

dr inż. Konrad Witczak\*

# Przewidywany wpływ nowych wymagań dotyczących efektywności energetycznej wg znowelizowanych WT na rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne budynków

Od 1 stycznia 2014 r. zaczęło obowiązywać rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Znowelizowane rozporządzenie jest transpozycją najistotniejszych postanowień przekształconej Dyrektywy 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków.

Przepisy obowiązujące do końca 2013 r. podchodziły niekonsekwentnie do zagadnień związanych z energooszczędnością. Projektując nowy budynek lub występując o pozwolenie budowlane na remont budynku istniejącego, wystarczyło spełnić tzw. wymagania cząstkowe dotyczące m.in. współczynników przenikania ciepła przegród  $U_{c(max)}$  oraz odpowiedniej izolacyjności przewodów instalacyjnych lub wymaganie ogólne dotyczące określonej wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Dotychczasowe wymagania miały więc charakter alternatywny U lub EP. Jak pokazują dane zgromadzone przez firmę BuildDesk Polska (na podstawie ok. 100 tys. świadectw charakterystyki energetycznej budynków) ponad 50% nowych obiektów (od 2009 r.) nie osiągało wymaganego EP. Nie musiało, gdyż budynki te spełniały wymagania cząstkowe. W związku z tym, jedną z poważniejszych zmian o charakterze jakościowym w wymaganiach znowelizowanych Warunków Technicznych (WT) jest wprowadzenie obowiązku równoczesnego spełnienia wymagań o charakterze cząstkowym oraz wymagania o charakterze ogólnym dotyczącym wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP. Tak postawione wymagania w znacznie większym niż poprzednio stopniu gwarantują, że nowo powstałe budynki nie tylko będą przyjazne dla środowiska naturalnego, bo ograniczają zapotrzebowanie na energię ze źródeł nieodnawialnych i sprzyjają wykorzystaniu odnawialnej (wymagania na EP), ale przede wszystkim zapewnią niższe koszty eksploatacji ich użytkownikom (niskie zapotrzebowanie na energię użytkową EU i końcową EK). Istotną zaletą nowych wymagań jest ich przedstawienie w horyzoncie czasowym do 2021 r. z przejściową zmianą od 2017 r.

Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych (pionowych przegród nieprzezroczystych) nie będzie mógł być większy niż  $U_{c(max)} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od początku 2014 r.,  $U_{c(max)} = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od 2017 r. i  $U_{c(max)} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od 2021 r. (tabela 1). Wartość  $U_{c(max)} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  już obecnie nie stanowi problemu w przypadku wielu jedno- lub wie-

lowarstwowych ścian zewnętrznych. Podobnie jest z wymaganiami dotyczącymi dachów, czyli systematyczne przejście od poprzednio obowiązującego  $U_{c(max)} = 0,25 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , do  $U_{c(max)} = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od 2014 r.,  $U_{c(max)} = 0,18 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od 2017 r. i  $U_{c(max)} = 0,15 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  od 2021 r. (tabela 1). W przypadku stolarki otworowej stawiane ostrzejsze wymagania wymuszają konieczność m.in. zrezygnowania z najbardziej popularnych obecnie przeszkleń jednokomorowych (dwuszybowych) i zastosowania trzyszybowych. Tak stanie się z pewnością w 2017 r., kiedy dla okien zacznie obowiązywać  $U_{c(max)} = 1,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  (z pewnym wyjątkiem, o czym napiszę w dalszej części artykułu). Należy podkreślić, że od 2021 r. wymaganie to (tabela 2) będzie jeszcze zaostrzone –  $U_{c(max)}$  całego okna będzie musiało wynosić  $0,9 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Warto zwró-

**Tabela 1. Wymagania  $U_{c(max)}$  wybranych rodzajów przegród zewnętrznych zgodnie ze znowelizowanymi Warunkami Technicznymi z 5 lipca 2013 r.**

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] od:		
	01.01.2014 r.	01.01.2017 r.	01.01.2021 r.*)
Ściany zewnętrzne przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
Podłogi na gruncie przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,30	0,30	0,30
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	0,25	0,25	0,25

**Tabela 2. Wymagania  $U_{c(max)}$  dotyczące stolarki otworowej zgodnie ze znowelizowanymi Warunkami Technicznymi z 5 lipca 2013 r.**

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{c(max)}$ [W/(m <sup>2</sup> K)] od:		
	01.01.2014 r.	01.01.2017 r.	01.01.2021 r.*)
Okna (z wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne przy $t_i \geq 16 \text{ }^\circ\text{C}$	1,3	1,1	0,9
Okna połaciowe	1,5	1,3	1,1
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1,7	1,5	1,3

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

cić uwagę, że okna o niskim współczynniku przenikania ciepła, np. o  $U_{c(max)} = 0,90 \div 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  niekoniecznie będą oznaczały zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania całych budynków. W przeciwieństwie do przegród nieprzezroczystych, okna bowiem stanowią także istotny element w dostarczaniu zysków ciepła i dokładanie kolejnych szyb w celu redukcji współczynnika przenikania ciepła U jednocześnie powoduje obniżanie współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego, czyli zmniejszanie zysków słonecznych. Sprawa komplikuje się jeszcze bardziej, gdy w efektywności wykorzy-

\* Politechnika Łódzka, Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska, Stowarzyszenie Nowoczesne Budynki

stania zysków od promieniowania słonecznego uwzględnimy również pojemność cieplną budynku, wielkość strat ciepła przez przenikanie łącznie z przegrodami nieprzezroczystymi i przez wentylację, czy budynek pracuje tylko w trybie ogrzewania czy też ogrzewania i chłodzenia oraz ekspozycję okien na elewacjach o różnych orientacjach geograficznych. Przy uwzględnieniu tak wielu czynników nie można podać jednego optymalnego zestawu okien do budynków o różnych funkcjach użytkowych występujących nawet w tej samej lokalizacji. W tym przypadku praktycznym rozwiązaniem przy doborze odpowiedniego rodzaju stolarki otworowej jest modelowanie energetyczne budynku wykonywane chociażby w formie tzw. projektowanej charakterystyki energetycznej. Dokument ten, wprowadzony zmianami do rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, jest obowiązkowym elementem projektów budynków, czyli standardem w procesie projektowania. Okien dotyczy jeszcze jedna zmiana wprowadzona od początku 2014 r. Jest nią ograniczenie współczynnika przenikania ciepła U do 0,9 W/(m<sup>2</sup>K) okien w budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, których powierzchnia przekracza wartość określoną wzorem  $A_{0max} = 0,15 A_z + 0,03 A_w$ . Do końca 2013 r. graniczna wartość U dla okien o łącznej powierzchni większej niż określona wymienionym wzorem wynosiła 1,5 W/(m<sup>2</sup>K). Należy jednak dodać, że od 2014 r. zastrżone wymagania nie dotyczą jedynie budynków użyteczności publicznej. Dopuszcza się w nich większą niż określona wzorem  $A_{0max}$  powierzchnię okien o U wyższym niż 0,9 W/(m<sup>2</sup>K) tak, aby zapewnić odpowiednie warunki oświetlenia światłem dziennym (określone w § 57 rozporządzenia o Warunkach Technicznych).

W przypadku wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, w znolizowanym rozporządzeniu oprócz systematycznego zaostrzania wymagań dotyczącego EP, zrezygnowano z wpływu współczynnika kształtu (stosunek powierzchni przegród zewnętrznych po obrysie zewnętrznym części ogrzewanej budynku do kubatury, jaką te powierzchnie zamykają) na wymaganą wartość wskaźnika EP. Niezależnie od współczynnika kształtu, wszystkie budynki tego samego rodzaju będą miały identyczne wymagania dotyczące wskaźnika EP (tabela 3). Dodatkowo w budynkach, w których występuje chłodzenie pomieszczeń oraz obowiązek uwzględniania wbudowanego oświetlenia, należy doliczyć odpowiednie dodatki.

Po przeprowadzeniu pierwszych obliczeń i analiz, pomimo uwzględnienia w EP granicznym dodatków związanych z chłodzeniem i oświetleniem pomieszczeń, w przypadku niektórych rodzajów budynków wymagane wartości mogą być trudne do osiągnięcia. Wówczas trzeba będzie zastosować rozwiązania, obecnie mało wykorzystywane w danym rodzaju obiektów, np. wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła w budynkach wielorodzinnych, czy też zwiększyć udział OZE w budynkach użyteczności publicznej.

Wprowadzenie bardzo ostrych wymagań dotyczących EP przyczyni się do pożądaných zmian w podejściu do projektowania budynków, w kierunku tzw. projektowania zintegrowanego (*Integrated Energy Design, IED*). Zgodnie z tymi zasadami, już od początkowej fazy pracy nad projektem budynku wymagana będzie współpraca architekta z innymi branżowcami, np. projektantami instalacji c.o., chłodzenia, oświetlenia w taki sposób, aby budynek jako całość mógł spełnić wymagania dotyczące wskaźnika EP. Takie podejście sprzyja optymalizacji, a w konsekwencji ograniczeniu kosztów. Zintegrowane podejście do projektowania budynków nabierze bardzo dużego znaczenia od 2019 r. w przypadku nowych budynków należących do władz centralnych i od 2021 r. dla pozostałych budynków, gdy wejdą w życie przepisy i wymagania określające tzw. budynki o niemal zerowym zużyciu energii (*Nearly Zero Energy Building, NZEB*). Na podstawie przepisów wprowadzonych od początku tego roku wydaje się, że określono już ścieżkę dojścia (2014 – 2017 – 2021) do NZEB-u odpowiednią do polskich warunków.

W znolizowanych WT obniżono także dopuszczalną wartość (uwzględniając wpływ osłon przeciwsłonecznych) współczynnika przepuszczalności promieniowania słonecznego przegród przeszkłonych z 0,5 do 0,35 w okresie letnim. Doprecyzowano wymagania dotyczące projektowania przegród zewnętrznych, a zwłaszcza ich węzłów, pod kątem uniknięcia ryzyka wystąpienia grzybów pleśniowych oraz narastającej kondensacji międzywarstwowej. Zmieniono wymagania odnośnie do szczelności na przenikanie powietrza stolarki otworowej z dotychczasowego współczynnika infiltracji powietrza „a” na klasy właściwości przepuszczalności powietrza. Uwzględniono możliwość zastosowania wentylacji hybrydowej, tam gdzie dotychczas wymagania dopuszczały zastosowanie wentylacji grawitacyjnej. Nakazano stosowanie odzysku ciepła w przypadku wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej lub klimatyzacji komfortu o wydajności powyżej 500 m<sup>3</sup>/h. Dotychczasową granicą obowiązku stosowania odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego była wydajność minimum 2000 m<sup>3</sup>/h. W przypadku szczelności na przenikanie powietrza dla całego budynku, podobnie jak w Warunkach Technicznych poprzednio obowiązujących, pozostano przy zaleceniach: dla nowych budynków z wentylacją grawitacyjną –  $n_{50} \leq 3,0$ ; dla nowych budynków wyposażonych w wentylację mechaniczną –  $n_{50} \leq 1,5$ .

Wprowadzone od 1 stycznia 2014 r. wymagania WT powinny sprzyjać systemowym zmianom w podejściu do energooszczędności budynków. Jednak, jak w przypadku każdej zmiany, należy liczyć się z tym, że konieczny będzie czas, aby ogromna rzesza zainteresowanych (projektantów, inwestorów, dostawców), których te przepisy dotyczą, dostosowała się i nabrała wprawy w posługiwaniu się nowymi rozwiązaniami.

Tabela 3. Wymagania dotyczące energii pierwotnej zgodnie ze znolizowanymi Warunkami Technicznymi z 5 lipca 2013 r.

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP <sub>H2W</sub> na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m <sup>2</sup> r.)] od:			Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP <sub>C</sub> na potrzeby chłodzenia [kWh/(m <sup>2</sup> r.)] od:			Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP <sub>L</sub> na potrzeby oświetlenia [kWh/(m <sup>2</sup> r.)] od:		
	01.01.2014 r.	01.01.2017 r.	01.01.2021 r.*)	01.01.2014 r.	01.01.2017 r.	01.01.2021 r.*)	01.01.2014 r.	01.01.2017 r.	01.01.2021 r.*)
Budynek mieszkalny: a) jednorodzinny b) wielorodzinny	120 105	95 85	70 65	ΔEP <sub>C</sub> = 10 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	ΔEP <sub>C</sub> = 10 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	ΔEP <sub>C</sub> = 5 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	ΔEP <sub>L</sub> = 0	ΔEP <sub>L</sub> = 0	ΔEP <sub>L</sub> = 0
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75						
Budynek użyteczności publicznej: a) opieki zdrowotnej b) pozostałe	390 65	290 60	190 45	ΔEP <sub>C</sub> = 25 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	ΔEP <sub>C</sub> = 25 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	ΔEP <sub>C</sub> = 25 A <sub>re</sub> /A <sub>f</sub>	dla to < 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 50	dla to < 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 50	dla to < 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 25
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70				dla to ≥ 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 50	dla to ≥ 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 100	dla to ≥ 2500 ΔEP <sub>L</sub> = 50

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