

Izabela ADAMCZYK-KRÓLAK
Politechnika Częstochowska

ANALIZA OSZCZĘDNOŚCI ENERGII CIEPLNEJ W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM JEDNORODZINNYM

W artykule przedstawiono podstawowe zasady, które należy uwzględnić przy projektowaniu energooszczędnego domu wraz z aktualnymi zmianami w prawie budowlanym (warunkach technicznych) dotyczącymi przegród budowlanych.

Słowa kluczowe: budynek mieszkalny jednorodzinny, oszczędność energii

WPROWADZENIE

Ciepło to nieodłączny czynnik wpływający na komfort ludzkiego bytu czy to w różnorodnych pomieszczeniach mieszkalnych, czy też użyteczności publicznej. Wpływa na nasze samopoczucie, wydajność i efektywność, a także na aspekt finansowy w naszych portfelach [1]. Mając na uwadze planowanie budowy domu jednorodzinnego, należy zwrócić uwagę nie tylko na jego metraż, oryginalność architektoniczną, ale przede wszystkim na energooszczędność, która ma na celu znaczne zmniejszenie strat ciepła, a co za tym idzie - obniżenie kosztów eksploatacyjnych i ochronę środowiska.

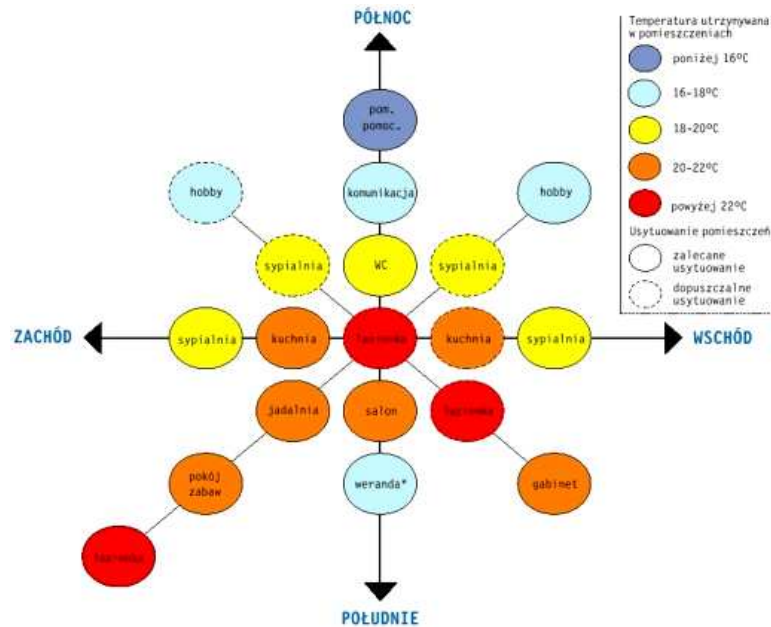
1. PODSTAWOWE WYTYCZNE PRZY OPRACOWANIU PROJEKTOWANIA ENERGOOSZCZĘDNego DOMU JEDNORODZINNEGO

– *bryła budynku* (rys. 1):
im bardziej zwarta i prosta, tym mniejsze są straty ciepła;



Rys. 1. Porównanie kształtów budynków [2]

– *sposób usytuowania budynku względem stron świata (rys. 2):*
planowanie strefy dziennej od stron południowych i zachodnich zmniejsza straty ciepła i jednocześnie zwiększa naturalne naświetlenie pomieszczeń z wykorzystaniem naturalnej energii słonecznej;



Rys. 2. Schemat usytuowania pomieszczeń ze względu na panującą w nich temperaturę i możliwość pozyskiwania przez nie energii słonecznej [3]

- *prawidłowe rozmieszczenie pomieszczeń wewnątrz budynku:*
np.: łazienka blisko kotłowni, kominek w centralnej części domu;
- *prawidłowe zaprojektowanie poszczególnych przegród budowlanych:*
spełniających normowe wymogi, np. współczynniki przenikania ciepła U;
- *projektowanie instalacji pozyskujących energię z odnawialnych źródeł:*
np.: kolektory słoneczne, pompy ciepła, energia wiatru;
- *eliminacja mostków termicznych, czyli uzupełnienie ciągłości izolacji cieplnej budynku;*
- *montaż stolarki drzwiowej zewnętrznej oraz stolarki okiennej o wysokiej izolacyjności cieplnej, montaż rolet zewnętrznych.*

2. PODSTAWOWE KROKI PRZY PROJEKTOWANIU PRZEGRÓD BUDOWLANYCH W DOMACH MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH

Podczas projektowania budynków energooszczędnych należy pamiętać o zminimalizowaniu utraty ciepła przez poszczególne przegrody budowlane (rys. 3), mając na uwadze przede wszystkim:

- uwzględnienie większej grubości warstwy izolacji cieplnej w poszczególnych przegrodach budowlanych,
- wprowadzenie w przegrody budowlane materiałów budowlanych o znacznie niższym współczynniku przewodzenia ciepła λ [W/m·K], co daje gwarancję ochrony cieplnej budynku,
- występowanie ryzyka kondensacji zarówno na powierzchni wewnętrznej przegrody budowlanej w miejscu mostka termicznego, jak i między poszczególnymi warstwami.



Rys. 3. Procentowy udział strat ciepła w domu jednorodzinym [zdjęcie autorki]

3. ZMIANY W PRAWIE BUDOWLANYM

Z początkiem roku zmieniono w Polsce wymagania związane z ograniczaniem zużycia energii zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej. Zmiany są bardzo duże i będą sukcesywnie wprowadzane w 3 etapach. Pierwszy etap obowiązuje już od 1 stycznia 2014 roku, następne będą wprowadzone z dniem 1 stycznia 2017 roku i 1 stycznia 2021 roku. Celem tych zmian będzie budowa budynków m.in. mieszkalnych, jednorodzinnych jako domów energetycznie samowystarczalnych. Zmiany te dotyczą warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać nowo projektowane budynki (m.in. jednorodzinne mieszkalne) i ich usytuowanie (WT 2013). Wymogi dotyczą dopuszczalnych wartości EP_{H+W} oraz U_c .

Najważniejsze zmiany dotyczące warunków technicznych, wynikające z Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r.:

3.1. Nowa wartość maksymalna wskaźnika EP - rocznego, obliczeniowego zapotrzebowania budynku na nieodnawialną energię pierwotną zużywaną na: ogrzewanie, wentylację, ciepłą wodę bieżącą, chłodzenie, oświetlenie:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_c + \Delta EP_L \text{ [kWh/m}^2 \cdot \text{rok]}$$

gdzie:

EP - energia pierwotna,

EP_{H+W} - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej,

ΔEP_c - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia,

ΔEP_L - cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia.

3.2. Nowa wartość maksymalna wskaźnika EP_{H+W} (tab. 1)

Tabela 1. Wartości wskaźnika EP_{H+W} według WT 2013 [4]

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/m ² ·rok]		
	od 1 stycznia 2014 roku	od 1 stycznia 2017 roku	od 1 stycznia 2021 roku
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70

3.3. Nowa wartość maksymalna U_C - wartości przenikania ciepła przez ściany, dachy, stropy i stropodachy dla wszystkich rodzajów budynku (tab. 2)

Tabela 2. Wartości współczynnika przenikania ciepła U_C według WT 2013 [4]

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	Współczynnik przenikania ciepła $U_{C(max)}$ [W/(m ² ·K)]		
		od 1 stycznia 2014 r.	od 1 stycznia 2017 r.	od 1 stycznia 2021 r.*)
1	Ściany zewnętrzne:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25	0,23	0,20
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,45		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,90		
2	Ściany wewnętrzne:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1,00		
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań		
3	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,30		
	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości:			
	a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1,00		
b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	0,70			

4	Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań		
5	Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,20	0,18	0,15
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0,70		
6	Podłogi na gruncie:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,30		
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1,20		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,50		
7	Stropy nad piwnicami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi:			
	a) przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0,25		
	b) przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0,30		
	c) przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1,00		
8	Stropy nad ogrzewanymi pomieszczeniami podziemnymi i stropy międzykondygnacyjne:			
	a) przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1,00		
	b) przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań		
	c) oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0,25		
<p>Pomieszczenie ogrzewane - pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w §134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p>t_i - Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu zgodnie z §134 ust. 2 rozporządzenia.</p> <p>^{*)} Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.</p>				

3.4. Najważniejsza zmiana wymuszająca konieczność jednoczesnego spełnienia wymogów dotyczących wskaźnika EP (maksymalnego zapotrzebowania na energię pierwotną) ze współczynnikiem U_C (minimalną izolacyjnością termiczną przegród).

PODSUMOWANIE

Z uwagi na zaistniałe i wprowadzone zmiany dotyczące wymogów izolacyjności cieplnej przegród budowlanych w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych należy projektować izolację cieplną o zwiększonej grubości lub projektować nowe rozwiązania materiałowe o znacznie niższych wartościach współczynnika przewodzenia ciepła λ [$\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$].

LITERATURA

- [1] Adamczyk-Królak I., Ciągłe poszukiwania w kierunku oszczędzania ciepła, [w:] Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym, pod red. T. Bobki, J. Rajczyka, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008, 9-15.
- [2] www.efektywniej.pl
- [3] www.jak-zrobic-dom.pl
- [4] Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r.

ANALYSIS OF HEAT ENERGY SAVINGS IN SINGLE-FAMILY HOUSING

In the article there have been presented fundamental principles that should be taken into account in the design of energy-efficient home, together with the current changes in the building law (technical conditions) on the dividing structures.

Keywords: single-family housing, energy saving