Analiza techniczno-ekonomiczna wymagań energetycznych budynków

Krzysztof Szymański

Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

ks@cieplej.pl

Wrocław, 21.10.2014 r.

Lp.	Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m² · rok)]		
		od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r.*)
1	2	3		
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
4	Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

*) Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku ΔEP_C = 0 kWh/(m² · rok).

**) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Centrum Edukacyjno-Rewalidacyjne w Oławie

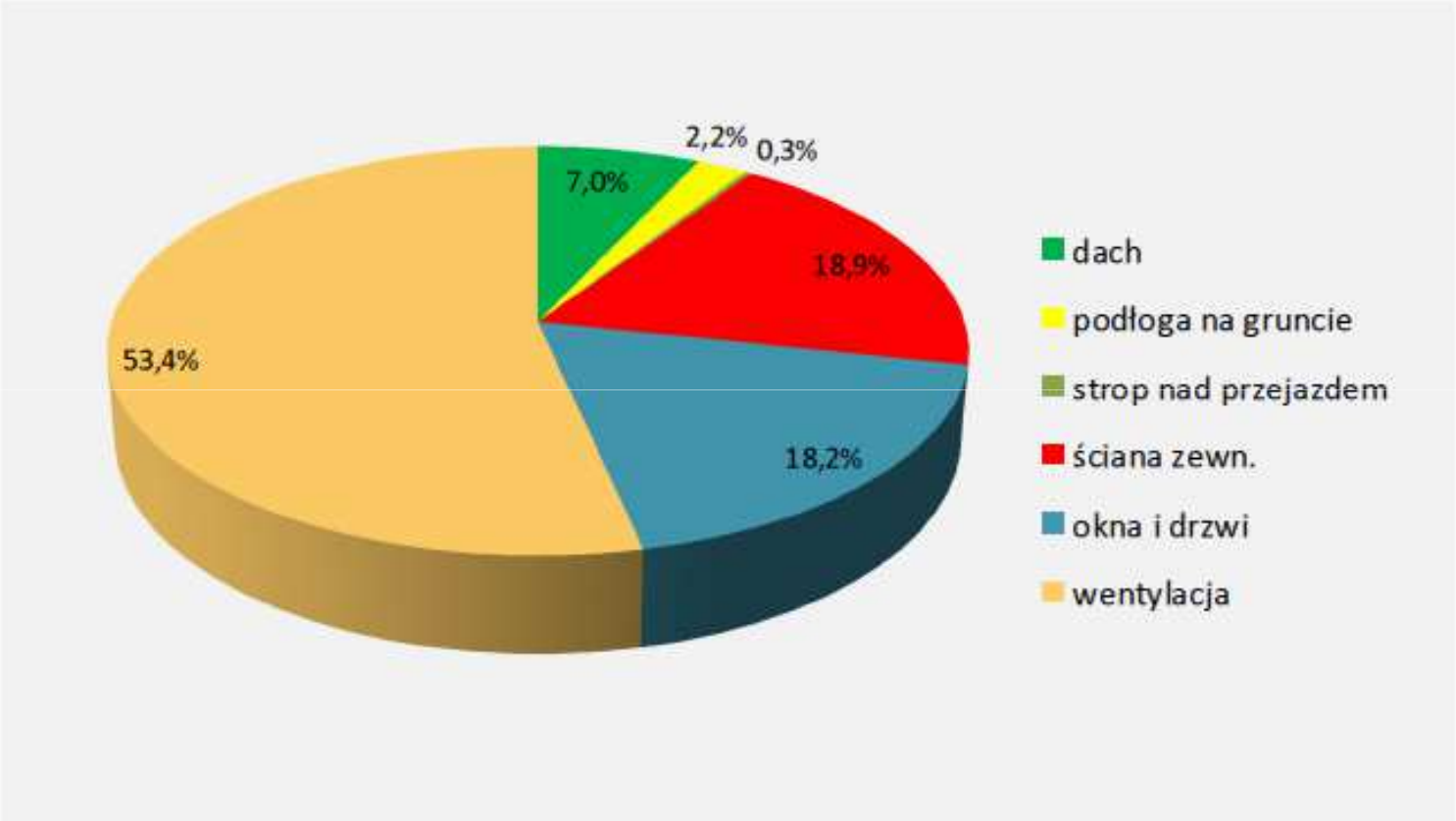
Budynek Szkoły o pasywnej charakterystyce energetycznej

Parametry techniczno-ekonomiczne projektowanej szkoły

Dane o budynku	Budynek projektowany
Powierzchnia [m2]	4 048
Kubatura Ve [m3]	22 346,77
A/Ve	0,35
Wskaźnik energii użytkowej EU [kWh/m2rok]	100,87
Wskaźnik energii końcowej EK [kWh/m2rok]	155,44
Wskaźnik energii pierwotnej EP [kWh/m2rok]	253,64
EP wg WT2008	178,35
Znormalizowane koszty eksploatacyjne [zł/rok]	165701,00
Znormalizowane koszty eksploatacyjne [zł/m2 mc]	3,41

Zaprojektowana szkoła charakteryzowała się stosunkowo dużym zużyciem energii. Zainteresowani efektami budowy szkoły o pasywnej charakterystyce energetycznej w Budzowie, zauważyliśmy ogromne rezerwy w zakresie zużycia energii, a co za tym idzie i kosztów eksploatacji. Postanowiliśmy przeanalizować koszty i efekty energetyczno-ekonomiczne budowy szkoły energooszczędnej lub pasywnej

Udział strat ciepła w pierwotnej wersji projektu szkoły



Poszukiwanie poprawy efektywności energetycznej

Analizy możliwości poprawy efektywności energetycznej budynku objęły :

1. Parametry izolacyjne ścian, dachu, podłogi na gruncie.
2. Parametry techniczne okien mające wpływ na zużycie energii przez okna (izolacyjność termiczna, przepuszczalność promieniowania słonecznego, szczelność)
3. System wentylacji
4. System grzewczy
5. System przygotowania c.w.u.
6. Oświetlenie.
7. System sterowania i zarządzania energią

Wyniki analizy budowy budynku optymalnego i pasywnego

Dane		Budynek projektowany	Budynek optymalny	Budynek pasywny
Całkowite koszty budowy	[zł]	14 168 350	15 585 803	16 712 894
Wzrost kosztów budowy	[%]	-	11%	21%
Powierzchnia	[m2]	4 048	4 048	4 048
Energia użytkowa – EU	[kWh/m2rok]	100,87	27,30	14,59
Energia końcowa – EK	[kWh/m2rok]	155,44	40,69	17,71
Energia nieodnawialna pierwotna – EP	[kWh/m2rok]	253,64	122,07	106,39
Wskaźnik kosztów ulepszeń mających wpływ na zużycie energii	[zł/m2]	552	902	1 180
Wzrost kosztów inwestycji mających wpływ na zużycie energii	[zł/m2]		350	629
Wzrost kosztów ulepszeń mających wpływ na zużycie energii	[%]		63%	114%
Roczne koszty eksploatacyjne	[zł/rok]	167839	90 596	77 864
Koszty eksploatacyjne	[zł/m2 mc]	3,46	1,86	1,60
Roczne oszczędności kosztów eksploatacyjnych	[zł/rok]	-	77 243	89 975
SPBT			18,35	28,28

Ostatecznie zaprojektowany został budynek szkoły o radykalnie obniżonym zapotrzebowaniu na energię

- Ostatecznie zwiększono powierzchnię użytkową do 4715 m2.
- Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową na cele ogrzewania i wentylacji wynosi 8,94 kWh/(m^2 · rok),
- roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do chłodzenia 9,97 kWh/(m^2 · rok),
- Roczne zapotrzebowanie na energię nieodnawialna pierwotną wyniosło 75,75 kWh/(m^2 · rok),
- Zaprojektowany budynek spełnia wymogi stawiane budynkom o pasywnej charakterystyce energetycznej.
- Przewidywane koszty budowy oszacowano w wysokości niespełna 20 mln. zł,
- przewidywane koszty budowy wynoszą 4 242 zł na 1 m2 p.u.

optima

EkoCentrum Wrocław

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Koncepcja architektoniczna remontu i przebudowy budynków przy ul. Wincentego 25 a i c

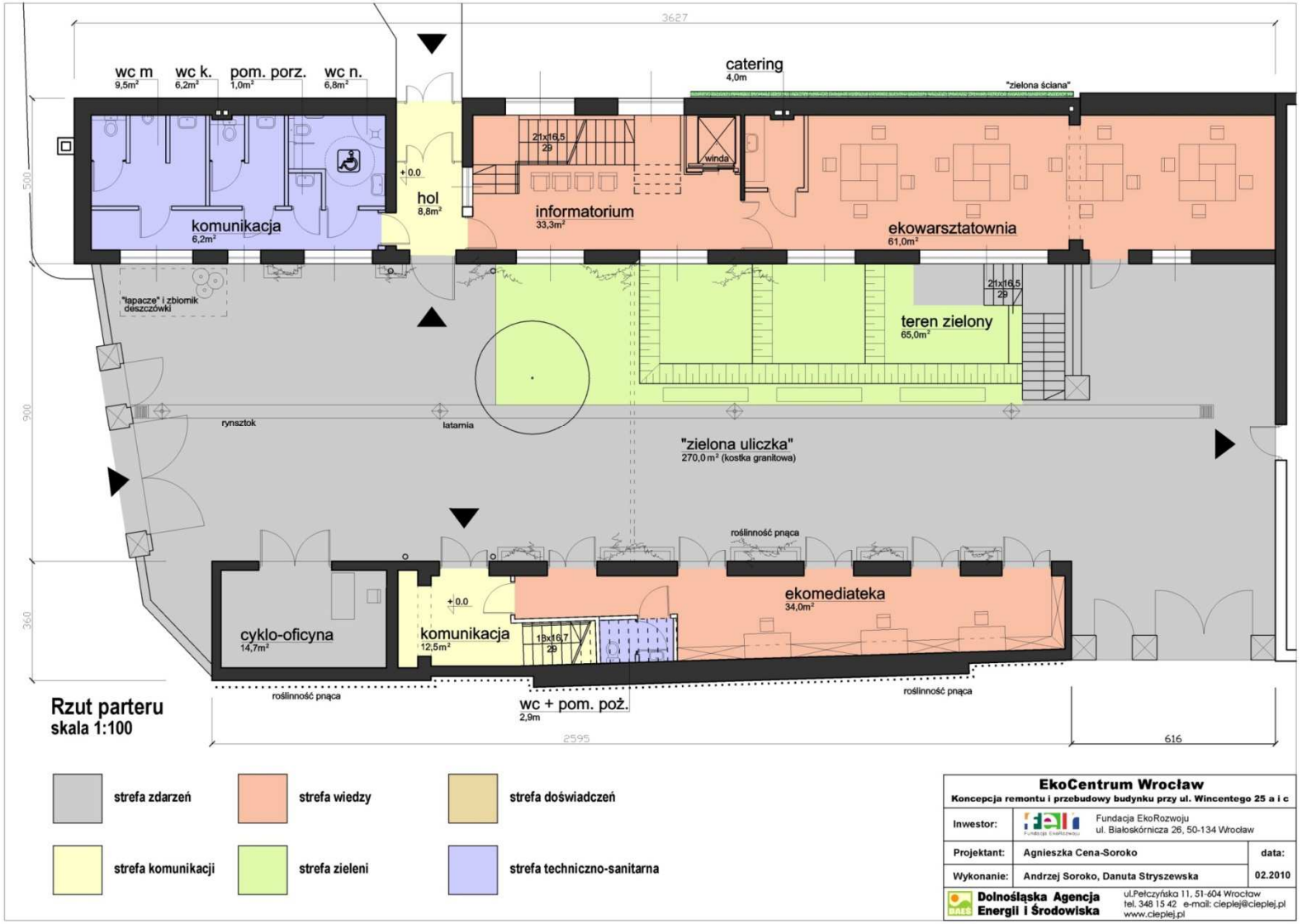
Inwestor: Fundacja EkoRozwoju
ul. Białoskórnicza 26, 50-134 Wrocław
tel/faks 713445948, 713430849
email: biuro@fer.org.pl www.fer.org.pl

Wykonanie: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska
ul. Pełczyńska 11, 51-180 Wrocław
tel. (71) 348 15 42 e-mail: cieplej@cieplej.pl

Projektanci: Agnieszka Cena-Soroko, Andrzej Soroko, Danuta Stryszewska

optima

optima



EkoCentrum Wrocław Koncepcja remontu i przebudowy budynku przy ul. Wincentego 25 a i c		
Inwestor:	Fundacja EkoRozwoju ul. Białoskórnicza 26, 50-134 Wrocław	
Projektant:	Agnieszka Cena-Soroko	data:
Wykonanie:	Andrzej Soroko, Danuta Stryszewska	02.2010
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska	ul.Pełczyńska 11, 51-604 Wrocław tel. 348 15 42 e-mail: cieplej@cieplej.pl www.cieplej.pl	

optima

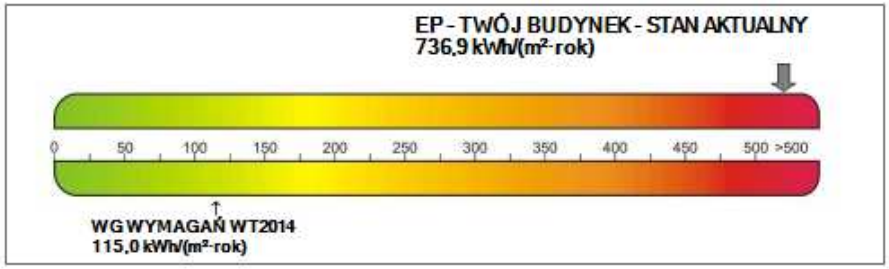
elewacja wschodnia

zielony plac od południa

EkoCentrum Wrocław

EkoCentrum Wrocław Koncepcja remontu i przebudowy budynku przy ul. Wincentego 25 a i c		
Inwestor:	Fundacja EkoRozwoju ul. Białoskórnicza 26, 50-134 Wrocław	
Projektant:	Agnieszka Cena-Soroko	data:
Wykonanie:	Andrzej Soroko, Danuta Stryszewska	02.2010
Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska	ul.Pełczyńska 11, 51-604 Wrocław tel. 348 15 42 e-mail: cieplej@cieplej.pl www.cieplej.pl	

Zużycie energii w istniejących budynkach



optima

ENERGIA ○ kWh/(m²·rok) ● kWh/rok					MOC	KOSZTY	
	użytkowa	końcowa	pierwotna	EPref	kW	zł/rok	zł/(m²·mc)
Ogrzewanie i wentylacja:	373,0	590,4	655,5	65,0	53,7	26992,80	7,20
Ciepła woda użytkowa:	8,4	15,9	31,4		9,8	1696,07	0,45
Chłodzenie:	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00
Oświetlenie:	16,7	16,7	50,0	50,0	6,3	3208,54	0,86
ZAPOTRZEBOWANIE ŁĄCZNE:	398,0	623,0	736,9	115,0		31897,41	8,51

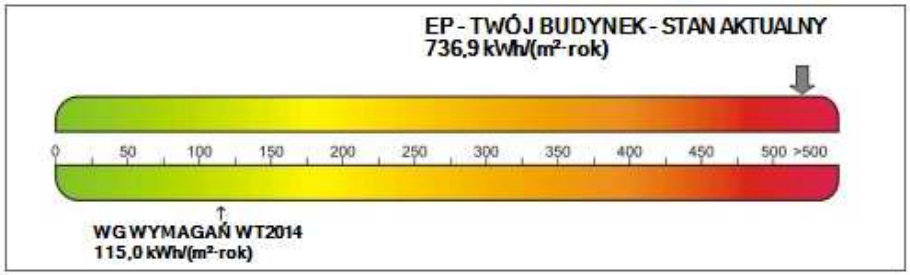
Optymalizacja

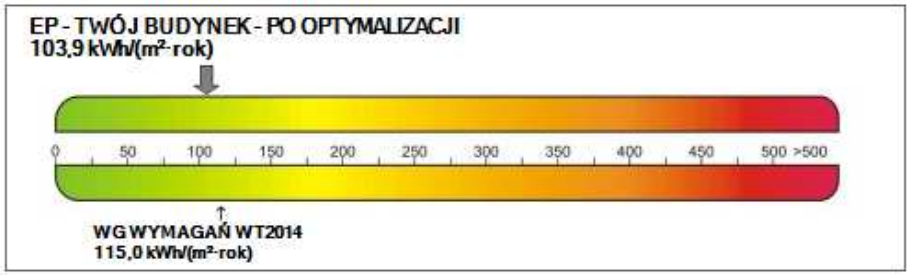
rozwiązań technologii energooszczędnych

optima

ELEMENT	ZAKRES	N [zł]	O [zł/rok]	SPBT [a]	DPBT [a]	T [a]	NPV [zł]	WO
ŚCIANY	styropian 031 o gr. 23 cm	100975,89	8940,47	11,3	9,7	25	230003,45	2,59
DACH	wełna mineralna 035 o gr. 18 cm	24115,50	1401,20	17,2	13,8	25	27757,36	1,81
DRZWI W	Ud=1,60 W/m²K - stalowe ciep...	9223,79	247,27	37,3	25,1	35	5860,96	1,39
OK. ŚC. W	okno: Uw=1,02 W/m²K, gG=0,...	13027,68	351,36	37,1	25,0	30	3893,10	1,20
OK. ŚC. E	okno: Uw=1,02 W/m²K, gG=0,...	13027,68	349,98	37,2	25,1	30	3826,54	1,20
WENTYLACJA	mechaniczna z rekuperatorem ...	105325,92	4507,89	23,4	17,7	15	-19692,66	0,85
PODŁOGA	styropian podłogowy o gr. 11 cm	25110,02	370,71	67,7	37,4	30	-7257,27	0,80
CIEPŁO	pompa ciepła, wymiennik grunt...	67745,49	1141,00	59,4	34,4	20	-36521,39	0,58
RAZEM		358551,97	25507,77	14,1	11,7	20	339485,02	1,71

Zużycie energii w budynkach zaprojektowanych zgodnie z zasadami zrównoważonego budownictwa





○ PRZED OPTYMALIZACJĄ ◉ PO OPTYMALIZACJI ○ OSZCZĘDNOŚCI ○ OSZCZĘDNOŚCI PROCENTOWE

optima

	ENERGIA ◉ kWh/(m²·rok) ○ kWh/rok				MOC	KOSZTY	
	użytkowa	końcowa	pierwotna	EPref	kW	zł/rok	zł/(m²·mc)
Ogrzewanie i wentylacja:	15,6	13,0	39,0	65,0	8,4	2302,29	0,61
Ciepła woda użytkowa:	8,4	5,0	14,9		9,8	878,82	0,23
Chłodzenie:	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00
Oświetlenie:	16,7	16,7	50,0	50,0	6,3	3208,54	0,86
ZAPOTRZEBOWANIE ŁĄCZNE:	40,7	34,6	103,9	115,0		6389,65	1,70

Zakończenie budowy w kwietniu 2013.

optima

CERT 2014

optima

Dziękuję za uwagę