodnicze
Kategoria	Fundusze
Cel programu	Dostosowanie istniejących systemów ciepłowniczych i chłodniczych do wymogów wynikających z definicji efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego lub chłodniczego.
Działania objęte programem	<p>W ramach niniejszego działania wspierane są przedsięwzięcia realizowane w istniejącym przedsiębiorstwie energetycznym lub zakładzie przemysłowym dotyczące budowy lub przebudowy jednostek wytwórczych wraz z podłączeniem ich do sieci dystrybucyjnej lub przesyłowej mające na celu doprowadzenie systemu ciepłowniczego, w którym funkcjonują, do spełnienia definicji <i>efektywnego energetycznie systemu ciepłowniczego</i>, w którym do produkcji ciepła lub chłodu wykorzystuje się w co najmniej:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 50% energię ze źródeł odnawialnych, lub 2) 50% ciepło odpadowe, lub 3) 75% ciepło pochodzące z kogeneracji, lub 4) w 50% wykorzystuje się połączenie takiej energii i ciepła. <p>Z grupy przedsięwzięć wyłącza się:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inwestycje polegające na wykorzystaniu energii ze źródeł geotermalnych, – inwestycje w jednostki wytwórcze ciepła/chłodu, które finalnie wykorzystywać będą paliwo o wyższym wskaźniku emisyjności niż to stosowane dotychczas.
Status	W realizacji – program zatwierdzony przez Radę Nadzorczą NFOŚiGW, trwa nabór wniosków
Czas trwania	Od 2016 r. do 2023 r.
Typ beneficjentów	Przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy z dnia 2 lipca 2004 r. o swobodzie działalności gospodarczej, prowadzący działalność gospodarczą w formie przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 55 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks Cywilny, jeżeli głównym celem tej działalności jest produkcja energii cieplnej na cele komunalno – bytowe (co najmniej 30% strumienia wytwarzanego ciepła).

Institucja wdrażająca	NFOŚiGW
Planowany budżet/ Źródło finansowania	500 mln PLN - Formy zwrotne (pożyczki)/ środki własne NFOŚiGW

Opracowano
w Departamencie Energetyki
Ministerstwa Energii

ZATWIERDZAM

Załącznik nr 1**Sprawozdanie roczne dotyczące zużycia energii w 2015 r. w zakresie zgodnym z częścią 1 załącznika XIV dyrektywy 2012/27/UE**

W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące zużycia energii w 2015 r. w zakresie zgodnym z częścią 1 załącznika XIV dyrektywy 2012/27/UE.

Tabela. Dane dotyczące zużycia energii w 2015 r. w zakresie części 1 załącznika XIV dyrektywy 2012/27/UE

Informacja	Jednostka	2015	Uwagi
(i) zużycie energii pierwotnej	ktoe	90318	wg definicji w ww. dyrektywie
(ii) całkowite zużycie energii finalnej	ktoe	67759	zawiera zużycie nie-energetyczne
(iii) zużycie energii finalnej w rozbiciu na sektory:			
– przemysł	ktoe	15216	
– transport (łącznie pasażerski i towarowy)	ktoe	17252	
– gospodarstwa domowe	ktoe	18857	
– usługi	ktoe	7793	
(iv) wartość dodana brutto w rozbiciu na sektory:	mln PLN, ceny stałe przy roku odniesienia 2005	488069,2	suma wartości dodanej przemysłu i budownictwa (sekcje B-F)
– przemysł – usługi		772916,0	suma wartości dodanej sekcji G-T
(v) dochód rozporządzalny gospodarstw domowych (netto)	mln PLN, ceny bieżące	1029206	netto
(vi) produkt krajowy brutto (PKB)	mln PLN, ceny stałe przy roku odniesienia 2005	1450045,2	
(vii) produkcja energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych	GWh	4348,718	
(viii) produkcja energii elektrycznej w elektrociepłowniach	GWh	147245,526	
(ix) produkcja energii ciepłej w elektrowniach ciepłych			
(x) produkcja energii ciepłej w elektrociepłowniach, w tym przemysłowego ciepła odpadowego ²⁸	TJ	186626,128	

²⁸ Wydzielenie w zestawieniu grupy elektrowni ciepłych jest niezgodne z ustawą z dnia 29 czerwca 1995 r. o statystyce publicznej (w grupie tej występują tylko dwie jednostki). Dane w takiej samej agregacji przekazywane są do IEA - Eurostat na formularzu: „Annual Questionnaire Electricity and Heat”.

(xi) wsad paliwowy dla elektrowni ciepłych	ktoe	36222	wg definicji w dyrektywie; zawiera także elektrociepłownię
(xii) liczba pasażerokilometrów (pkm)	Mpkm	52584	bez przewozów samochodami osobowymi i komunikacją miejską
(xiii) liczba tonokilometrów (tkm), jeżeli dostępna	Mtkm	360635	obejmuje transport kolejowy, samochodowy, rurociągowy, morski, śródlądowy, lotniczy
(xv) liczba ludności	tys.	38437	

Z uwagi na fakt, że wymienione w części 1 załącznika XIV dyrektywy 2012/27/UE wskaźniki nie są określone w sposób jednoznaczny, doprecyzowanie danych oparto na doświadczeniach wypracowanych w ramach projektów ODYSSEE – MURE, mających na celu monitorowanie efektywności energetycznej.

Załącznik nr 2

I. Obliczenia oszczędności energii finalnej metodą top-down

W dokumencie pt. „RECOMMENDATIONS ON MEASUREMENT AND VERIFICATION METHODS IN THE FRAMEWORK OF DIRECTIVE 2006/32/EC ON ENERGY END-USE EFFICIENCY AND ENERGY SERVICES” zalecono metodologię obliczeń oszczędności energii w odniesieniu do art. 4 dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylającej dyrektywę Rady 93/76/EWG (Dz. Urz. UE L 114 z 27.04.2006, str. 64, z późn. zm.). Komisja Europejska opracowała tę metodologię przy wsparciu i aktywnym udziale Państw Członkowskich UE. Metody zalecane w dokumencie przedstawiają ujednoliczone zasady obliczeń oszczędności energii finalnej w zakresie ESD. Wskazane procedury obejmują: zalecane wzory metody „*top-down*” („od ogółu do szczegółu”) do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej oraz metody „*bottom-up*” - („od szczegółu do ogółu”) do obliczeń oszczędności energii, jak i zalecane okresy podejmowania działań na rzecz efektywności energetycznej do wykorzystania w metodzie *bottom – up*.

- W metodzie „*top-down*” („od ogółu do szczegółu”) wykorzystuje się dane zagregowane i dlatego metodę tę nazywa się „wskaźniki efektywności energetycznej”. Dzięki niej można ustalić poprawne, ale jednak tylko wskaźniki rozwoju sytuacji, natomiast nie daje ona dokładnych obliczeń oszczędności energii na poziomie szczegółowym. Najczęściej przedmiotem obliczeń w tej metodzie są np. rodzaje środków transportu, działy przemysłu, itp. Obliczone wartości zużycia energii lub energochłonności podlegają korektom uwzględniającym czynniki zewnętrzne takie, jak liczba stopniodni w sezonie grzewczym, zmiany strukturalne, profile produkcji itp.
- Metoda „*bottom-up*” („od szczegółu do ogółu”) jest bardziej precyzyjnym sposobem obliczania oszczędności energii wynikających ze wzrostu efektywności energetycznej. Najpierw oblicza się zużycie energii dla pojedynczego odbiorcy końcowego, np. samochodu osobowego, w określonym przedziale czasu przed wdrożeniem działania mającego na celu zwiększenie efektywności energetycznej, uzyskując „wartości odniesienia”. Następnie stwierdzony poziom zużycia porównuje się ze zużyciem energii (odnotowanym w takim samym przedziale czasu, ale po wdrożeniu działania zwiększającego efektywność energetyczną). Różnica pomiędzy uzyskanymi wynikami jest miarą zwiększenia

efektywności energetycznej. Jeżeli obliczenia takie wykona się dla wszystkich odbiorców energii, a wyniki zsumuje otrzyma się dość dokładną miarę poprawy efektywności energetycznej. Wykonując obliczenia, należy także i w tej metodzie pamiętać o uwzględnieniu korekty ze względu na np. warunki klimatyczne i inne czynniki.

W niniejszym załączniku przedstawione zostały obliczenia oszczędności energii finalnej metodą „top-down” („od ogółu do szczegółu”). W tym zakresie, w zaleceniach Komisji Europejskiej określono dwa rodzaje wskaźników służących do obliczenia oszczędności energii: wskaźniki preferowane (oznaczone literą P) oraz wskaźniki minimalne (oznaczane literą M).

W dalszej części przedstawiono, w odniesieniu do poszczególnych sektorów polskiej gospodarki, oszczędności energii finalnej uzyskane w latach 2008-2014. W odniesieniu do każdego sektora: przedstawiono definicję wskaźników, metodykę obliczania oszczędności energii, niezbędne dane statystyczne oraz wyniki obliczeń.

Sektor gospodarstw domowych

Wskaźnik P1

Rekomendowane wskaźniki efektywności energetycznej do obliczenia oszczędności energii w sektorze gospodarstw domowych obejmują zmiany w końcowym zużyciu energii do ogrzewania. Przyjętym wskaźnikiem efektywności energetycznej w sektorze gospodarstw domowych jest wskaźnik P1 przedstawiający oszczędności uzyskane przez użytkowników końcowych. Wskaźnik P1 definiuje zużycie jednostkowe energii do ogrzewania pomieszczeń, wyrażone w [toe/m²] (ton oleju ekwiwalentnego/m² powierzchni mieszkalnej), z uwzględnieniem korekty klimatycznej. Wskaźnik P1 opisany jest wzorem:

$$P1 = \frac{E^{H_{SH}}}{F} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}.$$

Oszczędność energii uzyskana w roku t , w odniesieniu do rekomendowanego roku bazowego 2007, oblicza się według wzoru:

$$\left[\left(\frac{E_{2007}^{H_{SH}}}{F_{2007}} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2007}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{H_{SH}}}{F_t} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] \cdot F_t$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

$E_{2007}^{H_{SH}}, E_t^{H_{SH}}$ - zużycie energii w sektorze gospodarstw domowych do ogrzewania pomieszczeń, w roku 2007 i w roku t odpowiednio;

- $MDD_{25}^{heating}$ - średnią wieloletnią wielkość stopniodni za ostatnie 25 lat;
- $ADD_{2007}^{heating}$,
 $ADD_t^{heating}$ - wielkości stopniodni w roku 2007;
 wielkości stopniodni w roku obliczeniowym t ;
- F_{2007} , F_t - całkowitą powierzchnię mieszkań w [m²], w roku 2007 i w roku obliczeniowym t odpowiednio.

Do obliczenia wskaźnika P1 niezbędne są następujące dane:

- liczba mieszkań zamieszkiwanych stale;
- średnia powierzchnia mieszkań (m²);
- zużycie energii dla ogrzewania powierzchni z uwzględnieniem korekty klimatycznej.

Do obliczenia zużycia energii dla ogrzewania powierzchni mieszkalnej z uwzględnieniem korekty klimatycznej, niezbędne są następujące dane:

- zużycie energii do ogrzewania powierzchni mieszkań;
- liczba stopniodni;
- średnia liczba stopniodni.

Korekta klimatyczna bazuje na relacji pomiędzy zużyciem energii a temperaturą zewnętrzną. Przyjmuje się zależność wprost proporcjonalną pomiędzy zużyciem energii do ogrzewania a liczbą stopniodni Sd .

Liczba stopniodni jest iloczynem liczby dni ogrzewania i różnicy pomiędzy średnią temperaturą ogrzewanego pomieszczenia a średnią temperaturą zewnętrzną. Liczba stopniodni Sd w danym roku, wg metodologii Eurostatu, obliczana jest następująco:

$$Sd = \sum_{n=1}^N \begin{cases} 18^{\circ}\text{C} - t_{sr}(n) & \text{dla } t_{sr}(n) \leq 15^{\circ}\text{C} \\ 0 & \text{dla } t_{sr}(n) > 15^{\circ}\text{C} \end{cases}, [\text{dzień/rok}]$$

gdzie:

- $t_{sr}(n) = \frac{t_{\min}(n) + t_{\max}(n)}{2}$ - średnia temperatura powietrza zewnętrznego w n -tym dniu roku [°C];
- $t_{\min}(n), t_{\max}(n)$ - minimalna i maksymalna temperatura powietrza w dniu n roku [°C].

Zgodnie z wzorem i w założeniu, przyjętym przez Eurostat dniami grzewczymi są te, których średnia dzienna temperatura zewnętrzna wynosi poniżej 15°C. Dla Polski średnia wieloletnia wielkość stopniodni dla lat 1980-2004 wynosi 3615,77.

W tabelach poniżej przedstawiono dane statystyczne, które pozwoliły obliczyć wskaźnik P1 oraz wyniki obliczeń oszczędności energii.

Tabela nr 1. Dane do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej i oszczędności energii w sektorze gospodarstw domowych w latach 2008–2015

Wartość	Źródło	Jedn	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Liczba mieszkań	GUS	tys.	12994	13150	13302	13470	13587	13723	13853	13983	14119
Średnia powierzchnia mieszkań	GUS	m ²	70	70	71	72	73	73	73	73	74
Liczba stopniodni	Eurostat		3222	3164	3439	3881	3317	3552	3505	3095	3113
Średnia liczba stopniodni	Eurostat		3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616
Zużycie energii do ogrzewania	GUS	ktoe	15235	15718	14672	14374	15332	14835	14730	15305	14406

Tabela nr 2. Wskaźnik P1 dla sektora gospodarstw domowych w latach 2008–2015

Wskaźnik efektywności energetycznej	Jedn	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P1 Zużycie energii do ogrzewania na 1 m ² powierzchni użytkowej	kgoe/m ²	17,03	15,64	14,76	15,54	14,85	14,55	14,91	13,86

Oszczędności energii finalnej w sektorze gospodarstw domowych obliczone na podstawie preferowanego wskaźnika P1 są następujące.

Tabela nr 3. Oszczędności energii dla sektora gospodarstw domowych w latach 2008-2015

Na podstawie wskaźnika	Oszczędność zużycia energii	Jedn	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P1	Ogrzewanie pomieszczeń	ktoe	0	1082	1986	1238	1947	2281	1936	3050

Oszczędności energii w sektorze gospodarstw domowych podlegają pewnym fluktuacjom, na które w dużej mierze wpływa niedoskonałość korekty klimatycznej, ale i inne czynniki jak zmiana zachowania mieszkańców (związana też z klimatem). Ogólna tendencja wskazuje na zmniejszanie jednostkowego zużycia energii do ogrzewania mieszkań, co związane jest z instalacją bardziej wydajnych urządzeń, przy zauważalnym wpływie termomodernizacji oraz bardziej restrykcyjnych standardów ochrony cieplnej budynków.

Sektor usług

Wskaźnik M3

Wskaźnik M3 definiuje jednostkowe zużycie energii, z wyłączeniem energii elektrycznej, wyrażone w [toe/pracownik] (tonach oleju ekwiwalentnego/pracownik zatrudniony w pełnym wymiarze czasu) z uwzględnieniem korekty klimatycznej.

Wskaźnik M3 definiowany jest wzorem:

$$M3 = \frac{E^{S_{NON-EL}}}{em^{S_{fie}}} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD^{heating}}.$$

Oszczędność energii uzyskana w roku t w odniesieniu do roku rekomendowanego bazowego 2007, oblicza się według wzoru:

$$\left[\left(\frac{E_{2007}^{S_{NON-EL}}}{em_{2007}^{S_{fie}}} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_{2007}^{heating}} \right) - \left(\frac{E_t^{S_{NON-EL}}}{em_t^{S_{fie}}} \cdot \frac{MDD_{25}^{heating}}{ADD_t^{heating}} \right) \right] \cdot em_t^{S_{fie}},$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $E_{2007}^{S_{NON-EL}}, E_t^{S_{NON-EL}}$ - zużycie energii z wyłączeniem energii elektrycznej w sektorze usług, w roku 2007 i roku obliczeniowym „t” odpowiednio;
- $em_{2007}^{S_{fie}}, em_t^{S_{fie}}$ - całkowitą liczbę pracowników (zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu) w roku 2007 i roku obliczeniowym „t” odpowiednio;
- MDD_{25} - średnią wieloletnią wielkość stopniodni za ostatnie 25 lat;
- $ADD_{2007}^{heating}, ADD_t^{heating}$ - wielkości stopniodni w 2007 r., wielkości stopniodni w roku obliczeniowym „t”.

Wskaźnik M4

Wskaźnik M4 definiuje jednostkowe zużycie energii elektrycznej w sektorze usług, wyrażone w [kWh/pracownik] (kilowatogodzinach/pracownik zatrudniony w pełnym wymiarze czasu).

Wskaźnik M4 obliczany jest na podstawie wzoru:

$$M4 = \frac{E^{S_{EL}}}{em^{S_{fie}}},$$

Oszczędność energii uzyskaną w roku t w odniesieniu do roku rekomendowanego bazowego 2007, oblicza się według wzoru:

$$\left(\frac{E_{2007}^{S_{EL}}}{em_{2007}^{S_{fie}}} - \frac{E_t^{E_{EL}}}{em_t^{S_{fie}}} \right) \cdot em_t^{S_{fie}},$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $E_{2007}^{S_{EL}}, E_t^{E_{EL}}$ - całkowite zużycie energii elektrycznej w sektorze usług w roku 2007 i roku obliczeniowym „t” odpowiednio;
- $em_{2007}^{S_{fie}}, em_t^{S_{fie}}$ - całkowitą liczbę pracowników (zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu) w roku 2007 i roku obliczeniowym „t” odpowiednio.

W poniższej tabeli przedstawiono dane, które wykorzystano do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej M3 i M4.

Tabela nr 4. Dane wykorzystane w obliczeniach wskaźników M3, M4 w latach 2008–2015

Wartość	Źródło	Jedn	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Liczba stopniodni	Eurostat	stopniodni	3222	3164	3439	3881	3317	3552	3505	3095	3113
Średnia liczba stopniodni odniesienia	Eurostat	stopniodni	3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616	3616
Finalne zużycie energii w sektorze usług	GUS	ktoe	7170	7979	8017	8834	8387	8264	8030	7771	7800
Finalne zużycie energii elektrycznej	GUS	ktoe	3197	3532	3487	3755	3800	3816	3708	3884	3908
Liczba osób pracujących w sektorze usług	GUS	k*	7698	7952	7883	7956	8031	8059	8183	8413	8601

*) k ≡ 1000

Poniżej przedstawiono obliczenia oszczędności energii w sektorze usług wykonane na podstawie wskaźników minimalnych M3 i M4.

Tabela nr 5. Wskaźniki efektywności energetycznej dla sektora usług w latach 2008-2015

Na podstawie wskaźnika	Wskaźnik efektywności energetycznej	Jedn	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
M3	Jednostkowe zużycie energii z wyłączeniem energii elektrycznej na pracownika (z uwzględnieniem korekty klimatycznej)	toe/ pracujący	0,64	0,60	0,59	0,62	0,56	0,54	0,54	0,53
M4	Całkowite jednostkowe zużycie energii elektrycznej na pracownika	kWh/ pracujący	5165	5143	5488	5501	5506	5270	5375	5283

Tabela nr 6. Oszczędności energii dla sektora usług w latach 2008–2015

Wskaźnik	Oszczędność zużycia energii	Jedn	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
M3	Oszczędności energii z wyłączeniem energii elektrycznej	ktoe	-475	-198	-125	-348	140	281	326	461
M4	Oszczędności energii elektrycznej	ktoe	-230	-213	-451	-464	-469	-310	-394	-336
Suma oszczędności energii wyliczona na podstawie wskaźników minimalnych		ktoe	0	0	0	0	140	281	326	461

Oszczędności energii w sektorze usług obliczono na podstawie wskaźników minimalnych M3 i M4. Na podstawie zastosowanej metodologii w sektorze usług w latach 2008 - 2011 nie wystąpiły oszczędności energii. Z obliczeń na podstawie wskaźnika M3 wystąpiły oszczędności energii w latach 2012 - 2015.

Sektor Transportu

Oszczędności energii dla transportu drogowego można obliczyć jako sumę oszczędności energii dla samochodów osobowych i ciężarowych oraz pojazdów lekkich, obliczonych na podstawie preferowanych wskaźników efektywności energetycznej P8 i P9.

Wskaźnik P8

Wskaźnik P8, definiuje zużycie energii przez samochody osobowe na pasażera (p) i kilometr (km), wyrażone w [goe/pkm], (gramach oleju ekwiwalentnego/pkm).

Wskaźnik P8 obliczany jest na podstawie wzoru:

$$P8 = \frac{E^{CA}}{T^{CA}}.$$

Oszczędność energii uzyskana w roku t w odniesieniu do roku rekomendowanego bazowego 2007, wyliczana jest ze wzoru:

$$\left(\frac{E_{2007}^{CA}}{T_{2007}^{CA}} - \frac{E_t^{CA}}{T_t^{CA}} \right) \cdot T_t^{CA}$$

w powyższych:

- E_{2007}^{CA}, E_t^{CA} - zużycie energii przez samochody osobowe (paliwa samochodowe) w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio;
- T_{2007}^{CA}, T_t^{CA} - całkowity przewóz pasażerów przez samochody osobowe, wyrażony w [pkm], w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio.

Wskaźnik P9

Wskaźnik P9 definiuje zużycie energii w przewozach towarów transportem drogowym, wyrażone w [goe/tkm] (gramach oleju ekwiwalentnego/tonokilometr). Wskaźnik P9 obliczany jest na podstawie wzoru:

$$P9 = \frac{E^{TLV}}{T^{TLV}}.$$

Oszczędność energii uzyskana w roku „t” w odniesieniu do roku rekomendowanego bazowego 2007, obliczana jest ze wzoru:

$$\left(\frac{E_{2007}^{TLV}}{T_{2007}^{TLV}} - \frac{E_t^{TLV}}{T_t^{TLV}} \right) \cdot T_t^{TLV}$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

- $E_{2007}^{TLV}, E_t^{TLV}$ - zużycie energii przez ciężkie i lekkie samochody ciężarowe w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio,

$T_{2007}^{TLV}, T_t^{TLV}$ - ogółem przewóz towarów przez samochody ciężarowe w tono-kilometrach w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio.

W poniższej tabeli przedstawiono dane, które wykorzystano do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej. Źródłami danych są EUROSTAT oraz GUS.

Tabela nr 7. Dane wykorzystane w obliczeniach wskaźników efektywności energetycznej i oszczędności energii w transporcie w latach 2007-2015

Wartości	Jedn.	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zużycie energii przez samochody osobowe	ktoe	6509	7028	7367	7754	7835	7660	7316	7455	7873
Zużycie energii przez pojazdy ciężarowe	ktoe	6465	6730	6936	7516	7637	7081	6341	6479	6842
Ruch pasażerski samochodowy	Mpkm	162280	172620	182758	188810	197835	208501	213120	218900	223587
Przewóz drogowy towarów	Mtkm	159527	174223	191484	214204	218888	233310	259708	262860	273107

k ≡ 1000

Mpkm ≡ Miliony pasażero-kilometrów

M ≡ 1 000 000

Obliczone wskaźniki efektywności energetycznej P8 i P9 dla transportu oraz obliczone na podstawie tych wskaźników oszczędności energii przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela nr 8. Wskaźniki efektywności energetycznej P8 i P9 w latach 2008-2015

Wskaźnik efektywności energetycznej		Jedn.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P8	Zużycie energii przez samochody osobowe na jednego pasażera	goe/pkm	41	40	41	40	37	34	34	35
P9	Zużycie energii w przewozach towarów transportem drogowym	goe/tkm	39	36	35	35	30	24	25	25

Tabela nr 9. Oszczędności energii dla sektora transportu w latach 2008-2015

Wskaźnik	Oszczędność energii	Jedn.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P8	Samochody osobowe (na podstawie pkm)	ktoe	-104	-37	-181	100	703	1233	1325	1095
P9	Samochody ciężarowe ciężkie i lekkie	ktoe	330	824	1165	1234	2374	4184	4175	4226
Suma oszczędności energii*):		ktoe	330	824	1165	1334	3077	5416	5500	5321

*) wartości ujemne oszczędności energii nie są sumowane

W Polsce ponad 95% energii zużywanej w transporcie zużywane jest w transporcie drogowym, a ponad 2% w transporcie kolejowym. Ponadto prawie 3% energii zużywane jest w transporcie lotniczym oraz niewielkie ilości przez żeglugę śródlądową i przybrzeżną. Przy pewnych fluktuacjach w latach 2013-2015, obserwuje się zmniejszenie jednostkowego zużycia energii w przewozach osobowych.

Sektor Przemysłu

Wskaźnik P14

Wskaźnik P14 jest określany, jako jednostkowe zużycie energii działu przemysłu na wielkość jego produkcji. Do obliczenia wskaźnika zgodnie z rekomendacjami Komisji Europejskiej konieczna jest znajomość udziału ETS w zużyciu energii działów przemysłu. Rekomendowane przez Komisję Europejską wskaźniki P14 obejmują działy przemysłu (wg klasyfikacji PKD 2007):

- spożywczy (10-12),
- tekstylny (13-15),
- drzewny (16),
- papierniczy (17-18),
- chemiczny (20-21),
- mineralny (23),
- metalowy (24),
- maszynowy (25-28),
- środków transportu (29-30),
- pozostałe (22, 31-32).

Wskaźnik P14 definiuje zużycie energii w dziale przemysłu odniesionym do indeksu produkcji.

Wskaźnik ten jest obliczany na podstawie wzoru:

$$P14 = \frac{E^{I^x}}{IPI^{I^x}}.$$

Oszczędność energii uzyskana w roku t w odniesieniu do roku rekomendowanego bazowego 2007, oblicza się według wzoru:

$$\left(\frac{E_{2007}^{I^x}}{IPI_{2007}^{I^x}} - \frac{E_t^{I^x}}{IPI_t^{I^x}} \right) \cdot IPI_t^{I^x} \cdot K_{2007}^{I^x},$$

gdzie poszczególne symbole oznaczają:

$E_{2007}^{I^x}, E_t^{I^x}$ - zużycie energii w dziale przemysłu w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio,

$IPI_{2007}^{I^x}, IPI_t^{I^x}$ - indeks produkcji działu przemysłu w roku 2007 i roku obliczeniowym t odpowiednio,

$K_{2007}^{I^x}$ - udział zużycia energii w działach, zgodnie z dyrektywą 2006/32/WE.

Wskaźnik P14 charakteryzuje zużycie energii przez poszczególne działy przemysłu. Zużycie energii na jednostkę produkcji przemysłowej działu przemysłu jest definiowane, jako stosunek całkowitego zużycia energii przez dział i indeksu produkcji.

Niezbędne dane do obliczenia wskaźnika P14 to:

- całkowite zużycie energii przez dział,
- indeks produkcji działu przemysłu,
- udział zużycia energii przez dział wchodzący w zakres dyrektywy 2006/32/WE.

Indeks produkcji przemysłowej w działach jest najczęściej używanym wskaźnikiem charakteryzującym produkcję przemysłową, który jest obliczany w stosunku do roku bazowego. Indeksy są określane przez EUROSTAT oraz GUS.

Udział zużycia energii w działach przemysłu objętych zakresem dyrektywy 2006/32/WE odpowiada zużyciu nieuwzględnionemu w systemie handlu uprawnieniami do emisji. Udział może bazować na danych przygotowanych przez Krajowe Plany Alokacji i utrzymywać się na stałym poziomie (w latach 2008–2016). Oszczędności energii oblicza się z różnicy zużycia energii odniesionej do indeksu produkcji. Mogą one również uwzględniać udział niestrukturalnych zmian w strukturze produkcji, zwłaszcza w przemyśle chemicznym – efekt przejścia produkcji ciężkich do lekkich substancji chemicznych (np. kosmetyki, farmaceutyka).

Oszczędności energii w sektorze przemysłu obliczono na podstawie wskaźników preferowanych P14 dla następujących działów przetwórstwa przemysłowego (PKD – SEKCJA C) oraz budownictwa (PKD - SEKCJA F):

Przetwórstwo przemysłowe	Dział PKD 2004	Dział PKD 2007
Chemiczny	24	20-21
Metalowy	27	24
Mineralny	26	23
Drzewny	20	16
Papierniczy	21-22	17-18
Spożywczy	15-16	10-12
Tekstylny	17-19	13-15
Maszynowy	28-32	25-28
Środków transportu	34-35	29-30
Pozostałe	25, 33, 36-37	22, 31-32

W tabeli nr 10 przedstawiono dane, które wykorzystano do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej. Źródłami danych są EUROSTAT oraz GUS.

Tabela nr 10. Dane do obliczeń wskaźników efektywności energetycznej i oszczędności energii w sektorze przemysłu w latach 2008–2015

Dane	Jedn		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zużycie energii w przemyśle chemicznym	ktoe		2910	2682	2766	2750	2834	2792	2828	2713	2598
Zużycie energii w przemyśle metalowym	ktoe		2899	2528	1807	1930	2116	2159	2116	2153	2151
Zużycie energii w przemyśle mineralnym	ktoe		2980	2763	2645	2787	3090	2768	2620	2708	2638
Zużycie energii w przemyśle drzewnym	ktoe		635	715	691	765	774	773	859	815	884
Zużycie energii w przemyśle papierniczym	ktoe		1195	1167	1201	1271	1232	1284	1571	1551	1573
Zużycie energii w przemyśle spożywczym	ktoe		1964	1886	1783	1799	1790	1879	1865	1872	1873
Zużycie energii w przemyśle tekstylnym	ktoe		206	171	132	131	108	105	117	123	117
Zużycie energii w przemyśle maszynowym	ktoe		768	737	636	701	704	682	732	717	756
Zużycie energii w przemyśle środków transportu	ktoe		441	452	337	357	355	353	408	389	383
Zużycie energii w pozostałych działach przemysłu przetwórczego	ktoe		582	557	456	508	585	541	669	717	711
Zużycie energii w budownictwie	ktoe		221	219	264	240	229	216	182	163	157
Indeks produkcji przemysłu chemicznego	„2000=100”		169	166	167	196	190	199	196	197	203
Indeks produkcji przemysłu metalowego	„2000=100”		117	113	84	98	114	111	108	115	115
Indeks produkcji przemysłu mineralnego	„2000=100”		169	171	160	187	217	206	207	222	228
Indeks produkcji przemysłu drzewnego	„2000=100”		148	143	141	155	160	167	178	192	199
Indeks produkcji przemysłu papierniczego	„2000=100”		163	155	164	189	206	218	232	244	253
Indeks produkcji przemysłu spożywczego	„2000=100”		141	141	147	151	158	167	171	172	176
Indeks produkcji przemysłu tekstylnego	„2000=100”		101	94	84	89	99	102	107	112	116
Indeks produkcji przemysłu maszynowego	„2000=100”		229	249	240	279	291	306	312	339	367
Indeks produkcji przemysłu środków transportu	„2000=100”		196	210	186	206	241	234	251	256	288
Indeks produkcji pozostałych działów przemysłu przetwórczego	„2000=100”		218	226	222	238	276	267	285	313	334
Indeks produkcji w budownictwie	„2000=100”		107	118	123	128	147	140	125	131	146

Tabela nr 11. Dane przyjęte do obliczeń według KOBIZE

Działy przetwórstwa przemysłowego		$1 - K_{2007}^{I^X}$
Chemiczny (PKD 20-21)		0,39
Metalowy (PKD 24)		0,20
Mineralny (PKD 23)		0,70
Drzewny (PKD 16)		0,47
Papierniczy (PKD 17-18)		0,59
Spożywczy (PKD 10-12)		0,39
Tekstylny (PKD 13-15)		0,11
Maszynowy (PKD 25-28)		0,11
Środków transportu (PKD 29-30)		0,07
Pozostałe (PKD 22, 31-32)		0,22

Obliczone wartości wskaźnika efektywności energetycznej P14 dla działów przemysłu i odpowiadające im oszczędności energii przedstawiono w tabelach nr 12 i 13.

Tabela nr 12. Obliczone wartości wskaźnika efektywności energetycznej P14 dla działów przemysłu w latach 2008-2015

Wskaźnik	Dział przemysłu	Jednostka	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P14	Chemiczny	Mtoe/indeks	1,62	1,65	1,40	1,49	1,40	1,44	1,38	1,27
P14	Metalowy	Mtoe/indeks	2,24	2,14	1,98	1,86	1,94	1,96	1,87	1,86
P14	Mineralny	Mtoe/indeks	1,62	1,65	1,49	1,43	1,35	1,27	1,22	1,15
P14	Drzewny	Mtoe/indeks	0,50	0,49	0,49	0,48	0,46	0,48	0,42	0,44
P14	Papierniczy	Mtoe/indeks	0,75	0,73	0,67	0,60	0,59	0,68	0,63	0,61
P14	Spożywczy	Mtoe/indeks	1,34	1,21	1,19	1,13	1,12	1,09	1,09	1,06
P14	Tekstylny	Mtoe/indeks	0,18	0,16	0,15	0,11	0,10	0,11	0,11	0,10
P14	Maszynowy	Mtoe/indeks	0,30	0,26	0,25	0,24	0,22	0,23	0,21	0,21
P14	Środków transportu	Mtoe/indeks	0,22	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,15	0,13
P14	Pozostałe	Mtoe/indeks	0,25	0,21	0,21	0,21	0,20	0,24	0,23	0,21
P14	Budownictwo	Mtoe/indeks	0,19	0,21	0,19	0,16	0,15	0,15	0,12	0,12

Tabela nr 13. Oszczędności energii w przemyśle w latach 2008–2015

Wskaźnik	Przemysł	Jedn	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
P14	Chemiczny	ktoe	107	75	384	274	387	339	417	571
P14	Metalowy	ktoe	214	234	404	586	498	467	576	590
P14	Mineralny	ktoe	76	55	156	221	260	309	364	429
P14	Drzewny	ktoe	-55	-45	-53	-46	-31	-51	4	-14
P14	Papierniczy	ktoe	-11	1	47	114	130	54	100	127
P14	Spożywczy	ktoe	53	165	193	259	278	316	321	364
P14	Tekstylny	ktoe	18	36	46	85	92	91	95	109
P14	Maszynowy	ktoe	87	150	209	241	305	277	371	423

P14	Środków transportu	ktoe	20	75	98	174	161	145	173	245
P14	Pozostałe	ktoe	35	107	97	117	132	70	89	142
P14	Budownictwo	ktoe	24	-9	25	75	73	77	108	114
Suma oszczędności energii*):		ktoe	634	898	1660	2146	2317	2145	2618	3114

*) wartości ujemne oszczędności energii nie są sumowane

Przemysł od wielu lat wykazuje stałą poprawę efektywności energetycznej, a oszczędności energii uzyskiwane są przede wszystkim w najbardziej energochłonnych jego działach. Ta tendencja obserwowana jest również w okresie obliczeniowym 2008-2015.

Zestawienie uzyskanych oszczędności energii

Oszczędności energii obliczono zgodnie z zaleceniami Komisji Europejskiej zawartymi w dokumencie *Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services*.

W tabeli nr 14 zestawiono obliczone wskaźniki efektywności energetycznej i oszczędności energii uzyskane w kolejnych latach 2008–2015 oraz sumę oszczędności z czterech sektorów.

Tabela nr 14. Zestawienie oszczędności energii w sektorach gospodarki w latach 2008-2015

Sektor gospodarki	Wskaźnik	Jedn.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gospodarstwa domowe	P1	ktoe	0	1082	1986	1238	1947	2281	1936	3050
Usługi	M3, M4	ktoe	0	0	0	0	140	281	326	461
Transport	P8, P9	ktoe	330	824	1165	1334	3077	5417	5500	5321
Przemysł	P14	ktoe	634	898	1660	2146	2317	2145	2618	3114
Oszczędności energii obliczone na podstawie wskaźników		ktoe	964	2804	4811	4718	7481	10124	10380	11946

Wartości oszczędności energii rosną systematycznie od 2008 r., który zgodnie z rekomendacjami Komisji Europejskiej przyjęto, jako rok bazowy i od którego oszczędności są liczone (wynoszą zero w 2007 roku). Pewne wahania, w poszczególnych latach, uzyskanych wartości wynikają z metodyki obliczeń oszczędności za pomocą zaproponowanych wskaźników, które jednak stanowią również uproszczenia w odniesieniu do procesów gospodarczych, zachowania mieszkańców, czy warunków klimatycznych. Obserwowany silny trend wzrostowy oszczędności energii wskazuje na trwałość procesów zmniejszania energochłonności gospodarki. Zastosowana metoda „od ogółu do szczegółu” (top-down) wykazała osiągnięcie już w 2010 r. celu indykatywnego dyrektywy 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.

Metoda „od ogółu do szczegółu” jest metodą szacunkową, ale niewątpliwie obrazuje poprawę efektywności energetycznej gospodarki w badanych latach. Obliczenia oszczędności energii zgodnie z rekomendacjami Komisji Europejskiej są narzędziem porównawczym, zarówno w odniesieniu do danej gospodarki i lat tymi obliczeniami objętymi jak i między krajami. Należy również podkreślić, że wskaźniki budowane są na bazie wielkości fizycznych, przy świadomości występowania błędów metod statystycznych. W przypadku Polski ważne jest również, że statystyka publiczna umożliwia obliczanie oszczędności energii za pomocą priorytetowych wskaźników (poza sektorem usług).

II. Obliczenia oszczędności energii finalnej metodą bottom-up

Tabela nr 15. Algorytmy obliczeń oszczędności energii finalnej zastosowane w odniesieniu do poszczególnych środków poprawy efektywności energetycznej

Nazwa środka poprawy efektywności energetycznej	Algorytm obliczeniowy oszczędności energii	Źródła informacji na temat danych wejściowych	Przyjęty okres trwałości utrzymania oszczędności energii	Oszczędność energii finalnej osiągnięta i planowana (ktoe)
Fundusz Termomoder - nizacji i Remontów	$O_{FTiR} = \sum_{i=1}^n o_i$ <p>o_i – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki poszczególnym inwestycjom dofinansowanym przez Fundusz Termomodernizacji i Remontów</p>	BGK	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 590 2020 – 812
Ogólnopolskie kampanie informacyjno-edukacyjne	$O_{kamp} = \frac{L_{odb} * Ods_{skl} * Ods_{dz} * Z_{energ-mieszkanie} * Ods_{zm-beh}}{L_{miesz}}$ <p>L_{odb} – liczba odbiorców najpopularniejszej kampanii w danym roku</p> <p>Ods_{skl} – odsetek osób skłonnych do oszczędzania energii</p> <p>Ods_{dz} – odsetek osób, których deklaracje o skłonności do oszczędzania energii przekładają się na konkretne działania zmniejszające zużycie energii</p> <p>Z_{miesz} – zużycie energii finalnej na 1 mieszkanie</p> <p>Ods_{zm-beh} – odsetek energii zużywanej w mieszkaniu, którą można ograniczyć dzięki zmianom behawioralnym</p> <p>L_{miesz} – przeciętna liczba osób mieszkająca w 1 mieszkaniu w Polsce</p>	GUS, MG, MŚ, Garrison Institute, RWE Polska, TVP SA	2 lata – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 120 2020 – 260
System zielonych inwestycji (GIS-Green investment scheme). Część 1) – Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej	$O_{GIS1} = \frac{B_{GIS1}}{B_{GIS1-zob}} * (O_{GIS1_1} + O_{GIS1_2-5}) =$ $= \frac{B_{GIS1}}{B_{GIS1-zob}} * \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_i - GIS1-1}{w_T} + \sum_{j=1}^m \frac{\theta_j - GIS1_2-5}{w_T - CO_2} \right)$ <p>O_{GIS1_1} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publicznej w ramach GIS 1 w konkursie 1</p> <p>O_{GIS1_2-5} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publicznej w ramach GIS 1 w konkursach 2-5</p> <p>$B_{B_{GIS1}}$ – Budżet programu GIS 1</p> <p>$B_{GIS1-zob}$ – Podjęte zobowiązania w ramach GIS 1</p> <p>φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną</p>	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 90 2020 – 160

	$k_{i-GIS1-1}$ – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach GIS 1 konkurs 1 w_T – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach termomodernizacyjnych $e_{j-GIS1,2-5}$ – deklarowane przez beneficjentów uniknięte emisje CO ₂ osiągnięte w ramach GIS 1 konkursy 2-5 w_{T-CO2} – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową unikniętą emisję CO ₂ w projektach termomodernizacyjnych			
System zielonych inwestycji (GIS-Green investment scheme). Część 5) - Zarządzanie energią w budynkach wybranych podmiotów sektora finansów publicznych	$O_{GIS5} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{i-GIS5}}{w_T} \right)$ O_{GIS5} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publiczne w ramach GIS 5 φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną k_{i-GIS5} – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach GIS 5 w_T – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach termomodernizacyjnych	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3”	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 80 2020 – 80
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (PO IŚ 2007-2013) - Działanie 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej	$O_{POI\dot{S}9.3} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{POI\dot{S}9.3}}{w_T} \right)$ $O_{POI\dot{S}9.3}$ – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publiczne w ramach POIŚ 9.3 φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną $k_{POI\dot{S}9.3}$ – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach POIŚ 9.3 w_T – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach termomodernizacyjnych	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3”	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 5 2020 – 16
Program Operacyjny PL04 „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii” (obszar programowy nr 5 – efektywność energetyczna)	$O_{PL04} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{PL04}}{w_T} \right)$ O_{PL04} – oszczędności energii finalnej spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publiczne w ramach PL04 φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną k_{PL04} – nakłady inwestycyjne na projekty	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3”	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 40 2020 – 55

	w_T – realizowane w ramach PL04 – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach termomodernizacyjnych			
Poprawa efektywności energetycznej Cz. 2 LEMUR – Energo-oszczędne Budynki Użyteczności Publicznej	$O_{EWE4} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n e_{EWE4} \frac{w_T}{w_T - CO_2} \right)$ O_{EWE4} – oszczędności energii finalnej spodziewane dzięki działaniom termomodernizacyjnym realizowanym przez instytucje publiczne w ramach EWE4 w_T – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach termomodernizacyjnych e_{EWE4} – deklarowane przez beneficjentów uniknięte emisje CO2 $w_T - CO_2$ – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową unikniętą emisję CO2 w projektach termomodernizacyjnych	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3	30 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 6 2020 – 10
System zielonych inwestycji (GIS-Green investment scheme). Część 6) SOWA Energooszczędne oświetlenie uliczne	$O_{GIS6} = \varepsilon * e_{GIS6}$ ε – Referencyjny wskaźnik emisyjności dla produkcji energii elektrycznej (średnia dla lat 2008-2010) e_{GIS6} – deklarowane przez beneficjentów uniknięte emisje CO ₂ osiągnięte w ramach GIS 6	NFOŚiGW KOBIZE	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 1 2020 – 4
Białe certyfikaty	$O_{cert} = \sum_{i=1}^n o_{i-cert}$ O_{cert} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom objętych wsparciem systemu białych certyfikatów o_{i-cert} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane w projekcie objętym wsparciem systemem białych certyfikatów	URE	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 1550 2020 – 2645
Wsparcie przedsiębiorców w zakresie niskoemisyjnej i zasobooszczędnej gospodarki Część 2 Zwiększenie efektywności energetycznej	$O_{EWE2} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{i-EWE2}}{w_{EWE2}} \right)$ O_{EWE2} – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom realizowanym ramach programu EWE2 φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną k_{EWE2} – Wielkość dotacji na projekty realizowane w ramach EWE2 w_{EWE2} – Średnia wielkość dotacji na jednostkę zaoszczędzonej energii pierwotnej	NFOŚiGW	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 75 2020 – 90

<p>Program dostępu do instrumentów finansowych dla MŚP (PolSEFF)</p>	$O_{PolSEFF} = \sum_{i=1}^n o_{PolSEFF} * m_i$ <p>$O_{PolSEFF}$ – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom realizowanym ramach programu PolSEFF</p> <p>$o_{PolSEFF}$ – Średnia oszczędność energii finalnej realizowanej w ramach PolSEFF</p> <p>m_i – Liczba projektów zrealizowanych w roku i</p>	EBOR	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 20 2020 – 20
<p>Program Priorytetowy: Inteligentne Sieci Energetyczne (ISE)</p>	$O_{ISE} = \left(\sum_{i=1}^n e_{ISE} * \varepsilon \right)$ <p>O_{ISE} - oszczędności energii finalnej spodziewane dzięki działaniom realizowanym ramach programu ISE</p> <p>e_{ISE} – Planowane do osiągnięcia w roku „i” uniknięte emisje CO2</p> <p>ε – referencyjny wskaźnik emisyjności dla produkcji energii elektrycznej</p>	NFOŚiGW KOBIZE	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 0 2020 – 4
<p>Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIŚ) - Działanie 9.2 Efektywna dystrybucja energii</p>	$O_{POI\dot{S}9.2} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{POI\dot{S}9.2}}{w_{9.2}} \right)$ <p>$O_{POI\dot{S}9.2}$ – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom realizowanym w ramach POIŚ 9.2</p> <p>φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną</p> <p>$k_{POI\dot{S}9.2}$ – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach POIŚ 9.2</p> <p>$w_{9.2}$ – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach realizowanych w programie POIŚ 9.2</p>	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 37 2020 – 37
<p>Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIŚ) - Działanie 9.1 Wysokosprawne wytwarzanie energii</p>	$O_{POI\dot{S}9.1} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{POI\dot{S}9.1}}{w_{9.1}} \right)$ <p>$O_{POI\dot{S}9.1}$ – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom realizowanym w ramach POIŚ 9.1</p> <p>φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną</p> <p>$k_{POI\dot{S}9.1}$ – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach POIŚ 9.1</p> <p>$w_{9.1}$ – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach realizowanych w programie POIŚ 9.1</p>	NFOŚiGW Raport „Ocena wpływu inwestycji w ramach działań 9.1, 9.2 i 9.3	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 8 2020 – 8

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIŚ) - Działanie 9.4 Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych [w zakresie wysokosprawnej kogeneracji]	$O_{POI\dot{S}9.4} = \varphi * \left(\sum_{i=1}^n \frac{k_{POI\dot{S}9.4}}{w_{9.4}} \right)$ <p> $O_{POI\dot{S}9.4}$ – oszczędności energii finalnej osiągnięte/spodziewane dzięki działaniom realizowanym w ramach POIŚ 9.4 φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną $k_{POI\dot{S}9.4}$ – nakłady inwestycyjne na projekty realizowane w ramach POIŚ 9.4 $w_{9.4}$ – średnie nakłady inwestycyjne na jednostkową oszczędność energii pierwotnej w projektach realizowanych w programie POIŚ 9.4 </p>	„Ocena możliwości zapewnienia porównywalności projektów dotyczących wykorzystania poszczególnych źródeł energii odnawialnej na przykładzie działania 9.4 ”	15 lat – zgodnie z Zaleceniami KE	2016 – 2 2020 – 2
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIŚ) - Działanie 8.3 Rozwój inteligentnych systemów transportowych	$O_{ITS} = \sum_{i=1}^m (2 + \rho_i) \sum_{j=1}^n \varphi * w_{ITS} * k_{jITS}$ <p> φ – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną w_{ITS} – jednostkowa oszczędności energii pierwotnej w odniesieniu do nakładów inwestycyjnych k_{jITS} – nakłady inwestycyjne na projekty z zakresu systemów zarządzania ruchem i optymalizacji przewozu towarów ρ_i – współczynnik zmian alokacji programu i na lata 2014-2020 w stosunku do programu i na lata 2007-2013 </p>	EUROSTAT, Ewaluacja projektu TRAVOLUTION w ramach programu FuE „Technika informacyjna i komunikacyjna” Wolnego Państwa Bawarii. PKN Orlen MRR, Umowa Partnerstwa (projekt, lipiec 2013 r.)	15 lat – założenie własne (brak zaleceń KE w odniesieniu do systemów optymalizacji i ruchu)	2016 – 44 2020 – 57
Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIŚ) - Działanie 7.3 Transport miejski w obszarach metro-politalnych	$O_{FLOTA} = \sum_{i=1}^m (2 + \rho_i) \sum_{j=1}^n \varphi * w_{FLOTA} * k_{FLOTA}$ <p> w_{FLOTA} – współczynnik konwersji energii pierwotnej na finalną k_{FLOTA} – jednostkowa oszczędności energii pierwotnej w odniesieniu do nakładów inwestycyjnych k_{FLOTA} – nakłady inwestycyjne na programy wymiany floty w zakładach komunikacji miejskiej oraz promocję ekojazdy – współczynnik zmian alokacji programu i na lata 2014-2020 w stosunku do programu i na lata 2007-2013 </p>	Dane dot. systemów komunikacji miejskiej miast Lubin i Wałbrzych; P.Rosik et al. „Dojazdy do pracy do Warszawy i Białegostoku, alternatywne podejścia metodolog.”, 2010 Studia Regionalne i Lokalne, Uniwersytet Warszawski	15 lat – założenie własne (brak zaleceń KE w odniesieniu do systemów optymalizacji i ruchu)	2016 – 1080 2020 – 2016
Plany Gospodarki Niskoemisyjnej (PGN) w latach 2015-2020	Na podstawie bazy danych PGN, pokrywającej 256 miast/gmin, w tym wszystkie miasta wojewódzkie, 87/91% miast regionalnych i subregionalnych, oraz 19% lokalnych (60% ogółu mieszkańców) została utworzona baza danych	Dane dot. oszczędności energii w sektorach na podstawie bazy danych	15/30 lat – założenie własne (brak zaleceń KE)	2016 – 630 2020 – 1230

		zawierająca oszczędności energii uzyskiwane w poszczególnych sektorach. W celu uzyskania reprezentacyjności zebranych danych na cały kraj dokonano korekty bazy danych zwiększając je o 30%.	Atmoterm SA oraz KAPE SA		
--	--	--	-----------------------------	--	--

Załącznik nr 3**Wspieranie Inwestycji w Modernizację Budynków**

Wspieranie inwestycji w modernizację krajowych zasobów budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, będących własnością prywatną, Skarbu Państwa oraz jednostek samorządu terytorialnego, stanowi realizację wymagań określonych w art. 4 dyrektywy 2012/27/UE. Zgodnie z tym przepisem, państwa członkowskie ustanawiają „długoterminową strategię wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych, zarówno publicznych, jak i prywatnych”, zwaną w dalszej treści „długoterminową strategią”, która obejmuje:

- 1) przegląd krajowych zasobów budowlanych oparty, w stosownych przypadkach, na próbkach statystycznych;
- 2) określenie opłacalnych sposobów renowacji właściwych dla typu budynków i strefy klimatycznej;
- 3) polityki i środki mające stymulować opłacalne gruntowne renowacje budynków, w tym gruntowne renowacje prowadzone etapami;
- 4) przyjęcie przyszłościowej perspektywy w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych przez podmioty fizyczne, sektor budowlany i instytucje finansowe;
- 5) oparte na faktach szacunki oczekiwanej oszczędności energii i szerszych korzyści.

Państwa Członkowskie były obowiązane do publikacji pierwszej wersji „strategii” do dnia 30 kwietnia 2014 r. i aktualizowania jej co trzy lata oraz przekazania każdej jej wersji Komisji Europejskiej jako część krajowych planów działania. Niniejszy załącznik do krajowego planu działań stanowi pierwszą aktualizację „strategii” z 2014 roku.

Biorąc po uwagę zakres strategii, jak również cele dyrektywy oraz terminologię funkcjonującą w krajowych przepisach oraz w literaturze, zdecydowano się na użycie sformułowania modernizacja. Renowacja rozumiana jest jako odnowienie, odświeżenie czegoś, odrestaurowanie i odnosi się z reguły do zabytków, dóbr kulturalnych czy dzieł sztuki, choć również i do budynków. Natomiast pojęcie modernizacji należy rozumieć jako unowocześnienie i ulepszenie, które prowadzi do zwiększenia wartości użytkowej i obejmuje pojęcia takie jak: remont, przebudowa, rozbudowa, które funkcjonują w przepisach ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2016 r. poz. 290, z późn. zm.).

Należy również podkreślić, że zakres tematyczny niniejszego załącznika obejmuje działania związane z poprawą efektywności energetycznej. W załączniku tym nie odniesiono się do zagadnień modernizacji w innym zakresie, np. modernizacji w obrębie konstrukcji budynku,

instalacji telekomunikacyjnych, elektrycznych, kanalizacji i innych, które mają ograniczony wpływ na poprawę efektywności energetycznej budynków.

Celami głównymi określonymi w niniejszym załączniku są wskazanie możliwych do realizacji działań w użytkowanych budynkach z myślą o poprawie ich charakterystyki energetycznej oraz inwentaryzacja dostępnych instrumentów finansowych, które prowadzą do redukcji rocznego zapotrzebowania na energię końcową na cele związane z ogrzewaniem i wentylacją, przygotowaniem ciepłej wody, chłodzeniem oraz oświetleniem wbudowanym budynków.

Właściwe kształtowanie polityki klimatyczno-energetycznej, zapewniającej między innymi redukcję emisji gazów cieplarnianych, wspierającej zwiększenie stosowania energii odnawialnej oraz wzrost efektywności wykorzystania energii dzięki bardziej energooszczędnym budynkom jest jednym z istotnych wyzwań wynikających z członkostwa w Unii Europejskiej, a także sposobem na niezależność energetyczną kraju oraz zmniejszenie emisji dwutlenku węgla. Prowadzone prace w zakresie tej polityki powinny jednocześnie przynieść wzrost innowacyjności, wdrożenie nowych technologii w budownictwie i technice instalacyjnej oraz zmniejszenie energochłonności, jak i generowanie nowych miejsc pracy, a w konsekwencji wzrost konkurencyjności gospodarki i zamożności obywateli. Obecnie głównym instrumentem prawa europejskiego, który reguluje obszar efektywnego wykorzystania energii w budynkach, jest dyrektywa 2010/31/UE. Dyrektywa ta zastąpiła *dyrektywę 2002/91/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków* (Dz. Urz. UE L 1 z 4.01.2003 r., str. 65, z późn. zm.).

Wymienione wyżej regulacje mają charakter ramowy, co oznacza, że nie ustanowiono w nich poziomów wymagań obowiązujących jednolicie we wszystkich krajach UE, a jedynie zobowiązano państwa członkowskie do ustalenia konkretnych wymagań i wprowadzenia odpowiednich mechanizmów w odniesieniu do charakterystyki energetycznej budynków, które będą miały zastosowanie na ich terytorium. W ocenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej, które przyjęły te dyrektywy, elementy takie, jak certyfikacja energetyczna budynków lub ich części, podlegających obrotowi, zwiększenie wymagań dotyczących ochrony cieplnej budynków oraz regularna kontrola systemów ogrzewania i klimatyzacji przyczyniają się do poprawy charakterystyki całego sektora budynków, z punktu widzenia redukcji zużycia paliw nieodnawialnych, ochrony środowiska, bezpieczeństwa i zapewnienia komfortu cieplnego ich użytkownikom.

Oprócz tego, podkreślona została szczególna rola sektora publicznego, jako tego, który powinien dawać przykład i wskazywać nowe kierunki w obszarze efektywności energetycznej, szczególnie mając na uwadze fakt, że powierzchnia budynków będących własnością publiczną lub

zajmowanych przez instytucje publiczne stanowi około 12% całkowitej powierzchni budynków w UE. Postanowienia ww. dyrektyw obejmują kwestie związane z ograniczeniem zapotrzebowania na energię przez nowo wznoszone oraz użytkowane budynki poprzez wprowadzenie zróżnicowanych instrumentów regulacyjnych. Należą do nich między innymi:

- wymóg ustanowienia optymalnych pod względem kosztów wymagań minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej dla nowo wznoszonych oraz użytkowanych budynków,
- wymóg rozpatrzenia, o ile są dostępne, techniczne, środowiskowe i ekonomiczne możliwości realizacji wysoko efektywnych systemów alternatywnych,
- wymóg określenia przez państwa członkowskie wymagań skutkujących niemal zerowym zużyciem energii przez nowo wznoszone budynki.

Postanowienia dyrektyw wprowadzają też instrumenty oparte na informacji, tj.: świadectwa charakterystyki energetycznej oraz przeglądy systemów ogrzewania i systemów klimatyzacji, kampanie informacyjne w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków.

Dodatkowo należy wskazać dwie dyrektywy, które odnoszą się do kwestii energochłonności budynków: dyrektywę 2012/27/UE oraz dyrektywę 2009/28/WE.

Dyrektywa 2012/27/UE wprowadza wymóg ustanowienia długoterminowej strategii wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Ponadto każde państwo członkowskie powinno zapewnić, aby od dnia 1 stycznia 2014 r. 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych lub chłodzonych w budynkach będących własnością jego instytucji rządowych oraz przez nie zajmowanych było poddawane co roku renowacji w celu spełnienia przynajmniej wymogów minimalnych dotyczących charakterystyki energetycznej, które ustaliło przy zastosowaniu dyrektywy 2010/31/UE albo powinno zapewnić równoważne rozwiązanie alternatywne. W opinii Komisji Europejskiej, kluczowe elementy nowych ram dotyczących klimatu i energii do roku 2030 powinny obejmować cele w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie UE, rozdzielone równomiernie między państwa członkowskie w formie wiążących celów krajowych. Do kluczowych elementów nowych ram należy reforma systemu handlu uprawnieniami do emisji; unijny poziom docelowy udziału energii odnawialnej oraz nowy europejski proces zarządzania polityką w zakresie energii i klimatu. Zarządzanie to będzie się odbywało w oparciu o plany państw członkowskich na rzecz konkurencyjnej,

bezpiecznej i zrównoważonej energii. Efektywność energetyczna będzie nadal odgrywać znaczącą rolę w osiągnięciu unijnych celów klimatycznych i energetycznych.²⁹

Omawiając regulacje prawne dotyczące poprawy efektywności energetycznej budynków, należy mieć na uwadze ustawę z dnia 20 maja 2016 r. *o efektywności energetycznej* (Dz. U. poz. 831), która stanowiła podstawę do sporządzenia niniejszej strategii. Ustawa wprowadza definicję podstawowego pojęcia efektywności energetycznej, którą zgodnie z art. 2 ust 3 tej ustawy jest stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, albo w wyniku wykonanej usługi niezbędnej do uzyskania tego efektu. Ponadto w ustawie określono zadania jednostek sektora publicznego w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii.

Do dnia 9 marca 2015 r. zagadnienia związane z wymaganiami dotyczącymi energooszczędności budynków oraz poprawą standardu energetycznego budynków, z uwzględnieniem postanowień dyrektywy 2002/91/WE, regulowały przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane* oraz aktów wykonawczych do tej ustawy. Od dnia 9 marca 2015 r. zmodernizowany, z uwzględnieniem postanowień dyrektywy 2010/31/UE, system oceny i poprawy efektywności energetycznej budynków funkcjonuje w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków* oraz aktów wykonawczych wydanych na jej podstawie. Przepisy dotyczące charakterystyki energetycznej budynków, zawarte w ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – *Prawo budowlane*, w większości zostały uchylone i ujęte w ustawie z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków*. Celem ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. *o charakterystyce energetycznej budynków* jest promocja poprawy charakterystyki energetycznej budynków, a także wprowadzenie usprawnionego systemu oceny charakterystyki energetycznej budynków przy uwzględnieniu dotychczasowego doświadczenia. Ustawa zawiera regulacje obejmujące:

- system oceny energetycznej budynków,
- wymagania dla osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej,
- wymagania dla osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji,
- obowiązek przeglądów systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji,

²⁹ Komunikat Komisji Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Energia 2020, Ramy polityczne na okres 2020 - 2030 dotyczące klimatu i energii, COM(2014)015 final

- weryfikację świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z przeglądów systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji przez ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa,
- upoważnienie dla ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa do opracowania krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii,
- obowiązek sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynków, w których organy wymiaru sprawiedliwości, prokuratura oraz organy administracji publicznej zajmują powierzchnię użytkową powyżej 250 m² i w których dokonywana jest obsługa interesantów, oraz umieszczania ich w widocznym miejscu,
- obowiązek podawania informacji w zakresie efektywności energetycznej budynków lub ich części, w reklamach dotyczących ich wynajmu lub sprzedaży, w przypadku gdy dla budynku lub jego części sporządzono już świadectwo.

Ponadto w wyniku wejścia w życie powyższej ustawy utworzono centralny rejestr charakterystyki energetycznej budynków, obejmujący wykazy:

- osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej;
- osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji;
- świadectw charakterystyki energetycznej;
- protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji;
- budynków, których powierzchnia użytkowa zajmowana przez organy wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę oraz organy administracji publicznej przekracza 250 m² i w których dokonywana jest obsługa interesantów.

Wykazy wymienione powyżej w punktach 1, 2 i 5 są udostępniane za pośrednictwem strony internetowej <https://rejestrcheb.mib.gov.pl>, aby ułatwić swobodny dostęp do aktualnej listy ekspertów sporządzających świadectwa charakterystyki energetycznej i wykonujących kontrole systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji.

W dalszej części omówiono nowelizację przepisów techniczno-budowlanych w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej budynków oraz nowelizację przepisów w zakresie opisu technicznego projektu budowlanego polegającego na wprowadzeniu obowiązku sporządzania analizy możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii dla wszystkich budynków, a także omówiono metodologię wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku, która zawiera rozwiązania promujące wykorzystanie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Kwestie związane z wyposażeniem technicznym budynku, oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną, w odniesieniu do budynków projektowanych, budowanych i podlegających przebudowie lub przy zmianie sposobu użytkowania, reguluje rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422).

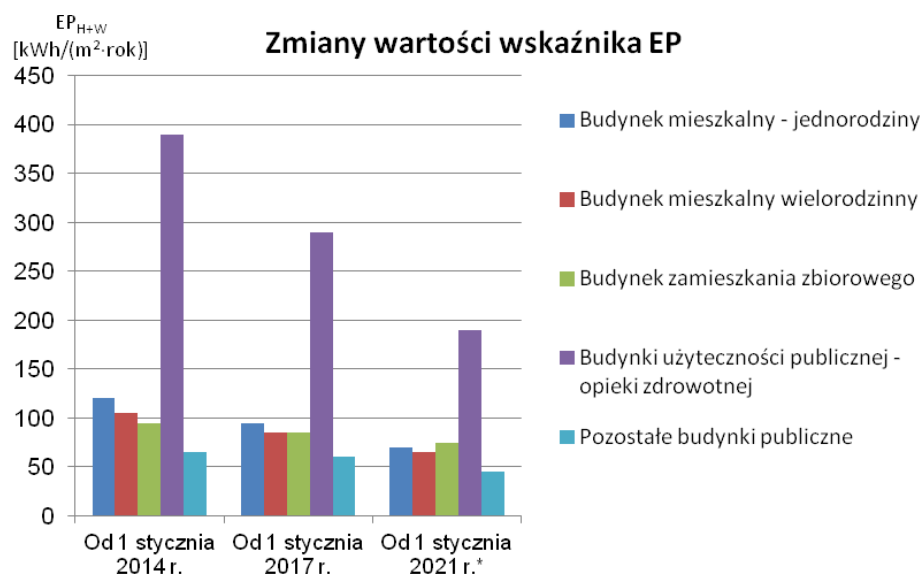
W wyniku nowelizacji ww. rozporządzenia, od dnia 1 stycznia 2014 r. zmianie i uzupełnieniu uległy wymagania dotyczące wyposażenia technicznego budynku, parametrów wpływających na jego energooszczędność oraz jakość ochrony cieplnej.

Zgodnie ze znowelizowanymi przepisami budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych – również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający spełnienie wymagań minimalnych.

Przez wymagania minimalne dla budynku projektowanego rozumie się:

- zapewnienie wartości wskaźnika EP [kWh/(m²·rok)], określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych również do oświetlenia wbudowanego, obliczonej według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, mniejszej od wartości granicznej określonej w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- spełnienie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród (np. ścian zewnętrznych, ścian wewnętrznych, okien, drzwi, dachów) oraz wyposażenia technicznego budynku, określonych w załączniku nr 2 do rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dla budynku podlegającego przebudowie, wymagania minimalne uznaje się za spełnione, jeżeli przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku podlegające przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej, określonym w załączniku nr 2 do ww. rozporządzenia. Warto zwrócić uwagę, że poziom wymagań w zakresie oszczędności energii i izolacyjności cieplnej będzie stopniowo podnoszony do 2021 roku (ostatnia zmiana nastąpiła w dniu 1 stycznia 2017 r.). Takie etapowe zmiany pozwolą m.in. na płynne dostosowanie się wszystkich uczestników rynku budowlanego do obowiązujących wymogów prawnych.



* Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne

Rysunek 1. Wymagania minimalne w zakresie wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną

Znowelizowano także przepisy dotyczące projektu budowlanego – od 3 października 2013 r. zaczęło obowiązywać rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462, z późn. zm.) w nowym brzmieniu. Nowelizacja objęła zmiany przepisów w zakresie opisu technicznego projektu budowlanego przez rozszerzenie obowiązku przeprowadzania analizy możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych dla wszystkich budynków (do tej pory obowiązek ten dotyczył budynków o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m²) oraz zmianę zakresu analizy. Zgodnie z nowym brzmieniem § 11 ust. 2 pkt 12 ww. rozporządzenia, opis techniczny projektu architektoniczno-budowlanego powinien zawierać analizę możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło. Zalicza się do nich zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności gdy opiera się ono całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych oraz pompy ciepła. Zastosowanie tych systemów powinno być rozważane na etapie sporządzania projektu budowlanego, który jest zatwierdzany w decyzji o pozwoleniu na budowę lub decyzji o zatwierdzeniu projektu budowlanego, lub jest składany do właściwego urzędu podczas zgłaszania budowy. Ponadto określono, co taka analiza powinna zawierać. Przedmiotowa analiza może zostać przeprowadzona dla wszystkich znajdujących się na tym samym obszarze budynków o tym samym przeznaczeniu i o podobnych parametrach techniczno-użytkowych. Powyższe regulacje mają na celu

upowszechnienie stosowania rozwiązań alternatywnych tam, gdzie ma to ekonomiczne, techniczne i środowiskowe uzasadnienie.

W dniu 18 kwietnia 2015 r. weszły w życie przepisy rozporządzenia 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. poz. 376), wydane na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o *charakterystyce energetycznej budynków*. Rozporządzenie to dostosowało sposób wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz wzory świadectw charakterystyki energetycznej do brzmienia ww. ustawy. W rozporządzeniu uregulowano sposób wyznaczania charakterystyki energetycznej, również metodą opartą o faktycznie zużytą ilość energii, obliczenia dotyczące wielkości emisji CO₂ oraz udziału odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową, a także wzór świadectwa charakterystyki energetycznej. Ponadto wskazano, że w karcie świadectwa charakterystyki energetycznej należy podać zalecenia w zakresie opłacalnych ekonomicznie i technicznie wykonalnych środków poprawy charakterystyki energetycznej. Osoba sporządzająca świadectwo, poprzez sformułowanie tych zaleceń ma obowiązek podzielenia się swoją fachową wiedzą, która może w istotny sposób wpłynąć na zmianę świadomości zarówno właściciela, jak i użytkownika budynku w zakresie możliwych ulepszeń i związanych z nimi oszczędności.

Kolejnym aktem prawnym, który dotyczy spraw związanych z efektywnością energetyczną budynków, jest ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o *wspieraniu termomodernizacji i remontów* (Dz. U. z 2017 r. poz. 130) regulująca rządowy program wsparcia remontów i termomodernizacji. Celem tego programu jest poprawa stanu technicznego istniejących budynków mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego służących do wykonywania przez nie zadań publicznych. Program przyczynia się do zmniejszenia rocznego zapotrzebowania na energię, zmniejszenia rocznych strat energii, zmniejszenia rocznych kosztów pozyskania ciepła oraz zamiany źródła energii na źródło odnawialne lub zastosowania wysokosprawnej kogeneracji. Jako beneficjentów tego programu należy wskazać właścicieli zasobów mieszkaniowych (gminy, spółdzielnie mieszkaniowe, właściciele mieszkań zakładowych i prywatni właściciele), właścicieli budynków zamieszkania zbiorowego oraz jednostki samorządu terytorialnego. Program obejmuje dwa główne moduły wsparcia przedsięwzięć termomodernizacyjnych i wsparcie przedsięwzięć remontowych. Wprowadza on także dodatkowe wsparcie dla właścicieli budynków mieszkalnych, objętych w przeszłości czynszem regulowanym. Wsparcie jest udzielane w postaci tzw. premii, czyli spłaty części zobowiązań zaciągniętych na realizację przedsięwzięcia. Spłata jest dokonywana ze

środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów, obsługiwanego przez Bank Gospodarstwa Krajowego i zasilanego ze środków budżetu państwa. Od początku istnienia do 31 grudnia 2016 r. fundusz ten został zasilony kwotą 2,055 mld zł.

Na podstawie ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów* zostały wydane następujące akty wykonawcze:

- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. *w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów* (Dz. U. poz. 347, z późn. zm.),
- 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 algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego* (Dz. U. poz. 346, z późn. zm.).

W powyższych rozporządzeniach unormowano procedury sporządzania audytów na potrzeby premii oraz sposób ich weryfikacji.

1. Przegląd krajowego zasobu budynków

Zgodnie z art. 4 pkt a dyrektywy 2012/27/UE, jeden z elementów „strategii” powinien obejmować przegląd krajowych zasobów budowlanych oparty, w stosownych przypadkach, na próbkach statystycznych. Niniejszy przegląd obejmuje wyłącznie budynki w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane³⁰⁾. Nie zamieszczono w nim informacji dotyczących innych obiektów budowlanych.

Dokonując przeglądu zasobów budowlanych należy zidentyfikować kryteria podziału budynków, które byłyby przydatne na potrzeby niniejszego załącznika. Pomocną może być klasyfikacja zawarta w ustawie Prawo budowlane, przepisach techniczno-budowlanych, Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych³¹⁾ oraz w Klasyfikacji Środków Trwałych³²⁾.

³⁰⁾ Zgodnie z art. 3 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane, przez budynek należy rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

³¹⁾ Polska Klasyfikacja Obiektów Budowlanych (PKOB) została określona w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 grudnia 1999 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych (Dz. U. poz.1316, z późn. zm.) i stanowi usystematyzowany wykaz obiektów budowlanych rozumianych, jako produkty finalne działalności budowlanej. Opracowana została na podstawie europejskiej Klasyfikacji Obiektów Budowlanych.

³²⁾ Klasyfikacja Środków Trwałych (KŚT) została określona w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie Klasyfikacji Środków Trwałych (Dz. U. poz. 1622). KŚT jest usystematyzowanym zbiorem obiektów majątku trwałego służącym m.in. do celów ewidencyjnych, ustalaniu stawek odpisów amortyzacyjnych oraz badań statystycznych.

Przeglądu dokonano biorąc pod uwagę następujące kryteria: funkcja budynku (przeznaczenie), struktura wiekowa oraz forma własności.

Na efektywność energetyczną budynków przede wszystkim ma wpływ ich izolacyjność cieplna, wyposażenie techniczne oraz źródło ciepła, i dlatego jako kolejne wskaźniki, według których dokonano przeglądu, wskazane zostały właściwości cieplne przegród zewnętrznych oraz sposób zasilania w ciepło.

Energochłonność budynków jest również pochodną ich kształtu oraz umiejscowienia w strefie klimatycznej i dlatego te parametry również były brane pod uwagę podczas dokonywania przeglądu.

1.1 Struktura wiekowa budynków a ich energooszczędność

Oceny struktury wiekowej budynków dokonano w oparciu o dane zawarte w publikacji *Zamieszkane budynki*, która stanowi prezentację wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań przeprowadzonego w 2011 r.³³, publikację *Opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków*³⁴ oraz opracowania własne.

Według Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2011 r. w Polsce zlokalizowanych było ok. 6 mln budynków, w których znajdowało się co najmniej 1 mieszkanie.

W tabeli 1 przedstawiono strukturę wiekową zasobów mieszkaniowych w Polsce wraz z szacunkami dotyczącymi ich jednostkowego zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) i energię końcową (EK) tych zasobów. EP jest wskaźnikiem określającym roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza, wyrażonym w [kWh/(m²·rok)], natomiast EK to wskaźnik określający roczne zapotrzebowanie na energię końcową na jednostkę powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza wyrażony w [kWh/(m²·rok)].

³³ Zamieszkane Budynki. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011, GUS, Warszawa 2013 r.

³⁴ Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Mańkowskiego i Edwarda Szczechowiaka „Opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków”. Tom pierwszy Część A Uwarunkowania przekształceń w budownictwie. Zadanie badawcze nr 2 wykonane w ramach Strategicznego Projektu Badawczego pt. „Zintegrowany system zmniejszenia eksploatacyjnej energochłonności budynków” na zamówienie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Tabela 1. Struktura wiekowa zasobów mieszkaniowych w Polsce oraz ich wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na energię

L.p.	Okres wzniesienia budynku	Budynki		Mieszkania		EP	EK
	lata	tys.	%	mln	%	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)
1	przed 1918	404,7	7,3	1,18	9,1	> 350	> 300
2	1918 – 1944	803,9	14,5	1,45	11,2	300 – 350	260 – 300
3	1945 – 1970	1363,9	24,6	3,11	24,0	250 – 300	220 – 260
4	1971 – 1978	659,8	11,9	2,07	16,0	210 – 250	190 – 220
5	1979 – 1988	754,0	13,6	2,15	16,6	160 – 210	140 – 190
6	1989 – 2002	670,9	12,1	1,52	11,7	140 – 180	125 – 160
7	2003 –2007	321,6	5,8	0,60	4,6	100 – 150	90 – 120
8	2008-2011	205,1	3,7	0,41	3,2	-----	-----
9	w budowie	27,7	0,5	0,04	0,3	-----	-----
10	nieustalone	332,7	6,0	0,43	3,3	-----	-----
	razem	5544,3	100,0	12,96	100,0	-----	-----

Źródło: Zamieszkane Budynki. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011, GUS 2013, Praca zbiorowa pod redakcją Stanisława Mańkowskiego i Edwarda Szczechowiaka „Opracowanie optymalnych energetycznie typowych rozwiązań strukturalno-materiałowych i instalacyjnych budynków”³⁷

Tabela 2. Ilość budynków oddanych do użytkowania w ostatnich latach

Lata	2015	2014	2013
Ogółem	100492	96345	99606
Budynki mieszkalne	76663	73072	77575
W tym budynki mieszkalne jednorodzinne	71558	68880	73663
Budynki niemieszkalne	23829	23273	22031

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wymagania dotyczące efektywności energetycznej budynków od połowy XX w. do roku 1998 były określane poprzez wskazanie dopuszczalnej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych budynku i polegały na limitowaniu wartości współczynnika przenikania ciepła elementów obudowy budynku, poprzez spełnienie zależności:

$$k \leq k_{\max},$$

gdzie:

k - współczynnik przenikania ciepła przegrody [W/(m²·K)],

k_{max} - maksymalna dopuszczalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla danej przegrody [W/(m²·K)].

W 1998 r. symbole k oraz k_{\max} zamieniono na symbole U oraz U_{\max} stosowane w normach międzynarodowych, jak również zaczął funkcjonować nowy sposób formułowania wymagań energetycznych, mający zastosowanie tylko do kategorii budynków mieszkalnych wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego, polegający na limitowaniu wartości wskaźnika E , określającego obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania budynku w sezonie ogrzewczym odniesione do 1 m^3 kubatury ogrzewanej budynku:

$$E \leq E_0,$$

gdzie:

E - wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło [$\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$],

E_0 - maksymalna dopuszczalna wartość wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło [$\text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{rok})$]

Wartości wskaźnika E_0 określone zostały w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V , gdzie A oznaczało powierzchnię zewnętrzną obudowy ogrzewanej części budynku, a V jego kubaturę.

Wówczas po raz pierwszy w przepisach techniczno-budowlanych dopuszczono spełnianie wymagań w sposób alternatywny, tj. w odniesieniu do budynków mieszkalnych w zabudowie jednorodzinnej, wymagania energetyczne uważało się za spełnione, jeśli izolacyjność cieplna przegród obudowy budynku spełniała wymaganie określone zależnością $U \leq U_{\max}$ lub wartość wskaźnika E spełniała wymaganie $E \leq E_0$. W 2002 r. weszły w życie nowe przepisy techniczno-budowlane, w których w dziedzinie wymagań energetycznych dla budynków dokonano znaczących zmian w porównaniu z przepisami obowiązującymi wcześniej. Polegały one na wprowadzeniu w odniesieniu do budynków mieszkalnych wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego obowiązku jednoczesnego spełnienia wymagań wyrażonych przy użyciu współczynników U i wskaźnika E .

W przepisach techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej i racjonalizacji użytkowania energii obowiązujących w Polsce od początku 2009 r. do końca 2013 r., wdrożone zostały wymagania wynikające z regulacji zawartych w dyrektywie 2002/91/WE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, których celem było ograniczenie ilości energii zużywanej w budynkach.

Wprowadzony został nowy sposób oceny energetycznej wszystkich kategorii budynków nowych i użytkowanych przy użyciu wskaźnika EP, określającego roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną odniesione do 1 m^2 powierzchni budynku o regulowanej temperaturze wewnętrznej. Umożliwiono jednak stosowanie alternatywnego sposobu tej oceny, polegającego na zapewnieniu wymaganej izolacyjności cieplnej poszczególnych elementów

obudowy budynków, wyrażonej przez współczynnik przenikania ciepła U_{\max} , oraz zapewnieniu wymaganej izolacyjności cieplnej technik instalacyjnych. Wymagania dotyczące oszczędności energii uważało się za spełnione, jeśli izolacyjność cieplna przegród obudowy budynku spełniała wymaganie określone zależnością $U \leq U_{\max}$ lub wartość wskaźnika EP spełniała wymaganie $EP \leq EP_{\max}$.

Zastosowanie wymagań ogólnych, wyrażonych przy użyciu wskaźnika EP wymaga wykonania obliczeń charakterystyki energetycznej budynku według procedury podanej w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.

Od 1 stycznia 2014 r. obowiązują nowe wymagania dotyczące energooszczędności budynków. W przypadku budynku nowo wznoszonego wymagane jest jednoczesne spełnienie następujących wymagań minimalnych:

- 1) wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych - również do oświetlenia wbudowanego, obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, jest mniejsza od wartości dopuszczalnej, obliczonej przy uwzględnieniu cząstkowych maksymalnych wartości tego wskaźnika ($EP \leq EP_{\max}$);
- 2) przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ($U \leq U_{\max}$).

Wymagania minimalne uznaje się za spełnione dla budynku podlegającego przebudowie, jeżeli przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku podlegające przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej oraz powierzchnia okien odpowiada wymaganiom, określonym w załączniku nr 2 do ww. rozporządzenia.

Wymagania te będą sukcesywnie zaostrzane zgodnie z harmonogramem zmian określonym w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tak, aby osiągnąć cel na

2021 rok, zgodnie z którym wszystkie nowe budynki powinny być budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

W tabeli 3 zestawiono wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej (maksymalne wartości współczynnika przenikania ciepła przegród obudowy ogrzewanych pomieszczeń budynku), które ilustrują ewolucje standardu izolacyjności cieplnej budynków na przestrzeni lat.

Tabela 3. Wymagania dotyczące maksymalnych wartości współczynnika przenikania ciepła przegród obudowy ogrzewanych pomieszczeń budynku

Norma/przepis	Współczynnik przenikania ciepła U_{\max} [W/(m ² K)]				
	Ściana zewnętrzna	Stropodach	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	Strop pod poddaszem	Okna i drzwi balkonowe
PN-B-02405:1957P ^{a)}	1,16 ÷ 1,42	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	-
PN-B-03404:1964P ^{a)}	1,16	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	-
PN-B-03404:1974P ^{b)}	1,16	0,70	1,16	0,93	-
PN-B-02020:1982P ^{b)}	0,75	0,45	1,16	0,40	2,0 ÷ 2,6
PN-B-02020:1991P ^{b)}	0,55 ÷ 0,70 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (1997 r.) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{c)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (2002 r.) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (2009 r.) ^{b)}	0,30	0,25	0,45	0,25	1,7 ÷ 1,8
Przepisy techniczno-budowlane (2014 r.) ^{b)}	0,25	0,20	0,25	0,20	1,3 ÷ 1,5
Przepisy techniczno-budowlane (2017 r.) ^{b)}	0,23	0,18	0,25	0,18	1,1 ÷ 1,3
Przepisy techniczno-budowlane (2021 r.) ^{b)}	0,20	0,15	0,25	0,15	0,9 ÷ 1,1

Źródło: Pogorzelski J. A., Kasperkiewicz K., Geryło R.: Budynki wielkopłytowe - wymagania podstawowe. Zeszyt 11 - Oszczędność energii i izolacyjność cieplna przegród. Stan istniejący budynków wielkopłytowych. ITB. Warszawa 2003, opracowanie własne MIR.

Objaśnienia: ^{a)} $\theta_i = 18$ °C, ^{b)} $\theta_i = 20$ °C, ^{c)} w zależności od rodzaju ściany (z otworami lub bez), ^{d)} w zależności od rodzaju i konstrukcji ściany

Większość polskich budynków, w szczególności budynków mieszkalnych wielorodzinnych, została oddana do użytkowania kilkadziesiąt lat temu, a więc w czasach, gdy ceny energii były niskie i nie odzwierciedlały jej ekonomicznej wartości. Stosowane wówczas rozwiązania techniczne nie uwzględniały w sposób należyty izolacyjności cieplnej budynków, a odpowiednią temperaturę wewnętrzną zapewniały rozbudowane systemy grzewcze pobierające relatywnie duże ilości energii. Budynki istniejące wybudowane przed 1998 r. charakteryzują się poziomem zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną znacznie wyższym niż budynki aktualnie wznoszone.

Standard energetyczny użytkowanych budynków jest pochodną wieku budynków oraz wymagań jakie obowiązywały podczas ich wznoszenia. Należy przy tym mieć na uwadze obniżenie efektywności energetycznej budynków w wyniku ich eksploatacji oraz z drugiej strony jej zwiększenie w wyniku prowadzonych robót budowlanych, instalacyjnych i montażowych.

Struktura budynków ze względu na technologię wykonania w Polsce jest zróżnicowana. W przedwojennej zabudowie miejskiej dominują kamienice – budynki murowane najczęściej z cegły, zwykle o kilku kondygnacjach. Wiele budynków tego typu wciąż jest w złym stanie technicznym i wymaga kapitalnych remontów. Sposób ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej jest zróżnicowany. Nadal szerokie zastosowanie, jako główne źródło ciepła, ma kocioł węglowy. Powszechne są także przepływowe podgrzewacze wody. Część mieszkań wyposażona jest w centralne ogrzewanie etażowe z kotłem gazowym lub zasilanym paliwem stałym.

W latach 1946–1990 miała miejsce intensyfikacja wznoszenia budynków (por. tab. 1), a w połowie lat 60 XX w. rozpoczął się gwałtowny rozwój technologii wielkopłytowych. Najczęściej są to budynki wysokie lub czteropiętrowe, często wymagające obecnie modernizacji ze szczególnym uwzględnieniem działań w obrębie poprawy izolacyjności cieplnej przegród, a także wymiany instalacji centralnego ogrzewania. Najczęściej budynki te są zasilane w ciepło z sieci ciepłowniczej.

Wysokie zapotrzebowanie na energię w budynkach wynika w głównej mierze z historycznych wymagań dotyczących efektywności energetycznej. Według opracowania *Efektywność Energetyczna w Polsce Przegląd 2013, Kraków 2014, Stowarzyszenie Instytut Ekonomii Środowiska*, odnosi się to zwłaszcza do budynków jednorodzinnych usytuowanych na terenach wiejskich. Ponadto w publikacji GUS *Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2015 r.* wskazano, że część budynków jedno- i wielorodzinnych nie posiada izolacji termicznej lub są one ocieplone jedynie częściowo.

Powyższe opracowanie wskazuje, że część Polaków zamieszkuje w niedostatecznie zaizolowanych budynkach. Wskazuje również, że problem ten może dotyczyć do 70% jednorodzinnych domów mieszkalnych w Polsce (około 3,6 mln).

Dane Głównego Urzędu Statystycznego wskazują, że około 50% budynków mieszkalnych w Polsce zostało zaizolowanych termicznie, jednak poniżej poziomu optymalnego. Biorąc pod uwagę fakt, że ocieplenie budynków już ocieplonych jest kosztowne należy dążyć w pierwszej kolejności do termomodernizacji dotychczas niezaisolowanych budynków.

1.2 Przeznaczenie budynków

Przełądu budynków w zależności od ich przeznaczenia dokonano w oparciu o opracowania Głównego Urzędu Statystycznego „*Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju*” za poszczególne lata. Zestawienie przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Struktura (w cenach bieżących) produkcji budowlano-montażowej wg rodzajów obiektów budowlanych

Rodzaje obiektów budowlanych	Struktura w %										
	Lata	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
OGÓŁEM	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Budynki razem	45,2	46,4	45,3	47,8	48,7	41,7	40,6	39,9	44,7	48	
Budynki mieszkalne	14	13,9	13,4	16,1	17,4	14,4	12,7	12,4	14	13,1	
w tym:											
mieszkalne jednorodzinne	1,7	1,7	1,4	1,5	1,8	1,7	1,5	1,3	1,6	1,4	
o dwóch mieszkaniach i wielomieszkaniowe	10,9	11,1	10,7	13,4	13,9	11,1	10	9,7	10,7	10,2	
Budynki niemieszkalne	31,2	32,5	31,9	31,7	31,3	27,3	27,9	27,5	30,7	34,9	
w tym:											
biurowe	3,9	4	3,6	3,5	3,7	3,2	3,2	3,1	3,8	4	
handlowo-usługowe	5	6	6,2	6,6	7	6,3	6,2	6,5	6,4	7,4	
przemysłowe i magazynowe	11,6	12,7	12,2	13,3	11,4	9,4	7,9	8,3	9,7	12,1	
budynki o charakterze edukacyjnym, kulturalnym, szpitale i zakłady opieki medycznej, budynki kultury fizycznej i pozostałe	7,7	6,8	6,4	5,3	5,4	7,5	7,7	6,6	7,3	7,9	
Obiekty inżynierii lądowej i wodnej	54,8	53,6	54,7	52,2	51,3	58,3	59,4	60,1	55,3	52	

Źródło: „Informacja o sytuacji społeczno-gospodarczej kraju”, lata 2004-2013, GUS.

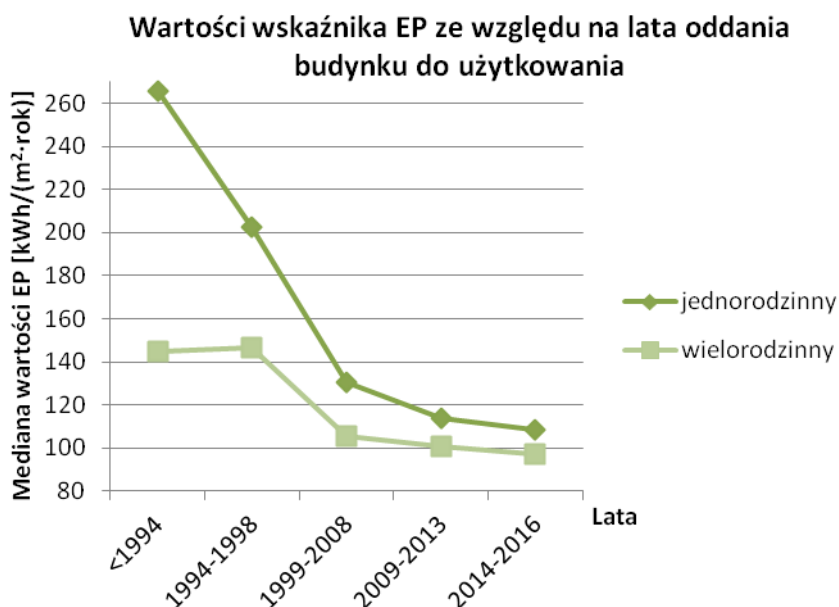
Z tabeli 4 wynika, że struktura (zestawiona w cenach bieżących) produkcji budowlano-montażowej, według rodzajów obiektów budowlanych, na przestrzeni ostatnich 10 lat kształtuje się podobnie. Spośród obiektów budowlanych (nie licząc obiektów małej architektury) budynki stanowiły od 39,9% do 48,7%, a pozostałe obiekty budowlane od 51,3% do 60,1%. W obrębie budynków struktura produkcji budowlano-montażowej przedstawiała się tak, że wartość budynków mieszkalnych stanowiła od 12,4% do 16,1% całej produkcji, a wartość budynków niemieszkalnych stanowiła od 27,5% do 34,9% całej produkcji.

Tabele i wykresy w dalszej części opracowania przedstawiają medianę wartości wskaźników EP dla budynków różnych kategorii, określoną na podstawie świadectw charakterystyki energetycznej sporządzonych przy użyciu centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków.

Tabela 5. Wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków mieszkalnych w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania

Rodzaj budynku	Przeznaczenie budynku	Rok oddania budynku do użytkowania	Mediana wartości EP [kWh/(m ² ·rok)]
Budynek mieszkalny	jednorodzinny	<1994	265,84
	wielorodzinny	<1994	145,03
	jednorodzinny	1994-1998	202,72
	wielorodzinny	1994-1998	146,7
	jednorodzinny	1999-2008	130,64
	wielorodzinny	1999-2008	105,51
	jednorodzinny	2009-2013	114,1
	wielorodzinny	2009-2013	101,09
	jednorodzinny	2014-2016	108,82
	wielorodzinny	2014-2016	97,00

Zródło: Opracowanie własne na podstawie danych z centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków

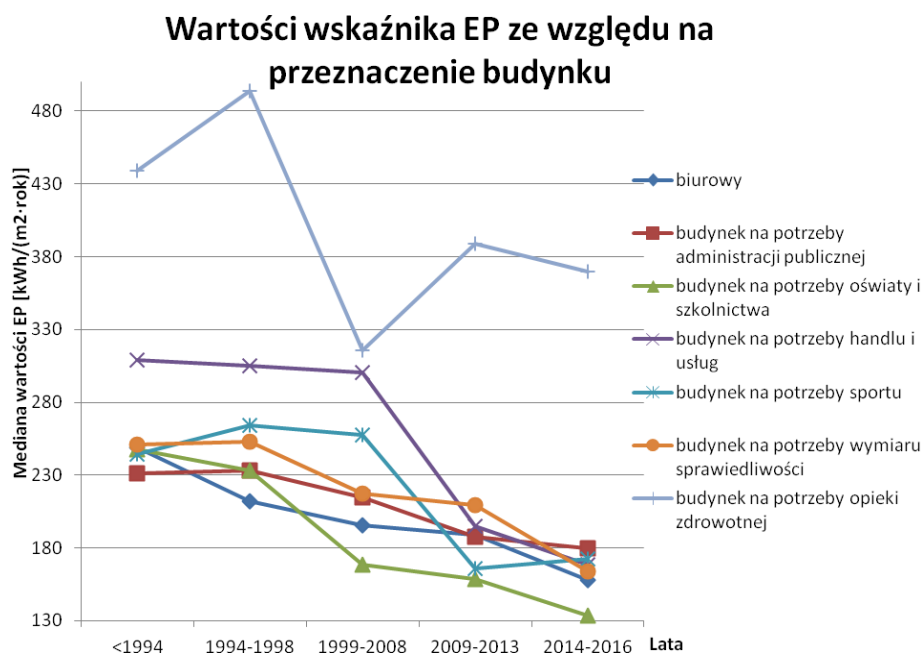


Rysunek 2. Porównanie wartości wskaźnika EP z rokiem oddania budynku do użytkowania

Tabela 6. Wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków użyteczności publicznej w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania

Rodzaj budynku	Przeznaczenie budynku	Rok oddania budynku do użytkowania	Mediana wartości EP [kWh/(m ² ·rok)]
Budynek użyteczności publicznej	biurowy	<1994	249,05
		1994-1998	211,92
		1999-2008	195,51
		2009-2013	188,92
		2014-2016	157,69
	budynek na potrzeby administracji publicznej	<1994	231,34
		1994-1998	233,35
		1999-2008	214,72
		2009-2013	187,85
		2014-2016	179,46
	budynek na potrzeby oświaty i szkolnictwa	<1994	247,46
		1994-1998	233,22
		1999-2008	168,31
		2009-2013	158,58
		2014-2016	133,75
	budynek na potrzeby handlu i usług	<1994	309,20
		1994-1998	305,4
		1999-2008	300,46
		2009-2013	194,57
		2014-2016	168,65
	budynek na potrzeby sportu	<1994	244,47
		1994-1998	264,38
		1999-2008	257,79
		2009-2013	165,90
		2014-2016	172,31
	budynek na potrzeby wymiaru sprawiedliwości	<1994	250,78
		1994-1998	252,9
		1999-2008	217,26
		2009-2013	209,68
		2014-2016	163,61
	budynek na potrzeby opieki zdrowotnej	<1994	438,78
		1994-1998	494,04
1999-2008		315,94	
2009-2013		388,72	
2014-2016		369,93	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków



Rysunek 3. Porównanie wartości wskaźnika EP z przeznaczeniem budynków użyteczności publicznej

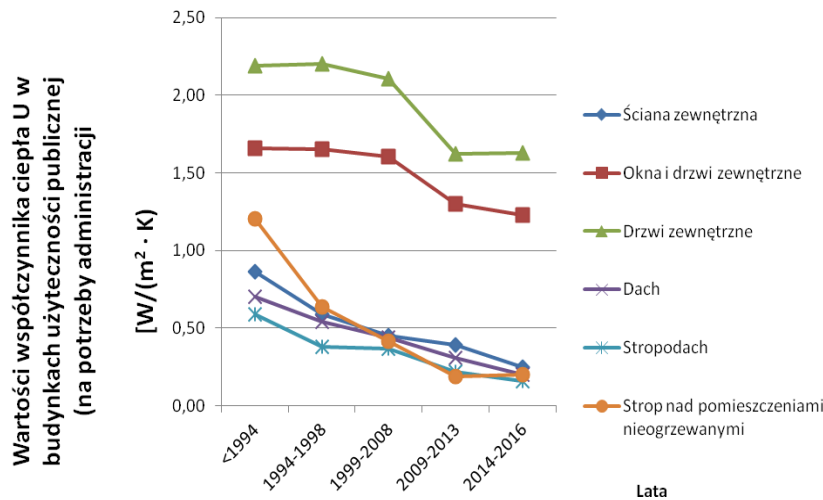
Tabela 7. Wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną budynków zamieszkania zbiorowego w zależności od przeznaczenia budynku oraz roku oddania do użytkowania

Rodzaj budynku	Przeznaczenie budynku	Rok oddania budynku do użytkowania	Mediana wartości EP [kWh/(m ² ·rok)]
Budynek zamieszkania zbiorowego	pensjonaty, domy wycieczkowe	<1994	312,21
		1994-1998	211,92
		1999-2008	195,51
		2009-2013	-
		2014-2016	157,69
	internaty	<1994	293,51
		1994-1998	307,78
		1999-2008	170,94
		2009-2013	-
		2014-2016	183,99
	hotele	<1994	429,52
		1994-1998	351,91
		1999-2008	167,9
		2009-2013	-
		2014-2016	190,51

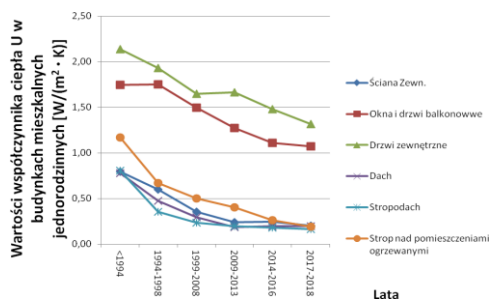
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków



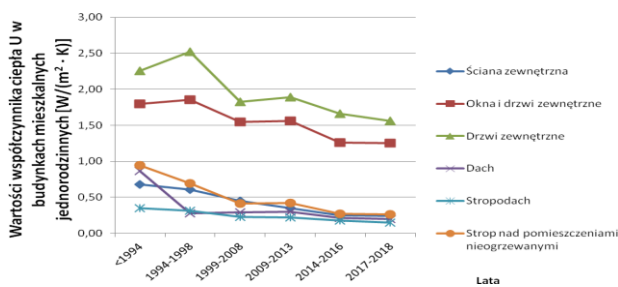
Rysunek 4. Porównanie wartości wskaźnika EP dla budynków zamieszkania zbiorowego



Rysunek 4a. Wartości współczynnika U w czasie dla budynków użyteczności publicznej



Rysunek 4b. Wartości współczynnika U w czasie dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych



Rysunek 4c. Wartości współczynnika U w czasie dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych

Poniżej zestawiono inne dane, dotyczące krajowych zasobów budowlanych, pochodzące z najnowszych opracowań GUS (Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2015 r.).

Tabela 8. Podział mieszkań w Polsce według rodzajów budynków

Mieszkania według rodzajów/przeznaczenia budynków				
	Budynek wielorodzinny	Dom jednorodzinny		Inny rodzaj budynku
		w zabudowie szeregowej	wolno stojący	
Udział mieszkań [%]	55,51	5,99	38,32	0,18

W tabeli 8 został przedstawiony prosty podział na rodzaje/przeznaczenie istniejących budynków mieszkalnych (dane dotyczą 2015 roku). Większość budynków mieszkalnych stanowią budynki wielorodzinne. W przypadku domów jednorodzinnych przeważają domy wolnostojące.

Tabela 9. Podział budynków w Polsce według stanu ocieplenia budynku

Mieszkania według stanu ocieplenia budynku				
	Budynek ocieplony	Budynek nieocieplony	Budynek częściowo ocieplony	Brak informacji
Udział mieszkań [%]	58,83	29,46	10,19	1,53

W tabeli 9 został przedstawiony podział budynków mieszkalnych, ze względu na stopień ocieplenia. Budynki zakwalifikowane, jako „ocieplone” stanowią niewiele ponad połowę próby badawczej. Nieocieplone budynki stanowią około 30% wszystkich zbadanych budynków.

Tabela 10 Podział mieszkań w Polsce według rodzaju zastosowanych okien

Mieszkania według rodzajów okien		
	Okno zespolone	Okno skrzynkowe
Udział mieszkań [%]	88,49	11,51

Tabela 11. Podział mieszkań w Polsce według liczby szyb zastosowanych w oknach

Mieszkania według liczby szyb w oknach			
	Jedna szyba	Dwie szyby	Trzy szyby
Udział mieszkań [%]	5,82	91,53	2,66

W tabelach 10 i 11 przedstawiono podział na mieszkania ze względu na rodzaj okien. Należy podkreślić, że zarówno okna zespolone, jak i te z dwiema lub trzema szybami charakteryzują się średnio lepszymi właściwościami izolacyjnymi, pod względem przenikania ciepła. Biorąc więc pod uwagę wyniki badań przedstawione w omawianych tabelach, można stwierdzić, że okna w mieszkaniach pod względem podstawowych parametrów konstrukcyjnych wykazują potencjalnie dobre właściwości izolacyjne.

Tabela 12. Podział mieszkań w Polsce według komfortu termicznego (ocena własna respondentów)

Mieszkania według komfortu termicznego		
	Wystarczająco ciepłe w zimie	Niewystarczająco ciepłe w zimie
Udział mieszkań [%]	89,78	10,22

W tabeli 12 przedstawiono wyniki badań oparte na subiektywnej ocenie respondentów, dotyczące komfortu termicznego. Pojęcie to jest bardzo złożone, ze względu na brak stabilnego punktu odniesienia, ale w bardzo dużym stopniu wiąże się z efektywnością energetyczną budynków. Budynki o dobrych parametrach energetycznych zapewniają wystarczający komfort termiczny użytkownikom. Można zatem wnioskować, że większość zbadanych mieszkań, a więc i budynków, w których się te mieszkania znajdują, charakteryzuje się parametrami, które pozwalają utrzymać wystarczający komfort termiczny w zimie.

Tabela 13. Podział mieszkań w Polsce według wyposażenia w wodę bieżącą

Mieszkania według wyposażenia w wodę bieżącą						
	Zimna woda			Ciepła woda		
	z sieci wodociągowej	z ujęcia własnego	brak	z sieci ciepłowniczej	ogrzewana lokalnie	brak
Udział mieszkań [%]	94,44	6,74	0,62	29,91	66,88	3,21

W tabeli 13 przedstawiono podział mieszkań ze względu na podłączenie do sieci wodociągowej i ciepłowniczej. Pod względem podłączenia do sieci wodociągowej, można stwierdzić, że zdecydowana większość mieszkań posiada to podłączenie. Drugi podział wskazuje na stosunkowo niski odsetek mieszkań podłączonych do sieci ciepłowniczej. Należy podkreślić, że jest to najbardziej wydajny system pod względem przygotowania oraz dostarczenia ciepłej wody użytkowej do budynku.

1.3 Własność budynków mieszkalnych

Zestawienie struktury budynków mieszkalnych zamieszkałych według form własności przedstawiono w oparciu o dane zawarte w publikacji „*Zamieszkałe budynki*”, która stanowi prezentację wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań przeprowadzonego w 2011 r.

W wyniku wprowadzenia nowych uregulowań prawnych w zakresie własności lokali oraz działalności spółdzielni mieszkaniowych w okresie między Narodowymi Spisami Powszechnymi Ludności i Mieszkań w roku 2002 i 2011 zaobserwowano zmiany w strukturze własności budynków mieszkalnych oraz mieszkań znajdujących się w tych budynkach. W porównaniu ze spisem przeprowadzonym w 2002 r. znacząco zwiększyła się liczba zamieszkałych budynków mieszkalnych stanowiących współwłasność z wyodrębnionymi własnościami lokali

mieszkalnych³⁵. Przybyło również budynków mieszkalnych należących do osób fizycznych i towarzystw budownictwa społecznego. Zmniejszył się natomiast udział pozostałych form własności w strukturze zasobów budynków mieszkalnych.

W tabeli 14 przedstawiono strukturę własnościową zamieszkanego zasobu mieszkaniowego w Polsce według stanu na rok 2011.

Tabela 14 Zamieszkane budynki mieszkalne i mieszkania w zamieszkanym zasobie mieszkaniowym w latach 2002 i 2011.

Forma własności		Budynki w tys.		Mieszkania w tys.	
		2011	2002	2011	2002
własność	osób fizycznych	4616,1	4204,8	5408,8	4819,0
	spółdzielni mieszkaniowych	20,4	82,3	239,3	3031,5
	gmin	56,8	95	282,6	595,5
	Skarbu Państwa	19,6	27,1	62	146,4
	zakładów pracy	28,3	39,4	84,7	192,6
	TBS-ów	3,1	2	43,1	33,2
	pozostałych podmiotów	12	12,8	22,9	33
współwłasność	z wyodrębnionymi własnościami lokali mieszkalnych	505,1	268,3	6505,0	2935,3
	bez wyodrębnionych własności lokali mieszkalnych	36,7	42	50,6	79,1
Suma		5298,1	4773,6	12960,5	11865,8

Źródło: Zamieszkane Budynki. Narodowy Spis Powszechny Ludności i Mieszkań 2011, GUS 2013

W 2011 r. najwięcej budynków należało do osób fizycznych (83,3% całkowitej liczby zamieszkanego zasobu mieszkaniowego). Osoby te były właścicielami ponad 4,6 mln budynków mieszkalnych z ok. 5,4 mln mieszkań. W porównaniu z 2002 r. liczba budynków mieszkalnych osób fizycznych zwiększyła się o 9,8%. Drugą pozycję pod względem udziału w liczbie budynków mieszkalnych zajmowały zasoby stanowiące współwłasność z wyodrębnionymi własnościami lokali mieszkalnych (9,1%). W 2011 r. liczba budynków mieszkalnych tego rodzaju własności wyniosła ponad 500 tys. Zlokalizowanych było w nich ponad 6,5 mln mieszkań.

W porównaniu z poprzednim spisem liczba budynków mieszkalnych stanowiących współwłasność z wyodrębnionymi własnościami lokali wzrosła o ponad 88%, a mieszkań w tych budynkach ponad dwukrotnie. Przyrost liczby budynków tego rodzaju własności był efektem oddawania do użytkowania nowych budynków stanowiących współwłasność, jak również

³⁵⁾ Budynki stanowiące współwłasność z wyodrębnionymi własnościami lokali mieszkalnych - Budynki stanowiące nieruchomości wspólne, w których wszystkie bądź tylko niektóre lokale mieszkalne stanowią wyodrębnione własności osób fizycznych i/lub osób prawnych (np. współwłasność osób fizycznych, współwłasność osób fizycznych i gminy, współwłasność osób fizycznych i zakładu pracy). Ogół właścicieli z wyodrębnionymi własnościami mieszkań w danym budynku stanowi tzw. wspólnotę mieszkaniową (po wejściu w życie ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o spółdzielniach mieszkaniowych zostały ustanowione odrębne własności niektórych lokali mieszkalnych na rzecz osób fizycznych).

wyodrębniania w budynkach należących dotychczas do jednego podmiotu mieszkań o odrębnej własności. W latach 2002-2011 ok. 172 tys. budynków mieszkalnych zmieniło status własności na współwłasność z wyodrębnionymi własnościami lokali mieszkalnych.

1.4 Użytkowanie budynków oraz sposób zasilania w ciepło pomieszczeń w budynkach mieszkalnych

Zgodnie z danymi GUS, w 2014 roku gospodarstwa domowe miały w Polsce znaczny, 20% udział w krajowym zużyciu energii. Polska należała do tych krajów Unii Europejskiej, w których udział gospodarstw domowych był stosunkowo wysoki (20% i więcej zużycia krajowego wystąpiło w 6 krajach, przy średniej na poziomie 16%). Przeciętnie w gospodarstwach domowych zużywano ok. 21 GJ energii w przeliczeniu na 1 mieszkańca, co plasowało Polskę poniżej średniego poziomu europejskiego wynoszącego 22 GJ/1 mieszkańca, a trzeba dodać, że mniej energii w przeliczeniu na mieszkańca zużywają głównie gospodarstwa domowe krajów położonych na południu Europy.

W strukturze zużycia energii w gospodarstwach domowych w Polsce największe znaczenie mają paliwa stałe, głównie węgiel kamienny (co jest wyjątkiem w Unii Europejskiej) i drewno opałowe. Były one tymi nośnikami energii, które najczęściej wykorzystywano do celów grzewczych. Paliwa stałe były stosowane do ogrzewania pomieszczeń przez prawie połowę badanych gospodarstw domowych. W mniejszej liczbie gospodarstw domowych paliwa te służyły także do ogrzewania wody, znacznie rzadziej do gotowania posiłków.

Bardzo ważnym nośnikiem energii jest ciepło z sieci, które ogrzewało około 41,5% wszystkich mieszkań, przede wszystkim w dużych miastach, gdzie było dominującym nośnikiem grzewczym. Około 30% gospodarstw domowych, tj. 72% konsumentów ciepła sieciowego, używało je także do ogrzewania wody.

Gaz ziemny był wykorzystywany w 55,1% gospodarstw domowych, ale połowa odbiorców używała go wyłącznie do gotowania posiłków, a tylko 10% do ogrzewania mieszkań. Taka struktura zużycia gazu była skutkiem długoletniej praktyki instalowania sieci gazowych w budynkach wielorodzinnych wyłącznie w celu gotowania posiłków. Na tych obszarach kraju, do których nie dociera sieć gazu ziemnego, powszechne było stacjonarne zastosowanie gazu ciekłego, przy czym był on wykorzystywany niemal w całości do gotowania posiłków.

Około 42% gospodarstw wykorzystywało drewno opałowe. Było ono jedynym odnawialnym nośnikiem energii masowo stosowanym w gospodarstwach domowych. Spalano je na ogół w tych samych kotłach i piecach co węgiel kamienny, jednocześnie z węglem lub zamiennie. Oprócz drewna gospodarstwa zużywały także inne rodzaje biomasy, ale powszechność ich stosowania

była znacznie mniejsza niż drewna. Kolektory słoneczne wykorzystywało jedno gospodarstwo domowe na 56, a pompy ciepła tylko jedno na 1250.

Energia elektryczna była w gospodarstwach domowych używana powszechnie, w przeważającej części gospodarstw do oświetlenia oraz zasilania urządzeń AGD i RTV. Zastosowanie energii elektrycznej w celach grzewczych było niewielkie, ze względu na wysokie ceny i istnienie tańszych substytutów. Energia elektryczna była stosowana do gotowania posiłków i ogrzewania pomieszczeń raczej jako nośnik dodatkowy, a do ogrzewania wody była używana głównie tam, gdzie nie było dostępu do sieci ciepłowniczej i gazowej.

Zdecydowana większość gospodarstw domowych posiadała najważniejsze domowe urządzenia elektryczne, tj. chłodziarko-zamrażarki, pralki automatyczne, odkurzacze i odbiorniki telewizyjne. Wśród żarówek ilościowo dominowały żarówki tradycyjne, ponieważ proces ich wycofywania z rynku rozpoczął się dopiero w roku 2009.

Większość gospodarstw domowych była dobrze wyposażona w najważniejsze urządzenia zużywające energię, zarówno te, które zaspokajały podstawowe potrzeby grzewcze, jak i te, które poprawiały komfort życia mieszkańców. W Polsce istnieją jednak, podobnie jak w innych krajach europejskich, gospodarstwa domowe słabo pod tym względem wyposażone. Badanie wykazało, że 3,2% mieszkań nie miało ciepłej wody bieżącej, 10,2% mieszkań była oceniana przez respondentów jako niewystarczająco ciepłe w zimie, a 3,1% była wyposażonych tylko w piece na paliwa stałe lub w kuchnię na paliwa stałe jako jedyne urządzenia grzewcze.

Na przestrzeni lat 2002-2015 nastąpił postęp w zakresie stosowania technologii nowocześniejszych i bardziej efektywnych energetycznie. W mieszkaniach wyposażonych we własne kotły centralnego ogrzewania (na paliwa stałe lub na gaz ziemny) najczęściej występowały kotły dwufunkcyjne, służące jednocześnie do przygotowania ciepłej wody. Kotły jednofunkcyjne były mniej popularne, a kominki występowały jeszcze rzadziej. W niektórych starych budynkach jedynymi urządzeniami grzewczymi były piece na paliwa stałe lub tylko kuchnie na paliwa stałe.

W strukturze i poziomie średniego rocznego zużycia poszczególnych nośników energii w gospodarstwie domowym nastąpiły niewielkie, ale korzystne zmiany. Na skutek bogatszego wyposażenia gospodarstw domowych w urządzenia elektryczne zaobserwowano wzrost średniego zużycia energii elektrycznej w 2015 r. w porównaniu z 2002 r. Mimo to, pod względem zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w odniesieniu do liczby mieszkańców, Polska zajmowała przedostatnie miejsce wśród krajów Unii Europejskiej. Dla pozostałych nośników energii średnie zużycie w gospodarstwie domowym zmalało, przy czym spadek zużycia mieścił się w przedziale 4-14%.

Za sprawą wielokierunkowych działań obejmujących, między innymi: termomodernizację, zaostrenie norm budowlanych, czy poprawę sprawności urządzeń grzewczych, w strukturze zużycia zmniejszył się udział energii zużywanej na ogrzewanie pomieszczeń i ogrzewanie wody. Istotnym kryterium przeglądu budynków jest sposób zasilania ich w ciepło do ogrzewania. W budynkach mieszkalnych potrzeby związane z ogrzewaniem pochłaniają ok. 65% energii końcowej zużywanej przez gospodarstwa domowe³⁶.

Według opracowania GUS „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2015”³⁷, w ogrzewaniu pomieszczeń wyraźnie dominują paliwa stałe oraz ciepło sieciowe. Prawie połowa krajowych gospodarstw domowych (49%) użytkowała urządzenia grzewcze wykorzystujące paliwa stałe, spośród których najczęściej użytkowane były dwufunkcyjne kotły centralnego ogrzewania, służące do wytwarzania ciepła i podgrzewania wody. Takie kotły wykorzystywało 47,7% gospodarstw domowych stosujących ogrzewanie paliwami stałymi. Kotły jednofunkcyjne wykorzystywało 29,3% tych gospodarstw. W 15,3% gospodarstw stosowane były najbardziej tradycyjne urządzenia grzewcze, tzn. piece w pomieszczeniach, głównie piece kaflowe, z czego 83,3% gospodarstw użytkowało je jako urządzenie podstawowe, a pozostali użytkownicy korzystali z nich sporadycznie. W 7,8% gospodarstw domowych wykorzystujących paliwa stałe używano kominków, przeważnie z wkładem zamkniętym, wśród których jedynie 19,7% gospodarstw wykorzystywało je jako podstawowe urządzenie do ogrzewania pomieszczeń.

Ciepło sieciowe zużywało 41,7% wszystkich gospodarstw domowych. Wśród odbiorców ciepła z sieci zdecydowanie przeważali mieszkańcy bloków wielorodzinnych, a jego stosowanie w domach jednorodzinnych było niewielkie.

Spośród konsumentów ciepła sieciowego, 72% używało go również do ogrzewania wody. Ten relatywnie mały udział instalacji ciepłowniczej wykorzystywanej do tego celu wynikał z dwóch głównych powodów:

- zasilania ciepłem sieciowym budynków starszych, w których istniała centralna instalacja grzewcza, natomiast nie było wewnętrznej instalacji ciepłej wody,
- funkcjonowania małych, lokalnych systemów centralnego ogrzewania, których nie opłacało się eksploatować w okresie letnim.

W wielu gospodarstwach domowych oba wymienione czynniki występowały jednocześnie. W sytuacjach, gdy możliwości techniczne systemów grzewczych na to pozwalają, występuje

³⁶) Efektywność wykorzystania energii w latach 2005-2015, GUS, Warszawa 2017.

³⁷) Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2015 r., GUS, Warszawa 2017.

pewien trend „doposażania” budynków w instalacje ciepłej wody, ale modernizacje takie na etapie remontu budynku są kosztowne i uciążliwe.

Do ogrzewania pomieszczeń używane były również kotły centralnego ogrzewania na gaz ziemny, które użytkowało 9,9% gospodarstw domowych, w tym 7,8% stanowiły kotły dwufunkcyjne, a 2,1% kotły jednofunkcyjne.

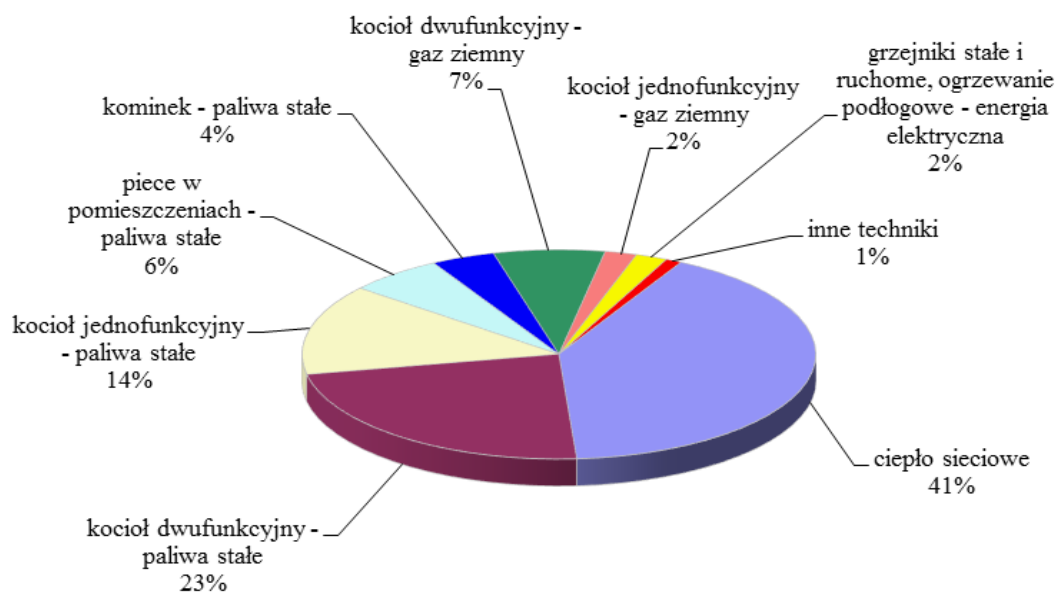
Urządzenia grzewcze zasilane energią elektryczną stosowało 4,3% gospodarstw domowych, z tym, że ogrzewanie elektryczne jest częściej techniką „dogrzewania”, niż ogrzewania podstawowego. Grzejniki elektryczne zainstalowane na stałe występowały w 1,8% gospodarstw, instalacje ogrzewania podłogowego użytkowało 0,3% gospodarstw. Grzejniki elektryczne ruchome występowały w 2,5% gospodarstw i w większości wykorzystywane były do ogrzewania dodatkowego, w sytuacjach typu awaryjnego lub jako czasowo użytkowany sprzęt.

Najmniej gospodarstw wykorzystywało w celach grzewczych kotły zasilane paliwami ciekłymi, tj. 0,4% gospodarstw domowych użytkowało kotły na olej opałowy, 0,14% – na gaz ciekły. Także w tym przypadku najczęściej stosowane były kotły dwufunkcyjne (83,7%) oraz rzadziej kotły jednofunkcyjne (16,3%).

Sporadycznie występowały również urządzenia solarne oraz pompy ciepła stosowane do ogrzewania pomieszczeń. W badaniu zidentyfikowano 0,15% gospodarstw ogrzewanych energią słoneczną oraz 0,08% gospodarstw użytkujących pompy ciepła.

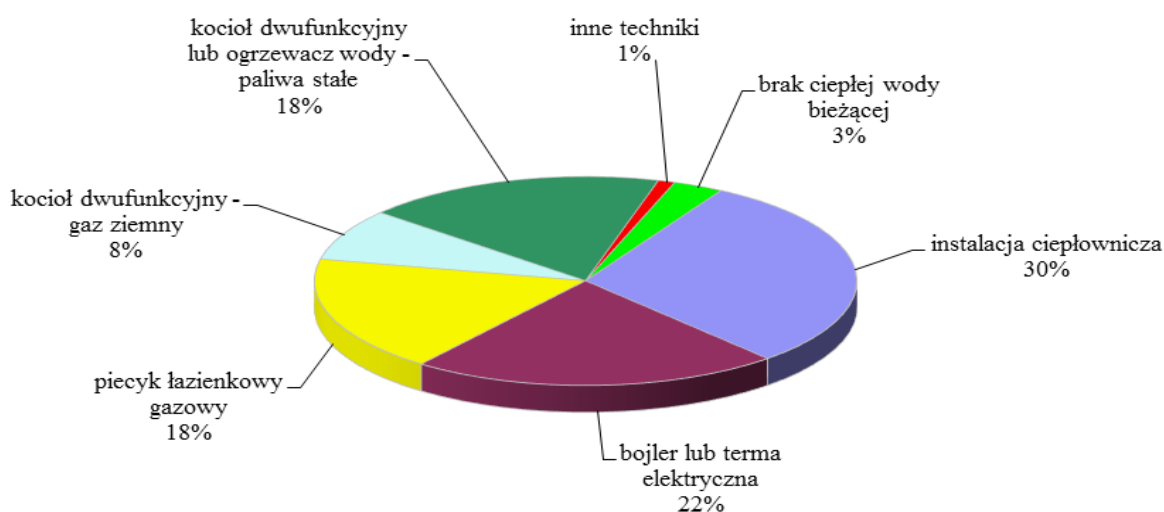
Część gospodarstw domowych, tj. ponad 9%, stosowało w celach grzewczych dwie różne techniki, jedną jako podstawową i drugą jako uzupełniającą lub też jako techniki o równych lub zbliżonych udziałach w dostarczaniu energii cieplnej do mieszkania.

Biorąc pod uwagę fakt, że podział mieszkań według technik grzewczych nie jest podziałem rozłącznym, zgodnie z danymi GUS można oszacować, że udział poszczególnych technik w gospodarstwach domowych był w przybliżeniu taki, jak prezentuje rysunek 5.



Rysunek 5. Ogrzewanie pomieszczeń według technik ogrzewania

Podobnie jak w przypadku ogrzewania pomieszczeń przez gospodarstwa domowe, sposoby ogrzewania wody do celów bytowych są również zróżnicowane. Przy zastrzeżeniu o nierozłączności klas, tj. o stosowaniu przez wiele gospodarstw domowych dwóch lub więcej różnych urządzeń do ogrzewania wody (dotyczy to około 11% gospodarstw), zgodnie z danymi GUS można określić udział poszczególnych technik, jak na rysunku 6.



Rysunek 6. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej według technik ogrzewania

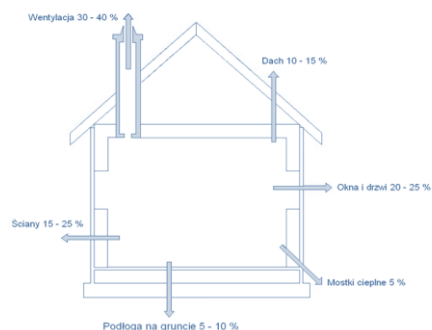
2. Określenie opłacalnych sposobów renowacji budynków

Jednym z narzędzi możliwych do wykorzystania w celu określenia opłacalnych pod kątem kosztów sposobów renowacji dla konkretnego budynku jest audyt energetyczny wykonany na podstawie rozporządzenia 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. Wówczas na podstawie przeprowadzonych obliczeń, mogą być wybrane te działania, które powodują największe oszczędności energii przy krótkim czasie zwrotu poniesionych nakładów.

Przy planowaniu modernizacji, należy wziąć pod uwagę następujące działania:

- zwiększenie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych budynku;
- poprawę efektywności energetycznej instalacji: ogrzewania, ciepłej wody, wentylacji, chłodzenia i oświetlenia,
- wymianę lub modernizację źródła ciepła.

Szacuje się, że ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń odpowiada za niemal 70% całkowitego zużycia energii w budynkach w Europie. Zatem działania zmierzające do ograniczenia strat energii i zwiększenia jej zysków będą miały znaczący wpływ na poprawę charakterystyki energetycznej budynków.



Rysunek 7. Rozkład poszczególnych strat ciepła przez przenikanie przez przegrody i przez wentylację w bilansie energetycznym budynku

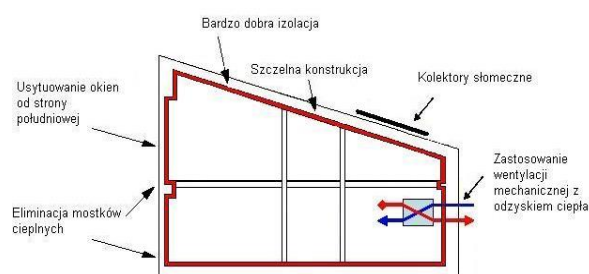
Można zaobserwować, że największe straty ciepła w budynku związane są z przenikaniem ciepła przez przegrody budowlane (największe są straty przez przegrody przeszklone, takie jak okna i drzwi) w udziale ok. 60-70% bilansu.

Z kolei wentylacja powoduje straty rzędu 30-40%. W związku z tym, konieczna jest minimalizacja strat ciepła, przy jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniu zysków energii.

Straty ciepła można zmniejszyć stosując następujące usprawnienia w zakresie:

- wentylacji – zastosowanie wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła z powietrza wywiewanego i wysokiej szczelności budynku,

- 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.



Rysunek 8. Przykład minimalizacji strat ciepła w budynku

2.1 Działania

Kształt, orientacja i otoczenie budynku

Chcąc poprawić charakterystykę energetyczną budynku, należy zadbać, by możliwe było uzyskanie jak największych zysków energetycznych przy jak najmniejszych stratach. W uzyskaniu tego wyniku pomaga nie tylko samo ukierunkowanie bryły budynku względem stron świata, ale także zagospodarowanie otoczenia budynku.

W sezonie zimowym otoczenie powinno zapewniać jak najwięcej światła od strony południowej, a w sezonie letnim chronić przed nadmiernym przegrzewaniem. Dodatkowo od strony północnej, gdzie nie wstępują zyski z promieniowania słonecznego, powinna się znajdować strefa buforowa, chroniąca budynek przed stratami ciepła.

Przykładem otoczenia, które umożliwia spełnienie tych wymagań, jest np. umieszczenie od strony południowej strefy drzew liściastych, które w sezonie letnim gwarantują odpowiednie zacienienie, a w sezonie zimowym, gdy tracą liście, umożliwiają dostęp promieni słonecznych do wnętrza budynku. Natomiast od strony północnej wskazane jest umieszczenie drzew iglastych, które przez cały rok tworzą strefę buforową chroniącą przed wiatrem, minimalizując w ten sposób straty ciepła. Istotną rolę w spełnieniu wyżej wymienionych wymagań pełni również geometria budynku, wewnętrzny rozkład pomieszczeń oraz specjalne wyposażenie i elementy konstrukcyjne, takie jak np. rolety, okapy czy ogrody zimowe.

Na ograniczanie strat ciepła nie wpływają wyłącznie parametry zastosowanej izolacji termicznej, ale także geometria budynku. By uzyskać korzystną charakterystykę energetyczną stosunek powierzchni przegród zewnętrznych budynku do jego ogrzewanej kubatury powinien

być jak najmniejszy. Im mniejsza jest powierzchnia, przez którą budynek traci ciepło, tym lepiej. W związku z tym, optymalnym rozwiązaniem jest bryła budynku, która jest jak najbardziej zwarta. W budynku powinno się też unikać dodatkowych elementów zewnętrznych (technicznych i dekoracyjnych) takich jak wykusze czy lukarny, które zwiększają powierzchnię strat ciepła przez przegrody zewnętrzne oraz zwiększają prawdopodobieństwo występowania mostków cieplnych. Jeżeli nie da się uniknąć takich elementów, należy zadbać, aby ich izolacja termiczna była bardzo starannie wykonana.

W normie PN-EN ISO 10211 *Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe*, mostek cieplny jest zdefiniowany jako część obudowy budynku, w której jednolity opór cieplny jest znacznie zmieniony przez:

- całkowite lub częściowe przebicie obudowy budynku przez materiały o innej przewodności cieplnej lub
- zmianę grubości warstw materiałów lub
- różnicę między wewnętrznymi i zewnętrznymi powierzchniami przegród, jak to ma miejsce w przypadku połączeń: ściana/podłoga/sufit.

Miejscami w konstrukcji, w których najczęściej można zaobserwować mostki cieplne są np. połączenia balkonów ze stropem, wieńce, nadproża, krawędzie otworów okiennych i drzwi balkonowych.

Jedną z dodatkowych możliwości poprawy charakterystyki energetycznej jest wyposażenie budynku w ciepłą strefę buforową po stronie południowej np. w postaci ogrodu zimowego. Strefa taka powinna charakteryzować się dużą ilością powierzchni przeszklonych. Rozwiązanie to nie powoduje strat ciepła, ponieważ ogród zimowy nie wymaga ogrzewania a jest on jednocześnie źródłem zysków pochodzących z energii słonecznej.

Podczas planowania rozmieszczenia pomieszczeń należy brać pod uwagę również zalecenia co do przebiegu wentylacji w budynku. Temat ten zostanie rozwinięty w dalszej części opracowania.

Odpowiednie zaplanowanie bryły budynku oraz jego otoczenia pozwala ograniczyć konieczność stosowania konwencjonalnej klimatyzacji lub ogrzewania. Komfort cieplny w tak zaprojektowanym budynku może być zapewniany przez bardzo dobrą izolację, energię pochodzącą ze światła słonecznego i energię odzyskaną z powietrza wywiewanego z wnętrza budynku.

Mimo, że wskazane powyżej informacje w większości dotyczą budynku projektowanego, to mogą być użyteczne do zrozumienia wpływu, jaki ma położenie budynku, jego kształt oraz sposób zagospodarowania otoczenia na jego charakterystykę energetyczną i możliwość efektywnego wykorzystania energii.

Przegrody zewnętrzne nieprzezroczyste

Jak już wcześniej wskazano, przez przegrody zewnętrzne w budynku wykonanym w technologii tradycyjnej, przenika nawet do 70% ciepła. W celu poprawy charakterystyki energetycznej budynku, zgodnie z koncepcją budynku energooszczędnego, wszystkie elementy, w tym ściany, okna, dach i podłoga na gruncie powinny podlegać zasadzie minimalizacji strat i maksymalizacji zysków ciepła.

Miarą izolacyjności cieplnej przegród jest charakteryzująca je wartość współczynnika przenikania ciepła „U”. Współczynnik przenikania ciepła przegrody zależy od współczynnika przewodzenia ciepła materiałów zastosowanych do wykonania poszczególnych warstw ściany (warstwy konstrukcyjnej, izolacyjnej, wykończeniowej) λ i ich grubości, a więc zależy od całkowitego oporu cieplnego przegrody R. Im mniejszy jest współczynnik przewodzenia ciepła materiału, tym jego izolacyjność cieplna większa. W praktyce oznacza to, że aby osiągnąć oczekiwany współczynnik przenikania ciepła ściany zewnętrznej, można zastosować cieńsze warstwy materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych o niskich współczynnikach przewodzenia ciepła λ lub z grubszych warstw materiałów o mniej korzystnych właściwościach.

Ponadto izolacyjność cieplna przegród zewnętrznych w budynku zależna jest od:

- prawidłowego ułożenia izolacji cieplnej - przede wszystkim jej szczelności i zachowania ciągłości w celu ograniczenia występowania mostków cieplnych;
- liczby otworów okiennych i drzwiowych i ich rozwiązania w powiązaniu z izolacją cieplną (wpływ na izolacyjność cieplną samej stolarki zostanie omówiony w następnym punkcie).

Rola izolacji cieplnej w budynku polega na:

- ograniczeniu strat ciepła z budynku do otoczenia;
- utrzymaniu odpowiedniej temperatury wewnętrznych powierzchni przegród zewnętrznych, tak aby nie dopuścić do wykraplania pary wodnej i zawilgocenia przegród, a w konsekwencji uniemożliwić rozwój grzybów pleśniowych.

Izolacyjność cieplna jest jednym z głównych czynników wpływających na wielkość zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku, a co za tym idzie na koszt eksploatacji budynku. Dobrze zaizolowane przegrody zewnętrzne budynku wpływają na niskie wartości współczynnika przenikania ciepła tych przegród U, co przyczynia się do obniżenia strat energii oraz kosztów ogrzewania. Jednokrotna inwestycja w dobrą izolację cieplną oraz jej właściwe wykonanie pozwalają na oszczędności w czasie każdego okresu grzewczego przez cały okres eksploatacji budynku.

Na rynku dostępne są różnego rodzaju materiały budowlane przeznaczone do izolacji cieplnej, m.in. wełna mineralna, wełna szklana, styropian. Minimalna grubość izolacji cieplnej wynika z wymaganej przepisami techniczno-budowlanymi maksymalnej wartości współczynnika przenikania ciepła. Izolacja powinna być ciągła, mieć stałą grubość i powinna być dostosowana do rodzaju przegrody. Ponadto podłoże powinno być odpowiednio przygotowane (oczyszczone), a układane płyty izolacji cieplnej powinny się wzajemnie mijać w kolejnych warstwach ocieplenia. Co więcej miejsca połączeń przegród różnych rodzajów oraz przebicia izolacji łącznikami mechanicznymi są szczególnie zagrożone powstawaniem mostków cieplnych. Jak wiadomo mostek cieplny jest jednym z najbardziej niepożądanych zjawisk w budynku. W związku z tym, połączenia izolacji termicznej przegród zewnętrznych (np. występujące w narożnikach budynku lub na stykach ściana/balkon, ściana/dach) powinny być zaprojektowane w sposób przemyślany i wykonane z dużą dbałością o szczegóły.

W przypadku np. izolowania dachu skośnego, stosuje się dwie warstwy izolacji termicznej: jedna warstwa izolacji, najczęściej wełny mineralnej, jest układana między krokwiami, a druga jest nakładana na pierwszą od strony poddasza. Ponadto w celu uniknięcia mostków termicznych istotne jest odpowiednie ułożenie izolacji wokół otworów okiennych i drzwiowych. W takim przypadku niedopuszczalne jest łączenie sąsiednich płyt w narożnikach otworu. Płyty izolacji powinny być docięte w taki sposób, aby narożnik otworu okiennego lub drzwiowego był otoczony jedną płytą izolacji.

Z kolei w przypadku płyty balkonowej istotne jest ułożenie izolacji cieplnej na całej długości płyty – zarówno od góry, jak i od boku i dołu płyty balkonowej. Odpowiednie zaizolowanie połączenia ściany zewnętrznej i płyty balkonowej pozwoli na znaczne ograniczenie strat ciepła. Możliwe jest także stosowanie tzw. łączników termoizolacyjnych pomiędzy płytą balkonową a ścianą zewnętrzną, które mają za zadanie ograniczenie mostka cieplnego przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości zbrojenia między płytą stropową i balkonową (jednakże rozwiązanie to, ze względu na możliwości wykonania, przeznaczone jest dla nowo wznoszonych budynków).

W celu ograniczenia strat ciepła oraz maksymalizacji zysków z promieniowania słonecznego, warto także rozważyć tzw. izolację transparentną, czyli np. system ocieplania ścian zewnętrznych wykorzystujący światło-przepuszczalne płyty kapilarne wykonane z poliwęglanu, pokryte transparentnym tynkiem szklanym. Płyta taka przekazuje ciepło uzyskane z promieniowania słonecznego do masy absorpcyjnej (zabarwiona na czarno masa klejąca), znajdującej się najbliżej izolowanej ściany.

Izolacja transparentna może być stosowana jako doświetlenie wnętrza lub w połączeniu z masywną ścianą, która akumuluje ciepło i może oddawać je nawet przez 6 do 8 godzin po

ustaniu promieniowania słonecznego. Z uwagi na swoją strukturę, izolacja taka najefektywniej działa w zimie, natomiast latem nie powoduje przegrzania wnętrza budynku. Dzieje się tak, ponieważ kapilary przepuszczają najwięcej promieni słonecznych, gdy kąt padania promieni względem poziomu jest mały (czyli w zimie). Natomiast gdy kąt padania promieni słonecznych rośnie, coraz więcej promieni jest odbijanych i nie przenikają one do masy absorpcyjnej.

Ocieplanie ściany od zewnątrz jest rozwiązaniem najbardziej powszechnym i poprawnym z punktu widzenia fizyki budowli. Zdarza się jednak, że np. z uwagi na zabytkowy charakter budynku, wykonanie izolacji termicznej na elewacji nie jest rozwiązaniem pożądanym. W takich przypadkach, gdy chcemy poprawić izolacyjność cieplną ścian zewnętrznych, możliwe jest zastosowanie ocieplenia od strony wewnętrznej. Zaletą tego rozwiązania jest możliwość zachowania oryginalnego wyglądu elewacji oraz poprawa charakterystyki energetycznej pojedynczego pomieszczenia lub lokalu w budynku, w którym nie zaplanowano kompleksowej termomodernizacji. Należy się liczyć przy tym, że niestarannie wykonane ocieplenie od wewnątrz może wiązać się z zawilgoceniem ścian i przyczynić się do rozwoju grzybów pleśniowych. Ponadto mur zewnętrzny, który przy tradycyjnych rozwiązaniach znajduje się w strefie ogrzewanej i może zapewniać akumulację ciepła i stabilizować temperaturę w pomieszczeniu, przy ociepleniu od wewnątrz jest narażony na przemarzanie i związaną z tym degradację wynikającą z działania opadów atmosferycznych i niskich temperatur.

Przy ocieplaniu od wewnątrz, najbardziej istotnym parametrem wyrobów zastosowanych do izolacji termicznej jest ich opór dyfuzyjny, a więc zdolność do przepuszczania pary wodnej.

Zasadniczo wyróżnia się dwa rozwiązania przy ocieplaniu od wewnątrz:

- metodę ocieplenia ze szczelną barierą paroizolacyjną od strony wnętrza (z zastosowaniem wyrobów o dużym oporze dyfuzyjnym),
- metodę z wykorzystaniem wyrobów paroprzepuszczalnych (z zastosowaniem wyrobów o małym oporze dyfuzyjnym).

W pierwszym z wymienionych rozwiązań na ścianie układa się warstwę izolacji termicznej na ruszcie drewnianym lub metalowym, najczęściej stosując wełnę mineralną lub płyty z pianki poliuretanowej, następnie przykrywa się ją folią paroizolacyjną aby stworzyć szczelną warstwę uniemożliwiającą przedostanie się wilgoci pochodzącej z pomieszczenia do warstwy izolacji jej późniejsze wykroplenie na styku z zimnym murem. Kolejną warstwę stanowi tynk lub płyty kartonowo gipsowe oraz wykończenie. Trzeba pamiętać, że przy zastosowaniu tego rozwiązania należy zwrócić szczególną uwagę na sprawne działanie wentylacji, najlepiej mechanicznej, która zapewni odprowadzanie pary wodnej i utrzymanie właściwego poziomu wilgotności w pomieszczeniu.

Druga metoda zakłada stosowanie materiałów pozwalających na swobodny przepływ pary wodnej, czyli np. płyt z silikatu wapiennego lub betonu komórkowego. Materiały te mają strukturę porowatą i zdolność do pochłaniania pary wodnej z pomieszczenia i równomiernego rozmieszczenia jej na całej swojej powierzchni, a następnie oddawania zakumulowanej pary wodnej, gdy wilgotność w pomieszczeniu spada. Istotną cechą tych wyrobów jest ich niepalność oraz właściwości antygrzybiczne związane z ich wysokim współczynnikiem pH (równym ok. 10). Przy zastosowaniu ocieplania od wewnątrz zawsze należy wykonać analizę wilgotnościową pomieszczenia oraz przeanalizować wielkość ewentualnej kondensacji wewnątrz muru oraz możliwości odparowania zgromadzonej wody, aby w sposób prawidłowy dobrać technologię do potrzeb użytkowników i warunków użytkowania budynku.

Przegrody zewnętrzne przezroczyste

Przegrody zewnętrzne przezroczyste, takie jak: okna, drzwi balkonowe, przeszklone ściany osłonowe czy świetliki, są elementami budynku, które powodują największe straty ciepła. Charakteryzują się one dużo niższą izolacyjnością cieplną niż ściany zewnętrzne, zatem powodują większe straty ciepła przez przenikanie. Sam sposób osadzenia stolarki okiennej w ścianach lub dachach także może powodować straty związane z powstawaniem mostków cieplnych. Jednakże dzięki umiejętnemu rozmieszczeniu i odpowiedniej konstrukcji tych przegród, mogą one stać się źródłem większych zysków energii niż strat, jakie mogą powodować. Z tego powodu wskazane jest umieszczanie większości okien po południowej stronie budynku.

Przegrody przezroczyste składają się z dwóch podstawowych części: przeziernej, tj. pakietu szybowego, oraz części nieprzeziernej, tj. ramy okien, drzwi lub słupów i rygli w lekkich ścianach osłonowych. Podstawowym parametrem decydującym o stratach ciepła przez tego typu elementy obudowy jest współczynnik przenikania ciepła: U_w dla okien, U_D dla drzwi, U_{cw} dla ścian osłonowych. Im niższy współczynnik przenikania ciepła, tym większa izolacyjność cieplna przegrody. O wartości współczynnika przenikania ciepła decydują składowe: od oszklenia U_g , od ramy okien i drzwi U_f , słupów i rygli $U_{m/t}$ oraz liniowe współczynniki przenikania ciepła charakteryzujące izolacyjność cieplną połączeń.

Z punktu widzenia oszczędności energii, istotny jest także sposób montażu stolarki. Najmniejsze straty ciepła przez mostki cieplne występują, gdy okna i drzwi osadzone są w warstwie izolacji cieplnej lub na granicy muru i izolacji. Należy mieć na uwadze, że okna przeznaczone do budynków energooszczędnych, które mają najkorzystniejsze parametry w zakresie przenikania ciepła, nie wspomagają wentylacji, tak jak się to przewiduje w tradycyjnym budownictwie. Okna takie nie posiadają mechanizmu rozszczelnienia, a uszczelki są odpowiednio zaprojektowane i wykonane z dobrej jakości materiałów. Z tego też względu, jeśli w budynku jest stosowana

wentylacja inna niż mechaniczna, przy okazji wymiany stolarki należy zadbać, by nowe okna były wyposażone w nawiewniki, które zapewnią dopływ odpowiedniej ilości powietrza do budynku i umożliwią właściwe działanie systemu wentylacji.

Ramy okien

Ze względu na współczynnik przenikania ciepła najbardziej newralgicznym elementem konstrukcji okna jest rama. Aby uzyskać jak najniższą wartość współczynnika przenikania ciepła od ramy U_f należy uwzględnić:

- grubość kształowników,
- układ pustek tzw. komór w kształownikach,
- wypełnienie pustek izolacją cieplną,
- odpowiednie usytuowanie (zagłębienie) oszklenia,
- poprawę izolacyjności cieplnej w strefie krawędzi szyby z zastosowaniem dodatkowych izolatorów z kompozytu piankowego.

Większa grubość kształowników zwiększa liczbę pustek w profilu, co z kolei daje możliwość ich odpowiedniego rozkładu i zapewnia lepszą izolacyjność cieplną ramy, a więc niższą wartość współczynnika przenikania ciepła U_f . Ponadto nowoczesne okna wyposażone są w dodatkową izolację ramy okiennej (wkładka cieplna). Na rynku dostępne są ramy aluminiowe oraz ramy z kształowników PVC, drewnianych i drewniano-aluminiowych.

Oszklenia

Oszklenie stanowi średnio około 70% powierzchni okna lub więcej, w przypadku lekkich ścian osłonowych o konstrukcji słupowo-ryglowej, więc ma znaczący wpływ na parametry cieplne takiej przegrody przezroczystej.

Obecnie na rynku dostępne są 3 rodzaje pakietów szybowych:

- jednokomorowy o współczynniku przenikania ciepła U_g 1,0 W/(m²K),
- dwukomorowy o współczynniku U_g od około 0,3 - 0,7 W/(m²K),
- trzykomorowy o współczynniku U_g od około 0,3 - 0,7 W/(m²K).

Zamknięty w przestrzeni międzyszybowej gaz stanowi izolację cieplną. Obecnie powszechnie stosowany jest argon, w mniejszym stopniu krypton czy ksenon. Zastosowanie poszczególnego rodzaju gazu wynika z faktu, że im większa masa atomowa gazu tym lepsze jego właściwości izolacyjne.

Oprócz zastosowania różnego wypełnienia przestrzeni międzyszybowej, w ofercie rynkowej znajdują się szyby o różnych właściwościach w zakresie charakterystyk dotyczących przepuszczania i odbijania światła oraz energii słonecznej, które mają istotny wpływ na bilans zysków i strat ciepła, a więc na możliwość efektywnego wykorzystania energii.

Szyby niskoemisyjne, ze względu na niską przepuszczalność promieniowania, mają zdolność do odbijania większości promieniowania cieplnego, emitowanego przez przegrody wewnętrzne i elementy wyposażenia pomieszczeń. W praktyce oznacza to, że szkło niskoemisyjne odbija promieniowanie ciepłe z powrotem do wnętrza budynku, dzięki czemu strata ciepła jest o wiele mniejsza niż w przypadku szkła zwykłego.

Warto wiedzieć, że różne rodzaje szkła niskoemisyjnego umożliwiają bierne pozyskiwanie różnych ilości ciepła słonecznego, co pozwala na ograniczenie zapotrzebowania na ogrzewanie, szczególnie w zimniejszych miesiącach roku. Warstwa niskoemisyjna przepuszcza promieniowanie ciepłe do pomieszczenia, jednocześnie blokując przenikanie ciepła na zewnątrz. W celu osiągnięcia możliwie największego efektu energetycznego, warto dopasować właściwości zastosowanych szyb w zależności od miejsca, w którym są zlokalizowane okna – od strony północnej należy postawić w większym stopniu na izolacyjność termiczną, natomiast od strony południowej na możliwość regulacji ilości światła i ciepła słonecznego przenikającego do wnętrza.

Szyby refleksyjne należą, podobnie jak szyby absorpcyjne, do szkieł przeciwsłonecznych. Powłoki odbijają promieniowanie słoneczne, bądź przepuszczają jedynie część promieniowania w paśmie widzialnym i redukcję przenikania w podczerwieni (ciepło) i ultrafiolecie (UV). Szkła refleksyjne cechuje przepuszczalność światła w przedziale 40÷70%, a refleksyjność 15÷45%. Właściwości okna związane z wykorzystaniem współczynnika promieniowania słonecznego, mają ścisły związek z rodzajem szyb użytych do przeszklenia. Całkowity współczynnik przepuszczalności energii [g] to stosunek całkowitej przepuszczalności energii szyby do padającej na nią energii słonecznej. Wartość ta określa, jaka część energii promieniowania słonecznego padającego na szybę zostaje przepuszczona do wnętrza pomieszczenia.

Na parametry oszklenia wpływ ma także to, z jakich materiałów i w jaki sposób skonstruowany jest pakiet szybowy. Między innymi istotna jest zastosowana ramka dystansowa. Jej zadaniem w szybie zespolonej jest zapewnienie zamierzonego odstępu pomiędzy szybami oraz stworzenie możliwości umieszczenia materiału absorbującego parę wodną, który osusza warstwę gazu umieszczonego między szybami zestawu (w komorze). Standardowo stosowane są ramki wykonane z aluminium lub ze stali nierdzewnej, które posiadają otwory (perforację) od strony komory, w celu umożliwienia działania absorbera wilgoci znajdującego się we wnętrzu ramki. Metalowa ramka dystansowa stanowi jednak mostek cieplny, co pogarsza izolacyjność cieplną okna. Z tego powodu stosowane są również tzw. „ciepłe ramki”, wykonane z tworzyw sztucznych lub stali nierdzewnej, które charakteryzują się niższymi współczynnikami przewodzenia ciepła niż aluminium. Zastosowanie „ciepłej ramki” umożliwia uzyskanie wyższej temperatury szyby przy

jej krawędziach, co obniża ryzyko występowania kondensacji pary wodnej. W efekcie dopuszczalna względna wilgotność powietrza, przy której w danych warunkach na powierzchni szyby wykrapla się para wodna, może być dzięki zastosowaniu „cieplej ramki” wyższa o około 10-15%. Należy podkreślić, że rzeczywisty efekt mostka termicznego na krawędzi szyby zespolonej zamontowanej w oknie zależy od rodzaju ramki dystansowej, gazu zastosowanego w przestrzeni międzyszybowej, od głębokości osadzenia szyby w profilu i współczynnika przenikania ciepła U_f profilu, z którego jest wykonana rama okna. Wraz ze wzrostem głębokości osadzenia szyby, zmniejsza się udział strat ciepła w oknie przez jej krawędzie i minimalizuje się możliwość kondensacji pary wodnej. Ramki ciepłe umożliwiają obniżenie średniego współczynnika ciepła okna o ok. $0,1 \div 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, w porównaniu do okien z oszkleniem z ramką aluminiową.

Systemy przeciwsłoneczne

Należy pamiętać, że na komfort cieplny składa się nie tylko zapewnienie odpowiednio wysokiej temperatury w okresie zimowym, ale także ochrona przed przegrzewaniem w lecie, kiedy występują wysokie temperatury i duże nasłonecznienie. Biorąc to pod uwagę, racjonalne jest stosowanie systemów przeciwsłonecznych, które mają za zadanie:

- zapewniać ochronę przed zbyt wysoką insolacją (nasłonecznieniem) podczas lata;
- umożliwiać insolację podczas zimy oraz okresów przejściowych;
- podwyższać komfort przebywania ludzi w budynku.

Systemy przeciwsłoneczne stosowane w budynkach dzielimy na stałe lub ruchome.

Systemy stałe:

- wysunięte gzymsy,
- szerokie lub długie balkony,
- okapy,
- daszki,
- stałe elewacyjne panele przeciwsłoneczne (tzw. łamacze światła).

Systemy ruchome (z napędem elektrycznym lub regulowane ręcznie):

- markizy,
- panele przesuwne,
- żaluzje zewnętrzne,
- rolety zewnętrzne,
- okiennice.

Szczelność powietrzna

Istotna pod kątem oszczędności energii jest również odpowiednia szczelność budynku. Szczelność wyraża się przy pomocy współczynnika n_{50} określającego wielkość wymiany powietrza w budynku przy różnicy ciśnień wewnątrz i na zewnątrz budynku wynoszącej 50 Pa.

Szczelność budynku jest ściśle związana z izolacyjnością, ale nie jest jej równoznaczna. Dobrze ocieplony budynek może nie być dostatecznie szczelny, z kolei odpowiednio szczelny budynek może nie mieć odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Na szczelność powietrzną budynku mają wpływ:

- sposób zabezpieczenia przerw w powłoce budynku powstających w miejscach przejść instalacyjnych;
- zwieńczenie ścian szczytowych w miejscach połączenia z elementami konstrukcyjnymi połączenia dachowej (krokwie, murłaty itp.);
- sposób ułożenia elementów dachowych (dachówki, płyty pokrycia dachowego);
- sposób wykonania przejść instalacji sanitarnych w piwnicy lub na poddaszu;
- sposób osadzenia drzwi;
- sposób osadzenia okien;
- sposób ułożenia instalacji elektrycznych w dachu i przy powierzchniach ścian zewnętrznych.

W przepisach techniczno-budowlanych zawarto następujące zalecenia dotyczące szczelności powietrznej budynku:

- budynek z wentylacją grawitacyjną lub hybrydową $n_{50} \leq 3,0 \text{ h}^{-1}$,
- budynek z wentylacją mechaniczną lub klimatyzacją $n_{50} \leq 1,5 \text{ h}^{-1}$

Poniżej wskazano rekomendowane materiały do zapewnienia szczelności powietrznej i detale rozwiązań:

- taśmy rozprężne do uszczelniania obwodowego przy osadzaniu okien i drzwi; które po rozprężeniu wypełniają szczelinę między murem a ościeżnicą, eliminując nieszczelności,
- pianki poliuretanowe rozprężające się i wypełniające szczelinę lub otwór, przeznaczone do uszczelniania połączeń okien, drzwi oraz otworów wokół przewodów i innych nieszczelności montażowych,
- izolacja wiatrochronna do stosowania w przegrodzie szkieletowej wentylowanej, na izolacji cieplnej od strony szczeliny powietrznej; izolacja ta eliminuje straty ciepła związane z przewiewaniem izolacji w wyniku ruchu powietrza w szczelinie.

Sprawdzenie szczelności powietrznej całego budynku rekomenduje się wykonać metodą „Blower Door”, która jest bezinwazyjnym pomiarem przepuszczalności powietrznej budynków

metodą ciśnieniową przy użyciu wentylatora. Procedury przeprowadzania testu oraz opracowanie wyników należy wykonać w oparciu o wytyczne Polskiej Normy PN-EN 13829 *Właściwości cieplne budynków. Określanie przepuszczalności powietrznej budynków. Metoda pomiaru ciśnieniowego z użyciem wentylatora* lub inną metodą dającą porównywalne wyniki.

Szczelność dyfuzyjna

Kolejnym zagadnieniem, które należy wziąć pod uwagę, chcąc poprawić charakterystykę energetyczną budynku, jest szczelność dyfuzyjna, czyli zdolność do ograniczania (regulowania) przenikania pary wodnej przez przegrody. Kwestia ta ma ogromne znaczenie zwłaszcza przy projektowaniu i wykonywaniu izolacji termicznej „od wewnątrz”.

Zagadnienie szczelności dyfuzyjnej jest ściśle związane ze stanem wilgotnościowym przegród budowlanych, a w szczególności z zapewnieniem (zabezpieczeniem) takiej wilgotności przegród, która może być uznana za prawidłową, czyli nie powodującą negatywnych konsekwencji cieplnych i eksploatacyjnych. Przegroda szczelna dyfuzyjnie to taka przegroda, do której nie powinna wnikać dyfuzyjnie para wodna, a rodzaj i układ warstw tej przegrody gwarantuje, że nie jest ona zagrożona wewnętrzną kondensacją (skraplaniem się pary wodnej przy obniżonej temperaturze), zwłaszcza narastającą w kolejnych latach, która może prowadzić do rosnącego zawilgocenia niektórych warstw, a w efekcie do rozwoju grzybów.

W przegrodzie dopuszczalna jest niewielka kondensacja pary wodnej pod warunkiem, że wilgoć odparowuje całkowicie w okresie wiosennym i nie jest przyczyną uszkodzeń warstw przegrody. W niektórych przypadkach całkowite odcięcie przepływu pary wodnej w przegrodzie nie jest uzasadnione, a nawet może być niekorzystne, np. gdy utrudnia usunięcie zawilgocenia początkowego, zwłaszcza z elementów drewnianych. Dlatego zostały opracowane różne rozwiązania folii, które zapewniają określony przepływ pary wodnej (wartość podawana w charakterystyce wyrobu lub deklaracji właściwości użytkowych sporządzonej przez producenta).

Dla zapewnienia rzeczywistej paroszczelności przegrody nie wystarczy dysponować odpowiednimi foliami izolacyjnymi. W trakcie realizacji izolacji paroszczelnej zdarza się, że popełniane są błędy lub zaniedbania, które powodują, że powłoka zaprojektowana jako paroszczelna lokalnie przepuszcza parę wodną.

Poniżej przedstawiono rekomendowane zasady postępowania zapewniające paroszczelność przegrody:

- izolację paroszczelną należy układać z zachowaniem odpowiednich zakładów w połączeniach folii, a nie na styk,

- każde przejście przez paroizolację różnego rodzaju instalacji i przewodów należy uszczelnić przy użyciu taśm paroszczelnych samoprzylepnych lub mocowanych przy użyciu klejów do łączenia paroizolacji. W tych miejscach izolację paroszczelną należy wywinąć i obszar nieszczelności okleić paroszczelną taśmą samoprzylepną.

Instalacje ogrzewania, wentylacji mechanicznej i ciepłej wody użytkowej

Dla przeważającej części budynków wspólne źródło ciepła narzuca potrzebę kompleksowego rozpatrywania instalacji c.o. (centralnego ogrzewania) i c.w.u. (ciepłej wody użytkowej), i wyboru najlepszego w danych warunkach rozwiązania.

Wybór systemu c.o. i c.w.u., w tym również wybór źródła ciepła, zależy od szeregu czynników takich jak:

- rozplanowanie architektoniczne, konstrukcja i sposób użytkowania budynku,
- wymagania dotyczące komfortu użytkowania (określone np. w normie PN-EN 15251:2012 *Parametry wejściowe środowiska wewnętrznego dotyczące projektowania i oceny charakterystyki energetycznej budynków, obejmujące jakość powietrza wewnętrznego, środowisko cieplne, oświetlenie i akustykę*),
- lokalne warunki zaopatrzenia w ciepło,
- relacje cen nośników energii, elementów instalacji i źródeł oraz dynamika ich zmian,
- wymagania ekologiczne,
- wymagania i możliwości finansowe inwestora,
- wymagania przepisów techniczno-budowlanych oraz dostępne programy wspierania rozwiązań efektywnych energetycznie.

Instalacje ogrzewania i c.w.u. powinny być rozwiązywane tak, aby uzyskać odpowiednie, możliwie wysokie sprawności ogólne systemów. Wysokie wartości sprawności instalacji uzyskuje się poprzez zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła, obniżenie strat przesyłania, akumulacji, regulacji oraz wykorzystania ciepła.

Maksymalne możliwe sprawności można uzyskać m.in. poprzez:

- stosowanie kotłów kondensacyjnych, pomp ciepła o wysokim współczynniku efektywności (COP),
- odpowiednie prowadzenie przewodów rozprowadzających czynnik grzewczy (zwarta instalacja) oraz ich właściwą izolację cieplną,
- odpowiednią izolację zbiorników akumulacyjnych i buforowych oraz dobrane do specyfiki ich pracy i użytkowania sterowanie ładowaniem i rozładowaniem,
- niskotemperaturowe systemy grzewcze płaszczyznowe, grzejnikowe lub mieszane,

- dobór techniki regulacji i sterowania zapewniającej najwyższą efektywność regulacji w danej strukturze instalacji i przy danym sposobie użytkowania,
- wybór sposobu przygotowania c.w.u. zapewniającego wysoką sprawność w danym trybie użytkowania,
- stosowanie wysokosprawnych pomp pomocniczych charakteryzujących się niskim poborem mocy, skutkujące małym zużyciem energii pomocniczej,
- eliminację lub maksymalne ograniczenie instalacji cyrkulacyjnych o niskiej efektywności,
- odpowiednią izolację zasobników c.w.u. oraz dobrane do specyfiki ich pracy i użytkowania sterowanie ładowaniem i rozładowaniem.

Dla ograniczenia strat ciepła rozdziału, układ instalacji powinien być zwarty, a więc punkty poboru wody powinny znajdować się możliwie blisko siebie. Zaleca się umieszczanie pomieszczeń kuchennych, sanitarnych (łazienki, WC) i innych wilgotnych pomieszczeń możliwie obok siebie i w jednym ciągu wysokościowym (pionie). Umożliwia to zaprojektowanie zwartych instalacji wodociągowo-kanalizacyjnych (zimna woda, ciepła woda i kanalizacja) oraz ewentualnej wentylacji mechanicznej wyciągowej i tym samym obniża koszty inwestycyjne oraz eksploatacyjne tych instalacji (mniejsze straty ciepła i mniejsze straty ciśnienia, a więc mniejsze koszty).

Przewody i urządzenia c.w.u., np. zasobniki, należy umieszczać wewnątrz ocieplonej powłoki budynku. Ogranicza to straty ciepła przewodów i zasobnika, jednocześnie umożliwiając ich użyteczne wykorzystanie na cele grzewcze budynku. W okresie letnim zmniejsza to wewnętrzne zyski ciepła, a więc również zmniejsza ryzyko przegrzewania pomieszczeń. W małych instalacjach należy wyeliminować przewody cyrkulacyjne. Ujemną stroną cyrkulacji są znaczne straty ciepła. Ograniczenie tych strat można uzyskać przez właściwą izolację cieplną przewodów c.w.u. i cyrkulacyjnych. Najlepszym rozwiązaniem jest prowadzenie obu przewodów obok siebie i ich wspólne zaizolowanie.

Instalacje c.w.u. powinny być przystosowane do energooszczędnej eksploatacji, m.in. poprzez wybór wysokiej jakości armatury czerpalnej dostosowanej do oszczędnego zużycia wody oraz umożliwienie indywidualnego rozliczania użytkowników.

W zakresie wyboru struktury źródeł ciepła należy, oprócz wyboru urządzeń wysokosprawnych, przeanalizować możliwość wykorzystania źródeł energii odnawialnej.

Wybór systemu zaopatrzenia w c.w.u. zależy nie tylko od standardu energetycznego budynku, ale również od udziału zużycia energii na cele c.w.u. w całkowitym zużyciu energii budynku. W przypadku, gdy udział ten jest niewielki, instalacje c.w.u. mogą być rozwiązane jako zasilane z podgrzewaczy bezpośrednich lub przepływowych wymienników ciepła. W przypadku, gdy

udział ten jest znaczący, instalacje c.w.u. powinny być zasilane z niezależnego źródła ciepła. W takim przypadku wskazane jest wykorzystanie np. energii słonecznej.

Wybór systemu c.w.u. oraz różnicowanie źródeł, z jakich ma pochodzić ciepło do podgrzewania wody zależy każdorazowo od przeznaczenia i planowanego sposobu użytkowania budynku. Warto zwrócić uwagę na to, że systemy przygotowania c.w.u. mogą być rozwiązane jako niezależne ze źródłem ciepła wykorzystującym głównie energię słoneczną poprzez zastosowanie kolektorów słonecznych z zasobnikiem spełniającym funkcję długoterminowego magazynu energii.

Kolejną instalacją, która wymaga zaopatrzenia w energię, jest wentylacja mechaniczna. Choć wciąż wielu inwestorów stosuje tradycyjny system wentylacji grawitacyjnej, to w kontekście poprawy charakterystyki energetycznej budynku rekomendowanym rozwiązaniem jest instalacja nawiewno-wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła o współczynniku efektywności $\geq 75\%$ z regulacją według obciążenia. Stosować także można rozwiązanie pośrednie, a więc wentylację hybrydową, w której wentylacja naturalna i mechaniczna wzajemnie się uzupełniają lub działają naprzemiennie, w zależności od panujących potrzeb i warunków. W rozwiązaniach wentylacji hybrydowej stosuje się najczęściej nawiewniki higrosterowane (umożliwiają nawiew większej ilości świeżego powietrza, gdy wzrasta wilgotność w pomieszczeniu) i wywiew mechaniczny sterowany obciążeniem.

Należy tu także wspomnieć, że niektóre narzędzia wykorzystywane w budynkach energooszczędnych skutkują zastosowaniem innych rozwiązań niż konwencjonalne instalacje wentylacji i ogrzewania. Komfort cieplny w takich budynkach jest zapewniany przez bardzo dobrą izolację, wykorzystanie energii światła słonecznego i energii odzyskanej z powietrza wywiewanego z wnętrza budynku. Do ogrzewania pomieszczeń służy wyłącznie ciepłe powietrze rozprowadzane przez system wentylacji mechanicznej. Wentylacja w takim budynku pełni więc kilka funkcji: zapewnia odpowiednią wentylację wszystkich pomieszczeń, z uwzględnieniem ich typu i zapotrzebowania na świeże powietrze, rozprowadza ciepło po wszystkich pomieszczeniach budynku i minimalizuje straty energii, umożliwiając odzyskiwanie jak największych ilości ciepła z powietrza usuwanego na zewnątrz.

Modelowy system wentylacji dla takiego budynku składa się z rekuperatora, kanałów rozprowadzających powietrze nawiewane i kanałów odprowadzających powietrze, które ma być wywiewane. Możliwe jest także zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła (GWC), którego zadaniem jest wstępne ogrzanie powietrza pobieranego z zewnątrz i włączanego do systemu wentylacji. Ciepło do ogrzania powietrza zewnętrznego pochodzi z gruntu, który na głębokości ponad 1,5 m ma stałą temperaturę w przedziale 3-6°C. Najprostsza konstrukcja GWC opiera się na rurze polietylenowej o odpowiednio dobranej średnicy (110 lub 200 mm) o długości 30-50 m,

którą zakopuje się na głębokości 1,5-2,5 m. Rura ta musi być dobrze uszczelniona, co ma chronić powietrze przed dostaniem się do niego niepożądanych substancji z gruntu (np. zanieczyszczeń, mikroorganizmów, owadów). Dodatkowo rura powinna zachować ok. 1% spadek, żeby umożliwić odprowadzanie wody, która skrapla się w procesie ochładzania powietrza w okresach cieplejszych. Istnieją także inne rodzaje gruntowych wymienników, które mają nieco bardziej skomplikowaną konstrukcję, np. wymiennik żwirowy, płytowy lub glikolowy. Czerpnia powietrza, w której jest zasysane powietrze z zewnątrz, powinna posiadać zintegrowany filtr wstępnie usuwający zanieczyszczenia i inne cząstki, które mogą się znaleźć w powietrzu. Dobrze zaprojektowany i wykonany GWC potrafi w okresie zimowym ogrzać powietrze do temperatury powyżej 0°C i to nawet przy temperaturze zewnętrznej sięgającej minus 20°C. Jednocześnie, w okresie letnim powietrze jest w takim wymienniku wstępnie chłodzone. Wykorzystanie tego systemu pozwala na zużycie mniejszej ilości energii do ogrzewania i chłodzenia powietrza zewnętrznego, które jest nawiewane przez system wentylacji mechanicznej, niż by to miało miejsce z pominięciem procesu wstępnego ogrzania/chłodzenia, które następuje w wymienniku. Ogrzane wstępnie powietrze wpada do kolejnego elementu systemu wentylacji zwanego rekuperatorem. Rekuperator jest to urządzenie służące do odzyskiwania ciepła z powietrza wywiewanego i ogrzewania za pomocą tej energii powietrza nawiewanego do domu. Urządzenie to najczęściej ma postać dwóch krzyżujących się kanałów do przepływu powietrza i jest wyposażone w wentylator nawiewny oraz wywiewny. Kanały są szczelne i całkowicie odseparowane. Oznacza to, że nie ma możliwości mieszania się świeżego powietrza nawiewanego z powietrzem wywiewanym. Kanały powietrzne są tak zaprojektowane, aby jak najefektywniej wymieniać między sobą ciepło. Kanał powietrza nawiewanego ma na wyjściu dodatkowy obwód dogrzewający powietrze. Jest on stosowany podczas sezonu zimowego przy szczególnie niskich temperaturach zewnętrznych, kiedy temperatura powietrza po wyjściu z rekuperatora jest za niska do osiągnięcia komfortu cieplnego.

Rekuperator powinien charakteryzować się sprawnością 75% lub większą. Na rynku można znaleźć rekuperatory osiągające sprawność 95%, oczywiście cena takich urządzeń jest odpowiednio wyższa niż rekuperatorów z mniejszą sprawnością.

Powietrze ogrzane w rekuperatorze jest rozprowadzane po budynku. W celu prawidłowego funkcjonowania całej instalacji wentylacyjnej powietrze musi być rozprowadzane po pomieszczeniach według odpowiedniego porządku. Najpierw powietrze doprowadzane jest do pomieszczeń mieszkalnych (sypialni, salonów, pokoi dziennych, gabinetów itp.). W pomieszczeniach tych wymagane jest czyste i świeże powietrze. Dodatkowo, powietrze po

przejściu przez ten typ pomieszczeń nie jest w żaden sposób zanieczyszczane i nadaje się do ogrzewania i wentylowania kolejnej strefy pomieszczeń tzw. pośredniej.

Strefę pośrednią stanowią pomieszczenia takie jak przedpokoje i korytarze. Powietrze przechodzi przez te pomieszczenia do ostatniej strefy wywiewu, jaką stanowią pomieszczenia sanitarne takie jak łazienki, natryski, toalety. Pomieszczenia te wymagają dobrej wentylacji, między innymi w celu szybkiego usuwania pary wodnej, która występuje w tych pomieszczeniach, np. w związku z suszeniem. Do strefy wywiewu zaliczają się również kuchnie. Powietrze z pomieszczeń sanitarnych i kuchni nie może być już wykorzystane w innych pomieszczeniach i jest wywiewane na zewnątrz przez specjalne kanały przechodzące przez rekuperator.

Cały system wentylacji ma na celu zapewnienie optymalnej temperatury dla każdego pomieszczenia, niezależnie od temperatury panującej na zewnątrz. Kontrolowany przepływ i kierunek powietrza w systemie wentylacji poprawiają komfort i warunki higieniczne w budynku. Powietrze jest czystsze, ponieważ instalacja wentylacyjna posiada zawsze zestaw filtrów, dbający zarówno o sprawność urządzeń instalacji oraz o czystość powietrza dla mieszkańców. Kierunek przepływu powietrza sprawia, że główne pomieszczenia budynku mają zawsze dostęp do świeżego powietrza pozbawionego niepożądanych zapachów. Dodatkowo przy zastosowaniu gruntowego wymiennika ciepła powietrze zimą jest ogrzewane, a latem chłodzone, co działa jak prosty system klimatyzacji.

W budynkach o niskim zużyciu energii, system wentylacji może być także zintegrowany z instalacją podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Zaletami takiego rozwiązania jest możliwość dogrzewania wody za pomocą wywiewanego powietrza oraz możliwość dogrzewania powietrza za pomocą wody, w zależności od warunków cieplnych i pory roku. Dodatkowo zintegrowany system zajmuje mniej miejsca w porównaniu do dwóch niezależnych układów. Głównym źródłem ciepła do zasilania zintegrowanego systemu jest pompa ciepła. Można też zamiennie stosować kotły na gaz ziemny, biomasę lub olej opałowy. Przy zastosowaniu zintegrowanego systemu, korzystne jest wspomaganie go przez wykorzystanie energii słonecznej, za pomocą kolektorów słonecznych.

Wspomniana wyżej pompa ciepła, jest to urządzenie służące do wymuszania przepływu ciepła ze źródła o niskiej temperaturze do obszaru o wyższej temperaturze. Energia pobierana jest z tzw. źródła dolnego, może to być zarówno powietrze, grunt lub zbiornik wodny. Przepływ ciepła wbrew naturalnemu kierunkowi jest możliwy poprzez dostarczenie dodatkowej energii. Zastosowanie tego systemu, dzięki uzyskaniu energii, która służy do wstępnego ogrzania (chłodzenia) wody lub powietrza, pozwala zmniejszyć zapotrzebowanie na energię służącą do uzyskania żądanych temperatur.

W niektórych przypadkach zastosowanie powyższych rozwiązań nie jest wystarczające dla uzyskania odpowiedniego komfortu cieplnego. Dzieje się tak na terenach o ostrzejszych warunkach klimatycznych. Wówczas, w zimniejszych okresach roku, rekuperacja może być wspomagana przez dodatkowe ogrzewanie podłogowe.

W dalszej części wskazano rekomendowane komponenty instalacji ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej w zależności od rodzaju budynku.

Instalacja klimatyzacji

W celu zapewnienia komfortu cieplnego w miesiącach letnich, stosuje się systemy klimatyzacji, które przy niekorzystnych parametrach budynku w zakresie jego kształtu i zastosowanych materiałów może okazać się rozwiązaniem nieefektywnym energetycznie. Wskazane jest umożliwienie eliminowania albo znacznego zredukowania układów chłodniczych dla klimatyzacji korzystających z agregatów chłodniczych poprzez:

- ograniczenie zysków ciepła (redukcja zysków słonecznych poprzez ochronę przeciwsłoneczną i ograniczenie zysków wewnętrznych),
- dostosowanie strumienia powietrza do rzeczywistego obciążenia,
- wykorzystanie alternatywnych metod chłodzenia (chłodzenie nocne, wykorzystanie energii gruntu, free cooling, chłodzenie pasywne).

Dla niewielkich obiektów mogą być zalecane układy z bezpośrednim odparowaniem oparte o indywidualne klimatyzatory typu „SPLIT” lub „MULTISPLIT”.

Dla budynków większych, z dużą liczbą pomieszczeń zaleca się układy oparte o układy wody chłodzącej o parametrach 15/18⁰C lub 18/21⁰C współpracujące z belkami chłodzącymi lub z systemami stropów termicznie aktywnych i innymi powierzchniami chłodzącymi z możliwością wykorzystania wolnego chłodzenia (free cooling).

W obiektach o znacznym zagęszczeniu osób celowe jest zastosowanie chłodzenia powietrznego poprzez centralę dostarczającą jednocześnie niezbędny strumień powietrza świeżego. Przepływ powietrza i parametry termiczne są dostosowane do aktualnego obciążenia ciepłem i zanieczyszczeniami (CO₂).

Instalacja oświetlenia

Podstawowym celem oświetlenia jest umożliwienie komfortu widzenia. Cel ten może być zrealizowany za pomocą oświetlenia naturalnego i sztucznego, najlepiej współpracujących ze sobą. Prawidłowo zaprojektowane oświetlenie pozwala na zachowanie komfortu widzenia przy jednoczesnej oszczędności energii. Wpływ na to, ile energii jest potrzebne na zapewnienie

odpowiedniego oświetlenia wewnątrz, mają nie tylko zastosowane lampy, ale także sposób ich użytkowania.

W przypadku oświetlenia sztucznego należy zapobiegać oświetleniu pomieszczeń, w których ludzie nie przebywają. Służą do tego czujniki obecności, wykorzystujące promieniowanie podczerwone lub mikrofalowe, czujniki jasności itp.

Wprowadzenie oświetlenia LED (Light Emitting Diode) zapewnia nowe możliwości regulacji zarówno natężenia oświetlenia, jak również barwy światła. Nowoczesnym rozwiązaniem jest również system „oświetlenia dynamicznego”, który, według zapewnień producentów, może nie tylko dopasowywać się do potrzeb użytkowników, ale także stymulować aktywność człowieka poprzez modelowanie poziomu natężenia oświetlenia i temperatury barwowej światła w ciągu dnia. Oświetlenie typu LED ma jeszcze jedną ważną cechę: zasilanie prądem stałym, a więc do zasilania stosowane mogą być np. panele PV, ogniwa paliwowe itp. Nowe technologie pozwalają na istotne obniżenie mocy zainstalowanej i wyraźne obniżenie rocznego zużycia energii końcowej, a także energii pierwotnej dla potrzeb oświetlenia pomieszczeń.

Systemy automatycznej regulacji dla instalacji

W celu optymalnego zarządzania systemami w budynku tak, by zapewniony był komfort mieszkańców oraz użytkowników i jednocześnie energia potrzebna do zapewnienia tego komfortu była wykorzystywana efektywnie, można zastosować system automatycznej regulacji dla instalacji. Budynek, w którym taki system zainstalowano nazywa się budynkiem lub domem inteligentnym.

Na system automatycznej regulacji składają się czujniki i detektory oraz jeden, zintegrowany system zarządzania wszystkimi znajdującymi się w budynku instalacjami. Dzięki informacjom pochodzącym z detektorów, które dostarczają informację o warunkach panujących wewnątrz i na zewnątrz budynku, poszczególne systemy mogą dostosowywać się do zmieniających się potrzeb, co prowadzi do maksymalizacji funkcjonalności, komfortu i bezpieczeństwa i jednocześnie minimalizacji kosztów eksploatacji budynku.

Systemy automatycznej regulacji zaimplementowane w budynku zawsze współdziałają z urządzeniami technicznymi, w które dany budynek jest wyposażony. Zatem konfiguracja systemu automatycznej regulacji jest w znacznym stopniu zależna od stopnia zaawansowania technicznego wyposażenia konkretnego budynku. Stąd nie jest możliwe zaproponowanie systemów automatycznej regulacji w oderwaniu od technicznego wyposażenia budynku.

Akumulatory ciepłe

Chcąc poprawić charakterystykę energetyczną budynku, należy wziąć pod uwagę, że w budynkach energooszczędnych istotnym elementem są systemy słoneczne oparte

na akumulatorach cieplnych. Ich zadaniem jest gromadzenie energii słonecznej w ciągu dnia i oddawanie jej w nocy, kiedy nie jest dostarczana dodatkowa energia w postaci promieni słonecznych. Słoneczne systemy ciepłe dzieli się na systemy pasywne i aktywne. Systemy pasywne to takie, które nie wymagają dodatkowej energii do działania, natomiast systemy aktywne potrzebują do działania energii pochodzącej spoza systemu. Systemy pasywne mogą pozyskiwać energię w sposób bezpośredni lub pośredni.

Pasywne systemy bezpośrednie poddają bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych wszystkie ogrzewane powierzchnie, w tym powierzchnie elementów akumulacyjnych, którymi mogą być np. masywne ściany. Energia nagromadzona w tych elementach i przedmiotach umieszczonych na ich powierzchniach ma za zadanie ogrzać pomieszczenie w ciągu nocy. Wadą takiego rozwiązania jest konieczność stosowania akumulatorów cieplnych o dużej przewodności i pojemności cieplnej (czyli stosowanie na ściany cegieł ceramicznych, a nie bloczków z betonu komórkowego, które choć mają korzystniejsze parametry w zakresie przewodności cieplnej, to mają mniejszą zdolność do akumulowania ciepła). W przeciwnym wypadku, komfort cieplny zostanie znacznie zmniejszony przez wahania ciepła po całkowitym ustaniu promieniowania słonecznego. Przykładem systemu pasywnego bezpośredniego jest np. w pomieszczeniu od strony południowej zastosowanie przeszklenia o dużej powierzchni oraz naprzeciwko niego ściany z cegły ceramicznej lub kamienia, która w ciągu dnia będzie akumulować ciepło.

Zasada działania systemów pośrednich jest zupełnie inna niż systemów bezpośrednich. Polega ona na wystawieniu na bezpośrednie działanie promieni słonecznych powierzchni akumulacyjnych, które przez cały dzień zbierają energię by stopniowo uwalniać ją w nocy. Odpowiednie dobranie bezwładności cieplnej akumulatora pozwala na opóźnienie momentu oddawania ciepła do momentu, gdy jest ono najbardziej potrzebne. Wadą systemów pasywnych jest brak możliwości kontroli oddawanego ciepła i całkowita zależność od czynników zewnętrznych. Przykładem systemu pasywnego pośredniego jest ściana Trombe'a, w której promieniowanie słoneczne przechodzi przez przegrodę oszkloną, a następnie jest gromadzone w masywnym elemencie akumulacyjnym.

Problemy te nie występują w systemach aktywnych, które gromadzą energię i mogą ją oddawać do ogrzewania różnych pomieszczeń lub wody użytkowej na „żądanie”. Wymagają one jednak dodatkowej energii, którą trzeba uwzględnić w bilansie cieplnym projektowanego budynku.

Przykładem systemu aktywnego jest kolektor słoneczny. Obecnie najczęściej stosowanymi kolektorami w Polsce są kolektory cieczowe: płaskie oraz próżniowe rurowe.

Zasada działania kolektora płaskiego jest prosta: ciecz płynąca rurkami (płyn o niskiej temperaturze zamarzania, zazwyczaj stosuje się roztwór glikolu) ogrzewa się od rozgrzanej przez

słońce powierzchni absorbera. Następnie pozyskane w ten sposób ciepło transportowane jest do dalszego wykorzystania w układzie solarnym, gdzie ogrzewana jest woda.

W budowie kolektora słonecznego wyróżnia się trzy podstawowe elementy:

- szybę solarną (przepuszcza promienie słoneczne do wnętrza kolektora i jednocześnie utrzymuje promieniowanie cieplne absorbera kolektora oraz straty ciepła na możliwie najniższym poziomie),
- obudowę kolektora wraz z izolacją termiczną (zapewnia izolację wnętrza kolektora, co ma na celu minimalizację strat ciepła),
- absorber (pochłania promienie słoneczne i przekazuje energię do rurek z cieczą, wykonywany jest najczęściej z miedzi lub aluminium).

Kolektor płaski próżniowy jest odmianą kolektora, w którym izolację termiczną stanowi próżnia. Natomiast kolektor próżniowo-rurowy jest to kolektor, w którym umieszczony jest absorber z obustronnie zamkniętymi wysokopróżniowymi rurami szklanymi. Próżnia wewnątrz rur ma za zadanie zapobiec przepływowi powietrza i uniemożliwić wymianę ciepła między szybą i absorberem. Poza kolektorami cieczowymi można spotkać także kolektory powietrzne. Są to kolektory, w których zamiast cieczy wewnątrz rur absorpcyjnych znajduje się powietrze. Służą one najczęściej do ogrzewania pomieszczeń przy pomocy systemu powietrznego.

Inne środki poprawy

Wpływ na ograniczenie zużycia energii w budynku ma również zmiana zachowań użytkowników budynków. W tym celu warto organizować kampanie informacyjne i motywacyjne. Warto zwrócić uwagę, by dobry przykład w tym zakresie dały władze lokalne oraz podmioty, które zarządzają budynkami. Dobrym sposobem na zmotywowanie do działania może być podział uzyskanych oszczędności pomiędzy użytkowników budynków.

2.2 Działania w zakresie budynków mieszkalnych jednorodzinnych (bez opcji chłodzenia)

Dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych bez klimatyzacji można przedstawić następujące najlepsze obecnie dostępne podstawowe komponenty instalacji ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej:

- 1) ogrzewanie wodne niskotemperaturowe:
 - a) grzejniki podłogowe lub podłogowo–konwekcyjne;
 - b) parametry instalacji – 55/45°C lub 40/30°C;
 - c) urządzenia regulacyjne grzejnikowe o dokładności regulacji 1K;
 - d) źródło ciepła:
 - kocioł kondensacyjny gazowy,

- pompa ciepła PC_{COP 6,0},
 - kocioł niskotemperaturowy,
- 2) wykorzystanie energii słonecznej – kolektory słoneczne termiczne;
 - 3) instalacja c.w.u. zasilana przez zasobnik biwalentny (zbiornik na wodę wyposażony w dwie węzownice grzewcze, będący razem z kolektorami, zasadniczym elementem większości instalacji solarnych) instalacja bez cyrkulacji;
 - 4) wentylacja – mechaniczna nawiewno-wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła, regulowana obciążeniowo.

2.3 Działania w zakresie budynków mieszkalnych wielorodzinnych (bez opcji chłodzenia)

Dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych bez klimatyzacji można przedstawić następujące najlepsze dostępne podstawowe komponenty instalacji ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej:

- 1) ogrzewanie wodne niskotemperaturowe:
 - a) grzejniki konwekcyjne lub podłogowo-konwekcyjne;
 - b) parametry instalacji - 55/45°C, 45/35°C lub 40/30°C;
 - c) urządzenia regulacyjne grzejnikowe o dokładności regulacji 1K,
 - d) źródło ciepła:
 - kocioł kondensacyjny gazowy,
 - węzeł cieplny z obudową,
 - mini-CHP - kogeneracja (skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej),
 - pompa ciepła PC_{COP 4,2},
 - kocioł niskotemperaturowy;
- 2) wykorzystanie energii słonecznej – kolektory słoneczne termiczne w rozwiązaniach z zasobnikiem;
- 3) instalacja c.w.u. zasilana przez zasobnik biwalentny, instalacja z cyrkulacją lub instalacja c.w.u. zasilana z mini stacji mieszkaniowych (instalacje mieszkaniowe bez cyrkulacji);
- 4) wentylacja - mechaniczna nawiewno-wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła min. 75%, regulowana obciążeniowo.

2.4 Działania w zakresie budynków użyteczności publicznej (bez opcji chłodzenia)

Dla budynków użyteczności publicznej bez klimatyzacji można przedstawić najlepsze dostępne podstawowe komponenty instalacji ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej:

- 1) ogrzewanie wodne niskotemperaturowe:
 - a) grzejniki konwekcyjne lub ogrzewanie płaszczyznowe;

- b) parametry instalacji - 55/45°C, 45/40°C lub 40/30°C;
 - c) urządzenia regulacyjne grzejnikowe o dokładności regulacji 1K;
 - d) źródło ciepła:
 - kocioł kondensacyjny gazowy,
 - węzeł cieplny,
 - pompa ciepła PC_{COP 4,5},
 - kocioł niskotemperaturowy;
- 2) wykorzystanie energii słonecznej – kolektory słoneczne termiczne w rozwiązaniach z zasobnikiem;
 - 3) instalacja c.w.u. zasilana przez zasobnik biwalentny lub zasobnik pośredni, instalacja z cyrkulacją lub instalacja c.w.u. zasilana z mini stacji lub bezpośrednio (instalacje bez cyrkulacji);
 - 4) wentylacja – mechaniczna nawiewno-wywiewna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła min. 70% lub wentylacja zdecentralizowana z odzyskiem ciepła o przepływie powietrza zmiennym według potrzeb.

2.5 Szacunkowe korzyści z poszczególnych działań modernizacyjnych budynków

W oparciu o dane z opracowanego dla potrzeb Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa tzw. *kalkulatora oszczędności*, poniżej przedstawiono przykładowe szacunkowe oszczędności wynikające z podejmowanych działań modernizacyjnych w budynkach.

Tabela 15. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla ocieplenia ścian zewnętrznych styropianem najwyższej jakości dla powierzchni przegrod równej 300 m²

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCEJ Z DOCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ PRZEGRODY:			
1.	Lokalizacja:		Polska
2.	Najbliższa stacja meteorologiczna:		Warszawa
3.	Temperatura zewnętrzna:	°C	-20
4.	Temperatura wewnętrzna:	°C	22
5.	Standard budynku:		wybudowany przed 1990 r., niemodernizowany
6.	Rodzaj docieplanej przegrody:		ściana zewnętrzna
7.	Powierzchnia docieplanej przegrody:	m ²	300
8.	Rodzaj materiału dodatkowej warstwy docieplenia:		styropian
9.	Grubość warstwy docieplenia:	cm	15
10.	Źródło ciepła do ogrzewania budynku:		kocioł na olej opałowy lekki
11.	Wartość opałowa:	MJ/l	36,12
12.	Cena paliwa:	zł/litr	3,20 zł
13.	Koszt 1 GJ:	zł/GJ	88,59 zł
14.	Redukcja strat energii przez przenikanie:	GJ/rok	88,228
15.	Roczna oszczędność kosztów:	zł/rok	7816,41

Tabela 16. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla ocieplenia stropodoachu wełną mineralną dla powierzchni dachu równej 150 m²

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCEJ Z DOCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ PRZEGRODY:		
1.	Lokalizacja:	Polska
2.	Najbliższa stacja meteorologiczna:	Warszawa
3.	Temperatura zewnętrzna:	°C -20
4.	Temperatura wewnętrzna:	°C 22
5.	Standard budynku:	wybudowany przed 1990 r., niemodernizowany
6.	Rodzaj docieplanej przegrody:	dach / stropodach
7.	Powierzchnia docieplanej przegrody:	m ² 150
8.	Rodzaj materiału dodatkowej warstwy docieplenia:	wełna mineralna
9.	Grubość warstwy docieplenia:	cm 15
10.	Źródło ciepła do ogrzewania budynku:	kocioł na olej opałowy lekki
11.	Wartość opałowca:	MJ/l 36,12
12.	Cena paliwa:	zł/litr 3,20 zł
13.	Koszt 1 GJ:	zł/GJ 88,59 zł
14.	Redukcja strat energii przez przenikanie:	GJ/rok 28,508
15.	Roczna oszczędność kosztów:	zł/rok 2525,61

Tabela 17. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla ocieplenia ścian zewnętrznych wełną mineralną

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCEJ Z DOCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ PRZEGRODY:		
1.	Lokalizacja:	Polska
2.	Najbliższa stacja meteorologiczna:	Warszawa
3.	Temperatura zewnętrzna:	°C -20
4.	Temperatura wewnętrzna:	°C 23
5.	Standard budynku:	wybudowany w latach 1990-2000, niemodernizowany
6.	Rodzaj docieplanej przegrody:	ściana zewnętrzna
7.	Powierzchnia docieplanej przegrody:	m ² 1000
8.	Rodzaj materiału dodatkowej warstwy docieplenia:	wełna mineralna
9.	Grubość warstwy docieplenia:	cm 15
10.	Źródło ciepła do ogrzewania budynku:	kocioł na olej opałowy lekki
11.	Wartość opałowca:	MJ/l 36,12
12.	Cena paliwa:	zł/litr 3,20 zł
13.	Koszt 1 GJ:	zł/GJ 88,59 zł
14.	Redukcja strat energii przez przenikanie:	GJ/rok 147,719
15.	Roczna oszczędność kosztów:	zł/rok 13086,98

Tabela 18. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla ocieplenia stropodachu wełną mineralną dla powierzchni dachu równej 400 m²

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCEJ Z DOCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ PRZEGRODY:		
1.	Lokalizacja:	Polska
2.	Najbliższa stacja meteorologiczna:	Warszawa
3.	Temperatura zewnętrzna:	°C -20
4.	Temperatura wewnętrzna:	°C 23
5.	Standard budynku:	wybudowany w latach 1990-2000, niemodernizowany
6.	Rodzaj docieplanej przegrody:	dach / stropodach
7.	Powierzchnia docieplanej przegrody:	m ² 400
8.	Rodzaj materiału dodatkowej warstwy docieplenia:	wełna mineralna
9.	Grubość warstwy docieplenia:	cm 15
10.	Źródło ciepła do ogrzewania budynku:	kocioł na olej opałowy lekki
11.	Wartość opałowa:	MJ/l 36,12
12.	Cena paliwa:	zł/litr 3,20 zł
13.	Koszt 1 GJ:	zł/GJ 88,59 zł
14.	Redukcja strat energii przez przenikanie:	GJ/rok 45,458
15.	Roczna oszczędność kosztów:	zł/rok 4027,31

Tabela 19. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla ocieplenia ścian zewnętrznych styropianem najwyższej jakości dla powierzchni przegród równej 400 m²

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCEJ Z DOCIEPLENIA ISTNIEJĄCEJ PRZEGRODY:		
1.	Lokalizacja:	Polska
2.	Najbliższa stacja meteorologiczna:	Warszawa
3.	Temperatura zewnętrzna:	°C -20
4.	Temperatura wewnętrzna:	°C 20
5.	Standard budynku:	wybudowany w latach 2000-2014, niemodernizowany
6.	Rodzaj docieplanej przegrody:	ściana zewnętrzna
7.	Powierzchnia docieplanej przegrody:	m ² 400
8.	Rodzaj materiału dodatkowej warstwy docieplenia:	styropian
9.	Grubość warstwy docieplenia:	cm 15
10.	Źródło ciepła do ogrzewania budynku:	kocioł węglowy
11.	Wartość opałowa:	MJ/t 26010
12.	Cena paliwa:	zł/t 800,00 zł
13.	Koszt 1 GJ:	zł/GJ 30,76 zł
14.	Redukcja strat energii przez przenikanie:	GJ/rok 30,573
15.	Roczna oszczędność kosztów:	zł/rok 940,35

Tabela 20. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla modernizacji systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z MODERNIZACJI SYSTEMU PRZYGOTOWANIA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ:			
PRZED MODERNIZACJĄ:			
Obecne źródło ciepła:	[-]	Węzeł cieplny kompaktowy bez obudowy, o mocy nominalnej do 100kW	0,91
Obecny rodzaj instalacji:	[-]	Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi, z niezaizolowanymi pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi - liczba punktów 30-100	0,5
Rodzaj paliwa		kocioł na olej opałowy lekki	
Cena jednostkowa paliwa:	zł/litr	3,20 zł	
Średnie roczne zapotrzebowanie na paliwo:	litr	10000	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	361,2	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	88,59 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPŁATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	32 000,00 zł	
PO MODERNIZACJI:			
Projektowane źródło ciepła:	[-]	Węzeł cieplny kompaktowy z obudową, o mocy nominalnej do 100kW	0,98
Projektowany rodzaj instalacji:	[-]	Centralne podgrzewanie wody – systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi - liczba punktów 30 - 100	0,7
Rodzaj paliwa		kocioł na olej opałowy lekki	
Cena paliwa:	zł/litr	3,20 zł	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	239,57	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	88,59 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPŁATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	21 224,49 zł	
ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW:	[zł/rok]	10 775,51 zł	

Tabela 21. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla modernizacji systemu ogrzewania (1)

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z MODERNIZACJI SYSTEMU OGRZEWANIA:			
PRZED MODERNIZACJĄ:			
Obecne źródło ciepła:	[-]	Elektryczne grzejniki bezpośrednie	0,99
Obecny rodzaj instalacji grzewczej:	[-]	Elektryczne grzejniki bezpośrednie z regulatorem proporcjonalnym P	0,91
Cena jednostkowa paliwa:	zł/kWh	0,65 zł	
Średnia ilość paliwa potrzebna w całym sezonie grzewczym:	kWh	9000	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	32,4	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	180,56 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPŁATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	5 850,00 zł	
PO MODERNIZACJI:			
Projektowane źródło ciepła:	[-]	Kotły gazowe kondensacyjne (55/45) o mocy nominalnej do 50kW	0,94
Projektowany rodzaj instalacji grzewczej:	[-]	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu prop. Z zakresem prop. P-2K	0,88
Cena jednostkowa paliwa:	zł/m ³	1,90 zł	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	35,29	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	52,78 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPŁATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	1 862,35 zł	
ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW OGRZEWANIA:	[zł/rok]	3 987,65 zł	

Tabela 22. Wyniki obliczeń kalkulatora oszczędności dla modernizacji systemu ogrzewania (2)

OBLICZENIE OSZCZĘDNOŚCI WYNIKAJĄCYCH Z MODERNIZACJI SYSTEMU OGRZEWANIA:			
PRZED MODERNIZACJĄ:			
Obecne źródło ciepła:	[-]	Kocioł węglowy wyprodukowany przed 1980r.	0,6
Obecny rodzaj instalacji grzewczej:	[-]	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej bez automatycznej regulacji miejscowej	0,77
Cena jednostkowa paliwa:	zł/t	750,00 zł	
Średnia ilość paliwa potrzebna w całym sezonie grzewczym:	t	7	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	182,07	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	28,84 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPLATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	5 250,00 zł	
PO MODERNIZACJI:			
Projektowane źródło ciepła:	[-]	Kocioł węglowy wyprodukowany w latach 1980-2000r.	0,65
Projektowany rodzaj instalacji grzewczej:	[-]	Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z zaworem termostatycznym o działaniu prop. Z zakresem prop. P-2K	0,88
Cena jednostkowa paliwa:	zł/t	750,00 zł	
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową:	GJ	147,06	
Koszt 1 GJ:	[zł/GJ]	28,84 zł	
ŚREDNIA ROCZNA OPLATA ZA OGRZEWANIE:	[zł/rok]	4 240,38 zł	
ROCZNA OSZCZĘDNOŚĆ KOSZTÓW OGRZEWANIA:	[zł/rok]	1 009,62 zł	

2.6 Najbardziej opłacalne sposoby renowacji budynków w oparciu o rzeczywiste dane

W roku 2015 Główny Urząd Statystyczny opublikował dane wynikowe badania pt. *Badanie efektywności energetycznej budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) za lata 2007–2013*. Celem pracy badawczej było uzyskanie szczegółowych informacji dotyczących zmian energochłonności budynków administracji publicznej w wyniku podejmowanych działań modernizacyjnych i ocena skali oszczędności energetycznych uzyskanych w wyniku tych działań.

Zakres badania obejmował:

- wpływ modernizacji (np. izolacja ścian, wymiana okien, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania) na zmniejszenie strat ciepła;
- stopień wykorzystania energooszczędnych urządzeń elektrycznych (np. modernizacja instalacji oświetleniowej);
- stopień wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- źródła finansowania dokonanych modernizacji;

i umożliwił wyliczenie poniższych wskaźników:

- 1) udział budynków poddanych działaniom modernizacyjnym do ogółu budynków objętych badaniem (w %), np.:
 - udział budynków, w których zastosowano izolację termiczną budynku,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji oświetlenia,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji systemów grzewczych,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania (c.o.),
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji wewnętrznej instalacji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.o.,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji polegającej na zamianie nośników i źródeł energii na cele c.w.u.,
 - udział budynków, w których dokonano modernizacji systemu klimatyzacji,
 - udział budynków, w których zastosowano modernizację wentylacji,
 - udział zmodernizowanych budynków z węzłami cieplnymi do ogółu badanych budynków z węzłami cieplnymi.
- 2) udział budynków wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych do ogółu budynków objętych badaniem (w %):
 - udział budynków, w których zastosowano kolektory słoneczne,
 - udział budynków, w których zastosowano ogniwa fotowoltaiczne,
 - udział budynków, w których zastosowano pompy ciepła.
- 3) zużycie jednostkowe energii do ogrzewania pomieszczeń na m² powierzchni, z uwzględnieniem korekty klimatycznej, przed i po modernizacji (w GJ);

- 4) zużycie energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej na m² powierzchni i na 1 zatrudnionego w badanym budynku administracji publicznej (w GJ);
- 5) zużycie jednostkowe energii elektrycznej na 1 zatrudnionego (w GJ);
- 6) zużycie jednostkowe energii na 1 zatrudnionego (w GJ);
- 7) ilość zaoszczędzonej energii (w GJ/rok);
- 8) udział zaoszczędzonej energii w energii zużytej przed modernizacją ogółem w badanej zbiorowości w latach 2007-2013 (w %);
- 9) wskaźnik oszczędności zużycia energii i emisyjności badanych budynków administracji publicznej (rządowej i samorządowej) w okresie 2007-2013 – wskaźnik syntetyczny;

Raport z przedmiotowego badania dostępny jest na stronie internetowej Głównego Urzędu Statystycznego pod adresem:

http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultstronaopisowa/5808/1/1/raport_efekt_energet_.pdf

Wyniki te stanowią kompendium wiedzy w zakresie modernizacji budynków, w tym tych z zasobów publicznych. Należy podkreślić, że przedmiotowe wyniki i wnioski z nich płynące mogą być wykorzystane w przyszłościowej perspektywie dotyczącej poprawy charakterystyki energetycznej innych budynków (budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego).

Ponadto w grudniu 2016 r. na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa dokonano obowiązkowego dla krajów członkowskich Unii Europejskiej przeglądu przepisów dotyczących minimalnych wymagań w zakresie charakterystyki energetycznej budynków. Czynność ta wykonywana okresowo zgodnie z art. 4 dyrektywy 2010/31/UE służy dostarczeniu informacji na temat celowości aktualizacji obecnie stosowanych przepisów z uwagi na uwzględnienie postępu technicznego w sektorze budowlanym i osiągnięcia poziomów optymalnych pod względem kosztów.

Osiągnięcie niezależności energetycznej przez kraje UE oraz podniesienie jakości życia na skutek redukcji emisji gazów cieplarnianych, wiąże się z koniecznością wykorzystywania energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych oraz ze zwiększeniem efektywności energetycznej w budownictwie i transporcie, tj. sektorach o najwyższych wskaźnikach energochłonności.

Cele te zostały sformułowane w dyrektywie 2002/91/WE oraz 2010/31/UE i są implementowane do prawodawstwa krajowego poprzez dokonywane aktualizacje przepisów ustawodawczych i wykonawczych.

W Polsce najważniejsze zmiany w omawianym zakresie przełożyły się na nowelizacje przepisów techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej i energochłonności budynków.

Aktualnie obowiązujące wymagania w zakresie charakterystyki energetycznej budynków znajdują się w dziale X oraz załączniku nr 2 do *rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*. Państwa członkowskie mają obowiązek dokonać przeglądu swoich obliczeń optymalnych kosztów przed przeglądem swoich minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej, o którym mowa w art. 4 ust. 1 dyrektywy 2010/31/UE. Ocena Krajowych minimalnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej odniesiono do wyniku obliczeń optymalnych kosztów otrzymanych w ramach obliczenia stosowanego jako krajowy poziom odniesienia.

Podstawą przeprowadzonej analizy polskich przepisów były dostępne źródła: normy, rozporządzenia i raporty. Ocena spełnienia krajowych wymagań oparto na danych zawartych w charakterystykach energetycznych zgromadzonych przez zespół opracowujący analizę, w tym danych udostępnionych przez BuildDesk. W zakresie ustalenia aktualnego poziomu technologicznego dla materiałów budowlanych, systemów technicznego wyposażenia budynków, systemów oświetlenia wbudowanego, automatyki budynkowej oraz aktualnych cen rynkowych skorzystano z danych udostępnionych przez producentów oraz baz secocenbud. W zakresie ustalania parametrów do oceny ekonomicznej oparto się na materiałach dostępnych w biuletynach branżowych URE oraz pozyskanych raportach.

W wyniku przeprowadzenia ekspertyzy zostały udzielone odpowiedzi na sformułowane pytania badawcze w odniesieniu do analizowanego zbioru danych. Dotyczył on dziesięciu budynków o różnym przeznaczeniu umiejscowionych w różnych strefach klimatycznych Polski. Określono budynki reprezentatywne i przeprowadzono symulacje wg WT2014, WT2017, WT2021 dla ośmiu źródeł ciepła i trzech źródeł ciepłej wody użytkowej.

Wyniki przedmiotowego przeglądu stanowiąc będą podstawę do dalszych, ewentualnych prac legislacyjnych związanych celem głównym jakim jest zapewnienie, aby do dnia 31 grudnia 2020 r., wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii. Należy jednocześnie zwrócić uwagę, że badane parametry, w tym te w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, obowiązywać będą również wobec budynków poddawanych przebudowie.

3. Polityki i środki wspierające renowację obecnie oraz perspektywy przyszłościowe

3.1 Ekonomiczne aspekty przedsięwzięć wpływających na poprawę efektywności energetycznej istniejącego zasobu budynków

Odpowiednie kształtowanie opłacalności finansowej prowadzonych prac jest zagadnieniem istotnym. W wielu przypadkach poprzedzenie audytem energetycznym planowanej inwestycji w poprawę efektywności energetycznej istniejącej zabudowy jest rekomendowane, bądź też nawet wymagane. Ideą samego audytu jest wybór rozwiązań najbardziej opłacalnych pod względem kosztów inwestycji w odniesieniu do planowanych korzyści.

Ponadto poziom wymagań stawiany w przepisach techniczno-budowlanych jest optymalny również pod względem kosztów inwestycji. Został on określony m.in. na podstawie opracowania „Analiza wymagań techniczno-budowlanych dotyczących ochrony cieplnej budynków, celem ustalenia minimalnych wymagań w zakresie charakterystyki energetycznej i przedstawienia propozycji zmian zgodnie z dyrektywą 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków”, a stopniowa zmiana wskaźników efektywności energetycznej pozwoli na dostosowanie się rynku budowlanego do przepisów prawa oraz przyczyni się do stosowania nowych, efektywnych energetycznie praktyk budowlanych i rozwiązań instalacyjnych.

3.2 Źródła finansowania

Wskazane działania zgodnie z art. 4 lit. c dyrektywy 2012/27/UE stanowią polityki i środki mające stymulować opłacalne gruntowne renowacje budynków, w tym gruntowne renowacje prowadzone etapami oraz w pewnym zakresie stanowią element przyszłościowej perspektywy w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych przez podmioty fizyczne, sektor budowlany i instytucje finansowe.

Przedstawione środki określają główne, ale nie jedyne źródła dofinansowania inwestycji wspierających rozwój budownictwa efektywnego energetycznie oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) w budynkach istniejących. Dostępność różnych przedsięwzięć w ramach określonych form dofinansowania wspiera zarówno renowacje gruntowne, jak i te prowadzone etapami. Istotny jest też odpowiedni podział dostępnych środków na poszczególne grupy beneficjentów, czy określone inwestycje, który obok korzyści materialnych oraz środowiskowych powinien przyczyniać się do rozwoju technologii energooszczędnych w Polsce, edukacji i gromadzenia kompetencji.



Rysunek 10. Możliwe źródła finansowania

Finansowanie z sektora prywatnego

Brakuje rzetelnych danych o stopniu finansowania inwestycji w poprawę efektywności energetycznej istniejącej zabudowy przez prywatnych właścicieli nieruchomości mieszkaniowych. Sytuacja ta jest wynikiem licznych działań wymagających nieznacznych nakładów finansowych przy jednoczesnym zróżnicowaniu wielkości i zakresu pozostałych prowadzonych prac zwłaszcza w odniesieniu do zabudowy jednorodzinnej, gdzie należy wnioskować, iż sektor prywatny zapewnia większość finansowania projektów dotyczących renowacji w istniejących budynkach. Jednocześnie w sektorze niemieszkalnym skala oraz koszty inwestycji są zazwyczaj większe, jednak również w tym przypadku w odniesieniu do sektora prywatnego brak jest kompleksowych informacji.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) jest głównym źródłem finansowania w Polsce inwestycji proekologicznych, w tym w sektorze budownictwa. Narodowy Fundusz działa na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2017 r. poz. 519, z późn. zm.) i przy wykorzystaniu unijnej zasady „zanieczyszczający płaci”.

Przychody Narodowego Funduszu pochodzą m.in. z wpływów z tytułu:

- opłat za korzystanie ze środowiska i administracyjnych kar pieniężnych ustalanych na podstawie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz przepisów szczególnych,
- opłat ustalanych na podstawie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze,
- opłat z ustawy o systemie handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych oraz przypadające NFOŚiGW opłaty za NO_x i SO₂,
- umów sprzedaży jednostek przyznanej emisji zawieranych na podstawie ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji,
- opłat zastępczych i kar z ustawy - Prawo energetyczne,
- opłat zastępczych i kar z ustawy o efektywności energetycznej i innych.

W tabelach od 23 do 29 przedstawiono programy oraz instrumenty finansowe mające na celu stymulować opłacalne gruntowne renowacje budynków. Przedstawiona lista zawiera zarówno programy aktywne, jak również te, których działanie zbliża się do końca (nie ma możliwości składania nowych wniosków związanych z finansowaniem), jednakże programy działają nadal, realizując swoje zadania w ramach wniosków złożonych we właściwych, założonych wcześniej ramach czasowych. Warto zwrócić uwagę, że realizowane programy (te w ramach których wykorzystane zostały założone środki finansowe, jak również te których założony okres realizacji zbliża się do końca) będą, przy wykorzystaniu dotychczasowych doświadczeń sukcesywnie zastępowane przez nowe, efektywne zarówno pod względem kosztów jak i sposób wykorzystania, rozwiązania stymulujące opłacalne gruntowne renowacje budynków, w tym te prowadzone etapami.

Tabele 23-27. Krajowe źródła finansowania

Nazwa programu	Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych
Cel	Oszczędność energii i ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ przez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii w nowo budowanych budynkach mieszkalnych.
Budżet	Wyплаты środków z podjętych i planowanych zobowiązań dla bezzwrotnych form dofinansowania programu wynoszą 300 mln PLN.
Okres wdrażania	Program jest wdrażany w latach 2013–2018.
Formy dofinansowania	Dotacja na częściową spłatę kapitału kredytu bankowego realizowana za pośrednictwem banku na podstawie umowy o współpracy zawartej z NFOŚiGW
Beneficjenci	<ul style="list-style-type: none"> ▪ osoby fizyczne dysponujące prawomocnym pozwoleniem na budowę oraz posiadające prawo do dysponowania nieruchomością, na której będą budowały budynek mieszkalny. Przez „dysponowanie” nieruchomością należy rozumieć: <ol style="list-style-type: none"> a) prawo własności (w tym współwłasność), b) użytkowanie wieczyste;

	<ul style="list-style-type: none"> osoby fizyczne dysponujące uprawnieniem do przeniesienia przez dewelopera na swoją rzecz: prawa własności nieruchomości, wraz z domem jednorodzinny, który deweloper na niej wybuduje albo użytkownika wieczystego nieruchomości gruntowej i własności domu jednorodzinnego, który będzie na niej posadowiony i stanowić będzie odrębną nieruchomość albo własności lokalu mieszkalnego. Przez dewelopera rozumie się także spółdzielnie mieszkaniową.
Opis	<p>Jednym z warunków uzyskania wsparcia jest osiągnięcie wymaganego zapotrzebowania na energię użytkową poprzez spełnienie warunków z wytycznych (zał. do Programu): minimalnych wymagań technicznych, wymagań dla projektu budowlanego, wymagań dla zrealizowanego przedsięwzięcia, zapewnienia jakości robót budowlanych.</p> <p>Standard NF40 i NF15 dla budynków mieszkalnych jest szeregiem wymogów opracowanych specjalnie na potrzeby omawianego programu finansowania, które w wielu aspektach przewyższają i poszerzają te wynikające z obowiązujących przepisów prawa oraz definicji budynku o niskim zużyciu energii.</p>
Efekty	<ul style="list-style-type: none"> Dotychczas zawarto umowy na dofinansowanie budowy 349 budynków jednorodzinnych, w kwocie około 12,4 mln PLN. Średnia powierzchnia budowanych domów energooszczędnych to 132,5 m², natomiast wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji (EUco) wynosi średnio 26,4 kWh/(m²·rok). 17 pozytywnie zweryfikowanych osiedli domów jednorodzinnych i wielorodzinnych.

Nazwa programu	LEMUR – Energooszczędne budynki użyteczności publicznej
Cel	Celem programu jest zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego.
Budżet	Budżet na realizację programu wynosi do 97,4 mln PLN, w tym: <ul style="list-style-type: none"> dla bezzwrotnych form dofinansowania – 1,4 mln PLN, dla zwrotnych form dofinansowania – 96 mln PLN
Okres wdrażania	Program jest wdrażany w latach 2013–2020. Okres wydatkowania środków do 2020 r. Nabór wniosków w ramach programu trwał do 30.06.2016 r.
Formy dofinansowania	<ul style="list-style-type: none"> dotacja na dokumentację projektową 60%, 40%, 20% zależnie od klasy energooszczędności budynku (A, B lub C); pożyczka na budowę nowych energooszczędnych budynków, do 1200,00 zł na m² dla klasy A, dla klas B i C do 1000,00 zł na m², z możliwością umorzenia 60%, 40%, 20% zależnie od klasy energooszczędności budynku (A, B lub C)
Beneficjenci	<ul style="list-style-type: none"> podmioty sektora finansów publicznych, z wyłączeniem państwowych jednostek budżetowych; samorządowe osoby prawne, spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego (JST) posiadają 100% udziałów lub akcji i które powołane są do realizacji zadań własnych JST; organizacje pozarządowe, w tym fundacje i stowarzyszenia, a także kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne, które realizują zadania publiczne na podstawie odrębnych przepisów;

Opis	<p>Program swoim zakresem obejmuje projektowanie i budowę nowych budynków:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ użyteczności publicznej - przeznaczonych na potrzeby administracji publicznej, kultury, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, wychowania, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, turystyki, sportu; ▪ zamieszkania zbiorowego - przeznaczonych do okresowego pobytu ludzi (internaty, domy studenckie) oraz przeznaczonych do stałego pobytu ludzi (domy dziecka, domy rencistów). <p>Budynki objęte programem mają spełniać wytyczne techniczne, stanowiące określenie szczegółowych zasad kształtowania i poziomu wymogów dotyczącego standardu energetycznego, przygotowane na potrzeby programu, które uwzględniają obowiązujące przepisy techniczno-budowlane oraz te dotyczące obliczeń charakterystyki energetycznej budynków.</p>
------	---

Nazwa programu	Prosument – linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii
Cel	<p>Celem programu „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii Część 2) Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii” jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł, poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej dla osób fizycznych oraz wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych. Program promuje nowe technologie OZE oraz postawy prosumenckie (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także wpływa na rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze.</p>
Budżet	<p>Budżet programu wynosi do 340,402 mln PLN, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dla bezzwrotnych form dofinansowania – 122,968 mln PLN, ▪ dla zwrotnych form dofinansowania – 217,434 mln PLN
Okres wdrażania	2014-2022 z możliwością zawierania umów kredytu do 30.06.2017 r.
Formy dofinansowania	<p>Kredyt z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dotacja 20-40% kwoty dofinansowania (15 lub 30% po 2015 r.); ▪ pożyczka o oprocentowaniu w skali roku – 1% (okres finansowania pożyczką/kredytem do 15 lat).
Beneficjenci	<ul style="list-style-type: none"> ▪ osoby fizyczne posiadające prawo do dysponowania budynkiem mieszkalnym; ▪ wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe; ▪ jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki.
Opis	<p>Dofinansowane będą instalacje do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej wykorzystujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ źródła ciepła opalane biomasą, pompy ciepła oraz kolektory słoneczne o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt; ▪ systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, oraz układy mikrokogeneracyjne (w tym mikrobiogazownie) o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe, <p>dla potrzeb budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych, w tym również będących w budowie.</p> <p>Wymagana jest wysoka jakość instalowanych urządzeń, gwarancja producenta głównych urządzeń na co najmniej 5 lat, rękojmia wykonawcy na co najmniej 3 lata, projektowanie i montaż przez osoby posiadające uprawnienia.</p>

Nazwa programu	BOCIAN – rozproszone, odnawialne źródła energii
Cel	Ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ przez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.
Budżet	Planowane zobowiązania dla zwrotnych form dofinansowania wynoszą 570 mln PLN ze środków NFOŚiGW
Okres wdrażania	Okres wdrażania w latach 2014–2022.
Formy dofinansowania	Pożyczka
Beneficjenci	Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 43 Kodeksu cywilnego podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie RP.
Opis	Program obejmuje budowę, rozbudowę lub przebudowę instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w określonych przedziałach np. elektrownie wiatrowe do 3 MWe, systemy fotowoltaiczne od 200 kWp do 1MWp, energia z wód geotermalnych od 5MWt do 20 MWt, małe elektrownie wodne 5 MW.

Nazwa programu	Poprawa jakości powietrza. Część 2 – Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie
Cel	Celem programu jest poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z instalacji odnawialnego źródła energii lub poprzez zmniejszenie zużycia energii w budynkach.
Budżet	Budżet programu wynosi do 500 mln PLN, w tym: <ul style="list-style-type: none"> ▪ dla bezzwrotnych form dofinansowania – do 300 mln PLN, ▪ dla zwrotnych form dofinansowania – 200 mln PLN
Okres wdrażania	2016-2022
Formy dofinansowania	Dotacja (do 85% kosztów kwalifikowanych), pożyczka (do 100% kosztów kwalifikowanych).
Beneficjenci	Zarejestrowane na terenie Rzeczypospolitej Polskiej: <ol style="list-style-type: none"> 1) podmioty prowadzące działalność leczniczą w zakresie stacjonarnych i całodobowych świadczeń zdrowotnych w formie: w szczególności szpitali, zakładów opiekuńczo - leczniczych, zakładów pielęgnacyjno-opiekuńczych, hospicjów, wpisane do rejestru podmiotów wykonujących działalność leczniczą, o którym mowa w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, 2) podmioty prowadzące muzea wpisane do Państwowego Rejestru Muzeów (zgodnie z <i>Rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 13 maja 2008 r. w sprawie sposobu prowadzenia Państwowego Rejestru Muzeów, wzoru wniosku o wpis do Rejestru, warunków i trybu dokonywania wpisów oraz okoliczności, w jakich można zarządzić kontrolę w celu ustalenia, czy muzeum spełnia nadal warunki wpisu do Rejestru</i>), 3) podmioty prowadzące domy studenckie, zgodnie z ustawą z dnia 27 lipca 2005 r. <i>Prawo o szkolnictwie wyższym</i>; 4) podmioty będące właścicielem budynku wpisanego do <i>Rejestru zabytków</i> zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. <i>o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami</i>, 5) kościoły i związki wyznaniowe wpisane do Rejestru Kościołów i innych związków wyznaniowych, o którym mowa w. ustawie z dnia 17 maja 1989 r. o gwarancjach wolności sumienia i wyznania.

Opis	<p>Termomodernizacja następujących budynków nie objętych wsparcie ze środków UE:</p> <ul style="list-style-type: none">• muzeów,• szpitali, zakładów opiekuńczo - leczniczych, pielęgnacyjno-opiekuńczych, hospicjów,• obiektów zabytkowych,• obiektów sakralnych wraz z obiektami towarzyszącymi,• domów studenckich. <p>W zakresie zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none">• ocieplenie obiektu w tym: ścian, podłóg na gruncie, stropów, stropodachów, dachów i innych przegród,• wymiana okien,• wymiana drzwi zewnętrznych,• przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła),• wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji,• zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach,• wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii,• przygotowanie dokumentacji technicznej w tym audytów energetycznych i ekspertyz mykologicznych,• likwidacja zawilgocenia i jego skutków na termomodernizowanym budynku,• wymiana oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektu na energooszczędne.
------	---

Tabela 28. System zielonych inwestycji GIS

Nazwa programu	System zielonych inwestycji (GIS – Green investment scheme). Część 1) - Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej
Cel	Ograniczenie lub uniknięcie emisji dwutlenku węgla poprzez dofinansowanie przedsięwzięć poprawiających efektywność wykorzystania energii przez budynki użyteczności publicznej.
Budżet	501 mln zł – formy bezzwrotne (dotacje), 462 mln zł – formy zwrotne (pożyczki)/ środki pochodzące z transakcji sprzedaży jednostek przyznanej emisji AAU lub innych środków NFOŚiGW
Okres wdrażania	Program jest wdrażany w latach 2010–2018
Formy dofinansowania	<ul style="list-style-type: none"> ▪ dotacja; ▪ pożyczka
Beneficjenci	<ul style="list-style-type: none"> ▪ jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki; ▪ podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego niebędące przedsiębiorcami; ▪ Ochotnicza Straż Pożarna; ▪ uczelnie w rozumieniu ustawy - Prawo o szkolnictwie wyższym oraz instytuty badawcze; ▪ samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej oraz podmioty lecznicze prowadzące przedsiębiorstwo w rozumieniu art. 55¹ Kodeksu cywilnego w zakresie udzielania świadczeń zdrowotnych; ▪ organizacje pozarządowe, Kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne
Opis	Dzięki uzyskaniu dofinansowania z tego programu, możliwe jest zmniejszenie zużycia energii w budynkach użytkowanych. Działania obejmują m.in. termomodernizację budynków użyteczności publicznej, a w szczególności ocieplenie obiektu, wymianę okien, wymianę drzwi zewnętrznych, przebudowę systemów grzewczych, wymianę systemów wentylacji i klimatyzacji, przygotowanie dokumentacji projektowej dla przedsięwzięcia, zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, czy wymianę oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (dodatkowe zadanie realizowane równolegle z termomodernizacją obiektów). W ramach programu mogą być realizowane projekty grupowe.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko³⁸⁾**Tabela 29. Fundusze Unii Europejskiej**

Nazwa programu	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 Działanie 1.3.1, 1.3.2 - Wspieranie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej publicznych i w sektorze mieszkaniowym
Cel	Zwiększenie efektywności energetycznej w budownictwie wielorodzinnym mieszkaniowym oraz w budynkach użyteczności publicznej
Budżet	431,10 mln EUR (w tym budynki użyteczności publicznej – 205,52 mln EUR i sektor mieszkaniowy – 225,58 mln EUR), ze środków UE (Fundusz Spójności).
Okres wdrażania	2014-2023
Beneficjenci	W ramach priorytetu inwestycyjnego wsparcie przewidziane jest dla organów władzy publicznej, w tym państwowych jednostek budżetowych i administracji rządowej oraz podległych jej organów i jednostek organizacyjnych, spółdzielni mieszkaniowych oraz wspólnot mieszkaniowych, państwowych osób prawnych, a także podmiotów będących dostawcami usług energetycznych w rozumieniu dyrektywy 2012/27/UE.
Opis	Przewiduje się wsparcie głębokiej, kompleksowej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne w zakresie związanym m.in. z: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, ▪ przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i przyłączeniem źródła ciepła), systemów wentylacji i klimatyzacji, związanym z zastosowaniem automatyki pogodowej i systemów zarządzania budynkiem, ▪ budową lub modernizacją wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacją dotychczasowych źródeł ciepła, ▪ instalacją mikrogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne, ▪ instalacją OZE w modernizowanych energetycznie budynkach (o ile wynika to z audytu energetycznego), ▪ instalacją systemów chłodzących, w tym również z OZE.

Regionalne Programy Operacyjne (RPO)

Kolejnym źródłem finansowania są Regionalne Programy Operacyjne (RPO). Zgodnie z Umową Partnerstwa na 16 regionalnych programów w latach 2014-2020 zostanie przeznaczonych 60% funduszy strukturalnych (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego i Europejski Fundusz Społeczny). Każde z województw dysponuje pewną częścią wszystkich dostępnych w programie środków finansowych i opracowuje swój RPO.

³⁸⁾ Zgodnie z Programem Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020 zaakceptowanym przez Komisję Europejską decyzją z dnia 16 grudnia 2014 r. i obowiązującym od dnia 19 grudnia 2014 r.

Wśród proponowanych działań znajdują się też te dotyczące poprawy efektywności energetycznej w budownictwie. W przypadku wybranych RPO na podstawie przeprowadzonych analiz ex-ante wsparcie w ramach szeroko pojętej efektywności energetycznej będzie dostępne w ramach instrumentów finansowych. Beneficjenci, typ przedsięwzięcia oraz sposób finansowania ustalany jest indywidualnie dla każdego województwa, jednak w ramach określonych celów tematycznych i priorytetów inwestycyjnych.

Szczegółowa informacja dotycząca RPO na lata 2014-2020 została przedstawiona w tabeli 30. Informacja obejmuje działania planowane w ramach priorytetu inwestycyjnego PI 4.III (wcześniej używana numeracja to PI 4.3) dotyczącego zwiększenia efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej i mieszkalnych wielorodzinnych. Nie jest jednak wykluczona realizacja projektów z omawianego zakresu w innym priorytecie inwestycyjnym, w tym w szczególności PI 4.II (promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach) oraz PI 4.V (promowanie strategii niskoemisyjnych). Należy mieć jednak na uwadze, że projekty dotyczące efektywności energetycznej budynków w tych priorytetach inwestycyjnych będą, co do zasady, stanowiły element większych przedsięwzięć wynikających z przeprowadzonych audytów energetycznych czy opracowanych strategii niskoemisyjnych, dlatego nie jest możliwe podanie tak szczegółowych informacji jak w przypadku PI 4.III.

Łączna kwota przewidziana na priorytet inwestycyjny PI 4.III w latach 2014-2020 to 1 545 941 800 EUR. W ramach priorytetu realizowane będą zadania polegające na głębokiej kompleksowej modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych wielorodzinnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, w zakresie związanym m.in. z:

- ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne,
- przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą i przyłączeniem źródła ciepła), systemów wentylacji i klimatyzacji,
- budową lub modernizacją wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidacją dotychczasowych źródeł ciepła,
- wykorzystaniem technologii OZE w budynkach,
- instalacją systemów chłodzących, w tym również wykorzystujących energię pochodzącą z OZE.

Realizowane inwestycje mają wynikać z audytów energetycznych. Często projekty zakładają również budowę lub przebudowę jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji.

Tabela 30. Przedsięwzięcia w ramach poszczególnych RPO

Województwo	Cel interwencji w PI 4.III	Przewidywane kwoty wsparcia (wg kodów interwencji zgodnie z załącznikiem I Rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 215/2014 z dnia 7 marca 2014 r.)			Przewidywany typ beneficjentów w PI 4.III	Główne typy przedsięwzięć w PI 4.III
		013 Renowacja infrastruktury publicznej, celów efektywności energetycznej, projekty demonstracyjne i środki wsparcia	014 Renowacja istniejących budynków mieszkalnych dla celów efektywności energetycznej, projekty demonstracyjne i środki wsparcia	Łącznie 013+014		
Dolnośląskie	Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym	101500000€	50072922 €	166 572 922€	Typ beneficjentów: - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - podmioty publiczne, których właścicielem jest JST lub dla których podmiotem założycielskim jest JST; - jednostki organizacyjne JST; - spółdzielnie mieszkaniowe i wspólnoty mieszkaniowe; - towarzystwa budownictwa społecznego; - podmioty zarządzające instrumentami inżynierii finansowej.	Preferowane będą projekty: - kompleksowe, obejmujące istotny fragment gminy, czy powiatu, bądź cały ich obszar, w formie programów inicjowanych przez JST, obejmujących działania o charakterze prosumenckim, zmierzających do ograniczenia niskiej emisji oraz zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym; - wykorzystujące systemy zarządzania energią; - zgodne z planami dotyczącymi gospodarki niskoemisyjnej; - dotyczące głębokiej termomodernizacji.
	Wdrażanie strategii niskoemisyjnych (4e)		15000000 €		Typ beneficjentów: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jst; - jednostki sektora finansów publicznych, inne niż wymienione powyżej; - przedsiębiorcy będący zarządcami infrastruktury lub świadczący usługi w zakresie transportu zbiorowego na terenach miejskich i podmiejskich; - organizacje pozarządowe; - PGL Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne; - podmiot wdrażający instrument finansowy.	Preferowane będą projekty: - w miastach powyżej 20 tys. mieszkańców; - poprawiające dostępność do obszarów koncentracji ludności i/lub aktywności gospodarczej, a także do rynku pracy i usług publicznych; - projekty multimodalne uwzględniające połączenie różnych nisko i zero emisyjnych środków transportu; - realizowane w miejscowościach uzdrowiskowych; - dotyczące zakupu taboru o alternatywnych źródłach zasilania - (elektryczne, gazowe, wodorowe, hybrydowe); - dotyczące systemów grzewczych opartych na paliwach inne niż stałe - wykorzystujące OZE; - realizowane w miejscowościach uzdrowiskowych; - wykorzystujące systemy zarządzania energią; - których efektem realizacji będzie redukcja emisji CO ₂ o więcej niż 30%; - w których wsparcie udzielane jest poprzez przedsiębiorstwa usług energetycznych (ESCO).

Kujawsko-Pomorskie	Zwiększenie efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej i wielorodzinnych budynków mieszkaniowych	60 476 294 €	25 918 411 €	86 394 705 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; - inne jednostki sektora finansów publicznych; - organizacje pozarządowe; - spółdzielnie mieszkaniowe oraz wspólnoty mieszkaniowe; - kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych. <p>Dopuszcza się realizację projektów w oparciu o umowę długoterminową, zawartą pomiędzy podmiotem publicznym a podmiotem prywatnym, której celem jest stworzenie składników infrastruktury umożliwiającej świadczenie usług o charakterze publicznym.</p>	<p>W ramach PI wspierane będą działania polegające na kompleksowej termomodernizacji budynków wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne. Zgodnie z przepisami prawa sektor publiczny pełnić ma wzorcową rolę w zakresie działań prowadzących do poprawy efektywności energetycznej, w związku z tym przewiduje się realizację znacznej części inwestycji w budynkach publicznych. Wsparcie przedsięwzięć polegających na przeprowadzeniu audytu energetycznego, kompleksowej termomodernizacji wraz z wykorzystaniem instalacji OZE i wymianą źródeł ciepła doprowadzi do znaczącej redukcji zużycia ciepła i energii elektrycznej. Przewidziane wsparcie jest niezbędne dla racjonalnego i sprawnego zarządzania administracyjnego w województwie uwidaczniającym się m.in. w racjonalnym i oszczędnym gospodarowaniu zasobami ekonomicznymi i środowiskowymi.</p>
Lubelskie	Poprawa efektywności energetycznej w budownictwie użyteczności publicznej i sektorze mieszkaniowym	95143470 €	22 617 544 €	131 531 252€	<p>Do grup beneficjentów należą m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; - jednostki naukowe; - szkoły wyższe; - spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki, samorządu terytorialnego lub ich związki; - organizacje pozarządowe; - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną; - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe; - Towarzystwa Budownictwa Społecznego; - służby ratownicze i bezpieczeństwa publicznego; - podmioty zarządzające instrumentami finansowymi. <p>W ramach realizacji projektów wynikających z planów zrównoważonej mobilności miejskiej, planów gospodarki niskoemisyjnej i/lub strategii ZIT do głównych grup beneficjentów należą miasta o liczbie mieszkańców powyżej 30 tys. oraz obszary powiązane z nimi funkcjonalnie i działające na ich obszarze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną, - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - podmioty świadczące usługi transportu publicznego na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego i ich związków na terenie miast objętych działaniem wylonione do świadczenia tych usług zgodnie z Prawem zamówień publicznych. <p>W ramach projektów wynikających z planów gospodarki niskoemisyjnej dla poszczególnych typów obszarów, do głównych grup beneficjentów należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną, - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, - MSP, - służby ratownicze i bezpieczeństwa publicznego. 	<p>Realizacja celu oszczędności energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym będzie obejmować wsparcie dla głębokiej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej, w tym będących w zasobie JST (m.in. szpitali, szkół) oraz budynków mieszkalnych, w tym zmiany wyposażania tych obiektów w urządzenia o najwyższej, uzasadnionej ekonomicznie, klasie efektywności energetycznej (np. ocieplenie obiektów, wymiana drzwi i okien, modernizacja systemów grzewczych wraz z wymianą źródła ciepła, modernizacja systemów wentylacji, klimatyzacji). W ramach kompleksowej głębokiej termomodernizacji budynków wspierana będzie także generacja rozproszona, tj. budowa lokalnych, małych źródeł energii produkujących zarówno energię elektryczną, jak i ciepło na potrzeby lokalne, niewymagająca przesyłania jej na duże odległości oraz poprawa sprawności wytwarzania ciepła poprzez zmianę źródeł ciepła na jednostki wysokosprawnej kogeneracji.</p>
Lubelskie	<p>Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu (4e)</p>	13770238 €		131 531 252€	<p>W ramach realizacji projektów wynikających z planów zrównoważonej mobilności miejskiej, planów gospodarki niskoemisyjnej i/lub strategii ZIT do głównych grup beneficjentów należą miasta o liczbie mieszkańców powyżej 30 tys. oraz obszary powiązane z nimi funkcjonalnie i działające na ich obszarze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną, - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - podmioty świadczące usługi transportu publicznego na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego i ich związków na terenie miast objętych działaniem wylonione do świadczenia tych usług zgodnie z Prawem zamówień publicznych. <p>W ramach projektów wynikających z planów gospodarki niskoemisyjnej dla poszczególnych typów obszarów, do głównych grup beneficjentów należą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną, - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, - MSP, - służby ratownicze i bezpieczeństwa publicznego. 	<p>W zakresie wymiany źródeł ciepła wspierane będą inwestycje w instalacje o jak najmniejszej emisji CO₂, PM 10 oraz innych zanieczyszczeń powietrza. Wsparcie projekty muszą skutkować redukcją CO₂ o co najmniej 30% w odniesieniu do istniejących instalacji. Projekty powinny być uzasadnione ekonomicznie i społecznie oraz przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu. Priorytetowo będą wspierane projekty wykorzystujące odnawialne źródła energii. Wsparcie będzie uwarunkowane wykonaniem inwestycji zwiększających efektywność energetyczną i ograniczających zapotrzebowanie na energię w budynkach, w których wykorzystywana jest energia ze wspieranych urządzeń. W przypadku indywidualnych urządzeń do ogrzewania wykorzystujących paliwa stałe,</p> <p>Inwestycje w transport miejski muszą wynikać z przygotowanych przez samorządy planów, zawierających odniesienia do kwestii przechodzenia na bardziej ekologiczne i zrównoważone systemy transportowe w miastach. Funkcję takich dokumentów mogą pełnić plany dotyczące gospodarki niskoemisyjnej lub Strategii ZIT lub plany mobilności miejskiej.</p>

Lubuskie	Racjonalizacja zużycia energii w sektorze publicznym i mieszkaniowym	27 441 473 €	11 760 631 €	39 202 104 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - podmioty publiczne, których właścicielem jest JST lub dla których podmiotem założycielskim jest JST; - właściciele/zarządcy budynków mieszkaniowych. 	<p>W ramach programu realizowana będzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej; - kompleksowa termomodernizacja budynków mieszkalnych; - wykorzystanie instalacji OZE w przypadku termomodernizacji budynków.
Łódzkie	Poprawa efektywności energetycznej w sektorze publicznym i w sektorze budownictwa mieszkaniowego	89079306 €	32385196 €	213 703 958 €	<ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną; - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną; - jednostki naukowe; - szkoły wyższe; - osoby prawne i fizyczne będące organami prowadzącymi szkoły i placówki; - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, TBS; - podmioty lecznicze; - instytucje kultury; - kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych; - organizacje pozarządowe; - PGL Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne. 	<p>W ramach programu realizowana będzie kompleksowa termomodernizacji budynków użyteczności publicznej lub budynków mieszkalnych (części wspólnych wielorodzinnych budynków mieszkalnych) wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne (m.in. ocieplenie obiektu, wymiana okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, przebudowa systemów grzewczych wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła), modernizacja systemów wentylacji i klimatyzacji, instalacja OZE w termomodernizowanych budynkach. W ramach przedsięwzięcia możliwa będzie wymiana źródła ciepła z opartego na paliwach konwencjonalnych przede wszystkim na źródła ciepła wytwarzające energię ze źródeł odnawialnych bądź na przyłącza sieciowe. Realizowane inwestycje będą wynikać z audytów energetycznych.</p>
	Lepsza jakość powietrza (4e)	34486536€			<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną, - przedsiębiorcy, - organizacje pozarządowe, - jednostki naukowe, placówki oświatowe, szkoły wyższe, - spółdzielnie, wspólnoty mieszkaniowe, TBS. 	<p>W ramach programu realizowana będą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inwestycje w zakresie budownictwa o znacznie podwyższonych parametrach energetycznych, polegające na projektach pilotażowych, demonstracyjnych dotyczących budynków użyteczności publicznej, - inwestycje w ramach modernizacji źródeł ciepła (kompleksowa wymiana lub renowacja), rozbudowy systemów zaopatrzenia w ciepło oraz doprowadzenia źródeł ciepła do budownictwa jednorodzinnego i wielorodzinnego oraz budynków użyteczności publicznej. Zastosowanie pieców węglowych nie będzie przedmiotem dofinansowania. - inwestycje w zakresie oświetlenia publicznego z wykorzystaniem urządzeń energooszczędnych i ekologicznych jako element szerszego projektu infrastrukturalnego.

	Przywrócenie lub nadanie funkcji społecznych i gospodarczych na terenach zdegradowanych (9b)	28392321€	29 360 599 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną, - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną, - organy administracji rządowej oraz ich jednostki podległe, - organizacje pozarządowe - kościoły, związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych, - instytucje kultury, - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, TBS, - LGD, - szkoły wyższe, - jednostki naukowe, - przedsiębiorcy. 	<p>W ramach programu realizowana będą:</p> <ul style="list-style-type: none"> - renowacja, adaptacja budynków, obiektów, terenów i przestrzeni prowadząca do przywrócenia lub nadania nowych funkcji, wraz z możliwością zakupu sprzętu i wyposażenia niezbędnego do realizacji celu interwencji 9b, - rewitalizacja tkanki mieszkaniowej w ramach części wspólnych wielorodzinnych budynków, w tym termomodernizacja budynków mieszkalnych (jako element szerszego projektu). <p>Wspierane będą przedsięwzięcia, wynikające z kompleksowych, wieloletnich programów rewitalizacji opracowanych w oparciu o krajowe ramy dla działań rewitalizacyjnych oraz lokalnych programów rewitalizacji lub dokumentów równoważnych, np. Strategii ZIT.</p> <p>Zakłada się preferencje dla projektów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - komplementarnych z projektami realizowanymi z EFS, - przedsięwzięć infrastrukturalnych o mniejszej skali, uzupełniających inwestycje w zakresie rewitalizacji w ramach innych CT finansowanych w ramach RPO WŁ na lata 2014-2020, - projektów przyczyniających się do zmniejszenia zużycia energii w rewitalizowanych obiektach.
Małopolskie	Głównym celem interwencji realizowanej w ramach priorytetu inwestycyjnego jest zwiększenie efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii w sektorze mieszkaniowym i użyteczności publicznej	70000000€	26000000€	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne JST posiadające osobowość prawną; - jednostki naukowe; - uczelnie; - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe; - instytucje kultury; - podmioty lecznicze działające w publicznym systemie ochrony zdrowia; - organizacje pozarządowe; - kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych. 	<p>W ramach działań skierowanych do sektora mieszkaniowego i użyteczności publicznej realizacja będzie koncentrowała się na kompleksowej termomodernizacji budynków wraz z wykorzystaniem instalacji OZE. Kluczowym aspektem realizacji takich projektów będzie uzyskanie założonego efektu ekologicznego w postaci ilości zaoszczędzonej energii w odniesieniu do planowanych nakładów finansowych.</p> <p>W związku z czym wstępnym warunkiem rozpoczęcia takich inwestycji powinno być przeprowadzenie audytu energetycznego, opracowanie programów energooszczędnościowych, analizy opłacalności działań a następnie kompleksowa termomodernizacja, obejmująca swoim zakresem m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie obiektu, wymianę okien, drzwi zewnętrznych oraz wymianę oświetlenia na energooszczędne; - przebudowę systemów grzewczych (wraz z wymianą i przyłączeniem źródła ciepła), systemów wentylacji i klimatyzacji, zastosowanie automatyki pogodowej i systemów zarządzania budynkiem; - budowę lub modernizację wewnętrznych instalacji odbiorczych oraz likwidację dotychczasowych źródeł ciepła; - instalację mikrogeneracji lub mikrotrigeneracji na potrzeby własne, - wykorzystanie technologii OZE w budynkach; - instalację systemów chłodzących, w tym również z OZE.

Mazowieckie	<p>Głównym celem działania jest wspieranie interwencji zwiększających efektywność energetyczną, także poprzez wykorzystanie udziału odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej i mieszkalnych, a także wsparcie sektora MŚP w zakresie zmniejszenia strat energii, ciepła i wody</p>	48731628€	20847340€	69 578 968 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; - podmioty wykonujące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego, w których większość udziałów lub akcji posiada samorząd; - administracja rządowa; - spółki prawa handlowego, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki; - podmioty wybrane w drodze ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015r. poz. 2164) wykonujące usługi publiczne na podstawie obowiązującej umowy zawartej z jednostką samorządu terytorialnego na świadczenie usług z danej dziedziny; - małe i średnie przedsiębiorstwa; - dostawcy usług energetycznych; - przedsiębiorstwa energetyczne prowadzące działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania, przetwarzania, magazynowania, przesyłania, dystrybucji paliw albo energii lub obrotu nimi; - Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe i jego jednostki organizacyjne; - instytucje kultury; - instytucje naukowe; - szkoły wyższe; - spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe, TBS-y; - kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych; - organizacje pozarządowe; - podmioty odpowiedzialne ze realizację działań naprawczych określonych w programach ochrony powietrza oraz planach działań krótkoterminowych. 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wsparcie kompleksowej termomodernizacji budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych; - zmniejszenie energochłonności małych i średnich przedsiębiorstw; - budowa lub przebudowa jednostek wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji.
Opolskie	<p>Zmniejszenie energochłonności sektora publicznego oraz mieszkalnictwa</p>	17400000€	4 100 000 €	21 500 000€	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego; - jednostki sektora finansów publicznych; - jednostki naukowe; - szkoły wyższe; - przedsiębiorstwa; - kościoły i związki wyznaniowe oraz osoby prawne kościołów i związków wyznaniowych; - organizacje pozarządowe; - pośrednicy finansowi charakteryzujący się odpowiednim doświadczeniem oraz potencjałem administracyjnym. 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompleksowa energetyczna termomodernizacja budynków użyteczności publicznej wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne; - audyty energetyczne dla sektora publicznego jako element kompleksowy projektu; - dokapitalizowanie funduszy pożyczkowych; - dokapitalizowanie innych publicznych instytucji finansowych oferujących zwrotne instrumenty finansowe.

Podkarpackie	Poprawa efektywności energetycznej w sektorze mieszkaniowym i budynkach użyteczności publicznej	64898653 €	60867080€	143 191 674 €	Typ beneficjentów: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia - podmioty w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia - jednostki sektora finansów publicznych - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, TBS - organizacje pozarządowe - podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej	Przedsięwzięcia: - kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne - kompleksowa modernizacja energetyczna budynków mieszkaniowych (wielorodzinnych budynków mieszkalnych) wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne - wprowadzenie systemów zarządzania energią (np. smart metering) jako element kompleksowy projektu
	Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu (4e)	17625941€			Typ beneficjentów: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia - podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia - jednostki sektora finansów publicznych - przedsiębiorstwa - organizacje pozarządowe - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe, TBS - porozumienia podmiotów wyżej wymienionych, reprezentowane przez lidera	Przedsięwzięcia: - wymiana lub modernizacja źródeł ciepła (kryterium wsparcia – przekroczenia pyłu PM10, PM2,5, benzo(a)pirenu) - zmniejszenie strat energii w dystrybucji ciepła w tym z OZE - rozwój sieci ciepłowniczej - realizacja zintegrowanych strategii zrównoważenia energetycznego dla obszarów miejskich, w tym publicznych systemów oświetleniowych - wsparcie dla projektów mogących wynikać z planów gospodarki niskoemisyjnej/ programów ograniczenia niskiej emisji dla poszczególnych typów obszarów miast i niekwalifikujących się do dofinansowania w ramach innego PI np. działania dotyczące oszczędności energii, inwestycje w zakresie budownictwa pasywnego
Podlaskie	Wdrożenie programów oszczędnego gospodarowania energią, w tym działań termomodernizacyjnych	22 500 000 €	45 000 000 €	67 500 000 €	Typ beneficjentów: - spółdzielnie mieszkaniowe i ich związki, - wspólnoty mieszkaniowe; - towarzystwa budownictwa społecznego (TBS); - podmioty sprawujące zarząd nieruchomościami mieszkalnymi. Natomiast projekty dotyczące budynków użyteczności publicznej realizowane będą m.in. przez: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; - podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia; - podmioty działające w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego; - jednostki naukowe, szkoły wyższe; - kościoły i związki wyznaniowe.	W celu podniesienia efektywności energetycznej niezbędna będzie kompleksowa termomodernizacja budynków mieszkalnych i budynków użyteczności publicznej wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne w zakresie związanym m.in. z ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia. Planowane są inwestycje polegające na przebudowie systemów grzewczych wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła, systemów wentylacji i klimatyzacji, systemów wodno-kanalizacyjnych. Zgodnie z ideą energetyki prosumenckiej promowane będzie zastosowanie instalacji OZE w termomodernizowanych budynkach. Będzie istniała możliwość dofinansowania instalacji systemów chłodzących, w tym również z OZE. Wykorzystanie instalacji OZE musi być w pełni uzasadnione potrzebami energetycznymi obiektu, a jedynie niewykorzystana część energii elektrycznej może być oddawana do sieci dystrybucyjnej.
Pomorskie	Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej i mieszkaniowych oraz systemów oświetlenia zewnętrznego	110377399€	27943630€	152 507 795 €	Typ beneficjentów: - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; - jednostki administracji rządowej; - inne jednostki sektora finansów publicznych; - jednostki naukowe; - instytucje edukacyjne, szkoły wyższe; - organizacje pozarządowe; - kościoły i związki wyznaniowe; - przedsiębiorcy; - instytucje finansowe.	Wspierane będą inwestycje podnoszące efektywność energetyczną budynków użyteczności publicznej, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne. Możliwa będzie także poprawa efektywności energetycznej budynków mieszkalnych. W ramach kompleksowych projektów przewiduje się termomodernizację energetyczną budynku wraz z wykorzystaniem instalacji OZE i wymianą źródła ciepła. Zakres prac musi wynikać z przeprowadzonej uprzednio analizy możliwych rozwiązań w ramach sporządzonego audytu energetycznego, a wybrany wariant realizacyjny musi uwzględniać kryterium kosztowe odnoszące się do efektu ekologicznego (np. redukcji emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych.

	Zwiększona sprawność funkcjonowania komunalnej infrastruktury energetycznej (4e)	14186766			<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną; -jednostki administracji rządowej, -inne jednostki sektora finansów publicznych, - organizacje pozarządowe, - jednostki naukowe, - instytucje edukacyjne, - szkoły wyższe, - przedsiębiorcy. 	<p>W zakresie scentralizowanych systemów ciepłowniczych (w tym źródeł ciepła) preferowane będą przedsięwzięcia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) realizowane w gminach, w których stwierdzono przekroczenia standardów jakości powietrza, 2) zapewniające największy efekt ekologiczny (m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych) w stosunku do nakładów finansowych, 3) wykorzystujące innowacyjne rozwiązania w zakresie zastosowanych urządzeń i systemów, np. projekty stanowiące element „wyspy energetycznej” bądź wykorzystujące wysokosprawną kogenerację. 4) realizowane z udziałem kapitału prywatnego, 5) o możliwie jak największym zasięgu oddziaływania, 6) uzgodnione w ramach ZPT.
Śląskie	Przeciwdziałanie niekorzystnym zmianom klimatu oraz poprawa konkurencyjności regionalnej gospodarki, poprzez zwiększenie udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w stosunku do energii ze źródeł konwencjonalnych. Zmniejszenie energochłonności infrastruktury publicznej i sektora mieszkaniowego. Poprawa jakości powietrza w regionie.	91003577 €	90834827€	231 838 404€	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - podmioty, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki i stowarzyszenia; - jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych (nie wymienione wyżej); - podmioty wykonujące działalność leczniczą, w rozumieniu ustawy o działalności leczniczej, posiadające osobowość prawną lub zdolność prawną; - szkoły wyższe; - organizacje pozarządowe; - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe; - towarzystwa budownictwa społecznego; - porozumienia podmiotów wymienionych wyżej reprezentowane przez lidera; - podmioty działające w oparciu o umowę/porozumienie w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego (tzw. projekty hybrydowe). 	<p>W ramach priorytetu inwestycyjnego 4.3, wspierane będą działania polegające na termomodernizacji w budynkach użyteczności publicznej i budynkach mieszkalnych wraz z budową i przebudową infrastruktury służącej do produkcji i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w termomodernizowanych budynkach i/lub likwidacji „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła.</p>
	Zwiększona atrakcyjność transportu publicznego dla pasażerów (4e)	50000000€			<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki, których statutowym zadaniem jest wykonywanie ustawowych zadań jednostek samorządu terytorialnego w zakresie transportu publicznego; - podmioty działające na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego i ich związków, realizujące zadania z zakresu transportu publicznego, wybrane zgodnie z prawem zamówień publicznych; - podmioty, w których większość udziałów posiada jednostka samorządu terytorialnego lub związek JST, realizujące na podstawie statutu zadania publiczne z zakresu transportu publicznego. 	<p>Typy przedsięwzięć</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budowa, przebudowa liniowej i punktowej infrastruktury transportu zbiorowego (np. zintegrowane węzły przesiadkowe, drogi rowerowe, parkingi Park&Ride i Bike&Ride, bus pasy). • Wdrażanie inteligentnych systemów transportowych (ITS). • Zakup taboru autobusowego i tramwajowego na potrzeby transportu publicznego wraz z budową infrastruktury. • Budowa i przebudowa liniowej infrastruktury tramwajowej. • Poprawa efektywności energetycznej oświetlenia.

Świętokrzyskie	Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych i w sektorze mieszkaniowym	54 754 121 €	10 279 853 €	87 886 445 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia; - spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe; - towarzystwa budownictwa społecznego (TBS); - samorządowe jednostki organizacyjne posiadające osobowość prawną, - uczelnie, inne podmioty prowadzące działalność w sferze usług publicznych w różnych formach organizacyjnych, posiadających osobowość prawną np. fundacje i stowarzyszenia, - policja, - podmioty lecznicze wykonujące na terenie województwa świętokrzyskiego działalność leczniczą finansowaną ze środków publicznych; - samorządowe osoby prawne; - jednostki ochotniczej i Państwowej Straży Pożarnej. 	Projekty, dotyczące kompleksowej termomodernizacji budynków publicznych (z wyłączeniem jednostek podległych administracji centralnej) oraz mieszkalnych wchodzących w skład zasobu mieszkaniowego gminy wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, w zakresie związanym m.in. z: ociepleniem obiektu, wymianą okien, drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne, przebudową systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła – likwidacja pieców grzewczych na paliwo stałe), systemów wentylacji i klimatyzacji, systemów wodno-kanalizacyjnych, instalacją OZE w termomodernizowanych budynkach, instalacją systemów chłodzących, w tym również z OZE, instalowaniem urządzeń energooszczędnych najnowszej generacji (np. kolektory słoneczne).
	<p>Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu (4e)</p>	22 852 471 €			<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> -jednostki samorządu terytorialnego, -przedsiębiorstwa duże, średnie, małe, mikro świadczące usługi publiczne na terenie województwa Świętokrzyskiego, -partnerzy społeczni i gospodarczy działający na terenie województwa świętokrzyskiego , -organizacje pozarządowe (NGO), -samorządowe osoby prawne, - instytucje otoczenia biznesu, -uczelnie, -państwowe jednostki budżetowe, -instytucje kultury 	<p>Dofinansowanie znajdują projekty, realizujące założenia planów niskoemisyjnych dla poszczególnych obszarów. Wsparcie dla projektów powinny wynikać z zapisów planów gospodarki niskoemisyjnej dla poszczególnych typów obszarów i niekwalifikujących się do dofinansowania w ramach innego PI np.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. modernizacja oświetlenia ulicznego (ulic placów, terenów publicznych)na energooszczędne, 2. budowa lub modernizacja sieci ciepłowniczej, 3. wymiana źródeł ciepła, 4. mikrokogeneracja, 5. działania informacyjno-promocyjne dotyczące np. oszczędności energii, 6. kampanie promujące: <ul style="list-style-type: none"> - budownictwo zeroemisyjne, - inwestycje w zakresie budownictwa pasywnego.
Warmińsko-Mazurskie	Wzrost efektywności energetycznej budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej	35 659 567 €	15 282 672 €	50 942 239 €	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego; - jednostki sektora finansów publicznych posiadające osobowość prawną; - samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej (tj. działające w publicznym systemie ochrony zdrowia), dla których podmiotem założycielskim jest/są JST; - przedsiębiorstwa (tylko podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego); - spółdzielnie mieszkaniowe/wspólnoty mieszkaniowe; 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej/części wspólnych wielorodzinnych budynków mieszkalnych wraz z wymianą wyposażenia tych obiektów na energooszczędne (m.in. ocieplenie budynku, wymiana okien i drzwi zewnętrznych oraz oświetlenia na energooszczędne), przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą i podłączeniem do źródła ciepła), przebudowa systemów wentylacji i klimatyzacji, instalacja OZE, instalacja systemów chłodzących, w tym również OZE); - audyty energetyczne dla sektora mieszkaniowego i publicznego (wyłącznie jako element projektów kompleksowej termomodernizacji, opisanych powyżej); - instalacja inteligentnych systemów zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej/budynkach mieszkaniowych w oparciu m.in. o technologie TIK (wyłącznie jako element projektów kompleksowej termomodernizacji, opisanych powyżej).

Wielkopolskie	Zmniejszenie energochłonności sektorów mieszkaniowego i publicznego	60060000€	30940000€	91 000 000€	<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spółdzielnie mieszkaniowe oraz wspólnoty mieszkaniowe; - jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki; - jednostki organizacyjne jednostek samorządu terytorialnego posiadające osobowość prawną, w tym podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji obowiązków własnych jednostek samorządu terytorialnego; - podmioty działające na podstawie umowy o partnerstwie publiczno–prywatnym. 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termomodernizacja budynków oraz wymiana wyposażenia tych obiektów na energooszczędne, projekty modernizacji infrastruktury ciepłowniczej i energetycznej w termomodernizowanych budynkach, a także podłączanie budynków do sieci, - instalacje OZE w termomodernizowanych budynkach.
	Zmniejszenie energochłonności budynków publicznych i mieszkaniowych	20576416 €	20 000 000 €	47 576 416€	<p>Typ beneficjentów:</p> <p>w zakresie typu 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne JST; - osoby prawne JST, partnerstwa wymienionych podmiotów. <p>w zakresie typu 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia; - jednostki organizacyjne JST, TBS; - wspólnoty mieszkaniowe, spółdzielnie mieszkaniowe; - organizacje pozarządowe; - partnerstwa wymienionych podmiotów. 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kompleksowa termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, publicznej która będzie realizowana na podstawie wcześniej przeprowadzonych audytów energetycznych, - kompleksowa termomodernizacja wielorodzinnych budynków mieszkaniowych.
	Promowanie strategii niskoemisyjnych dla wszystkich rodzajów terytoriów, w szczególności dla obszarów miejskich, w tym wspieranie zrównoważonej multimodalnej mobilności miejskiej i działań adaptacyjnych mających oddziaływanie łagodzące na zmiany klimatu (4e)	7000000€			<p>Typ beneficjentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przedsiębiorstwa świadczące usługi publicznego transportu zbiorowego, - jednostki samorządu terytorialnego (JST) oraz ich związki i stowarzyszenia, - jednostki organizacyjne JST, - organizacje pozarządowe, - zarządcy infrastruktury kolejowej, - państwowe jednostki budżetowe, - przedsiębiorstwa. 	<p>Przedsięwzięcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - budowa, przebudowa obiektów/systemu infrastruktury zintegrowanego systemu transportu publicznego w celu ograniczenia ruchu drogowego w centrach miast. - projekty zwiększające świadomość ekologiczną. - zakup lub modernizacja taboru transportu miejskiego.

Łącznie	kat. 013	kat. 014	013+014
	1 157 919 117€	539 010 705€	1 696 929 822€

Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Zasady otrzymania dofinansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów określa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. *o wspieraniu termomodernizacji i remontów*.

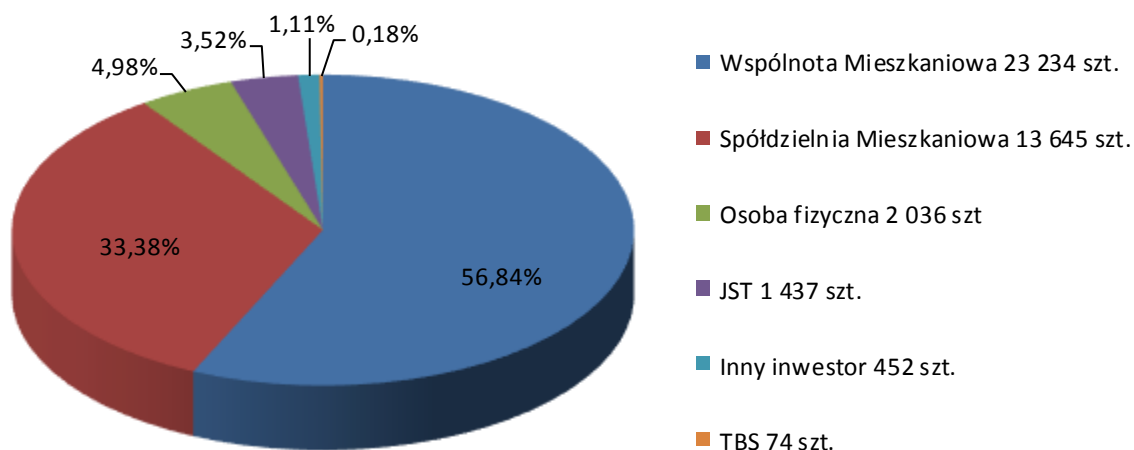
Program remontów i termomodernizacji budynków mieszkalnych ma na celu poprawę stanu technicznego istniejącego zasobu mieszkaniowego, w szczególności zaś części wspólnych budynków wielorodzinnych. Podstawowym celem jest finansowa pomoc Inwestorom realizującym przedsięwzięcia termomodernizacyjne, remontowe lub remonty istniejących budynków mieszkalnych jednorodzinnych z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta zwana odpowiednio: „premią termomodernizacyjną”, „premią remontową”, „premią kompensacyjną” stanowi spłatę części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu. Poniżej przedstawiono dane liczbowe Funduszu opracowane przez Bank Gospodarstwa Krajowego.

Tabela 32. Fundusz Termomodernizacji i Remontów

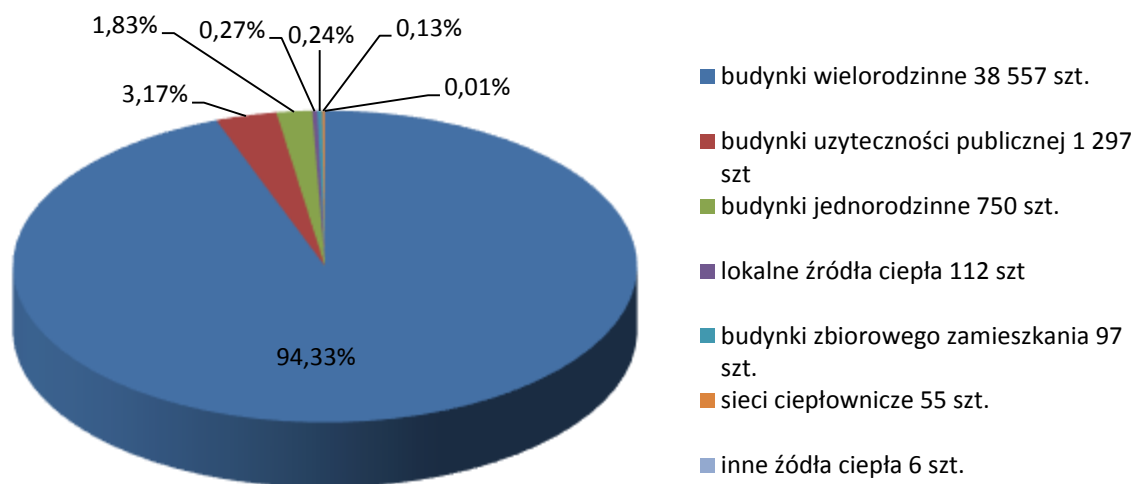
Rodzaj premii	Fundusz Termomodernizacji i Remontów
Cel	Podstawowym celem Funduszu jest pomoc finansowa dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe oraz wypłata rekompensat dla właścicieli budynków mieszkalnych, w których były lokale kwaterunkowe.
Budżet/źródła finansowania	Źródła finansowania: 1) środki przekazywane z budżetu państwa w wysokości określonej corocznie w ustawie budżetowej; 2) odsetki od lokat środków funduszu w bankach; 3) wpływy z inwestycji środków funduszu w papiery wartościowe; 4) darowizny i zapisy; 5) inne wpływy
Okres wdrażania	Początek: 2009 r. Koniec: fundusz ma charakter systemowy i obowiązujące przepisy nie regulują czasu zakończenia jego działania.
Beneficjenci	O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy: <ul style="list-style-type: none"> ▪ budynków mieszkalnych; ▪ budynków zamieszkania zbiorowego; ▪ budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych; ▪ lokalnej sieci ciepłowniczej; ▪ lokalnego źródła ciepła. Z premii mogą korzystać inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych. Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

Opis	<p>Szczegółowy sposób dofinansowania w ramach każdej z premii określa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów. Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć, których celem jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych, ▪ zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do ww. budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, ▪ zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, ▪ całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.
------	--

Efekty działania funduszu w latach 1999-2016 zostały zamieszczone poniżej.



Rysunek 11. Struktura wniosków w latach 1999-2016 wg typu inwestora



Rysunek 12. Struktura wniosków w latach 1999-2016 wg typu modernizowanych budynków

Warunkiem uzyskania premii termomodernizacyjnej jest osiągnięcie jednego z poniższych celów w zakresie oszczędności w zużyciu energii:

- zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię dostarczaną na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania co najmniej o:
 - a) 10% w budynkach, w których modernizuje się wyłącznie system grzewczy,
 - b) 15% w budynkach, w których po 1984 r. przeprowadzono modernizację systemu grzewczego,
 - c) 25% w pozostałych budynkach,
- zmniejszenie rocznych strat energii co najmniej o 25%,
- zmniejszenie rocznych kosztów pozyskania ciepła co najmniej o 20%,
- lub zamiana źródła energii na źródło odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji.

W odniesieniu do przedstawionych w dalszej części dokumentu źródeł finansowania, Fundusz Termomodernizacji i Remontów, od początku istnienia do 31 grudnia 2016 r., został zasilony kwotą 2,055 mld zł.

Partnerstwo Publiczno-Prywatne (PPP)

W ramach porozumień dotyczących partnerstwa publiczno-prywatnego podmioty z sektora publicznego i sektora prywatnego wspólnie realizują projekty związane z budową infrastruktury publicznej, w zakresie m.in. termomodernizacji budynków użyteczności publicznej. Partnerstwo to polega na przekazaniu podmiotowi prywatnemu realizacji zadania o charakterze publicznym.

Zasady współpracy podmiotu publicznego i partnera prywatnego w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego reguluje ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. *o partnerstwie publiczno-prywatnym* (Dz. U. z 2015 r. poz. 696, z późn. zm.).

Zgodnie z tą ustawą przedmiotem PPP jest wspólna realizacja przedsięwzięcia, oparta na podziale zadań i ryzyka pomiędzy podmiotem publicznym i partnerem prywatnym. Zawierając umowę o partnerstwie publiczno-prywatnym, partner prywatny zobowiązuje się do realizacji przedsięwzięcia za wynagrodzeniem oraz do poniesienia w całości albo w części wydatków na jego realizację. Podmiot publiczny zobowiązuje się natomiast do współdziałania w osiągnięciu celu tego przedsięwzięcia. PPP nie stanowi natomiast przekazania obowiązków organów administracji sektorowi prywatnemu.

Jednocześnie istnieje możliwość realizacji projektów hybrydowych polegających na łączeniu PPP z funduszami Unii Europejskiej. Przykładem takiej inwestycji może być kompleksowa termomodernizacja budynków oświatowych Gminy Świdnica.

Inne, wybrane źródła dofinansowania, w tym banki komercyjne

Wkład banków komercyjnych w poprawę efektywności energetycznej istniejących zasobów budowlanych opiera się głównie na udzielaniu kredytów na konkretne działania dla różnych grup inwestorów. Zachętę mają stanowić preferencyjne warunki spłaty kredytu. Możliwe jest też uzyskanie wsparcia finansowego przy udziale tzw. inwestora zastępczego, którym może być wyspecjalizowane przedsiębiorstwo wykonujące określone prace z omawianego zakresu. Idea ta łączy udzielenie odpowiedniego wsparcia technicznego z zapewnieniem środków finansowych potrzebnych do realizacji przedsięwzięcia. Dodatkową zachętę stanowi możliwość spłaty zobowiązania wobec trzeciej strony z oszczędności uzyskanych w wyniku obniżenia kosztów zużycia energii uzyskanych dzięki przeprowadzonej inwestycji. Szczegółowe zasady udzielania wsparcia określone są przez instytucje będące źródłem dofinansowania.

Łączne zestawienie źródeł finansowania (z wyłączeniem RPO)

W tabeli 33 przedstawiono dostępność środków finansowych w ramach poszczególnych programów omówionych w tym załączniku (z wyłączeniem RPO).

Tabela 33. Podział dostępności środków finansowych w ramach poszczególnych programów, w podziale na rodzaj budynku, typ beneficjentów oraz czy budynek jest istniejący, czy projektowany

Program	Stan budynku		Rodzaj budynku		Typ beneficjentów													
	Nowo budowany	Istniejący	Mieszkalny	Użyteczności publicznej	Osoby fizyczne	Wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe	Jednostki sektora finansów publicznych	Państwowe jednostki budżetowe	Podmioty świadczące usługi publiczne w ramach realizacji zadań własnych jednostek samorządu terytorialnego nie będące przedsiębiorcami	Uczelnie w rozumieniu ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym oraz instytuty badawcze	Przedsiębiorstwa			Samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej, podmioty lecznicze prowadzące przedsiębiorstwo w rozumieniu art. 551 Kodeksu cywilnego w zakresie udzielania świadczeń zdrowotnych	Organizacje pozarządowe, Kościoły i inne związki wyznaniowe wpisane do rejestru kościołów i innych związków wyznaniowych oraz kościelne osoby prawne	WFOŚiGW	Przedsiębiorcy art. 43 kodeksu cywilnego	Ochotnicza Straż Pożarna
											małe	średnie	duże					
Dopłaty do kredytów na budowę domów energooszczędnych																		
LEMUR																		
Prosument																		
BOCIAN																		
POliŚ. Działanie 1.3.1, 1.3.2																		
FTiR premie	termomodernizacyjna																	
	remontowa																	
	kompensacyjna																	



program dostępny

3.3 Pozostałe działania – informacja i edukacja

W roku 2016 Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa wydało opracowanie pt. *Poradnik w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków*.

Poradnik stanowi zbiór informacji na temat efektywności energetycznej budynków, przydatnych na etapie projektowania, budowy, jak również podczas użytkowania budynków lub ich części. W dokumencie tym omówiono środki mające na celu poprawę charakterystyki energetycznej budynków oraz regulacje prawne w tym zakresie.

Ww. opracowanie ma na celu podsumowanie informacji o dostępnych środkach poprawy charakterystyki energetycznej budynków wraz z podziałem na ich rodzaj, jak również upowszechnienie wiedzy w zakresie efektywności energetycznej budynków.

Poradnik jest kierowany do szerokiego grona odbiorców, m.in. właścicieli i użytkowników budynków lub ich części, inwestorów, zarządców budynków, jednostek samorządu terytorialnego, przedsiębiorców budowlanych, architektów, inżynierów, osób uprawnionych do sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej, osób uprawnionych do kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji oraz audytorów energetycznych.

Dla inwestorów, właścicieli, zarządców oraz użytkowników budynków lub ich części umieszczono informacje dotyczące m.in. wznoszenia, zakupu lub najmu budynków o wysokiej charakterystyce energetycznej, termomodernizacji, wykorzystania odnawialnych źródeł energii lub ciepła sieciowego, zmiany zachowań.

Dla projektantów i wykonawców skierowano wskazówki w zakresie: projektowania i budowy budynków efektywnych energetycznie, termomodernizacji, wykorzystania odnawialnych źródeł energii lub ciepła sieciowego, szerzenia idei zmiany zachowań.

W opracowaniu zawarto również wskazówki dla jednostek samorządu terytorialnego dotyczące kształtowania i prowadzenia polityki przestrzennej w celu umożliwienia wykorzystania w budynkach ciepła sieciowego lub odnawialnych źródeł energii oraz odpowiedniego sytuowania budynków na działkach w sposób pozwalający na maksymalne wykorzystanie zysków słonecznych.

Jednocześnie w najbliższym czasie na stronie internetowej Ministerstwa Infrastruktury i Budownictwa umieszczony zostanie tzw. *kalkulator oszczędności* mający za zadanie umożliwienie obliczenia szacunkowych oszczędności rocznych, które będzie można uzyskać po zrealizowaniu planowanej modernizacji domu, czy mieszkania. Przykłady zastosowania kalkulatora zostały przedstawione w rozdziale 2.5 (tabele 15-22) niniejszego załącznika.

Ponadto na stronach internetowych instytucji finansujących przedsięwzięcia związane z modernizacją istniejących zasobów budowlanych oraz stronie internetowej resortu znajduje się wiele cennych informacji dotyczących samego procesu finansowania, jak i zagadnień związanych z efektywnością energetyczną w sektorze budynków.

3.4 Analiza barier

W związku ze znacznym postępem dokonany w ostatnich latach dla poprawy wskaźników efektywności energetycznej w budynkach obserwowana jest również poprawa stanu parametrów termicznych zabudowy istniejącej. Niemniej jednak część budynków wciąż charakteryzuje się znacznymi stratami ciepła, z uwagi na niedostateczną izolację termiczną oraz wady systemowe, które dotyczą wentylacji, szczelności powietrznej i instalacji ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody.

Barierą w osiągnięciu dobrych wskaźników efektywności energetycznej w budynkach są nadal wysokie koszty inwestycji w kompleksową modernizację budynku. Obserwowany jest znaczny rozdzźwięk pomiędzy ceną standardowych materiałów budowlanych i tych, które cechują się dobrymi parametrami izolacyjności termicznej. Podobnie można odnieść się do kwestii wykonania robót budowlanych. Ciągle brakuje wysoko wykwalifikowanej kadry rzetelnych specjalistów.

W odniesieniu do renowacji budynków trudność stanowi uwzględnienie sposobu, rodzaju i zakresu prowadzonych prac w budynku istniejącym. Wymagana jest gruntowa modernizacja budynku, jako całości. Często realizacja tego typu przedsięwzięcia nie jest możliwa bez przesiedlenia użytkowników. Należy zaznaczyć, że z uwagi na strukturę własnościową mieszkań, w wielu przypadkach, taki sposób kompleksowej modernizacji w warunkach krajowych może stanowić znaczny problem realizacyjny.

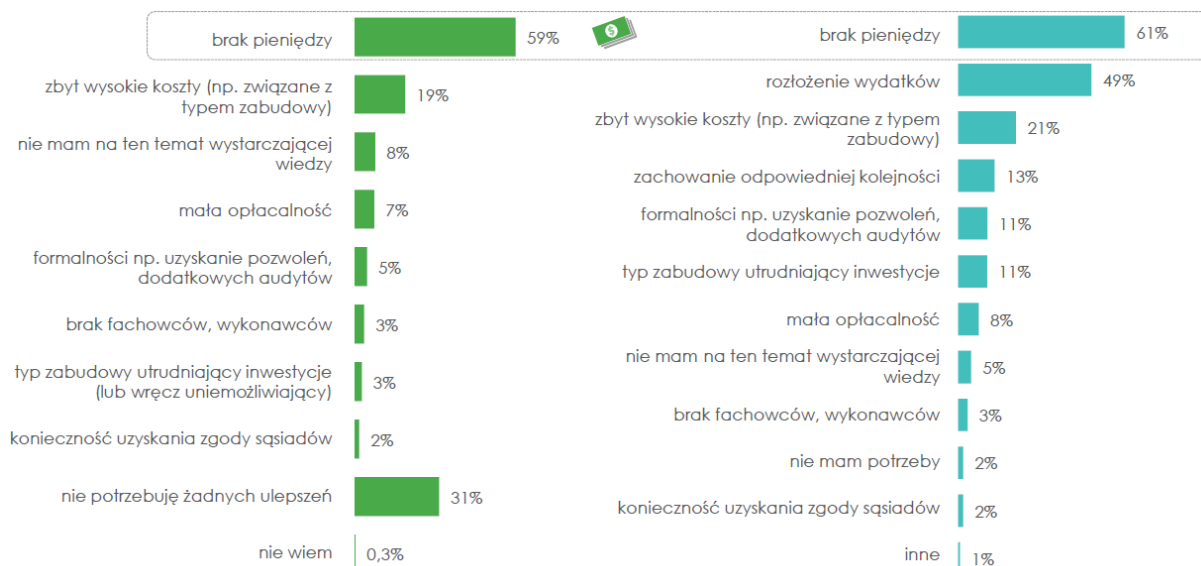
Odrębną grupę stanowią budynki wpisane do rejestru zabytków oraz objęte ochroną konserwatorską, gdzie przez istotny aspekt społeczny i kulturalny, nie wszystkie prace oraz rozwiązania techniczne mogą być zastosowane. Uwzględniając charakter historyczny i walory architektoniczne tego typu zabudowy, wzrasta koszt prowadzonej inwestycji.

Zgodnie z dokumentem *Termomodernizacja domów jednorodzinnych w Polsce*, przygotowanym dla Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, kwestia barier mogących blokować podejmowanie prac mających na celu poprawę charakterystyki budynków wyglądają następująco (wyniki na podstawie badań statystycznych przeprowadzonych na potrzeby niniejszego opracowania wskazano na rysunkach 13, 14 i 15):

Rysunek 13

Dlaczego planuje Pan(i) tylko tę jedną inwestycję lub nie planuje Pan(i) żadnych inwestycji?

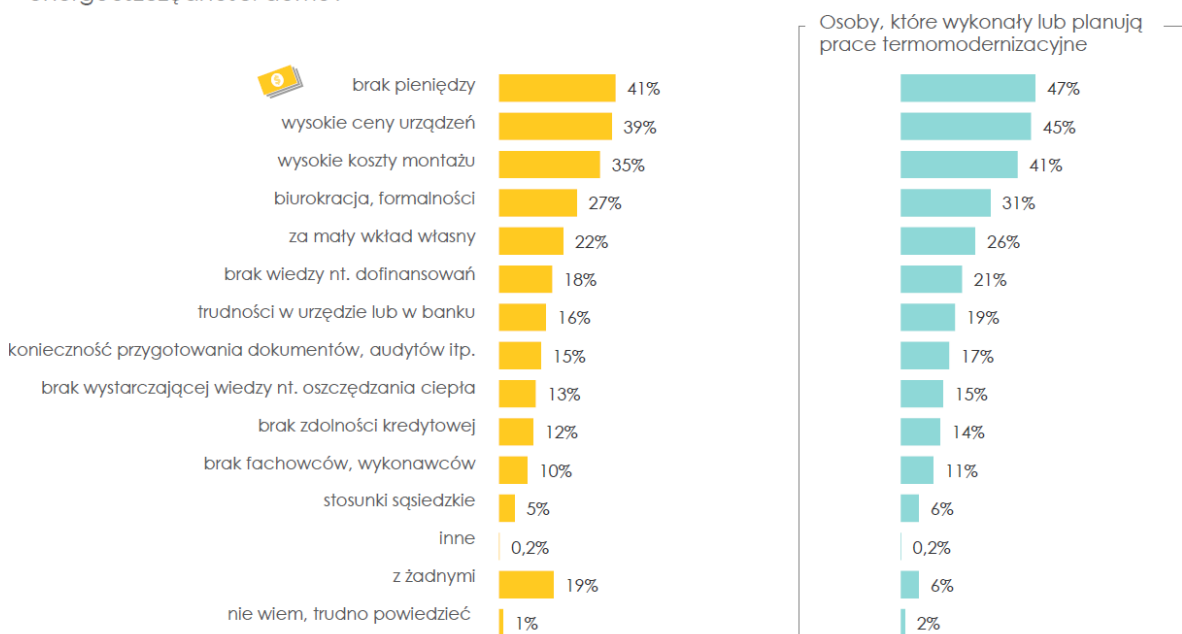
Dlaczego w takim odstępie czasu planuje Pan(i) te inwestycje?



Źródło: Narodowy fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Rysunek 14

Z jakimi problemami zetknęła/zetknął się (lub spodziewa się zetknąć) Pan(i) przy inwestowaniu w poprawę energooszczędności domu?



Źródło: Narodowy fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

wniosków oraz poprawą wiedzy z zakresu możliwości wsparcia finansowego, zwłaszcza na szczeblu lokalnym. Sam wzrost zainteresowania sektora prywatnego udzielaniem pożyczek dotyczących omawianej dziedziny można kształtować obiektywnymi, wiarygodnymi i znormalizowanymi informacjami na temat okresu spłaty, czy zwrotu inwestycji. W omawianej dziedzinie istnieje potrzeba wywarcia odpowiedniego wpływu na poprawę niedoskonałości rynku, które nadal znacznie ograniczają poprawę efektywności energetycznej budynków. Wciąż za podstawowy problem uważa się koszty ponoszonej inwestycji oraz okres ich zwrotu.

W przyszłości warto skupić się na podnoszeniu poziomu wiedzy społeczeństwa (zarówno właścicieli, użytkowników budynków, jak i specjalistów branży finansowej oraz budowlanej), dostarczaniu wiarygodnych informacji na temat oszczędności energii, szerokich korzyści wynikających z prowadzonych działań w kierunku poprawy stanu istniejącej zabudowy, przede wszystkim tych finansowych, a także wypracowaniu odpowiedniego poziomu standardów i sposobu monitorowania prowadzonych prac oraz ich wyników.

Charakterystyka interwencji w zakresie efektywności energetycznej w najbliższych latach powinna objąć, co najmniej:

- spójny system wskaźników oparty na wymogach strategii Europa 2020, wymogach pakietu energetyczno-klimatycznego dla zasad wydatkowania funduszy strukturalnych w latach 2014-2020, a na tej podstawie jednolity system statystyczny, sprawozdawczości i monitorowania,
- oparcie interwencji w efektywność energetyczną na audytach energetycznych oraz egzekwowania wymogu pełnego audytu, co najmniej przed i po interwencji,
- zastosowanie wymogu oparcia interwencji w zakresie efektywności energetycznej budynków na tzw. głębokiej termomodernizacji,
- strukturyzacja systemu wsparcia pozwalająca na realizację wymogów pakietu energetyczno-klimatycznego poprzez wydatki z funduszy strukturalnych,
- strukturyzacja systemu wydatkowania funduszy w zakresie efektywności energetycznej budynków pozwalająca na maksymalizację efektu w zakresie tworzenia nowych, trwałych miejsc pracy oraz powiązanie z tym celem interwencji z Europejskiego Funduszu Społecznego,
- włączenie działań dotyczących efektywności energetycznej budynków, jako wymóg horyzontalny dla innych interwencji realizowanych z funduszy strukturalnych na poziomie krajowym i regionalnym np. rewitalizacji, zintegrowanych inwestycji miejskich,

- zastosowanie właściwych narzędzi interwencji, często rozwiązań tzw. hybrydowych (łączenie elementów zwrotnych i grantów) w oparciu o zasady pomocy publicznej,
- strukturyzacja interwencji krajowych, jako uzupełniających interwencje ze środków funduszy strukturalnych w celu uniknięcia efektu wypychania na poziomie samych interwencji publicznej oraz nienaruszania konkurencyjności na rynku interwencji prywatnych,
- zbudowanie wielopoziomowego systemu edukacji i wsparcia eksperckiego dla wszystkich zaangażowanych w system podmiotów i strukturyzacja na ten cel odpowiednich środków pomocy technicznej. System ten powinien mitygować wszystkie występujące czynniki zewnętrzne, w celu zniwelowania występujących niedoskonałości rynku.

Przedstawione wyżej wyzwania związane z wdrażaniem działań w obszarze efektywności energetycznej budynków wymagają silnej integracji i koordynacji. Doświadczenia wynikające z kierunku rozwoju rynku efektywności energetycznej budynków w wielu krajach, w tym w państwach członkowskich UE wskazują, iż najbardziej efektywne i często jedyne faktycznie realizowalne rozwiązanie, w przypadku tworzenia zupełnie nowego rynku interwencji, jest oparcie działań o najlepszą, najbardziej predysponowaną do tego kompetencyjnie instytucję, przy jednoczesnym nałożeniu na nią obowiązku edukacyjnego i stworzenia systemu rozwoju kompetencji na poziomie regionalnym i lokalnym. Za taką decyzją musi jednocześnie stanąć zobowiązanie do realizacji zmian prawnych umożliwiających rozpoczęcie strukturyzacji systemu oraz odpowiednie środki finansowe na działania przygotowawcze i analityczne, a następnie edukacyjno-informacyjne.

Dotychczasowe efekty działania obecnie funkcjonującego systemu wsparcia termomodernizacji przede wszystkim domów wielorodzinnych (m.in. z Funduszu Termomodernizacji i Remontów – wyniki działalności poniżej), jak również budynków użyteczności publicznej (GIS, Fundusze Strukturalne, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska), wskazują na właściwy kierunek obranych działań. Warto jednak rozważyć pewne korekty założeń, aby z programów pomocowych w większej mierze mogli skorzystać również właściciele budynków jednorodzinnych.

W przypadku wsparcia dedykowanego dla domów jednorodzinnych warto rozważyć szczególny nacisk na osiągnięcie przyszłych szeroko rozumianych korzyści, jak również podniesienie wymagań dotyczących standardu budynku po modernizacji.

Warto zauważyć, że nacisk na termomodernizację budynków jednorodzinnych może być szczególnie efektywnym impulsem prowadzącym do dalszego rozwoju lokalnego poprzez wzrost rynku pracy w regionach gdzie potrzeby termomodernizacyjne są największe.

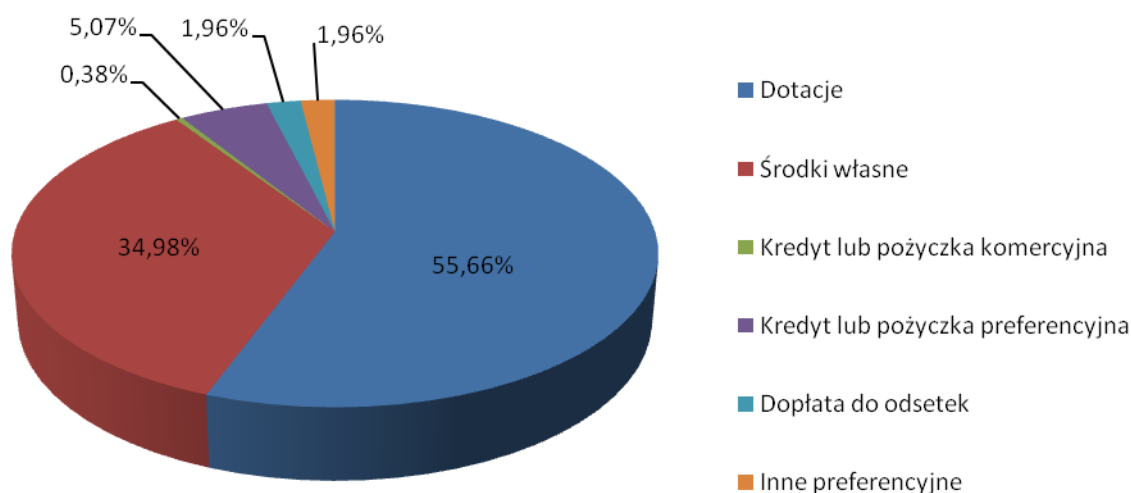
Tabela 34 i 35. Wyniki działań Funduszu Termomodernizacji i remontów

Okres	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pozycja										
Liczba złożonych wniosków	144	303	191	325	890	1 413	1 871	3 214	3 314	2 859
Liczba przyznanych premii	71	235	157	286	668	1 152	1 947	1 812	4 201	2 759
Kwota przyznanych premii (tys. zł)	1 061	3 859	4 014	13 042	30 304	58 554	115 737	110 033	247 860	170 062
Liczba wypłaconych premii	3	38	107	244	499	968	1 536	1 781	2 021	3 213
Kwota wypłaconych premii (tys. zł)	19	482	2 578	8 230	19 597	43 084	77 863	106 479	116 669	187 396

Okres	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Liczba złożonych wniosków	3 463	3 813	3 804	4 251	1 501	3 688	3 019	2 811
Premia termomodernizacyjna	3 363	3 168	3 007	3 328	944	2 697	2106	1 739
Premia remontowa	99	587	675	766	343	786	709	768
Premia kompensacyjna	1	58	122	157	214	205	204	304
Liczba przyznanych premii	3 332	3 369	4 135	3 603	1 348	3 398	3 160	2 630
Premia termomodernizacyjna	3 267	2 823	3 412	2 859	869	2 472	2 271	1 697
Premia remontowa	65	520	657	658	313	741	691	687
Premia kompensacyjna	0	26	66	86	166	185	198	246
Kwota przyznanych premii (tys. zł)	196 717	161 691	204 909	185 980	85 047	185 528	178 192	152 292
Premia termomodernizacyjna	193 584	133 384	162 663	139 419	47 929	131 240	117 708	88 319
Premia remontowa	3 133	25 756	31 473	31 793	14 195	31 390	29 311	29 201
Premia kompensacyjna	0	2 551	10 773	14 768	22 923	22 898	31 173	34 772
Liczba wypłaconych premii	3 095	3 450	3 442	3 627	3 076	1 989	2 830	2 787
Premia termomodernizacyjna	3 086	3 302	2 969	2 975	2 333	1 381	2 030	1 980
Premia remontowa	9	147	434	595	624	431	627	639
Premia kompensacyjna	0	1	39	57	119	177	173	168
Kwota wypłaconych premii (tys. zł)	178 281	170 402	160 773	174 511	160 433	107 672	148 911	147 896
Premia termomodernizacyjna	177 954	164 429	138 859	138 284	116 400	67 604	100 138	95 664
Premia remontowa	327	5 858	17 893	27 581	27 938	19 059	25 561	27 798
Premia kompensacyjna	0	115	4 021	8 646	16 095	21 009	23 212	24 434

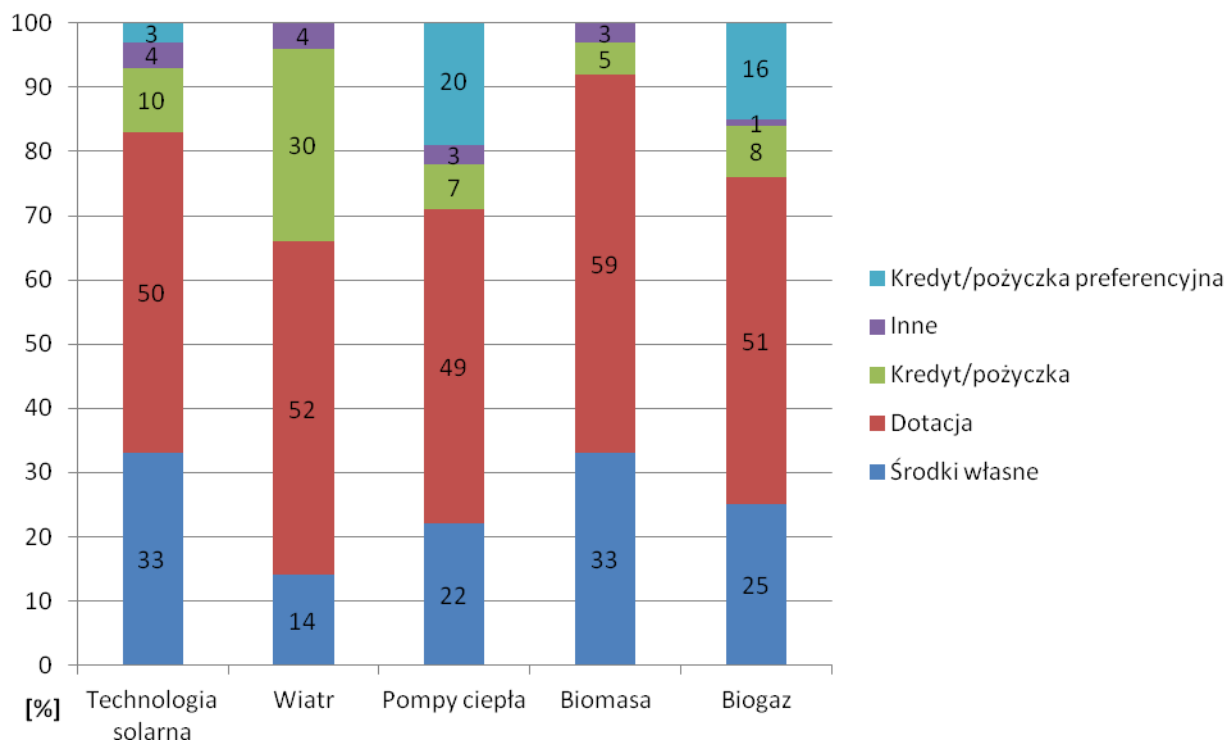
Źródło: Bank Gospodarstwa Krajowego

Jak pokazują badania przeprowadzone przez PricewaterhouseCoopers (PwC) w ramach raportu końcowego z 2013 r., np. *Analizy i oceny możliwości zintegrowania działań w obszarze efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii, w tym z odpadów komunalnych i osadów ściekowych*, struktura finansowania projektów termomodernizacyjnych została przedstawiona na rysunku 16. Natomiast struktura finansowania projektów zawierających wyłącznie technologie OZE została przedstawiona na rysunku 17.



Rysunek 16. Struktura finansowania projektów termomodernizacyjnych

Źródło: *Analizy i oceny możliwości zintegrowania działań w obszarze efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii, w tym z odpadów komunalnych i osadów ściekowych*, raport końcowy sporządzony przez PwC, 2013.

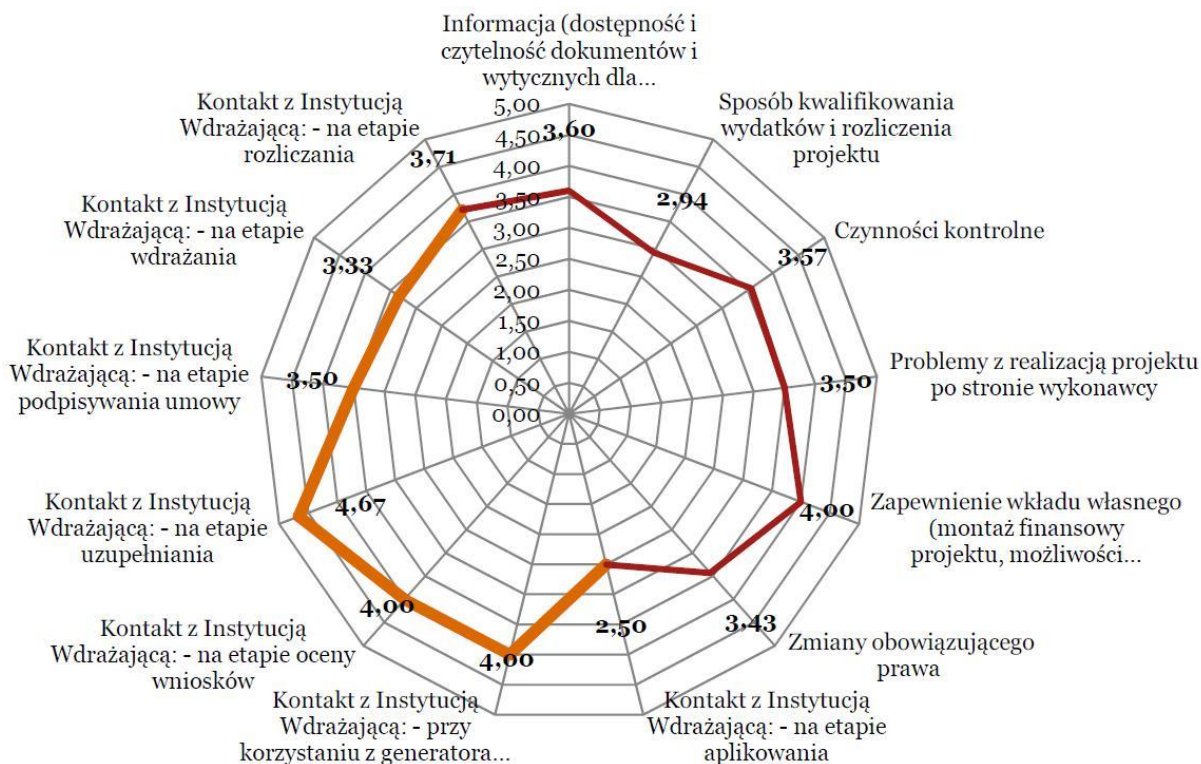


Rysunek 17. Struktura finansowania projektów zawierających wyłącznie technologie OZE

Źródło: Analizy i oceny możliwości zintegrowania działań w obszarze efektywności energetycznej z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii, w tym z odpadów komunalnych i osadów ściekowych, raport końcowy sporządzony przez PwC, 2013.

Przedstawione powyżej wykresy wskazują, że w Polsce struktura finansowania termomodernizacji budynków i stosowania OZE z wykorzystaniem funduszy publicznych krajowych i zagranicznych zawiera również rozwiązania zwrotne – pożyczki i rozwiązania hybrydowe – element dotacyjny w systemie finansowania zwrotnego (dopłata do odsetek). Rozwiązanie hybrydowe zawierające element grantu w finansowaniu zwrotnym (pożyczka) jest przykładem wzorcowym i wydaje się zasadne korzystanie szerzej z takich rozwiązań w przyszłości. Poszukiwanie rozwiązań hybrydowych w miejsce interwencji czysto grantowych pokazuje, jak w praktyce mobilizować potencjał sektora prywatnego tak, aby każda wydana złotówka z funduszy publicznych przyczyniała się do uruchomienia jak największych środków po stronie prywatnej oraz wspierała tworzenie i utrzymanie miejsc pracy. Jednocześnie poprawie ulegnie sposób rozliczania pomocy udzielonej na obsługę działań termomodernizacyjnych.

Badania PwC (rysunek 18) wskazywały na pewne problemy na poszczególnych elementach realizacji bądź rozliczenia dofinansowania udzielanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) - skala 1-5, gdzie 5 największy.



Rysunek 18. Problemy na poszczególnych elementach realizacji bądź rozliczenia dofinansowania udzielanego w ramach POIiŚ

Wyniki te wskazują na konkretne obszary, które w ostatnich latach mogły sprawiać problemy inwestorom dokonującym termomodernizacji. Należy zwrócić uwagę, że wobec powyższych badań najbardziej problematyczne obszary zostały już usprawnione lub są w trakcie usprawniania. Należy jednak pamiętać, iż właściwa strukturyzacja interwencji w zakresie efektywności energetycznej budynków jest kluczowa i nie może spowodować monopolu sektora publicznego na interwencje z tego zakresu. Takie postępowanie jest niedopuszczalne z punktu widzenia dozwolonej pomocy publicznej. Jednocześnie UE podkreśla potencjał działań zwiększających efektywność energetyczną budynków pod kątem stymulacji rozwoju gospodarczego oraz tworzenia trwałych miejsc pracy. Z powyższych względów struktura interwencji powinna wspomagać rozwój sektora efektywności energetycznej po stronie prywatnej i stopniowo ograniczać interwencje publiczną proporcjonalnie do wzrostu zdolności sektora prywatnego do samodzielnej realizacji zadań.

Cele te osiąga się m.in. poprzez:

- zaplanowany ex-ante system monitoringu i weryfikacji interwencji wraz z przewidywanym obniżeniem intensywności wsparcia,
- preferowanie beneficjentów sektora prywatnego,
- włączanie sektora prywatnego np. banków w system Instrumentu Finansowego,
- wspieranie rozwiązań wymuszających rozwój przedsiębiorczości,
- preferowanie i aktywizacja prywatnego sektora jako dostawcy usług niezbędnych do realizacji interwencji (audyty energetyczne, systemy szkoleń i komunikacji, procesy monitoringowe i sprawozdawcze).

Zasadnicze znaczenie dla stworzenia zintegrowanych programów wsparcia ma włączenie do systemu tzw. miękkich elementów projektowych polegających na szkoleniach, warsztatach i spotkaniach służących bieżącej wymianie informacji niezbędnych do praktycznego wdrożenia takiego instrumentu i zapewnienia jego sprawnego działania. Strukturyzowanie systemów wsparcia promocyjnego i edukacyjnego dla interwencji stanowiących nowość na rynku, w szczególności interwencji zintegrowanych wymaga wsparcia pomocy technicznej dla wszystkich uczestników systemu – i przyporządkowania właściwych narzędzi odpowiednich dla wypracowania kompetencji zarówno instytucji pośredniczących w wydatkowaniu, jak i beneficjentów pomocy.

Należy dokonywać doboru takich projektów, które pozwala na osiągnięcie najwyższej oszczędności energetycznej przy określonych zasobach, w określonym czasie i przy danej charakterystyce obiektu, procesów, sieci stanowiących bazę dla projektu. Dobór określonych technologii nie jest podstawą stworzenia kryteriów dla programów wsparcia w zakresie efektywności energetycznej budynków. Technologie pojawiają się dopiero na etapie przeprowadzenia audytu efektywności energetycznej. W związku z powyższym należy unikać wskazywania katalogu technologii w programach wsparcia efektywności energetycznej budynków, gdyż działa to *de facto* przeciwko założeniu osiągnięcia najwyższej efektywności dla danego projektu. Każdy projekt może mieć nieco inne uwarunkowania w zakresie stanu technicznego, struktury własnościowej, struktury finansowej i nakładanie na poziomie programu zamkniętych kryteriów ograniczy dostęp do finansowania, a co się z tym wiąże skuteczność całego programu.

Przyszłe projekty w zakresie poprawy efektywności energetycznej budynków mogą mieć postać konkretnych interwencji wybranych jako najbardziej efektywne w ramach audytu energetycznego np. instalacje kogeneracyjne, kolektory słoneczne, inteligentne opomiarowanie dla zainstalowanych elementów i reszty systemu na danym obiekcie w interakcji z odbiorcami

oraz przy zastosowaniu mechanizmów zarządzania stroną popytową (np. zróżnicowane taryfy, sygnały cenowe). W celu stworzenia właściwych parametrów finansowania niezbędne jest określenie co najmniej poziomu dochodowości tych projektów i okresów zwrotu.

Jednak decyzja o finansowaniu zwrotnym nie może polegać jedynie na aspektach finansowych. W wielu przypadkach może okazać się, że w pierwszym okresie pilotażowym, w celu upowszechnienia rozwiązań w zakresie danej technologii uzasadnione jest przyjęcie wyższej intensywności wsparcia, niż wynika to z czystej analizy finansowej np. wyliczonej luki finansowej. Takie decyzje podejmować należy na podstawie analiz kosztów i korzyści (*Cost-benefit analysis* – CBA) lub metodami obliczenia ekonomicznej stopy zwrotu (*Economic rate of return* – ERR).

Należy również pamiętać, że działania z zakresu poprawy efektywności energetycznej budynków mają wpisaną charakterystykę zwrotności poprzez uzyskiwanie korzyści finansowej w wyniku obniżenia kosztów zużycia energii. Ten fakt musi być zawsze brany pod uwagę przy obliczaniu całkowitej dochodowości projektu.

Ta charakterystyka wskazuje również na ogólny potencjał projektów efektywności energetycznej do finansowania zwrotnego bez względu na zastosowane rozwiązania i technologie.

W świetle informacji płynących z dokumentu *Termomodernizacja domów jednorodzinnych w Polsce*, przygotowanego dla Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, przyszłe programy pomocowe w zakresie poprawy charakterystyki energetycznej budynków opierać się będą a następujących założeniach:

- Z uwagi na fakt, że Polacy nie szukają samodzielnie informacji o programach wspomagających termomodernizację domów i mniejsza ich część planuje w przyszłości prace termomodernizacyjne, instytucja pomocowa musi podjąć aktywne działania promocyjne i edukacyjne.
- Rozważanymi kanałami kontaktu powinny być media masowe – internet i telewizja, za ich pośrednictwem możliwe jest dotarcie do szerokiego grona odbiorców. Ponadto niezmiernie ważnym wsparciem samego programu i jego promocji powinny być władze samorządowe.
- Udostępnienie szczegółowych informacji o programach na szczeblu lokalnym (np. w urzędach, punktach konsultacyjnych), zaś w mediach promować jedynie najbardziej nośne informacje, tak by wzbudzić zainteresowanie potencjalnych beneficjentów.
- Bez względu na wybór podmiotu, który będzie pośredniczyć w dofinansowaniach (fundusze celowe, urzędy gmin/miast, banki komercyjne, banki spółdzielcze) – istotne

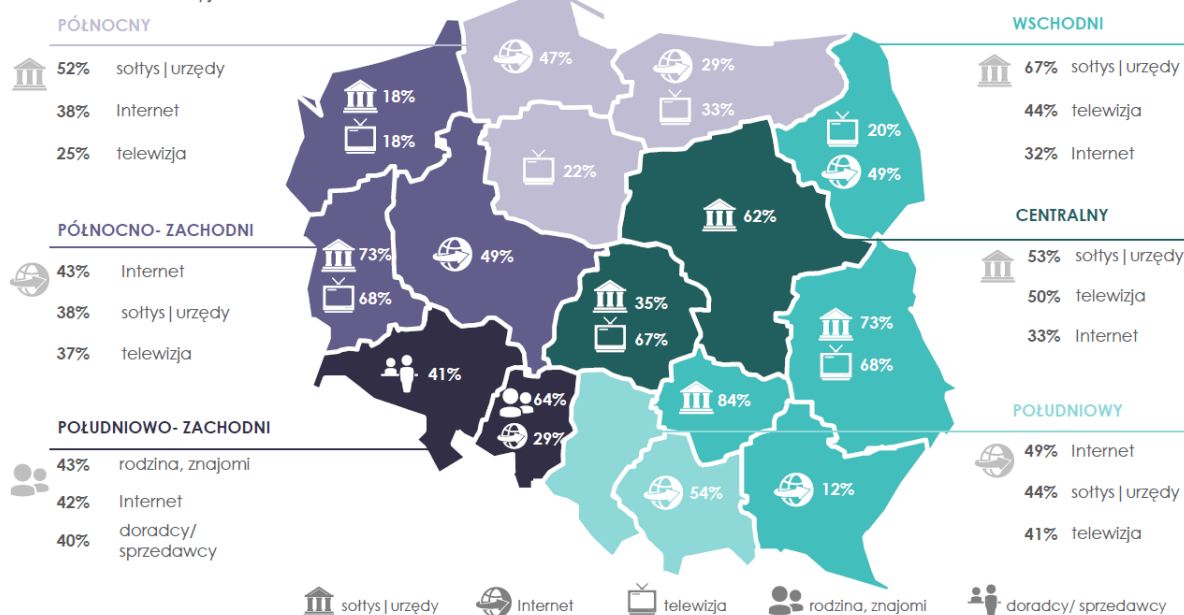
będzie budowanie zaufania do tej instytucji i jej profesjonalnego wizerunku w kontekście termomodernizacji.

- Aspekt finansowy jest istotną przeszkodą w termomodernizacji domu, ale także, w przypadku pojawienia się środków finansowych – ważnym motywatorem do podjęcia działań termomodernizacyjnych. Instytucja pomocowa powinna więc podkreślać, że oferowane programy odpowiadają na te wyzwania.
- Edukowanie potencjalnych beneficjentów. Świadomość Polaków w zakresie rozwiązań proekologicznych jest niewielka. Świadczy o tym podejmowanie prac termomodernizacyjnych, które powinny być wykonane dopiero przy spełnieniu określonych warunków (np. wymiana źródła ciepła, bez wykonania wcześniej innych niezbędnych prac gwarantujących efektywność inwestycji w nowe źródło ciepła).
- W materiałach promujących programy warto odwołać się do motywacji większości Polaków – oszczędności pieniędzy, większego komfortu mieszkania czy aspektów zdrowotnych.
- Edukacja i promocja poprzez wskazanie korzyści płynących z programów to nie jedyne wyzwanie. Większość Polaków stan swojego domu ocenia jako co najmniej dostateczny, co może przekładać się na mniejszą skłonność do podejmowania działań termomodernizacyjnych. Stąd ogromne znaczenie ma budowanie świadomości Polaków na temat konieczności podjęcia działań proekologicznych i kryteriach ich jakości.
- Ważnym komunikatem w programach powinna być informacja o dotacji/wsparciu finansowym beneficjenta - czyli o finansowej wartości dodanej, rozumianej jako szansa otrzymania bonusowych środków, których nie trzeba zwracać.
- W Polsce istnieje dość duży potencjał dla doradztwa - za ważne uznaje się możliwość uzyskania wsparcia w przygotowaniu planu i dokumentacji technicznej ulepszeń.

Jednocześnie przyszłe programy pomocowe mające na celu poprawę charakterystyki budynków, powinny uwzględniać preferencje i oczekiwania polskich obywateli. Preferencje te, w zakresie m.in. uzyskiwania informacji o dostępnych programach oraz motywacji do poprawy charakterystyki energetycznej budynku, były badane w ramach przygotowanego dokumentu *Termomodernizacja domów jednorodzinnych w Polsce*, (wyniki na podstawie badań statystycznych przeprowadzonych na potrzeby niniejszego dokumentu wskazano na poniższych rysunkach 19, 20 i 21).

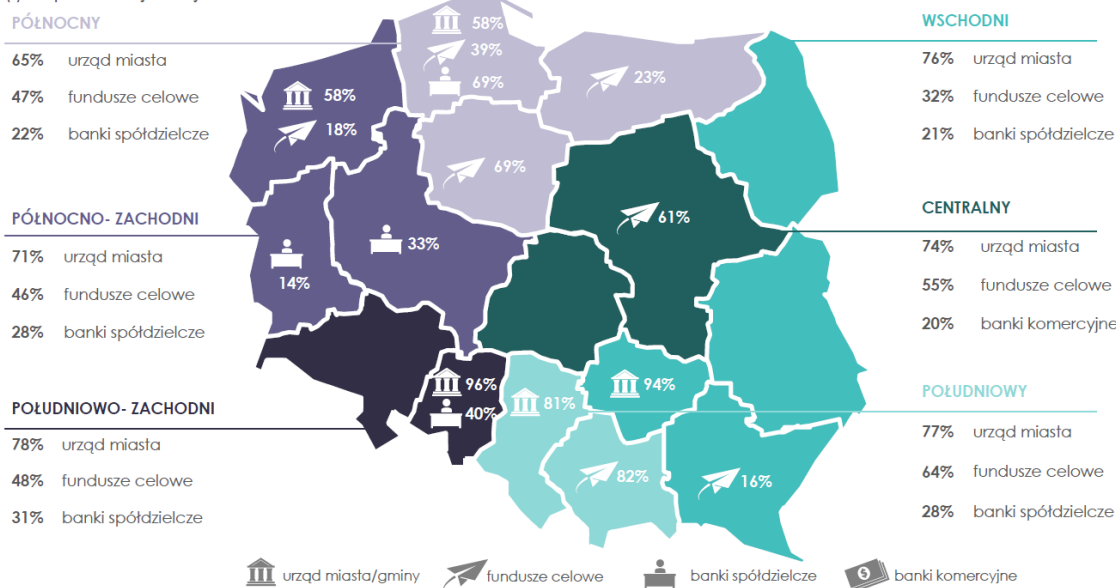
Rysunki: 19, 20 i 21

Z jakiego źródła chciał(a)by Pan(i) dowiedzieć się o możliwości otrzymania dofinansowania na inwestycje termomodernizacyjne?



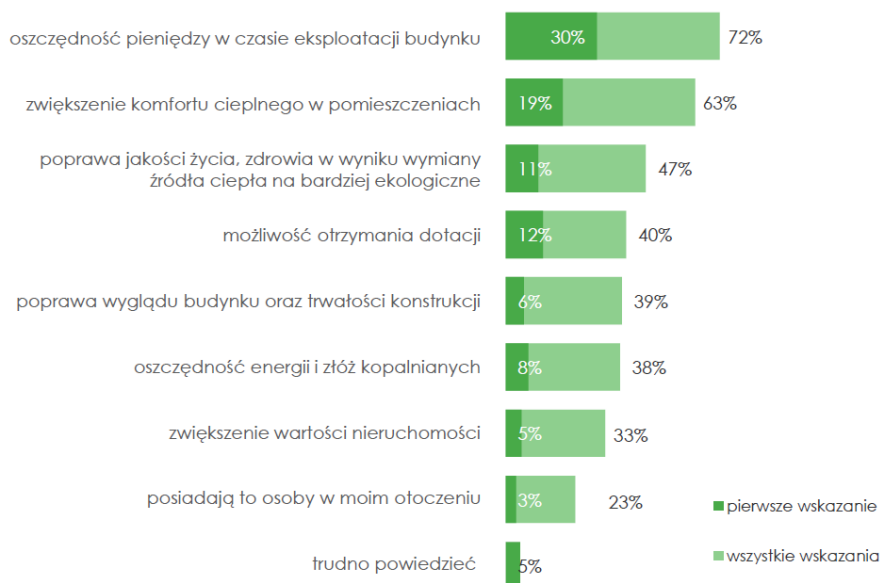
Źródło: Narodowy fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Gdzie najchętniej udał(a)by się Pan(i) po dofinansowanie? Proszę zacząć od miejsca, do którego udał(a)by się Pani(i) w pierwszej kolejności.



Źródło: Narodowy fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

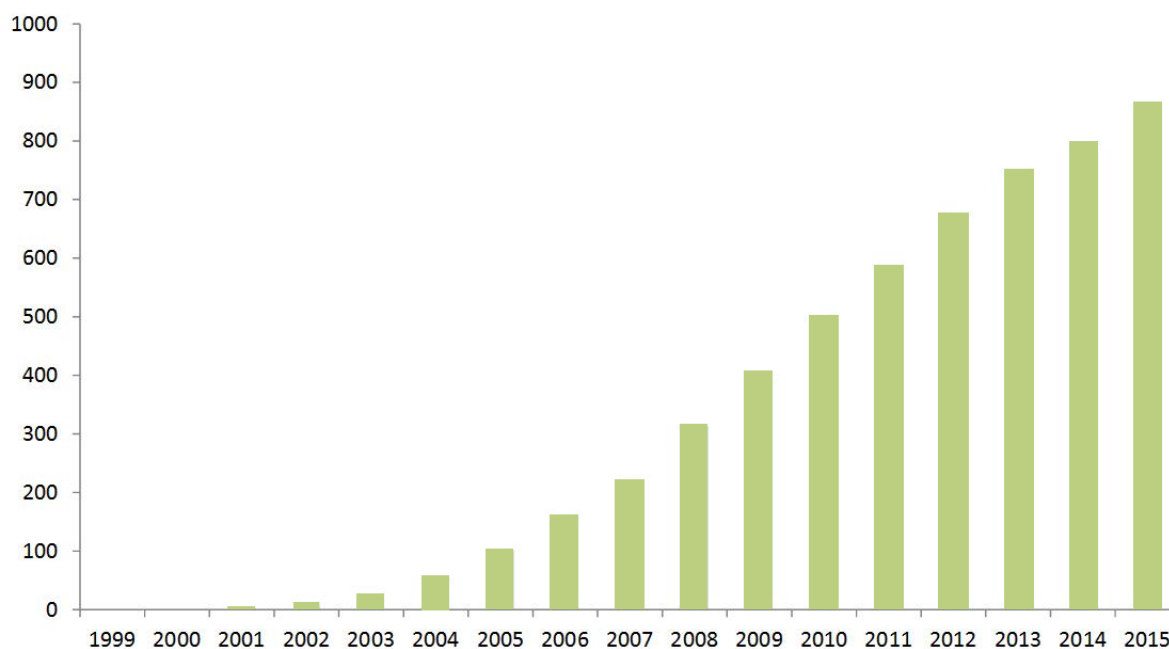
Które powody są dla Pana(i) najważniejsze przy podejmowaniu decyzji o inwestycjach zwiększających energooszczędność domu i w instalacje OZE?



4. Korzyści, w tym szacunki oczekiwanej oszczędności energii

Korzyści z modernizacji budynków mogą być zarówno bezpośrednie, jak i pośrednie. Niestety inwestorzy (właściciele budynków, administratorzy budynków należących do firm prywatnych oraz sektora publicznego) często nie doceniają potencjalnych pośrednich korzyści uzyskanych z wykonania termomodernizacji budynku (poprawa warunków użytkowania budynków, poprawa jakości powietrza itd.), patrząc jedynie na korzyści bezpośrednie (zmniejszenie zużycia energii lub nośnika energii).

W Polsce prowadzone są szeroko zakrojone prace związane z poprawą charakterystyki energetycznej. Ich finansowanie odbywa się ze wsparciem udzielanym m.in. za pośrednictwem Banku Gospodarstwa Krajowego (Fundusz Termomodernizacji i Remontów), czy też NFOŚiGW (środki krajowe, środki unijne, środki norweskie i EOG). Dotychczasowe wsparcie w postaci inwestycji w ramach samego Funduszu Termomodernizacji i Remontów w wysokości 2 055 mln PLN w sektor termomodernizacji budynków mieszkalnych (jak również budynków użyteczności publicznej), pozwoliło do chwili obecnej na osiągnięcie oszczędności przedstawionych na rysunku 22.



Rysunek 22. Oszczędności osiągnięte poprzez wsparcie w postaci inwestycji w ramach Funduszu Termomodernizacji i Remontów (oszczędności narastająco w mln PLN)

Źródło: Bank Gospodarstwa Krajowego

Należy zwrócić uwagę, że oszczędności energii, z biegiem czasu będą się kumulować i w niedługim czasie przewyższą swoim poziomem nakłady poniesione na przeprowadzone prace modernizacyjne.

Korzyści bezpośrednie

Termomodernizacja budynków pozwala nie tylko na obniżenie kosztów użytkowania budynków, ale wpływa również na wzrost wartości budynków oraz lokali mieszkalnych w tych budynkach. Termomodernizacja budynków obejmująca wykonanie podstawowego zakresu prac (docieplenie przegród zewnętrznych, wymiana źródła ciepła oraz izolacja instalacji) sprawia, że zapotrzebowanie na energię spada średnio od 30% do 50%, co przekłada się bezpośrednio na zmniejszenie wydatków związanych z utrzymaniem budynków.

Prace termomodernizacyjne wpływają bezpośrednio na wzrost wartości lokali mieszkalnych. Wzrost ten w zależności od zakresu podjętych prac modernizacyjnych wynosi przeciętnie od 5% do 10% wartości początkowej lokalu mieszkalnego. Wyższy niż określony powyżej wzrost cen nieruchomości zauważalny jest w przypadku budynków najstarszych (najniższych początkowych parametrach technicznych) oraz tych zlokalizowanych w miejscowościach poniżej 50 tys. mieszkańców.

Działania termomodernizacyjne wpływają pozytywnie na zmniejszenie ryzyka wystąpienia tzw. ubóstwa energetycznego oraz poprawiają warunki użytkowania budynków.

Renowacja budynków powinna zapewnić odpowiednią temperaturę i właściwą wilgotność powietrza, sprawną wentylację, co wpływa pośrednio na zmniejszenie zachorowalności na takie choroby jak astma, zapalenie oskrzeli, alergie oraz choroby górnych dróg oddechowych.

Działania termomodernizacyjne, co opisano powyżej wpływają na zmniejszenie zużycia nośników energii, co zostało podsumowane w tabeli 36.

Tabela 36. Spadek zużycia nośników energii

Charakterystyka ilości nośników energii zużytych na 1 osobę zamieszukającą w mieszkaniu				
Grupa gospodarstw domowych	Jednostka miary	2009	2012	2015
		Średnia arytmetyczna	Średnia arytmetyczna	Średnia arytmetyczna
Energia elektryczna				
Wszystkie gospodarstwa domowe	kWh / osoba	801,01	787,2	776,6
Gospodarstwa domowe nie ogrzewające pomieszczeń energią elektryczną		784,81	767,2	765,9
Gospodarstwa domowe nie ogrzewające pomieszczeń i wody energią elektryczną		726,14	725,9	727,4
Gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń wyłącznie energię elektryczną		1744,2	1734	1503
Ciepło z sieci				
Wszystkie gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń ciepło z sieci	GJ / osoba	14,54	14,1	13,0
Gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń ciepło z sieci, ale nie wykorzystujące ciepłej wody z sieci		21,65	14,7	10,8
Gaz ziemny				
Gospodarstwa domowe stosujące gaz do ogrzewania pomieszczeń	m ³ / osoba	525,7	440,7	483,07
Gospodarstwa domowe stosujące gaz tylko do ogrzewania wody i gotowania posiłków		145,09	146,5	110,86
Gaz ciekły				
Gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń gaz ciekły	kg / osoba	354,34	129,8	43,5
Olej opałowy				
Gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń olej opałowy	l / osoba	593,46	634,2	624,7
Węgiel kamienny				
Gospodarstwa domowe stosujące do ogrzewania pomieszczeń węgiel kamienny	kg / osoba	942,52	920,1	880,0

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Jak widać powyżej, tendencja spadkowa w zakresie zużycia nośników energii jest jednoznaczna i należy oczekiwać dalszego jej utrzymywania się w latach następnych.

Korzyści pośrednie

Prace termomodernizacyjne, jak również sprzedaż materiałów potrzebnych do tychże czynności wiąże się z podatkiem VAT (8% lub 23%), co może stanowić dodatkowy dochód Państwa. Inwestycje w efektywność energetyczną wykazują się pozytywnymi efektami fiskalnymi w formie zmniejszenia wydatków rządowych (np. zasiłki dla bezrobotnych, wypłaty w zakresie dobrobytu socjalnego oraz koszty energii w budynkach użyteczności publicznej), a także poprawą w zakresie przychodów do budżetu (dodatkowe podatki), chociaż należy się również liczyć z pewnym spadkiem przychodów wynikającym ze zmniejszenia zużycia energii.

Działania termomodernizacyjne stwarzają również dodatkowe miejsca pracy. Warto podkreślić, że dodatkowe jedno miejsce pracy w zakresie robót termomodernizacyjnych może pośrednio pomóc stworzyć dodatkowo od dwóch do czterech miejsc pracy w zakresie działań wspomagających – produkcja, transport itd. (uwzględniając tzw. łańcuch dostaw). Zjawisko to powinno wydatnie przyczynić się do zmniejszenia poziomu bezrobocia w kraju. Zapotrzebowanie na robotników będzie rozłożone na wszystkie poziomy kwalifikacji. W przypadku zatrudnienia bezpośredniego, zaistnieje popyt na nowych przedsiębiorców budowlanych, nowych profesjonalistów z wyższym wykształceniem (takich jak architekci i inżynierowie), wykwalifikowanych robotników (np. hydraulików, elektryków, malarzy) i na robotników niewykwalifikowanych.

Zmniejszenie wydatków na utrzymanie budynków powinno pozytywnie przełożyć się na sytuację gospodarczą kraju, co pozwoliłoby na dalsze zwiększanie zakresu podejmowanych prac termomodernizacyjnych zarówno w sektorze państwowym, jak i prywatnym (efekt kuli śniegowej). Zaoszczędzone środki mogłyby również pozwolić na dalsze inwestycje w nowoczesne rozwiązania w budownictwie.

Rozwój prac naukowo-badawczych pozytywnie wpłynie na rozwój, energochłonność oraz konkurencyjność przemysłu. Prace te w dalszej perspektywie mogą pozwolić na eksport technologii oraz tzw. myśli technicznej do innych krajów. Prace remontowe i modernizacyjne budynków pozwoliłoby na wdrożenie rozwiązań i technologii energooszczędnych opracowanych przez krajowych badaczy. Warto zwrócić uwagę, że potencjalny sukces i stosowanie opracowanych rozwiązań może stać się pozytywnym impulsem do dalszych prac w tym zakresie. Prace termomodernizacyjne mogą zatem stać się pozytywnym bodźcem do rozwoju ośrodków naukowych oraz ich laboratoriów badawczych.

Poprawa zdrowia ludności (ale także wzrost poczucia komfortu ludzi przebywających w budynkach) będąca pośrednim skutkiem prac termomodernizacyjnych stanowi bardzo istotną korzyść w ujęciu globalnym. Wydatki na ochronę zdrowia (nawet w formie pośredniej) należy

traktować jako inwestycje, z której następnie społeczeństwo oraz poszczególne jednostki odnoszą korzyści. Do korzyści z inwestycji w obszarze ochrony zdrowia społeczeństwa należą między innymi:

- wzrost oczekiwanej długości życia,
- większa wydajność osób pracujących,
- niższe koszty przedsiębiorstw z tytułu nieobecności pracowników z powodu choroby,
- mniejsza liczba osób pracujących przebywających na zwolnieniach lekarskich,
- mniejsza ilość osób przebywających na rentach,
- wyższe zarobki z tytułu mniejszej absencji pracowników,
- wzrost PKB.

Niższe poziomy emisji zanieczyszczeń są jednym z efektów zakończonego procesu renowacji budynków. Co oczywiste zmniejszenie zużycia energii prowadzi bezpośrednio do zmniejszenia koniecznych poziomów jej wytwarzania oraz emisji zanieczyszczeń. Korzyści te są istotne dla społeczeństwa jako ogółu, ale także mogą mieć pozytywny wpływ na indywidualnych inwestorów rozważających prace modernizacyjne w budynku.

Polska, pomimo posiadania dużej ilości własnych surowców energetycznych, nie jest całkowicie niezależna od ich importu. Bezpieczne dostawy ropy naftowej i gazu ziemnego są gwarancją niezakłóconego i stabilnego rozwoju polskiej gospodarki. Prace termomodernizacji budynków skutkujące znacznym zmniejszeniem całkowitego zużycia przez nie energii wpływają bezpośrednio na większe bezpieczeństwo energetyczne kraju. Jednocześnie prace modernizacyjne powinny wiązać się z lepszym wykorzystaniem krajowych zasobów energii, poprzez dążenie do najbardziej efektywnego energetycznie wykorzystania pozyskanych surowców.

Należy podkreślić, że w najbliższych latach powinno mieć wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, a w szczególności nośników energii takich jak biomasa oraz biogaz, w celu poprawy efektywności energetycznej budynków. Znaczne korzyści z zastosowania biomasy, przy jednoczesnym zapewnieniu energii dla budynków, jest jej wykorzystanie w biogazowniach rolniczych. Większość biogazowni ma charakter kogeneracyjny tzn. produkują równocześnie energię elektryczną i ciepło, zazwyczaj w wysokosprawnej kogeneracji (powyżej 75%). Udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii finalnej brutto dotyczy również ciepła. Uruchomienie jednej biogazowni o mocy 1 MW energii elektrycznej w układzie kogeneracyjnym oznacza więc produkcję energii ze źródła odnawialnego w ilości nawet 16 GWh rocznie, co jest możliwe jedynie w instalacjach biogazowych lub biomasowych.

Rozwój lokalnych biogazowni rolniczych przyczyni się do zapewnienia ciepła i energii w budynkach, zwłaszcza na obszarach wiejskich, gdzie do tej pory z różnych względów nie ma odpowiednich instalacji lub sieci przesyłowych, zapewniających odpowiedni dostęp do energii elektrycznej, ciepłej lub gazu. Dotyczy to przede wszystkim budynków jednorodzinnych, które obecnie jako źródło energii elektrycznej bądź ciepłej wykorzystują paliwa kopalne.

Zgodnie z prognozami Ministerstwa Energii krajowe zapotrzebowanie na energię pierwotną do 2030 r. nie zmieni się, utrzymując się na poziomie ok. 102-103 Mtoe rocznie, by w kolejnych dwóch dekadach obniżyć się o ok. 15%. Tym samym dojdzie do rozejścia się trendów popytu na energię i wzrostu gospodarczego, dzięki któremu w latach 2010-2050 PKB Polski wzrośnie o 160%. Warunkiem realizacji tego scenariusza jest znaczne zwiększenie efektywności energetycznej przede wszystkim w gospodarstwach domowych i transporcie. Szczególnie duży wkład do tego procesu wniesie poprawa efektywności ciepłej budynków osiągnięta dzięki konsekwentnej termomodernizacji istniejącej substancji mieszkaniowej i usługowej oraz podwyższeniu energetycznych standardów budowlanych stawianych nowym inwestycjom.

Znaczący wkład do ograniczenia popytu gospodarstw domowych i sektora usługowego na energię elektryczną, a tym samym na nośniki energii pierwotnej, wniesie podniesienie sprawności urządzeń AGD, RTV i oświetlenia wymuszona przez implementację coraz bardziej wymagających standardów efektywnościowych na poziomie całej UE. Podobnie pozytywny wpływ polityka europejska będzie mieć na efektywność paliwową w europejskim transporcie drogowym – zarówno osobowym, jak i ciężarowym – co wraz z rozpowszechnieniem się samochodów hybrydowych w drugiej połowie analizowanego okresu, pozwoli na znaczącą redukcję zapotrzebowania na ropę naftową, przy jednoczesnym wzroście popytu na usługi i przewozy transportowe jako takie.

Założenia prognozy zostały zestawione w tabelach 37-40.

Tabela 37. Prognoza wielkości i struktury krajowego zapotrzebowania na nośniki energii pierwotnej wg paliwa (Mtoe)

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
węgiel kamienny	43,0	36,9	35,5	32,8	31,3	30,1	29,9	27,1	24,4
węgiel brunatny	11,6	14,3	13,0	11,9	9,1	2,5	2,6	2,2	2,1
ropa naftowa	26,5	25,4	27,2	27,5	26,9	25,1	23,4	22,3	21,5
gaz ziemny	12,8	14,1	15,2	15,3	15,2	16,1	16,1	15,8	15,5
OZE	7,3	9,2	12,0	12,6	14,0	14,6	14,1	13,8	13,7
energia jądrowa	0,0	0,0	0,0	2,8	5,6	10,8	10,9	10,6	10,3
pozostałe	0,6	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
razem	101,8	100,2	103,2	103,3	102,5	99,5	97,3	92,2	87,9

Źródło: Ministerstwo Energii

Tabela 38. Prognoza struktury zapotrzebowania na energię finalną wg sektorów (Mtoe)

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
rolnictwo	3,8	3,2	2,8	2,4	2,3	2,1	2,0	1,9	1,7
przemysł i budownictwo	15,4	15,2	16,8	17,8	18,9	20,0	20,9	21,0	20,2
transport	17,6	18,9	20,9	21,4	21,0	19,5	17,9	16,6	16,0
usługi	8,5	8,6	8,7	8,2	8,1	7,9	7,5	7,5	7,2
gosp. domowe	21,1	21,4	22,4	22,5	22,0	21,0	19,9	18,7	17,6
razem	66,5	67,2	71,6	72,3	72,3	70,4	68,2	65,7	62,7

Źródło: Ministerstwo Energii

Tabela 39. Prognoza produkcji ciepła sieciowego wg paliwa (PJ)

	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
węgiel kamienny	280,6	274,5	278,1	278,0	270,1	258,4	245,1	237,5	221,4
węgiel brunatny	6,4	7,0	7,7	7,9	7,9	7,8	7,5	0,1	0,1
produkty ropopochodne	6,7	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3
gaz ziemny	31,6	32,7	51,3	52,2	52,1	50,9	49,2	46,9	44,3
OZE	12,4	28,3	24,8	26,6	27,7	28,3	28,5	28,1	27,1
inne	7,1	9,1	10,1	10,6	11,1	11,6	12,1	12,1	11,5
razem	344,8	357,8	378,0	381,3	374,7	362,7	347,9	330,0	309,8

Źródło: Ministerstwo Energii

Tabela 40. Liczba mieszkań ze względu na rok oddania do użytku

2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
133698	165189	160002	135835	130954	152904	145136	143166	147711

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

W Tabeli 41 przedstawiono szacunkowe oszczędności wskaźnika nieodnawialnej energii pierwotnej EP uzyskanej dzięki przeprowadzonej modernizacji w zależności od rodzaju budynku i źródła ciepła.

Tabela 41. Szacunkowe oszczędności wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP po przeprowadzonej modernizacji w zależności od rodzaju budynku i źródła ciepła

Istniejące budynki	Średnia wartość wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP w zależności od rodzaju źródła ciepła przed modernizacją [kWh/(m ² ·rok)]	Średnia wartość wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP w zależności od rodzaju źródła ciepła po modernizacji [kWh/(m ² ·rok)]	Oszczędność wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [%]		
Budynek mieszkalny jednorodzinny	kocioł węglowy/ kocioł gazowy	551,5	kocioł na biomase/ sieć ciepła/ gruntowa pompa ciepła/ kocioł gazowy	42,7-137,0	75-92
Budynek mieszkalny wielorodzinny	kocioł gazowy/ kocioł węglowy	366,2	kocioł na biomase/sieć ciepła/ gruntowa pompa ciepła/ kocioł gazowy	34,8-104,3	72-90
Budynek użyteczności publicznej/biurowy	kocioł węglowy/ kocioł gazowy	318,2	sieć ciepła/ kocioł gazowy	54,7-74,2	77-83