

Ogniotrwałość ścian z bali

Branża konstrukcji domów z bali zdobywa większą popularność, ale nie wiemy wystarczająco dużo na temat ich ogniotrwałości. Wtedy gdy wysoki stopień ogniotrwałości ścian jest wymagany, kłody są zabezpieczane płytami gipsowymi aby wzmocnić ogniotrwałość, mimo że to ukrywa konstrukcje drewniane. Moje badania eksperymentalne z modelem ściany z bali udowodniły, że to pozwala uzyskać bardzo wysoką ogniotrwałość materiału i dodatkowe zabezpieczenia przeciwogniowe nie są już potrzebne.

Wprowadzenie

Tendencja jest nakierowana na ekspertyzy opierające się o prawa dotyczące budownictwa, a to zwiększyło potrzebę informowania o tych osiągnięciach w dziedzinie różnych rozwiązań stosowanych w budownictwie. Badania struktury ogniotrwałości drewnianych konstrukcji są rażąco w tyle, jak dotąd opierały się o lekkie drewniane konstrukcje. Konstrukcje drewniane wielkogabarytowe, w szczególności kłody, zostały w pominięte. W 1986 Sashco Sealants Inc. zasięgało porady u Underwriters Laboratories Inc. w zakresie oceny odporności przeciwogniowej materiałów uszczelniających stosowanych w ich konstrukcjach ścian.

Zastosowano konstrukcję z sosnowych kłód, o 9-calowej średnicy, z 5% średnią wilgotnością. Połączenia w ścianie zostały wypełnione wzmacniającą pianką polietylenową i wypełniaczem Log Jam™. Podczas działania ognia, powierzchnia nieosłonięta uzyskała temperaturę 95 °C (200 °F). Montaż był nadzorowany, aby obserwować próbę działaniu ognia podczas 1 godzinny przy użyciu ASTM E -119. Techniczne Centrum Badania w Finlandii wykonało próbę ogniową według norm niemieckiego DIN 4102 i ISO 834 na ścianach z bali wyprodukowanych przez Honka Log Homes. Prostokątne, walcowane kłody miały 140 mm grubości. Ściana wytrzymała 90- minutową próbę udźwigu, ale po 112 minuty zawiodła.

Wiele przedsiębiorstw przeprowadzało testy przepalania konstrukcji i testowanie na małej skali ściany z bali nie obciążonych ładunkiem, aby zobrazować wytrzymałość ogniową produktów. Końcowe wyniki wykazały dużą ogniotrwałość, ale nie zostały dokonane naukowe pomiary a szczegóły nie zostały opublikowane.

Wszystkie prace na ogniotrwałość ścian z bali wykonane wcześniej, został przeprowadzone na toczonych lub prostokątnych ścianach z bali. Uczelnia Techniczna w Zwoleniu, (Słowacja), rozpoczęła badania nad ogniotrwałością ścian z bali toczonych, używanych głównie w Północnej Ameryce, aby rozwinąć model szacowania ogniotrwałości ściany z bali. Eksperyment według Norm ISO 834 był przeprowadzony na dużą skalę w PAVUS - Instytut Badań Ogniowych, (Czechy).

Eksperyment

Testowana próbka składała się z dwunastu bali świerkowych o średnicy ok. 257mm { 10"}. Zostały połączone w tradycyjny bez szczelinowy sposób,. Wydrążone boczne zagłębienia były około 15mm (3/4")głębsze niż wymagano, aby przystosować izolacja wełną mineralną. Próbna ściana miała 3250 mm (10'-8") długości i 2800 mm (9'-2") wysokości.

Jedenaście bali poddano suszeniu w piecu do uzyskania średniej wilgotności (MC) około 19% a jeden bal był uwarunkowany do 36%MC. Długie zagłębienia zostały napełnione izolacją z wełny mineralnej (skalna – wełna). Z powodu naturalnych nieregularności każdego bala, szerokość wgłębień waha się między 89mm i 130mm z średnią ok. 105mm (4").

Końce kłody zostały frezowane i 3 kołki świerkowe na jeden bal, o średnicy 30 mm, zostały wbite w boki w odstępach 800mm (30”) w celu zamocowania. Kołki zostały wbite tylko do dwóch pionowo - przyległych bali.

Ściana nośna została wystawiona na działanie ognia, a temperatura wewnątrz bali, wewnętrznych wgłębień i na nie odkrytych częściach była stale monitorowana i rejestrowana (zdjęcie na stronie 1).

Ściana z bali była stopniowo obciążana pionowo na środku przez nacisk 15 kN m⁻¹ za pomocą hydraulicznego systemu zamocowanego na ramie załadunkowym pieca . Liczbę ładunku przyjęto z obliczenia dotyczącego parametrów dla 1,5 piętrowego domu z bali.

Wyniki Według Normy ISO 834, ściany konstrukcyjne mogą zawieść w trzech etapach podczas próby na ogniotrwałość:

- 1) wada w integralności, powodując zapłon wełnianej podkładki, pozwalając na penetrację płomieni i nieustannego spalania,
- 2) wada w izolacji, powodująca wzrost średniej temperatury powyżej początkowej średniej temperatury powyżej 140 ° C albo wzrost ponad początkową temperaturę w elemencie konstrukcji o więcej niż 180 ° C, lub
- 3) wada w wytrzymałości udźwigu ładunku zasadniczo, jeżeli ściana traci 1% swojej wysokości, wytrzymałość zawodzi.

Wewnątrz pieca, powierzchnia ściany z bali stała się czarna już po trzeciej minucie próby. W piątej minucie powierzchnia zapaliła się i spalała aż do końca próby. Duże głębokie pęknięcia zaczęły się rozszerzać po około jedenastej minucie. Po około 30 min powierzchnia ściany stała się czerwona i pokryła się dużymi głębokimi pęknięciami. Zostało zaobserwowane, że krawędzie boczne wyźłobień wystawione na działanie ognia spaliły się, izolacja mineralna wewnątrz długiego wyźłobienia zaczęła wystawać i zwiększyła gabaryty do swojej początkowej grubości 50 mm.

Nie zaobserwowano żadnej penetracji ognia przez ścianę podczas próby. Strona ukryta przed ogniem nie ujawniła żadnych widocznych zmian, nie zaobserwowano żadnej penetracji dymu przez połączenia ścian.

Porównanie wyników łączonej bez szczelinowo ściany z bali z ścianą ze szczelinowymi połączeniami zostało przeprowadzone przez Sashco Sealants Inc., ściana z bali ma dużo większy poziom izolacji. Po 60 minutach trwania testu dla ściany z bali łączonej bez szczelinowo nie odnotowano żadnego wzrostu temperatury jej powierzchni, porównując z przeciętnym wskaźnikiem 71 ° C (160 ° F) wzrostu temperatury w ścianie z bali łączonej szczelinowo, przetestowanej przez Sashco Sealants Inc.

Temperatura po stronie podpalanej ściany z bali toczonych osiągnęła 1100 st. C(2000 st. F), podczas gdy zimna strona ściany nie przekroczyła nawet 48 st. C(118 st.F), nawet po 3 godzinach od spalania.

Nasmarowanie odgrywa ogromne znaczenie we wzroście temperatury. Która rośnie wewnątrz nasączonych kłody stabilizując się przeważnie na poziomie powyżej 100 st C (212 st. F), nawet po czasie dłuższym niż 25 minut pozostaje prawie niezmienna.

Dozwolone sprężenie osiowe ustalone w Normie ISO 834, obliczonego według równania $C = h / 100$ było 28 mm (około 1") (początkowa wysokość ściany z bali wynosiła 2800 mm),uzyskała zgodnie z Normą ISO 834 dopuszczalny limit wysokości z ciągu 172 minut testu próbnego.

Kurczliwość ścian z bali z powodu ciągłych zmiany wilgotności przyczynił się do ilości sprężenie. Kiedy wilgotne kłody są użyte do próby, to może oddziaływać na pojemność nośną załadunku ściany podczas próby z ogniem. Kurczliwość, naturalna cecha drzewa, sama w sobie nie zmniejsza zdolności nośnych.

Wszystkie profesjonalnie wykonane budowle z bali są w pełni zaprojektowane z parametrami kurczliwości i osiadania. Z drugiej strony , kiedy możliwość udźwigu podczas próby ogniowej ścian z bali jest oceniana, nie ma żadnego naddatku dla naturalnej kurczliwości materiału związanej ze zmianami wilgotności.

Wnioski

Znając procedurę jak ściany z bali reagują na palenie się, ujawnianie tego jest ważne dla oceny niedawno skonstruowanego budynku i ustawionej struktury z bali. W próbie na dużą skalę ujawniono, że masywna drewniana ściana z znacznymi połączeniami bocznymi mogą spełnić normy wymagane przez ISO 834 w zakresie ogniotrwałości, aż do 172 minut.

Ściana z bali oparła się przez 180 minut dzięki jej integralności budowy i izolacji i 172 minut z punktu widzenia punkt jej zdolności nośnych załadunku.

Rzemiosło budowania ścian z bali bez szparowo w sposób opisany powyżej, ujawnia lepszą integralność, izolację i zdolności nośnych załadunku niż konstrukcje łączone szparowo lub toczone, przetestowane przez inne laboratoria i opisane ze szczegółami w tym artykule - własności techniki budowy bez szparowo ścian z bali podnoszą znacząco ogniotrwałości zabudowy.

By Dalibor Houdek, Ph.D.



Ahm Group Sp. z o.o.
ul. Przemysłowa 4
05-100 Nowy Dwór Mazowiecki

tel.: (+48 22) 765 80 00
tel./fax: (+48 22) 765 41 89
kom.: (+48) 604 392 732

e-mail: biuro@syberyjskiedomy.eu

SyberyjskieDomy.eu