

Izolacje termiczne w teorii i praktyce budownictwa efektywnego energetycznie

W praktyce doboru rozwiązań termoizolacyjnych budynków mieszkalnych technologia ETICS z wykorzystaniem płyt EPS jest w Polsce standardem. Użycie tego typu izolacji jest podważane przy okazji takich zawirowań, jak zaplanowana na 2026 r. zmiana Warunków Technicznych (WT). Osią sporu jest jednostronne zakwestionowanie rozwiązania bazującego na izolacji EPS i zwiększenie zakresu stosowania wełny mineralnej. Spowoduje to wzrost kosztu wykonania ocieplenia w technologii ETICS.

Obecnie problemem większości inwestorów indywidualnych, którzy pragną zaspokoić potrzeby mieszkaniowe jest ograniczony budżet i niemożność w perspektywie dekady lub dwóch poniesienia dodatkowego nakładu na poprawienie standardu energetycznego budynku i ponoszenie stałych, wysokich kosztów eksploatacji. Nie będzie też akceptacji szybkiej utraty wartości nieruchomości.

W przypadku sporządzania projektowanej charakterystyki energetycznej priorytetem jest wykazanie, zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, zapotrzebowania na energię pierwotną $EP < 70 \text{ kWh/m}^2\text{r}$. To powoduje, że założenia obliczeniowe przyjmowane w Świadectwie Charakterystyki Energetycznej (ŚChE) nie tylko mają niewiele wspólnego z rzeczywistością, ale także inwestor nie ma świadomości, które elementy istotnie i trwale wpływają na funkcjonowanie budynku.

Wdrożenie w nowych WT, klas energetycznych budynków z uwzględnieniem źródeł odnawialnych sprawia, że większość wybudowanych obiektów spełniających WT2021 uzyska klasy B i C. W wielu przypadkach inwestorzy będą więc posiadali nieruchomości o małej efektywności, ale wyposażone w drogie źródła energii odnawialnej. Natomiast celem budownictwa efektywnego energetycznie jest przede wszystkim zapewnienie inwestorowi zbilanso-



Efektywność energetyczna zaczyna się od obudowy budynku. Dzięki temu zyskamy małe straty ciepła zimą i ograniczenie przegrzewania latem

wanego układu, który umożliwia komfort eksploatacyjny, przez zagwarantowanie małego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania (lub chłodzenia) wynoszącego $\leq 15 \text{ kWh/m}^2\text{r}$, komfort cieplny i użytkowy poprzez unikanie przegrzewania do max. 10% czasu oraz szczelność budynku $\leq 0,6/\text{h}$. Dopiero po tych działaniach można wdrożyć rozwiązania wykorzystujące odnawialne źródła energii i zmniejszenie EP.

Biorąc pod uwagę skalę nakładów na całą inwestycję, warto ponieść koszt „zbliżenia się” do standardu budynku pasywnego, zapewniając ochronę bierną w postaci efektywnych ciepłnie przegród.

Wymagane w WT 21 minimalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ w przypadku ścian zewnętrznych; $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ – dachów oraz $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ – przeszkleń są rozumiane często, jako wartości optymalne. Na podstawie dostępnych materiałów inwestor indywidualny rzadko uzyskuje zrozumiałą dla niego informację, ile to de facto kosztuje w ujęciu nakładu inwestycyjnego i całkowitych kosztów eksploatacji.

Przyjmując dość typowy układ funkcjonalny domu jednorodzinnego, znajdującego się w strefie klimatu umiarkowanego chłodnego, czyli w Polsce, o powierzchni: ścian 150 m^2 , dachu – 80 m^2 i naświetli – 20 m^2 oraz podłogi – 75 m^2 możemy się spodziewać, że:

1. Elewacje zostaną wykonane w systemie ETICS z EPS o $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$, grubości 15 cm ;

2. Dach będzie miał izolację międzykrokwiovą z wełny szklanej o $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ i grubości 20 cm oraz 5 cm izolacji podkrokwiowej, bez paroizolacji;

3. Okna zostaną zamontowane w ościeżach, z wypełnieniem pianą montażową, bez zapewnienia szczelnego montażu;

4. Podłoga zostanie wykonana w układzie tradycyjnym, na ławach fundamentowych, z podłożem z chudego betonu na podsypce i izolacją termiczną podposadzkową o klasie EPS100-038, grubości 16 cm i $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mK}$.

Wymienione działania zapewnią, że współczynniki przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne będą zgodne z WT 2021.

Straty ciepłe w sezonie grzewczym, zakładając ok. $G_t = 85$ kWh/r. (stopniogodzin ogrzewania), wyniosą odpowiednio:

- $Q_{sc} = 150 \text{ m}^2 \cdot 0,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1,0 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 2550 \text{ kWh/r.}$
- $Q_d = 80 \text{ m}^2 \cdot 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 1020 \text{ kWh/r.}$
- $Q_w = 20 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 1530 \text{ kWh/r.}$
- $Q_p = 75 \text{ m}^2 \cdot 0,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 1912 \text{ kWh/r.}$

W sumie straty ciepłe wyniosły: 7012 kWh/r.

Montaż wygeneruje znaczne mostki ciepłe konstrukcyjne i geometryczne, ale dla uproszczenia założymy, że nie przekroczą one 5% wielkości strat przez przegrody, czyli 350 kWh/r.

Gdybyśmy postarali się **zbliżyć się do standardu pasywnego** omawianego budynku, możliwe byłyby następujące rozwiązania. Posadowiając go na płycie fundamentowej i stosując styropian, tzw. grafitowy dobrej klasy i gęstości, a także zachowując zasadę unikania mostków termicznych konstrukcyjnych i geometrycznych oraz szczelność budynku, uzyskujemy nową jakość. Proces regularnego, nie sporadycznego dozoru wykonawców ze strony kierownika budowy, zobligowanie do poprawnego stosowania materiałów zgodnie z ich instrukcjami technicznymi i kartami produktu nie skutkuje wyższymi kosztami prac budowlanych. W efekcie:

1. Elewacje zostaną wykonane w systemie ETICS z EPS S 031 o $\lambda_D = 0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ i grubości 25 cm;

2. Dach będzie miał izolację międzykrokwową z wełny szklanej o $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ i grubości 20 cm oraz 10 cm izolacji podkrokwowej, z paroizolacją uszczelnioną na połąci i obwodowo;

3. Okna zostaną zainstalowane stosując ciepły montaż (zapewniający także szczelność);

4. Podłoga – płyta fundamentowa, na podsypce, z izolacją termiczną podposadzkową o klasie XPS300-031, grubości 30 cm i $\lambda_D = 0,031 \text{ W/m} \cdot \text{K}$.

Wymienione działania zapewnią lepsze, niż wymagane w WT 21, parametry przegród.

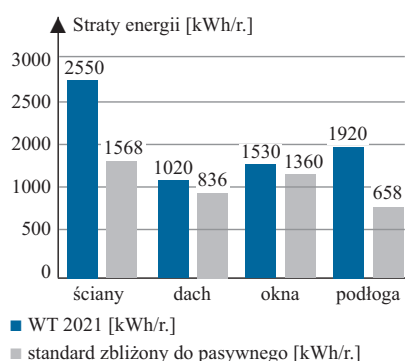


Schematyczny przekrój budynku jednorodzinnego pokazujący wpływ ciągłości izolacji przegród na ograniczenie strat ciepła w standardzie zbliżonym do pasywnego: 1 – ściana zewnętrzna w systemie ETICS; 2 – dach z warstwami izolacji podkrokwowej oraz ciągłą paroizolacją; 3 – okno z izolacją; 4 – płyta fundamentowa z izolacją termiczną

Straty ciepłe w sezonie grzewczym, zakładając te same parametry ogrzewania, to:

- $Q_{sc} = 150 \text{ m}^2 \cdot 0,123 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1,0 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 1568 \text{ kWh/r.}$
- $Q_d = 80 \text{ m}^2 \cdot 0,123 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 836 \text{ kWh/r.}$
- $Q_w = 20 \text{ m}^2 \cdot 0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 1360 \text{ kWh/r.}$
- $Q_p = 75 \text{ m}^2 \cdot 0,103 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} \cdot 1 \cdot 85 \text{ kWh/r.} = 658 \text{ kWh/r.}$

W sumie w opisanym wariantcie straty wyniosły 4422 kWh/r.



Porównanie strat ciepła w analizowanym domu jednorodzinnym (opis w tekście)

Tak więc łączne zmiany rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie termoizolacji przegród dają ok. 37% zmniejszenia rocznych kosztów ogrzewania. Gdyby odnieść się tylko do rozwiązań dotyczących termoizolacji EPS, mówimy o oszczędności energii 2586 kWh/r., co w przypadku zastosowania najpowszechniejszego obecnie ogrzewania gazem daje kwotę ok. 1090 zł/r.

A jak to się ma do nakładów na materiały? Otóż obecne ceny izolacji polistyrenowych spowodują, że wzrost kosztu wykonania ocieplenia przegród nie przekroczy 8000 zł, a tym samym zwróci się po 8 latach użytkowania domu.

Co zyskujemy w zamian? Uważam, że przede wszystkim spokój.

Rozwiązania nie niosą takiego ryzyka jak najtańsze, a przy tym najmniej wytrzymałe styropiany. Jednocześnie **przejście na standard pasywny obudowy ścian i dachu daje niesamowity komfort eksploatacyjny**: ciepło w zimie i umiarkowaną temperaturę we wnętrzu w lecie. Unikamy tak powszechnych w słabo ocieplonych budynkach nagromadzenia kurzu, grzybów i odczuwalnego chłodu pochodzącego od ścian i przestrzeni nieogrzewanych, bo obiekt przede wszystkim nie traci tyle ciepła. Oczywiście, można zapytać: a gdzie wentylacja mechaniczna, pompa ciepła, fotowoltaika? Pierwsze, co odpowiem, to: jaka obudowa, taka klasa urządzeń. **Nie ma sensu inwestować w zaawansowane źródła ciepła czy chłodu w słabo wykonanym budynku.**

A kiedy przyjdzie czas na zmiany, i dom trafi na rynek wtórny...nowy inwestor będzie mógł kupić się tylko na wymianie wykończenia i mebli. I o to w tym wszystkim chodzi.

Artur Pączkowski

Certyfikowany projektant/konsultant Budownictwa Pasywnego PHI Darmstadt

STYROPOL

styropol.pl