

1. Definicje budynków z uwagi na zużycie ciepła

1.1. Budynki tradycyjne budowane obecnie w Polsce są obiektami ze współczynnikiem określającym zapotrzebowanie budynku na energię potrzebną do ogrzewania wnętrza oraz przygotowywania ciepłej wody według przepisów i europejskiej normy ISO na poziomie mniejszym od 130 kWh/m^2 na rok użytkowania.

1.2. Dom energooszczędny jest obiektem dobrze izolowanym to znaczy że współczynnik określający zapotrzebowanie budynku na energię potrzebną do ogrzewania wnętrza oraz przygotowywania ciepłej wody według przepisów i europejskiej normy ISO powinien mieć $\text{EUco} \leq 70 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$.

1.3. Dom niskoenergetyczny są obiektami ze współczynnikiem określającym zapotrzebowanie budynku na energię potrzebną do ogrzewania wnętrza oraz przygotowywania ciepłej wody według przepisów i europejskiej normy ISO na poziomie mniejszym od $\leq 30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$,

1.4. Dom pasywny jest obiektem bardzo dobrze izolowanym to znaczy że współczynnik określający zapotrzebowanie budynku na energię potrzebną do ogrzewania wnętrza oraz przygotowywania ciepłej wody powinien być mniejszy od $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ dla wszystkich nieprzezroczystych przegród zewnętrznych oraz ten sam współczynnik musi być mniejszy od $0,80$ dla okien i drzwi. Jak już wspomniano, przegrody zewnętrzne powinny być szczelne oraz wolne od mostków termicznych.

1.5. Dom dodatnioenergetyczny (plusenergetyczny) to taki który ma dodatni bilans energetyczny, czyli przynoszący nadwyżki energii. Ostatnio prowadzone badania pokazały że taki budynek jest możliwy do realizacji ale jego koszty są bardzo wysokie.

2. Idea budownictwa pasywnego wywodzi się z Niemiec, gdzie na początku lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku zdefiniowano wymagania w stosunku do parametrów technicznych, jakie powinien mieć dom pasywny. Zbudowano też pierwsze pilotażowe budynki. Utworzono **Instytut Domów Pasywnych w Darmstadt**, który zajął się promowaniem budownictwa pasywnego i nadawaniem certyfikatów dla konkretnych budynków w różnych krajach.

Wymagania dla budynku pasywnego według Instytutu Domów Pasywnych w Darmstadt.

Zapotrzebowanie na energię do ogrzania budynku	$\leq 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania budynku	$\leq 10 \text{ W}/\text{m}^2$
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne	$\leq 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Współczynnik przenikania ciepła przez okna przy minimalnym współczynniku przepuszczalności energii słonecznej	$\leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $\geq 50\text{--}60\%$
Szczelność budynku n_{50}	$\leq 0,6 \text{ l/h}$ $\geq 75\%$
Sprawność rekuperatora przy poborze energii elektrycznej	$\leq 0,45 \text{ Wh}/\text{m}^3$ dostarczanej objętości powietrza wentylacyjnego
Zużycie energii pierwotnej do zaspokojenia wszystkich potrzeb energetycznych domu	$\leq 120 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
Brak mostków termicznych	$\leq 0,01 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

W Polsce pierwszy certyfikowany dom pasywny powstał w 2007 roku w Smolcu koło Wrocławia. Od tego czasu wielu deweloperów i inwestorów, deklaruje, że zbudowali obiekty pasywne. Jednak bliższa analiza dokumentacji tych budynków i wizja lokalna często negatywnie weryfikuje te deklaracje. W polskich warunkach klimatycznych nie jest łatwo wybudować dom pasywny.

3. Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród i energii pierwotnej wg, WT2017, WT2021 oraz standardu pasywnego dla domu jednorodzinnego.

	WT2017	WT2021	Dom pasywny
UC(max) – ściany zewnętrzne [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	0,23	0,20	0,15
UC(max) – podłogi na gruncie [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]	0,30	0,30	0,15

UC(max) – okna [W/(m ² ·K)]	1,1	0,9	0,8
UC(max) – dachy, stropodachy [W/(m ² ·K)]	0,18	0,15	0,15
EP (nieodnawialna energia pierwotna) dla ogrzewania i wentylacji oraz c.w.u. [kWh/(m ² ·rok)]	95	70	Cała energia pierwotna < 120

4. Elementy niezbędne do osiągnięcia standardu pasywnego

Aby zbudować **dom pasywny** należy zapewnić:

- dobrą jego lokalizację na niezacienionej działce, umożliwiającej zaprojektowanie budynku zorientowanego na południe, a osłoniętego od strony północnej naturalnymi wzniesieniami lub drzewami;
- bardzo dobrą izolację i szczelność wszystkich przegród zewnętrznych budynku w celu osiągnięcia dużych oszczędności energii cieplnej;
- elementy domu o wysokiej akumulacji ciepła, potrzebne w celu złagodzenia braku odpowiednich zysków ciepła w dni pochmurne i uniknięcia przegrzewania w okresach o dużym nasłonecznieniu;
- Zgodnie z zaleceniami Instytutu Domów Pasywnych ściany budynków pasywnych powinny charakteryzować się dużą bezwładnością cieplną, która pozwala na stabilność temperatury we wnętrzu domu. Jednak ostatecznie nie jest istotne w jakiej technologii zbudowane są ściany budynku pasywnego. Ważna jest grubość i parametry cieplne izolacji
- optymalne ze względu na zyski słoneczne oszklenie od strony południowej i praktyczny brak oszklenia od strony północnej;
- energooszczędne i szczelne okna zamontowane w warstwie izolacji cieplnej metodą ciepłego trójwarstwowego montażu, w celu minimalizacji mostków termicznych;
- praktyczny brak mostków termicznych, czyli np. rezygnacja lub zastosowanie specjalnego rozwiązania dla balkonów oraz zastosowanie elementów umożliwiających zachowanie ciągłości izolacji wszystkich przegród, szczególnie przy połączeniu izolacji termicznej płyty fundamentowej z izolacją ścian zewnętrznych;
- wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła o sprawności co najmniej 75%;
- efektywny energetycznie sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej np. przy pomocy kolektorów słonecznych lub powietrznej pompy ciepła, która może być również wykorzystana jako źródło ciepła do ogrzania do odpowiedniej temperatury nawiewanego powietrza wentylacyjnego.

5. W **domu pasywnym** podstawowym założeniem jest ograniczenie zapotrzebowania na ciepło do jego ogrzewania do tego stopnia, by wystarczało odpowiednie podgrzanie powietrza wentylacyjnego. W najprostszym wariantcie stosuje się do tego wodną lub elektryczną nagrzewnicę powietrza umieszczoną w głównym kanale nawiewnym. Nagrzewnica wodna może być zasilana przez pompę ciepła. Niewielka moc cieplna około 10 W/m² sprawia, że opłacalne jest korzystanie z energii elektrycznej, najlepiej wyprodukowanej na miejscu.

Zwarta bryła budynku nie oznacza, że dom pasywny musi być brzydki. Decydują o tym detale i dodatkowe elementy. Można zdecydować się na przybudówki szklane: oszklone werandy, ogrody zimowe, oranżerie i hole. Powinny być one umieszczone od strony południowej budynku, gdzie zyski ciepła z promieniowania słonecznego przewyższają wszelkie straty spowodowane zwiększoną ilością przezroczystych przegród. W lecie odpowiednio wentylowane przybudówki stanowią strefę buforową chroniącą przed przegrzewaniem budynku.

Należy pamiętać, że urządzenia techniczne w postaci wentylacji mechanicznej zapewniającej odzysk ciepła, pompy ciepła, gruntowych wymienników ciepła, instalacji grzewczej, solarnej, itd. powinny być uwzględniane już w założeniach projektowych.

Zadanie 33

Znajdź w Internecie przykłady zrealizowanych w Polsce domów pasywnych.

Odpowiedzi prześlij na maila jrataj@vp.pl i mapan1@o2.pl do dnia 23 czerwca 2020r. W razie problemów z przesłaniem na maila możesz wysłać zdjęcie odpowiedzi na **WhatsApp nr Tel. 666 855 347**.

Materiały pomocnicze i uzupełniające będziesz mógł znaleźć na portalu www.chomikuj.pl w profilu „jrataj” w zakładce „0 MATERIAŁY 2eb”

Pozdrawiam Joachim Rataj