



2000 Standardy dla budownictwa z bali

Cześć A : Domy mieszkalne z bali

Międzynarodowe Stowarzyszenie Budowniczych z Bali

Stowarzyszenie powstało w 1974 roku, jako organizacja światowa poświęcona rozszerzaniu rzemiosła konstrukcji balowych. Kanadyjskie Międzynarodowe Stowarzyszenie Budowniczych z Bali jest zarejestrowaną organizacją non-profit w Kanadzie, a amerykańskie Stowarzyszenie Budowniczych z Bali jest zarejestrowaną organizacją non-profit w Stanach Zjednoczonych. Stowarzyszenie wydaje i rozprowadza materiały edukacyjne dotyczące budownictwa z bali adresując je do odbiorców indywidualnych, instytucji i do przemysłu. Organizacja ma na celu poszerzenie wiedzy o tym budownictwie i promocje najwyższych standardów tej branży.

Jest obowiązkiem każdego budowniczego, by zrozumieć i przestrzegać najlepszych praktyk. Oto przedstawiamy minimalne standardy dla domów, konstrukcji ciosanych, ryglowych i frezowanych. Są one przeglądane przez Komitet Standardów Budowlanych. Zmiany do niniejszego wydania zostały dokonane w styczniu 2000 roku.

Stowarzyszenie starało się przygotować tę publikację na bazie wszelkich dostępnych informacji. Podczas gdy wierzymy, że jest to dokładna praca, informacje poniższe nie powinny być stosowane czy też nie powinno się polegać na tych informacjach, przy jakimkolwiek konkretnym zastosowaniu bez właściwego profesjonalnego zbadania i weryfikacji ich dokładności, trwałości i zastosowalności. Nie zamierzamy publikować niniejszych materiałów, by były reprezentatywne, czy gwarancją ze strony Kanadyjskiego Międzynarodowego Stowarzyszenia Budowniczych z Bali, Amerykańskiego Stowarzyszenia Budowniczych z Bali, czy też innych organizacji afiliowanych, czy też osób wymienionych w niniejszym opracowaniu. Informacje te są właściwe dla użytku ogólnego lub szczególnego i nie naruszają żadnych patentów. Ktokolwiek wykorzystujący niniejsze informacje bierze na siebie całą odpowiedzialność wynikającą z ich wykorzystania.

Niniejsze standardy są opracowane na podstawie praktycznych pryncypiów, które to pozwalają na korzystanie z nowych materiałów i nowych systemów konstrukcyjnych. Każdy może zaproponować zmiany, poprawki do tych standardów. Standardy te nie mają na celu uniemożliwić stosowanie jakichkolwiek materiałów czy metod konstrukcyjnych, które nie są szczegółowo opisane przez te standardy pod warunkiem, że proponowane działanie jest satysfakcjonujące i zgodne z intencją zapisów tych standardów i że materiał, metoda czy praca zaproponowana jest przynajmniej równoważna w zastosowalności, wytrzymałości, efektywności, odporności ogniowej, trwałości, bezpieczeństwu i warunkom sanitarnym, jakie zalecane są przez te standardy.

Standardy niniejsze objęte są prawami autorskimi i nie mogą być przedrukowywane, kopiowane, czy w jakikolwiek inny sposób duplikowane bez pisemnej zgody Prezesa lub Sekretarza Stowarzyszenia.

W celu uzyskania dalszych informacji, dodatkowych kopii standardów prosimy o kontakt z:

The International Log Builder's Association
PO Box 775
Lumby, BC Canada V0E 2G0
tel: (250) 547-8776
fax: (250) 547-8775
(800) 532-2900

Od wydawcy

Centrum Budownictwa Szkieletowego, jako członek Międzynarodowego Stowarzyszenia Budowniczych z Bali, uzyskało zgodę na przetłumaczenie i opublikowanie powyższych standardów.

Polska wersja standardów jest własnością Wydawcy. Standardy nie mogą być przedrukowywane, kopiowane, czy powielane w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody Centrum Budownictwa Szkieletowego.

Centrum Budownictwa Szkieletowego
ul. Chmielna 54/57
80-748 Gdańsk
tel. 0-(58) 301-68-51
fax 0-(58) 305-57-22

Standardy

Część 1. Fundamenty

Fundamenty muszą być zgodne z aktualnym prawem budowlanym i wymaganiami budowlanymi.

Część 2. Ściany z bali

2.A. Specyfikacja bali

- 2.A.1. Minimalna średnica bala stosowanego powinna wynosić 20 cm (8 cali)
- 2.A.2. Do budowy mogą być stosowane bale zielone (mokre) i wysuszone.
- 2.A.3. Bale muszą być ze zdrowego drewna i mieć usuniętą korę.

Tabela 2.A.

	Prawa ręka	Lewa ręka
Proste	mniej niż 1:20	mniej niż 1:30
Średnie	do 1:20 to 1:10	od 1:30 do 1:20
Mocne	więcej niż 1:10	więcej niż 1:20

2.A.4. Włóknistość skrętna

Następujące ograniczenia odnoszą się do stosowania bali zielonych (mokrych). (Odniesie się do Tabeli 2.A. dla zdefiniowania kategorii skręcenia włókna).

- a. Bale o silnie lewoskrętnych włóknach mogą być stosowane do budowy ściany z bali tylko jako przecięte w połowie – jako bale podwalinowe. Jednakże, bale o silnie lewoskrętnych włóknach mogą być wykorzystane jako pełne bale podwalinowe, jeżeli wszystkie z czterech wymienionych poniżej warunków są spełnione.
- b. Bale o średnio lewoskrętnych włóknach będą wykorzystane jedynie tylko w najniższej 1/3 wysokości ściany. Jednakże, bale o średnio lewoskrętnych włóknach mogą być użyte w połowie (1/2) wysokości ściany, jeżeli wszystkie z czterech wymienionych poniżej warunków są spełnione.
- c. Bale o silnej prawoskrętnych włóknach będą wykorzystywane tylko w najniższej 1/4 części wysokości ściany. Jednakże, bale o silnej prawoskrętnych włóknach mogą być stosowane do 1/3 wysokości ściany, jeżeli wszystkie z czterech wymienionych poniżej warunków są spełnione.

Warunki:

- 1) bal ma dwa lub więcej wrębów w węglach,
- 2) bal nie jest łączony
- 3) nie więcej niż 2/3 grubości bala jest wycięta lub usunięta w miejscu otworu
- 4) jeżeli jakakolwiek część bala wychodzi poza wręb w ścianie, wówczas długość tego wypust nie jest dłuższa niż 120 cm (4-0 stopy) mierzone od środka najbliższego wrębu do końca bala
- d. Bale o średnio prawoskrętnych włóknach mogą być stosowane do budowy ściany z bali w dowolnym miejscu budynku oprócz ostatniej górnej warstwy z bali.
- e. Bale o prostych włóknach mogą być stosowane dowolnie w każdym miejscu.
- f. Górna warstwa bali musi być wyłącznie z bali o prostych włóknach; patrz Część 2.1.4.

Komentarz

Część 1. Fundamenty

Tak jak w przypadku innych technologii fundamenty pod domy z bali muszą być wystarczająco solidne, by utrzymać obciążenie uwzględniając rodzaj podłoża, na którym dom jest usytuowany. Oprócz kwestii utrzymania samej konstrukcji, fundament jest ważny dla związania budynku z ziemią tak, by był odporny na wiatr i ruchy tektoniczne. Dlatego też połączenie budynku z fundamentami musi również być odporne na obsunięcia, wypiętrzenia i przesunięcia spowodowane lokalnym wiatrem i warunkami sejsmicznymi.

Część 2. Ściany z bali

2.A. Specyfikacja Bali

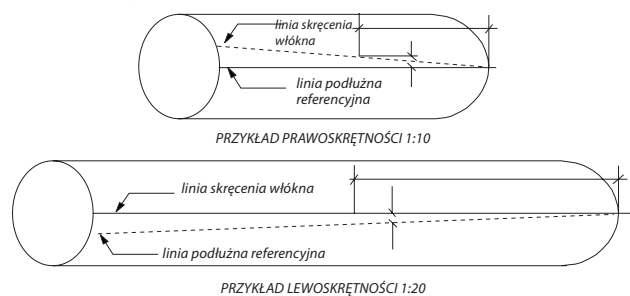
- 2.A.1. Bale o średnicy mniejszej niż 20 cm (8 cali) są nie właściwe dla budownictwa mieszkalnego.
- 2.A.2. Dla celów tego opracowania wymogów „suchy” oznacza zawartość wilgoci równą lub mniejszą od 19%, a „zielony” oznacza zawartość wilgoci większą niż 19%. Suche i zielone bale mają różne wymagania by uniknąć sinizny, mają różne właściwości konstrukcyjne i kurczenia się, na które należy zwrócić uwagę przy projektowaniu i budowie.
- 2.A.3. Pozostawienie kory na balach zachęca insekty i powoduje, że wpasowanie bali we frezy jest utrudnione. W końcu kora sama odpadnie, chociaż wówczas drewno już jest przeważnie zdegradowane przez grzyb lub insekty, bądź przez jedne i drugie.
- 2.A.4. Włóknistość skrętna jest warunkiem, w którym uporządkowanie włókien drewna jest pod kątem nierównym kątowni prostemu w stosunku do długiej osi bala. By móc ocenić ułożenie włókien należy obejrzeć bal w poszukiwaniu pęknięć powierzchniowych powstałych w wyniku suszenia – pęknięcia powierzchniowe są równoległe do położenia włókien. Innym sposobem jest wykorzystanie ostrego narzędzia przystosowanego do stwierdzania włóknistości skrętniej.

By stwierdzić czy bal ma lewo- czy prawoskrętną włóknistość połóż prawą dłoń na balu, palcami wzdłuż długości bala. Można stanąć przy dowolnym końcu bala. Jeśli włókna skręcają wokół pnia, w kierunku kciuka wówczas drzewo ma włókna lewoskrętne. Jeśli włókna skręcają w kierunku wskazwanym przez twój mały palec, wówczas drzewo ma włókna prawoskrętne.

Naukowe badania wykazały, że bale o lewoskrętnych włóknach podatne są na bardziej na wykrzywienia podczas suszenia niż bale z włóknami prawoskrętnymi. Dlatego też większe ograniczenie są nałożone na stosowanie bali z włóknami lewoskrętnymi – patrz tabela 2.A. Również, bale z włóknami lewoskrętnymi są znacznie słabsze w gięciu i wyginają się bardziej od tych bali z włóknem prostym czy prawoskrętnym, choć jest to bardziej istotne w zastosowaniu bali jako elementów konstrukcyjnych (belki stropowe, krokwie, elementy nośne) niż jako bali ściennych.

Część 2.A.4. opisuje sposoby dla wykonawców jak utrzymać spiralne bale na miejsce w ścianie. Bale, które są bardziej prawdopodobne, że się skęcą winne być stosowane w dolnej części ściany, tam gdzie nacisk na nie jest większy. Dla typów skręcenie (a), (b), i (c) wymogi mogą być lżejsze, jeżeli zastosuje się następujące 4 metody ograniczające skręcanie. Bal, który ma przynajmniej dwa pełne wręby z większym prawdopodobieństwem utrzyma linię niż bal, który ma tylko jeden wręb (warunek #1). Pełen wręb jest bardziej stabilizu-

Standardy



Rysunek 2.A

2.B. Ściany z bali

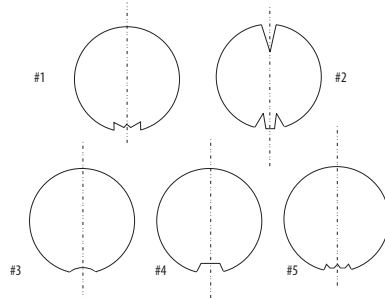
Ściany z bali będą budowane z bali układanych w warstwach poprzecznie (poziomo) spasowane jeden z drugim złączone zamkami w węglach.

2.C. Podwalina z bala

- 2.C.1. Średnica bala nie może być mniejsza niż 20 cm (8 cali)
- 2.C.2. Bal powinien być ścięty w dolnej części na całej długości powierzchni nośnej, na szerokości nie mniejszej niż 10.2 cm (4 cale).
- 2.C.3. Nie powinna być w bezpośrednim kontakcie z płytą betonową.
- 2.C.4. Powinna być osadzona na izolacji, chroniona przed wodą, czynnikami pogodowymi.
- 2.C.5. Powinna posiadać odprowadzenie wody – nacięcie lub obróbkę blacharską – tak by woda nie dostawała się pod podwalinę z bala.
- 2.C.6. Powinna być zakotwiona do posadowienia, by oprzeć się parciu wiatru i ruchom sejsmicznym.
- 2.C.7. Powinna być usytuowana minimum 30,5 cm (12 cali) powyżej gruntu.

2.D. Frez wzdłużny

- 2.D.1. Każdy bal w ścianie powinien mieć na całej długości frez wzdłużny do spasowania dolnego bala. Frez wzdłużny jest wymagany wszędzie tam, gdzie ściana z bali rozdziela przestrzeń ogrzewaną z przestrzenią nie ogrzewaną lub rozdziela przestrzeń ogrzewaną od zewnętrznej części budynku.



Rysunek 2.D

- 2.D.2. Frez wzdłużny musi być samo-odprowadzający wodę lub być posiadać uszczelnienie, a w każdym przypadku powinien ograniczyć infiltrację wody, powietrza i insektów.
- 2.D.3. Minimalna szerokość frezu wzdłużnego powinna wynosić 6,3 cm (2.5 cala). Frez ten winien przebiegać na całej długości bala i kończyć się ok. 30 cm (12 cali)

Komentarz

jący niż wręb połączony (warunek #2). Skręcony bal w wyciętym podokiennikiem ma większe szanse zachowywać się jak cały bal, jeżeli wycięte zostanie nie więcej niż 2/3 z grubości bala (warunek #3).

Jeśli bal ścienny jest dłuższy powyżej wrębu o więcej niż 120 cm (4 stopy) do otworu drzwiowego lub okiennego to ta część bala z większym prawdopodobieństwem się skręci (warunek #4).

Dane z Tabeli 2A odnoszą się do bali zielonych; skręt włókien będzie się zmienił wraz z jego suszeniem.

2.B. Ściany z bali

Wymagania nie dotyczą ścian zbudowanych z bali pionowych, bali, które nie są wpasowane jeden w drugi, czy wyprodukowanych jako zestaw bali. Więcej o wrębach – zobacz część 4.

2.C. Bale na podwalinę

Bale podwalinowe są dolnymi balami budynku, leżącymi bezpośrednio na fundamencie.

- 2.C.1. Zobacz również specyfikację bali w części 2.A.
- 2.C.2. Ścięcie bala na płasko na całej długości zapewnia dobrą powierzchnię nośną i stabilność bali podwalinowych.
- 2.C.3. Drewno nieimpregnowane nie powinno być w bezpośrednim kontakcie z murem lub betonem, z powodu prawdopodobieństwa destrukcji.
- 2.C.4. Uszczelniacze czy spoiwa mogą stanowić przegrodę paro- wiatro- i wodoszczelną.
- 2.C.5. By zapobiec gniciu ważnym jest, by deszczówka była odprowadzona spod bali podwalinowych.
- 2.C.6. Ilość i sposób zakotwienia zależy od lokalnych warunków i przepisów. W rejonach o silnych wiatrach i zagrożeniu sejsmicznym przewiercenie całego bala i zakotwienie go do podłoża fundamentu może być skuteczną techniką.
- 2.C.7. Bale podwalinowe mogą być narażone na gnicie, jeśli są za blisko wody deszczowej lub narażone na pokrycie błotem.

2.D. Frez wzdłużny

Również nazywany długim wrębem lub zamkiem. Frez wzdłużny jest wrębem wyciętym na długości bala, by spasował dwa bale razem wzdłuż ich długości pomiędzy przecinającymi narożnymi węglami.

- 2.D.1. Frez wzdłużny musi być ciągły między węglami czy otworami okiennymi czy drzwiowymi. Niektóre systemy konstrukcji domów z bali nie mają fryzu wzdłużnego lub mają fryz ale nie ciągły – wówczas szczeliny pomiędzy balami wypełnione są materiałem wypełniającym. W przeciwieństwie, technologia na wpasowane bale, posiada ciągły długi frez i nie ma konieczności stosowania materiałów do wypełniania szczelin. Wewnętrzne krawędzie fryzu wzdłużnego są często uszczelnione spoiną i powszechne są izolowanie od wnętrza.
- 2.D.2. Niektóre profile nie są samościekowe i dlatego odpływ wody może być ograniczony, co przyczynić się może do gnicia bali. Tak fryzy będą wymagały uszczelnienia, by zabezpieczyć je przed wodą. Nawet ścisłe połączenie nie jest wystarczającym zabezpieczeniem przed infiltracją wody i powietrza.
- 2.D.3. Szerokie długie fryzy są trudne do uszczelnienia. Frez musi być na tyle wąski, by zapobiec infiltracji wody w rzaz, otwory elektryczne i tym podobne.
- 2.D.4. Szerokie długie fryzy wymagają usunięcia dużej ilości drewna, co bez wątpie-

Standardy

- przed końcem bala. Jednakże, zawsze frez wzdłużny będzie ukrywać i chronić śruby na wylot, kołki, dyble, rzazy, otwory elektryczne, i tym podobne i będzie na tyle szeroki, by ograniczyć infiltrację czynników pogodowych i insektów.
- 2.D.4. Maksymalna szerokość frezu wzdłużnego powinna wynosić 3/8 średnicy bala na całej długości bala. W przypadku bardzo nieregularnych kształtów bala, szerokość frezu wzdłużnego może być zwiększona do 1/2 średnicy bala, ale to zwiększenie nie powinno być dłuższe niż 46 cm (18 cali) na całej długości bala.
- 2.D.5. Frez wzdłużny może mieć różne profile przekroji poprzecznych: prostokątny, zaokrąglony, w kształcie „w”, podwójnie trasowane, itp.
- 2.D.6. Głębokość frezu wzdłużnego nie powinna być większa niż 1/4 średnicy bala – patrz też część 2.J.2.

2.E. Ostatki

- 2.E.1. Maksymalna długość ostatków winna być oparta o kryterium pogodowe – ochrony przed czynnikami atmosferycznymi opisanymi w części 7.D.
- 2.E.2. Minimalna długość ostatków wynosi 23 cm (9 cali) mierzonych od krawędzi węgła do końca ostatka. Ten wymóg dotyczy zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych ostatków. Ostatki w węglach łączonych na jaskółczy ogon są wyłączone z tego wymogu.
- 2.E.3. Zewnętrzne ostatki nie mogą być spasowane na ścisk z ostatkami bali położonych poniżej – patrz rys. 3.B.3.
- 2.E.4. Tam gdzie ostatki są również podporą dla elementu konstrukcyjnego to ostatki te i bale poniżej wspierające konstrukcję są wyłączone z wymogu 2.E.3 – patrz część 7.J.

2.F. Odległości między węglami

- 2.F.1. Kiedy stosuje się bale o średnicy mniejszej niż 30,5 cm (12 cali) to odległość między węglami narożnymi, a przecinającymi się ścianami (węglami krzyżowymi) z nie może być większa niż 7,3 m (24 stopy).
Kiedy stosuje się bale o średnicy większej niż 30,5 cm (12 cali) odległość między węglami narożnymi, a przecinającymi się ścianami (węglami krzyżowymi) nie może być większa niż 9,75 m (32 stopy). Ściany z węglami krzyżowymi, oprócz wymogu odległości będą również miały również dodatkowe wzmocnienia jak zamki, dyble, sworznie, kołki drewniane, pręty stalowe lub ścianki wspierające. Wszystkie te wzmocnienia nie mogą ograniczać osiadania – patrz część 6.
- 2.F.2. Ściany z bali z otworami okiennymi, drzwiowymi i przejściami mogą wymagać dodatkowego usztywnienia. Obciążenia na ścianę z bali z wyciętymi otworami mogą wpłynąć na statyczność budynku i mogą wymagać dodatkowej analizy konstrukcyjnej.

Komentarz

- nia osłabia bal i mogą one pękać w dolnych balach, co nie jest zalecane – zobacz 2.J.
- 2.D.5. Są różne kształty, czy przekroje poprzeczne profili dla frezów wzdłużnych. Rysunek 2.D. przedstawia niektóre z nich. Pożądanymi cechami są: ostre i mocne brzegi wzdłuż linii frezu; minimalna ilość drewna usunięta z frezu, tak by frez dotykał bala poniżej, wzdłuż wyfrezowanych krawędzi, bez żadnych wewnętrznych zadziorów, występków i gwarantował, że bal będzie pękał na górze (nacięcie kontrolowane), gdy będzie sechł – zobacz 2.J. – więcej o nacięciu kontrolowanym.
- 2.D.6. Głębokie długie fryzy nie są konieczne i mogą osłabiać bal. Przynajmniej jedna połowa średnicy bala musi pozostać nienaruszona po wycięciu obu frezu i nacięcia kontrolowanego – zobacz część 2.J.2.

2.E. Ostatki

- Również znane jako „wypust bala”, są to krótkie części bala, które wystają poza narożnik – węgiel.
- 2.E.1. Bardzo długie przedłużenia bali mogą być narażone na gnicie, gdy nie są one odpowiednio chronione przez okap dachu lub w innym sposób.
- 2.E.2. Bardzo krótkie ostatki mogą mieć skłonność do rozszczepiania się drewna, co w znacznym stopniu osłabia wrę i węgiel. Ostatki wewnętrzne są to te, które wychodzą w środku budynku, a zewnętrzne wychodzą na zewnątrz budynku. Stabilność narożnika połączonego na wręby nie zależy od ostatków i dlatego nie określa się wymagalnej minimalnej długości.
- 2.E.3. Końce ostatków zewnętrznych mogą okresowo wchłaniać wilgoć; mogą kurczyć się lub puchnąć bardziej niż pozostałe bale. Jeśli frezy wzdłużne ostatków są ściśle wpasowane wówczas w okresie wysokiej wilgotności powietrza bale ściśle dopasowują do frezu wzdłużnego, co może ograniczać dalsze zawilgocenie bali.
Jeżeli ostatki nie są nacięte – zobacz część 2.J.7., jest prawdopodobne, że ostatki będą pękać na spodzie – od wrębu do środka bala. Gdy bal pęka w tym miejscu, wewnętrzne zacieki są powszechne. By uniknąć tego, wręby zewnętrznych ostatków powinny mieć usuniętą wystarczającą ilość drewna, by nie dopuścić do zacieków po pęknięciu lub osunięciu się bala – zobacz rys. 3.B.3.
- 2.E.4. Tam gdzie okapy dachowe, wysuwnice, balkony są wsparte na wypuszczonych balach może być koniecznym użycie dwóch, a może nawet trzech bali jednocześnie, tak by uzyskać potrzebną wytrzymałość konstrukcyjną dla przeniesienia odpowiednio wysokiego obciążenia.

2.F. Odległości między węglami

- 2.F.1. Ściany z bala uzyskują stabilność poprzeczną dzięki węglom narożnym i krzyżowym, co jest powodem dla ograniczenia odległości między węglami narożnymi. Bale o większym przekroju są bardziej stabilne poprzecznie niż małe bale, więc dla większych bali dopuszcza się większą, maksymalną odległość pomiędzy węglami.
- 2.F.2. Otwory wycięte w ścianie z bala zmniejszają stabilność poprzeczną ściany. Częściowo stabilność można zwiększyć dzięki framudze drzewiowej i okiennej – patrz część 5, ale w większości przypadków należy stosować inne rozwiązania, by ustabilizować ścianę, w szczególności kiedy ściana przenosi obciążenia ze stropu czy dachu.

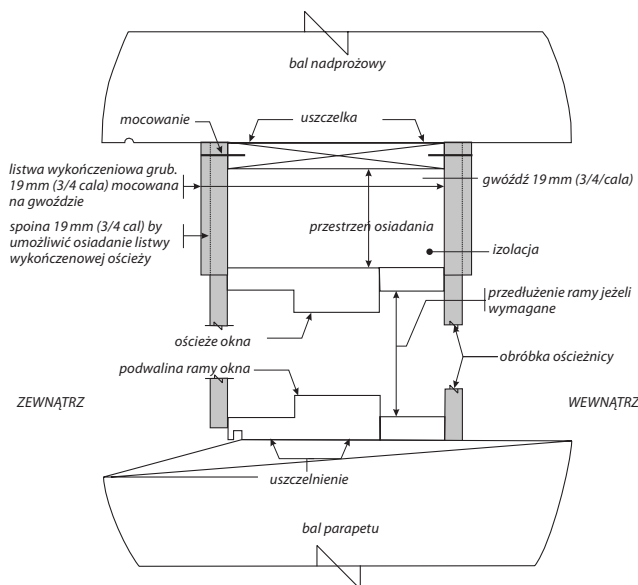
Standardy

2.G. Łączenie bali na długości

- 2.G.1. Bale łączone muszą być złączone kołkami lub łącznikami stalowymi, a warstwy z bali, pod i nad łączeniami, połączone z nimi sworzniami stalowymi dyblami drewnianymi, na wskroś, w taki sposób by zachować strukturę konstrukcyjną ściany.
- 2.G.2. Kiedy więcej niż połowa bali w narożniku jest łączona, wymagana są obliczenia konstrukcyjne.
- 2.G.3. Wręby i frezy wzdlużne winne całkowicie zakrywać łączenia oraz mocowania (kołki, śruby itp.) i ochraniać je przed działaniem czynników atmosferycznych i insektów.

2.H. Bale nadprożowe

- 2.H.1. Bal nadprożowy, w miejscu otworów, nie powinien być wycięty więcej niż połowa wysokości bala, chyba że jest przykryty przynajmniej jeszcze jednym balem. We wszystkich przypadkach bal nadprożowy powinien spełniać wymogi konstrukcyjne.



Rysunek 2.H.

- 2.H.2. Bale nadprożowe winne być docięte tak, by całkowicie przykryć ościeża drzwi lub okien oraz zewnętrzne listwy wykończeniowe, by ograniczyć infiltrację wody.

2.I. Bale oczepowe

- 2.I.1. Bale oczepowe winne być dokładnie dopasowane, usztywnione, przymocowane kołkami lub śrubami do bala poniżej, by zapobiec przemieszczaniu się ściany spowodowanego przez naprężenia z wysychania bali i nacisku konstrukcji dachu. Bale oczepowe winne być mocowane metalową śrubą lub drewnianym kołkiem przelotowym do jednej lub więcej warstw bali poniżej bala oczepowego, tak by przeciwdziałać siłom związanym z lokalnymi wiatrami i warunkami sejsmicznymi.
- 2.I.2. Miejsce, w którym konstrukcja szkieletowa styka się z balem oczepowym powinno być uszczelnione, by w przypadku kurczenia się bala oczepowego ograniczyć działanie czynników atmosferycznych i insektów.
- 2.I.3. Opóźniacz pary na stropie, tam gdzie wymagają tego przez obowiązujące przepisy, powinien być na stałe połączony z balem oczepowym.
- 2.I.4. Bale oczepowe winne być wykonane z drewna o prostych włóknaх – patrz część 2.A.4.f.

Komentarz

2.G. Łączenie bali na długości

- 2.G.1. Rozpiętość niektórych ścian jest zbyt duża, by była ona z zabudowana z jednego bala, więc bale są łączone końcami. Lepszym rozwiązaniem (projektowym) może być dostawienie ściany w środku budynku lub na zewnątrz tak, by powstał węgiel krzyżowy w miejscu łączenia bali, dzięki czemu uniknie się połączeń koniec-do-końca. Połączenia koniec-do-końca mogą być stosowane, pod warunkiem powięzienia właściwych kroków w celu zapewnienia wytrzymałości i stabilności ściany i węglów, a samo połączenie będzie zakryte i niewidoczne.
- 2.G.3. Cała ściana musi wyglądać jakby była zrobiona z ciągłych, pełnej długości bali. Nie zezwala się na uwidacznianie jakichkolwiek połączeń. Wszelkie połączenia, przedłużenia muszą być całkowicie zakryte albo umiejscowione w węgle krzyżowym.

2.H. Bale nadprożowe

Bale nadprożowe to bale zamykające od góry otwory okienne lub drzwiowe w ścianie wykonanej z bali

- 2.H.1. Bal nadprożowy może być wycięty od strony otworu. Wycięcia nie powinny być większe niż połowa pionowej wysokości bala, chyba że wytrzymałość ściany, w miejscu otworu, jest wystarczająca, by przenieść obciążenie ze stropu i dachu.
- 2.H.2. Rysunek 2.H przedstawia jeden ze sposobów montażu desek maskujących zapewniających uniknięcia filtracji wody podczas osiadania budynku.

2.I. Bale oczepowe

Bale oczepowe są to ostatnie bale na koronie ściany. Konstrukcja dachu spoczywa na balach oczepowych.

- 2.I.1. Bale oczepowe mają skłonność do skręcania się i przemieszczania, z tego powodu potrzebują dodatkowych mocowań dla zapewnienia ich stabilności. Kwadratowe wręby i zamki wrębowe mogą spełnić wymogi umocowania, tak jak też inne metody przy użyciu sworzni, gwintowanych prętów czy kołków. Ilość, rodzaj, rozmiar i rozstaw mocowań stosowanych dla tego celu muszą być określone przez projektanta oraz na podstawie doświadczenia zawodowego. Wychodzące poza szczyt końcowe bali oczepowych są bardzo efektywne w przenoszeniu nacisku dachu i są zalecane wtedy, gdy konieczne jest przeciwdziałanie tym siłom. Kiedy te, wychodzące ze szczytu bale oczepowe nie są stosowane lub nie są stosowane w sposób zapewniający przeniesienie obciążeń z dachu, to ta obciążenia te winne być ograniczone lub przeniesione w inny sposób. Zapobieżenie podniesienia się dachu spowodowanego wiatrem, można np. przeciwdziałać przez połączenie ze sobą bali oczepowych wszystkich ścian. Gładkie kołki takie jak dybel, gładki trzpień stalowy czy drewniane kołki nie wystarczają, by zapobiec unoszeniu się dachu i dlatego zaleca się stosować śruby do drewna i śruby przelotowe.
- 2.I.2-3. Niedawne badania domów z bali w Minnesocie pokazały, że na złączeniu konstrukcji dachu i bala oczepowego występuje znaczna filtracja powietrza. W celu uszczelnienia tego miejsca wymagane są specjalne działania. Jednym z nich, w celu redukcji filtracji powietrza i powstrzymaniu migracji pary wodnej jest stałe połączenie folii paroizolacyjnej do bala oczepowego. Przymocowanie paroizolacji do bali oczepowych zszywkami jest nie wystarczające.



2000 STANDARDY DLA BUDOWNICTWA Z BALI

Standardy

2.J. Nacięcie kontrolowane

2.J.1. Kiedy buduje się z zielonych (mokrych) bali, nacięcie kontrolowane, wzdłużne winno być wycięte na górze każdego bala.

2.J.2. Głębokość nacięcia musi wynieść przynajmniej $1/4$ średnicy bala i nie może być głębsze niż $1/2$ tej średnicy. W żadnym przypadku nie powinno być głębsze niż $1/2$ średnicy bala, gdy bal posiada frez wzdłużny.

2.J.3. Nacięcia kontrolowane zawsze muszą być chronione przed działaniem czynników atmosferycznych poprzez przykrycie frezem wzdłużnym bala znajdującego się nad nim lub węglem.

2.J.4. Nacięcie kontrolowane winno być ciągłe i zaczynać się 15 cm (6 cali) od krawędzi wszystkich węglów i ciągnąć się na całej długości bala pomiędzy węglami, oprócz tego, nacięcia kontrolowane nie mogą ciągnąć się, aż do otworów w ścianie lub do końca ostatek, gdzie byłyby widoczne.

2.J.5. Nie wymaga się nacięcia kontrolowanego, kiedy frez wzdłużny, na górze bala ściennego, ogranicza pęknięcie bala, jak przedstawiono w rys. 2.D.2., pod warunkiem, że zarówno nacięcie kontrolowane jak i górny frez wzdłużny mają co najmniej głębokość $1/4$ średnicy bala.

2.J.6. Nie wymaga się nacięcia kontrolowanego na górze półbali podwalinowych.

2.J.7. Nie wycina się nacięcia kontrolowanego w ostatek bali.

2.K. Ściana z bali – łączenia ze ściankami działowymi

2.K.1. Ściany z bali, w miejscach połączenia z ściankami działowymi, nie będących z bali, muszą być wcięte, najmniej jak jest to konieczne dla prawidłowego połączenia ścian.

Komentarz

2.J. Nacięcie kontrolowane

2.J.1. Nacięcie kontrolowane jest zazwyczaj, choć nie zawsze, wcięciem zrobionym piłą łańcuchową. Bale znane są z tego, że pękają w tych miejscach, w których zostało wybrane drewno bliżej rdzenia (lub środka) bala. Dlatego nacięcie bala na jego całej długości jest efektywną metodą kontroli lokalizacji pęknięć podczas suszenia mokrych bali. Ponieważ suche bale już mają pęknięcia starzeniowe to nacięcie kontrolowane zwykle już nie zmieni umiejscowienia pęknięć i dlatego nacięcia kontrolowane nie jest wymagane dla bali suchych.

2.J.2. Nacięcie kontrolowane musi być wystarczająco głębokie by ograniczyć pęknięcie. Nawet w tych profilach o długich frezach, które już nie winne wymagać nacięcia (tak jak podwójne nacięcia), wymaga się by nacięcie było na głębokość przynajmniej jednej czwartej średnicy bala na całej długości, w górnej części bala – patrz część 2.D.5. Po wycięciu w balu zarówno frezu i nacięcia kontrolowanego musi pozostać przynajmniej połowa średnicy bala nienaciętą. Przecięcie więcej niż połowa średnicy bala, osłabiłoby bal, czego należy unikać. Ilość usuniętego drewna przez frez, lub specjalny profil frezu, musi być pomiędzy $1/4$ a $1/2$ średnicy bala – patrz część 2.D.6. Kiedy głębokość frezu wynosi $1/4$ średnicy bala, wtedy nacięcie może być nie głębsze niż $1/4$ średnicy bala ($1/4$ plus $1/4$ równa się $1/2$). Kiedy głębokość frezu wynosi $1/3$ średnicy bala wówczas głębokość nacięcia nie może być większa niż $1/6$ średnicy bala ($1/6$ plus $1/3$ równa się $1/2$).

2.J.3. Ponieważ frezy nie są samodrenażowe, to znaczy mogą zatrzymywać wodę deszczową, muszą być zawsze ochronione i zakryte całkowicie przez frez wzdłużny bala nad nim leżący lub przez wręb – patrz też część 2.D.3. W praktyce oznacza to, że nacięcia nie są widoczne w zbudowanej ścianie.

2.J.4. Nacięcie winno biec na całej długości, z góry każdego bala, kończąc się albo przy węgle lub biegnąc przez węgieł. W przypadku otworów wyciętych w ścianach, które nie są obudowane ościeżnicą, nacięcie może być nie pożądaną i w tych miejscach nacięcie nie powinno dochodzić do końca bala.

2.J.5. Niektóre profile frezów wzdłużnych same wspomagają pęknięcie bez konieczności wykonywania nacięć. Na przykład frez zwany podwójnym cięciem albo podwójnie trasowanym – patrz część 2.D.5., posiada w górnej części bala frez w kształcie V. Profile frezów, które promują pęknięcie od góry bala ściennego nie wymagają nacięcia kontrolowanego, ale nadal muszą być w zgodzie z 2.J.2.

2.J.6. Półbale raczej nie pękają więc i nie wymagają nacięcia kontrolowanego.

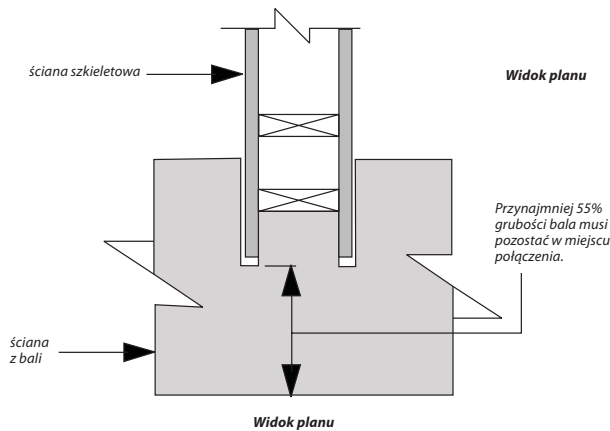
2.J.7. Nie powinno się wykonywać nacięć kontrolowanych w balach wypuszczanych na zewnątrz budynku ponieważ to nacięcie skierowane do góry może łapać i zatrzymywać wilgoć oraz wodę z deszczu, co przyczynia się do gnicia. Wręby bali wypuszczanych na zewnątrz nie są mocowane na ściśle – patrz część 2.E.3., dlatego nie chronią połączeń od wody i z tego powodu bal wypuszczany nie powinien mieć żadnych nacięć.

2.K. Ściany z bali – łączenia ze ściankami działowymi

Powszechne jest, że większość ścianek działowych nienośnych jest wykonana o konstrukcji szkieletowej. Ta część przedstawia jak ściany szkieletowe lub inne ściany nie z bali winne być połączone ze ścianą z bali.

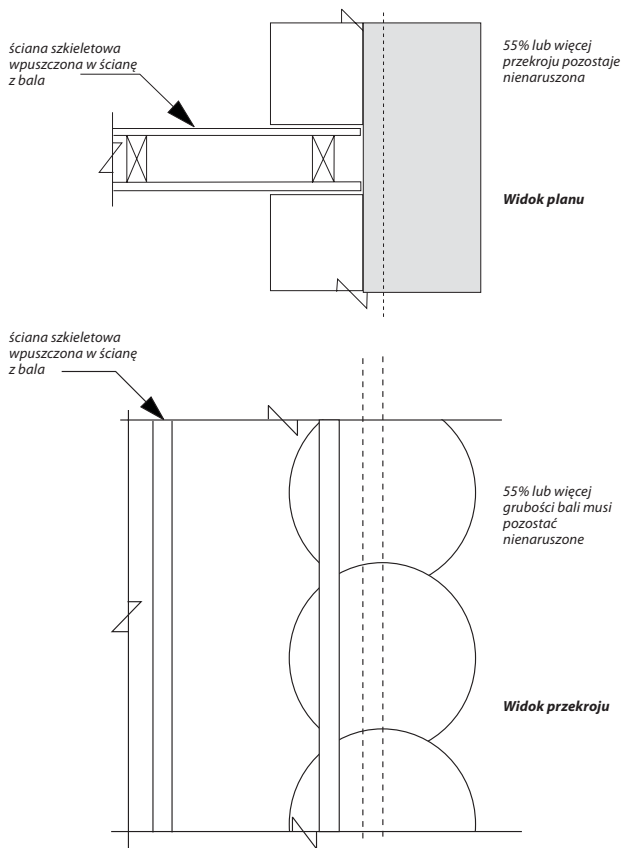
2.K.1. Popularnym rozwiązaniem jest pionowe wcięcie, wpust prostokątny, wycięte w ścianie z bali, a pierwszy słupek ściany działowej jest połączony do ściany z bali właśnie w miejscu wcięcia. Częstym problemem jest, by słupek ściany działowej całkowicie przylegał do ściany z bali. Wycięcie musi być tak głębokie, by schować grubość słupka; a to często jest blisko osi ściany z bali. Jeden ze

Standardy



Rysunek 2.K.1

2.K.2. W miejscu połączenia ściany z bala ze ścianą szkieletową, winno pozostać przynajmniej 55% grubości ściany z bali – zobacz rys. 2.K.2 poniżej.



Rysunek 2.K.2

2.K.3. Gdy ściany działowe szkieletowe, łączą się po przeciwległych stronach ściany z bali, ze ścianą z bali, należy zachować odległość minimum 122 cm (4 stopy) między jednym, a drugim połączeniem ścian po przeciwnej stronie ściany z bali. Jeżeli odległość ta wynosi mniej niż 122 cm (4 stopy), to co najmniej 1/3 grubości bala winna pozostać nienaruszona i nienacięta.

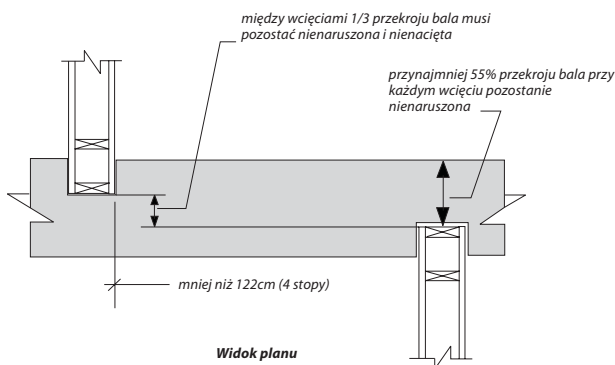
Komentarz

sposobów, by uniknąć zbyt głębokiego wcięcia w ścianie ściany z bali, co by z pewnością ją osłabiło, jest pokazany na rys. 2.K.1. poniżej.

2.K.2. Wcięcia na słupek ściany działowej nie mogą osłabiać ściany z bali. Wcięcie musi pozostawić 55% lub więcej grubości ściany w tym miejscu, – patrz rys. 2.K.1.

2.K.3. W miejscu gdzie dwie ścianki działowe są bliżej siebie niż 122 cm (4 stopy) i po przeciwnej stronie do ściany z bali, przekrój poprzeczny ściany z bali, po tym jak oba prostokąty są wycięte, musi mieć przynajmniej 1/3 grubości ściany nie naciętej – patrz rys. 2.K.3.

Standardy



Rysunek 2.K.3

Komentarz

- 2.K.4. W żadnym przypadku głębokość wcięcia nie powinna przekraczać osi ściany z bala.
- 2.K.5. Połączenia ściany z bali ze ścianą szkieletową muszą uwzględnić osiadanie ściany z bali – patrz część 6.

2.K.4. Przejęcia poza oś ściany osłabia ją i powinno się tego unikać.

2.K.5. Pierwszy słupek przyłączony do ściany z bali musi być zamocowany w taki sposób, by możliwe było kurczenie się ściany z bali i jej osiadanie. Jedną ze stosowanych metod jest stosowanie śrub do drewna z podkładką i wydłużonym otworem. Śrubę mocuje się w górnej części otworu w słupku, by w przypadku osiadania, ściana z bali, wraz z śrubą, mogła osiadać wzdłuż otworu. Ścianka działowa musi również nie ograniczać osiadania stropu nad parterem czy pierwszym piętrem – patrz część 6. – więcej o osiadaniu.

2.L. Wysokość ścian z bali

Ściany z bali wyższe niż 2 kondygnacje lub 6,1 m (20 stóp) wymagają obliczeń konstrukcyjnych.

2.L. Wysokie ściany z bali

Wysokie ściany z bali powinny być obliczane pod kątem stabilności.

2.M. Ściany nośne

Ściany nośne muszą być zaprojektowane i zbudowane, by przenieść obciążenia sił pionowych i poziomych, które mogą oddziaływać na budynek.

2.M. Ściany nośne

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne mogą być ścianami nośnymi. Obciążenie dachu i stropów to podstawowe obciążenie uwzględniane przy projektowaniu, ale uwzględnić także należy obciążenia śniegiem i boczne od wiatru.

2.N. Zabezpieczenie ścian z bali.

Tam gdzie jest konieczne, należy podjąć kroki, by ograniczyć wzrost pleśni i grzyba na balach w trakcie budowy.

2.N. Zabezpieczenie ściany z bali

Bale zielone (nie suszone), w szczególności podczas budowy, narażone są na działanie pleśni i grzybów. Wsuszone komorowo drewno nie gnije, a ochrona ścian okapem dachu przedłuża trwałość ścian z bali. Podczas budowy i do czasu założenia dachu zaleca się stosowanie chemikaliów lub innych procesów przeciwdziałających siniznie i pleśni. Dodatkowo zabezpieczenie bali na wszystkich wyeksponowanych otwartych końcach podczas przechowywania, budowy i po jej zakończeniu, pozwoli na spowolnienie utraty wilgotności i zredukuje pęknięcia.

Część 3. Wręby

3.A. Wręby samoodpływowe

Wszystkie rodzaje wrębów i połączeń bali muszą być samoodpływowe i muszą ograniczać działanie czynników atmosferycznych i owadów. Wręby na spaso-
wanie czy skurczenie spełniają ten warunek.

Część 3. Wręby

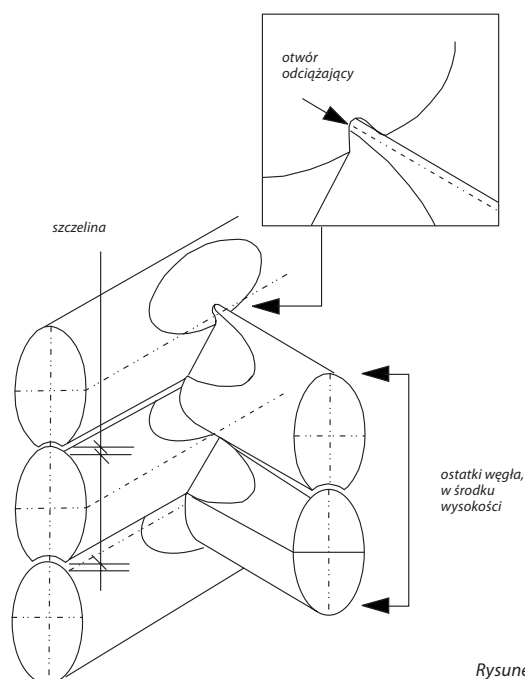
3.A. Samoodpływowe

Samoodpływowe oznacza, że powierzchnia wrębów winna być skośna w taki sposób, by umożliwić wodzie odpływ, a uniemożliwić na wplynięcie w miejsca, w których mogłyby być zatrzymana przyczyniając się do gnicia bali. Spasowanie wrębów w zamkach oznacza, że wręby będą stateczne w miejscach narażonych na największe naprężenia i obciążenia, których mogą doświadczać np. w węglach. Wręby wpassowane na skurczenie lub dopasowane dociskowo winne być zaprojektowane tak, by pozostać dopasowanymi nawet podczas kurczenia się ściany z bali, w trakcie ich schnięcia

Standardy

3.B. Wręby standardowe

- 3.B.1. Wręby winne mieć profil wklęsły wzdłuż wrębu nie mniej niż 15 mm (9/16 cala) i nie więcej niż 35 mm (1 i 3/8 cala).
- 3.B.2. Wręby winne być czyste (gładkie) w wyglądzie i nie posiadać nierównych krawędzi.
- 3.B.3. By uzyskać ścisły wręb w balu mokrym należy:
- pozostawić wolną przestrzeń na górze wrębu, by zezwolić na ściśnięcie
 - biel drewna z boków bala powinno być usunięte by wykonać zaciosy siodełkowe. Te siodełkowe zaciosy muszą być wykończone na gładko.



Rysunek. 3.B.3

- 3.B.4. Ilość bala, która ma pozostać nienacięta w miejscu wrębu winna być nie mniejsza niż 1/3 pierwotnej średnicy bala i nie mniejsza od 1/3 przekroju.
- 3.B.5. Wszystkie formy wrębu – jaskółczego ogona są wyłączone z wymogu części 3.B.

3.C. Ślepy wręb

Ślepy wręb powinien przeciwdziałać rozdzielaniu się dwóch części bala w połączeniu lub winien łączyć je mechanicznie, by zapobiec rozdzielaniu się.

Komentarz

(okrągły wręb, który ma funkcjonować dociskowo, również spełnia te kryteria).

3.B. Wręby standardowe

- 3.B.1. Kiedy wzdłuż wrębu jest prosta krawędź, tak że jest ona jakby prostopadła do osi bala i tak że ta prosta krawędź dotyka do trasowanej krawędzi wrębu, wtedy ta prosta krawędź nie powinna dotykać środka wrębu w żadnym jego miejscu. Tak właściwie to przerwa między prostą krawędzią, a środkiem wrębu powinna być między 15 mm a 35 mm. Oznacza to, że wręb, kiedy umieszczony w miejscu nad balem powinien dotykać bala poniżej tylko swoimi trasowanymi krawędziami i w żadnym innym miejscu. (Jeżeli dotyka części wewnętrznych do powoduje to „zawieszenie”) Powierzchnia wklęsła stworzona przez wybranie wrębu w ten sposób, nie tylko zapobiega wewnętrznemu zawieszaniu, ale również może być użyta, by wprowadzić materiały, które zapobiegają infiltracji powietrza przez wręby (np. uszczelniacze, izolacja) – rzecz ważna, którą należy wziąć pod uwagę w każdym klimacie.
- 3.B.2. Trasowane krawędzie wrębów winne być ostre, mocne i czysto wycięte. Krawędzie nie powinny być zmiażdżone lub trwale zdeformowane pod obciążeniem, które mają przenosić. Poszarpane włókna drewna mogą wskazywać na słabość krawędzi wrębu lub wycięcie wrębu poza linią trasowania.
- 3.B.3. Są sposoby, które wspierają utrzymanie wrębu dopasowanego podczas sezonowania czy suszenia. Jednym z nich jest usunięcie drewna z wierzchu wrębu, by pozwolić na skompresowanie się wrębu z balem niżej położonym, podczas schnięcia. Usunięcie nadmiaru drewna z wierzchu wrębu utworzy szczelinę, która powinna być prawie niewidoczna, kiedy zamontowana będzie w narożniku, co znaczy, że szczelina ta powinna być pokryta przez wręb następnego bala – patrz rys. 3.B.3. Cięcie siodełek czy wciósów siodełkowych to inna technika, która również może pomóc. Wciós siodełkowe nie powinny być wycinane piłą, a powinny być wykończone na gładką powierzchnię – patrz rys. 3.B.3.
- 3.B.4. Po wycięciu wrębu powinno pozostać nie mniej niż 1/3 całego pierwotnej powierzchni przekroju bala lub osi bala pozostać nie przecięta. Usunięcie więcej niż 2/3 grubości bala lub średnicy przez wręb osłabia bal, czasem nawet do tego stopnia, że ostatki mogą się złamać. Dobór dobrych bali powinien zapobiec problemom w wrębami, gdy usuwa się więcej niż 2/3 średnicy bala.
- 3.B.5. Wręby wpustowe, trapezowe są inne od wszystkich pozostałych wrębów i nie wymagają spełniania standardów części 3.B.

3.C. Wręb-gniazdo (ślepy wręb)

Wręb-gniazdo jest połączeniem bala, w którym jeden bal nie przechodzi przez lub za drugi bal. Ponieważ jeden bal nie ciągnie się dalej „za” lub „nad” drugi bal, to może być narażony na oddzielanie się od bala, z którym jest połączony. By zapobiec oddzielaniu zaleca się następujące metody:

- Gniazdo trapezowe lub półtrapezowe jako miejsce na bal.
- Ukryte dyble, by wesprzeć osiadanie.
- Ukryte taśmy metalowe, łączniki, kołki by połączyć przecinające się bale ściennie razem.

Część 4. Belki stropowe i podciągi

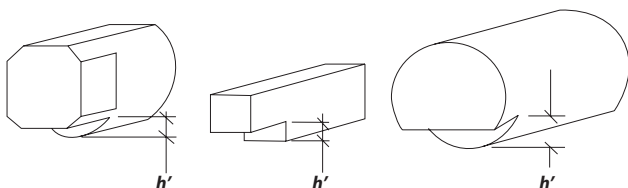
- 4.A. Belki stropowe i podciągi, jeżeli materiał jest wymiarowy, winne być zgodne z obowiązującymi przepisami budowlanymi.

Część 4. Belki stropowe i dźwigary

- 4.A. Belki stropowe i dźwigary (w tym krokwie, płatew, kalenice i tym podobne) muszą spełniać obowiązujące przepisy budowlane dotyczące wymiarów, rozpiętości i przenoszonych obciążeń.

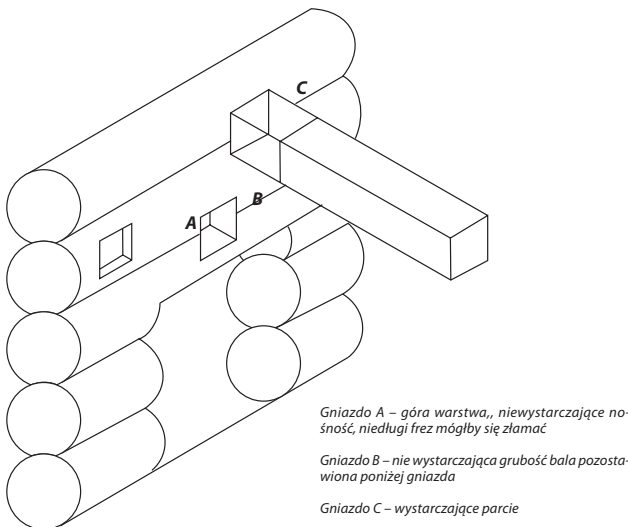
Standardy

- 4.B. Belki stropowe i podciągi, jeżeli wykonane są z bala lub tarcicy, winne być zgodne z następującymi wymaganiami:
- 4.B.1. Winne mieć proste włókna lub prawoskrętne włókna, ale nie więcej niż 1:2 i muszą być ze zdrowego drewna – patrz część 2 A.4. dotycząca skreću włókien.
- 4.B.2. Winne wytrzymać obciążenie zgodnie z przepisy budowlane i wymaganiami technicznymi.
- 4.C. W przypadku frezowania końców belek z bali lub elementów tartacznych od spodu, to głębokość frezu nie może przekroczyć 1/4 głębokości belki lub mniej, jeżeli tak wskazują obliczenia.



Rysunek 4.C

- 4.D. Tam gdzie belki stropowe z bala lub krawędziaków są oparte w ścianie z bali, to w balach ściany należy wykonać gniazda dla oparcia belek stropowych.



Rysunek 4.D

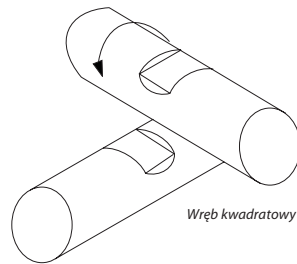
- 4.E. Po zakończeniu osiadania, odległość od spodu belki stropowej do poziomu podłogi, winna być zgodna z obowiązującymi przepisami budowlanymi.
- 4.F. Tam gdzie belka stropowa lub dźwigar przechodzą przez ścianę by wesprzeć dodatkową powierzchnię podłogową lub inne obciążenia, to belka stropowa lub dźwigar będą nacinane w taki sposób, że integralność strukturalna zarówno belki jak i podtrzymującej ściany są zachowane.

Komentarz

- 4.B. Belki i dźwigary z bali, w tym z tarcicy, muszą być tak zwymiarowane, by mogły przenieść zadane im obciążenia.
- 4.B.1. Badania wykazały, że bale o usłojeniu lewoskrętnym i tarcica są słabsze niż proste i prawoskrętne bale, ale dotąd nie stwierdzono o ile są one słabsze. Dlatego też lewoskrętne usłojenie nie jest dopuszczane do stosowania chyba, że zostanie udowodnione, że są wytrzymałościowo odpowiednie. Bale z usłojeniem prostym i prawoskrętnym mogą być stosowane na konstrukcje dachowe, aż do kąta nachylenia 1:12.
- 4.B.2. Bale i belki tartaczne oraz belki stropowe muszą być tak dobrane i zamontowane, by przenieść obciążenia, którym będą poddane. Belki stropowe i dźwigary ze znacznym ugięciem mogą być przyczyną wrażeń uginania się podłóg i dachu. Belki o długich rozpiętościach mogą się ugiąć i w niektórych przypadkach granica ugięcia 1/360 rozpiętości może nie być dostateczna. Ważnym jest, by skonsultować się z inżynierem specjalizującym się w konstrukcjach drewnianych, by właściwie zaprojektować system przenoszenia obciążeń.
- 4.C. Tam gdzie belki stropowe i dźwigary są fazowane na końcach (np. by móc oprzeć o ścianę z bali) nie więcej niż 1/4 wysokości belki może być wycięta od spodu belki. Mniej niż 1/4 może zostać wycięta, jeśli tego będą wymagały obliczenia inżynierskie – patrz 4.C.
- 4.D. Ważnym jest, by wyciąć tyle drewna z bala ściennego, który wspiera belkę stropową lub dźwigar tak, by sama ściana z bala nie została bezpodstawnie i w sposób niebezpieczny osłabiona. Jednym z przykładów może być nadproże nad otworem okiennym lub drzwiowym – patrz rys. 4.D.

- 4.E. Belki stropowe i dźwigary (niezależnie czy z bali czy tarcicy lub innego zwymiarowanego materiału), które są podtrzymywane przez ściany z bali będą osiadały w kierunku podłogi wraz z wysychaniem i kurczeniem się bali. Także elewacja ściany z bali zmniejszać będzie swoją wysokość. Wiele lokalnych przepisów budowlanych narzuca minimalną wysokość do poziomu podłogi do belki stropowej i dźwigarów nad nią. Wysokość do belek stropowych i dźwigarów musi spełniać przepisy danego prawa budowlanego, jeśli takie istnieją, po zakończonym osiadaniu – patrz część 6.A. – więcej warunków obliczeniowych dla osiadania.
- 4.F. Jeden z typowych projektów domu z bali ma wspornikowe belki stropowe wychodzące poza ścianę zewnętrzną z bali, by tworzyć konstrukcję balkonu lub daszku wystającego poza obrys budynku. Jest wiadomym, że naprężenia, jakie muszą być przenoszone przez tego typu belki osiągają maksymalną

Standardy

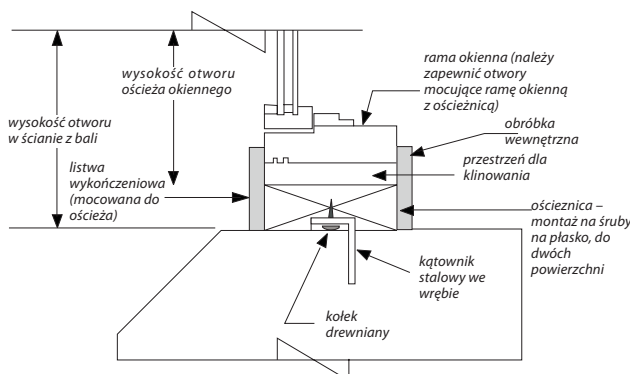


Rysunek 4.F

- 4.G. Jeżeli belka stropowa wychodzi poza lico ściany zewnętrznej musi być ochroniona przed działaniem czynników atmosferycznych w taki sposób, by zachować właściwości konstrukcyjne. Miejsce przejścia belki przez ścianę winno być tak skonstruowane by zapobiec działaniom czynnikom atmosferycznym i owadom – patrz także część 7.F. i 7.G.
- 4.H. Belki stropowe i podciągi z bali, w miejscach gdzie leży na nich podłoga bądź legary podłogowe, winne być ścięte, w górnej, części minimum 2,5 cm (1 cal).

Część 5. Otwory drzwiowe i okienne

- 5.A. W miejscach okien i drzwi, w ścianach zbudowanych z bali ułożonych poziomo, należy zapewnić przestrzeń dla osiadania ścian.
- 5.B. Przestrzeń do osiadania ścian w obrębie okien i drzwi winna być zabezpieczona olistwowaniem lub obróbką blacharską, by ograniczyć działanie czynników atmosferycznych i owadów.
By nie ograniczyć osiadania i uniknąć zniszczenia okien i drzwi, zabezpieczenie nie powinno być mocowane jednocześnie do ściany z bali i do ramy okna czy drzwi, do czasu całkowitego zakończenia osiadania budynku. W tej przestrzeni paroizolację należy montować po cieplej stronie izolacji.
- 5.C. Obróbka węgarcka nie może ograniczać osiadania.
- 5.D. Każda ze stron otworu okiennego czy drzwiowego winna być wzmocniona pionowo, by wytrzymała obciążenie boczne, a jednocześnie nie ograniczała osiadania budynku.



Rysunek 5. D.1

Komentarz

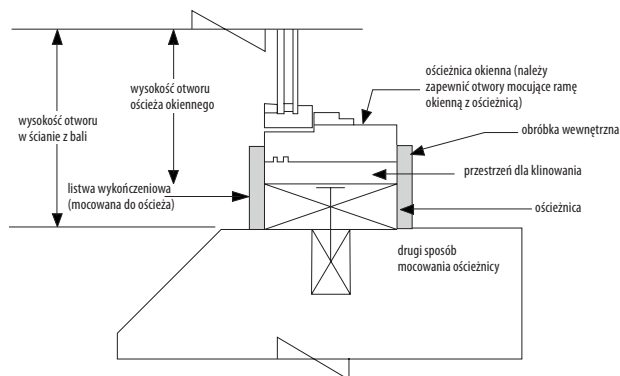
wartość w punkcie przejścia belek przez ścianę z bali. Dlatego też ważnym jest, by wszystkie belki wspornikowe nie były zbyt osłabione przez zmniejszenie przekroju w tym miejscu. Kwadratowy wręb jest jednym ze sposobów na utrzymanie wytrzymałości belki – patrz rys. 4.F. Kwadratowy wręb usuwa więcej drewna z bala ściennego niż inne wręby, należy więc pamiętać, by ściana nie była osłabiona ponad jej możliwość przenoszenia obciążeń na jakie została zaprojektowana.

- 4.G. Belki wspornikowe, które wychodzą na zewnątrz budynku (nawet jeżeli posiadają wręby i mają stosunkowo krótki wypust bala) wymagają ochrony przed zawilgoceniem i gniciem. Zaleca się stosować obróbki blacharskie, wodoszczelne powłoki i szerokie okapy dachowe. Powierzchnia tarasu wspartego na balach lub inne elementy strukturalne muszą być lekko nachylone, by woda spływała z nich w taki sposób, by nie zagrażała budynkowi. Ten rodzaj zabezpieczenia jest ważny, gdyż w innym przypadku może występować prawdopodobieństwo gnicia niezabezpieczonych końcówek bali, a naprawa lub wymiana takich bali, po wystąpieniu degradacji, wiąże się z olbrzymią trudnością i wysokimi kosztami.

Część 5. Otwory okienne i drzwiowe

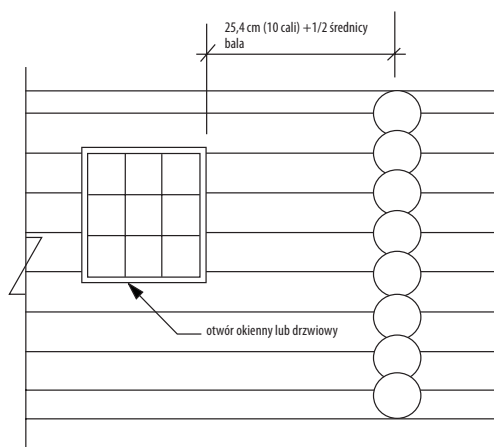
- 5.A. Otwory wycięte w balach w miarę upływu czasu i wysychania bala stają się niższe. Przestrzeń do ustabilizowania nie może mieć żadnych innych elementów, które by uniemożliwiały osiadanie elementów budynku – patrz część 6 – więcej o kurczeniu i osiadaniu.
- 5.B. Przestrzeń osiadania są przeważnie pokryte elementami maskującymi, którymi mogą być obróbki blacharskie na tyle szerokie by przykryć przestrzeń osiadania, czy listwy maskujące. Elementy te mogą być przymocowane do bala lub do ościeżnicy okiennej lub drzwiowej, ale nigdy nie do obu. Zamocowanie takiej deski do obu nie pozwoliłoby, na swobodnie osiadanie i mogłoby spowodować zawieszenie się bali lub deformacje okien czy drzwi.
- 5.C. Futryny drzwiowe i ościeznice okienne nie mogą ograniczać osiadania ścianom z bali. To oznacza, że boczne obramienia ościeży drzwi i okien nie mogą być mocowane do ściany z bali. Boczne wykończenia mogą być połączone z oknami czy drzwiami tylko na faktycznej wysokości okien i drzwi – patrz rys. 5.D – poniżej.
- 5.D. Otwory w ścianie z bali, na drzwi i okna, wymagają ościeżnic, które są mocowane za pomocą drewnianych klinów lub kątowników stalowych, wprowadzanych między ościeznice, a otwór. Mocowania te utrzymują ościeznice w miejscu oraz stabilizują boczna ścianę z bali w miejscu otworów, równocześnie umożliwiając na ich ruch pionowy – patrz rys. 5.D.1, 5.D.2.

Standardy



Rysunek 5.D.2

- 5.E. Zewnętrzne parapety okienne winny być tak fazowane, by woda odpływała na zewnątrz ściany z bali.
- 5.F. Umieszczenie otworów w ścianach z bali układanych poziomo musi być zgodne z :
 - 5.F.1. Odległość od krawędzi otworu okiennego lub drzwiowego do osi ściany prostopadłej do niej winna wynosić nie mniej niż 25,4 cm (10 cali) plus 1/2 średnicy bala.



Rysunek 5.F

- 5.F.2. Dystans pomiędzy otworami winien wynosić minimum 92 cm (36 cali) lub ściana winna być wzmocniona dodatkowo, niezależnie od wymagań – patrz część 5.D.

Część 6. Osiadanie

- 6.A. Zapas na osiadanie
 - 6.A.1. Minimalny zapas na osiadanie, kiedy używane są zielone (mokre) bale, wynosi 6%, tj. 19 mm na każde 30,5 cm wysokości ściany z bali (3/4 cala na każdą stopę wysokości ściany z bali).

Komentarz

- 5.E. Jeżeli bal jest eksponowany jako zewnętrzny parapet okienny lub drzwiowy musi być nachylony i odprowadzać wodę od okna i drzwi.
- 5.F. Umieszczenie okien i drzwi
 - 5.F.1. Nie jest pożądane, by otwory okienne i drzwiowe były wycięte zbyt blisko do przecinających się ścian z bali i ścianek działowych. Bal z wrębem jest osłabiony i może odłamać się, jeżeli jest za krótki (ta sytuacja jest porównywalna do ostateków z bali, które wymagają pewnej minimalnej długości – patrz część 2.E.2. Dlatego, otwory okienne i drzwiowe nie mogą być wycinane bliżej niż 25,4cm (10 cali) plus połowa średnicy bala, od krawędzi otworu do osi przecinających się ścian z bali lub ścianek działowych z bali, więcej – patrz rys. 5.F.

- 5.F.2. Odcinki bali krótsze niż 92 cm (36 cali) są podatne na pęknięcia i są również niestabilne, ponieważ nie mają bala naroznikowego, w szczególności, jeżeli przenoszą obciążenia z piętra czy dachu. Dlatego, lepiej jest, jeżeli odcinki bali między ścianą a oknami, czy drzwiami i między drzwiami, a oknami są dłuższe niż 92 cm (36 cali). Odcinki ściany z bali mogą być krótsze niż to wymagane minimum, jeżeli występuje dodatkowe oddzielne wsparcie, ale kliny omawiane w części 5.D. nie kwalifikują się na dodatkowe wzmocnienie, chyba że są częścią systemu osiadania.

Część 6. Osiadanie

- 6.A. Osiadanie jest terminem, który opisuje utratę wysokości ściany z bali w czasie. Podstawowymi przyczynami osiadania są: 1) zmniejszanie się średnicy bala podczas wysychania bala (również zwane wilgotnością równowagową) i 2) kompresja włókien drewna pod naciskiem budynku. Trzecim czynnikiem jest zapadanie się, które występuje wówczas gdy bale tylko pękają w nacięciu kontrolowanym. Zapad-



Standardy

- 6.A.2. Margines na osiadanie dla suchych bali może wynieść do 6%, ale może być mniejszy, w zależności od zawartości wilgoci w balu.

- 6.B. Winna być przyjęta wystarczająca wielkość zapasu na osiadanie we wszystkich otworach, słupach nośnych, kominach, kominkach, konstrukcjach wewnętrznych ścian działowych, skrzynkach elektrycznych, przewodach, instalacji sanitarnej i wentylacyjnej, instalacji wodnej i gazowej drugiej kondygnacji, schodów, rur spustowych, kanałów grzewczych i klimatyzacyjnych, szafek kuchennych i wszystkich innych części budynku, które nie osiadają.

- 6.C. Firma budująca z bali musi udostępnić informacje głównemu wykonawcy, by pomóc mu w doradzeniu podwykonawcom jak mają realizować swoje zadania, w których się specjalizują, uwzględniając specyficzne uwarunkowania charakterystyczne dla budownictwa z bali, a w szczególności uwzględniając osiadanie budynku.
- 6.D. Wszelkie uszczelnianie musi uwzględniać zmianę średnicy i kształtu bala podczas schnięcia.

Komentarz

danie się jest prawie wyeliminowane dzięki frezom, które są jednym z powodów dlaczego frezowanie jest potrzebne – patrz część 2.J.6.A.1. Zielonym balom (nie suszonym – zdefiniowane w części 2.A.2 jako bale o wilgotności większej niż 19%) należy dać 6% wysokości ściany na osiadanie (60 mm na każdy metr, lub 3/4 cala na stopę). Nie należy oczekiwać, by bale skurczyły się, aż do osiągnięcia wilgotności równowagowej, czy całkowicie osiadły tylko podczas samego suszenia powietrzem. Całkowite osiadanie zostanie zakończone dopiero po upływie 5 lat ogrzewania budynku. Czas potrzebny, by osiągnąć wilgotność równowagową zależy od wielu czynników, w tym: gatunku drewna, średnicy bala, pierwotnej wilgotności, wewnętrznej temperatury i wilgotności i klimatu. Generalnie, bale nie kurczą się wiele na długości i dlatego tylko zmniejszanie średnicy należy traktować jako osiadanie. Jednakże, w przypadku ekstremalnie długich bali (więcej niż 15 m (50 stóp)), zaleca się zbadać stopień zmniejszenia długości podczas wysychania.

6.A.2. Suszone bale (zdefiniowane w części 2.A.2, jako bale o wilgotności równej lub mniejszej od 19%) mogą osiadać równie długo co bale zielone. Po części jest tak z powodu samej definicji suchego i zielonego bala – 19% wilgotności jest balem suchym i 20% wilgotności to bal zielony, a przecież te dwa bale będą się bardzo mało różnić, co do stopnia osiadania w średnicy i w miarę jak się będą zbliżać do osiągnięcia wilgotności równowagowej. Należy przyjąć, że ściany z bali suchych będą się kurczyć. Stopień kurczenia zależeć będzie od różnicy pomiędzy faktyczną wilgotnością bala (określoną np. wilgotnościomierzem), a ostateczną wilgotnością równowagową.

Parametry osiadania dla bali suchych mogą być nieco obniżone od wymaganych 6%, a stopień redukcji jest proporcjonalny do wilgotności bali. Należy jednak zauważyć, że nawet wówczas, gdy wilgotność bala jest równa wilgotności równowagowej to nie oczekuje się, że bale się skurczą, ale nadal ulegną w jakimś stopniu kompresji i należy przyjąć margines na osiadanie ze względu na kompresję,

6.B. Wszystko co jest mocowane do ściany z bali musi brać pod uwagę osiadanie. Również należy badać problemy osiadania występujące między dwoma elementami nie będącymi wykonanymi z bali. Na przykład, należy wziąć pod uwagę osiadanie między konstrukcją stropu piętra z elementów 38 x 254 mm (2 x 10 cali), a pionowym kominem wentylacyjnym. Żaden z tych elementów nie jest wykonany z bala, ale konstrukcja stropu zamocowana jest i wsparta na ścianie z bali i będzie osiadała. Komin wentylacyjny jest posadowiony na nie osiadającym fundamencie i także nie osiada.

Innym przykładem jest osiadanie pomiędzy konstrukcją dachu 38 x 305 mm (2 x 12 cali), a kominem. Ponownie, żaden z tych elementów nie jest wykonany z bali, ale ponieważ krokwie dachowe są wsparte przez ścianę z bali, oznacza to, że krokwie będą przybliżać się do ziemi w trakcie osiadania ściany z bali. Dlatego konstrukcja dachu nie może być przyłączona do komina chyba, że podjęte zostaną specjalne kroki w celu zrównoważenia osiadania.

Lista takich przypadków może być większa i dłuższa. Każdy element budynku, nie będący wykonany z bala i nie osiadający, musi być przeanalizowany, by zobaczyć czy wymagane jest zrównoważenie osiadania.

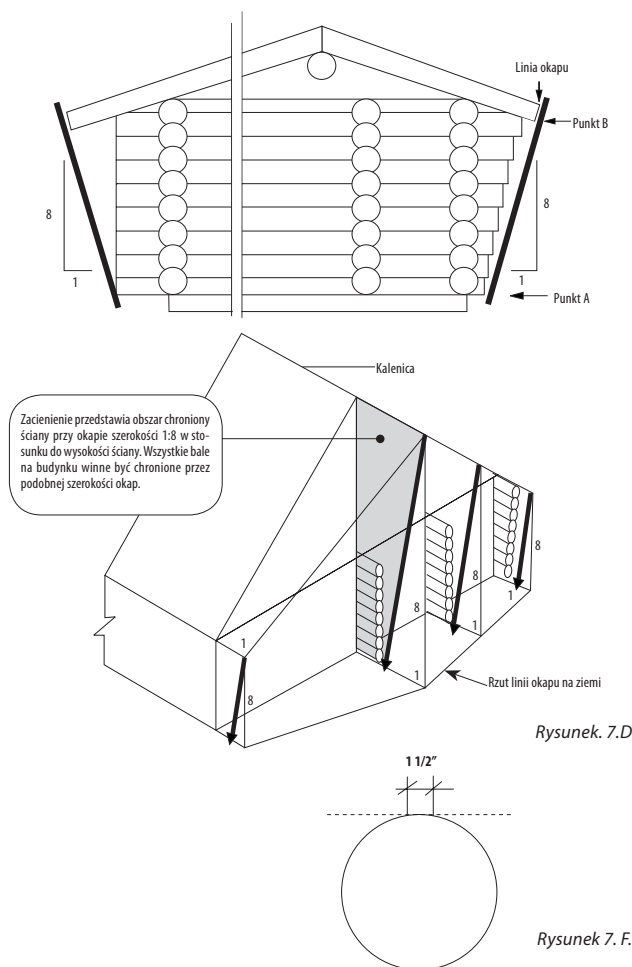
6.C. Wykonawca budujący z bali zna techniki stosowane w wykańczaniu domu z bali i powinien się tą wiedzą dzielić z głównym wykonawcą, tak by podwykonawcy byli właściwie wyedukowani w kwestii osiadania i innych potencjalnych problemów.

6.D. Tam gdzie spoiny, uszczelniacze i tym podobne materiały są stosowane w połączeniu z balami, w tych miejscach należy przewidzieć kurczenie się bala tak, by wypełnienie nie uległo uszkodzeniu. Przy montażu listew wykończeniowych również należy brać pod uwagę osiadanie budynku.

Standardy

Część 7. Dachy i konstrukcje podpierające dachy.

- 7.A. Jeżeli konstrukcja dachu zbudowana jest z materiału wymiarowego, winien spełniać obowiązujące przepisy budowlane.
- 7.B. Jeżeli konstrukcja dachu zbudowana jest z bali lub tarcicy niewymiarowej, winna spełniać następujące wymogi:
 - 7.B.1. Winna być zbudowana tylko z materiału o prostym włóknie lub średnio prawoskrętnym – patrz część 2.A.4. dotycząca definicji skręcenia włókna.
 - 7.B.2. Winna być tak zaprojektowana, by przenieść obciążenia zgodne z normami zawartymi w przepisach budowlanych i wymaganiami budowlanymi.
 - 7.B.3. Jeżeli końce belek posiadają wręby na spodzie, głębokość wrębu nie może przekroczyć 1/4 wysokości belki lub mniej jeżeli wymagać tego będą obliczenia.
- 7.C. Po zakończonym osiadaniu, odległość od spodu konstrukcji dachu do poziomu wykończonej podłogi winna być zgodna z obowiązującymi przepisami budowlanymi.
- 7.D. Okapy dachowe pomagają chronić ściany z bali przed działaniem lokalnych czynników atmosferycznych. Rys. 7.D. ilustruje jak obliczyć minimalną szerokość okapu.



Rysunek 7.D

Rysunek 7.F

Komentarz

Część 7. Dachy i systemy podpierające dachy

- 7.B. Do elementów konstrukcji dachów z bali zaliczmy między innymi: słupy, płatwie, belki kalenicowe, kratownice z bali i powszechnie stosowane wiązary wykonane z bali. W części 7 określenie bal znaczy także krawędziak.
- 7.B.1. Bale o znacznie skręconych włóknach są zdecydowanie słabsze na wszelkie ugięcia i należy ich unikać. Bale o lewoskrętnej włóknistości są znacznie słabsze od bali z prawoskrętną włóknistością o równym kącie – zobacz część 2.A.4. – więcej o skrętności włókien.
- 7.B.2. Wszystkie elementy dachu muszą być tak dobrane, by w stopniu wystarczającym wytrzymały zaprojektowane obciążenia.
- 7.B.3-4. Wręby wcięte i usunięte z bala dźwigarowego drewno osłabiają dźwigar. Jednym z przykładów tego są zakończenia bali – belek stropowych, w których wycięcie nie może być większe niż 1/4 wysokości bala lub mniej, jeżeli tego wymagać będą obliczenia patrz rys. 4.c. Najlepiej skonsultować się z inżynierem specjalizującym się w konstrukcjach drewnianych celem zaprojektowania konstrukcji dachu z bali.
- 7.C. Należy wziąć pod uwagę pierwotną wysokość bala, występujące osiadanie na wysokości i margines na osiadanie (6% dla zielonych bali), by obliczyć wysokość dźwigarów dachowych po zakończonym osiadaniu.
- 7.D. Dachy domów z bali ochraniają belki konstrukcji dachowej i ściany z bali przed degradacją spowodowaną warunkami atmosferycznymi. Rozwiązaniem jest stosowanie szerokich okapów dachowych. Efektywność okapów dachowych również zależy od wysokości ściany i wysokości krawędzi ściekowej dachu – patrz rysunek 7.D, który pokazuje jak należy obliczać szerokość okapu dachowego.

Uwagi do rys. 7.D.

Kryterium przedstawione w rys. 7.D. jest wymaganiem minimum. Sposób obliczania okapu dachu nie zależy od spadku dachu i wysokości ściany. Tu stosowany jest stosunek 8:1, by zdefiniować relację między okapem dachu, a wysokością ściany, którą okap ma ochraniać.

Jeżeli na przykład, znana jest odległość od bala stanowiącego podwalinę (punkt A) do linii ściekania, zdefiniowanej przez szerokość okapu dachowego, to stosunek 8 : 1, może być obliczony przez wytyczenie pionowej linii z poziomu punktu A w górę, tak jak przedstawiono na rysunku, aż ta linia przetnie się z płaszczyzną dachu (spód krokwi – punkt B), by stwierdzić szerokość okapu dachowego.

Albo, jeśli znana jest szerokość okapu dachu, wtedy maksymalne wystawianie końców bali poza wręby może być obliczone przez odwrócenie procesu i rozpoczęcie obliczania z punktu B. Linia referencyjna jest wówczas narysowana w dół i do środka budynku w stosunku 8 : 1, dopóki nie przetnie płaszczyzny dolnych bali (zazwyczaj parteru) i następnie wysuwa się poziomo do punktu A by określić maksymalną dozwoloną długość ostatek. Również należy sprawdzić, że ostatek nie są krótsze niż wymagane w części 2.E.2. Dozwolona długość ostatek zwiększa się im budynek jest wyższy. To znaczy ostatek mogą wychodzić na zewnątrz w poza linię 8:1, jeżeli jest to konieczne, choć nie jest to zalecane. We wszystkich punktach dookoła budynku należy stosować linię 8:1 i żaden bal czy końcówka bala nie może wystawać poza tę linię referencyjną.

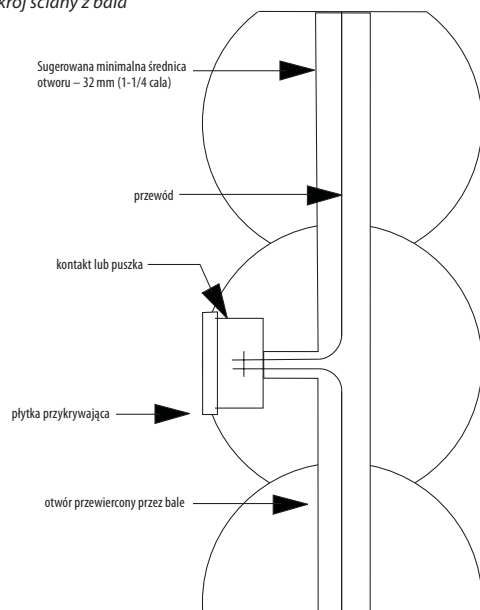
Standardy

- 7.E. Dach winien chronić elementy konstrukcyjne ściany przed działaniem czynników atmosferycznych.
- 7.F. Krokwie dachowe z bali winne być ścięte w górnej części do minimalnej szerokości 3,8 cm (1-1/2 cala) dla oparcia materiały poszyciowego dachu – patrz rys. 7F.
- 7.G. W miejscach, gdzie elementy konstrukcji z bali przechodzą przez zewnętrzne ściany szkieletowe, elementy te winne być sfazowane na taką szerokość, by obejmowały wewnętrzne i zewnętrzne poszycie ścian.
W miejscach tych należy zamontować uszczelnienia zapobiegające przed działaniem czynników atmosferycznych i owadów. Elementy dachowe muszą być zaprojektowane tak, by sprostać wymaganiom konstrukcyjnym nawet po takim małym sfazowaniu.
- 7.H. Obróbki blacharskie i uszczelnienie winne być założone w miejscu gdzie konstrukcja ściany szczytowej łączy się z balami ocepowymi.
- 7.I. Konstrukcje dachowe winne być tak zaprojektowane i wybudowane, by przenosiły siły związane z lokalnymi wiatrami i ruchami sejsmicznymi.
- 7.J. Gdy zewnętrzne krokwie dachowe są oparte na przedłużonych balach ściany, które z kolei są wsparte na ostatekach, to oparcie to winno być wzmocniony przez dodatkowe bale (minimum 2 bale pod ostatekiem podtrzymującym przedłużone bale) w taki sposób, by przenieść obciążenie z przedłużonych bali w inny sposób niż działanie wspornikowe, chyba że ostateki podtrzymujące przedłużone bale są zaprojektowane i zbudowane jako wspornik konstrukcyjny – patrz część 2.E.4.

Część 8. Instalacje elektryczne

Muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami, ze zmianami tam gdzie jest konieczne, by umożliwić wcześniejsze okablowanie i zapewnić zapas na osiadanie – patrz część 6.B.

Przekrój ściany z bala



Rysunek 8

Komentarz

- 7.E. Dźwigary dachowe z bali, które wychodzą na zewnątrz budynku wymagają zabezpieczenia przed działaniem warunków atmosferycznych. Płatwie, belki kalenicowe i słupki nie mogą wychodzić poza linię ściekową dachu chyba, że podjęte są specjalne kroki, jak np. zabezpieczenie końca belki obróbką blacharską. Chemiczne środki konserwujące nie są wystarczające.
- 7.F. Niepraktycznym jest mocowanie materiałów wykończeniowych (np. wiatrownicy) do nieregularnego, okrągłego bala. Dlatego okrągłe bale konstrukcji dachowej muszą być ścięte do szerokości ok. 38 mm (1-1/2 cala) lub więcej, jeżeli mają być do nich mocowane inne materiały.
- 7.G. Popularnym rozwiązaniem jest wypuszczanie elementów konstrukcji dachowych z bali, w tym płatwie czy kalenicę, dla stworzenia okap dachu. To może być trudne miejsce do uszczelnienia przed infiltracją powietrza, ponieważ konstrukcje dachowe z bali kurczą się w średnicy. Pomocne mogą tu być uszczelnienia, jak również płytkie wręby, by ułatwić obicie i mocowanie materiałów wykończeniowych. Należy upewnić się, że dźwigary dachowe pozostają wystarczająco mocne po wykonaniu wrębów.
- 7.H. Bal ocepowy ściany jest ścięty na płasko od góry, by uzyskać pozioma koronę budynku. Ważnym jest, by płaska płaszczyzna nie zatrzymywała i wchłaniała wody. Obróbka blacharska jest efektywnym sposobem, by odprowadzić wodę z tego miejsca.
- 7.J. Ostateki to elementy konstrukcji ściany wysunięte na zewnątrz i równoległe ścian. Nie należy stosować pojedynczego bala dla podtrzymania krokwi zewnętrznej chyba, że można wykazać, że pojedynczy bal jest wystarczająco sztywny i mocny. W każdym razie, bez względu jak podtrzymany jest krokiew, podpora musi być to wystarczająco mocna – część 2.E. – więcej o ostatekach.

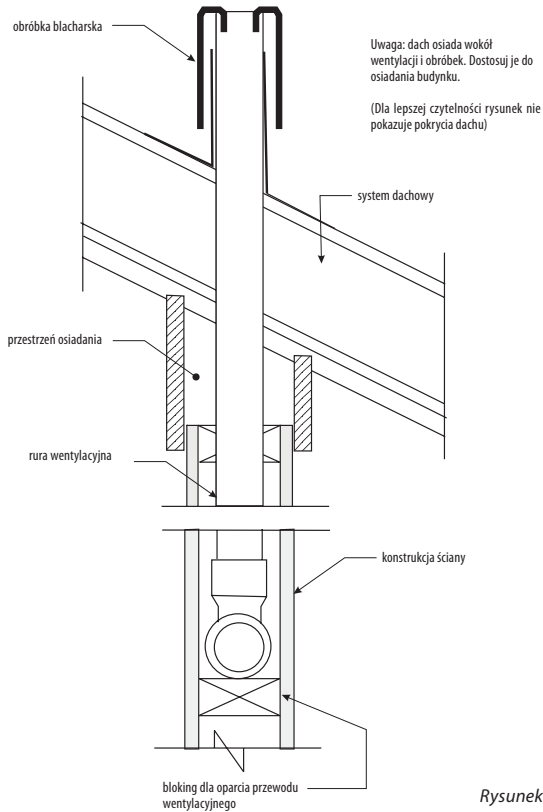
Cześć 8. Instalacje elektryczne

Częstą praktyką jest wcześniejsze nawiercenie otworów pionowych w ścianie z bali od nacięcia kontrolowanego do frezu wzdłużnego, tak by otwory były całkowicie niewidoczne i elektryczne okablowanie nie biegło na wierzchu. Średnica 32 mm (1-1/4 cala) jest uważana za minimalną. Nie należy mocować kanału kablowego w ścianie z bali przed zakończeniem procesu osiadania. Przełączniki i kontakty elektryczne są przeważnie wpuszczane w bal tak, że płytka zakrywająca jest równa z powierzchnią bala, często obrobiona fragmentem bala, który został ścięty do tego celu – patrz rys. 8.

2000 STANDARDY DLA BUDOWNICTWA Z BALI

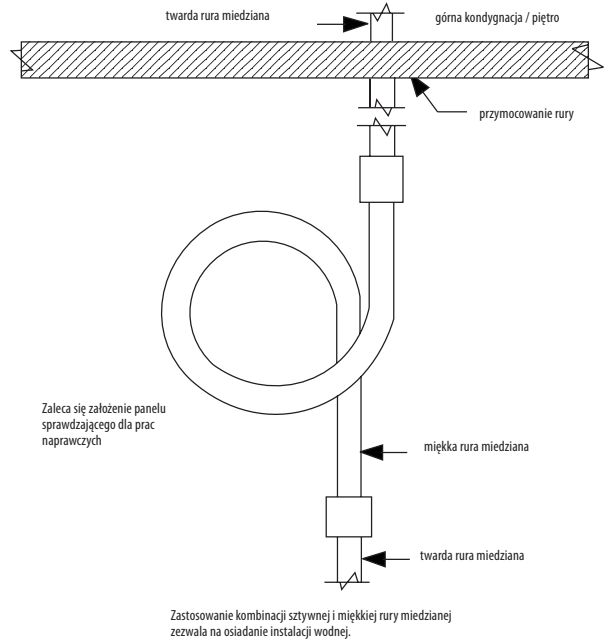
Standardy

Dach osiada w dół wokół przewodu wentylacji.
Obróbki blacharskie należy zaprojektować tak, by umożliwić osiadanie budynku.



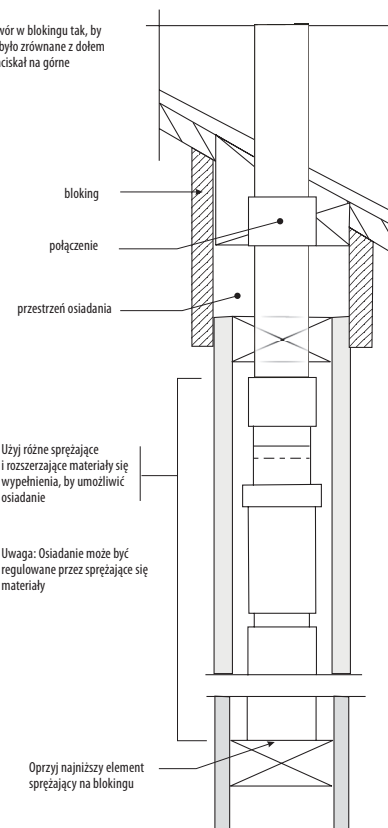
Rysunek 9.A

Komentarz



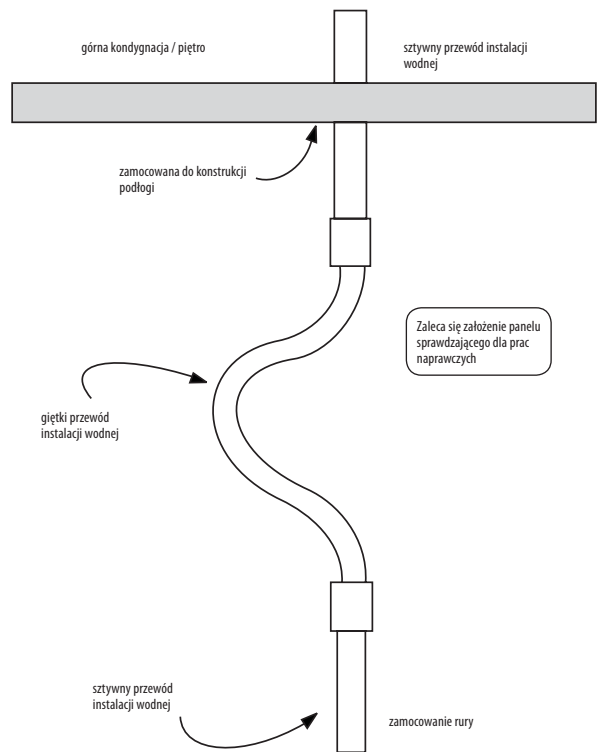
Rysunek 9.C

Nawierć otwór w blokingu tak, by połączenie było zrównane z dołem i bloking naciskał na górne połączenie.



Materiały sprężające i rozszerzające muszą być podparte od góry i dołu w podobny sposób do pokazanego dla blokingu

Rysunek 9.B



Zastosowanie kombinacji sztywnej i miękkiej rury wodnej, zezwala na osiadanie instalacji wodnej w budynkach piętrowych

Rysunek 9.D

Standardy

Część 9. Instalacje hydrauliczne

- 9.A. Muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i uwzględnić osiadanie – patrz część 6.
- 9.B. Rury kanalizacyjne należy puszczać przez ścianę z bali tylko prostopadle do osi bala poziomo lub z lekkim spadkiem.

Komentarz

Część 9. Roboty hydrauliczne

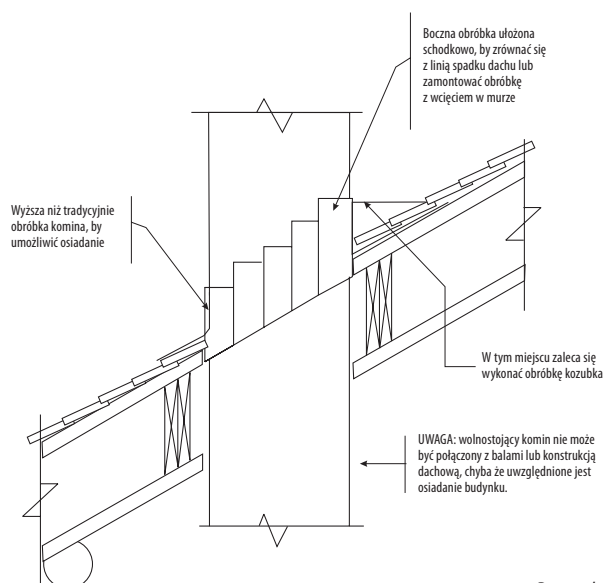
- 9.A. Należy dokładnie zbadać konieczny margines zapasu na osiadanie dla wszystkich instalacji prowadzonych w domach z bali. Preferuje się, by instalacje prowadzić pionowo, w konstrukcji ścian, bez żadnych poziomych odnóg, choć odnogi są dopuszczalne, jeżeli obliczenia dotyczące osiadania są przeprowadzone dokładnie. Rury dopływowe na piętro mogą umożliwić osiadanie dzięki wprowadzeniu pętli, którą się koryguje w miarę jak budynek osiada. Rury odpływowe i przewody wentylacyjne mogą mieć połączenie przesuwne – patrz rys. 9.A, 9.B, 9.C, 9.D.
- 9.B. W zasadzie nie zaleca się prowadzenia instalacji kanalizacyjnej, wentylacji czy rur dopływowych przez czy w ścianach z bali. Jeśli jednak muszą być tak prowadzone, to rury winne biec prostopadle przez ścianę z bali. Rura, która biegnie pionowo lub poziomo w ścianie z bali (np. spoczywa w nacięciu kontrolowanym) nie może być naprawiona bez konieczności przecięcia ściany z bali; w razie awarii może być trudne do naprawienia. Ponieważ przewody instalacyjne ulegają procesom starzeniowym, narasta kamień, a czasem pękają, nie należy instalacji wodno-kanalizacyjnych montować w ścianach z bali.

Część 10 Kominki i kominy

- 10.A. Muszą spełniać obowiązujące przepisy prawne.
- 10.B. Żadne materiały palne, w tym ściany z bali, nie mogą być bliżej niż 5 cm (2 cale) od murewanego kominu.
- 10.C. Obróbki blacharskie winne spełniać obowiązujące przepisy prawne i umożliwić osiadanie budynku – patrz rys. 10), zobacz też część 6.
- 10.D. Żadna część budynku nie może być włączona do elementu murewanym, chyba że połączenie jest tak zaprojektowane, by uwzględnić wymogi konstrukcyjne i osiadanie budynku.

Część 10. Kominki i kominy

- 10.C. Montując obróbki blacharskie wokół kominu należy wziąć pod uwagę osiadanie budynku, a miejsca te po całkowitym osiadaniu budynku zabezpieczyć przed penetracją wody i czynników pogodowych. Dach, kiedy wsparty jest na ścianach z bali, będzie się obniżał, podczas gdy komin pozostanie tej samej wysokości. Efekt ten wymaga, by na kominach wykonać obróbki blacharskie i kontr-obróbki – patrz rys. 10. Co więcej, obróbka blacharska musi być na tyle wysoka i mieć wystarczający zapas w przypadku bali zielonych, by nawet po zakończonym osiadaniu kontr-obróbka była nadal nałożona na obróbkę z zapasem ok. 5 cm (2 cale) lub więcej, jeśli tego wymagają lokalne przepisy budowlane bądź wymaga tego konkretna sytuacja.
Uwaga: Ponieważ bardzo wysokie obróbki blacharskie mogą być widoczne, np. 30 cm (12 cali) wysokości nie jest rzadkim przypadkiem, zaleca się, by blacha wykorzystana do obróbki była grubsza niż zwykle, by ochronić obróbkę przed degradacją. Należy pamiętać, że obróbka i kontr-obróbka nie mogą być do siebie zamocowane w żaden sposób (lut, nit itp.), ponieważ muszą się luźno przesuwać pionowo względem siebie pozwalając na osiadanie.
- 10.D. Powyższe odnosi się do częstych praktyk stosowanych w budownictwie drewnianym szkieletowym – wsparcie dachu lub konstrukcji stropu na murewanym kominie. Tego nie wolno czynić w domach z bali chyba, że powyższe są specjalne kroki uwzględniające osiadanie. Pożądanym jest, by w trakcie projektowania, komin murewany został tak umiejscowiony, by ominął kalenicę czy płatwę.



Rysunek 10