

Poprawa efektywności energetycznej w budynkach - czyli jak osiągnąć neutralność klimatyczną

Wspieranie Renowacji Wielorodzinnych Budynków

Jerzy Żurawski

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.

ul. Pełczyńska 11

51-180 Wrocław, tel./fax: 71 326 13 22

Program szkolenia:

- Narodowa i gminna strategia renowacji na lata 2022-2050
- Budynki do renowacji a neutralność klimatyczna – wymagania prawne
- Nowoczesne materiały termoizolacyjne do budynków neutralnych klimatycznie
 - Budynki zabytkowe
 - Budynki pozostałe
- PRZERWA
- Wykonanie ocieplenia na ocieplone już ściany budynków
- Nowoczesna energooszczędna stolarka budowlana do budynków neutralnych klimatycznie
- Systemy energetyczne dla budynków neutralnych klimatycznie
- PRZERWA
- Przykłady termomodernizacji
- Mechanizmy finansowe raport RoundBaltic
 - Audyt remontowy
 - Audyt termomodernizacyjny
 - Elena 2
 - WFOŚ

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c. ul. Pełczyńska 11
51-180 Wrocław, tel./fax: 71 326 13 22
www.daeis.pl

W drodze ku neutralności klimatycznej

Audyty- oferta

Teraźniejszość to energia.



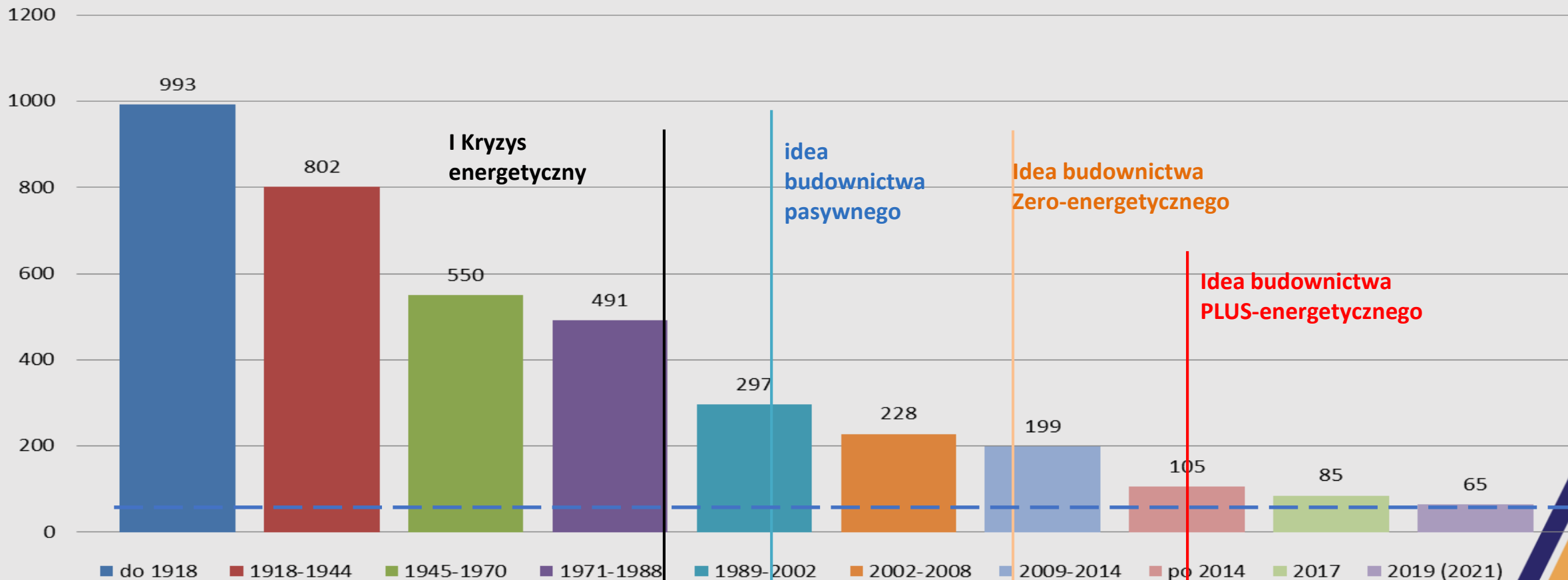


55%



Historia efektywności energetycznej w budownictwie

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach





8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	406,78	-	455,65	11,25	225,00	1098,68
Udział [%]	37,02	-	41,47	1,02	20,48	100,00

8.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	145,79	-	233,92	11,25	225,00	615,96
Udział [%]	23,67	-	37,98	1,83	36,53	100,00



8. Charakterystyka ekonomiczna optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

Planowana kwota kredytu [zł]	8151684,66	Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	55,97
Planowane koszty całkowite [zł]	8151684,66	Premia termomodernizacyjna [zł]	846869,38
Roczna oszczędność kosztów energii [zł/rok]	423434,69		



Audyt efektywności energetycznej
Klinika Młodości Medical SPA – ul. Spadzista 1-3, 59-850 Świeradów Zdrój

Tabela 12. Obliczenie efektu ekonomicznego

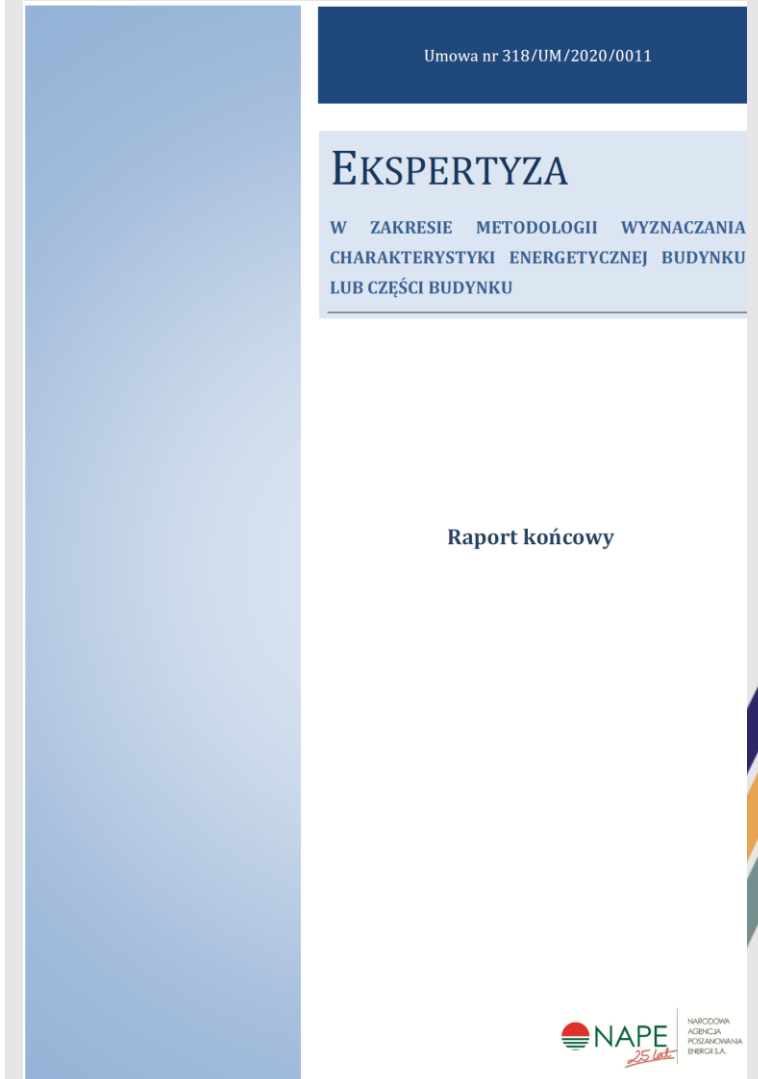
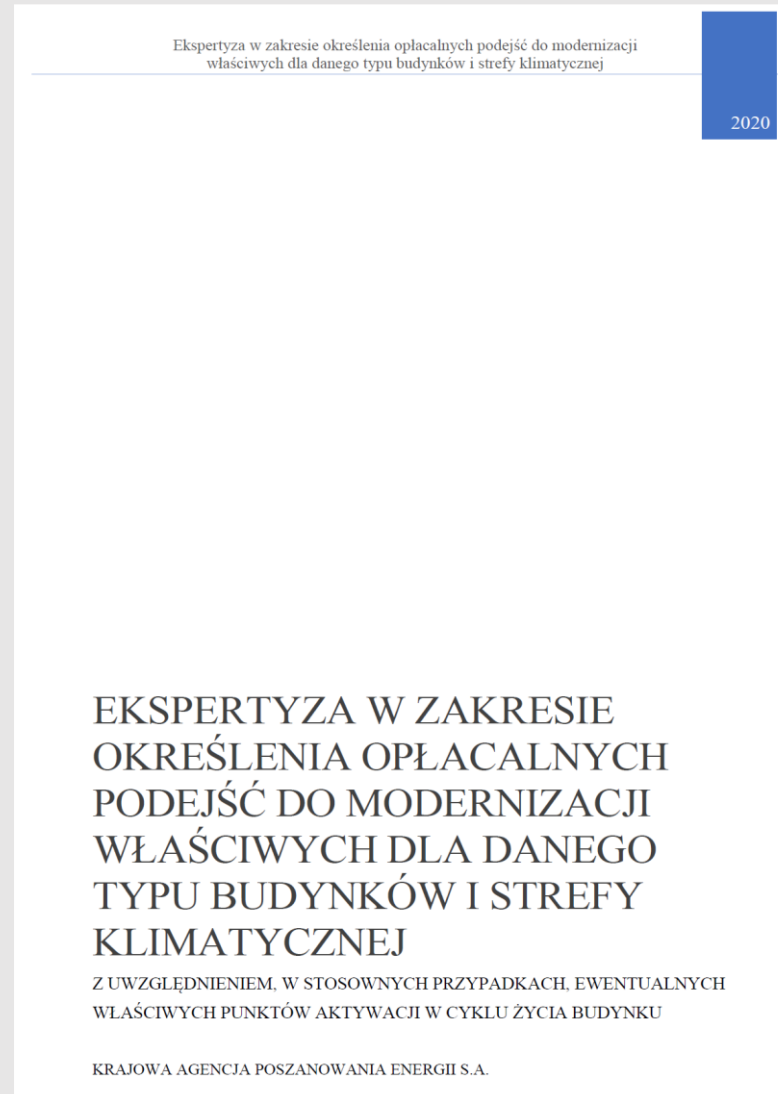
Opis	Jednostka	Stan istniejący	Stan po modernizacji
Zapotrzebowanie na energię końcową do celów ogrzewania i wentylacji oraz przygotowania c.w.u. $Q_K = Q_{K,H} + Q_{K,W}$	[kWh/rok]	1 555 235,00	1 022 315,68
Jednostkowa cena gazu ziemnego	[zł/kWh]	0,17956	0,17956
Abonament	[zł/m-c]	148,83	148,83
Roczne koszty eksploatacyjne	[zł/rok]	281 043,96	185 352,96
Roczne oszczędności kosztów energii	[zł/rok]	-	95 691,00
Nakłady inwestycyjne	[zł]	-	147 640
SPBT	[lata]	-	1,5

Zgodnie z Dyrektywą UE 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. **państwa członkowskie powinny wspierać te modernizacje poprawiające charakterystykę energetyczną istniejących budynków**, które przyczyniają się do tworzenia zdrowego środowiska również w pomieszczeniach.

W długoterminowych strategiach renowacji każde państwo członkowskie **ustali plan działania długoterminowego zakładającego do 2050 r. zredukowanie emisji gazów cieplarnianych w Unii Europ. o 80–95 % w porównaniu z 1990 r., przez zapewnienie:**

- **wysokiej efektywności energetycznej,**
- dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych,
 - ✓ Oznacza to ograniczenie zużycia energii konsumowanej przez budynki o 50-60 proc. i niemal całkowitą redukcję emisji gazów cieplarnianych.
- **oraz przekształcenia istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.**

Strategiczne dokumenty i ekspertyzy



Podstawowe definicje

- **Renowacja budynku** oznacza wszelkie działania modernizacyjne poprawiające wartość użytkową budynku. Dotyczy to w szczególności poprawy efektywności energetycznej budynku i ograniczenia emisyjności, a także działań prowadzących do poprawy jakości życia, ochrony zdrowia, adaptacji do zmian klimatu, zastosowania inteligentnych technologii lub innych aspektów wpływających na wartość użytkową budynku.
- **Termomodernizacja budynku (TB)** – modernizacja cieplna budynku, obejmuje: wymianę okien, drzwi, modernizacja wentylacji, docieplenie ścian, dachu modernizację źródła ciepła wraz z instalacją c.o. i c.w.u.
- **Głęboka termomodernizacja (GTB)** – termomodernizacja spełniająca wymogi związane z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną zawarte w rozporządzeniu WT⁴, a jeżeli jest to uzasadnione z technicznego i ekonomicznego punktu widzenia – umożliwiająca osiągnięcie niższych wartości wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP od określonych w rozporządzeniu WT, obejmuje: wymianę okien, drzwi, modernizacja wentylacji, docieplenie ścian, dachu modernizację źródła ciepła wraz z instalacją c.o. i c.w.u., urządzenia pomocnicze, oświetlenie, zarządzanie energią z wykorzystaniem OZE i magazynowaniem energii.

Pierwszy w Polsce certyfikat neutralności klimatycznej dla przedsiębiorstwa: DAEŚ



In Kooperation mit



Mitglied der

Allianz für
Entwicklung
und Klima



KLIMANEUTRAL

Urkunde

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska s.c.
ul. Pełczyńska 11
51-180 Wrocław

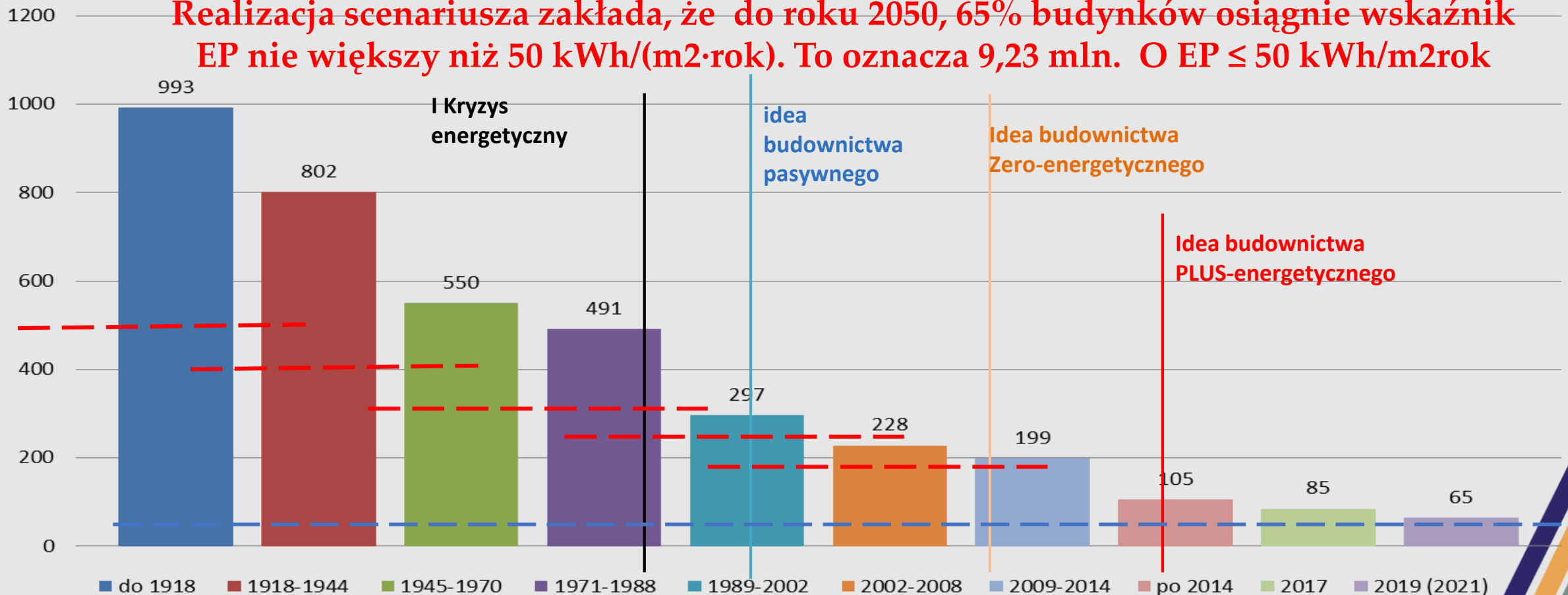
Klimaneutrales Unternehmen
2021

Diese Urkunde bestätigt die Kompensation
von Treibhausgasemissionen durch
zusätzliche Klimaschutzprojekte

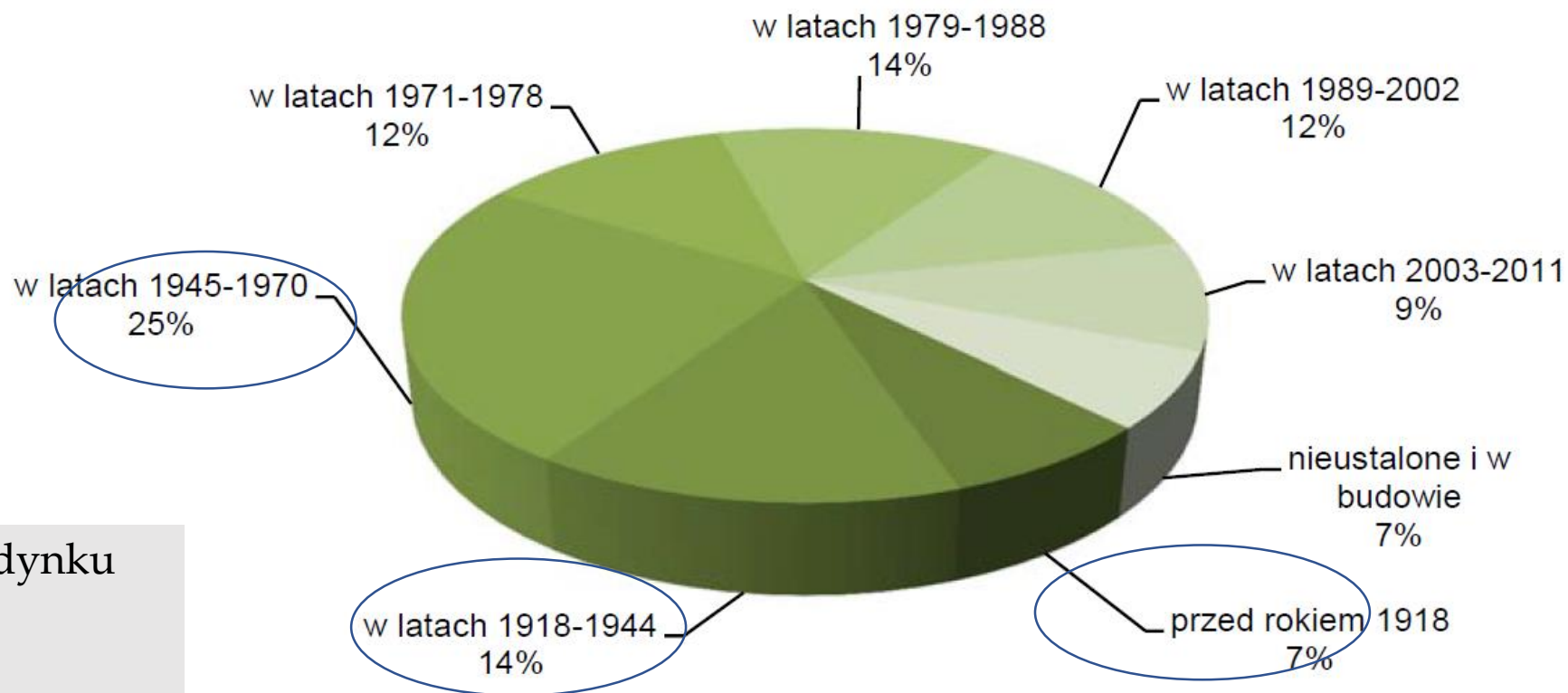
Historia efektywności energetycznej w budownictwie

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach

Realizacja scenariusza zakłada, że do roku 2050, 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/(m²·rok). To oznacza 9,23 mln. O EP ≤ 50 kWh/m²rok



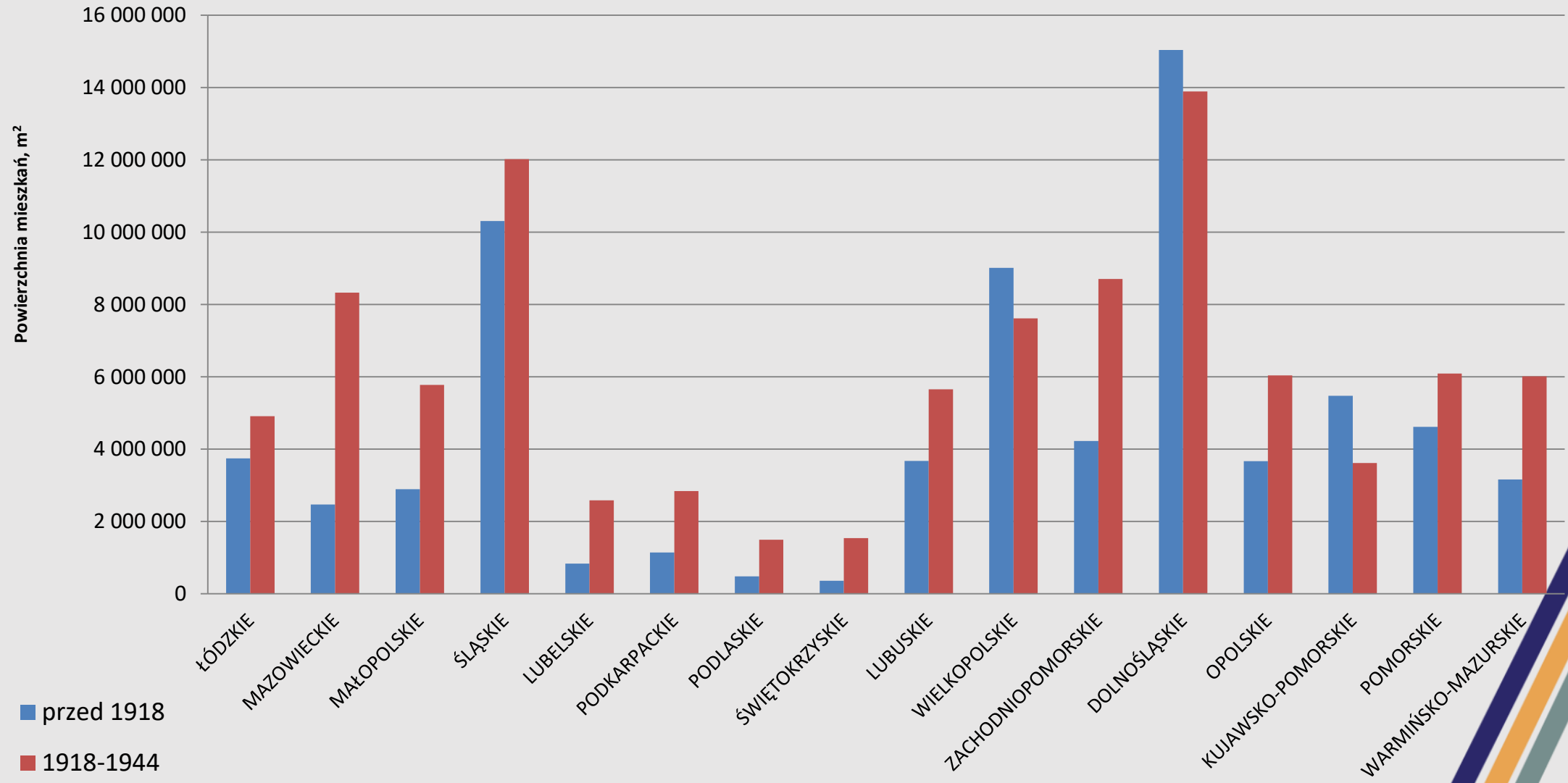
Struktura budynków w Polsce ze względu na rok budowy



Rysunek 1. Udział budynków według okresów wybudowania

Około 30-40% budynku podlega ochronie konserwatorskiej

Powierzchnie mieszkań w budynkach do 1945 r w poszczególnych województwach Polski



Do współpracy należy włączyć konserwatorów zabytków

Tabela 6. Struktura wiekowa zasobów mieszkaniowych w Polsce zbudowanych przed 2002 r. oraz ich wyjściowe wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na energię

Okres wzniesienia budynku	Budynki	Mieszkania	EP	EK
lata	tys.	mln	kWh/(m²·rok)	kWh/(m²·rok)
przed 1918	404,7	1,18	> 350	> 300
1918 – 1944	803,9	1,45	300-350	260-300
1945 – 1970	1363,9	3,11	250-300	220-260
1971 – 1978	659,8	2,07	210-250	190-220
1979 – 1988	754,0	2,15	160-210	140-190
1989 – 2002	670,9	1,52	140-180	125-160

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”.

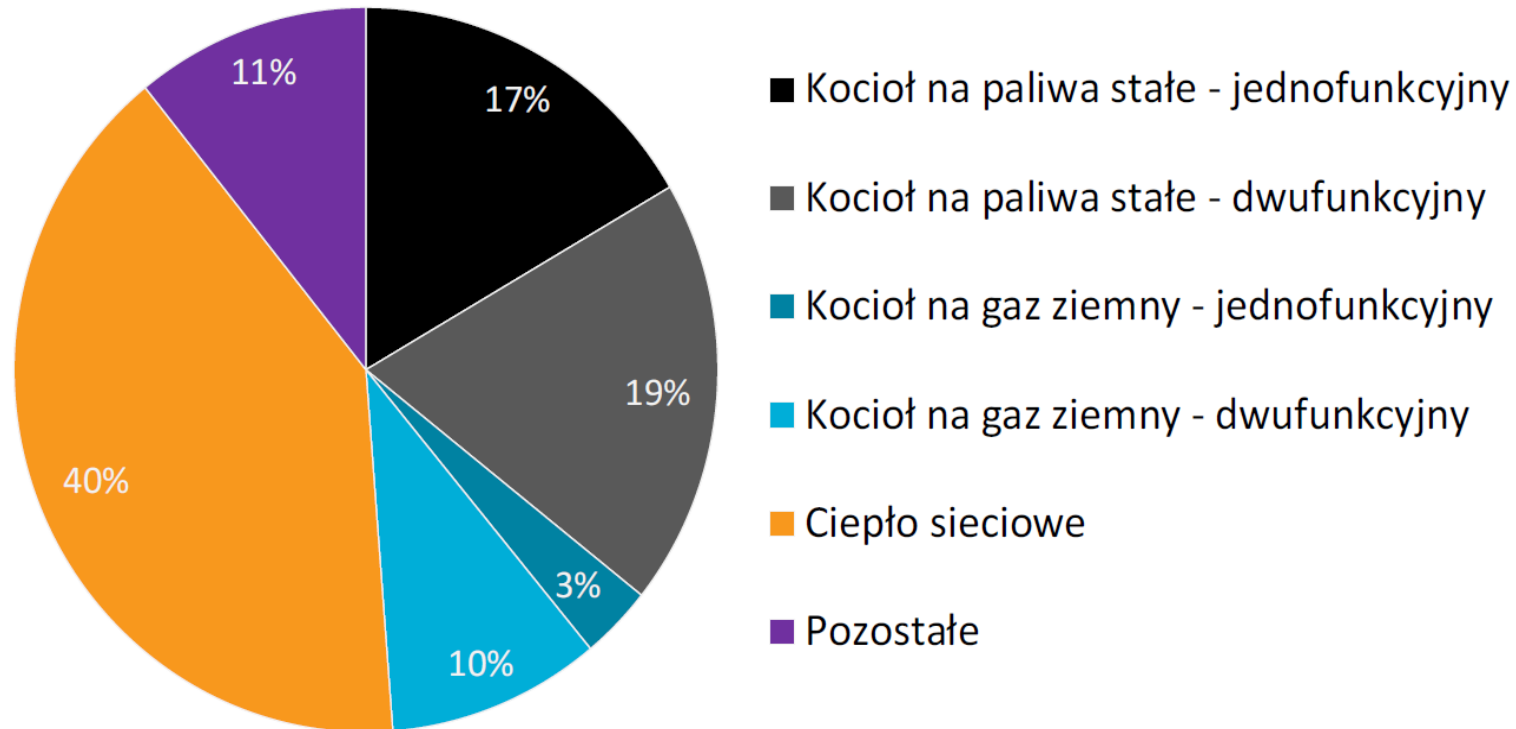
Tabela 7. Wymagania dotyczące maksymalnych wartości współczynnika przenikania ciepła przegród obudowy ogrzewanych pomieszczeń budynku.

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-57/B-024051 ^{a)}	1,16 ÷ 1,42	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	-
PN-64/B-034041 ^{a)}	1,16	0,87	1,16	1,04 ÷ 1,163	-
PN-74/B-034042 ^{b)}	1,16	0,70	1,16	0,93	-
PN-82/B-020202 ^{b)}	0,75	0,45	1,16	0,40	2,0 ÷ 2,6
PN-91/B-020202 ^{b)}	0,55 ÷ 0,70 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 1997) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{c)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6

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
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2002) ^{b)}	0,30 ÷ 0,65 ^{d)}	0,30	0,60	0,30	2,0 ÷ 2,6
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2009) ^{b)}	0,30	0,25	0,45	0,25	1,7 ÷ 1,8
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2014) ^{b)}	0,25	0,20	0,25	0,20	1,3 ÷ 1,5
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2017) ^{b)}	0,23	0,18	0,25	0,18	1,1 ÷ 1,3
Przepisy techniczno-budowlane (rok 2021) ^{b)}	0,20	0,15	0,25	0,15	0,9 ÷ 1,1

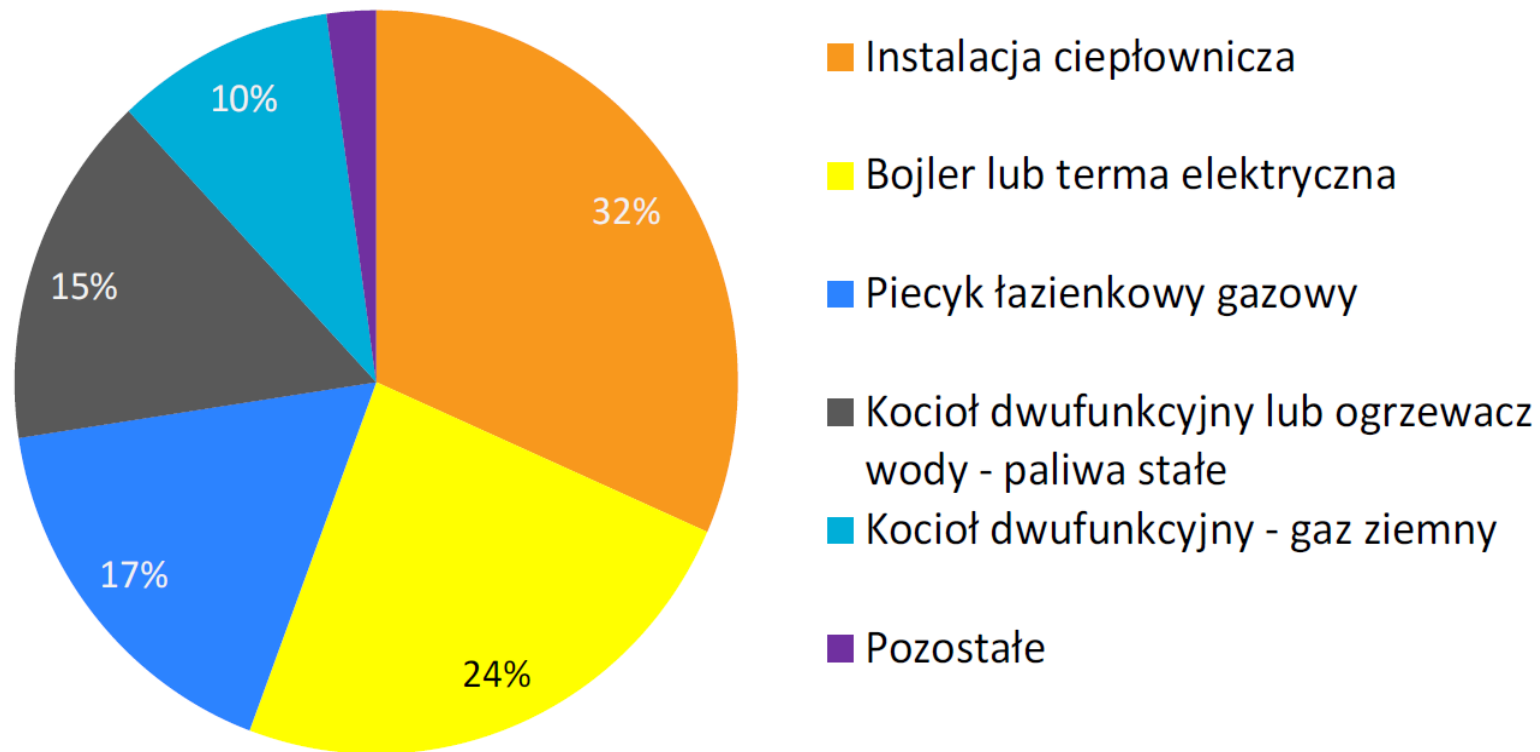
Źródło: Pogorzelski J. A., Kasperkiewicz K., Geryło R.: *Budynki wielkopłytowe – wymagania podstawowe. Zeszyt 11 – Oszczędność energii i izolacyjność cieplna przegród. Stan istniejący budynków wielkopłytowych.* ITB. Warszawa 2003, opracowanie własne MRiT. Objasnienia: ^{a)} $\theta_i = 18$ °C, ^{b)} $\theta_i = 20$ °C, ^{c)} w zależności od rodzaju ściany (z otworami lub bez), ^{d)} w zależności od rodzaju i konstrukcji ściany.

Wykres 1. Ogrzewanie pomieszczeń według technik ogrzewania w 2018 r. (w %)



Źródło: Opracowanie GUS Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r.

Wykres 2. Ogrzewanie wody według technik ogrzewania w 2018 r.



Źródło: Opracowanie GUS Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r.

Długoterminowa Strategia Renowacji

Tabela 11. Średnie wartości wskaźników EP przed i po termomodernizacji oraz uzyskane oszczędności według właściciela lub zarządcy

	Średnia wartość wskaźnika EP [kWh/(m ² ·rok)]		Uzyskane oszczędności w %	EP WT2021 [kWh/m ² rok]
	przed termomodernizacją	po termomodernizacji		
Polska	225,6	141,5	37,27	70
jednostka komunalna	327,3	154,5	52,81	45-65
zakład pracy	136,0	104,3	23,29	45-70
Skarb Państwa	342,4	119,4	65,12	45
spółdzielnia mieszkaniowa	176,1	121,0	31,29	65
TBS	298,2	184,7	38,07	65
wspólnota mieszkaniowa	280,2	169,3	39,59	65
osoba fizyczna	262,0	193,3	26,21	70
inna jednostka	252,6	130,3	48,42	45-70

Źródło: Opracowanie metodologii i przeprowadzenie badania skali działań termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych wielomieszkaniowych w celu poprawy ich energochłonności oraz ocena potrzeb i planowanych działań w tym kierunku, GUS 2019

Długoterminowa Strategia Renowacji

1. Renowacja zasobów budowlanych jest jednym z największych wyzwań infrastrukturalnych Polski do 2050 r.
2. Polskie budynki w długim okresie będą modernizowane w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.
3. Na krajowy zasób budowlany składa się 14,2 mln budynków.

Zasoby budynków w Polsce i na Dolnym Śl.

Kategoria	Liczba budynków w Polsce, w tys. szt.	Liczba budynków na Dolnym Śl., w szt.	Liczba budynków w powiecie zgorzeleckim, w szt.
budynki mieszkalne wielorodzinne	553	43 552	1 357
budynki mieszkalne jednorodzinne	5 604	441 353	13 751
budynki zbiorowego zakwaterowania	3,9	307	10
budynki użyteczności publicznej	420	33 078	1 031
budynki produkcyjne, gospodarcze, magazynowe	5 116	402 920	12 553
pozostałe niemieszkalne	2 491	196 183	6 112
Razem	14 189	1 117 480	34 816

Długoterminowa Strategia Renowacji

Tabela 16. Wskaźniki energii końcowej dla analizowanych budynków wg stanu przed modernizacją

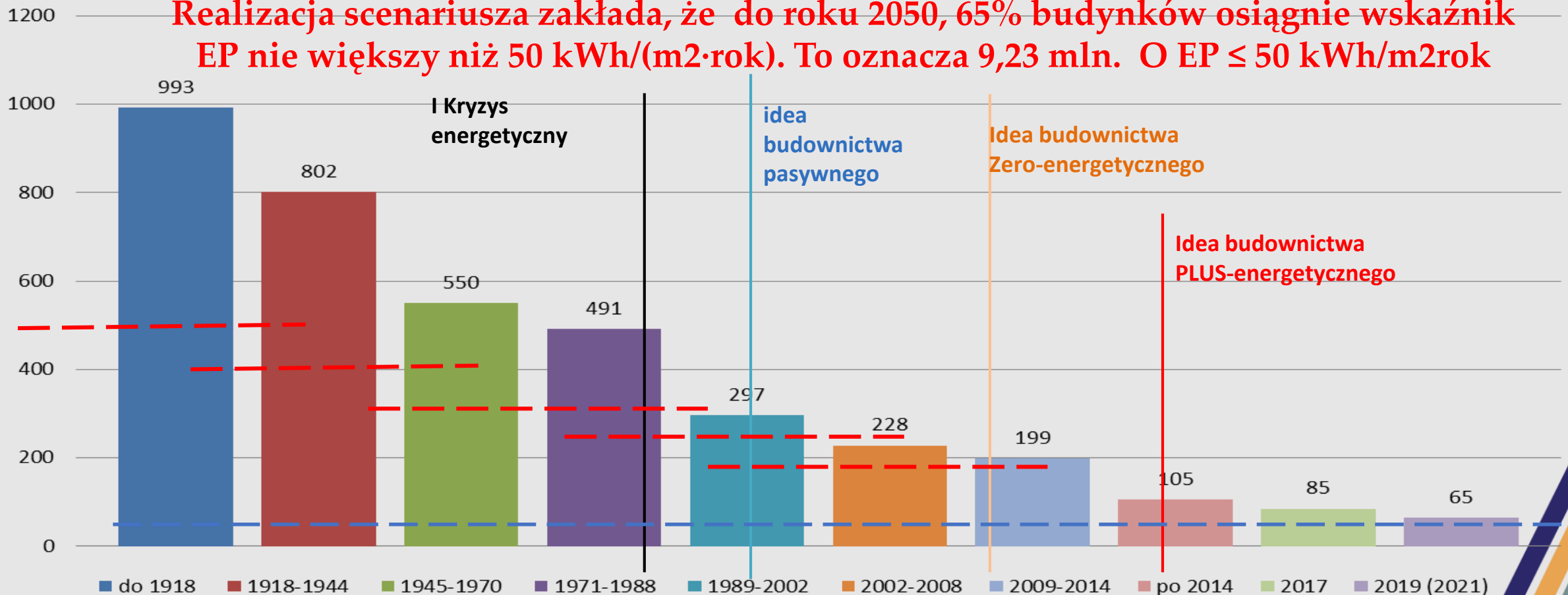
Stan przed modernizacją	Wskaźniki energii końcowej dla analizowanych budynków wg stanu przed modernizacją	
	Budynki zasilane z sieci ciepłowniczej i ogrzewane elektrycznie	Budynki zasilane pompami ciepła
Krytyczny	300 kWh/(m ² ·rok)	150 kWh/(m ² ·rok)
Bardzo zły	250 kWh/(m ² ·rok)	125 kWh/(m ² ·rok)
Zły	200 kWh/(m ² ·rok)	100 kWh/(m ² ·rok)
Średni	150 kWh/(m ² ·rok)	75 kWh/(m ² ·rok)

Źródło: założenia własne KAPE

Historia efektywności energetycznej w budownictwie

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach

Realizacja scenariusza zakłada, że do roku 2050, 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/(m²·rok). To oznacza 9,23 mln. O EP ≤ 50 kWh/m²rok

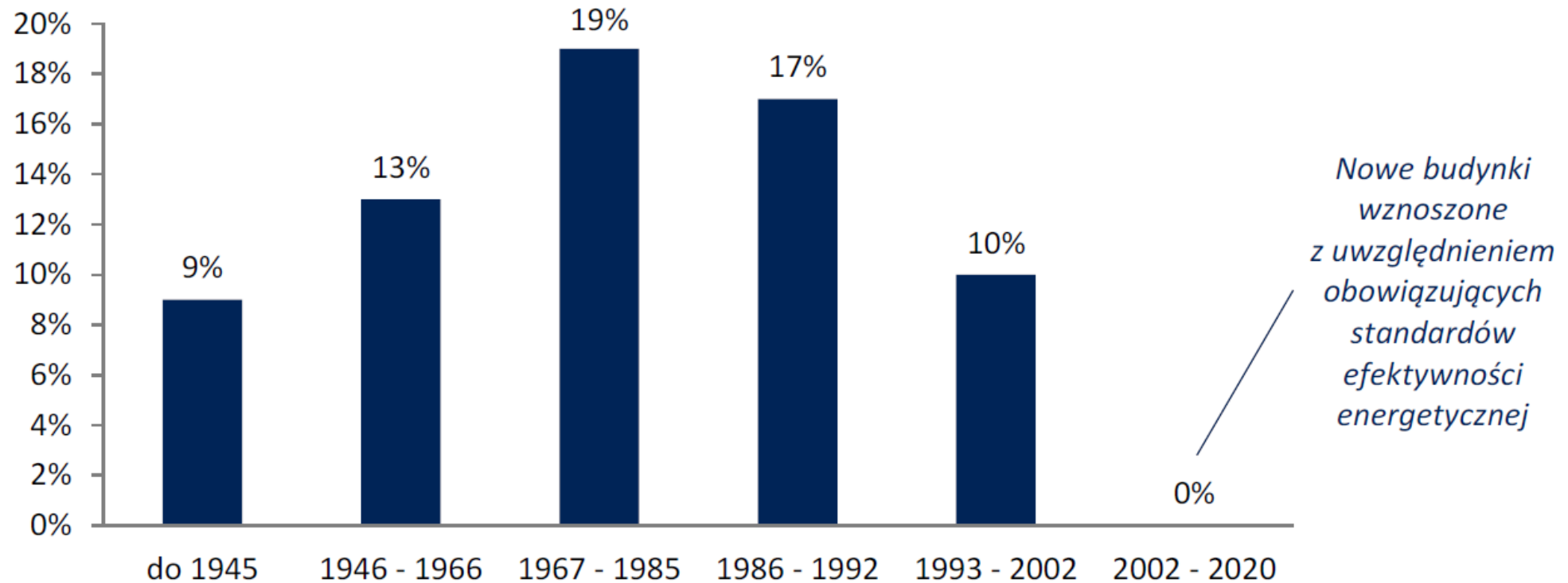


Najmniejsza część budynków po renowacji to obiekty wybudowane przed 1945 rokiem, czyli te, które są najbardziej energochłonne, cechują się najwyższym wskaźnikiem zapotrzebowania na energię końcową. W takich budynkach występuje wiele barier, które często mogą uniemożliwiać przeprowadzanie kompleksowej modernizacji. Można do nich zaliczyć barierę finansową właścicieli obiektów oraz opiekę konserwatorską nad zabytkowymi budynkami, która najczęściej ogranicza się do artykułowania zaleceń konserwatorskich. Przewidywany procent budynków poddanych termomodernizacji do 2020 r.

Okres budowy	Procent obiektów poddanych termomodernizacji
do 1945	9%
1946 - 1966	13%
1967 – 1985	19%
1986 – 1992	17%
1993 – 2002	10%
2002 – 2020	Nowe budynki wznoszone z uwzględnieniem obowiązujących standardów efektywności energetycznej

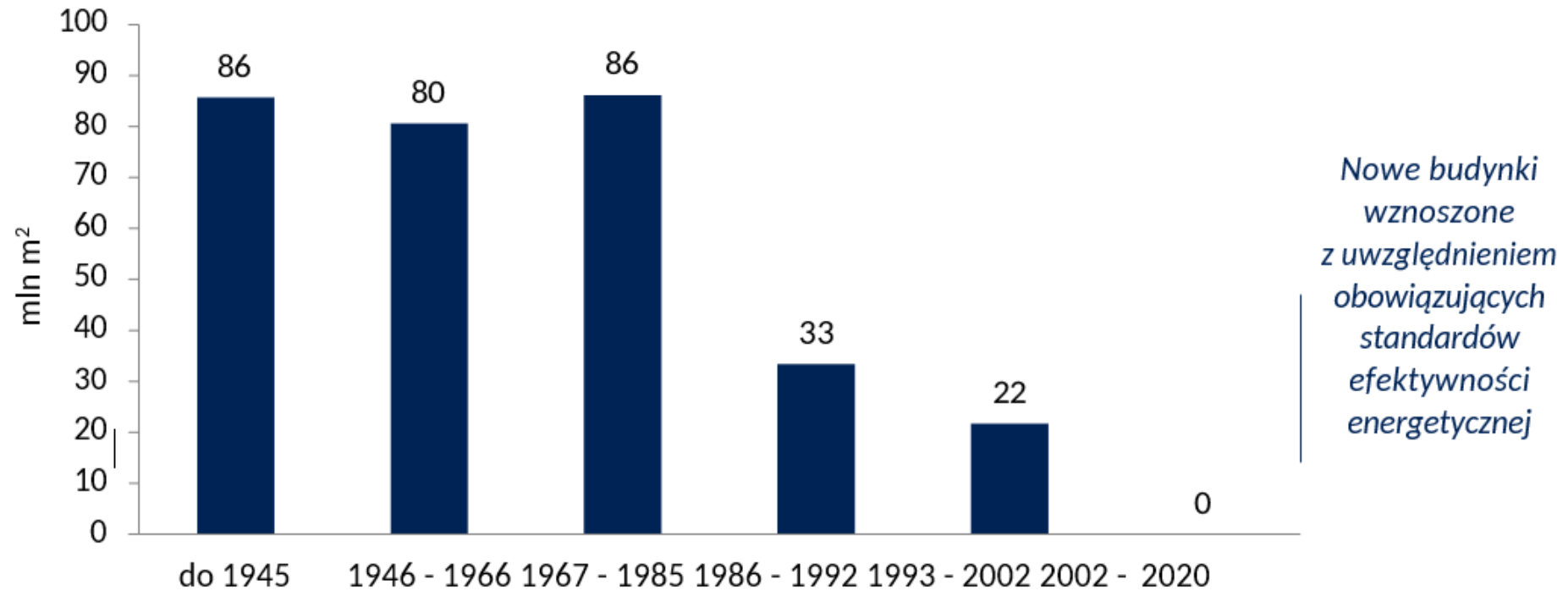
Źródło: Opracowanie własne KAPE SA na podstawie Polish Building Typology TABULA Scientific Report, NAPE

Wykres 14. Przewidywany procent budynków mieszkalnych poddanych termomodernizacji



Źródło: obliczenia KAPE.

Wykres 15. Powierzchnia budynków mieszkalnych przewidzianych do potencjalnej termomodernizacji



Działania dotyczące termomodernizacji budynków wiążą się ze zmniejszeniem zapotrzebowania tych budynków na energię końcową. Szacowane roczne zapotrzebowanie na energię końcową, z podziałem na lata budowy przedstawiono na poniższym wykresie. W przypadku budynków użyteczności publicznej szacuje się, że ok. 45% budynków zostało

poddanych termomodernizacji do roku 2019. Biorąc pod uwagę obecnie prowadzone oraz planowane do 2025 r. przedsięwzięcia realizowane przez instytucje publiczne, udział procentowy budynków poddanych termomodernizacji szacunkowo wzrośnie do ok. 55-60%.

Schemat 1. Rodzaje działań termomodernizacyjnych

Bieżąca kontrola

- kontrola szczelności przegród
- kontrola izolacji
- kontrola urządzeń regulacyjnych
- kontrola mierników i czujników

Działania niskonakładowe

- wymiana uszczelek w stolarnie okiennej i drzwiowej
- izolacja cieplna rurociągów
- instalacja elementów automatyki sterującej
- instalacja samozamykaczy do drzwi
- wykonanie przesłon wjazdowych do hal produkcyjnych
- wymiana oświetlenia

Działania wysokonakładowe

- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej
- ocieplenie przegród
- zastosowanie urządzeń sterujących pracą wentylacji
- zastosowanie układu free coolingu
- zastosowanie odzysku ciepła
- wymiana źródła ciepła
- modernizacja systemu przygotowania c.w.u.

Bieżący serwis i konserwacja, zapewniające prawidłowe funkcjonowanie elementów odpowiedzialnych za straty i zużycie energii (dotyczy wszystkich obszarów zużycia energii na potrzeby ogrzewania, przygotowania c.w.u., produkcji chłodu, energii elektrycznej) poprzez:

- zapobieganie zawilgoceniu przegród i ich izolacji cieplnych,
- działania gwarantujące utrzymanie szczelności powietrznej przegród (likwidacja pęknięć, uszkodzeń, utrzymanie dobrego stanu uszczelek, zamków, stolarki i ślusarki okiennej itp.),
- utrzymanie odpowiedniej jakości elementów i wyposażenia instalacji grzewczych, chłodniczych, wentylacyjnych (i technologicznych), w szczególności elementów i urządzeń regulacyjnych – zaworów, siłowników, czujników oraz urządzeń pomiarowych, służących do monitoringu zużycia energii,
- kontrolę poprawności działania algorytmów regulujących pracę instalacji, urządzeń,
- likwidację wycieków i nieszczelności instalacji (w budynkach przemysłowych wszystkich instalacji – grzewczych, c.w.u., technologicznych, chłodniczych, sprężonego powietrza, wentylacyjnych),
- kontrolę szczelności i uszkodzeń dachu oraz usunięcie wyrobów zawierających azbest znajdujących się na dachu i zastąpienie ich szczelnymi wyrobami bezazbestowymi.

Działania beznakładowe i niskonakładowe (czasem wręcz konserwatorskie) często dają duże możliwości uzyskania znacznych oszczędności w zużyciu energii (niewielkim kosztem można uzyskać znaczące korzyści), które zwykle są relatywnie proste i szybkie w realizacji, np.:

- wymiana izolacji lub eliminacja braków w izolacji cieplnej rurociągów i armatury instalacji grzewczych, c.w.u. czy instalacji technologicznych,
- wymiana lub instalowanie elementów i wyposażenia regulacyjnego instalacji umożliwiających lepszą regulację pracy,
- ocieplenie rurociągów, elementów wyposażenia i armatury (pompy, zawory, elementy regulacyjne),
- opracowanie i stosowanie harmonogramów pracy instalacji grzewczych, c.w.u., wentylacji, klimatyzacji, etc., stosownie do potrzeb i wykorzystania pomieszczeń lub realizacji procesu produkcyjnego,
- wymiana uszczelek w stolarce i ślusarce okiennej oraz drzwiowej,
- stosowanie samozamykaczy do drzwi wejściowych,
- wykonywanie przedsionków przed wejściami do budynków,
- wykonywanie kotar i przesłon wjazdowych do hal produkcyjnych lub magazynowych, automatycznie zamykających po przejechaniu pojazdu czy przejściu pracownika,
- prostsze przypadki wykorzystania ciepła odpadowego z procesów technologicznych (np. z chłodzenia agregatów chłodniczych, chłodzenia sprężarek czy chłodzenia produktów),
- wykorzystanie możliwości bezpośredniego chłodzenia pomieszczeń bez użycia agregatów i instalacji chłodniczych.

Do działań niskonakładowych, jakkolwiek wymagających wydatkowania pewnych środków, można zaliczyć m.in.:

- wykonywanie zewnętrznych elementów zacieniających, zapobiegających przegrzewaniu się pomieszczeń w okresie letnim, w tym stosowanie nasadzeń roślinności odcinających nadmiar światła słonecznego w okresie letnim w stosunku do przegród przeszklonych,
- wymianę oświetlenia na oświetlenie z wykorzystaniem technologii LED,
- instalowanie elementów automatyki sterującej (czujniki, zawory, siłowniki, regulatory), umożliwiające optymalizację pracy instalacji i stosowanie harmonogramów czasowych,
- instalowanie ciepłomierzy i podzielników kosztów ogrzewania z funkcją zdalnego odczytu, pozwalające na wprowadzenie systemów rozliczania kosztów ogrzewania według indywidualnego zużycia w lokalach.

Wysokonakładowe działania termomodernizacyjne wymagające większych nakładów finansowych również powinny być przeprowadzane, ponieważ przynoszą znaczące oszczędności energii. Przy ich realizacji należy kierować się następującymi zasadami:

- prace termomodernizacyjne powinny być przeprowadzane w kolejności od najbardziej do najmniej korzystnych z ekonomicznego punktu widzenia (wyznacznikiem może być tu czas zwrotu danej inwestycji), z uwzględnieniem usunięcia wyrobów zawierających azbest,
- równolegle z działaniami mającymi za zadanie zmniejszenie zużycie energii powinny być realizowane działania umożliwiające pomiar uzyskanych efektów za pomocą urządzeń pomiarowych.

W przypadku, gdy w wyniku działań termomodernizacyjnych istotnie zmniejsza się zapotrzebowanie na ciepło do celów grzewczych, przygotowania c.w.u. lub chłodzenia, należy również dostosowywać pracę instalacji grzewczych (i innych) do zmniejszonych potrzeb. Nie jest korzystne, kiedy po dokonaniu termomodernizacji w budynku nadal pozostaje dwukrotnie przewymiarowany kocioł, węzeł cieplny oraz pompy lub niewyregulowana hydraulicznie instalacja grzewcza.

Wysokonakładowe działania termomodernizacyjne

- ocieplanie przegród zewnętrznych (dachów, ścian, podłóg na gruncie i stropów nad piwnicami),
- wymianę lub modernizację stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej, instalowanie samozamykaczy drzwiowych,
- zastosowanie odzysku ciepła w układach wentylacji,
- zastosowanie urządzeń sterujących pracą wentylacji (nawiewniki, mechaniczna wentylacja wyciągowa),
- zastosowanie rozwiązań pozwalających na regulowanie wentylacji według zapotrzebowania (DCV),
- zastosowanie rozwiązań zmniejszających zapotrzebowanie na chłód w okresie letnim,
- zastosowanie rozwiązań umożliwiających bierną i aktywną optymalizację wykorzystania promieniowania słonecznego w okresie zimowym oraz zapobieganie przegrzewaniu się pomieszczeń w okresie letnim,
- zastosowanie ciepłomierzy i podzielników kosztów ogrzewania z funkcją zdalnego odczytu pozwalających na wprowadzenie systemów rozliczania kosztów ogrzewania według indywidualnego zużycia w lokalach, a także wodomierzy c.w.u. z funkcją zdalnego odczytu,
- modernizacja systemu przygotowania c.w.u.

Podsumowanie rekomendowanego scenariusza renowacji zasobów budowlanych

	średnie tempo modernizacji ogółem		średnie tempo modernizacji do najwyższego standardu (<50 kWh/(m ² · rok)	
	% ogółu budynków rocznie	liczba budynków rocznie (tys.)	% ogółu budynków	liczba budynków rocznie (tys.)
2021-2030	3,6%	234	1,1%	71
2031-2040	4,0%	264	2,2%	143
2041-2050	3,4%	223	3,1%	203

Źródło: obliczenia KAPE i WiseEuropa

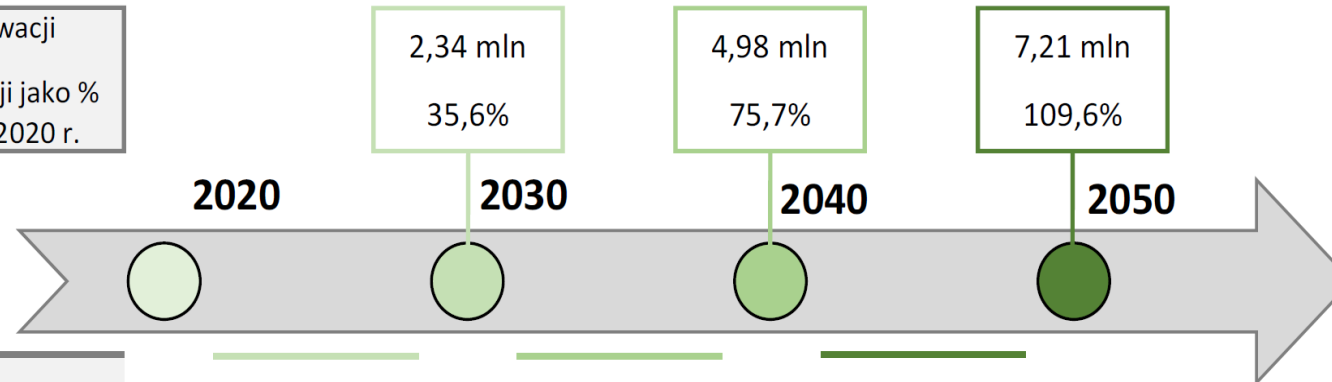
18 000 – 19 000 budynków rocznie na Dol. ŚL
 NZEB – 191 bud./rok

Podsumowanie rekomendowanego scenariusza renowacji zasobów budowlanych

Schemat 7. Tempo renowacji 2030-2040-2050 według scenariusza rekomendowanego

Skumulowana liczba renowacji

Liczba renowacji
Liczba renowacji jako %
budynków w 2020 r.



Roczne tempo renowacji

% budynków ogółem
Liczba budynków

Źródło: obliczenia KAPE i WiseEuropa

Długoterminowa Strategia Renowacji

- Renowacja zasobów budowlanych jest jednym z największych wyzwań infrastrukturalnych Polski do 2050 r.
- Polskie budynki w długim okresie będą modernizowane w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.
- **Przewidywany koszt transformacji to 2,2-2,4 bln zł (3,5-4,5 bln zł)**
 - (74 mld rocznie na Polskę, ok. 6 mld/r na Dolnym Śląsku)
- Na krajowy zasób budowlany składa się 14,2 mln budynków, z czego niemal 40% (5,6 mln) to budynki mieszkalne jednorodzinne.

Projektowana charakterystyka energetyczna budynku

11. Podział zapotrzebowania na energię

11.1. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię użytkową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	127,89	18,24	8,95	-	-	155,08
Udział [%]	82,47	11,76	5,77	-	-	100,00

11.2. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	166,36	5,08	15,48	16,26	50,14	253,33
Udział [%]	65,67	2,01	6,11	6,42	19,79	100,00

11.3. Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną

	Ogrzewanie i wentylacja	Chłodzenie	Ciepła woda	Urządzenia pomocnicze	Oświetlenie wbudowane	Suma
Wartość [kWh/(m ² rok)]	183,00	15,25	17,03	48,79	150,42	414,48
Udział [%]	44,15	3,68	4,11	11,77	36,29	100,00

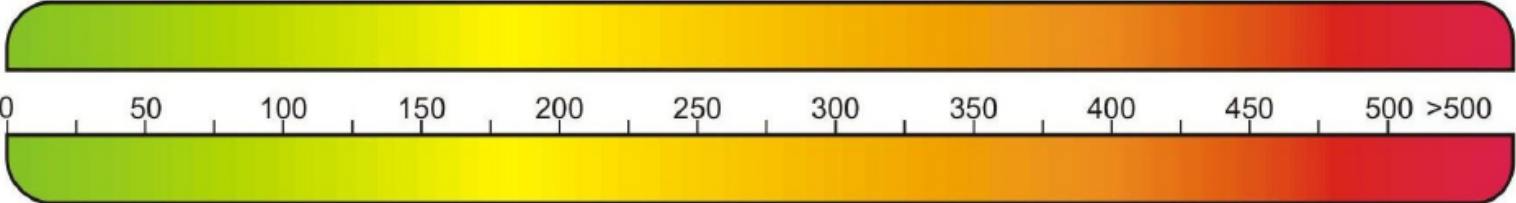
12. Sprawdzenie wymagań prawnych

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	414,48 kWh/m ² rok
Wskaźnik EP dla budynku nowego wg WT2021	109,00 kWh/m ² rok

Świadectwo charakterystyki energetycznej budynku

Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 155,08 kWh/(m ² ·rok)	EP = 109,00 kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową ¹¹⁾	EK = 253,33 kWh/(m ² ·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną ¹¹⁾	EP = 414,48 kWh/(m ² ·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO ₂	ECO ₂ = 0,0861 t CO ₂ /(m ² ·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U _{oze} = 0,00 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]



↓ Oceniany budynek - 414,48

↑ Wymagania dla nowego budynku - 109,00