

## 1.) Stosuj drewno suszone i czterostronnie strugane

Do budowy szkieletu należy stosować drewno sosnowe, klasy K27. Tarcica musi być suszona komorowo i czterostronnie strugana. Drewno nie może mieć określonych normowo wad, na przykład chorych sęków lub pęknięć, bowiem zmniejszają one jego wytrzymałość.

W drewnie suszonym komorowo nie ma żadnych zarodników pleśni i grzybów. W czasie suszenia zabijane są także larwy owadów oraz całkowicie zatrzymany jest proces sinienia drewna. Wilgotność tarcicy z drewna sosnowego, z której można budować dom, powinna wynosić:

- nie więcej niż 18% - jeśli elementy będą obudowane,
- nie więcej niż 23% - jeśli elementy będą na otwartym powietrzu.



## 2.) Opieraj się na modułach

Budownictwo szkieletowe oparte jest na modułach, które określają rozstaw słupków, belek stropowych i krokwi. Główne moduły konstrukcji budynku to 40 i 60 cm. W większości przypadkach, moduł 40 cm stosuje się dla osiowego rozstawu słupków w budynkach piętrowych oraz belek stropowych, przy czym przyjęty moduł dla belek stropowych wynikać musi z wielkości przyjętych obciążeń, rozpiętości stropu i wysokości belek. Przy dużych rozpiętościach może wynosić nawet 30 cm. 60 cm moduł stosowany może być dla rozstawu słupków ścian budynków parterowych i krokwi. Standardowym modułem dla płytowych materiałów poszyciowych jest 120 cm dla szerokości, tj. 2-3 krotny moduł konstrukcji i 240 cm - dla długości, tj. 4-6 krotny moduł konstrukcji. Płyty o takich modułach pozwalają na szybki montaż materiałów płytowych, które pokrywają trzy lub sześć (dla 40 cm), bądź dwa lub cztery (dla 60 cm) moduły konstrukcji budynku. Stosowanie płyt o wymiarach 120 x 240 cm ogranicza odpady płyt, a tym samym wpływa na oszczędności materiału i robocizny. Podobne zasady montażu, opartego na modułach, obowiązują dla płyt gipsowych. Dlatego należy stosować płyty o szerokości 120 cm i wysokości pomieszczenia.

### 3.) Izoluj podłogę

Każdy strop, po którym się chodzi, mniej lub bardziej się odkształca. W stropie o konstrukcji drewnianej ugiąć się może i podłoga (czyli płyty poszycia stropu), i belki stropowe. Jeśli strop jest bardzo sztywny, ugięcia są niezauważalne, jeśli jednak jest inaczej - poszczególne jego elementy wyraźnie się uginają. Odkształcające się elementy ocierają się o siebie i to właśnie słyszymy jako skrzypienie podłogi. Przyczyną może być zły projekt lub niewłaściwe wykonanie konstrukcji stropu, niepoprawny montaż płyt podłogowych, zastosowanie nieodpowiednich materiałów, a także przeciążenie stropu podczas budowy domu.

#### By uniknąć skrzypienia podłogi należy:

- nie montować stropu z belek zwichrowanych, a belki z niewielkimi wykrzywieniami układać wygięciem do góry;
- przekroje belek dobierać na podstawie obliczeń statycznych lub tabel do projektowania;
- zwracać uwagę, by - w trakcie budowy - obciążenia stropów nawet na krótko nie były większe od normowych dla budownictwa mieszkaniowego, czyli od tych, na jakie stropy zostały zaprojektowane;
- przy rozpiętościach belek stropowych powyżej 3,60 m (nadmierna sprężystość) stosować przewiązki pełne - z odcinków belek stropu lub ażurowe - z listew drewnianych lub taśm metalowych;
- stosować gwoździe odpowiedniego rodzaju i wielkości, w liczbie i rozstawie zgodnymi z projektem. Do montażu płyt poszycia do belek stropowych powinno się używać gwoździ karbowanych lub skręcanych;
- nie dopuszczać do przeciążenia stropu;
- między płytami poszycia zostawić szczelinę szerokości około 3 mm, aby przy nierównomiernym obciążeniu płyty nie ocierały się o siebie krawędziami;
- na poszycie stosować płyty z krawędziami wyprofilowanymi we wpusty i wypusty. Innym rozwiązaniem jest smarowanie krawędzi płyt masą uszczelniającą, uniemożliwiającą ich bezpośredni styk. Płyty można też połączyć podbitką lub klipsami metalowymi;
- płytę poszycia stropu odizolować od górnych krawędzi belek stropowych za pomocą podkładek z kleju, filcu lub taśmy gumowej.



### 4.) Buduj oszczędnie

Optymalnie zaprojektowana konstrukcja to taka, w której w możliwie największym, ale

jeszcze bezpiecznym stopniu wykorzystano wytrzymałość materiału.

Stosowanie przewiązek należy ograniczyć do miejsc, które naprawdę tego wymagają.

**Przewiązki w ścianach.** Na przewiązki montowane w ścianach powinno się stosować odpadowe odcinki elementów konstrukcji. **Należy je mocować:**

- w miejscach montażu szafek kuchennych i armatury łazienkowej,
- po obu stronach otworów drzwiowych - w celu usztywnienia znajdujących się tam słupów i zapewnienia sztywności ościeżnicy drzwiowej,
- w miejscach łączenia ścian zewnętrznych ze ścianami wewnętrznymi ,
- w miejscach montażu puszek elektrycznych,
- w ścianach zewnętrznych o słupach wysokości ponad 3 m, przy czym nie jest to podyktowane względami konstrukcyjnymi, lecz bezpieczeństwem pożarowym,
- wzdłuż policzków klatki schodowej - podobnie jak poprzednie pełnią funkcję zastawek ogniowych,

**Przewiązki w stropach.** Można je wykonać: z desek szerokości równej pełnej lub niepełnej wysokości belki stropowej, ze skrzyżowanych łat drewnianych bądź profili stalowych - takie przewiązki nazywane są krzyżulcowymi.

**Przewiązki w stropach powinno się stosować:**

- w połowie rozpiętości stropu, jeśli jest ona większa niż 3,60 m. Przewiązki zapobiegają skręcaniu się belek stropowych i zmniejszają ich ugięcie,
- w miejscach łączenia ścian działowych ze stropem, gdy ściana montowana jest równoległe do belek stropowych,
- w miejscu ścianki działowej, na stropie, równoległej do belek stropowych. Zastosowane w takim miejscu przewiązki zapobiegają ugięciu się płyty poszycia stropu i przenoszą obciążenia na sąsiednie belki,
- między belkami stropowymi pod i nad wewnętrznymi ścianami nośnymi.



## 5.) Pozwól ścianom oddychać

Typowy układ warstwy ściany zewnętrznej zapewniający oddychanie ściany.

**Płyty gipsowe.** Są wewnętrzną warstwą wykończeniową. Otwory po śrubach lub gwoździach i miejsca połączeń trzeba zaszpachlować po czym całość pomalować.

**Folia polietylenowa** - zwana popularnie paroizolacją. Jest barierą dla ciepłego, wilgotnego powietrza przenikającego z pomieszczeń na zewnątrz budynku. Poprawna nazwa brzmi "opóźniacz pary wodnej". Głównym zadaniem folii jest ograniczenie przepływu pary wodnej do wnętrza ściany. Zaleca się, by folia miała grubość około 0,15 mm oraz maksymalną zdolność przepuszczalności pary wodnej - około 2-20 g/m<sup>2</sup>/24h.

**Materiał izolacyjny.** Jest to zwykle wełna szklana lub mineralna bądź- ostatnio coraz bardziej popularne - izolacje oparte na włóknach celulozy. Grubość izolacji termicznej zależy od szerokości słupków ścian zewnętrznych i zwykle powinna być jej równa. W naszej strefie klimatycznej, by spełnić wymagania normowe, grubość izolacji cieplej winna wynosić min. 140 mm.

**Poszycie zewnętrzne.** Są to zazwyczaj drewnopochodne płyty o wysokiej odporności na wilgoć; najczęściej wilgociouodpornione płyty wiórowe V-100. Poszycie takie usztywnia konstrukcję szkieletu ścian. Stanowi także izolację akustyczną ściany zewnętrznej, a także podkład pod materiały elewacyjne. Wiatroizolacja chroni płyty poszycia i cały budynek przed wodą i napływem wilgoci z zewnątrz. Jednocześnie gwarantuje przepływ pary wodnej nagromadzonej we wnętrzu ściany na zewnątrz budynku. Jak sama nazwa wskazuje chroni także budynek przed wychładzaniem go przez wiatr.

**Wykończenie zewnętrzne ściany.** Jest to najczęściej siding winylowy czy drewniany. Siding przybija się bezpośrednio do poszycia pokrytego wiatroizolacją. Elewację można też wykończyć tynkiem kładzionym na styropianie. Stosując styropian, należy zapewnić wentylację pomiędzy płytą poszycia pokrytą wiatroizolacją, a wewnętrzną stroną styropianu. Podobnie wykańcza się elewację cegłą klinkierową; między płytą poszycia pokrytą wiatroizolacją, a licem z cegły pozostawia się wentylowaną pustkę powietrzną.

## 6.) Używaj wiatroizolacji

Ściany szkieletowego domu drewnianego powinny być od zewnątrz pokryte wiatroizolacją. Wykonana z odpowiedniego materiału i poprawnie ułożona chroni dom przed przewiewaniem a więc utratą ciepła, a także przed wodą i wilgocią - jest zatem strażnikiem trwałości konstrukcji domu. Jednocześnie wiatroizolacja pozwala wyprowadzenie wilgoci z wnętrza budynku na zewnątrz.

Bez względu na rodzaj elewacji, płyty poszycia zewnętrznego należy zawsze osłaniać wiatroizolacją. Wiatroizolacja powinna być założona na całej powierzchni ścian zewnętrznych, z około 30-centymetrowymi zakładami, połączonymi taśmą samoprzylepną. W miejscach otworów okiennych i drzwiowych wiatroizolację należy przeciąć po przekątnych. Powstałe po nacięciu trójkątne kawałki wiatroizolacji należy wywinąć na ościeża - do wnętrza budynku. Nie osłonięte miejsca należy uzupełnić, oklejając je taśmą samoprzylepną. Dopiero tak osłonięte drewniane ościeża otworu i płyty poszycia będą chronione przed wodą, która mogłaby się dostać pod warstwę elewacyjną.

Cechą charakteryzującą folie wiatroizolacyjne jest jej przepuszczalność wilgoci w granicach 120-180 g/m<sup>2</sup>/24 godz. Dostępne na rynku folie spełniające wymagania stawiane wiatroizolacji to: Wiatrostop firmy Gullfiber-Isover, Pink Wrap firmy Owens Corning i Tyvek firmy au Pont. Inne folie nie spełniają wymagań wiatroizolacji.



### 7.) Stosuj styropian ryflowany

Poprawny sposób stosowania styropianu jako docieplenia lub podkładu pod tynk polega na zastosowaniu takich rozwiązań, by między wiatroizolacją a warstwą styropianu pozostała trwała szczelina powietrzna umożliwiająca odprowadzenie pary wodnej i wody. Niebezpieczne bowiem dla budynku są zawilgocenia powstałe od zewnątrz budynku - przez nieszczelności wokół okien i drzwi - gdy pod styropian dostanie woda i wilgoć z opadów atmosferycznych.

Możliwe są dwa rozwiązania chroniące budynek przed działaniem wody i wilgoci, oba z użyciem wiatroizolacji. W obu bardzo ważne jest zapewnienie wentylacji między płytami poszycia pokrytymi wiatroizolacją a styropianem, przy założeniu odpowiedniej listwy startowej; do ściany, na poziomie dolnej krawędzi styropianu, mocuje się listwę z otworami - metalową (nierdzewną) lub plastikową. Tymi otworami powietrze dostaje się pod styropian. Listwa ta jednocześnie chroni dolną krawędź styropianu przed uszkodzeniami mechanicznymi. W górnej części elewacji zapewnić należy swobodny odpływ powietrza.

### Jak mocować styropian do ściany drewnianej?

**I rozwiązanie** - na listwach. Szczelinę wentylacyjną pomiędzy poszyciem z wiatroizolacją, a płytami styropianowymi można uzyskać przez przybicie do płyt poszycia listew drewnianych lub styropianowych grubości około 1,5 cm. Odstęp między listwami zależy od rozstawu słupów konstrukcji, zwykle stosuje się odstęp 40 lub 60 cm.

**II rozwiązanie** - styropian ryflowany. Można także użyć styropianu ryflowanego (rowkowanego), który też zapewni wentylację i odprowadzanie skraplającej się pary wodnej. Wcięcia powinny mieć głębokość około 1,5 cm, a ich łączna powierzchnia - większa od powierzchni gładkiej. Płyty mocuje się stroną ryflowaną do wiatroizolacji. Najwygodniej jest stosować takie płyty styropianowe, których długość jest równa wysokości elewacji. Jeśli płyty są mniejsze, należy je tak mocować, by zachować ciągłość rowków na całej wysokości elewacji. Styropian mocuje się do słupów kołkami z dużym plastikowym łebkiem.

### 8.) Zapewnij prawidłową wentylację

Największym wrogiem drewnianego budownictwa jest wilgoć. Stąd o trwałości drewnianej konstrukcji budynku decydować będzie prawidłowo wykonana wentylacja poszczególnych



elementów budynku, której podstawowym zadaniem będzie wyprowadzenie na zewnątrz nagromadzonej w budynku wilgoci.

### **Wentylacja przestrzeni pod podłogowej:**

By ograniczyć migrację wilgoci z gruntu należy położyć na nim grubą folię ogrodową. Na folii układa się następnie warstwę piasku lub chudego betonu, który dociska folię do gruntu. W Ścianach fundamentowych zewnętrznych należy pozostawić otwory wentylacyjne o łącznej powierzchni około 1/400 powierzchni przestrzeni podpodłogowej. Ich rozstaw trzeba tak zaplanować, by nie dopuścić do powstania zastoju powietrza w miejscach słabo wentylowanych.

Na belkach stropowych mocuje się poszycie podłogi grubości dobranej do rozstawu belek. Pomiędzy belki wkłada się wymaganej grubości warstwę wełny izolacyjnej. Poszycie stropu powinno być szczelne tak, aby ciepłe powietrze z wnętrza domu nie mogło przenikać do izolacji termicznej. Można zastosować płyty sklejkowe łączone na wpust i wypust lub płyty wiórowe z uszczelnionymi krawędziami. Od spodu zaleca się zakładać wiatroizolację zewnętrzną stroną do dołu. Tak założona wiatroizolacja pozwoli na odparowanie wilgoci ze stropu. Uchroni także izolację termiczną przed migracją zimnego powietrza.

### **Wentylacja poddasza**

Zła wentylacja poddaszy może doprowadzić do zagrzybienia elementów konstrukcji dachowej. Ponadto niewłaściwie wentylowane poddasze latem będzie się przegrzewało.

Jeśli wentylacja jest właściwie wykonana, powietrze jest nawiewane przez otwory w okapie poddasza, a wywiewane przez kalenicę budynku. Jeśli nie można wykonać otworów nawiewnych w okapie, powinno się je zrobić w ścianach szczytowych budynku.

## **9.) Oszczędzaj instalację**

Rury i przewody elektryczne należy prowadzić tak, aby nie osłabić drewnianej konstrukcji ścian i stropów oraz nie narażać na uszkodzenia przez śruby czy gwoździe, podczas montażu płyt gipsowych. Rury instalacji wodno-kanalizacyjnej powinno się układać w ścianach wewnętrznych domu. Jeśli nie ma innej możliwości i trzeba je umieścić w ścianie zewnętrznej, lepiej ułożyć je po wewnętrznej stronie izolacji cieplnej.

W ścianach zewnętrznych można układać bezpiecznie przewody instalacji elektrycznej. Nie zmniejszaj one grubości izolacji cieplnej. Są też odporne na działanie warunków atmosferycznych.

Aby nie dopuścić do uszkodzenia rury wkrętem, odległość między rurą, a krawędzią płyty gipsowo-kartonowej powinna być większa od długości wkręta, którym będzie przymocowana płyta. Jeśli i jednak zdarzy się, że otwór na rurę jest zbyt blisko krawędzi, trzeba w tych miejscach blaszki ochronne, które uniemożliwią przebicie rury.



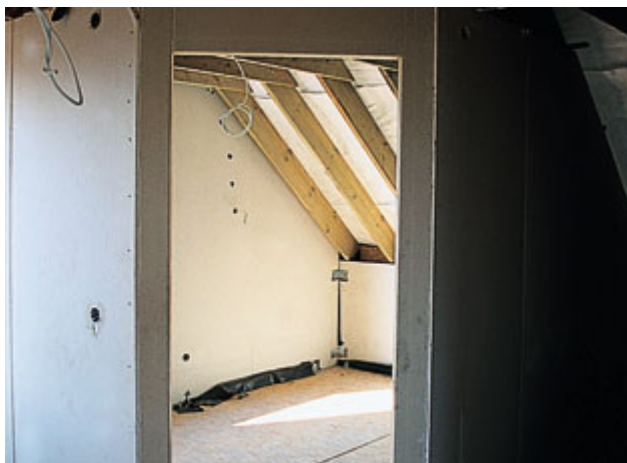
## 10.) Buduj bez chemii

**Ochrona drewna przed owadami i grzybami.** Większość inwestorów, budujących drewniany dom szkieletowy zainteresowana jest zabezpieczeniem drewna przed działaniem owadów i grzybów. Nie zdają sobie zarazem sprawy z tego, iż stosując wszelkiego rodzaju impregnaty chemiczne wprowadzają do swojego domu chemię, która jakby nie było zawsze oddziałuje na człowieka.

By uniknąć chemii drewniana konstrukcja musi być wykonana z drewna suszonego komorowo i czterostronnie struganego. Suszenie w wysokiej temperaturze (powyżej 60°C) eliminuje z drewna wszelkie bakterie, zarodniki grzybów i larwy owadów. Drewno pozbawione zostaje także substancji mogących stanowić dla nich pożywienia. Stąd drewno suszone komorowo uważa się za uodpornione na działanie grzybów i owadów. Natomiast czterostronnie struganie nadaje drewnu gładką powierzchnię, w której owady niechętnie żerują. Taka powierzchnia powoduje także większą odporność elementów na działanie ognia: płomienie, ślizgają się po gładkiej powierzchni.

**Ochrona drewna przed ogniem.** Największa wymagana odporność ogniowa w budownictwie mieszkalnym jednorodzinym wynosi 30 min. Uzyskać ją można stosując jako wewnętrzne okładziny ścian płyty gipsowo-kartonowych grub. 12,5 mm. Płyty te posiadają atest Instytutu Techniki Budowlanej na odporność ogniową właśnie 30 minut.

Przy zastosowaniu płyt gipsowo-kartonowych grub. min. 12,5 mm na wewnętrzne okładziny ścian nie jest wymagana impregnacja ognioochronna drewnianej konstrukcji budynku.



materiały pochodzą ze strony  
[www.szkielet.com.pl](http://www.szkielet.com.pl)