

Nowe wymagania, jakim powinny odpowiadać budynki

Możliwość spełnienia wymagań EP

The new building standards – the ability to meet the EP factor requirements

W środowisku branżowym wciąż trwa dyskusja dotycząca trendu zmian w nowelizacji warunków technicznych (WT) oraz sposobów spełnienia nowych wymagań. Obiegowe opinie mówią o konieczności stosowania izolacji cieplnych o ogromnych grubościach, drogich energooszczędnych okien i wysokosprawnych systemów wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, co i tak ponoć nie gwarantuje spełnienia „wyśrubowanych” wymagań nowych WT. Jak jest naprawdę?

Nowelizacja warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [1], zmienia wymagania odnośnie do energooszczędności budynków. Zaplanowano stopniowe zaostrzanie wymagań dotyczących izolacyjności cieplnej przegród budowlanych i zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (w 2014, 2017 i 2012 r.) [2] oraz energooszczędności wentylacji i klimatyzacji [3].

Według nowelizacji WT budynek spełnia wymagania dotyczące energooszczędności, gdy współczynniki przenikania ciepła wszystkich przegród budowlanych są mniejsze od wartości granicznych $U_{C(max)}$ (tabela 2) oraz wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia EP nie przekracza wartości granicznej podanej w WT (tabela 3).

Izolacyjność przegród budowlanych

Na przykładzie warstwowych ścian zewnętrznych o typowych konstrukcjach wy-

znaczono grubości izolacji cieplnej wymagane w celu spełnienia wymagań $U_{C(max)}$ dotychczasowych WT (WT 2008) oraz $U_{C(max)}$ w nowelizacji WT (WT 2014, WT 2017 i WT 2021). Przewi-

Materiał części nośnej ściany zewnętrznej	Wartość graniczna $U_{C(max)}$			
	Wg WT 2008 0,30 W/m ² K	Wg WT 2014 0,25 W/m ² K	Wg WT 2017 0,23 W/m ² K	Wg WT 2021 0,20 W/m ² K
Ytong 24 cm ($\lambda = 0,12$)	0,06 m	0,08 m +2 cm	0,10 m +4 cm	0,12 m +6 cm
Beton komórkowy 24 cm ($\lambda = 0,30$)	0,09 m	0,12 m +3 cm	0,13 m +4 cm	0,16 m +7 cm
Pustak ceramiczny maks. 22 cm ($\lambda = 0,44$)	0,11 m	0,13 m +2 cm	0,15 m +4 cm	0,17 m +6 cm
Silka E24 24 cm ($\lambda = 0,55$)	0,11 m	0,13 m +2 cm	0,15 m +4 cm	0,17 m +6 cm
Cegła dziurawka 24 cm ($\lambda = 0,62$)	0,11 m	0,14 m +3 cm	0,15 m +4 cm	0,18 m +7 cm

Tabela 1. Grubości izolacji ze styropianu dla warstwowych ścian zewnętrznych spełniające wymagania dotychczasowych i znolizowanych WT

Streszczenie

Według znolizowanych warunków technicznych budynki muszą jednocześnie spełniać warunek $U_{C(max)}$ i EP. Jak pokazują obliczenia, jest to możliwe również przy zastosowaniu standardowych materiałów i technologii. Istnieje kilka dróg spełnienia tego warunku. Sposób postępowania i wynik końcowy ściśle zależą od cech energetycznych danego budynku.

Abstract

According to the new building standards all buildings must also meet the $U_{C(max)}$ and EP factor condition. The calculations show that it is possible using standard materials and technology. There are several ways to satisfy this condition. The procedure and the result is highly dependent on the building energy characteristic.

Wartość graniczna $U_{C(max)}$, W/m ² K	Wg WT 2012	Wg WT 2014	Wg WT 2017	Wg WT 2021
Ściana zewnętrzna	0,30	0,25	0,23	0,20
Podłoga na gruncie	0,45	0,30	0,30	0,30
Dach, stropodach i strop pod poddaszem nieogrzewanym	0,25	0,20	0,18	0,15
Okna pionowe	1,7–1,8*	1,3	1,1	0,9
Okna połaciowe	1,8	1,5	1,3	1,1
Drzwi zewnętrzne	2,6	1,7	1,5	1,3

* zależnie od strefy klimatycznej

Tabela 2. Graniczne maksymalne wartości współczynnika przenikania ciepła U wybranych przegród budowlanych budynku jednorodzinnego

Rodzaj budynku	EP wg WT 2008	EP wg WT 2014	EP wg WT 2017	EP wg WT 2021
Dom jednorodzinny	73 + ΔEP_w do 149,5 + ΔEP_w^*	120	95	70

* zależnie do A/V_e i przygotowania c.w.u.

Tabela 3. Graniczny wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia dla domów jednorodzinnych EP, kWh/m² rok

Źródło energii	Sprawność c.o.	Sprawność c.w.u.
Kondensacyjny kocioł gazowy	0,97	0,88
Kocioł na biomasę	0,72	0,71
Kolektor słoneczny termiczny	–	0,20
Pompa ciepła glikol/woda	3,50	3,20

Tabela 4. Sprawności wytwarzania ciepła w źródłach [4]

dziano izolację ze styropianu ($\lambda = 0,04$) ułożonego szczelnie, bez nieszczelności i łączników mechanicznych przechodzących przez całą grubość izolacji. Wymagane grubości izolacji określono z dokładnością do 1 cm, bez korekty do dostępnego asortymentu handlowego (tabela 1). Ściany są obustronnie otynkowane.

Wymagane grubości izolacji cieplnej zwiększają się wraz ze spadkiem wartości granicznej $U_{c(max)}$ wymaganej w kolejnych standardach WT. W porównaniu do dotychczasowych wymagań WT z 2008 roku „przyrosty grubości” izolacji wynoszą 2–3 cm dla WT 2014, 4 cm dla WT 2017 i 6–7 cm dla WT 2021 (tabela 1). Nie są to wartości astronomiczne – warstwa izolacji do 18 cm styropianu. Warstwy tej grubości były stosowane już wcześniej przez świadomych projektantów i inwestorów. Analogiczne analizy można wykonać dla każdej przegrody i okaże się, że zmiany $U_{c(max)}$ w nowelizacji WT są możliwe do spełnienia przy zastosowaniu dotychczasowych materiałów i rozwiązań.

Zestawienie granicznych $U_{c(max)}$ dla charakterystycznych przegród budowlanych wyraźnie uwidacznia trend zwiększania wymagań odnośnie do izolacyjności cieplnej (tabela 2). Szczególny nacisk ustawodawca położył na zwiększenie izolacyjności cieplnej dachów i stropodachów (z 0,25 do 0,15 W/m² K, redukcja o 40%), ścian zewnętrznych (z 0,30 do 0,20 W/m² K, redukcja o 33%) i stolarki okiennej (np. okna z 1,7 do 0,9 W/m² K, redukcja o 47%).

Spełnienie wymagań EP

Wskaźnik EP jest obok $U_{c(max)}$ drugim kryterium spełniania wymagań WT przez budynek. Jest on wartością złożoną i zależną od dużej liczby czynników. Wyrażony w kWh/m² rok związany jest nie tylko z warunkami projektowymi, ale również, a raczej przede wszystkim, z zaopatrzeniem w energię i eksploatacją budynku w skali całego roku. Wskaźnik EP obejmuje potrzeby energetyczne budynków związane z zapotrzebowaniem na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia. Wszystkie one podlegają kompleksowej ocenie i analizie w procesie projektowania budynku lub np. jego

Nośnik energii	w_i
Gaz ziemny	1,1
Biomasa	0,2
Kolektor słoneczny termiczny	0,0
Energia elektryczna produkcja mieszana	3,0

Tabela 5. Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku [4]

przebudowy, wpływając na wynik końcowy w postaci wskaźnika EP.

Nowelizacja WT wprowadza, podobnie jak w wypadku $U_{c(max)}$, etapowe zaostrożenie wymagań odnośnie do rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną. Np. w wypadku budynków jednorodzinnych w ciągu 7 najbliższych lat wskaźnik graniczny EP zostanie obniżony do 70 kWh/m² rok (tabela 3).

Uogólniając, istnieją trzy drogi obniżania wskaźnika EP budynku w celu spełnienia wymagań WT:

- zwiększenie izolacyjności cieplnej przegród i szczelności powietrznej budynku w celu obniżenia rocznego zapotrzebowania na energię użytkową (wskaźnik EU, kWh/m² rok), a tym samym nieodnawialną pierwotną,
- stosowanie urządzeń i systemów ciepłowniczych o wysokiej sprawności w celu obniżenia rocznego zapotrzebowania na energię końcową (wskaźnik EK, kWh/m² rok), a tym samym nieodnawialną pierwotną,
- zastosowanie źródeł energii o niskim współczynniku nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii do budynku w celu obniżenia rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię końcową (wskaźnik EP, kWh/m² rok).

Wybór oraz właściwe zastosowanie rozwiązań obniżających wskaźnik EP budynku wymaga rzetelnej wiedzy inżynierskiej popartej znajomością stosowanych materiałów i technologii. Należy pamiętać, że określone rozwiązania ograniczające zapotrzebowanie na energię użytkową wymagają np. zasilania energią pomocniczą, co w niekorzystnych warunkach może zerować wynik energetyczny zastosowania danego urządzenia lub instalacji.

Konieczne jest każdorazowe wykonywanie rachunku opłacalności ekonomicznej analizowanego rozwiązania.

Analiza obliczeniowa

W celu sprawdzenia możliwości spełnienia wymagań nowych WT i trudności temu towarzyszących dokonano wariantowej analizy na przykładzie trzech rodzajów budynków jednorodzinnych (tabela 5):

- parterowy budynek wolnostojący o powierzchni 86 m² z nieużytkowym poddaszem (ozn. Bud 1),
- dwukondygnacyjny budynek wolnostojący o powierzchni 172 m² z nieużytkowym poddaszem (Bud 2),
- dwukondygnacyjny budynek w zabudowie szeregowej o powierzchni 172 m² i z nieużytkowym poddaszem (Bud 3).

Wszystkie budynki zlokalizowane są w II strefie klimatycznej, w rejonie stacji meteorologicznej Wrocław. Rozwiązania konstrukcyjne zapewniają wymagane wskaźniki izolacyjności cieplnej przegród budowlanych U (według tabeli 2) oraz szczelność powietrzną $n_{50} = 2,0$ 1/h w wypadku wentylacji naturalnej i $n_{50} = 0,6$ 1/h w wypadku wentylacji mechanicznej z rekuperacją. Dla każdego rodzaju budynku wyznaczono wskaźnik EP w pięciu następujących wariantach wyposażenia instalacyjnego:

1. źródło ciepła w postaci gazowego dwufunkcyjnego kotła kondensacyjnego, wentylacja naturalna,
2. źródło ciepła w postaci pompy ciepła glikol/woda, zasobnikowy system c.w.u., wentylacja naturalna,
3. źródło ciepła w postaci pompy ciepła glikol/woda, zasobnikowy system c.w.u., wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła,
4. źródło ciepła w postaci gazowego dwufunkcyjnego kotła kondensacyjnego, zasobnikowy system c.w.u. wspomagany kolektorami słonecznymi (60% energii w skali roku), wentylacja naturalna,
5. źródło ciepła w postaci nowoczesnego kotła na biomasę, zasobnikowy system c.w.u., wentylacja naturalna.

Wariant 1 to rozwiązanie bazowe w analizie, które jest bardzo często wybierane przez projektantów i inwestorów. Budynek ocieplony jest zgodnie ze standardami WT, ogrzewanie zapewnia instalacja wodna zasilana gazowym kotłem kondensacyjnym dwufunkcyjnym z przepływowym przygotowaniem c.w.u., w budynku występuje wentylacja grawitacyjna. Nośnikiem energii jest gaz ziemny (współczynnik nakładu $w_i = 1,1$).

Wariant	Rodzaj went.	Źródło ciepła	n ₅₀ 1/h	Wg WT 2008				Wg WT 2014				Wg WT 2017				Wg WT 2021			
				EU	EK	EP	EP _{WT}	EU	EK	EP	EP _{WT}	EU	EK	EP	EP _{WT}	EU	EK	EP	EP _{WT}
Budynek 1: Parterowy dom jednorodzinny, 86 m ² , A/V ₀ = 0,76																			
Bud 1.1	nat.	k.kond.	2,0	157	173	201	148	126	140	165	120	118	132	156	95	108	122	144	70
Bud 1.2	nat.	PC g/w	2,0	156	53	159		126	43	129		118	41	122		108	39	118	
Bud 1.3	rekup.	PC g/w	0,6	132	48	146		102	39	119		94	35	106		85	34	104	
Bud 1.4	nat.	k.kond.+sol.	2,0	157	271	181		126	238	145		118	230	135		108	352	123	
Bud 1.5	nat.	biomasa	2,0	157	229	62		126	13	54		118	182	52		108	168	49	
Budynek 2: Piętrowy dom wolnostojący, 172 m ² , A/V ₀ = 0,41																			
Bud 2.1	nat.	k.kond.	2	122	136	160	117	102	114	136	120	96	109	129	95	89	101	121	70
Bud 2.2	nat.	PC g/w	2	122	43	131		102	37	112		96	35	107		89	33	101	
Bud 2.3	rekup.	PC g/w	0,6	98	38	115		83	33	101		78	32	97		66	26	80	
Bud 2.4	nat.	k.kond.+sol.	2	122	234	138		102	213	116		96	207	108		89	200	100	
Bud 2.5	nat.	biomasa	2	122	178	51		102	158	46		96	142	42		89	140	42	
Budynek 3: Piętrowy dom w zabudowie szeregowej, 172 m ² , A/V ₀ = 0,20																			
Bud 3.1	nat.	k.kond.	2	102	116	137	106	87	100	119	120	83	95	114	95	77	89	107	70
Bud 3.2	nat.	PC g/w	2	102	37	113		87	33	100		83	32	96		77	30	91	
Bud 3.3	rekup.	PC g/w	0,6	80	33	99		66	28	86		66	28	86		57	26	78	
Bud 3.4	nat.	k.kond.+sol.	2	102	214	117		87	197	97		83	193	92		77	187	87	
Bud 3.5	nat.	biomasa	2	102	160	47		87	138	41		83	132	40		77	124	38	

Tabela 6. Wskaźniki określające zapotrzebowanie budynku na energię użytkową EU, końcową EK oraz nieodnawialną pierwotną EP do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej, kWh/m² rok

W wariancie 2 zastąpiono kocioł pompą ciepła typu glikol/woda z gruntowym wymiennikiem ciepła. Zwiększono przez to sprawność systemu i udział energii odnawialnej. Zmiana źródła ciepła wymaga wprowadzenia zasobnikowego systemu przygotowania c.w.u., tym samym dodatkowej pompy ładującej zasobnik, a nośnikiem energii staje się energia elektryczna (współczynnik nakładu $w_i = 3,0$).

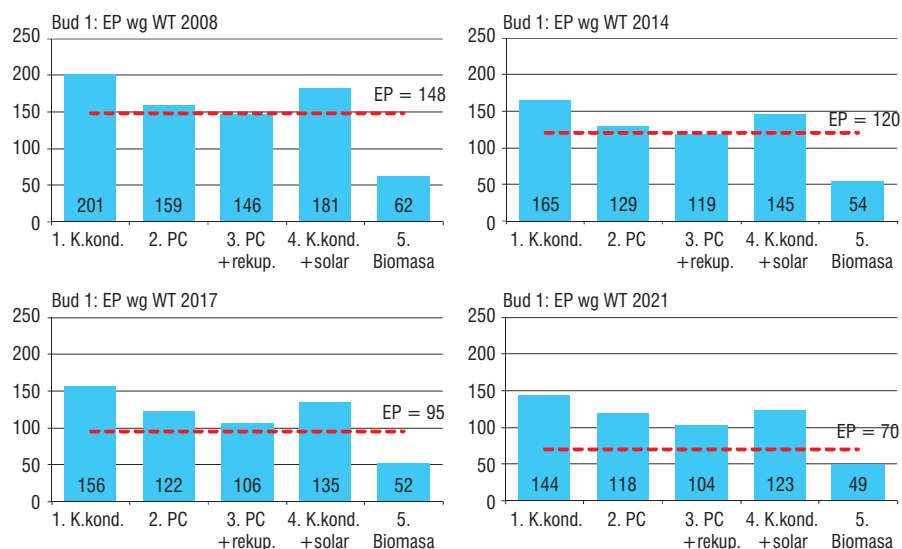
Wariant 3 jest próbą obniżenia zapotrzebowania na energię użytkową przez zastosowanie

wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła przy zachowaniu wyposażenia instalacyjnego z wariantu 2. Wentylacja mechaniczna odzyskuje energię z powietrza wywiewanego, wymagając zasilania energią elektryczną (współczynnik nakładu $w_i = 3,0$) – jednak bilans energetyczny tej zmiany jest dodatni. Zwiększono również szczelność powietrzną budynku n_{50} z dotychczasowego poziomu 2,0 do 0,6 1/h.

Wariant 4 jest próbą zwiększenia udziału energii odnawialnej przez zastosowanie w budynku z wariantu 1 układu solarnego wspomagającego przygotowanie c.w.u. Kolektory słoneczne pokrywają 60% rocznego zapotrzebowania na ciepło (współczynnik nakładu $w_i = 0$), wymagają wprowadzenia zasobnika c.w.u. i zużycia dodatkowej energii elektrycznej (współczynnik nakładu $w_i = 3,0$) do zasilania układu automatycznej regulacji, pompy solarnej i pompy ładującej zasobnik z kotła gazowego.

Ostatni wariant 5 jest kopią wariantu 1 z zastąpieniem kotła kondensacyjnego nowoczesnym kotłem na biomasę (współczynnik nakładu $w_i = 0,2$), np. kocioł na pelety z automatycznym podajnikiem paliwa. Kocioł zasila centralne ogrzewanie i zasobnik c.w.u. z dodatkową pompą ładującą.

Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli 6. Poszczególnym wariantom obliczeniowym nadano oznaczenia łączące rodzaj budynku i wariant instalacyjny, np. Bud 1.2 oznacza budynek 1. rodzaju (parterowy) w wariancie 2 (pompa ciepła, zasobnik c.w.u., wentylacja naturalna). Dla każdego wariantu wyznaczono wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU, końcową EK, nieodnawialną pierwotną EP oraz wartość graniczną EP_{WT} określoną standardem warunków technicznych z lat 2008, 2014, 2017 i 2021. W tabeli kolorem zielonym zaznaczono warianty spełniające wymagania



Rys. 1. Zestawienie wymaganych i osiągniętych wskaźników EP budynku 1 (parterowy) w standardzie WT 2008, 2014, 2017 i 2021

Rys. autora

WT, a żółtym bliskie wartościom granicznym, gdzie możliwe są korekty ulepszejące.

Mały dom z poddaszem nieużytkowym

Analizie energetycznej poddano mały, a przez to tani w budowie czy zakupie, parterowy dom wolnostojący o powierzchni 86 m² z nieużytkowym poddaszem (współczynnik kształtu $A/V_e = 0,76$). Budynki takie cieszą się sporym zainteresowaniem inwestorów, stając się bezpośrednią alternatywą dla mieszkania w mieście. Budynek ten z zasady nie należy do energooszczędnych (bryła i A/V_e), co widać w wynikach obliczeń.

W podstawowym wariancie (Bud 1.1) budynek nigdy nie spełnia wymagań WT, mimo że jego przegrody budowlane spełniają wymóg $U_{C(max)}$. Pierwsze spełnienie warunku EP_{WT} występuje po zastosowaniu pompy ciepła i wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, ale tylko dla WT 2008 i 2014. Wynika to z dość wysokiego poziomu EP_{WT} granicznego (120 kWh/m² rok), który łatwo osiągnąć. Ten sam wariant, mimo zwiększania izolacyjności cieplnej przegród, nie spełnia już ostrzejszych wymagań EP_{WT} wg WT 2017 i 2021.

Spełnienie warunku EP_{WT} niezależnie od standardu WT, osiągnięto po zastosowaniu kotła na biomasę. Niski współczynnik nakładu energii nieodnawialnej ($w_i = 0,2$) przy całko-

witym pokryciu potrzeb cieplnych z biomasy pozwala osiągnąć wskaźnik EP dużo niższy niż wymagany warunkami technicznymi. Zastosowanie kotła na biomasę w świetle metodologii wyznaczania EP jest lepsze niż zastosowanie pomp ciepła czy kolektorów słonecznych.

Duży dom za miastem

Analogicznej analizie poddano duży budynek wolnostojący dwukondygnacyjny o powierzchni 172 m² z nieużytkowym poddaszem (współczynnik kształtu $A/V_e = 0,41$). W porównaniu do poprzedniego budynku cechuje go większe zapotrzebowanie na energię, lecz zwarta bryła powoduje, że jednostkowe wskaźniki energochłonności (EU, EK i EP) są tu niższe niż poprzednio.

Budynek dwukondygnacyjny spełnia wymagania EP_{WT} w tych samych wariantach co budynek parterowy oraz dodatkowo w standardzie WT 2014 i 2017. Podobnie jak w wypadku poprzedniego budynku źródło ciepła na biomasę jest obliczeniowo najlepszym rozwiązaniem.

Dwukondygnacyjny budynek szeregowy

Trzecim analizowanym wariantem jest dwukondygnacyjny budynek w zabudowie szeregowej, analogiczny do poprzednio opisywanego budynku wolnostojącego. Zabudowa szeregowa zwiększa możliwość spełnienia EP_{WT} , szczególnie gdy wskaźnik graniczny EP_{WT} nie zależy już od współczynnika kształtu (WT 2014, 2017 i 2021). Mimo ograniczonych statycznych strat ciepła budynek w podstawowym wyposażeniu instalacyjnym spełnia wymagania tylko według WT 2014.

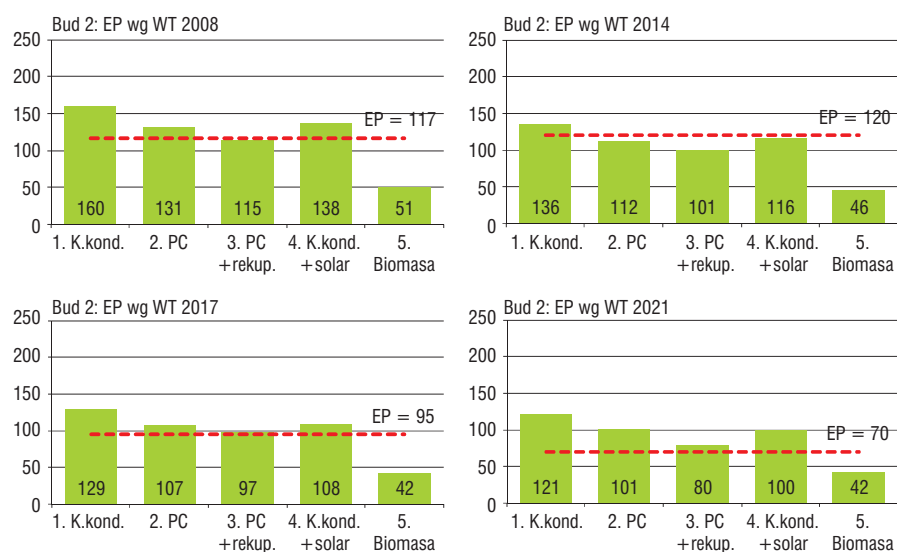
Zastosowanie pompy ciepła, wentylacji mechanicznej, układu solarnego c.w.u. i kotła na biomasę daje analogiczne wyniki jak w wypadku dwóch poprzednich budynków.

Wnioski

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną jest podstawowym kryterium oceny energooszczędności budynku według wymagań WT.

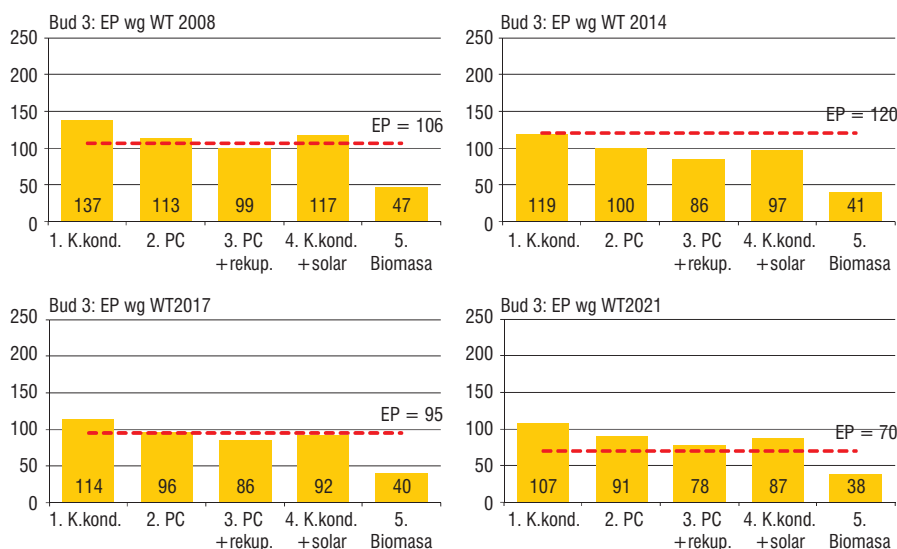
Spełnienie części wymagań w postaci $U_{C(max)}$ nie gwarantuje osiągnięcia warunku EP_{WT} . Osiągnięcie go zależy również od wyposażenia instalacyjnego budynku i sposobu jego eksploatacji.

Wymagania opisane w nowelizacji WT są możliwe do spełnienia przy użyciu stosowanych obecnie rozwiązań i technologii. Nie ma konieczności wyposażania budynku w złożone instalacje techniczne i systemy energetyczne – wystarczy poprawnie zaizolowany budynek



Rys. 2. Zestawienie wymaganych i osiągniętych wskaźników EP budynku 2 (piętrowy) w standardzie WT 2008, 2014, 2017 i 2021

Rys. autora



Rys. 3. Zestawienie wymaganych i osiągniętych wskaźników EP budynku 3 (piętrowy szeregowy) w standardzie WT 2008, 2014, 2017 i 2021

Rys. autora

- » z właściwie dobranymi rozwiązaniami instalacyjnymi, dopasowanymi do jego struktury i warunków energetycznych.

Podsumowanie

Przedstawiony w artykule rachunek jest przykładowy, poprawny dla trzech wybranych budynków. Zawsze konieczne jest indywidualne podejście obliczeniowe do każdego budynku, jednak zasady i tendencje kształtowania ich energochłonności są analogiczne. Rachunkowo najatrakcyjniejsze są źródła ciepła o niskim współczynniku nakładu energii odnawialnej w, (biomasa, energia słoneczna, PV) oraz o wysokiej sprawności wytwarzania ciepła (pompy ciepła). Niestety ich zastosowanie nie zawsze idzie w parze z możliwościami finansowymi i wymaganiami inwestora.

W sprzyjających warunkach (budynek 3 wg WT 2014) możliwe jest spełnienie warunków WT odnośnie do EP przy zastosowaniu standardowych obecnie rozwiązań instalacyjnych.

Okazuje się, że graniczne wartości EP wyznaczone wg poprzednich WT 2008 w określonych warunkach mogą osiągać wartości niższe niż wymagane w nowelizacji WT. Wynika to z rezygnacji z uzależniania granicznych EP od współczynnika kształtu budynku.

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. Jadwiszczak P., *Nowe wymagania, jakim powinny odpowiadać budynki – oszczędność energii i izolacyjność cieplna*, „Rynek Instalacyjny” nr 1–2/2014.
3. Jadwiszczak P., *Nowe wymagania, jakim powinny odpowiadać budynki – wentylacja i klimatyzacja*, „Rynek Instalacyjny” nr 3/2014.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (DzU nr 201/2008, poz. 1240).