

# BUDOWNICTWO ENERGOOSZCZĘDNE W POLSCE

**Projektowanie, wdrożenie, audyty**



dr inż. Arkadiusz Węglarz  
Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.

# U S T A W A z dnia 29 sierpnia 2014 r. O charakterystyce energetycznej budynków



Ustawa określa:

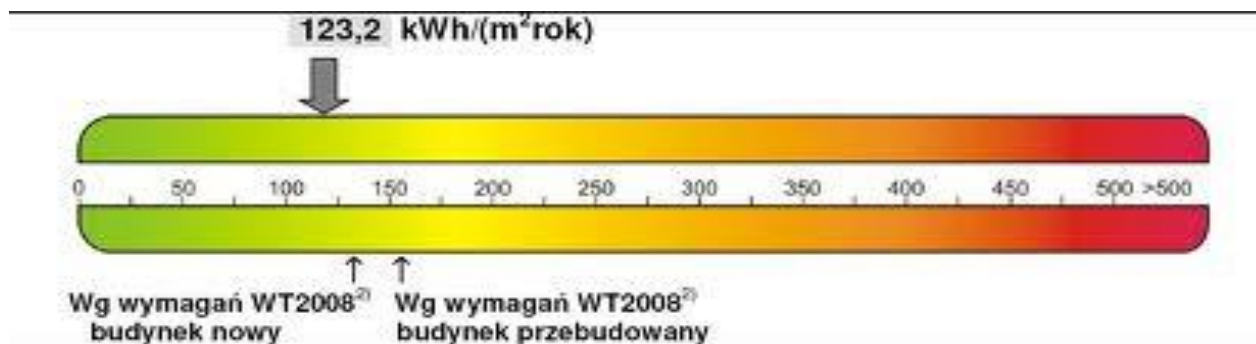
- 1) zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej;
- 2) zasady kontroli systemu ogrzewania i systemu klimatyzacji w budynkach;
- 3) zasady prowadzenia centralnego rejestru charakterystyki energetycznej budynków;
- 4) sposób opracowania krajowego planu działań mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii.



# U S T A W A z dnia 29 sierpnia 2014 r. O charakterystyce energetycznej budynków



Świadectwo charakterystyki energetycznej sporządza się w celu przekazania go najemcy lub kupującemu, a więc przy okazji najmu lub sprzedaży budynku lub części budynku. W skład dokumentacji projektowej budynku wchodzi projektowana charakterystyka energetyczna budynku, która zawiera zestawienie projektowanych rozwiązań z wymaganiami minimalnymi, jakie musi spełnić dany budynek, określonymi w przepisach techniczno-budowlanych. Zestawienie to, po nowelizacji przepisów dotyczy zarówno izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, jak również wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną.



# Krajowy plan działań mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii



- zawiera definicję budynku o niskim zużyciu energii odzwierciedlającą istniejące warunki i możliwe do osiągnięcia, uzasadnione ekonomicznie środki poprawy charakterystyki energetycznej budynków. Ponadto przedstawia on działania administracji rządowej podejmowane w celu promowania budynków o niskim zużyciu energii, w tym w zakresie projektowania, budowy i przebudowy budynków w sposób zapewniający ich energooszczędność oraz zwiększenia pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w nowych oraz istniejących budynkach, a także określa harmonogram osiągnięcia założonych celów.



MINISTERSTWO  
INFRASTRUKTURY I ROZWOJU

# Podstawowe przepisy dot. Budownictwa Energooszczędnego



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)  
(Warunki Techniczne)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. Nr 223, poz. 1459)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 marca 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. poz. 376)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 0, poz. 462 z późn.zm.)

# Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie



Szczegółowo sprawy efektywności energetycznej budynków, które są projektowane lub budowane, albo przebudowywane reguluje Rozporządzenie Ministra właściwego ds. budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Nowelizacja przepisów rozporządzenia wprowadziła stopniowe zwiększenie poziomu wymagań aż do roku 2021

# Standard budynku o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (Warunki Techniczne – wymagania NZEB?)



Lp.	Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości zapotrzebowania na nieodnawialna energię pierwotną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej EP [kWh/(m <sup>2</sup> rok)		
		od 1 stycznia 2014	od 1 stycznia 2017	od 1 stycznia 2021
1.	Budynek mieszkalny:			
	a)jednorodzinny	120	95	70
	b)wielorodzinny	105	85	65
2.	Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
3.	Budynek użyteczności publicznej:			
	a)opieki zdrowotnej	390	290	190
	b)pozostałe	65	60	45

# Standard budynku o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (Warunki Techniczne – wymagania NZEB?)



Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu $t_i$	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/m <sup>2</sup> K]		
		od 1 stycznia 2014	od 1 stycznia 2017	od 1 stycznia 2021
1.	Ściany zewnętrzne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45	0,45	0,45
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90	0,90	0,90
2.	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70	0,70	0,70
3.	Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,3	1,1	0,9
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4
	Okna połaciowe			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1,5	1,3	1,1
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,8	1,6	1,4



## Podstawowe przepisy – liczne inne wymagania



- Pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi powinno mieć zapewnione oświetlenie dzienne, dostosowane do jego przeznaczenia, kształtu i wielkości ....
- Stosunek powierzchni okien, liczonej w świetle ościeżnic, do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 1:8 ....
- Instalacja ciepłej wody powinna być zaprojektowana i wykonana w taki sposób, aby ilość energii cieplnej potrzebna do przygotowania tej wody była utrzymywana na racjonalnie niskim poziomie
- Urządzenia do przygotowania ciepłej wody instalowane w budynkach powinny odpowiadać wymaganiom określonym w przepisie odrębnym dotyczącym efektywności energetycznej
- Straty ciepła na przesyle ciepłej wody użytkowej i w przewodach cyrkulacyjnych powinny być na racjonalnie niskim poziomie. Izolacja cieplna tych przewodów powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do rozporządzenia
- Grzejniki oraz inne urządzenia odbierające ciepło z instalacji ogrzewczej powinny być zaopatrzone w regulatory dopływu ciepła

## Podstawowe przepisy – liczne inne wymagania



- Instalacje ogrzewcze zasilane z sieci ciepłowniczej powinny być sterowane urządzeniem do regulacji dopływu ciepła, działającym automatycznie, odpowiednio do zmian zewnętrznych warunków klimatycznych
- W instalacjach wentylacji mechanicznej ogólnej nawiewno-wywiewnej lub klimatyzacji komfortowej o wydajności 500 m<sup>3</sup>/h i więcej należy stosować urządzenia do odzyskiwania ciepła z powietrza wywiewanego o skuteczności co najmniej 50 % lub recyrkulację, gdy jest to dopuszczalne
- Moc właściwa wentylatorów stosowanych w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinna nie przekraczać granicznych wartości granicznych
- W budynkach użyteczności publicznej wartość mocy jednostkowych oświetlenia nie może przekraczać wielkości dopuszczalnych
- Budynek powinien być zaprojektowany i wykonany w taki sposób, aby ograniczyć ryzyko przegrzewania budynku w okresie letnim !!!
- graniczne wartości powierzchni przeszkleń ścian zewnętrznych budynków
- graniczne wartości współczynników przepuszczalności energii całkowitej okna oraz przegród szklanych i przezroczystych gc
- Wymagania w zakresie szczelności na przenikanie powietrza obudowy budynku !!!

- Uwaga:

Spełnienie wymagań cząstkowych nie powoduje jednoczesnego spełnienia wymagania podstawowego określonego w granicznych wartościach wskaźnika EP !!!

- Współczynniki przenikania ciepła dla przegród  $U_c$  są za niskie
- Wymagania dot. oświetlenia są za słabe
- Wymagania dotyczące poboru energii elektr. wentylatorów za niskie
- Sprawność odzysku ciepła w układach rekuperacji za niska
- Zapotrzebowanie na chłód za wysokie (brak stałych i aktywnych układów zacielenia zewnętrznego przeszklonych fasad)
- .....
- Jakość projektu jest kluczowa (doświadczenie)

# Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego



Rozporządzenie Ministra właściwego ds. budownictwa w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego rozszerzyło obowiązek przeprowadzania analizy możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych dla wszystkich budynków oraz zmieniono zakres analizy. Celem jest upowszechnienie stosowania rozwiązań alternatywnych (do których zalicza się zdecentralizowane systemy dostawy energii oparte na energii ze źródeł odnawialnych, kogenerację, ogrzewanie lub chłodzenie lokalne lub blokowe, w szczególności, gdy opiera się całkowicie lub częściowo na energii ze źródeł odnawialnych oraz pomp ciepła) tam, gdzie ma to ekonomiczne, techniczne i środowiskowe uzasadnienie.

# Standard budynku o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (NZEB) – Dyrektywa o efektywności energetycznej budynków



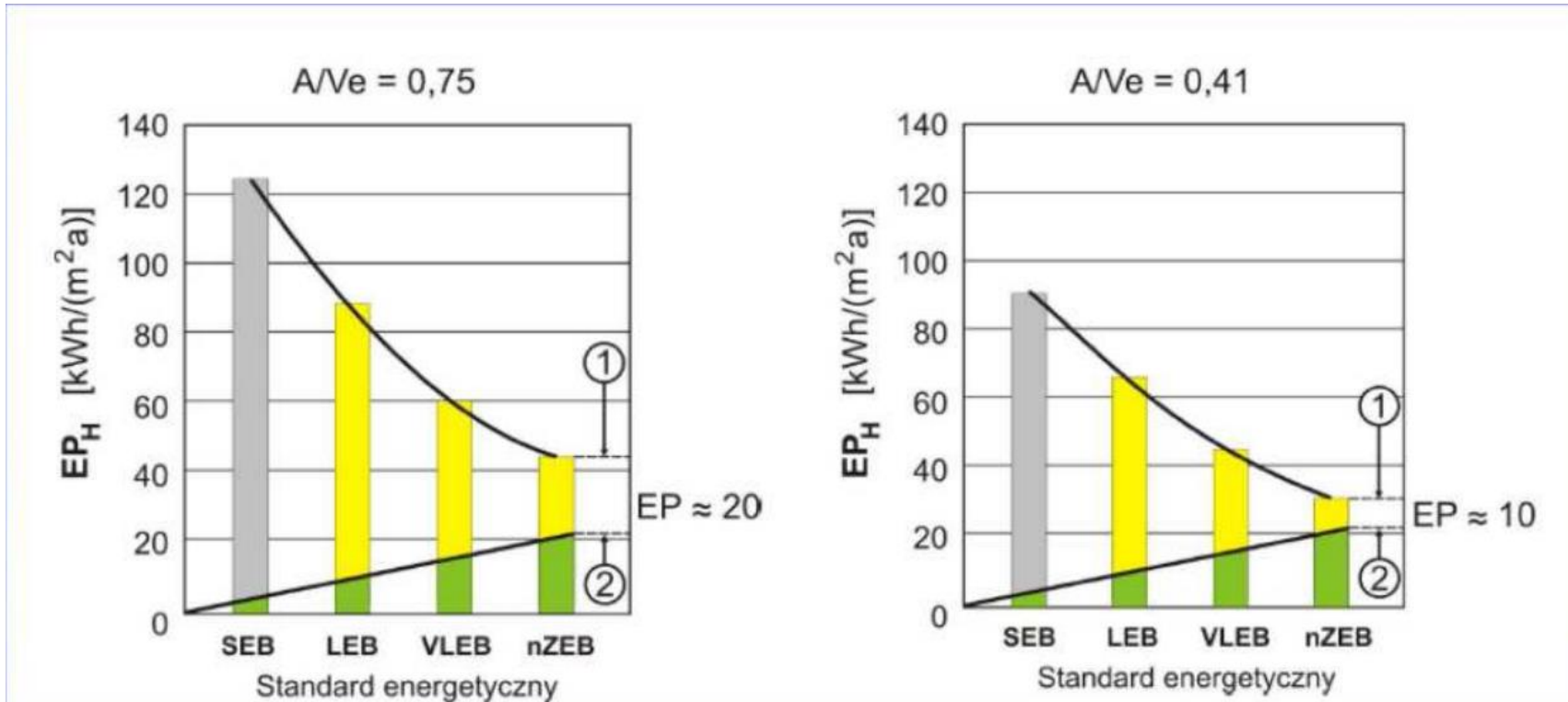
Kraj\Rok	2009	2010	2012	2013	2015	2016	2020
Dania		-25% <sup>1)</sup>			-50% <sup>1)</sup>		-75% <sup>1)</sup>
Niemcy	-30% <sup>2)</sup>		-30% <sup>3)</sup>				NFFB
Francja			LEB				E+
Holandia		-25% <sup>1)</sup>			-50% <sup>1),4)</sup>		ENB
Anglia		-25% <sup>1)</sup>		-44% <sup>1),4)</sup>		NZEB	
Polska							

**Oznaczenia:** <sup>1)</sup> w odniesieniu do standardu z roku 2006; <sup>2)</sup> w odniesieniu do EnEV'02/07; <sup>3)</sup> w odniesieniu do poziomu z roku 2009; <sup>4)</sup> poziom domu pasywnego; NFFB – budynki bez zużycia paliw kopalnych do eksploatacji (Buildings to operate without fossil fuels); LEB – budynki niskoenergetyczne (Low Energy Buildings); E+ - budynki produkujące energię (Energy positive buildings); ENB – budynki neutralne energetycznie (Energy Neutral Buildings); NZEB - 0 emisji CO<sub>2</sub> netto dla ogrzewania, ciepłej wody, oświetlenia i wszystkich urządzeń domowych (0 net. CO<sub>2</sub>, incl. heating, domestic hot water, lighting and all appliances)

## Źródło:

*Edward Szczechowiak, Radosław Górzeński. Politechnika Poznańska. Definicja budynku o niemal zerowym zużyciu Energii i Droga Jego Wdrożenia. Warsztaty ITB i KBiN „Wdrożenie Przekształconej Dyrektywy EPBD do Polskiego Prawa. Marzec 2012.*

# Standard budynku o niemal zerowym zapotrzebowaniu na energię (NZEB) – Dyrektywa o efektywności energetycznej budynków



Źródło:

Edward Szczechowiak, Radosław Górzeński. Politechnika Poznańska. Definicja budynku o niemal zerowym zużyciu Energii i Droga Jego Wdrożenia. Warsztaty ITB i KBiN „Wdrożenie Przekształconej Dyrektywy EPBD do Polskiego Prawa. Marzec 2012.

# Przykłady jakości energetycznej budynków



Jak powinien wyglądać budynek?



## Przykład budynku energooszczędnego



Proces projektowy domu energooszczędnego musiał uwzględniać zarówno wymagania technologiczne pod kątem energooszczędności jak i wymagania estetyczne zgodne z oczekiwaniami inwestorów.

**15 czerwca 2015 r.** odbyło się uroczyste otwarcie domu i zaprezentowanie energooszczędnych rozwiązań, które w nim zastosowano





## **Ustawa z 21 listopada 2008 r o wspieraniu termomodernizacji i remontów**

Ustawa przewiduje, że głównym źródłem finansowania inwestycji termomodernizacyjnej jest kredyt bankowy udzielany na warunkach komercyjnych. Właściciel budynku może kredytem sfinansować do 100% kosztów inwestycji. Udział kredytu w całości kosztów, jak i okres spłaty pozostawia się do negocjacji pomiędzy inwestorem i bankiem kredytującym.

Formą pomocy, którą inwestor, może otrzymać ze strony budżetu Państwa jest premia termomodernizacyjna, która

- stanowi 20 % wykorzystanego kredytu , ale jednocześnie musi spełniać dwa dodatkowe warunki:
- nie może wynosić więcej niż 16% kosztów całkowitych przedsięwzięcia.
- nie może wynosić więcej niż przewidywana wartość 2-letnich oszczędności ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

## Audyt energetyczny

Podstawą włączenia przedsięwzięcia do finansowania na zasadach przewidzianych w ustawie jest audyt energetyczny. Jest to dokument zawierający analizę techniczno-ekonomiczną określającą to co należy poprawić w budynku, który ma zostać poddany modernizacji. Audyt określa jakie można przeprowadzić działania techniczne i które z planowanych działań przynieść mogą najwyższe korzyści ekonomiczne (rozwiązanie optymalne).

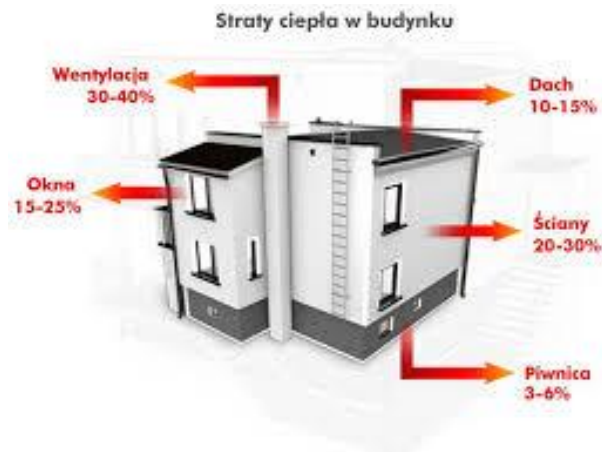


TABELA 2. KARTA AUDYTU ENERGETYCZNEGO BUDYNKU<sup>1)</sup>

1. Dane ogólne		
1. Konstrukcja i technologia budynku		treść opisu
2. Liczba kondygnacji		3
3. Rodzina ciepła ogrzewania	gaz	23,11
4. Powierzchnia budynku netto	m <sup>2</sup>	14,58
5. Powierzchnia użytkowa (całkowita/określona)	m <sup>2</sup>	5
6. Wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną (całkowity/określony)	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	18,00
7. Liczba lokali mieszkalnych		2
8. Liczba lokali użytkowych		0,50
9. Liczba przeliczeniowa ciepła wody		wartość
10. Rodzaj systemu grzewczego w budynku		wartość
11. Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	g/m <sup>2</sup> ·rok	0,33
12. Inne dane i uwagi dotyczące budynku		
2. Wskazania i porady dotyczące przegród budowlanych <sup>2)</sup>		Wskaźnik termomodernizacji
[Wsk]		
1. Ściany zewnętrzne	ścienne	1,25
2. Ściany wewnętrzne	podłazne	1,15
3. Stropogłazowy		1,00
4. Stropy		0,1
5. Stropy / ściany		2,0
6. Inne		
3. Sprawność oddziaływalnego systemu ogrzewania <sup>3)</sup>		
1. Sprawność oddziaływalna		0,90
2. Sprawność przesyłowa		0,90
3. Sprawność regulacji i wykorzystania		0,80
4. Sprawność akumulacji		1,00
5. Wskaźnik sprawności na ogólnym poziomie budynku		1,00
6. Uwagi dotyczące sposobu ogrzewania w (1) i (2) i (3)		1,00
4. Charakterystyka systemu wentylacji <sup>4)</sup>		
1. Rodzaj wentylacji i instalacji mechanicznej		rodzaj
2. Sposób doprowadzania i odprowadzania powietrza		określenie

## **Ustawa z 21 listopada 2008 r o wspieraniu termomodernizacji i remontów**

Premię termomodernizacyjną można otrzymać pod warunkiem, że w wyniku termomodernizacji osiągnięto zmniejszenie rocznego zapotrzebowania na energię, a w szczególności:

- w budynkach, w których modernizuje się jedynie system grzewczy – co najmniej o 10%,
- w budynkach, w których po roku 1984 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego – co najmniej o 15%,
- w pozostałych budynkach – co najmniej o 25%,
- w lokalnych źródłach ciepła i lokalnej sieci ciepłowniczej - zmniejszenie rocznych strat energii pierwotnej co najmniej o 25%, a przy ich zastąpieniu przez przyłącze do scentralizowanego źródła ciepła (sieci miejskiej) - zmniejszenie kosztów zakupu ciepła dostarczanego do budynku co najmniej o 20% w stosunku rocznym.

## Głęboka termomodernizacja

- budynek po termomodernizacji spełnia obecnie obowiązujące wymagania jak dla budynków nowych (POliŚ)
- budynek po termomodernizacji spełnia wymagania jak dla budynków nowych, które będą obowiązywały od 1 stycznia 2021 r.
- $EP \leq EP_{gr}$  **oraz**  $U \leq U_{gr}$ , inne wymagania cząstkowe

## Priorytety na dofinansowanie budowy budynków pasywnych (RPO)

- $EP_{H+W} \leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ rok})$ ,  $U \leq U_{gr}$ , inne cząstkowe wymagania
- Koszty kwalifikowane – różnica pomiędzy kosztami budowy budynku standardowego i pasywnego (naciąganie kosztów)
- Kto i jak będzie weryfikował aplikacje?
- RPO oczekują projektowania pasywnych budynków publicznych niemal na masową skalę (w programie LEMUR przez rok podpisano klika umów !!!)

**Dziękuję za uwagę!!!**

Kontakt:

dr inż. Arkadiusz Węglarz

ul. Nowowiejska 21/25

00-660 Warszawa

tel.: (22) 626 09 10

[dkoc@kape.gov.pl](mailto:dkoc@kape.gov.pl)

[www.kape.gov.pl](http://www.kape.gov.pl)