

Poprawa efektywności energetycznej budynków o różnym przeznaczeniu, podlegających ochronie konserwatorskiej

Jerzy Żurawski
25 lat termomodernizacji, i co dalej...

NOWA DYREKTYWA - NOWE CELE ...

OCENA ENERGETYCZNA BUDYNKÓW - HISTORIA

Pierwsza dyrektywa 2002/91/WE dotycząca poprawy efektywności energetycznej i etykietowania energetycznego budynków i została opublikowana 16 grudnia 2002 roku .

W dniu 19 maja 2010 r. została zmieniona na Dyrektywę 2010/30/UE Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) z dnia w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD)- nZEB.

W maju 2018 roku wprowadzono kolejną nowelizację dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej o symbolu 2018/844 zmieniająca dyrektywę 2010/30/UE.

Promuje poprawę charakterystyki energetycznej budynków (o ile jest to uzasadnione ekonomicznie) do poziomu niemal zeroenergetycznego. Celem jest osiągnięcie poziomów efektywności energetycznej, które byłyby opłacalne ekonomicznie lub optymalne pod względem kosztów.

Zgodnie z dyrektywą UE 2018/844 każde państwo członkowskie ustanawia **długoterminową strategię renowacji służącą wspieraniu renowacji krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i niemieszkaniowych**, zarówno publicznych, jak i prywatnych.



WYMAGANIA PRAWNE A GŁĘBOKA TERMOMODERNIZACJA.

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 o 80–95 % w porównaniu z 1990 r., przez zapewnienie:

- wysokiej efektywności energetycznej,
- dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych,
- **przekształcenie istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.**

Definicja budynków zeroenergetycznych

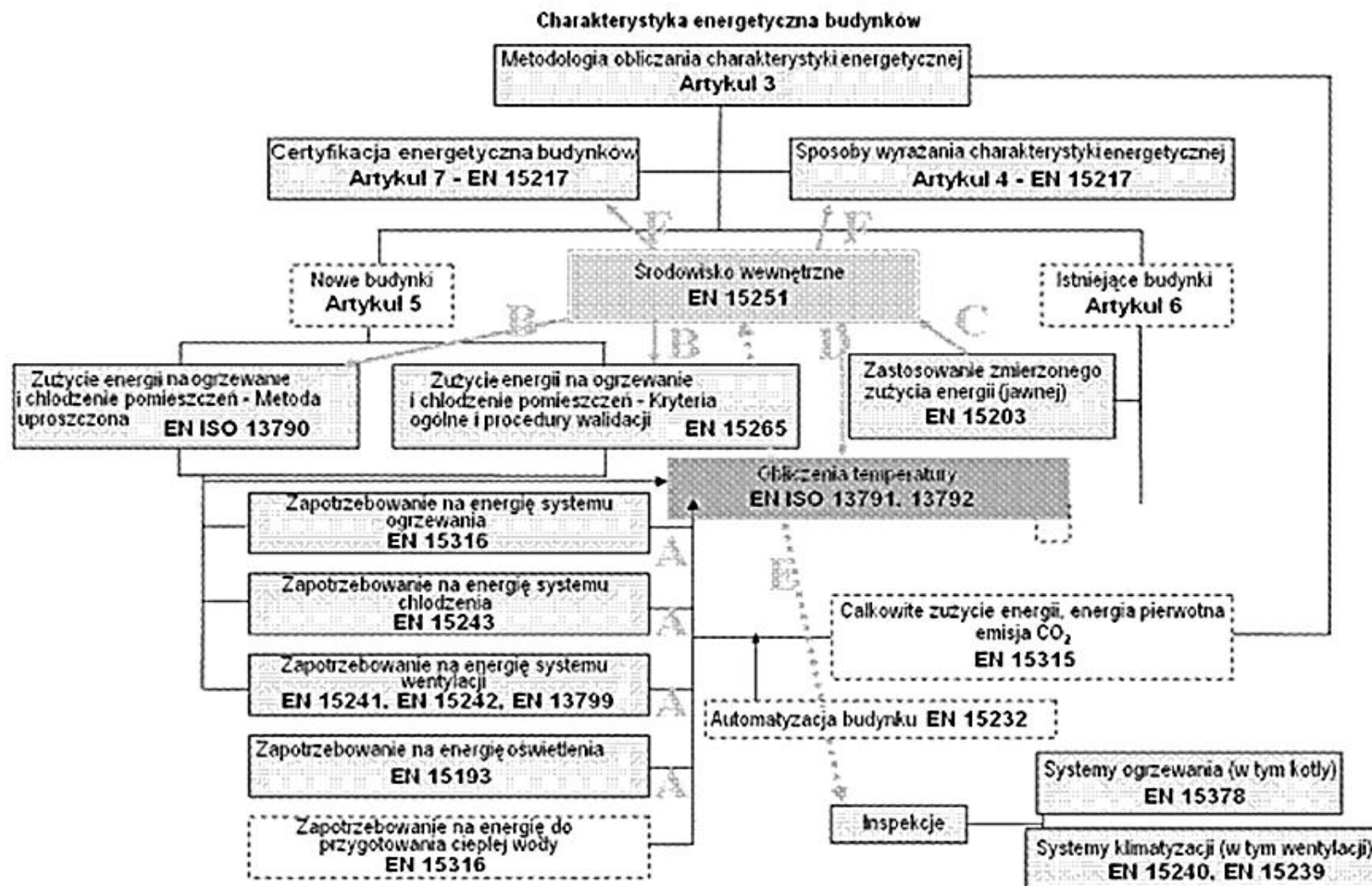
Definicja budynku niemal zero energetycznego zgodnie normą EN 15603:2008 oznacza energię netto będącą różnicą energii dostarczonej do budynku i wyeksportowanej, odniesioną do danego nośnika energii.

Polska definicja nZEB określona została w Krajowym Planie mającym na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii

Przez „budynek o niskim zużyciu energii” należy rozumieć budynek, spełniający wymogi związane z oszczędnością energii i izolacyjnością cieplną zawarte w przepisach technicznobudowlanych, Warunki Techniczne,

- obowiązujące od 1 stycznia 2021 r.,
- a dla budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością – od 1 stycznia 2019 r.



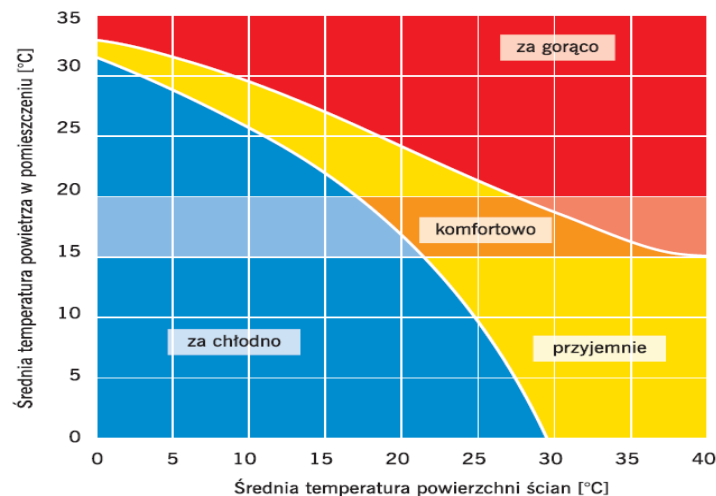


Rysunek 1 – Schemat pokazujący związek między różnymi normami dotyczącymi EPBD

Obliczeniowa temperatura wewnętrzna w szkole pasywnej

Sala dydaktyczna 1.3. Budzów Temperatura wynikowa					
		IV	V	VI	IX
θ_e	°C	7,3	13,8	14,7	12,7
t_M	h	720	744	720	720
$H_{tr}+H_{ve}$	W/K	30,23	30,23	30,23	30,23
Q_{sol}	kWh	309	409	396	225
Q_{int}	kWh	248	256	248	248
$Q_{C,gn}$	kWh	557	664	643	472
$Q_{C,nd}$	kWh	193	435	441	226
$\theta_{int,C}$	°C	32,88	43,34	44,26	34,40

Sala dydaktyczna 1.3. Budzów - z osłonami Temperatura wynikowa					
		IV	V	VI	IX
θ_e	°C	7,3	13,8	14,7	12,7
t_M	h	720	744	720	720
H_{tr}	W/K	18,83	18,83	18,83	18,83
H_{ve}	W/K	19,64	19,64	19,64	19,64
$H_{tr}+H_{ve}$	W/K	38,48	38,48	38,48	38,48
Q_{sol}	kWh	237	171	166	116
Q_{int}	kWh	248	256	248	248
$Q_{C,gn}$	kWh	484	427	414	363
$\theta_{int,C}$	°C	24,78	28,72	29,64	25,81



FOT. Sala lekcyjna w szkole pasywnej, w której zarejestrowano niekorzystne warunki użytkowania latem; fot.: J. Żurawski

Przegrody przeźroczyste mają wpływ na jakość klimatu w pomieszczeniach

Który obiekt może zostać zabytkiem?

Zabytek to nieruchomość lub rzecz ruchoma, ich części lub zespoły, będące dziełem człowieka lub związane z jego działalnością i stanowiące świadectwo minionej epoki bądź zdarzenia, których zachowanie leży w interesie społecznym ze względu na posiadaną wartość historyczną, artystyczną lub naukową ([1] art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r.). Budynki te mogą podlegać rewitalizacji .



DEFINICJA RENOWACJI

Renowacja – odświeżenie, odnowienie. W przypadku budownictwa może dotyczyć elewacji budynku, dachu lub innego elementu.

Czasem wyrażenie renowacja używane jest w odniesieniu do restauracji.
(Wikipedia)

Czy mamy definicję renowacji?

- **Roboty budowlane** - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- **Przebudowa** - należy przez to rozumieć wykonywanie robót budowlanych, w wyniku których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji
- **Remont** - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym;
- **Utrzymanie** (konserwacja) to zespół działań zapobiegających i innych podejmowanych po to aby umożliwić spełnianie przez obiekt przypisanych mu funkcji przez okres użytkowania, takich jak: drobne naprawy, czyszczenie, roboty malarskie a także wymianę niektórych części konstrukcji. Do bieżącego utrzymania konstrukcji nie zalicza się remontu, czyli robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego po upływie projektowanego okresu użytkowania konstrukcji, budynku.
- **Termomodernizacja** – przedsięwzięcie mające na celu zmniejszenie zużycia energii cieplnej w danym obiekcie budowlanym.

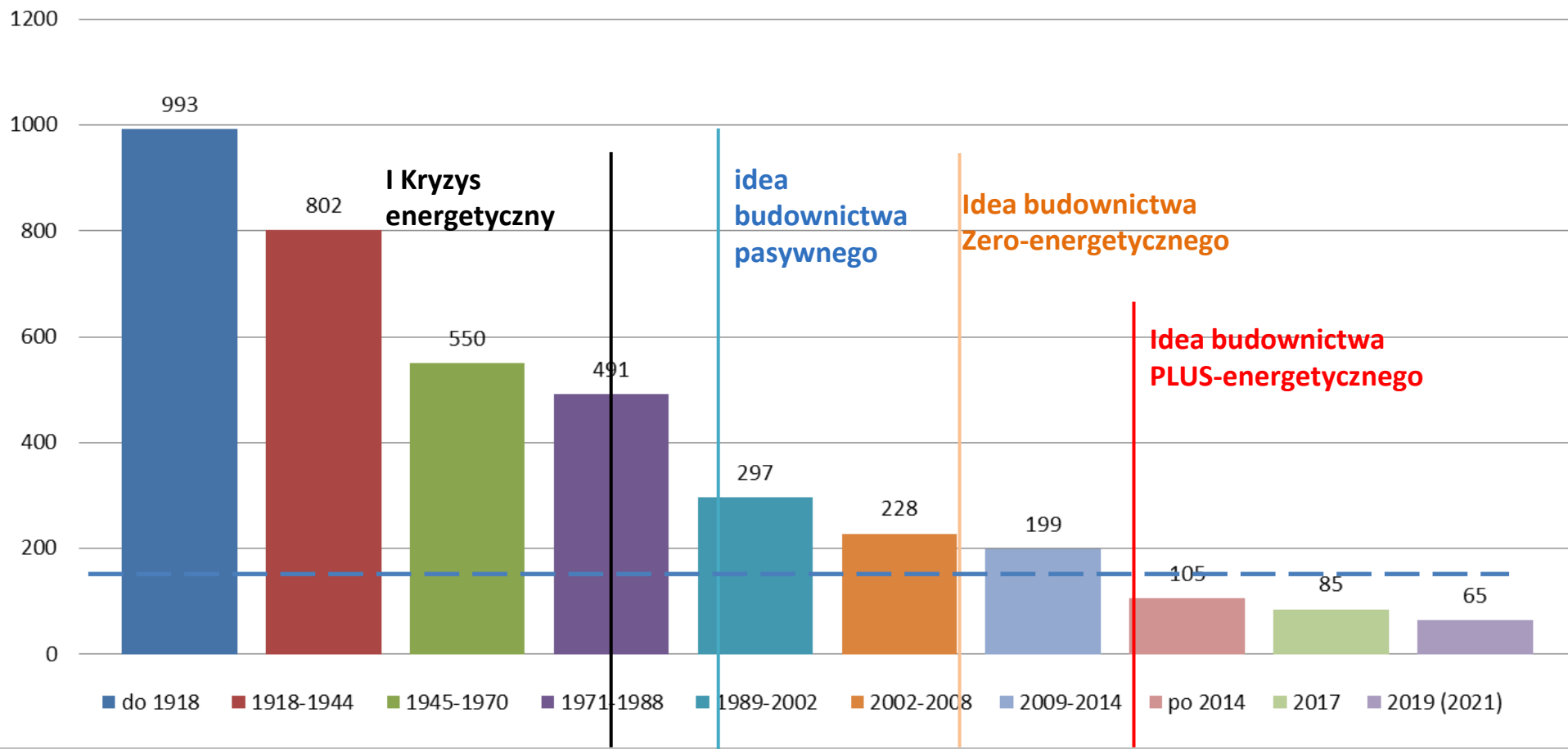


Czy mamy definicję renowacji?

- **Rewitalizacja** (łac. *re--vita* - dosłownie: przywrócenie do życia, ożywienie) – zespół działań urbanistycznych i planistycznych, których celem jest społeczne, architektoniczne, planistyczne i ekonomiczne korzystne przekształcenie wyodrębnionego obszaru gminy będącego w stanie kryzysu wynikającego z czynników ekonomicznych i społecznych.
- **Rewitalizacja** – w języku polskim pojęcie rewitalizacji nadużywane bywa jako nazwa wszelkich remontów, adaptacji, modernizacji itd. Tymczasem pojęcie to odnosi się do działań podejmowanych w dużej skali (dzielnica, część miasta) i w odniesieniu do wielu płaszczyzn funkcjonowania przestrzeni miejskiej (architektonicznej, społecznej, ekonomicznej, kulturowej itp). Dlatego błędem jest określanie mianem rewitalizacji np. przebudowy lub adaptacji pojedynczego budynku, lub remontu części miasta (placu, ulicy) mającej wyłącznie charakter budowlany, nawet jeśli przyjmowane jest założenie, że same działania budowlane mogą przynieść wielopłaszczyznowe skutki.
- **Ustawa o rewitalizacji z dn. 9 października 2015 stanowi, że działaniom rewitalizacyjnym może zostać poddany obszar gminy znajdujący się w stanie kryzysowym z powodu koncentracji negatywnych zjawisk społecznych, w szczególności bezrobocia, ubóstwa, przestępczości, niskiego poziomu edukacji lub kapitału społecznego, a także niewystarczającego poziomu uczestnictwa w życiu publicznym i kulturalnym, w przypadku występowania na nim ponadto negatywnych zjawisk w sferze gospodarczej, środowiskowej, przestrzenno-funkcjonalnej lub technicznej.**

Energochłonność budynków mieszkaniowych w Polsce

Energia nieodnawialna pierwotna - EP w budynkach budowanych w latach



Dyrektywa Ekoprojektu – etykietowanie energetyczne

AGD



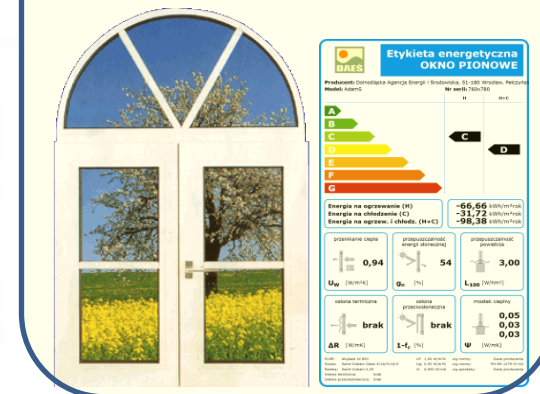
Żarówki elektryczne



TV



ETYKIETA
ENERGETYCZNA
STOLARKI



Samochody

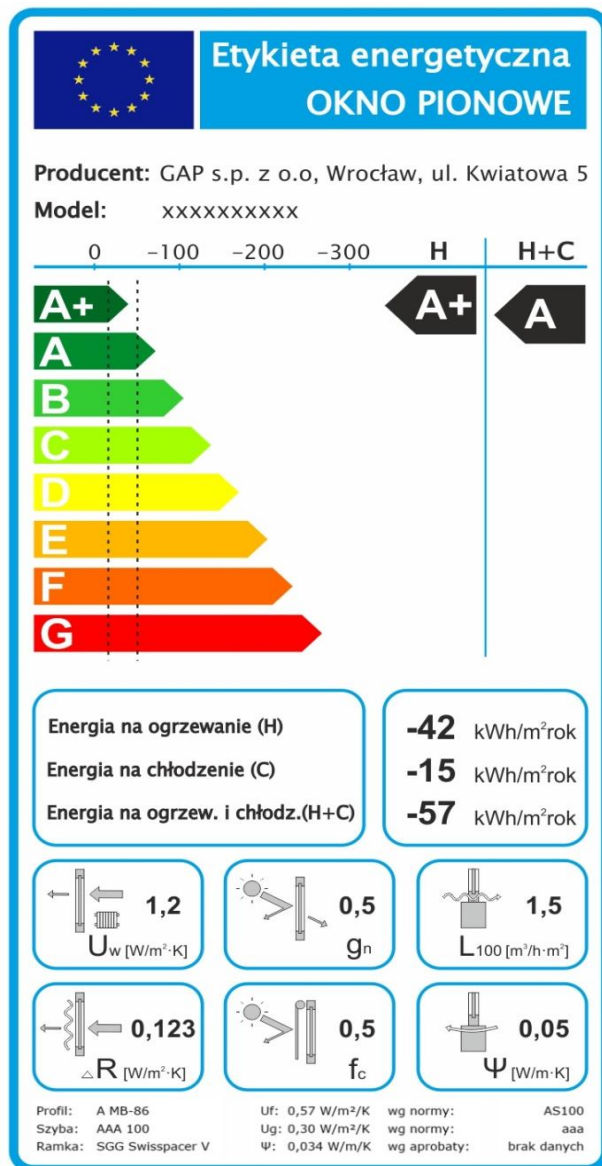


Budynki



A od września 2015...
produkty c.o. i c.w.u.





Nazwa producenta

Model okna , numer produkcyjny (zgodnie z oznakowaniem fabrycznym)

A+ - Klasa energetyczna okna w pomieszczeniach ogrzewanych

A –klasa dla okien w pomieszczeniach ogrzewanych i chłodzonych

ETYKEITA ENERGETYCZNA OKNA

H - wskaźnik energii na ogrzewanie

C – wskaźnik energii na chłodzenie

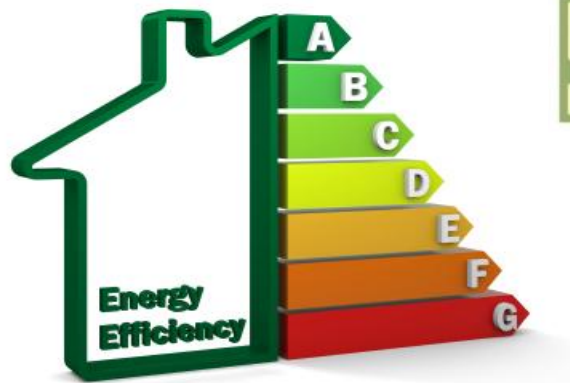
H+C – wskaźnik energii na ogrzewanie i chłodzenie

Parametry ocenianego okna odpowiednio:

- U_w – współczynnik przenikania ciepła
- g_n – przepuszczalność energii słonecznej szyby
- L_{100} – przepuszczalność powietrza
- ΔR - osłony termiczne (rolety, okiennice...)
- f_c – przepuszczalność energii słonecznej osłony przeciwsłoneczne
- ψ - mostek liniowy (zalecany sposób montażu fabrycznego)



KONKURS TOP TEN OKNA



**Dolnośląska Agencja
Energii i Środowiska**



Fundacja na Rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii



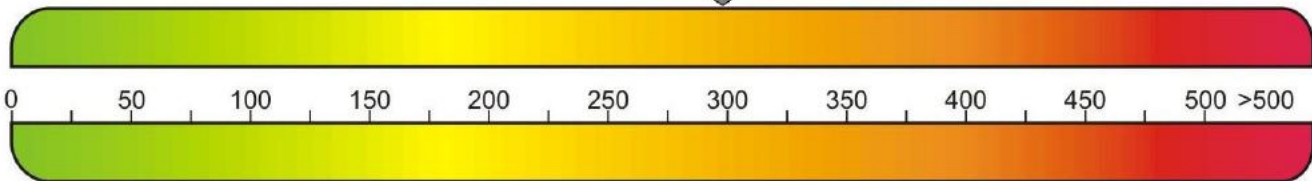
STOWARZYSZENIE NA RZECZ
ZRÓWNOWAZONEGO ROZWOJU



Ocena charakterystyki energetycznej budynku 10)		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU = 225,66 kWh/(m²·rok)	EP = 85,00 kWh/(m²·rok)
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową 11)	EK = 368,41 kWh/(m²·rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię pierwotną 11)	EP = 298,65 kWh/(m²·rok)	
Jednostkowa wielkość emisji CO2	ECO2 = 0,0752 t CO2/(m²·rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	Uoze = 0,00 %	

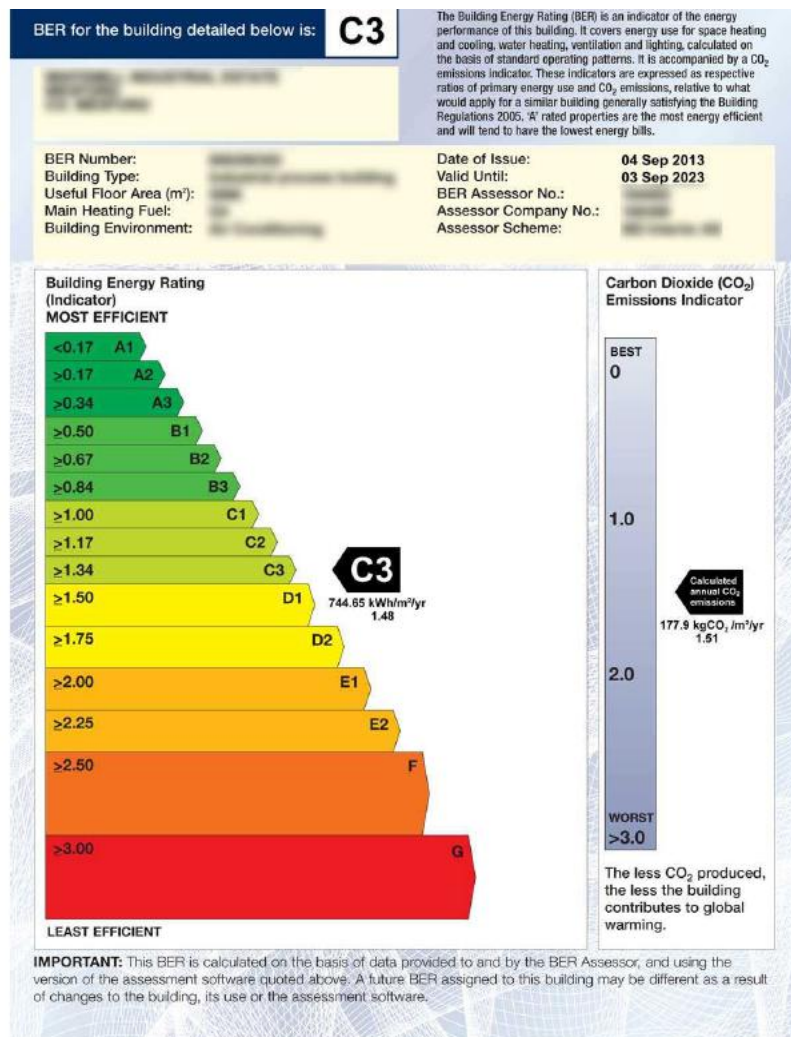
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²·rok]

↓ Oceniany budynek - 298,65



↑ Wymagania dla nowego budynku - 85,00





Poprawa efektywności energetycznej budynków obejmuje:

1. Ocieplenie:
 - Ścian, ocieplenie na ocieplenia
 - Ponowne dachów, stropu strychu
 - Ścian od zewnątrz, od zewnątrz i od wewnątrz oraz od wewnątrz w budynkach zabytkowych
 - Ocieplenie stropu nad piwnicą
 - Ocieplenie ścian fundamentowych, ścian piwnicy
2. Osuszenie ścian
3. Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych.
4. Wymiana lub renowacja okien i drzwi.
5. Osłony przeciwsłoneczne, ochrona przed przegrzewaniem.
6. Wentylacja.
7. Oświetlenie wewnętrzne, zewnętrzne.
8. Modernizacja instalacji c.o.
9. Modernizacja instalacji c.w.u.. stosowanie punktów czerpalnych z fotokomórka.
10. Modernizacja źródła ciepła.
11. Kolektory słoneczne termiczne.
12. Kolektory PV.
13. Urządzenia pomocnicze.
14. Modernizacja lub wymiana wind.
15. Sterowanie i zarządzanie mediami.
16. Zieleń na budynku
17. Szczelność powietrzna budynku

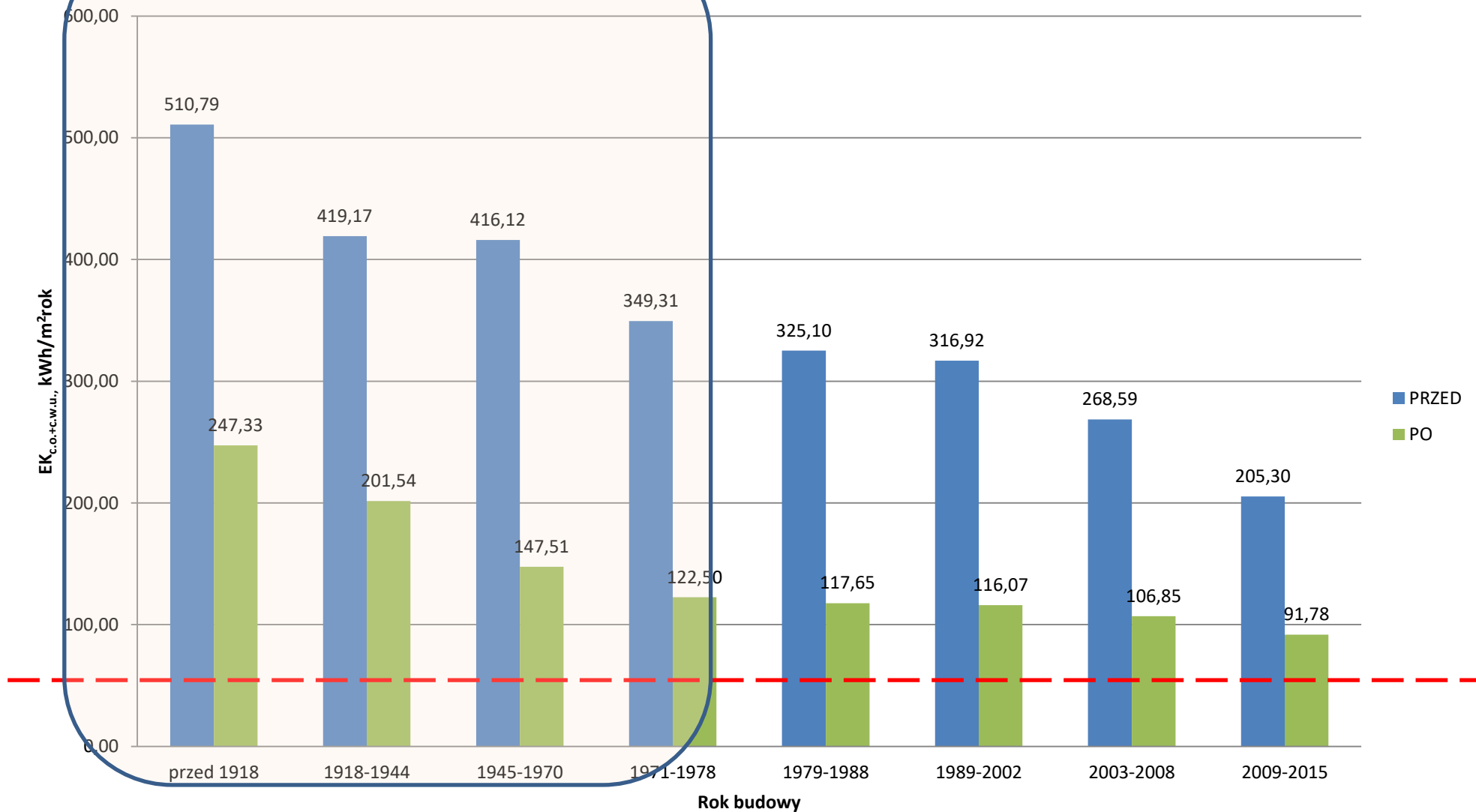


W GUS podzielono budynki na następujące grupy:

- Budynki zabytkowe wpisane do rejestru
- Budynki z XIX i początku XX wieku
- Budynki z kresu międzywojennego,
- Budynki wybudowane w okresie powojennym w latach 1945-1956,
- Budynki okresu modernistycznego wybudowanej w latach 1957-1969
- Budownictwo wielkopłytowe,
- Budynki wybudowane w latach 1994-2002
- Budynki wybudowane po 2002 roku



Energia końcowa na c.o. i c.w.u. - stan obecny i możliwości poprawy



Struktura istniejących zasobów mieszkaniowych

Budynki zabytkowe wpisane do rejestru zabytków stanowią zespoły zabudowy historycznej objęte ochroną służb konserwatorskich co ma dobre i złe strony.

Dobre strony to opieka merytoryczna i czasami (rzadko) pomoc finansowa.

Złe strony to potencjalny paraliż inwestycyjny wynikając z ograniczeń konserwatorskich, co może stanowić o wyroku destrukcji na obiekcie.

W grupie tej priorytetem jest zachowanie tradycyjnych technik budowy i remontu. Nie wyklucza się stosowania współczesnych rozwiązań ale nie mogą mieć charakteru dominującego, a współczesne elementy powinny się odróżniać od autentycznych zabytkowych form zabudowy, elementów wykończeniowych i technologicznych.

Budynki w tej grupie charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem na energię na ogrzewanie i często bardzo niską sprawnością systemu grzewczego.

Możliwości poprawy efektywności energetycznej są niewielkie. Zazwyczaj można wykonać ocieplenie stropu strychu i stropu nad piwnicą oraz zastosowanie efektywnego energetycznie systemu grzewczego.

Jednak często nie można zastosować nowoczesnej energooszczędnej stolarki budowlanej. Nie ma też możliwości zastosowania kolektorów słonecznych.



Struktura istniejących zasobów mieszkaniowych

Budynki z XIX i początku XX wieku wpisane do ewidencji gminnej zabytków. Grupę tą stanowią budynki z okresu dynamicznego rozwoju przemysłowego miast, głównie mieszkalne, stanowiącą podstawą tkankę obszarów śródmiejskich.

Są to budynki o cechach: neoklasycznych, neogotyckich i neobarokowych . Jakość zabudowy jest różna, najczęściej nie reprezentuje wysokiego poziomu technicznego.

W grupie tej dopuszcza się dokonanie zmian adaptacyjnych, wymianę elementów konstrukcyjnych, zmiany w zakresie formy i użytkowania obiektu.

W przypadku poprawy charakterystyki energetycznej można stosować materiały na ocieplenia od wewnątrz, czasami też od zewnętrzne tynki ciepłochronne z zachowaniem zewnętrznego lica elewacji.

W przypadku wymiany lub remontu stolarki istotne jest zachowanie jednolitej formy i struktury podziałów w całym obiekcie.

Zakres wykonanych prac termomodernizacyjnych

Rodzaj	Budynki zabytkowe	Budynki w strefie konserwatorskiej
ściany	1-2%	Ok. 20 %
dach	25-30%	Ok. 60%
okna	15-20%	Ok. 65%
drzwi	0%	Ok. 10%
stropy nad piwnicą	0%	1-3%
Wentylacja	0%	1-2%



Podsumowanie

Możliwe do realizacji ulepszenia to:

- **Wymiana stolarki**
- **Ocieplenie dachów, stropów stychów**
- **Ocieplenie ścian fundamentowych**
- **Ocieplenie ścian od wewnątrz i częściowo od zewnątrz, ocieplenie tynkami ciepłochronnymi**
- **Wymianę źródeł ciepła na efektywne energetycznie**
- **Wymianę oświetlenia**
- **Sterowanie i zarządzanie energią, mediami**

Poprawa efektywności energetycznej umożliwi obniżyć zużycie energii o 60-80%.

Roczne oszczędności energii końcowej : 9 361 GWh

Roczne oszczędności kosztów energii 1 055 mln zł



PROGRAM PILOTAŻOWY

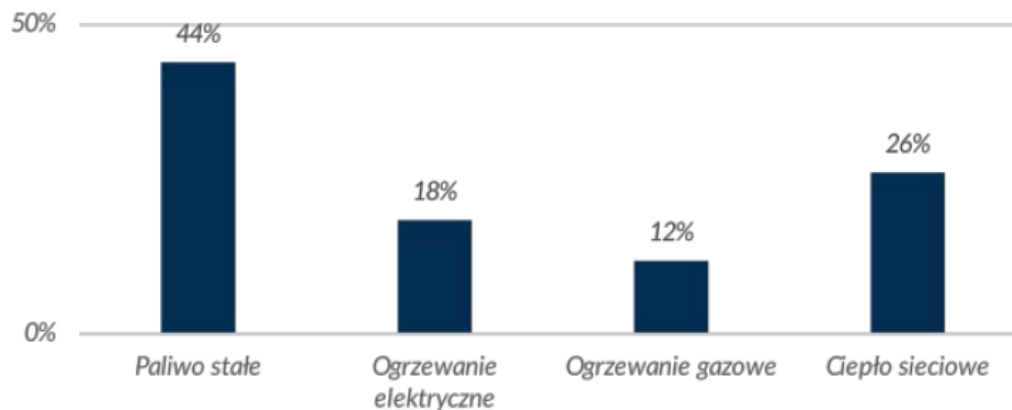
Budynki wielorodzinne XIX i XX - wieczne w kwartale we Wrocławiu

Kwartal poddany analizie audytorskiej

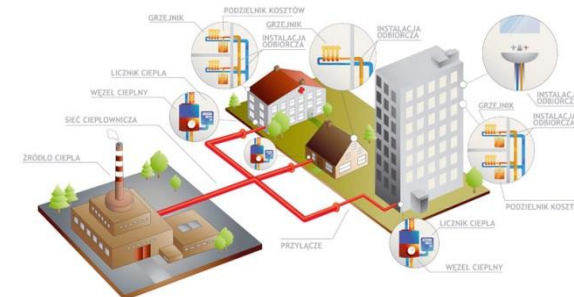
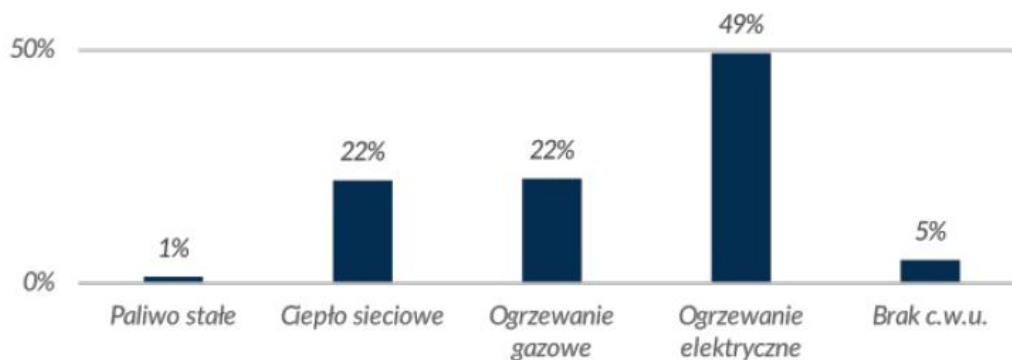


Struktura systemów grzewczych

Rys. 31 Struktura systemów grzewczych w odniesieniu do ilości zinwentaryzowanych lokali mieszkalnych w kwartale



Rys. 32 Struktura systemów grzewczych do przygotowania c.w.u. w odniesieniu do ilości zinwentaryzowanych lokali mieszkalnych w kwartale



Poprawa efektywności energetycznej obejmuje następujące działania

1. Ocieplenie:

- dachów, stropu strychu
- Ścian od zewnątrz tynkiem ciepłochronnym gr. 2-4 cm
- Ocieplenie stropu nad piwnicą
- Ocieplenie ścian fundamentowych, ścian piwnicy

2. Osuszenie ścian

3. Naprawa balkonów i zmniejszenie wpływu mostków termicznych

4. Wymiana okien i drzwi

5. Wentylacja – nawiewniki antysmogowe

6. Budowa wewnętrznej instalacji c.o.

7. Modernizacja instalacji c.w.u..

8. Modernizacja źródła ciepła – węzeł cieplny, ciepło sieciowe

9. Sterowanie i zarządzanie mediami

10. W miarę możliwości PV





Podsumowanie

Zgodnie z Dyrektywą UE 2018/844 państwa członkowskie będą 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 o 80–95 % w porównaniu z 1990 r., przez zapewnienie:

- wysokiej efektywności energetycznej,
- dekarbonizacji krajowych zasobów budowlanych,
- **przekształcenie istniejących budynków w budynki o niemal zerowym zużyciu energii.**