

## ŻYWOTNOŚĆ I TRWAŁOŚĆ DOMÓW SZKIELETOWYCH

Dom szkieletowy podczas eksploatacji i użytkowania spełnia określone funkcje mieszkalne, których realizacja zależy od warunków w jakich jest pobudowany, zastosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

Na żywotność i trwałość domu szkieletowego największy wpływ mają czynniki zewnętrzne wynikające z klimatu w Polsce oraz sposób użytkowania domu przez mieszkańców. W budynkach o konstrukcji ścian złożonych z kilku warstw różniących się materiałowo czyli hybrydowej, grubości poszczególnych warstw muszą odpowiadać określonym wymiarom wynikającym z właściwej technologii.

Zakładamy, że w Polsce zewnętrzna minimalna temperatura zimą wynosi  $-20^{\circ}\text{C}$  przy użytkowej wewnątrz  $+20^{\circ}\text{C}$ . Oznacza to, że warstwa izolacji zewnętrznej musi mieć wartość współczynnika  $U$  mniejszą niż wewnętrzna, przy zastosowaniu wełny w ścianie, a styropianu na zewnątrz. Taki warunek pozwala na utrzymanie minusowej temperatury przed płytą, która rozdziela styropian od wełny. Oznacza to, że w warstwie wełny będzie temperatura dodatnia i nie nastąpi wykroplenie się wilgoci znajdującej się w wełnie. Grubość 15 cm styropianu grafitowego o współczynniku  $\lambda=0,031$  daje nam współczynnik  $U=0,207$ , a grubość 15 cm wełny Isover akupłyta o współczynniku  $\lambda=0,037$ ,  $U=0,247$ . Przy zastosowaniu innych materiałów muszą być uwzględnione właściwości tych materiałów dla ścian zewnętrznych i wyciepleń dachowych.

Utrzymywanie stałej temperatury wewnątrz budynku zimą również zapobiega wykraplaniu się wody z wilgoci. Obniżanie temperatury w czasie doby lub na krótki okres przesuwają strefę  $0^{\circ}\text{C}$  do wnętrza przegrody ściany zewnętrznej. Przy zastosowaniu innych materiałów oraz wymiarów izolacji przegrody, trzeba uwzględnić wcześniej omawiane czynniki, które decydują o technologii wykonania ściany zewnętrznej budynku.

Technologia szkieletowa wymaga drewna suszonego o grubości nie większej niż 50mm lub zastosowanie drewna klejonego, jeżeli konstrukcja wymaga większych grubości. Drewno o wymiarach powyżej 50 mm lub nałożone na siebie z kilku warstw ulega rozszerzaniu w kierunku poprzecznym na skutek zmiennej wilgotności, uwalniają się również naprężenia powodujące pękanie drewna i zmiany wymiarów konstrukcji.

W procesie technologicznym uzyskiwania grubych przekrojów, mimo specjalistycznego suszenia będą powstawać pęknięcia i mikropęknięcia, które osłabiają konstrukcje, sprzyjają rozwojowi grzybów i infekcji szkodników gnieźdzących się w szczelinach, zwabionych olejkami eterycznymi wydzielającymi się z wnętrza drewna. Użyte drewno przed wykonaniem konstrukcji powinno być sezonowane naturalnie lub sztucznie, a następnie suszone i obrabiane mechanicznie celem pozbawienia naprężeń i uzyskania odpowiednich właściwości i wymiarów.

Zgodnie z zasadami mechaniki elementy konstrukcji powinny mieć ograniczone stopnie swobody. W układzie przestrzennym rozróżniamy 6 punktów swobody, 3 punkty są to przesunięcia w stosunku do osi XYZ i kolejne 3 to obrót wokół tych osi. Projekt budowlany i wykonawczy oraz jego realizacja podczas budowy powinna uwzględniać możliwość ograniczenia punktów swobody w sposób kontrolowany przez użycie odpowiednich łączników

i technologii z uwzględnieniem właściwości użytych materiałów budowlanych. Jest to bardzo ważne dla trwałości budynku, ponieważ ograniczenie punktu swobody wywołuje reakcję bierną na siłę działającą w węźle technologicznym. Jeżeli ten proces jest kontrolowany to bierne reakcje nie będą powodować pękania karton-gipsów i szyb, skrzywienia podłóg i elementów dachu, a konstrukcja będzie odporna na siły zewnętrzne takie jak wiatr, śnieg lub szkody górnicze. Aby ograniczyć ujemne skutki reakcji biernych należy stosować drewno klejone lub małe przekroje drewna litego, a ściany zewnętrzne, wewnętrzne i stropy wykonywać w formie konstrukcji skrzynkowej obustronnie obitej płytami drewnopochodnymi, aby te reakcje działały wewnątrz konstrukcji a nie na zewnątrz.

W domach szkieletowych należy wyeliminować stelaże metalowe pod karton-gipsy i zastąpić je płytami związanymi bezpośrednio ze szkieletem a karton-gipsy mocować bezpośrednio do płaszczyzny płyty, która izoluje od bezpośredniego kontaktu z drewnem konstrukcyjnym. Należy unikać zastosowania stalowych elementów konstrukcyjnych, a jeżeli jest to niemożliwe - konstrukcje dostosować do możliwości przesuwu elementu stalowego w stosunku do drewna. W domach szkieletowych należy stosować również w miarę możliwości jeden gatunek drewna o podobnej wilgotności bez względu na rodzaj elementów konstrukcji. Można również wprowadzać wiele zmian technologicznych i konstrukcyjnych na dowolnym etapie budowy. Ta cecha wymaga od wykonawcy wszechstronnej wiedzy konstrukcyjno-technologicznej, aby uwzględnić wpływ tych zmian na pozostałe elementy domu i zachowanie parametrów techniczno- użytkowych.

Omówione problemy i uwagi są tylko częścią istotną dla budowy domów szkieletowych w naszym klimacie i w warunkach użytkowania.

Firma Ramza na bieżąco prowadzi badania teoretyczne i praktyczne weryfikując konstrukcje szkieletowe zastosowane w naszych projektach i budowach. W innych projektach i przestarzałej technologii powielanej z innych krajów наносimy poprawki w uzgodnieniu z inwestorem i kierownikiem budowy w ramach obowiązującego prawa budowlanego.

*Opracował technolog mgr Marian Krawczyk*