

Projektowanie budynków niskoenergetycznych i pasywnych z dopłatą z NFOŚiGW



Jerzy ŻURAWSKI

*Dolnośląska Agencja Ochrony Środowiska Jerzy@cieplej.pl
Stowarzyszenie Agencji i Fundacji Poszanowania Energii SAPE*



Plan spotkania

1. Zmiana Warunków technicznych (lipiec 2013).

- Budynki optymalne
- Koncepcja energetyczna budynków
- Skutki wprowadzenia nowych wymagań.

2. Domy z dopłatą z NFOŚiGW.

- Etapy procedury
- Wycena inwestycji a zdolności kredytowe.
- ETAP 1. Weryfikacja projektu wg procedur NFOŚiGW.
 - Załącznik 3A
- ETAP 2. Realizacja inwestycji wg procedur NFOŚiGW.
- ETAP 3. Procedury odbiorowe wg procedur NFOŚiGW.
- ETAP 4. Po rozliczeniu inwestycji.
- PROCEDURY BANKOWE



Sponsorzy szkolenia



Organizatorem szkolenia jest

DOLNOŚLĄSKA AGENCJA ENERGGII I ŚRODOWISKA



Specjalizujemy się w projektowaniu budynków o racjonalnie niskim poziomie zużycia energii.



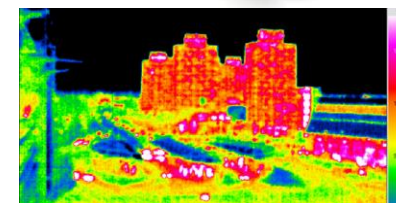
Tworzymy programy komputerowe oceny energetycznej budynków, auditingu.



Szkolimy inżynierów ,architektów i audytorów energetycznych.



Współpracujemy z jednostkami samorządowymi, stowarzyszeniami w zakresie poprawy efektywności energetycznej.



CERT 
OPTIMALIZACJA

optima

S A P E





oprogramowanie komputerowe

świadectwa energetyczne i audyty energetyczne

CERT 
OPTIMALIZACJA

Umożliwia wykonanie optymalizacji rozwiązań związanych ze zużyciem energii: izolacji termicznej przegród, instalacji i źródeł ciepła.

Aterm

ATERM - program do wykonywania audytów energetycznych. Analizy i wydruki są zgodne z wymaganiami określonymi w Ustawie Termomodernizacyjnej. Współpracuje z Certo w zakresie bilansów i optymalizacji.

REMa
audyt remontowy

REMA - pozwala opracować audyt remontowy zgodnie z Ustawą Termomodernizacyjną, współpracuje z Certo w zakresie bilansu i optymalizacji.

GAPi

GAPI - program do obliczenia parametrów izolacyjnych stolarki budowlanej wg normy PN-EN ISO 10077-1. Przydatny w pracy audytorskiej i projektowej.

optima

OPTIMA programy przeznaczone do wstępnych analiz energetycznych budynków. Pozwalają określić prostą charakterystykę energetyczną budynków, wykonać szacunkowy audyt energetyczny. Przydatne przy opracowaniu strategii energetycznych, programów termomodernizacji lub racjonalizacji zużycia energii.



KRYTERIA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W BUDOWNICTWIE



12 kryteriów oceny efektywności energetycznej budynku



1. GEOMETRIA: Budynek powinien być odpowiedniej geometrii: zwarty i „otwarty” na słońce

2. OPTYMALNA IZOLACJA TERMICZNA PRZEGRÓD NIEPRZEŹROCZYSTYCH

3. OPTYMALNA IZOLACJA TERMICZNA PRZEGRÓD PRZEŹROCZYSTYCH z dostosowaniem do stron świata oraz najlepiej ze zmienną przepuszczalnością promieniowania słonecznego – gc.

9. POJEMNOŚĆ CIEPŁA. Dostosowanie pracy systemu c.o. i chłodzenia do pojemności cieplnej i budynku

4. MOSTKI TERMICZNEJ. Ograniczenie wpływu mostków termicznych: punkowych, liniowych, oraz geometrycznych.

10 . INTELIGENTNE ZARZĄDZANIE ENERGIĄ z uwzględnieniem: pojemności cieplnej, zmienności użytkowych oraz parametrów izolacyjnych

5. SZCZELNOŚĆ BUDYNKU. Szczelność budynku ogranicza niekontrolowane przecieków powietrza

11. WARUNKI OTOCZENIA – ZIELEŃ. Budynek wykorzystujący zielen zewnętrzną i wewnętrzną wspomagającą efektywność energetyczną budynku oraz poprawiającą klimat wewnętrzny

6. WENTYLACJA. Wentylacja okresowa, hybrydowa lub z odzyskiem ciepła i wym. gruntowym

7. SYSTEM GRZEWczy Wysokosprawny system c.o. i c.w.u. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii

12. OZE. Budynek produkujący energię elektryczną z OZE dla własnych potrzeb lub do sieci elektroenergetycznych

8. CHŁODZENIE: minimalizacja energii na chłodzenie przez wykorzystanie freecoolingu, GWC, bezpośrednie chłodzenie na wymiennik z dolnego źródła pompy c. ...

ZMIANY PRAWNE ORAZ DOMY Z DOPŁATĄ

Celem są domy ZEROENERGETYCZNE - ZEB

Lub

niemal ZEROENERGETYCZNE nZEB



Budynki zeroenergetyczne wg dyrektywy 2010/31/UE

Państwa członkowskie zapewniają, aby:

a) do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii;

oraz

b) po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii.

Zerowa lub niemal zerowa charakterystyka powinna być określona z uwzględnieniem wymagań dotyczących klimatu wewnętrznego i opłacalności ekonomicznej.



budynek zero energetyczny- ZEB?

Jaka jest definicja budynku niemal zeroenergetyczny?

Podstawą prawną dla sprecyzowania definicji budynku zeroenergetycznego jest dyrektywa 2010/31/UE oraz odpowiednie normy.

Definicja budynku zeroenergetyczne (nZEB) lub niemal zero energetycznego (nnZEB) w ujęciu dyrektywy 2010/31/UE stanowi, że jest to budynek o niemal zerowym zużyciu energii. Oznacza to budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej obejmującą liczbowy wskaźnik zużycia energii pierwotnej wyrażony w kWh/m² na rok. Niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu.

Kraje członkowskie powinny opracować własne standardy budynku ZEB z uwzględnieniem warunków klimatycznych zewnętrznych i wewnętrznych oraz zagadnień opłacalności ekonomicznej.

W Polsce nie stworzono jeszcze własnej definicji w zakresie ZEB, rozpoczęto jednak prace nad drogą do osiągnięcia wymagań budynku ZEB oraz określeniem wymagań prawnych dla budynków po 2021 roku.



Budynki zeroenergetyczne

Definicja ta nie precyzuje, czy budynek powinien być **samowystarczalny energetycznie** co oznacza, że dopuszczone jest bilansowanie energii produkowanej na miejscu i wyeksportowanej do sieci oraz dostarczanej z sieci. Jest to zgodne z zapisami zamieszczonymi w normach EN 15603:2008 oraz EN 15316-1:2007.

Pojawia się nowa definicja – **budynek netto zero energetyczny (nZEB)**, którego bilans energii produkowanej na miejscu lub w pobliżu oraz energii pobieranej z sieci w odniesieniu **do energii pierwotnej** będzie co najmniej 0 kWh/(m²·rok).

Niezbędne jest też zdefiniowanie budynku o **niemal zerowym zużyciu energii**. Zgodnie z zawartą w dyrektywie regułą kosztów optymalnych niemal netto zero energetyczny budynek (nnZEB) **zdefiniowany jest jako budynek którego zużycie energii zostało określone przy wykorzystaniu reguły krajowego kosztu optymalnego** zużywający więcej niż 0 kWh/(m²·a) energii pierwotnej. **Ten typ budownictwa można też nazwać optymalnym pod względem kosztów.**

Każdy kraj powinien określić minimalne dopuszczalne zużycie energii pierwotnej określone wg. tej reguły.



Prawo budowlane a koniczność racjonalizacji

Wymagania podstawowe narzucają aby obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, był **zaprojektowany i wybudowany w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej**, zapewniając spełnienie następujących wymagań:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrony przed hałasem i drganiami,
- f) Odpowiedniej charakterystyki energetycznej budynku oraz racjonalizacji użytkowania energii .**



Racjonalizowanie zużycia energii w prawie budowlanym

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2008 r. nr 201, poz. 1238 ze zm.) [3].

Wymagania określone w przepisach techniczno-budowlanych obejmują spełnienie następujących zagadnień:

Budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne, ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynku użyteczności publicznej również oświetlenia wbudowanego, powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość ciepła, chłodu i energii elektrycznej, potrzebnych do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać **na racjonalnie niskim poziomie**.

RACJONALIZACJA zużycia energii jest procesem projektowym .



Proces realizacji inwestycji

Koncepcja architektoniczno-energetyczna budynku:

- Optymalizacja energetyczna budynku,
- Budynek optymalny – założenia,
- OZE: fotowoltaika, biomasa, kolektory termiczne, kogeneracja-CHP
- Uzgodnienia zakresu z inwestorem

Projekt budowlany:

- Weryfikacja założeń koncepcji energetycznej,
- Charakterystyka energetyczna budynku optymalnego,

Projekt wykonawczy:

- Rozwiązania szczegółowe arch.-budowlane.
- Rozwiązania instalacyjne

Realizacja inwestycji:

- Realizacja zgodnie z projektem wykonawczym,
- Niezbędne kontrole w zakresie szczelności, mostków cieplnych...

Proces odbiorowe:

- Weryfikacja charakterystyki energetycznej budynku.
- Badania szczelności budynku
- Kontrola termowizyjna
- Certyfikaty energetyczne i inne: Passive House, LEED, GREEN...



PRZYKŁADOWA RACJONALIZACJA

Z wykorzystaniem programu



Założenia do programu:

- Prosto i szybko opracować koncepcję architektoniczno-energetyczną
- Wskazać rozwiązania optymalne
- Wykonać analizę finansową
- Zaakceptować uzgodnioną wersję



ZAMIANY PRAWNE W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW

Wymagania szczegółowe oraz (i) wymagania ogólne.



Wybrane wymagania szczegółowe

Czas trwania wymagań	jednostka	do	do	od
		31.12.2016	31.12.2020	1.01.2021
		U_{max}	U_{max}	U_{max}
Wartość U w o danym okresie obowiązywania wymagań wg WT2013		W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
U_{max} dla Ścian $t_i \geq 16$ st C	W/m ² K	0,25	0,23	0,2
U_{max} dachów $t_i \geq 16$ st. C	W/m ² K	0,2	0,18	0,15
Ściany wewnętrzne oddzielające pom ogrzewane od nieogrzewanych	W/m ² K	0,3	0,3	0,3
Okna	W/m ² K	1,3	1,1	0,9
Okna połaciowe	W/m ² K	1,5	1,3	1,1
Drzwi zewnętrzne	W/m ² K	1,7	1,5	1,3



Inne wymagania szczegółowe:

- Ograniczono wartość współczynnika przenikania energii słonecznej oszklenia g wraz z urządzeniami ochrony przeciwsłonecznej g_t dla okresu letniego, współczynnik powinien mieć wartość nie większą niż 0,35 (z włączeniami, N, N-W, N-E dla okien pionowych i połaciowych – kąt 60°)
- Podtrzymano wymagania minimalnej grubości izolacji technicznych.
- Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła powinna być stosowana w pomieszczeniu w przypadku wymiany większej niż 500 m³/h, sprawność odzysku minimum 65%, instalacja powinna posiadać wentylatory o płynnej regulacji wydajności z profilem użytkowania ruchu oraz CO₂.
- Konieczność stosowania wentylacji z odzyskiem ciepła dla procesów technologicznych wynikać powinien z uwarunkowań technicznych i rachunku ekonomicznego
- W budynkach niskich i średniowysokich przepuszczalność powietrza dla okien i drzwi powinna wynosić nie więcej niż 2,25 m³/(m²·h) w odniesieniu do długości linii styku lub 9 m³/(m²·h) co odpowiada klasie 3, dla budynków wysokich odpowiednio nie więcej niż 0,75 m³/(m²·h) w odniesieniu do długości linii styku lub 3 m³/(m²·h) co odpowiada klasie 4



Projektowanie i wykonanie budynków o minimalnym poziomie zużycia energii (wg WT2013)

W dalszej części rozporządzenia mamy jednak wyjaśnienie co oznacza owo minimum, tj. należy spełnić dwa warunki równocześnie:

- warunek globalnego projektowanego zużycia energii, które będzie musiał być mniejszy od wartości granicznej EP_{2013} , będzie obliczany odpowiednio dla budynków zróżnicowanych przeznaczeniem. Przy czym wartość EP będzie niezależna od współczynnika kształtu.
- Oraz nie może być większy od wartości granicznych – maksymalnych dotyczących współczynników przenikania ciepła oraz nie mniejszych – czyli warunku nie przekroczenia na grubość izolacji technicznych.



ANALIZA WYMAGAŃ OGÓLNYCH EP – ENERGII PIERWOTNEJ



Wymagania ogólne na EP

Mieszkalne	Czas obowiązywania	EP_{H+W}	EP_C	$\Sigma EP = EP_{H+W}$	$\Sigma EP = EP_C + EP_{H+W}$
		[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]	[kWh/m2rok]
Budynek mieszkalny jednorodzinny	do 2013	120	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	120	130
	do 2016	95	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	95	105
	do 2020	70	$10(5) \cdot A_{fc}/A_f$	70	80
Budynek mieszkalny wielorodzinny	do 2013	105	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	110	120
	do 2016	90/85	$10 \cdot A_{fc}/A_f$	90	100
	do 2020	70/65	$10(5) \cdot A_{fc}/A_f$	70	80



Wymagania w zakresie EP [kWh/m²rok]

Użyteczności publicznej	Czas obowiązania	EP _{H+W}	EP _C	EP _L przy T do 2500 h	EP _L przy T > 2500 h	Σ EP przy T do 2500 h	Σ EP przy T > 2500 h
		[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]
Biurowy	do 2013	130	25·Afc/Af	50	100	205	255
	do 2016	100	25·Afc/Af	50	100	175	225
	do 2020	70	25·Afc/Af	50	100	145	195
Oświata	do 2013	130/65	25·Afc/Af	50	100	205	255
	do 2016	100/60	25·Afc/Af	50	100	175	225
	do 2020	70/45	25·Afc/Af	50	100	145	195
Opieka zdrowotna	do 2013	390	25·Afc/Af	50	100	465	515
	do 2016	300/290	25·Afc/Af	50	100	375	425
	do 2020	210/190	25·Afc/Af	50	100	285	335
Gastronomia	do 2013	180	25·Afc/Af	50	100	255	305
	do 2016	145	25·Afc/Af	50	100	220	270
	do 2020	110	25·Afc/Af	50	100	185	235



Wymagania w zakresie EP [kWh/m²rok]

Użyteczności publicznej	Czas obowiązywania	EP _{H+W}	EP _C	EP _L przy T do 2500 h	EP _L przy T > 2500 h	Σ EP przy T do 2500 h	Σ EP przy T > 2500 h
		[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]	[kWh/m ² rok]
Sport	do 2013	120	25·A _{fc} /A _f	50	100	195	245
	do 2016	100	25·A _{fc} /A _f	50	100	175	225
	do 2020	80	25·A _{fc} /A _f	50	100	155	205
Pływalnie	do 2013	330	25·A _{fc} /A _f	50	100	405	455
	do 2016	270	25·A _{fc} /A _f	50	100	345	395
	do 2020	200	25·A _{fc} /A _f	50	100	275	325
Handel, usługi	do 2013	130	25·A _{fc} /A _f	50	100	205	255
	do 2016	100	25·A _{fc} /A _f	50	100	175	225
	do 2020	70	25·A _{fc} /A _f	50	100	145	195
Pozostałe	do 2013	85	25·A _{fc} /A _f	50	100	160	210
	do 2016	70	25·A _{fc} /A _f	50	100	145	195
	do 2020	55	25·A _{fc} /A _f	50	100	130	180



PRZYKŁADY



ANALIZA SZCZEGÓŁOWA

1. Budynek szkolny
2. Budynek wielorodzinny
3. Budynek jednorodzinny
4. Hotel z gastronomią
5. Szkoła z basenem
6. Szpital na 990 łóżek
7. Budynek handlowo-biurowy
8. Przychodnia zdrowia
9. Budynek biurowy
10. Hotel z gastronomią i SPA
11. Basen
12. Obiekt handlowy typu „Pasaż”



Analizy wykonano przy założeniu że spełnione są wymagania szczegółowe tj. wymagania dotyczące:

- Budynki o zwartej charakterystyce geometrycznej $A/V_e < 0,7$
- Wartości współczynników przenikania ciepła dla ściany $U < 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- dla dachu $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- dla okien $U < 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, g_c z uwzględnieniem wpływu stałych lub ruchomych osłon przeciwslonecznych,
- dla podłóg na gruncie $U < 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ i
- Szczelność budynku $n_{50} = 1,5 \text{ wym./h}$.
- Wentylacja z rekuperacją o sprawności 65% (o ile występuje wentylacja mechaniczna).
- Produkcja ciepła na c.o. i c.w.u. z kotłowni gazowej kondensacyjnej o maksymalnej możliwej do uzyskania sprawności.
- W domu jednorodzinnym uwzględniono popularne aktualnie zasilanie budynku w ciepło za pomocą dodatkowo kotła węglowego na ekogroszek
- W niektórych budynkach przewidziano współprodukcję ciepłej wody z kolektorów słonecznych.
- Przewidziano również wprowadzenie przerw w pracy wentylacji stosownie do charakteru budynku.
- Dla wszystkich budynków, w których wymagane jest prawnie uwzględnienie wpływu oświetlenia, zaprojektowano energooszczędne oświetlenie o mocy 10-12 W/m², spełniając wymagania prawe pod względem jakości światła.
- Analizy sporządzono zgodnie z normą PN-EN 13790:2009
- Analizy wykonano dla pięciu stref termicznych, dla następujących stacji meteorologicznych: Gdańsk Wrocław, Warszawa, Olsztyn, Suwałki



Budynek jednorodzinny parterowy o powierzchni użytkowej ok. 150 m², A/Ve =0,6.

Lokalizacja	Ogrzewany za pomocą kotła kondensacyjnego gazowego z kolektorami słonecznymi na c.w.u.. EP, kWh/(m ² ·rok)				EP wg WT2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	53,34	29,81	15,95	99,1	120 do 2017 roku 95 do 2021 roku 70 od 2022 roku
Wrocław	56,58	29,81	15,95	102,34	
Warszawa	58,53	29,81	15,98	104,32	
Olsztyn	72,92	29,81	16,05	118,78	
Suwałki	82,46	29,81	16,05	128,32	

Budynek ogrzewany popularnym eko groszkiem wyposażonym w wysokosprawny kocioł z automatycznym podajnikiem, **kolektory słoneczne** oraz częściowe podgrzewanie ciepłej wody za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)				EP wg WT2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	70,29	34,87	15,95	121,11	120 do 2017 roku 95 do 2021 roku 70 od 2022 roku
Wrocław	74,81	34,87	15,95	125,63	
Warszawa	77,46	34,87	15,98	128,31	
Olsztyn	95,37	34,87	16,05	146,29	
Suwałki	106,44	34,87	16,05	157,36	

HOTEL Z GASTRONOMIĄ.

Budynek o zwartej charakterystyce geometrycznej $A/V_e=0,44$ przeznaczony dla 48 osób ogrzewany i chłodzony o powierzchni 2400 m², w tym gastronomia 400 m².

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	46,34	118,77	10,47	62	27,36	264,93	220
Wrocław	50,20	118,77	11,53	62	27,36	269,85	
Warszawa	51,10	118,77	12,43	62	27,36	271,66	
Olsztyn	60,62	118,77	9,27	62	27,36	278,02	
Suwałki	65,86	118,77	8,66	62	27,36	282,64	

Poniżej przedstawiono analizy EP dla budynku hotelowego z kolektorami słonecznymi

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT 2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	46,34	71,262	10,47	62	27,36	217,432	220
Wrocław	50,2	71,262	11,53	62	27,36	222,352	
Warszawa	51,1	71,262	12,43	62	27,36	224,152	
Olsztyn	60,62	71,262	9,27	62	27,36	230,512	
Suwałki	65,86	71,262	8,66	62	27,36	235,142	

SZKOŁA Z BASENEM.

Budynek szkoły o średniej wielkości i zwartej charakterystyce geometrycznej dla 544 osób o łącznej 4509 m² w tym basen niespełna 502 m².

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT 2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	97,89	30,74	0,00	77,70	9,84	216,16	230
Wrocław	103,83	30,74	0,00	77,70	9,84	222,11	
Warszawa	104,73	30,74	0,00	77,70	9,84	223,01	
Olsztyn	119,54	30,74	0,00	77,70	9,84	237,81	
Suwałki	127,70	30,74	0,00	77,70	9,84	245,98	

SZPITAL NA 990 ŁÓŻEK.

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT 2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	84,85	534,50	39,18	240,00	52,53	951,06	425
Wrocław	96,24	534,50	42,68	240,00	52,53	965,95	
Warszawa	96,41	534,50	43,18	240,00	52,53	966,61	
Olsztyn	113,86	534,50	35,59	240,00	52,53	976,48	
Suwałki	125,12	534,50	35,23	240,00	52,53	987,38	

SZPITAL NA 990 ŁÓŻEK. Zastosowanie kolektorów słonecznych nie pozwoli spełnić wymagań proponowanych w nowych warunkach technicznych

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT 2013 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
	Gdańsk	84,85	320,7	39,18	240	52,53	737,26
Wrocław	96,24	320,7	42,68	240	52,53	752,15	
Warszawa	96,41	320,7	43,18	240	52,53	752,82	
Olsztyn	113,86	320,7	35,59	240	52,53	762,68	
Suwałki	125,12	320,7	35,23	240	52,53	773,58	

BUDYNEK HANDLOWO – BIUROWY: Budynek pomimo zwartej geometrii, zastosowania efektywnych energetycznie rozwiązań, oraz spełnienie wymagań szczegółowych nie gwarantuje spełnienia wymagań ogólnych na nieodnawialną energię pierwotną - EP. Wybudowanie lub przebudowa szpitala przy przyjętych założeniach będzie możliwe przy założeniu że oświetlenie używane jest dłużej niż 2500 h rocznie.

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT2012 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pom.	Razem	RAZEM
Gdańsk	39,49	41,39	31,1	90,34	32,47	234,79	205-255
Wrocław	44,92	41,39	34,44	90,34	33,33	244,42	
Warszawa	45,46	41,39	35	90,34	33,15	245,34	
Olsztyn	56,02	41,39	28,63	90,34	30,77	247,15	
Suwałki	62,87	41,39	27,95	90,34	30,77	253,32	

NOWOCZESNY HOTEL WYPOSAŻONY W SPA.

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)				EP wg WT2012 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	122,5	58,44	36,27	217,21	175
Wrocław	127,98	58,44	36,01	222,43	
Warszawa	131,18	58,44	36,2	225,82	
Olsztyn	154,26	58,44	36,52	249,22	
Suwałki	167,86	58,44	36,31	262,61	

BASEN.

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)				EP wg WT2012 kWh/(m ² ·rok)	
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	237,14	108,77	225	11,79	582,7	430
Wrocław	248,77	108,77	225	12,68	595,22	
Warszawa	251,95	108,77	225	11,37	597,09	
Olsztyn	279,27	108,77	225	12,68	625,72	
Suwałki	290,57	108,77	225	12,68	637,02	



BUDYNEK HANDLOWY – „PASAŻ – GALERIA”.

Lokalizacja	EP, kWh/(m ² ·rok)						EP wg WT2012 kWh/(m ² ·rok)
	c.o. i wentylacja	c.w.u.	chłodzenie	oświetlenie	urządzenia pomocnicze	Razem	RAZEM
Gdańsk	58,07	91,48	8,02	208,12	68,69	434,38	205-255
Wrocław	63,91	91,48	8,86	208,12	69,87	442,24	
Warszawa	64,51	91,48	9,72	208,12	69,08	442,91	
Olsztyn	75,78	91,48	7,1	208,12	67,65	450,13	
Suwałki	81,3	91,48	6,39	208,12	68,81	456,1	

1. Przedstawione analizy wykonano wykorzystując metodę obliczeniową zgodną z rozporządzeniem o świadectwie charakterystyki energetycznej opartą o miesięczne bilansowanie zapotrzebowania na energię. Do określenia energii pomocniczej użyto wartości podanych w tabelach z rozporządzenia. Ponadto poprawiono błędy uniemożliwiające wykonanie obliczeń.
2. Jeśli pozostajemy przy dotychczasowej metodzie obliczeniowej to możemy odpowiedzialnie stwierdzić, że przyjęcie zaproponowanych warunków granicznych na EP pomimo wprowadzonych zmian w wielu przypadkach uniemożliwi realizację budowy lub przebudowy.

