



www.lech-bud.org

Najczęściej spotykane błędy w budownictwie szkieletowym

Technologia lekkiego budownictwa szkieletowego nie ma praktycznie żadnej tradycji w naszym kraju. Coraz powszechniej jednak stosowana, w większości rozwiązań opiera się na wzorcach kanadyjskich i amerykańskich lub, w mniejszym stopniu, na skandynawskich. Wejście budownictwa szkieletowego na nasz rynek niewątpliwie związane jest z emigracją, jaką przeżył nasz kraj w latach osiemdziesiątych. Wówczas to wielu "turystów" w Kanadzie czy Stanach Zjednoczonych podejmowało pracę na budowie. Dla większości była to zwykła sezonowa praca zarobkowa, która miała zwrócić koszty pobytu za granicą lub poprawić sytuację finansową rodziny. Po powrocie do kraju zazwyczaj wracali do poprzednich zawodów. Niektórzy jednak zachwyceni tą technologią zaczęli wprowadzać ją na nasz rynek. Niestety wielu z nas poznało tę technologię jedynie pobieżnie. Traktując nową technologię jako bardzo proste "budownictwo z patyków", nie interesowało się całością zagadnień technologicznych. A przecież drewniana konstrukcja budynku to tylko jeden element zespołu problemów tworzących całość zagadnień technologii lekkiego budownictwa szkieletowego. Nieznajomość chociażby jednego z kilku podstawowych zagadnień tej technologii odbija się, niestety, na trwałości całej budowli.

W artykule tym chciałbym zwrócić uwagę, tak potencjalnym inwestorom i wykonawcom, na podstawowe błędy popełniane podczas realizacji budownictwa szkieletowego. Swoje spostrzeżenia opieram na własnych doświadczeniach wyniesionych z budów w Stanach Zjednoczonych, jak również z licznych wizyt na budowach na terenie całego kraju, oraz licznych telefonów najpierw od Amerykańsko-Polskiego Instytutu Budownictwa, a obecnie z Centrum Budownictwa Szkieletowego.

Prosto spod piły?

Najpoważniejszym błędem i najczęściej występującym na naszych budowach jest stosowanie mokrego drewna, które wpływa ujemnie nie tylko na trwałość budynku, ale również na jego wytrzymałość konstrukcyjną. Oto kilka przykładów zagrożeń jakie stwarza użycie mokrego drewna na konstrukcję budynku:

Obniżenie wytrzymałości konstrukcji

- drewno z drewna świeżo ściętego (o wilgotności powyżej 30%) ma wytrzymałość na zginanie o 60-75% mniejszą niż drewno o wilgotności poniżej 18%,

Szybka destrukcja drewna

- zamknięte w ścianie, nie mając możliwości szybkiego wyschnięcia drewno ulega zaparzeniu i narażeniu na siniznę, pleśń i grzyby,

Zniszczenie właściwości ciepłych izolacji ścian zewnętrznych

- para powstała z wilgoci pochodzącej z drewna wnika w warstwę wełny mineralnej obniżając jej właściwości izolacyjne.

Właściwości cieplne zawilgoconej warstwy izolacji cieplnej można przyrównać do właściwości ciepłych mokrego ubrania w czasie zimowych chłódów.

Spękania płyt gipsowych ścian i sufitów

- podczas wysychania drewniane elementy podlegają procesowi kurczenia się i skręcania.

Drewno osiąga stabilność wymiarów dopiero przy wilgotności poniżej 14%, jednak przed osiągnięciem tego stopnia wilgotności ulega kurczeniu się o 1% na każde 4% utraty wilgotności przez co, nie mając swobody odkształceń, sztywno umocowane płyty gipsowo-kartonowe pękają

Żółtawe wykwity na płytach gipsowych ścian

- spowodowane nadmiarem wilgoci w ścianie

Jakiego drewna zatem wymaga technologia?

Drewno przywiezione na budowę nie powinno posiadać wilgotności większej niż 18-19%.

Przyjmuje się, że w trakcie budowy, trwającej przeważnie kilka tygodni, drewno przesycha do około 14% zapewniając maksymalną wytrzymałość, niezmienną wymiarów i nie powodując zwichrowania elementów konstrukcji budynku.

Jednocześnie przy omawianiu jakości drewna wymaganego na konstrukcję budynku, nie sposób nie zwrócić uwagi na zakres mechanicznej obróbki drewna. Zaleca się by elementy konstrukcyjne były czterostronnie strugane. Zapewnia to nie tylko stałość wymiarów, co w ogromnym stopniu ułatwia pracę wykonawcy budynku, ale również z oczywistych względów skraca czas wznoszenia konstrukcji, a tym samym nie podnosi kosztów związanych z robocizną.

Należy również zwrócić uwagę na ochronę przeciwogniową drewnianej konstrukcji budynku. Drewno strugane, w stosunku do drewna wychodzącego bezpośrednio spod piły, jest bardziej odporne na działanie ognia, ponieważ jego płomień "ślizgają się" po gładkiej powierzchni elementów drewnianych nie powodując szybkiego ich zapłonu i rozprzestrzenienia się pożaru.

Z tego samego powodu, oraz poddania drewna procesowi suszenia w suszarni drewno podlega mniejszemu zagrożeniu ze strony owadów. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wykazały, że suszenie drewna w podwyższonych temperaturach pozbawia drewno wszelkich naturalnych substancji, które mogłyby stanowić pokusę dla szkodników. Natomiast czterostronnie struganie elementów konstrukcyjnych zapobiega między innymi składaniu przez owady jaj na gładkiej powierzchni drewna, co tym samym ogranicza ich rozmnażanie się w obrębie budynku. Niestety nasze przepisy budowlane dotychczas nie uwzględniają jakości obróbki drewna jako metody jego ochrony przed szkodnikami. Istnieje

obowiązek ochrony drewnianych elementów konstrukcji budynku przy pomocy chemicznych środków impregnacyjnych, które swoją drogą nie zawsze są właściwie stosowane.

Wiatroizolacja czy papaizolacyjna?

Drugim najczęściej spotykanym błędem technologicznym jest stosowanie na zewnętrznych poszyciach ścian papy izolacyjnej zamiast firmowej wiatroizolacji.

Zastosowanie wiatroizolacji w technologii szkieletu drewnianego jest gwarantem trwałości konstrukcji budynku. Stosowana na wiatroizolację folia powinna posiadać właściwości wysokiej przepuszczalności pary wodnej po wewnętrznej ścianie, przy jednoczesnych właściwościach ochrony ściany przed nawiewem cząsteczek pary wodnej do jej wnętrza. Skonstruowana w ten sposób folia pozwala na swobodny wypływ wilgoci ze ścian na zewnątrz budynku, chroniąc jednocześnie ścianę przed wpływami atmosferycznymi. Trzeba wspomnieć, że tylko folie renomowanych firm (Gullifber, Tyvek) spełniają powyższe warunki.

W prawidłowo wykonanej ścianie wyróżnić należy przedstawione poniżej warstwy, z których każda spełnia swoją charakterystyczną rolę. Pominięcie którejkolwiek z nich lub zastąpienie jakimś niesprawdzonym "patentem", zachwieje całą technologią i doprowadzić może do szybkiej destrukcji budynku.

Przykład prawidłowo wykonanych warstw ściany zewnętrznej:

Płyta kartonowo-gipsowa

- tworzy wewnętrzne poszycie ścian, stanowiąc jednocześnie ich powierzchnię; przy rozstawie słupków konstrukcji ścian wynoszącym do 60 cm osiowego rozstawu można stosować płyty grubości 12,5 mm. Powyżej 60 cm - płyta winna posiadać grubość 15 mm. Płyty kartonowo-gipsowe zwiększają również sztywność konstrukcji budynku.

Paroizolacja

- przegroda z folii polietylenowej używana do ograniczenia przepływu pary do wnętrza ściany budynku. W klimacie chłodniejszym (dotyczy naszego kraju) stosowana po wewnętrznej stronie w klimacie gorącym i wilgotnym - po zewnętrznej.

W ostatnich latach nazwę "paroizolacja" zastępuje się określeniem "opóźniacz pary", która bardziej odzwierciedla funkcję pełnioną przez folię. Dotychczas stosowana nazwa często doprowadzała do nieporozumień. Zadaniem "paroizolacji" nie jest bowiem zatrzymanie pary, jakby wskazywała na to nazwa, ale dozowanie powolnego przepływu wilgoci przez ścianę na zewnątrz budynku. Folia winna zatem gwarantować "oddychanie ściany", tj. przepuszczalność pary wodnej w ilości gwarantującej nieskraplanie się jej nadmiaru wewnątrz ściany. Powstała bowiem ze skroplonej pary woda może zniszczyć właściwości cieplne izolacji, oraz doprowadzić do destrukcji drewnianą konstrukcję budynku.

Jako "opóźniacz pary" powszechnie stosuje się folię polietylenową grubości do 0,15 mm. Rolę tę spełnia też folia aluminiowa o grubości nie większej niż 0,02 mm. Materiały te mają zdolność przenikania pary wodnej w ilości 45 x (10)⁻⁵ m/s. Błędem jest stosowanie grubych folii nieprzepuszczających pary, w wyniku czego dochodzi do zatrzymania całej pary w

pomieszczeniu. Przy stosowaniu szczelnych okien i braku wentylacji grawitacyjnej, co jest jednym z elementów budownictwa energooszczędnego, powstaje problem ciągle zaparowanych szyb spowodowany brakiem bieżącej wymiany powietrza.

U nas, ze względu na chłodny klimat, "opóźniacz pary" montuje się do słupków szkieletu, po wewnętrznej stronie zewnętrznej ściany budynku, już po założeniu izolacji cieplnej, lecz przed montażem płyt gipsowo-kartonowych.

Drewniana konstrukcja ścian

konstrukcję ścian zewnętrznych tworzą słupki o przekroju 38 x 140 mm, łączące podwalinę z dolnym oczepem ściany. Rozstaw słupków przyjmuje się 40 lub 60 cm osiowo w zależności od przyjętych obciążeń. Ze względów konstrukcyjnych szerokość słupków 140 mm jest wymiarem często nieodpowiednim. Obciążenia powstające w konstrukcji domu drewnianego z powodzeniem przenoszą elementy o mniejszym przekroju, jednakże ze względów ochrony cieplnej budynku (grubość warstwy izolacji termicznej) wymiar słupków 140 mm wydaje się być odpowiedni, o ile oczywiście nie przewiduje się dodatkowego ocieplenia ścian.

Izolacja cieplna ścian

- jako izolację cieplną ścian stosuje się wełnę mineralną lub szklaną. Grubość wełny winna być ok. 2,0 cm mniejsza niż szerokość zastosowanych słupków. Pustkę tę należy zachować po zewnętrznej stronie przegrody celem lepszej migracji wilgoci ze ścian. Błędem jest stosowanie na izolację termiczną styropianu, istnieje bowiem możliwość całkowitego zniszczenia go przez gryzonie w ciągu zaledwie kilku lat. Na izolację tego typu nie nadaje się również pianka krylaminiowa charakteryzująca się dużym skurczem oraz małą trwałością.

Poszycie zewnętrzne ścian

- na poszycie zewnętrzne ścian stosuje się sklejkę lub płytę wiórową. W naszym kraju, głównie z powodów ekonomicznych, stosuje się płyty wiórowe wodoodporne, znacznie tańsze i równie dobre jak sklejka. Wielu budowlanców stosuje jako materiał poszycia również deski grubości 25 mm. Te ostatnie nie są zalecane ze względu na zbyt dużą przepuszczalność powietrza przez szpary, co nie jest zgodne z wilgotnościowo-wentylacyjnymi warunkami technologii lekkiego szkieletu drewnianego. Płyty wiórowe wodoodporne charakteryzują się dużą trwałością i małym spęcznieniem w przypadku działania wilgoci, spełniają więc wymogi dobrego materiału poszyciowego. Spotkać również można pogląd, że stosowanie płyt wodoodpornych jest zbyt dużą ostrożnością i tylko niepotrzebnie podnosi koszty budowy, że można zabezpieczyć płyty przed zamoczeniem w trakcie wznoszenia budynku. Jest to rozumowanie z gruntu błędne gdyż problem wilgoci ścian nie kończy się wraz z ustawieniem mebli wewnątrz domu. Płyty o nie zwiększonej odporności na działanie wilgoci, wcześniej czy później spuchną i przestaną spełniać wymagane warunki.

Stosowanie zewnętrznego poszycia ścian w głównej mierze decyduje o sztywności całej konstrukcji budynku, stąd istotną sprawą jest by płyta posiadała badania dotyczące zdolności utrzymania wkrętów. Takie badania na naszym rynku posiadają jedynie płyty produkowane przez Alpex Karlino. Producent ten posiada pełną gamę atestów i aprobat, w tym również na płyty grubości 12 mm, które zaleca się stosować na poszycie ścian i połączeń dachowych.

Innym ważnym znaczeniem stosowania sztywnego poszycia ścian jest zwiększenie

izolacyjności akustycznej ścian, bowiem materiały o dużej gęstości bardziej pochłaniają dźwięki.

W mojej praktyce zawodowej spotkałem się również z przypadkiem całkowitego pominięcia poszycia ścian zewnętrznych budynku. Ściany usztywniono taśmami stalowymi, a elementy elewacyjne (w tym przypadku winylowy siding) przymocowano bezpośrednio do słupków szkieletu. Strach pomyśleć jak wygląda eksploatacja takiego domu.

Wiatroizolacja

- rolę wiatroizolacji spełnia folia o dość specyficznych właściwościach; folia ta posiada mianowicie zdolność zabezpieczania ścian zewnętrznych przed możliwością infiltracji powietrza do wnętrza przegrody, przy jednoczesnej bardzo dobrej przepuszczalności pary wodnej w drugą stronę tj. od strony poszycia ściany na zewnątrz budynku.

Różnica między paroizolacją a wiatroizolacją polega na ich oporze przepuszczalności pary wodnej. Dla porównania: przepuszczalność paro- i wiatroizolacji firmy Gullfiber wynoszą odpowiednio: dla paroizolacji - 45×10^{-5} m/s a dla wiatroizolacji - $0,9 \times 10^{-3}$ m/s.

Problem wyprowadzenia wilgoci z wnętrza ściany jest jednym z podstawowych zagadnień technologii lekkiego szkieletu drewnianego. Zatrzymanie wilgoci w ścianie grozi nie tylko szybką destrukcją drewnianej konstrukcji budynku, ale również izolacji cieplnej, która gromadząc w sobie wilgoć traci swoje właściwości izolacyjne.

Na licznych budynkach (szczególnie w rejonach podwarszawskich) wiele firm zamiast klasycznej wiatroizolacji stosuje tradycyjną papę izolacyjną. Nic bardziej zgubnego dla całości budynku. Papa izolacyjna nie posiada właściwości charakterystycznych dla wiatroizolacji. Papa izolacyjna uniemożliwia migrację ze ściany na zewnątrz zatrzymując ją w środku przegrody. Zatrzymana w ścianie para wodna zwiększa wilgotność drewnianej konstrukcji budynku oraz wełny mineralnej stanowiącej izolację cieplną, pogarsza tym samym pracę elementów budynku, a nawet może prowadzić do trwałej destrukcji ścian.

Elewacja

- technologia szkieletu drewnianego nie stawia ograniczeń w zakresie elementów wykończenia elewacji ścian budynku; możliwości są nieograniczone: okładziny aluminiowe (rzadko u nas stosowane ze względu na cenę), winylowe czy drewniane, tynk na styropianie lub obmurówka ceglana. Jak widać gama rozwiązań jest dość duża. Pamiętać jednak trzeba, że każdy z tych materiałów ma inne właściwości cieplne i wilgotnościowe, należy więc układać je w sposób nie powodujący pogorszenia pracy budynku tj. wykraplania pary wodnej wewnątrz przegrody. Na przykład jeśli elementem wykańczającym elewację jest tynk wykonany na płytach styropianowych należy pozostawić dodatkową szczelinę wentylacyjną szerokości ok. 2 cm między styropianem a poszyciem z płyt wiórowych.

Poddasze - pomieszczenie drugiego gatunku?

W tradycyjnym kanadyjskim czy amerykańskim budownictwie zazwyczaj nie stosuje się poddaszy użytkowych. Podyktowane jest to wieloma czynnikami, między innymi wygodą użytkowników domu (kto lubi chodzić po schodach), dodatkowymi kosztami - zwiększone

przekroje elementów konstrukcji stropu nad parterem, stanowiącym podłogę użytkowego poddasza, zwiększone przekroje elementów konstrukcji dachowej w stosunku do prefabrykowanych wiązarów dachowych, ocieplenia zwiększonych powierzchni pomieszczeń, które z racji swych kształtów nie mogą być wykorzystywane tak jak pokoje o pełnej wysokości. W Polsce jednak tradycyjnie bardzo ceni się tę dodatkową powierzchnię i wykorzystuje, jeśli nie na stylowe sypialnie o częściowo skośnych sufitach, to przynajmniej na strychy, suszarnie itp. Jest to również podyktowane zwiększeniem powierzchni użytkowej budynku przy stosunkowo małej powierzchni działki. Stosując poddasze użytkowe konieczne jest prawidłowe wykonanie warstw izolacyjnych oraz systemu wentylacyjnych połączeń dachu. Właśnie wentylacja połączeń dachowych nastęrcza wykonawcom wiele problemów. Nie wszyscy zdają sobie bowiem sprawę, że to właśnie dzięki dobrej wentylacji połączeń dachowych usuwa się zgromadzoną tam wilgoć pochodzącą z całego budynku, oraz wyprowadza się poza budynek nagrzane letnimi upałami powietrze. Usuwanie wilgoci nie jest niezbędne, by zapobiec uszkodzeniom zarówno drewnianej konstrukcji dachu, jak i pokrycia dachu (np. dachówek bitumicznych), powstającym na skutek skraplania pary. Bieżące wyprowadzenie nagrzanego latem powietrza z połączeń dachowych nie spowoduje zwiększenia temperatury w pomieszczeniach poddasza. podczas upalnych dni.

Prawidłowa wentylacja powinna być wykonana w sposób zapewniający ciągły, nieprzerwany przepływ powietrza pod całą powierzchnią poszycia dachu. Jeżeli wykonana się otwory wentylacyjne w okapie (stanowiące nawiew) oraz pozostawi odpowiednio zabezpieczoną szczelinę wentylacyjną w kalenicy (wywiew) to zapewni się wymianę powietrza zarówno dzięki sile wiatru jak i zjawisku konwekcji (unoszenie się ciepłego powietrza).

W przypadku niewypełnienia całego poddasza przestrzenią użytkową, zamiast otworu w kalenicy, który wymaga stosowania specjalnych gąsiorów dachowych, równie dobrze wykonać można otwory wentylacyjne w ścianach szczytowych (ponad jętkami stanowiącymi strop poddasza), które po zasłonięciu perforowaną osłoną spełniają to samo zadanie. Takie rozwiązanie jest bardzo proste gdy mamy do czynienia z pomieszczeniami o wysokości do poziomu jętki. Wówczas izolacja termiczna ułożona jest tylko na stropie i powietrze w swobodny sposób może wpływać spód poszycia dachowego. W przypadku wykorzystania poddasza w całości jego przestrzeni, izolacja termiczna ułożona jest w polach pomiędzy krokiewiami dachu. W tym przypadku dla wentylacji poszycia pozostawić szczelinę między górną warstwą izolacji cieplnej, a płytami poszycia. Zaleca się aby szczelina ta nie była mniejsza niż 2 cm. Uzyskać ją można, bądź przez zastosowanie specjalnych kanałów wentylacyjnych (kształtek z tworzywa mocowanych do spodu poszycia), bądź przez odpowiednie dobranie wysokości belek krokwiowych do grubości warstwy izolacji termicznej.

Prawidłowo wentylowany dach sprawi, że poddasze nie będzie, zimą zawilgoconym a przegrzonym w lecie, pomieszczeniem drugiego gatunku. Na podstawie porównania właściwości fizyczno-technicznych znajdujących się na rynku płyt wiórowych wytwarzanych przez polskich producentów: Zakłady Płyt Wiórowych "PROSPAN" w Wieruszowie, Piskie Zakłady Przemysłu Sklejek w Pieszku, Alpex-Karlino, łatwo zauważyć że płyty V-100 z Karlina w sposób oczywisty przewyższają wyroby innych producentów. Przy podobnej gęstości oraz parametrach związanych z oddziaływaniem wilgoci tj. nasiąkliwością oraz pęcznieniem wywołanym zanurzeniem w wodzie, płyty Alpex cechuje około 10% wyższa wytrzymałość na zginanie statyczne i ponad 12% zwiększona wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do płaszczyzn.

Przy ocenie przydatności wyrobu do stosowania w budownictwie szkieletowym nie bez znaczenia jest również proponowany przez producentów asortyment płyt wiórowych. Płyty o wymiarach arkusza 2750 x 1830 mm produkowane w Karlinie są dość wygodne w transporcie i montażu, a długość arkusza 2750 mm pozwala na wykonywanie poszycia szkieletu konstrukcji ścian zewnętrznych na całą wysokość kondygnacji, bez konieczności wykonywania dodatkowych cięć płyt, co w bardzo znaczny sposób skraca czas pracy i zmniejsza zużycie materiału. Wykonywanie poszycia z elementów dłuższych (np. 4100 mm lub 5500 mm) powoduje wzrost ilości odpadów i tym samym podnosi koszty budowy.

W konstrukcjach szkieletowych wykonywanych z elementów o typowych przekrojach i przy ich optymalnym rozstawie, na poszycie ścian zewnętrznych i połączeń dachowych stosuje się płyty wiórowe o grubości od 10 do 12 mm. Stosowanie płyt grubszych zwiększa tylko niepotrzebnie ciężar konstrukcji oraz koszt materiału. Z kolei na poszycie stropów, przy zachowaniu właściwego komfortu użytkowania, używa się płyt 19mm i grubszych (zależnie od rozstawu belek stropowych). Tylko zakład Alpex - Karlino produkuje płyty wiórowe o optymalnych wymiarach - zapewniających właściwą wytrzymałość konstrukcji budynku i nie podnoszących kosztów realizacji obiektów. Dodatkowym atutem płyt z Karlina jest ich chropowatość. Pozornie mniejsza gładkość ich powierzchni w budownictwie drewnianym staje się dodatkowym atutem, ułatwia bowiem wbijanie gwoździ mocujących poszycia, zwłaszcza gdy prace te wykonywane są ręcznie przy pomocy młotków ciesielskich.

W budownictwie drewnianym bardzo istotną rolę odgrywają zagadnienia ochrony przeciwpożarowej. Płyta V-100 klasyfikowana według kryteriów BN-87/8826-02 jako materiał niezapalny i pod tym względem przewyższa wyroby z Pisy czy Wieruszowa. Wyroby wszystkich polskich firm produkujących wodoodporne płyty wiórowe posiadają klasę higieny E1 według BN-85/7123-04. Jednakże Instytut Techniki Budowlanej narzuca pewne ograniczenia ich stosowania, a mianowicie ilość płyt stosowanych w pomieszczeniu przeznaczonym na stały pobyt ludzi nie może przekraczać ilości większej niż: dla płyt z Karlina - 0,23m²/m³, dla płyt z Pisy - 0,30m²/m³ i dla wyrobów z Wieruszowa - 1,00m²/m³ kubatury pomieszczenia. Ograniczenie to nie wpływa jednak w sposób negatywny na przydatność płyt wiórowych w budownictwie szkieletowym. Przepis ten dotyczy mianowicie zamkniętych pomieszczeń, natomiast płyty stosuje się głównie jako okładziny zewnętrzne ścian i dachów budynków, oraz na podłogi.

Cecha	J.m.	Karlino	Pisz	Wieruszów
Gęstość	kg/m ³	700	650-850	700
Chropowatość		brak danych	80	
Spęcznienie na grubości po 2 h zanurzenia w wodzie	%	8	8	brak danych
Spęcznienie na grubości po 24 h zanurzenia w wodzie	%	13	13	12
Nasiąkliwość po 24 h zanurzenia w wodzie	%	60	60	60
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny	Mpa	0,4	0,35	0,35
Wytrzymałość na zginanie	Mpa	19	17	18

statyczne				
Wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn po gotowaniu w wodzie	Mpa	0,15	0,15	0,15
Wilgotność	%	5-11	brak danych	5-11
Zdolność utrzymania wkręta: - kierunek prostopadły, - kierunek równoległy,	N/mm	65 35	brak danych	brak danych
Moduł sprężystości przy zginaniu statycznym	Mpa	2700	brak danych	brak danych
Ograniczenia stosowania	m2/m3	0,23	0,30	1,00
Grubość	mm	8, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 22, 25, 28,	brak danych	16 i 18
Wymiary	mm	2750x1830	4100x1830	5500x2500
Palność		niezapalny	trudnozapalny	trudnozapalny

Instalacje w budynku szkieletowym - to takie proste?

Zamawiając dokumentację budynku w technologii szkieletu drewnianego nikt nie przywiązuje wagi do projektu instalacji elektrycznej, wodnej czy kanalizacyjnej. W przypadku domów jednorodzinnych dokumentacja taka jest wymagana przez organy wydające pozwolenie na budowę i słusznie, gdyż podnosi to tylko koszty dokumentacji projektowej, a w praktyce rozkład gniazdek elektrycznych, czy kontaktów ulega wielokrotnym zmianom i nie wpływa na charakter całego obiektu.

Wykonanie instalacji powierza się wyspecjalizowanym firmom, które to zatrudniając fachowców potrafiących na oko ocenić gdzie i jaki przewód należy zastosować, przyjmują na siebie ciężar prawidłowego wykonania instalacji w budynku. Jest to rozwiązanie w zasadzie dobre bo nikt lepiej od doświadczonego hydraulika czy elektryka nie wykona wszystkich przyłączy, podejść, rozgałęzień itp. w często poplątanej sieci różnych domowych instalacji. Ale zachodzi pytanie czy owi fachowcy mieli już do czynienia z konstrukcjami szkieletowymi, czy też swoje szlify zdobyli w typowym polskim budownictwie z cegły i betonu? Jeżeli nie jest to ich pierwszy kontakt z drewnem to bardzo dobrze, w przeciwnym razie pojawiają się problemy. Zwiedzeni pozorną łatwością w układaniu przewodów między belkami konstrukcji, gdzie miejsca jest dużo, a wszystkie potrzebne otwory wykonuje się bardzo lekko przy użyciu najprostszych narzędzi, wykonawca często popada w bez troskę i "ciągnie" przewody tak jak mu najwygodniej. Nic bardziej zgubnego! Jednym choćby tylko źle wywierconym otworem można doprowadzić do bardzo poważnych zmian w pracy elementu konstrukcyjnego i tym samym poważnie osłabić układ nośny konstrukcji szkieletowej. Jest ona bowiem znacznie bardziej czuła na miejscowe osłabienia przekrojów niż wykonana w technologii tradycyjnej.

Jak zatem prawidłowo wykonywać otwory i wręby potrzebne do przeprowadzenia przewodów instalacji w budynku szkieletowym?

Przede wszystkim należy zdawać sobie sprawę z tego jak pracują poszczególne elementy szkieletu i w jaki sposób można osłabić ich przekrój bez naruszania bezpieczeństwa konstrukcji. Warto wiedzieć czy dany element będzie pracował jako ściskany, rozciągany czy

może zginany. Niezbędną wiedzą w tej dziedzinie dysponuje praktycznie każdy majster budowlany, musi on tylko uczulić robotników na to by podchodzili do swojej pracy "z głową" i nie traktowali szkieletu drewnianego jak czterdziestocentymetrowego muru z cegły czy betonu.

Najczęściej osłabiane są belki stropowe kiedy to układający instalację kładzie przewody w poprzek belek stropowych osłabiając często najbardziej wrażliwy fragment stropu tj. strefę przypodporową. Jak wiadomo czasami trzeba przeprowadzić przewód w tym, a nie innym miejscu, dlatego warto przypomnieć kilka podstawowych zasad wykonywania otworów i wrębów w elementach konstrukcji drewnianej.

We wspomnianych już belkach stropowych (schemat pracy belki wolnopodpartej), pracujących jako element zginany, jak wiadomo występują zarówno włókna ściskane jak i rozciągane. Szczególnie niebezpieczne jest osłabienie rozciąganej części belki tj. jej dołu. W środkowej części przekroju jest jednak tzw. strefa obojętna i to właśnie tam zaleca się wiercić wszelkie otwory na przewody instalacyjne.

Otwór w belce stropowej nie powinien mieć średnicy większej niż $1/4$ wysokości belki i być usytuowany nie bliżej niż 5 cm od jej krawędzi. Wręby w końcach belek stropowych należy wykonywać mniejsze niż $1/3$ i nie dalej niż w $1/2$ szerokości belki.

Otwory i wręby wykonane w słupkach nie powinny być większe niż $1/3$ jego grubości, w przeciwnym razie należy go wzmocnić dobijając deskę grubości 38 mm nie krótszą niż 1,20 m. W słupkach ścian nienośnych wzmocnienia stosujemy gdy przekrój słupka, po wykonaniu otworu lub wrębu jest mniejszy niż 4 cm.

W przypadku otworów zlokalizowanych bliżej niż 3 cm od krawędzi słupka, należy przewody zabezpieczyć metalową płytką. Powyższe działania uchronią przewody przed przypadkowym uszkodzeniem gwoździem lub śrubą np. podczas montażu płyt gipsowych. Jeżeli większość wrębów i otworów znacznie przekraczają podane wyżej rozmiary, należy to uwzględnić wcześniej i stosować elementy konstrukcyjne o większych przekrojach zdolnych do przeniesienia obciążeń nawet po osłabieniu.

Dobrym zwyczajem obowiązującym na polskich budowach szkieletowych, jest układanie przewodów elektrycznych w rurach z tworzywa, inaczej niż się to praktykuje w niektórych stanach Ameryki. Rurki te nie tylko ochronią przewody przed uszkodzeniami mechanicznymi ale, z racji swojej niepalności, zapobiegają powstawaniu ognia w przypadku np. spięcia w uszkodzonym przewodzie.



materiały pochodzą ze strony
www.szkielet.com.pl