

 MGR INŻ. MONIKA HYJEK – EKSPERT MIWO – STOWARZYSZENIA PRODUCENTÓW WEŁNY MINERALNEJ: SZKLANEJ I SKALNEJ

BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE BUDYNKÓW DREWNIANYCH

Fire safety of wooden buildings ABSTRAKT » S. 74

W Polsce budynki drewniane to przede wszystkim jednorodzinne domy mieszkalne. W 2021 r. wybudowano ich ponad 1160, co stanowi 1% wszystkich budynków mieszkalnych oddanych do użytku w tym roku. Jak pokazują dane GUS, na przestrzeni ostatnich pięciu lat ich popularność zwiększyła się ponad dwukrotnie.

Temat bezpieczeństwa pożarowego jest niezwykle istotny dla budynków, w szczególności mieszkalnych. W 2021 r. Państwowa Straż Pożarna odnotowała niemal 34 tys. pożarów tego typu budynków, z czego aż 18,5 tys. w domach jednorodzinnych [1]. To tak, jakby zapaliły się wszystkie budynki w średniej wielkości mieście! To powód, dla którego przy projektowaniu, wykonywaniu i eksploatacji domów, w tym także tych drewnianych, powinniśmy zwracać uwagę na bezpieczeństwo pożarowe.

ZACHOWANIE DREWNA W OGNIU

Drewno to od wieków jeden z najpopularniejszych materiałów budowlanych. Ma wiele niezaprzeczalnych zalet: jest materiałem naturalnym i przyjaznym dla zdrowia, ludzi i środowiska oraz jest dostępne i łatwe w obróbce. Mimo wszystkich swoich zalet, drewno jest materiałem łatwo zapalnym, najczęściej klasyfikowanym z uwagi na reakcję na ogień w klasie D-s2, d0. Ciepło spalania drewna zgodnie z normą PN-B-02852 wynosi 18 MJ/kg (dla drewna o wilgotności do 12%). Wartość ta spada wraz ze wzrostem wilgotności – dla elementów o wilgotności ponad 12% przyjmuje się 15 MJ/kg. Temperatura zapalenia drewna zazwyczaj mieści się w przedziale 210–350°C. To, ile dokładnie ciepła wydziela przy spalaniu, zależy w dużej mierze od gatunku drewna, jego gęstości i wilgotności. Palność tego materiału konstrukcyjnego bezpośrednio wpływa na bezpieczeństwo pożarowe domów.

Drewno, mimo tego że jest materiałem palnym, w warunkach pożaru zachowuje się w specyficzny sposób: powierzchnia narażona na ogień tworzy warstwę zwęgloną, która ochrania rdzeń elementu konstrukcyjnego przed ogniem poprzez spowolnienie jego penetracji w głąb drewna. Zwęglenie zmniejsza jednak przekrój elementu, a tym samym powoduje zmniejszenie jego wytrzymałości. Szybkość tego procesu jest zależna od gatunku drewna i jego gęstości. Zjawisko zwęglenia powoduje, że drewno pali się wolniej i mniej gwałtownie niż wyroby budowlane i materiały z tworzyw sztucznych [2].

Trwałość elementu drewnianego w ogniu zależy również od jego prawidłowego przygotowania. Drzewa powinny być ścinane w odpowiedniej porze roku, a późniejsza obróbka powinna zapewniać gładkość elementów konstrukcyjnych. W tym celu tarcica jest czterostronnie strugana, a same krawędzie elementu są fazowane. Zabieg ten pozwala na pozbycie się „zadziorów”, które łatwo



ulegają zapaleniu. Należy również pamiętać o tym, że wszystkie sęki czy pęknięcia zmniejszają jego wytrzymałość, a w warunkach pożaru ułatwiają penetrację ognia i temperatury do wnętrza przekroju, zmniejszając jego nośność ogniową.

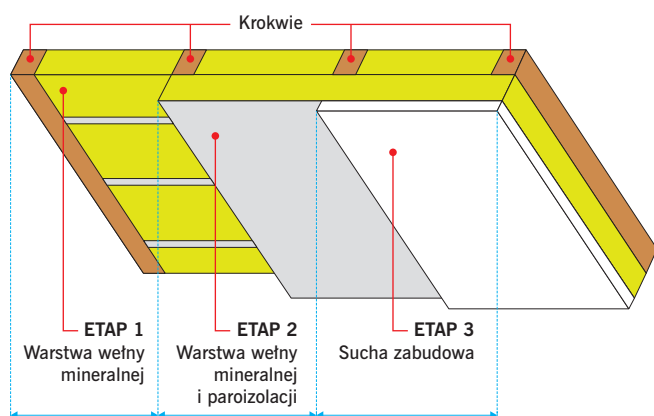
ROZWIĄZANIE

Rozwiązaniem pozwalającym opóźnić moment zapalenia drewna w trakcie pożaru jest podniesienie klasy reakcji na ogień oraz odseparowanie go od ognia i podniesienie jego klasy odporności ogniowej.

Wyższą klasę reakcji na ogień drewna uzyskuje się poprzez odpowiednie przygotowanie tarcicy oraz zastosowanie impregnatów lub farb opóźniających zapalenie. Tą metodą maksymalnie można uzyskać klasę B-s1, d0, czyli zgodnie z nomenklaturą przepisów techniczno-budowlanych materiał palny, niezapalny. Należy pamiętać, że trwałość takiej powłoki zależy m.in. od wilgotności, a w wielu przypadkach powłokę należy odnawiać co 5 lat. Z powodu braku dostępu może to być problematyczne, np. w przypadku elementów, które zostaną wbudowane w przegrody budynku. Minusem takiego rozwiązania jest również to, że preparaty opóźniające zapalenie najczęściej znacznie podnoszą poziom toksyczności dymu generowanego z drewna.

Podwyższenie klasy odporności ogniowej uzyskuje się poprzez odcięcie lub ograniczenie dostępu ognia do drewna poprzez zastosowanie farb pęczniących lub materiałów niepalnych w postaci wełny mineralnej i płyt. Rozwiązanie to zmniejsza przepływ ciepła do chronionego elementu i opóźnia moment zapalenia. Stosowanie materiałów niepalnych zabezpiecza drewno, które – niezależnie od wymienionych wyżej zabiegów – jest materiałem palnym. W praktyce oznacza to opóźnienie rozwoju pożaru, zmniejszenie emisji dymu i gazów pożarowych oraz daje więcej czasu na ewakuację, czyli podniesienie poziomu bezpieczeństwa pożarowego budynku.

Wełna szklana i skalna to materiały mineralne. Głównym składnikiem wełny skalnej jest bazalt, natomiast wełny szklanej – stłuczka



RYS. Schemat izolacji poddasza użytkowego; rys. MIWO

szklana i piasek kwarcowy. Taki skład powoduje, że wszystkie wełny mineralne mają najwyższe klasy reakcji na ogień według europejskiej klasyfikacji ogniowej (najczęściej A1). Oznacza to, że nie palą się, nie kapią i nie wspomagają rozwoju pożaru.

PRZEPISY PRAWNE

Przepisy techniczno-budowlane [3] traktują drewno tak, jak wszystkie inne wyroby palne. Oznacza to, że w zależności od typu budynku, jego przeznaczenia i klasyfikacji (ZL, PM czy IN) oraz ilości kondygnacji i gęstości obciążenia ogniowego, stawiane są wymagania w zakresie odporności ogniowej i nierozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku oraz niepalności niektórych rozwiązań.

Wiemy już jak podnieść klasę odporności ogniowej konstrukcji drewnianych. Sposób spełnienia drugiego wymagania, czyli zapewnienia stopnia nierozprzestrzeniania ognia, będzie zależał od elementu budynku:

- » dla ścian wewnętrznych i stropów jest to zapewnienie klasy reakcji na ogień nie mniejszej niż B-s3, d0 (dla całego elementu budynku lub dla wszystkich jego warstw),
- » dla ścian zewnętrznych należy zapewnić od wewnątrz klasę reakcji na ogień jak dla ścian wewnętrznych oraz od zewnątrz stopień NRO na podstawie polskiej normy PN-B 02867 [4],

» przekrycie dachu musi posiadać klasyfikację $B_{\text{roof}}(t1)$ lub B na podstawie odpowiednich decyzji Komisji Europejskiej.

Trzecim wymaganiem występującym w przepisach jest niepalność zastosowanych wyrobów budowlanych, czyli dobór wyrobów, które mają klasę reakcji na ogień A1, A2-s1, d0, A2-s2, d0 lub A2-s3, d0. Są to materiały takie jak m.in. beton, stal, cegła czy wełna mineralna szklana i skalna. Takie wyroby należy stosować w miejscach, gdzie konieczne jest osiągnięcie najwyższego poziomu bezpieczeństwa pożarowego:

- » ściana i strop oddzielenia przeciwpożarowego,
- » połączenie ściany oddzielenia przeciwpożarowego ze ścianą zewnętrzną,
- » powyżej 25 m na ścianie zewnętrznej (wymaganie nie dotyczy konstrukcji).

W kontekście konstrukcji drewnianych oznacza to, że nie można zastosować drewna do budowy elementów oddzielenia przeciwpożarowych.

Dodatkowym wymaganiem wynikającym z przepisów jest odpowiednie zabezpieczenie poddaszy użytkowych, których konstrukcja dachu lub jego przekrycie jest palne, czyli wszystkich tych przypadków, gdzie konstrukcja dachu wykonana jest z drewna lub zastosowano jakąkolwiek palną warstwę przekrycia (np. paroizolację). Przepis ten dotyczy poddaszy przeznaczonych na cele mieszkalne lub biurowe w budynkach użyteczności publicznej ZL III, budynkach mieszkalnych ZL IV (w tym domach jednorodzinnych) oraz budynkach zamieszkania zbiorowego ZL V [3].

Realizacja tego wymagania polega na zastosowaniu się do zapisów jednej z dostępnych na rynku klasyfikacji w zakresie odporności ogniowej wydawanych dla całego układu: przekrycia dachu wraz z jego konstrukcją. Najczęściej właścicielami klasyfikacji są producenci płyt gipsowo-kartonowych (systemów suchej zabudowy), które stanowią okładzinę wewnętrzną przekrycia. Zgodnie z dostępnymi klasyfikacjami, aby dach mógł uzyskać odpowiednią klasę odporności ogniowej, w 99% przypadkach musi być ocieplony wełną mineralną skalną lub szklaną.

Spełnienie tego wymagania, dzięki zapewnieniu odpowiedniej klasy odporności ogniowej przekrycia dachu i zapewnieniu niepalnej obudowy drewna, pozwala również na jego przygotowanie pod instalację fotowoltaiczną. Rekomenduje się, aby dach stanowiący podstawę pod taki system był zabezpieczony w zakresie »

Dołącz do prenumeratorów na **wydawniczy.pl**



TU wygodnie zamówisz prenumeratę miesięcznika Izolacje

Na WYDAWNICZY.PL dostępne są również inne czasopisma Grupy MEDIUM



e-prenumerata 25% taniej

- » klasy odporności ogniowej przekroczenia oraz w miarę możliwości wykonany z materiałów niepalnych, czyli ocieplony właśnie wełną mineralną.

WEŁNA MINERALNA A BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE W DOMACH DREWNIANYCH

Bezpieczeństwo jest jednym z aspektów naszego poczucia komfortu, więc warto o nie zadbać już na etapie projektu i budowy, odpowiednio projektując, przygotowując i izolując konstrukcję drewnianą.

Dobrym, powszechnie stosowanym rozwiązaniem jest izolowanie budynków drewnianych wełną mineralną. Po pierwsze izolacja ta jest materiałem naturalnym, tak samo jak drewno. Po drugie gwarantuje zwiększoną pasywną ochronę przeciwpożarową budynku, a tym samym podnosi poziom bezpieczeństwa domów.

Ocieplanie budynku niepalną wełną mineralną, zresztą nie tylko w budynku drewnianym, pozwoli na ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia w przypadku pożaru, znacznie opóźni jego rozwój, a tym samym wydłuży dostępny czas na ewakuację i ograniczy straty materialne. Jest to niezwykle istotne również z uwagi na fakt, że w naszym otoczeniu (w umeblowaniu, wykończeniu wnętrz, a nawet w materiałach budowlanych) jest coraz więcej tworzyw sztucznych, a te palą się szybciej i bardziej gwałtownie niż materiały naturalne.

W warunkach pożaru najważniejsze jest zdrowie i życie mieszkańców. W miejscu, w którym śpimy, a więc gdy czas reakcji na zagrożenie jest wydłużony, tym bardziej istotne jest zapewnienie najwyższych standardów bezpieczeństwa. Zaizolowanie konstrukcji drewnianych wełną pozwoli na wydłużenie jej nośności w warunkach pożaru, ograniczy rozwój pożaru i jego skutki.

Dodatkowo poziom bezpieczeństwa konstrukcji drewnianych można podnieść poprzez obłożenie ich od wewnątrz niepalnymi płytami gipsowo-kartonowymi. Od zewnątrz tę samą funkcję mogą spełnić płyty włókno-cementowe, stanowiące poszycie szkieletu domu.

INNE WŁAŚCIWOŚCI WEŁNY MINERALNEJ WAŻNE W DOMACH DREWNIANYCH

Ocieplenie ścian wełną mineralną, poza ograniczeniem ryzyka pożaru, ma też inne istotne zalety. Przede wszystkim jest to materiał paroprzepuszczalny, co oznacza, że w pomieszczeniach zapewnia większy komfort ciepło-wilgotnościowy. Wełna jest naturalnym materiałem „oddychającym”, który nie stanowi przeszkody dla przepływającego powietrza, ale też nie zatrzymuje wilgoci w ścianach. Jest to ważne dla zachowania zdrowego mikroklimatu we wnętrzach.

Dodatkowo wełna mineralna jest doskonałym izolatorem, którego współczynnik przewodzenia ciepła λ wynosi od 0,030 do 0,045 W/(m·K). W praktyce im niższy jest współczynnik, tym lepiej dany materiał zatrzymuje ciepło. Określoną wartość izolacyjności można uzyskać również poprzez zwiększenie grubości materiału. Można łączyć te dwie składowe jednocześnie, aby ocieplić dom w sposób optymalny, a tym samym ograniczyć straty ciepła, które bezpośrednio przekładają się na wydatki na ogrzewanie.

Innym ważnym atutem wełny mineralnej jest fakt, że podobnie jak drewno, ma świetne właściwości akustyczne. Spośród wszystkich popularnych izolacji, wełna ma najlepsze zdolności pochłaniania dźwięku, dzięki czemu możemy znacząco ograniczyć lub nawet wyeliminować hałas z zewnątrz.

Wyroby z wełny mineralnej zachowują swoje właściwości użytkowe, w tym te związane z bezpieczeństwem przeciwpożarowym, przez cały okres użytkowania. Prawidłowo zamontowana wełna mineralna nie osiada i nie kurczy się.

PODSUMOWANIE

Empiryczne eksperymenty pokazują, że do osiągnięcia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa kluczowa jest również jakość wykonania konstrukcji. W związku z tym rekomenduje się wybór rozwiązań niwelujących błęd ludzki, np. rozwiązań prefabrykowanych, w szczególności modułowych. W warunkach budowy osiągnięcie takiego poziomu dokładności i stałości warunków zewnętrznych jak w warunkach fabryki jest bowiem bardzo ciężkie, a czasem wręcz niemożliwe.

O bezpieczeństwie pożarowym budynków o szkielecie drewnianym decydują przede wszystkim niepalne okładziny, niepalne izolacje termiczne, sposób zachowania drewna w ogniu (sztywność elementu) oraz prawidłowy układ przegrody. Dobierając odpowiednie rozwiązania akustyczne i termiczne, stosując niepalne materiały, zapewniamy bezpieczeństwo pożarowe. Właściwości wełny mineralnej powodują, że jest ona idealną izolacją dla domów drewnianych.

LITERATURA

1. Dane statystyczne KG PSP (dane z dnia: 7.03.2022 r.).
2. <https://www.youtube.com/watch?v=87hAnxuh1g8&t=26s> (stan na dzień: 12.05.2022 r.).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.).
4. PN-B-02867:2013-06, „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany zewnętrzne od strony zewnętrznej oraz zasady klasyfikacji”.
5. https://www.izolacje.com.pl/artykul/sciany-stropy/258307_bezpieczenstwo-pozarowe-budynkow-o-konstrukcji-drewnianej (stan na dzień: 12.05.2022 r.).

ABSTRAKT

W artykule poruszono kwestię bezpieczeństwa pożarowego domów drewnianych. Omówiono właściwości wełny mineralnej jako materiału do izolacji. Przedstawiono wymogi prawne dotyczące bezpieczeństwa pożarowego budynków.

The article deals with the issue of fire safety of wooden houses. The properties of mineral wool as an insulation material are discussed. Legal requirements for fire safety of buildings are presented.

MONIKA HYJEK ukończyła Wydział Budownictwa Politechniki Wrocławskiej oraz studia podyplomowe Bezpieczeństwo Budowli w Szkole Głównej Służby Pożarnej. Pracuje na stanowisku Menadżera ds. Bezpieczeństwa Pożarowego w firmie ROCKWOOL Polska. Zawodowo zajmuje się bezpieczeństwem

pożarowym wyrobów budowlanych i budynków, działając aktywnie w organizacjach takich, jak PKN, SITP, MIWO, DAFA czy NizO. Jest autorką i współautorką wielu opracowań.