

✎ MGR INŻ. KAMIL ŁASKAWIEC, MGR INŻ. JERZY ŻURAWSKI

# KONTROWERSJE WOKÓŁ WARUNKÓW TECHNICZNYCH. CZY TO SIĘ OPŁACA?

*The controversy around technical requirements. Is it profitable?* ABSTRAKT » S. 24

W czerwcu 2017 r. minie termin umożliwiający korektę wprowadzonych w 2014 r. wymagań w zakresie maksymalnych dopuszczonych prawnie wartości opisujących charakterystyki energetyczne budynków. Niniejszy artykuł rozpoczyna dyskusję na temat przyjętych w Warunkach Technicznych wartości granicznych opisujących charakterystykę energetyczną budynków.

Sukcesywnie prowadzone zmiany wymagań prawnych co do efektywności energetycznej budynków, zamieszczone w Warunkach Technicznych [1], wynikają z zaleceń zawartych w Dyrektywie EPBD [2]. Jednym z uzasadnień zmian prawnych dotyczących wdrożenia procesu prowadzącego do uzyskania budynków o niemal zero-owej charakterystyce energetycznej był wzrost wpływów do budżetu o około 170 mln zł rocznie. Czy ograniczanie wymagań prawnych rzeczywiście zwiększy wpływy do budżetu? Czy może doprowadzi do przeciwnego efektu, czyli ze względu na znacząco większe koszty budowy, do utraty zdolności kredytowej części społeczeństwa, a co za tym idzie – do zmniejszenia ilości budowanych domów?

Po kilku latach od wdrożenia zapisów Dyrektywy EPBD [2] w wielu krajach rozpoczęła się dyskusja nad sensownością ekonomiczną i techniczną wprowadzonych zmian. Poniższy artykuł wpisuje się w ogólnoeuropejską dyskusję nad prawnymi wymaganiami w zakresie energochłonności budownictwa oraz opłacalnością budowy budynków niskoenergetycznych, pasywnych i niemal zeroenergetycznych.

Zwolennicy budownictwa energooszczędnego sugerują, że w budownictwie pojawiają się duże rezerwy i niezwykle potencjał zmniejszenia zużycia energii, i jest to prawda. Zachęcają do bardziej energooszczędnych rozwiązań i ograniczeń, głównie w zakresie izolacyjności termicznej przegród. Często uzasadniają swoje stanowisko wymaganiami prawnymi obowiązującymi w innych krajach Unii Europejskiej, myląc zalecenia wynikające z różnych idei wzniesienia budynków, np. o pasywnej charakterystyce energetycznej. Oczywiście takich idei jest więcej, ale przywołujemy najbardziej w Polsce reklamowaną. Wyznaczone w Dyrektywie EPBD [2] kierunki pozwalały rozwijać się budownictwu energooszczędnemu o  $EU \leq 40 \text{ kWh/m}^2\text{-rok}$ , niskoenergetycznemu o  $EU \leq 25 \text{ kWh/m}^2\text{-rok}$  oraz pasywnemu o  $EU \leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{-rok}$ . Minimalne wymagania prawne obowiązujące w różnych krajach europejskich nie traktowały w ten sam sposób obowiązku energooszczędności, choć w Polsce starano się nas przekonać, że zaproponowane w Warunkach Technicznych zapisy są niewystarczające i powinniśmy jeszcze bardziej ograniczać zużycie energii. Zaskoczeniem dla wielu ekspertów, choć nie mówi się o tym oficjalnie, jest rozpoczęta w Niemczech dyskusja nad zbyt rygorystycznymi wymaganiami prawnymi. W porównaniu z wymaganiami obowiązującymi w Polsce większość wymagań

krajów Unii Europejskiej wydaje się zdecydowanie łagodniejsza. Czy jest możliwe, że ustanowiliśmy zbyt ambitne cele, że może być nas na nie nie stać? Sprawa nie jest taka prosta.

Warunki klimatyczne w Niemczech i Austrii są nieznacznie łagodniejsze od polskich. Średnia wartość stopniodni (Sd) wynosi około 3000, co w prostym przeliczeniu wskaźnika stopniodni czyni nasz klimat bardziej chłodnym o około 27%. Z tego powodu wykorzystuje się proste przeliczenia w stosunku do wymagań niemieckich, według których izolacyjność ściany powinna wynosić około  $U = 0,23 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Można by wykorzystać przyjęte przez zachodnich sąsiadów wartości do określenia polskich wymagań prawnych pod warunkiem, że nasi sąsiedzi się nie pomylili. Warunki klimatyczne w Czechach są zbliżone do polskich. Średnia wartość stopniodni wynosi około 3800. Czesi przyjęli graniczne wymagania izolacyjności termicznej przegród zdecydowanie łagodniejsze od polskich. Kraje skandynawskie charakteryzują się zdecydowanie chłodniejszym klimatem, średnia wartość stopniodni wynosi około 4500 i więcej, więc byłoby uzasadnione stosowanie bardziej rygorystycznych wymagań. Określenie optymalnych rozwiązań nie jest zależne jedynie od występujących na danym terenie niskich temperatur, ale od wszystkich parametrów klimatu, zarówno w okresie zimowym, jak i letnim. Przy takim podejściu do zagadnienia optymalne wartości w zakresie izolacyjności termicznej są weryfikowane przez pojemność cieplną, powierzchnię przegród przezroczystych, zyski wewnętrzne oraz konieczność chłodzenia. Analizując **TABELĘ 1**, można zauważyć, że minimalne wymagania izolacyjności termicznej przegród dla Polski są zdecydowanie ostrzejsze od wymagań obowiązujących w Niemczech, Austrii czy Czechach i są podobne do wymagań w Danii czy Norwegii. Analiza wartości granicznych współczynników przenikania ciepła U przyjętych w różnych krajach UE wskazuje, że przyjęte w Polsce wartości są zbyt rygorystyczne.

Interesujące jest porównanie minimalnych wymagań w zakresie przegród przezroczystych. Wartości graniczne są bardzo wymagające, a co za tym idzie – kosztowne. Dla wielu ekspertów wzorcowym rozwiązaniem są okna spełniające wymagania dla budynków pasywnych o  $U_w < 0,8 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ . Przedstawiana argumentacja wskazuje na dodatni bilans energetyczny takiego rozwiązania, co oznaczałoby, że budynki wykonane z przegród przezroczystych o takich parametrach izolacyjnych nie wymagałyby ogrzewania, co jest oczywistą nieprawdą. Stosowanie okien o takich parametrach okazuje się nieekonomiczne. Podobnie ma się sprawa z oknami dachowymi. Szczegóły analiz ekonomicznych zamieszczono w **TABELACH 2-3**.

## ZMIANY PRAWNE A PRAKTYKA RYNKOWA

Wprowadzone w 2014 r. znowelizowane Warunki Techniczne [1] teoretycznie skutkowały zmniejszeniem energochłonności budynków. Zaproponowane zmiany prawne obejmowały trzy przedziały »

Wymagania	Uwagi	U	U	U <sub>w</sub>	U <sub>d</sub>	U	U
		maksymalne dla ścian	maksymalne dla dachów	maksymalne dla okien	maksymalne dla drzwi	maksymalne dla dachowych	maksymalne dla podłogi na gruncie
W/(m <sup>2</sup> ·K)							
<b>Polska WT 2014</b>	wymagane	0,25	0,20	1,3/0,9	1,7	1,5/0,9	0,30
<b>Polska WT 2017</b>	wymagane	0,23	0,18	1,1/0,9	1,5	1,3/0,9	0,30
<b>Polska WT 2021</b>	wymagane	0,20	0,15	0,9	1,3	1,1/0,9	0,30
<b>Niemcy</b>	wymagane	0,28	0,20	1,3	1,8	1,3	0,35
<b>Austria</b>	wymagane	0,35	0,20	1,4			0,40
<b>Czechy</b>	wymagane	0,30	0,24	1,8	3,5	2,0	0,60
	zalecane	0,20	0,16	1,2	2,3		0,40
<b>Dania</b>	wymagane	0,20	0,15	1,5		1,8	0,12
<b>Finlandia</b>	na 2012 r.	0,17 0,4 (dla domów z bali drewnianych)	0,09	1,0	1,0		0,16
<b>Norwegia</b>	wymagane	0,22	0,18	1,2	1,2	1,2	0,18
	zalecane	0,18	0,13	0,8	0,8	0,8	0,10

TABELA 1. Zestawienie porównawcze wymagań w zakresie izolacyjności termicznej przegród

U okna	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,3	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6
<b>Energia na ogrzewanie</b>	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	87,36	70,64	54,25	47,66	45,72	37,98
<b>Energia na chłodzenie</b>	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	33,72	33,96	34,85	34,01	28	28,44
<b>Suma energii</b>	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	121,08	104,6	89,1	81,67	73,72	66,42
<b>Koszt</b>	zł/m <sup>2</sup>	340	390	485	560	670	795
<b>Wzrost kosztów inwestycyjnych</b>	zł/m <sup>2</sup>	0	50	145	220	330	455
<b>Koszty ogrzewania</b>	zł/m <sup>2</sup>	17,30	13,99	10,74	9,44	9,05	7,52
<b>Koszty chłodzenia</b>	zł/m <sup>2</sup>	16,86	16,98	17,43	17,01	14,00	14,22
<b>Razem koszty</b>	zł/m <sup>2</sup>	34,16	30,97	28,17	26,44	23,05	21,74
<b>Oszczędności kosztów na ogrzewanie</b>	zł/m <sup>2</sup>	0,00	3,31	6,56	7,86	8,24	9,78
<b>Oszczędności kosztów na chłodzenie</b>	zł/m <sup>2</sup>	0,00	-0,12	-0,57	-0,15	2,86	2,64
<b>Oszczędności kosztów</b>	zł/m <sup>2</sup>	0,00	3,19	5,99	7,72	11,10	12,42
<b>SPBT</b>	lata		15,7	24,2	28,5	29,7	36,6
<b>Trwałość</b>	lata	30	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
<b>Trwałość/SPBT</b>			1,91	1,24	1,05	1,01	0,82

TABELA 2. Analiza opłacalności stosowania okien pionowych

» czasowe: 2014–2016 r., 2017–2021 r. oraz od 2019 r. budownictwo publiczne i od 2021 r. dla wszystkich budynków (TABELA 1).

Wprowadzone w 2014 r. zmiany były niewielkie i nie wpływały znacząco na koszty budowy. Lepsze parametry energooszczędne osiągnięto przede wszystkim dzięki nowemu podejściu do określania strat ciepła przez wentylację naturalną oraz do bilansowania energii na potrzeby ciepłej wody użytkowej. Praktycznie nie zwiększały one kosztów budowy. Warto wiedzieć, że nowe bilansowanie zużycia energii na wentylację naturalną jest sprzeczne z wymaganiami higienicznymi i nie ma nic wspólnego z ideą budownictwa energooszczędnego. Gdybyśmy spełniali wymagania higieniczne, to spełnienie wymagań prawnych dla budynków budowanych wg WT 2014 roku musiałyby być znacznie bardziej kosztowne.

Koniec 2016 r. obfitował w większą niż zwykle ilość projektów budowlanych ubiegających się o pozwolenie na budowę. Powodem

były nadchodzące w 2017 r. zmiany Warunków Technicznych, które wpływają na zwiększenie kosztów budowy. Zdaniem deweloperów, Polacy ze względu na zdolności kredytowe szukają przede wszystkim tanich mieszkań i domów. Inwestorzy i deweloperzy, świadomi nadchodzących konsekwencji finansowych wynikających ze zmian prawnych, starali się złożyć możliwie jak największą liczbę projektów budowlanych spełniających warunki z 2016 r. Cel był oczywisty – uzyskanie pozwolenia na budowę w oparciu o wymagania prawne obowiązujące w 2016 r. Czy przecucia i obawy inwestorów rzeczywiście są uzasadnione? Czy budynki projektowane według wymagań WT 2017 będą dużo droższe? I najważniejsze pytanie: czy nasze społeczeństwo stać na takie zmiany? Aby uzyskać odpowiedzi na pytanie, o ile wzrosną koszty budowy domów spełniających wymagania WT 2021 (2019), przeanalizowano trzy typowe, najczęściej sprzedawane projekty gotowych domów.

U okna	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,5	1,3	1,1	0,9	0,8
Energia na ogrzewanie	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	129,84	107,92	92,38	77,00	67,02
Energia na chłodzenie	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	54,98	56,09	51,76	47,44	48,00
Suma energii	kWh/m <sup>2</sup> ·rok	184,82	164,01	144,14	124,44	115,02
Koszt okna dachowego	zł/m <sup>2</sup>	1130	1350	2100	2750	2980
Wzrost kosztów	zł/m <sup>2</sup>	0	220	970	1620	1850
Koszty ogrzewania	zł/m <sup>2</sup>	25,71	21,37	18,29	15,25	13,27
Koszty chłodzenia	zł/m <sup>2</sup>	27,49	28,05	25,88	23,72	24,00
Razem koszty	zł/m <sup>2</sup>	53,20	49,41	44,17	38,97	37,27
Oszczędności kosztów na ogrzewanie	zł/m <sup>2</sup>	0,00	4,34	7,42	10,46	12,44
Oszczędności kosztów na chłodzenie	zł/m <sup>2</sup>	0,00	-0,56	1,61	3,77	3,49
Oszczędności kosztów eksploatacyjnych	zł/m <sup>2</sup>	0,00	3,79	9,03	14,23	15,93
SPBT	lata		58,1	107,5	113,8	116,1
Trwałość	lata	30	30,0	30,0	30,0	30,0
Trwałość/SPBT			0,516	0,279	0,264	0,258

TABELA 3. Analiza opłacalności stosowania okien dachowych

Wymagania obowiązujące w roku	od 2014 r.				od 2017 r.				od 2021 r. (2019 r.)				
	EP <sub>H+W</sub>	ΔEP <sub>L</sub>	ΔEP <sub>C</sub>	ΣEP	EP <sub>H+W</sub>	ΔEP <sub>L</sub>	ΔEP <sub>C</sub>	ΣEP	EP <sub>H+W</sub>	ΔEP <sub>L</sub>	ΔEP <sub>C</sub>	ΣEP	
Przeznaczenie budynku	W/m <sup>2</sup> ·K												
Mieszkalny jednorodzinny	120	25		145	95	25		120	70	25		95	
Mieszkalny wielorodzinny	105	25		130	105	25		130	105	25		130	
Zamieszkania zbiorowego	95	25		120	95	25		120	95	25		120	
Użyteczności publicznej	opieki zdrowotnej	390	25	100	515	290	25	100	415	180	25	50	255
	pozostałe	65	25	50	140	60	25	50	135	45	25	25	95
Budynki gospodarcze produkcyjne, magazynowe	110	25	100	235	90	25	100	70	110	25	50	185	

TABELA 4. Wybrane wymagania w zakresie EP wg WT [1]

Rodzaj	EU	EK	EP	Koszty budowy domu o Af = 137,9 m <sup>2</sup>	Koszty 1 m <sup>2</sup>
	kWh/m <sup>2</sup> ·rok			zł	zł/m <sup>2</sup>
Budynek z gruntową pompą ciepła i wentylacją naturalną	74,6	30,9	92,6	381 365	2766
Budynek z kotłownią gazową i rekuperacją	44,8	68,9	93,6	375 980	2726
Budynek z kotłownią gazową kondensacyjną i kolektorami słonecznymi	66,6	100,3	92,3	371 139	2691

TABELA 5. Zapotrzebowanie na energię użytkową EU, końcową EK i pierwotną EP oraz koszty budowy domu o A<sub>f</sub> = 137,9 m<sup>2</sup>, spełniającego wymagania prawne na 2017 r.

### KOSZTY BUDOWY TYPOWYCH DOMÓW WEDŁUG WARUNKÓW TECHNICZNYCH NA 2017 R. I NA 2021 R.

Do stycznia 2017 r. domy jednorodzinne powinny charakteryzować się wskaźnikiem nieodnawialnej energii pierwotnej EP ≤ 95 kWh/m<sup>2</sup>·rok. Wykonanie i zaprojektowanie budynków według tych wymagań wymusza:

- » wykonanie przegród spełniających co najmniej wymagania prawne WT 2017,
- » zastosowanie kotłowni gazowej kondensacyjnej z automatyką oraz z kolektorami słonecznymi i wentylacją naturalną lub

- » zastosowanie kotłowni gazowej kondensacyjnej oraz wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła lub
- » zastosowanie maszynowni opartej o pompę ciepła oraz wentylację naturalną.

Zestawienie zapotrzebowania na energię użytkową EU, końcową EK i pierwotną EP przedstawiono w TABELI 5.

Całkowite koszty inwestycji budynku spełniającego aktualne wymagania prawne osiągnięte różnymi metodami są zbliżone. Aby móc ocenić i porównać uzyskane wyniki, poddano szczegółowej analizie trzy typowe, najczęściej sprzedawane domy jednorodzinne o powierzchni:

- » mały dom typu A o Af = 84,7 m<sup>2</sup>,

Budynek	Dom A	Dom B	Dom C
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	84,7	227,0	137,9
Koszt budowy [zł]	242 560,00	540 941,00	346 686,67
<b>Współczynnik przenikania ciepła przegród [W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>			
U ścian zewnętrznych	0,199	0,246	0,213
U podłogi	0,290	0,290	0,290
U dachu	0,187	0,194	0,194
U okien	1,30	1,30	1,30
U okien dachowych	1,40	1,40	1,40
U drzwi	1,40	1,40	1,40
<b>Instalacje</b>			
Rodzaj wentylacji	naturalna	naturalna	naturalna
Źródło ciepła	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.	kocioł gazowy kondensacyjny, instalacja niskotemperaturowa,	kocioł gazowy kondensacyjny, instalacja niskotemperaturowa,
<b>Energia [kWh/m<sup>2</sup>·rok]</b>			
użytkowa	88,1	76,4	78,2
końcowa	123,7	97,4	99,8
pierwotna	119,0	116,3	119,7
EP wg WT 2014	120,0	120,0	120,0
<b>Koszty</b>			
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	1978,10	5163,03	3226,40
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·rok]	23,35	22,74	23,41
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·miesiąc]	1,95	1,90	1,95
Koszty budowy [zł/m <sup>2</sup> ]	2864	2383	2515

TABELA 6. Charakterystyka energetyczna i geometryczna oraz koszty budowy i eksploatacyjne domów typu A, B, C

Typ	Dom A		
Warunki techniczne	2014	2017	2021
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]	84,7		
Koszt budowy [zł]	242 560,00		
<b>Współczynnik przenikania ciepła przegród [W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>			
U ścian zewnętrznych	0,199	0,177	0,112
U podłogi	0,290	0,290	0,290
U dachu	0,187	0,177	0,122
U okien	1,30	1,10	0,90
U okien dachowych	1,40	1,10	0,90
U drzwi	1,40	1,10	1,10
<b>Instalacje</b>			
Rodzaj wentylacji	naturalna	mechaniczna z rekuperatorem o $\eta = 85\%$	mechaniczna z rekuperatorem o $\eta = 85\%$ , działająca okresowo w oparciu o CO <sub>2</sub>
Źródło ciepła	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.	kocioł gazowy + kolektory słoneczne na c.w.u.
<b>Energia [kWh/m<sup>2</sup>·rok]</b>			
użytkowa	88,1	53,0	37,2
końcowa	123,7	90,6	72,4
pierwotna	119,0	90,7	67,9
wymagana wg WT	120,0	95,0	70,0
<b>Nakłady dodatkowe w stosunku do WT 2014</b>			
Dodatkowe nakłady [zł]		17 276,00	34 596,00
Przyrost ceny [%]	0,0	7,1	14,3

TABELA 7. Analiza opłacalności budowy domu typu A do WT 2017 i WT 2021

»

Typ	Dom A		
	2014	2017	2021
Warunki techniczne			
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	1978,10	1498,13	1119,03
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·rok]	23,35	17,69	13,21
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·miesiąc]	1,95 zł	1,47 zł	1,10
Koszty budowy [zł/m <sup>2</sup> ]	2864	3068	3272
Wzrost kosztów budowy [zł/m <sup>2</sup> ]		204	408
Roczne oszczędności eksploatacyjne [zł/rok]		480	859
Czas zwrotu poniesionych dodatkowych nakładów SPBT [lata]		35,99	40,27

»» TABELA 7. Analiza opłacalności budowy domu typu A do WT 2017 i WT 2021

Typ	Dom B		
	2014	2017	2021
Warunki techniczne			
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		227,0	
Koszt budowy [zł]		540 941,00	
Współczynnik przenikania ciepła przegród [W/(m <sup>2</sup> ·K)]			
U ścian zewnętrznych	0,246	0,176	0,126
U podłogi	0,290	0,290	0,290
U dachu	0,194	0,174	0,129
U okien	1,30	1,10	0,90
U okien dachowych	1,40	1,10	0,90
U drzwi	1,40	1,40	1,30
Instalacje			
Rodzaj wentylacji	naturalna	naturalna	mechaniczna z rekuperatorem o $\eta = 85\%$
Źródło ciepła	kocioł gazowy kondensacyjny	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.
Energia [kWh/m <sup>2</sup> ·rok]			
użytkowa	76,4	66,0	33,5
końcowa	97,4	99,2	68,9
pierwotna	116,3	90,2	64,9
wymagana wg WT	120,0	95,0	70,0
Nakłady dodatkowe w stosunku do WT 2014			
Dodatkowe nakłady [zł]		29 708,46	78 412,44
Przyrost ceny [%]		12,2	32,3
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	5163,03	4012,67	2862,04
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·rok]	22,74	17,68	12,61
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·miesiąc]	1,90	1,47	1,05
Koszty budowy [zł/m <sup>2</sup> ]	2383	2514	2728
Wzrost kosztów budowy [zł/m <sup>2</sup> ]		131	345
Roczne oszczędności eksploatacyjne		1150	2301
Czas zwrotu poniesionych dodatkowych nakładów SPBT[lata]		25,83	34,08

TABELA 8. Analiza opłacalności budowy domu typu B do WT 2017 i WT 2021

- »» » duży dom typu B o  $A_f = 227 \text{ m}^2$ ,
- »» » średni dom typu C o  $A_f = 137,9 \text{ m}^2$ .

Dane o budynkach A, B i C pozyskano ze stron internetowych renomowanych biur projektowych. Budynki spełniają wymagania prawne na 2016 r. Szczegóły zamieszczono w TABELI 6.

Następnie zaprojektowano budynki typu A, B i C tak, aby spełniły wymagania prawne na rok 2017 i 2021, określono charakterystykę energetyczną, koszty budowy, koszty eksploatacji, wzrost kosztów budowy oraz oszacowano czas zwrotu poniesionych nakładów. W TABELACH 7–9 dokonano szczegółowych zestawień. »»

Typ	Dom C		
	2014	2017	2021
Warunki techniczne			
Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]		137,9	
Koszt budowy [zł]		346 686,67	
<b>Współczynnik przenikania ciepła przegród [W/(m<sup>2</sup>·K)]</b>			
U ścian zewnętrznych	0,213	0,168	0,122
U podłogi	0,290	0,290	0,290
U dachu	0,194	0,158	0,129
U okien	1,30	1,10	0,82
U okien dachowych	1,40	1,30	0,90
U drzwi	1,40	1,00	1,30
<b>Instalacje</b>			
Rodzaj wentylacji	naturalna	naturalna	mechaniczna z rekuperatorem o η = 85%
Źródło ciepła	kocioł gazowy kondensacyjny	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.	kocioł gazowy kondensacyjny + kolektory słoneczne na c.w.u.
<b>Energia [kWh/m<sup>2</sup>·rok]</b>			
użytkowa	78,2	66,6	33,9
końcowa	99,8	100,3	69,9
pierwotna	119,7	92,3	66,9
wymagana wg WT	120,0	95,0	70,0
<b>Nakłady dodatkowe w stosunku do WT 2014</b>			
Dodatkowe nakłady [zł]		21 836,98	52 556,99
Przyrost ceny [%]		9,0	21,7
Koszty eksploatacyjne [zł/rok]	3 226,40	2 492,34	1 791,22
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·rok]	23,41	18,08	12,99
Koszty eksploatacyjne [zł/m <sup>2</sup> ·miesiąc]	1,95	1,51	1,08
Koszty budowy [zł/m <sup>2</sup> ]	2515	2673	2896
Wzrost kosztów budowy [zł/m <sup>2</sup> ]		158	381
Roczne oszczędności eksploatacyjne		734	1435
Czas zwrotu poniesionych dodatkowych nakładów SPBT [lata]		29,75	36,62

TABELA 9. Analiza opłacalności budowy domu typu C do WT 2017 i WT 2021

### » Budynki wg WT 2017

Koszty budowy budynków projektowanych na 2017 r. są wyższe o około 20 tys. zł, tj. o około 10% w stosunku do wymagań z 2014 r. Wzrost kosztów na 1 m<sup>2</sup> wynosi około 150 do 200 zł/m<sup>2</sup>. Miesięczne koszty eksploatacyjne są o około 0,5 zł/m<sup>2</sup> niższe względem kosztów eksploatacyjnych budynków wg WT 2014. Czas zwrotu poniesionych nakładów względem budynków spełniających wymagania z 2014 roku wynosi około 25–30 lat.

### Budynki wg WT 2021

Koszty budowy budynków projektowanych na rok 2021 (2019) są wyższe o około 30% w stosunku do budynku wg wymagań z 2014 r., co stanowi około 350 do 400 zł/m<sup>2</sup>. Miesięczne koszty eksploatacyjne są o około 0,85 zł/m<sup>2</sup> niższe względem kosztów eksploatacyjnych budynków wg WT 2014. Czas zwrotu poniesionych nakładów względem budynków spełniających wymagania z 2014 r. wynosi około 35–40 lat.

### PODSUMOWANIE

Spełnienie wymagań prawnych na 2017 r. spowoduje wzrost kosztów budowy o około 7–12%, a dla budynków wykonanych według

wymagań na 2021 r. wzrost kosztów wyniesie ok. 25–35%, w zależności od strefy klimatycznej. Czas zwrotu poniesionych nakładów jest dłuższy niż 25 lat. Miesięczna rata 30-letniego kredytu wrośnie dla budynków według WT 2017 o około 150–200 zł, a dla budynków według WT 2021 o 300–450 zł, w zależności do wielkości budynku. Jest to stosunkowo duża kwota. Spełniając wymagania prawne WT 2017, trzeba będzie spłacić kredyt na łączną kwotę o 50 do 85 tys. zł większą, a dla budynku według WT 2021 roku o 100 do 200 tys. zł większą, w zależności do wielkości budynku.

Ceny energii nie rosną tak szybko jak sugerowano przy opracowaniu wymagań prawnych na lata 2014, 2017 i 2021, a koszty energooszczędnych rozwiązań nie tanieją tak jak się tego spodziewano. Niewątpliwie nieznacznie jest poprawiana efektywność energetyczna urządzeń, głównie pomp ciepła, urządzeń pomocniczych i oświetlenia. W związku z tym należy zadać ponownie pytanie, jakie parametry uznawane są za optymalne i przyjęte w cyku życia przy uwzględnieniu siły nabywczej i zdolności kredytowej społeczeństwa? Czy rzeczywiście przyjęte w Warunkach Technicznych są optymalne dla polskiego społeczeństwa? Zbyt wygórowane i kosztowne wymagania prawne mogą stać się fikcją. Inwestorzy narażeni na zbyt kosztowne rozwiązania przyjęte w projektach będą na własne ryzyko wprowadzać zmiany mające »

» wpływ na gorszą jakość energetyczną budynków, a co za tym idzie negatywny na zanieczyszczenie środowiska naturalnego i powstawanie szkodliwego dla zdrowia smogu. Zwolnienie z obowiązku wykonywania świadectw charakterystyki energetycznej domów jednorodzinnych przyczynia się do powstawania budynków, które ze względu na stosunkowo wysokie koszty spełniają wymagania prawne jedynie na papierze. Świadome omijanie prawa ze względu na niekorzystne dla inwestorów skutki ekonomiczne rodzi bardzo zły zwyczaj omijania wymagań prawa.

Na podstawie przeprowadzanych analiz jest niemal pewne, że należy jeszcze raz poddać ocenie przyjęte w 2014 r. wartości i zastanowić się, czy stać nas na realizację zaleceń Dyrektywy EPBD według przyjętych zapisów prawnych opisanych w Warunkach Technicznych.

## LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych,

jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU 2013 poz. 926).

2. Dyrektywa 2002/91/EC Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z 16 grudnia 2002 r., dotycząca charakterystyki energetycznej budynków.

## ABSTRAKT

W artykule porównano polskie wymagania dotyczące efektywności energetycznej budynków z wymaganiami innych krajów europejskich. Dokonano analizy opłacalności budowy trzech typowych projektów domów. Obliczono koszty związane ze spełnieniem wymagań stawianych budynkom według WT 2017 i WT 2021.

The article compares the Polish requirements for energy efficiency of buildings and the requirements prevailing in other European countries. The profitability of building three typical house designs was reviewed. The costs of meeting the standards for buildings according to WT 2017 and WT 2021 were calculated.

**KAMIL ŁASKAWIEC** jest absolwentem Wydziału Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, specjalizacja konstrukcje budowlane, oraz uczestnikiem studiów Inżynierii Środowiska. Swoje zainteresowania zawodowe związane z budownictwem energooszczędnym, zagadnieniami fizyki budowli oraz technologii BIM rozwija w Dolnośląskiej Agencji Energii i Środowiska.

**JERZY ŻURAWSKI** ukończył Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej, specjalność konstrukcje. Jest współzałożycielem Dolnośląskiej Agencji Energii i Środowiska zajmującej się zagadnieniami związanymi z szeroko pojętą energooszczędnością budynków. Współtworzy programy komputerowe wspomagające obliczenia cieplne budynków. Jest organizatorem szkoleń i konferencji, a także konsultantem i wykonawcą projektów domów energooszczędnych. Związany jest z uczelniami technicznymi jako wykładowca zagadnień dotyczących fizyki cieplnej budowli.

**IZOLACJE.com.pl**

budownictwo | przemysł | ekologia

