

MNIEMANOLOGIA BUDOWLANA

...czyli wyłuskiwanie ziaren prawdy z Internetu

Człowiek budujący dom łaknie wiedzy jak kania dżdżu, wszak musi podejmować mnóstwo odpowiedzialnych decyzji w sprawach, na których zwykle się nie zna. Jedni dużo czytają, inni raczej pytają: budujących się sąsiadów, majstrów, szwagra Zenka, który się zna na budowlance, itp. Tak było kiedyś. Teraz wchodzi się na jakieś forum budowlane, zadaje pytanie i uzyskuje odpowiedź, a nawet dwadzieścia odpowiedzi, niekoniecznie zgodnych ze sobą. Często *homo internetus* deklaruje dumnie postawę:

**JA JUŻ NIE CZYTAM MAGAZYNÓW PORADNIKOWYCH,
WSZYSTKIEGO SIĘ DOWIADUJĘ NA FORUM.**

Rzeczywiście, Internet zrewolucjonizował wymianę informacji i dostęp do wiedzy. Szkopuł jednak w tym, że informacje wartościowe są przemieszane z bezwartościowymi, a nawet „wpuszczającymi w maliny”. W tej rubryce chcemy ostrzegać przed forumową dezinformacją, czyli będziemy się zajmować **wyłuskiwaniem ziaren prawdy z Internetu**. Nasz przekaz ma prostą konstrukcję. Zadajemy pytanie i przytaczamy przykładowe odpowiedzi/podpowiedzi z forum (www.forum.budujemydom.pl), segregując je na **trafne**, **dyskusyjne** i **bałamutne**.

Czy warto budować dom energooszczędny?

Jarosław Antkiewicz

Energooszczędny, czyli jaki?

Co do kryteriów, które powinien spełniać dom, by można było nazywać go energooszczędnym, panuje wielkie zamieszanie. Nic w tym dziwnego, bo tego pojęcia jak dotąd w Polsce nie sformalizowano. Najpopularniejszy podział domów ze względu na zużycie energii wprowadzi się z przepisów niemieckich.

Podział jest mniej więcej taki:

- budynki standardowe – spełniające aktualne warunki techniczne 150–200 kWh/m² rocznie,
- budynki energooszczędne – 70 kWh/m² rocznie,
- budynki niskoenergetyczne – 30 kWh/m² rocznie,
- budynki pasywne – 15 kWh/m² rocznie.

Te granice wyznaczają energię końcową zużywaną do ogrzania domu, nie zawierają energii do podgrzewania ciepłej wody.

W domu pasywnym jest dodatkowe założenie – całkowite zużycie energii w domu (na wszystko) nie powinno przekraczać 120 kWh/m² rocznie.

Oczywiście nie brak osób, które mają własną wizję energooszczędności, niekiedy nawet znacznie przekraczającą warunki stawiane domom pasywnym. Przykładowo:

■ *Istota to zużycie – do 30 kWh/m² „na wszystko”.*

Prowadzi to jednak do absurdalnych sytuacji. Przede wszystkim dlatego, że zużycie energii liczone „na wszystko” w domu o bardzo małych stratach ciepła będzie zależęć głównie od liczby mieszkańców – każdy z nich potrzebuje np. pewnej ilości ciepłej wody, bez

różnicy, czy dom jest standardowy, czy też ma kilkakrotnie lepszą izolacyjność przegród zewnętrznych.

Jeden z internatów uchwycił istotę problemu na przykładzie domu o skrajnie małym rocznym zapotrzebowaniu na energię do ogrzewania:

- ogrzanie domu 3 kWh/m² + 5 kWh/m² klimatyzacja
- bytowe (światło, rtv, pc, agd) 600 kWh/osobę (bo bardzo, ale to bardzo oszczędzają)
- c.w.u. 480 kWh/osobę (bo mają termy i super baterie)



No to liczmy:

- dom 100 m² z 2 osobami: 29,6 kWh/m²
- dom 100 m² z 3 osobami: 40,4 kWh/m²
- dom 100 m² z 4 osobami: 51,2 kWh/m²
- dom 100 m² z 5 osobami: 62 kWh/m²

Śmieszne?

No to, to samo dla domu 150 m²:

- 2 osoby = 22,4 kWh/m²
- 3 osoby = 29,6 kWh/m²
- 4 osoby = 36,8 kWh/m²
- 5 osób = 44 kWh/m²

Przecież z tego wynika logiczny wniosek, że takie warunki (30 kWh/m² na wszystko) może spełnić tylko dom:

100 m² zamieszkały przez max. 2 osoby,

150 m² zamieszkały przez max. 3 osoby.

Wniosek jest zaskakujący: dla 4 osób należy wybudować 200 m², bo inaczej się nie da – nawet przy bardzo, ale to bardzo oszczędnym trybie życia.

Izolacja

Bez wątpienia dom energooszczędny musi mieć bardzo dobrą izolacyjność wszystkich przegród zewnętrznych (ściany, dach, podłoga). Jak gruba powinna być warstwa izolacji? Na to pytanie nie ma jednej, prostej odpowiedzi.

Otóż, im więcej mamy termoizolacji w przegrodach, tym większy jest koszt inwestycji, chociaż uzyskujemy coraz mniejsze straty ciepła. (...) Pytamy, co się bardziej opłaca? Dochodzimy do ważnego wniosku:

im dom ma mieć mniejsze koszty eksploatacyjne (mniejsze straty ciepła), tym drożej kosztuje. Skoro proces przeciwny, to sięgamy po rachunek ekonomiczny, czyli szukamy optimum: możliwie najniższe straty ciepła przy możliwie najniższych kosztach materiałów. Nie jest to rachunek łatwy, gdyż musimy w miarę trafnie prognozować ceny energii z wyprzedzeniem na 20–30 lat oraz ceny materiałów w tym okresie. Rachunek przeprowadza się indywidualnie dla każdego projektu domu. Dlaczego? Ponieważ lokalizacja domu na terenie kraju wskazuje na ilość stopniodni, czyli uwzględnia rzeczywiste temperatury zimę. Ponieważ w domach mamy różne powierzchnie przegród tracących ciepło i różne stopnie przeszkleń. Im więcej przeszkleń w ścianach, tym mniej opłacalne staje się zmniejszanie współczynnika U ścian i tym więcej energii pochłonie dom. Obrazowo, coż nam da stosowanie grubych warstw styropianu czy wełny w ściany, skoro większość ciepła ucieknie przez hektary szkła? A stolarka o niskim współczynniku U jest droga! Więc optymalizujemy także U stolarki, czyli dla danego stopnia przeszkleń i kubatury domu otrzymujemy ekonomicznie uzasadnione wartości jej U .



Ocieplenie domu to kompromis pomiędzy kosztami inwestycji i kosztami przyszłej eksploatacji

Z tego widać, że jest gdzieś granica strat ciepła przez przenikanie, poniżej której zejście jest nieopłacalne, prawda? Czyli stosowanie przesadnych grubości termoizolacji jak też zbyt małych jest nieopłacalne! Chwylił, proste odpowiedzi, „dobre w każdej sytuacji” tylko wprowadzają w błąd.

Jak do tego ma się minimum 30 cm styropianu w podłodze, 0,1 W/(m²·K) ściana, 0,08 dach [odpowiednio – 40 i 50 cm](...)

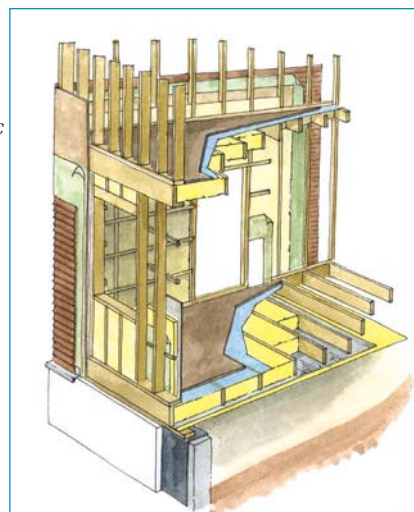
- zawsze piszę, że od środka najważniejsza jest dobra paroizolacja – tam tego nie ma
- przy tego typu izolacji nie stosuje się centralnego – jakie jest tam ogrzewanie
- najważniejszą sprawą jest skuteczna wentylacja, czyli mechaniczna wyciągowo-nadmuchowa – czy była założona? (...)
- izolacja od wewnątrz pomieszczeń.

Nietrudno zauważyć, co sobie przy okazji zafundujemy:

Wspaniała perspektywa: z pomieszczeń o wysokości 2,5 m (...) otrzymujemy wysokość poniżej 2,0 m – w sam raz dla hobbitów, zwanych też inaczej niziołkami.

Sama koncepcja, niewątpliwie bardzo kontrowersyjna, by izolację układać od wewnątrz, ma swoje dobre i złe strony. Choć współczynnik U będzie taki sam, niezależnie od miejsca ułożenia izolacji, to sposób działania ogrzewania w takim domu będzie zupełnie inny, bo ułożenie izolacji od wewnątrz uniemożliwia akumulację ciepła.

(...) może i na ogrzewanie wyjdzie mniej, ale i na klimatyzację wyjdzie więcej niż w komunistycznym klocku. Nie ma w życiu nic za darmo, może idzie Pan w izolacje, może wyjdzie taniej sezon grzewczy, ale z zyskami ciepła latem sobie Pan nie poradzisz, bo paradoksalnie patrząc na komfort nowego i starego budownictwa, to w nowym na cienkich i ocieplonych ścianach trzeba więcej przyłożyć energii żeby to wychłodzić latem niż w starych klockach z 50 cm ścianą. Podobnie jest z budynkami z płyty obornickiej, gdzie system podobny do proponowanej przez pana izolacji od środka, bez klimy idzie w takim budynku po prostu zdechnąć.



W technologii szkieletowej prawie cały przekrój ściany wypełnia izolacja. Dzięki temu ściana jest zdecydowanie cieńsza od murywanej, ale traci zdolność do akumulacji

Bardzo gruba warstwa izolacji znacznie ograniczy straty ciepła, ale ma też wady – jej mocowanie jest kłopotliwe, poważnym problemem jest też zmniejszenie ilości światła docierającej przez okna w porównaniu z budynkiem o takiej samej powierzchni przeszkleń, ale cieńszych ścianach.

Jednak np. grubsza ściana może wymusić konieczność zwiększenia powierzchni okien (efekt okienka strzelniczego).

Czy ja wiem? Dom energooszczędny zwykle okna ma montowane w warstwie ocieplenia. U mnie takiego efektu nie ma nawet przy małym okienku w łazience (40 × 40 cm). A styropianu jest 25 cm. To jednak tylko pozory, bo brak w takich obserwacjach skali porównawczej:

Mniemanologia budowlana ...czyli wyfuskiwanie ziaren prawdy z Internetu

Żeby zobaczyć różnicę, musiałbyś zobaczyć to samo okno np. w ścianie szkieletowej, o grubości 25 cm.

Okna

Skoro już jesteśmy przy oknach, to warto zwrócić uwagę na dość powszechnie pojawiający się stereotyp.

Oglądałam projekty tak zwanych domów pasywnych. Większość z nich była... pasywna.

Takie bezpłciowe pudelka z małymi okienkami. W końcu buduję dom, piękny dom a nie bunkier, i za nic nie oddałabym moich wielkich okien.

Jest on fałszywy, choć w domu energooszczędnym wielkość, rodzaj i orientację okien trzeba dobierać ze szczególną uwagą:

...jeśli chodzi o domy pasywne – błędne pojęcie:

– dom pasywny wcale nie musi przypominać bunkra – może też mieć WIELKIE okna i klasyczny wygląd!

Okna mają kilkakrotnie gorsze właściwości izolacyjne niż ściany, jednak umożliwiają biernie pozyskiwanie energii słonecznej, a więc pozwalają też oszczędzać na ogrzewaniu.

Nie demonizowałbym wpływu U okien na pasywność domu.

Wiadomo, że przy ścianie domu pasywnego ($U=0,1 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$), każde okno będzie „dziurą” w osłonie termicznej domu. Jednak każde okno daje także spore zyski słoneczne w sezonie grzewczym.

Umiejętne wykorzystanie tych zysków (odpowiednie rozmieszczenie okien w stosunku do stron świata i odpowiednia akumulacyjność domu daje lepsze efekty niż bardzo małe U okien).

Prawidłowy montaż okien (w warstwie ocieplenia) + węgariki osłaniające część ramy. powodują, że okien nie musimy się bać.

Nie można zapominać także o tym, że bardziej energooszczędne okna, o współczynniku U wynoszącym ok. $0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ są droższe od okien standardowych ok. $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$. Pesymiści mówią mniej więcej tak:

Stawiam tezę, że nie ma w „obrocie” okien o współczynniku umożliwiający uzyskanie U domu na poziomie „prawie” pasywnym, w cenie uzasadniającej taki zakup – „wynik ekonomiczny”.

Okien – nie szyb.

Trudno to jednoznacznie rozstrzygnąć. Na szczęście „ciepłe” okna tańszą, jednak ostateczny rachunek zależy od cen wykorzystywanej przez nas energii. Ponadto ceny te się zmieniają, co dodatkowo utrudnia określenie czasu zwrotu dodatkowo poniesionych nakładów.

Czy adaptacja ma sens?

Najbardziej radykalny pogląd mówi, że jeśli chcemy budować naprawdę energooszczędnie, to decyzja o tym powinna zapaść już na etapie projektu. Adaptacja jest często kłopotliwa, zmiana jednego elementu powoduje też konieczność zmiany wielu pozostałych (jak w przykładzie o oknach, gdy zmienia się grubość ściany). Ostateczny efekt może być trudny do przewidzenia, a czasem trzeba zadowalać się półśrodkami.

Tak proste narzędzie jak program do optymalizacji projektu nie pokazuje wszystkich zależności. Z izolacją posadzki można pójść



foto: Najja Prodecs

Jeśli zdecydujemy się na duże przeszklenia, to pamiętajmy także o możliwości ich zacielenia. Inaczej latem pomieszczenia będą przegrzane

„w dół”, zmniejszając ilość gruntu pod posadzką lub stosując płytę fundamentową izolowaną od podłoża.

Na dachu można dać izolację „nakrokwiową”, która nie zabierze nam przestrzeni poddasza i nie wymaga wyższej ścianki kolankowej.

Jednak np. grubsza ściana może wymusić konieczność zwiększenia okien (efekt okienka strzelniczego).

Takich problemów przy adaptacji projektów typowych na energooszczędne jest wiele, ale rezultat takich zmian może być ciekawy.

W ramach adaptacji nie zawsze osiągniemy wszystko, co byśmy chcieli. Na szczęście dostępnych jest wiele narzędzi pozwalających, zarówno projektantom, jak i zwykłym użytkownikom, na sprawdzenie, jakie oszczędności przyniesie pogrubienie izolacji, zmiana okien czy zastosowanie bardziej energooszczędnej wentylacji.

Czasem można popaść przy tym w nadmierny perfekcjonizm:

Pobawiłem się trochę programem BDEC i pomimo zastosowania:

– zerowych strat na wentylacji (0,0 wymiany na godzinę – musiałem tak zrobić bo program szalał),

– 30 cm styropianu ($\lambda 0,32$) na ścianę z Ytonga 24,

– 35 cm wełny ($\lambda 0,32$) na dachu

– 20 cm w podłożu na gruncie

– całej stolarki $U = 0,8$

otrzymałem $E_k = 36 \text{ kWh}/\text{m}^2\cdot\text{rok}$

Nie mam pomysłu jak zejść niżej. Proszę o rozsądne propozycje.

No tak trzeba ograniczyć zużycie c.w.u. z 35 do 20 litrów;-)

$E_k = 26,5 \text{ kWh}/\text{m}^2\cdot\text{rok}$

Nadmierny, bo przecież to kilkakrotnie lepszy wynik niż w typowym domu wybudowanym zgodnie z obowiązującymi przepisami (zapotrzebowanie ok. $150 \text{ kWh}/\text{m}^2$). Zdrowy rozsądek zawsze się przyda, taki dom i tak będzie bardzo tani w eksploatacji.

Po co niżej?

$30 \text{ kWh}/\text{m}^2\cdot\text{rok}$ pomnożone przez 127 m^2 powierzchni daje 3810 kWh .

to jest dobry wynik – przemnoż to sobie przez różne ceny nośników. Dla takich wartości raczej nie ma sensu robić wyszukanej instalacji c.o. Niecentralne będzie tańsze.

Płacić mniej

W tym miejscu trzeba wreszcie odpowiedzieć sobie na pytanie: czemu chcemy budować dom energooszczędny?

Niektórzy chcą przede wszystkim dbać o środowisko. Znane powiedzenie mówi, że „najczystsza energia to ta, której nie zużyliśmy”. Mniejsze zapotrzebowanie na ciepło, to mniejsze zużycie paliw do jego wytworzenia, a więc i mniejsze zanieczyszczenie środowiska.



foto: Weissmann

Niemal każdy projekt można poprawić pod względem energooszczędności. Ważne jednak, by dom miał prostą, zwartą bryłę

Czy ogrzewanie ma znaczenie?

Przyzwyczajiliśmy się myśleć o różnych nośnikach energii jako drogich lub tanich.

(...) ludzie traktują mnie jakoś lajtowo, kiedy dowiadują się, że mam dom ogrzewany konwektorami i nie mam kotłowni. Komentarz wtedy jest że to jest drogo i że jestem „bogaty”. Nic podobnego, nie stać mnie było na doprowadzenie gazu ani budowę kotłowni i robienie co. Po prostu zbudowałem mniejszy i cieplejszy dom i nie powiem, że nie bez strachu zdecydowałem się na ogrzewanie elektryczne. Wcale nie żałuję i polecam innym. Choć i tak mi nie wierzą, ale cóż, ich strata. Jest



foto: M. Białecki

Gaz, prąd czy może pompa ciepła? W domu o małym zużyciu energii ten wybór nie jest aż tak istotny, po prostu za ogrzewanie i tak będziemy płacić mało

jeszcze jeden aspekt – centralne być musi bo wszyscy tak mają a grzejnikami elektrycznymi nie ogrzeje Pan domu – to jest aksjomat

To stwierdzenie może być zaskakujące, ale jest prawdziwe. Cytując twórcę Krajowej Agencji Poszanowania Energii prof. Krzysztofa Żmijewskiego: „Im mniej potrzeba ciepła, tym tańsze w eksploatacji są droższe jego źródła”. Z drugiej strony cytując jednego z użytkowników naszego Forum:

Co nie zmienia faktu, że jeszcze tańsze w eksploatacji będą tańsze źródła energii.

To, że można stosować najdroższą energię elektryczną, nie oznacza, że trzeba z niej korzystać w sytuacji, gdy mamy inne, tańsze źródło.

W domach o bardzo małym zapotrzebowaniu na ciepło cena nośników energii schodzi na drugi plan, bo tak czy inaczej za ogrzewanie zapłacimy niewiele. Warto zaś zwrócić uwagę na łączny koszt wykonania instalacji oraz jej późniejszej eksploatacji oraz wygodę użytkowania. Dlatego właśnie tanie w instalacji ogrzewanie elektryczne stosuje się znacznie częściej w domach energooszczędnych niż w standardowych.

Decyzja o rezygnacji z kotła lub pompy ciepła na rzecz grzejników elektrycznych ma jednak także negatywne konsekwencje – wzrost kosztów przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ponadto typowe centralne ogrzewanie wodne, inaczej niż instalacja z grzejnikami elektrycznymi, daje możliwość zmiany nośnika energii.

Takie niecentralne, strefowe i zadaniowe ogrzewanie, oparte na grzejnikach elektrycznych, ma również podstawową wadę. Jest w zasadzie „niezamienialne” – bez dużych inwestycji nie można wymienić go na inny nośnik energii. Ogrzewanie centralne, w zasadzie, może wymagać tylko wymiany kotła w dowolnej konfiguracji – także na kocioł elektryczny.

Pewna nieliczna grupa inwestorów chce z kolei zawsze mieć wszystko w najlepszym gatunku. Od rachunku ekonomicznego ważniejszy jest prestiż i poczucie luksusu. Wydanie większej sumy nie stanowi dla nich problemu, to czy dodatkowe koszty inwestycyjne przyniosą w przyszłości znaczące oszczędności eksploatacyjne, nie jest specjalnie ważne.

Najliczniejsza jest jednak grupa inwestorów, którzy dziś inwestując w energooszczędność w trakcie budowy, liczą na niskie rachunki za ogrzewanie w przyszłości.

Energooszczędnie – tylko z dobrym wykonawcą



foto: Bosch

Energooszczędne technologie są coraz popularniejsze, jednak wciąż brakuje dobrze znających je wykonawców

energooszczędnym mogą zachwiać bilansem cieplnym. Niestaranność wykonawcy w znacznym stopniu zniweczy wysiłek projektanta.

To właśnie obawa przed brakiem fachowości budowlańców wiele osób zniechęca do budowy domu energooszczędnego.

Co do materiałów, myślę, że nie jest z nimi tak źle u nas w Polsce i wszystko da się kupić lub sprowadzić, chyba ważniejsze jest tutaj wykonawstwo, musi być naprawdę dokładne i precyzyjne. Każdy nawet najlepszy materiał w niewłaściwych rękach, da się „popsuć”. Mam przykład z własnej budowy i to mi wystarczy. Myślałam że wyjdę ze skóry, jak mi wykonawca położył isomur do góry nogami, mimo że na pustaku były narysowane strzałki, a w ręku miał instrukcję montażu. Mówiąc o domach energooszczędnych czy pasywnych w Polsce, podstawowym problemem, jak dla mnie, jest nie materiał lecz odpowiednio przeszkolona i świadoma ekipa.

Trudno się z tym nie zgodzić, choć z drugiej strony nowoczesne, czasem trudniejsze technologie budowy stopniowo się upowszechniają. Wykwalifikowanych ekip będzie więc z czasem przybywać.

Mnie też interesuje, ile to wszystko będzie kosztować, a nie żeby mieć najbardziej energooszczędny dom w okolicy.

To trochę tak jak różnice pomiędzy samochodem seryjnym i koncepcyjnym, który pokazuje się na targach. Takie koncepcyjne konstrukcje, choćby i domy o znikomym zużyciu energii, są potrzebne niejako ze względów badawczych. Dzięki nim można sprawdzić, czy jakieś rozwiązanie się sprawdza, czy warto rozwijać dalej jakiś pomysł itp. To czy przeciętnej rodzinie opłaci się za to budować dom zużywający rocznie 15 kWh energii na m², zamiast powiedzmy 60 kWh, to już zupełnie inna sprawa.

Stosując izolację grubości np. 40 cm na ścianach, pojawia się choćby problem jej zamocowania. Ponadto trzeba się liczyć z tym, że okna znajdują się we „wnękach”. By dały tyle samo światła, musiałyby być większe, ale większe okno to też większe straty ciepła. (...) Można to ciągnąć w nieskończoność, bo jedna zmiana wymusza kolejne. Dlatego trzeba budować „z głową”, a nie kurczowo trzymać się jednej doktrynalnej zasady.

Dla nich oszczędzanie energii oznacza przede wszystkim oszczędzanie pieniędzy. Decydują się na energooszczędne budownictwo, bo to się po prostu opłaca. Nawijając do przytoczonej wyżej maksymy – energia, której nie zużyliśmy, jest nie tylko najczystsza, ale i najtańsza. ■