

An aerial photograph of a wooden skeleton house under construction. Two workers are visible: one in a yellow shirt and yellow helmet on the left, and another in an orange shirt and red helmet on the top. The structure is built on a concrete floor. The interior walls and floor are made of light-colored wood panels. A white semi-transparent box is overlaid on the right side of the image, containing text.

BEZPIECZNY POŻAROWO SZKIELETOWY DOM DREWNIANY

Eksperyment pożarowy
w skali rzeczywistej budynku
wielokondygnacyjnego

Pionki, 25-27 sierpnia 2020

SŁOWO WSTĘPNE

Drewno od lat jest wykorzystywane jako materiał budowlany, choć w czasie rewolucji przemysłowej straciło nieco na popularności. Teraz znów wraca do łask jako budulec solidny, wytrzymały i piękny. Aby zapewnić możliwość prawdziwego rozwoju branży budownictwa drewnianego w Polsce, potrzebne są jednak nowe przepisy dotyczące wymagań odnośnie stopnia palności (klasy reakcji na ogień) wyrobów budowlanych oraz stopnia rozprzestrzeniania ognia przez elementy wykonane z drewna.

Mimo wielu badań laboratoryjnych poszczególnych modułów i ich elementów składowych konieczne jest jeszcze przetestowanie prefabrykowanego, wielokondygnacyjnego obiektu w konstrukcji szkieletu drewnianego w warunkach realnego pożaru. Stąd zrodził się plan przeprowadzanego właśnie eksperymentu.



SPIS TREŚCI

04 | OPIS PROJEKTU

08 | SCHEMAT DOMU

10 | PRZEBIEG
EKSPERYMENTÓW
POŻAROWYCH

12 | WYPOWIEDZI OSÓB
ZAANGAŻOWANYCH
W PROJEKT

14 | EKSPERYMENT
W LICZBACH

15 | TEMPERATURY PO-
ŻAROWE

16 | ORGANIZATORZY
PROJEKTU

17 | PARTNERZY
PROJEKTU

OPIS PROJEKTU

Celem projektu, którego kulminacyjnym etapem jest eksperyment pożarowy budynku o konstrukcji drewnianej w pełnej skali, jest dostarczenie niezbędnej wiedzy, która pozwoli wypracować nowe podejście do przepisów przeciwpożarowych dla budynków o konstrukcji drewnianej.

Przedsięwzięcie zapoczątkowało spotkanie dotyczące wsparcia rozwoju budownictwa drewnianego w Polsce, które zostało zainicjowane przez Ministerstwo Środowiska i odbyło się 5 IV 2018. Wzięli w nim udział przedstawiciele:

Ministerstwa Środowiska,

Ministerstwa Inwestycji i Rozwoju,

Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych,

Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej,

Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowego Instytutu Badawczego,



Instytutu Techniki Budowlanej,

Instytutu Technologii Drewna,

Stowarzyszenia Energooszczędne Domy Gotowe,

Stowarzyszenia Centrum Drewna w Czarnej Wodzie.

Minister Środowiska podkreślił, że rozwój budownictwa drewnianego jest jednym z priorytetów rządu. Dodał, że zgodnie z ustaleniami Rady Mieszkalnictwa w Kancelarii Prezesa Rady Ministrów wskazane jest podjęcie działań zwiększających udział technologii drewnianej w budownictwie mieszkaniowym, a sektor budownictwa drewnianego przyczyni się do realizacji celów Narodowego Programu Mieszkaniowego. Ustalono, że sprawa wymaga zmian legislacyjnych.

Zapotrzebowanie takie zostało skierowane przez Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju do Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej. Dotyczyło zajęcia stanowiska w przedmiocie możliwości uelastycznienia przepisów techniczno-budowlanych w zakresie wymagań dotyczących stopnia palności (klasy reakcji na ogień) wyrobów budowlanych oraz stopnia rozprzestrzeniania

ognia przez elementy wykonane z drewna w ramach działań podejmowanych na rzecz rozwoju budownictwa drewnianego w Polsce.

W odpowiedzi Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej przedstawiono liczne argumenty, które nie wykluczyły takich zmian. Zaznaczono jednak, że powinny one zostać poprzedzone „wszechstron-

nymi badaniami właściwych instytutów badawczych bądź innych ośrodków naukowo-technicznych”.

Dodatkowo w kwestii rozprzestrzeniania ognia Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej literalnie odwołała się do kompetencji Instytutu Techniki Budowlanej:



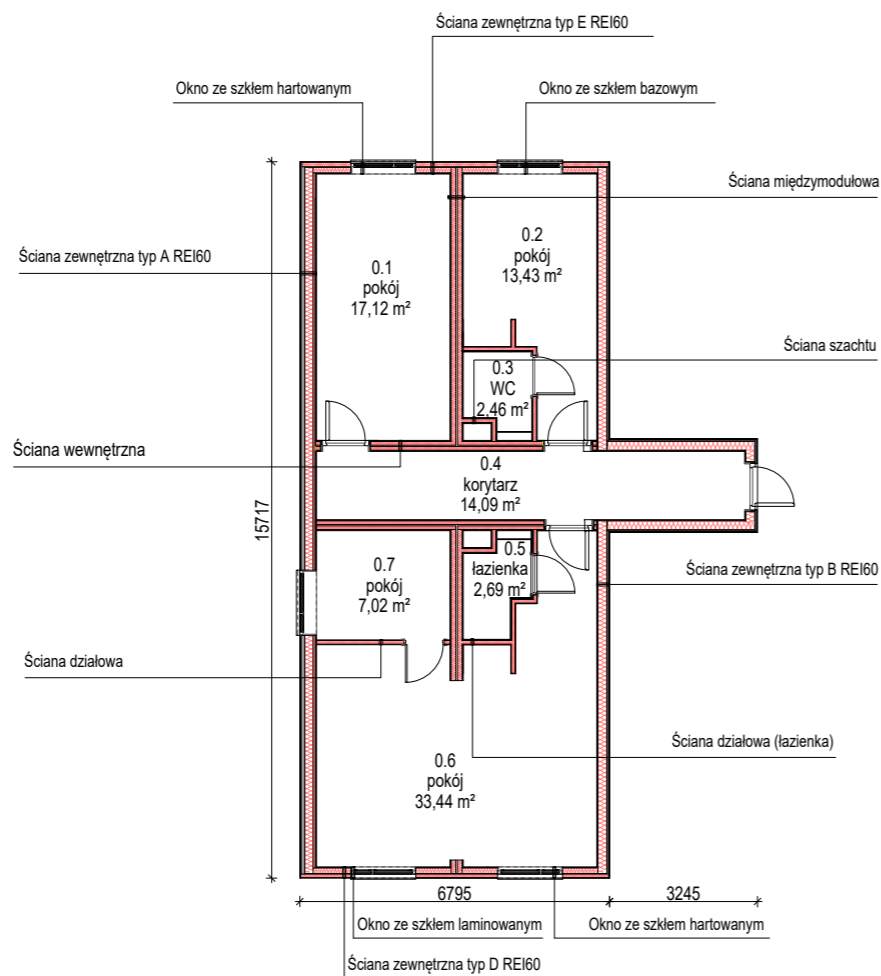
„wyraża się poglądem, że właściwym do zajęcia stanowiska merytorycznego w tym zakresie jest Instytut Techniki Budowlanej, który ma duże doświadczenie badawcze w przedmiotowym obszarze i którego dokument nr 401/2004 był podstawą do przyporządkowania określonym stopniom rozprzestrzeniania ognia klas reakcji na ogień”.

Zostało to potwierdzone na spotkaniu roboczym, które odbyło się w siedzibie Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej z przedstawicielami ministerstw (Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Infrastruktury, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju) oraz Instytutu Techniki Budowlanej. W notatce ze spotkania zapisano m.in.:

„za konieczne uznano uzgodnienie potencjalnych zmian z Komendą Główną Państwowej Straży Pożarnej oraz Instytutem Techniki Budowlanej”.

Odpowiedzią na takie przedstawienie problemu było rozpoczęcie w Instytucie Techniki Budowlanej pracy badawczej, która zostanie zakończona w 2020 roku. Składa się ona z kilku etapów. Jednym z nich jest właśnie badanie procesu spalania dwukondygnacyjnego budynku o szkieletowej konstrukcji drewnianej w pełnej skali według scenar-

MODUŁY ITB - RZUT KONDYGNACJI 1



riuszy pożarowych uzgodnionych z Komendą Główną Państwowej Straży Pożarnej.

Przeprowadzenie eksperymentu badawczego w pełnej skali ma umożliwić zbadanie w zbliżonych do rzeczywistych warunkach pożarowych zachowania się w drewnianych elementach budynku i ich okładzin stosowanych obecnie nowoczesnym szkieletowym budownictwie drewnianym. Pozwoli również sprawdzić jaki dokładnie mają one udział w rozwoju pożaru. Umożliwi obserwację zachowania się elementów oddzielenia przeciwpożarowego z drewnianymi elementami konstrukcyjnymi oraz stopnia rozprzestrzeniania się ognia po drewnianych częściach kon-

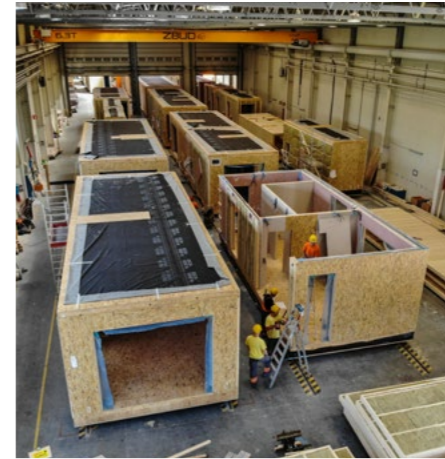
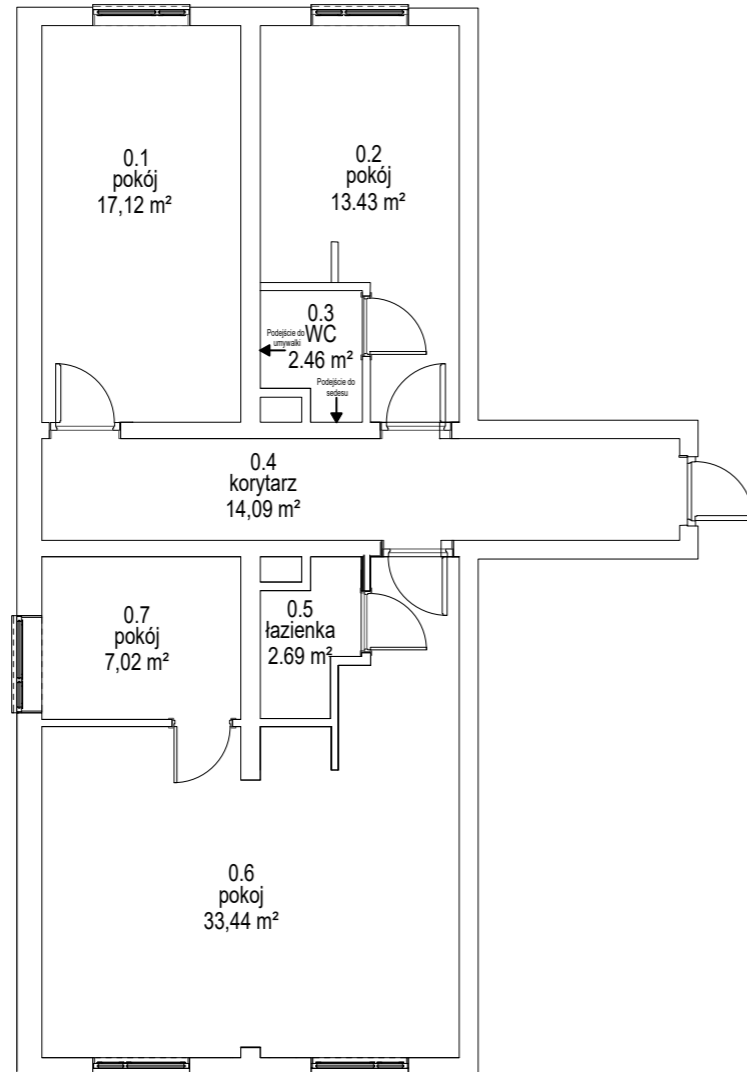
strukcji budynków. Jednym z założeń eksperymentu jest również ocena zdolności do zabezpieczenia ogniochronnego drewnianych okładzin ściennych lub sufitowych konstrukcji drewnianej zastosowanych w modelu badawczym. Istotnym elementem przedsięwzięcia jest też zbadanie cech dotyczących bezpieczeństwa pożarowego wyrobów z drewna (np. w zakresie udziału w rozwoju pożaru, zapalności, rozprzestrzeniania ognia). Eksperyment ma także pomóc oszacować potencjalne zagrożenia dla strażaków prowadzących działania ratowniczo-gaśnicze w czasie pożarów w budynkach o szkieletowej konstrukcji drewnianej.

Rozwój wielorodzinnego budownictwa prefabrykowanego o szkieletach drewnianych wspiera polski rząd, który widzi w nim szansę na rozwój nie tylko sektora komercyjnego, ale też budownictwa preferencyjnego zgodnego z zasadami programu Mieszkanie+. Dzięki przyrostowi liczby tego typu obiektów możliwe jest powiększenie rynku mieszkań przeznaczonych na wynajem oraz na wynajem z opcją dościa do własności. Powołana przez rząd spółka Polskie Domy Drewniane SA przyjęła sobie za cel tworzenie budynków mieszkalnych, usługowych i mieszkalno-usługowych w technologiach drewnianych z wykorzystaniem krajowego potencjału przemysłu drzewnego i budowlanego oraz bazy surowcowej.



SCHEMAT DOMU

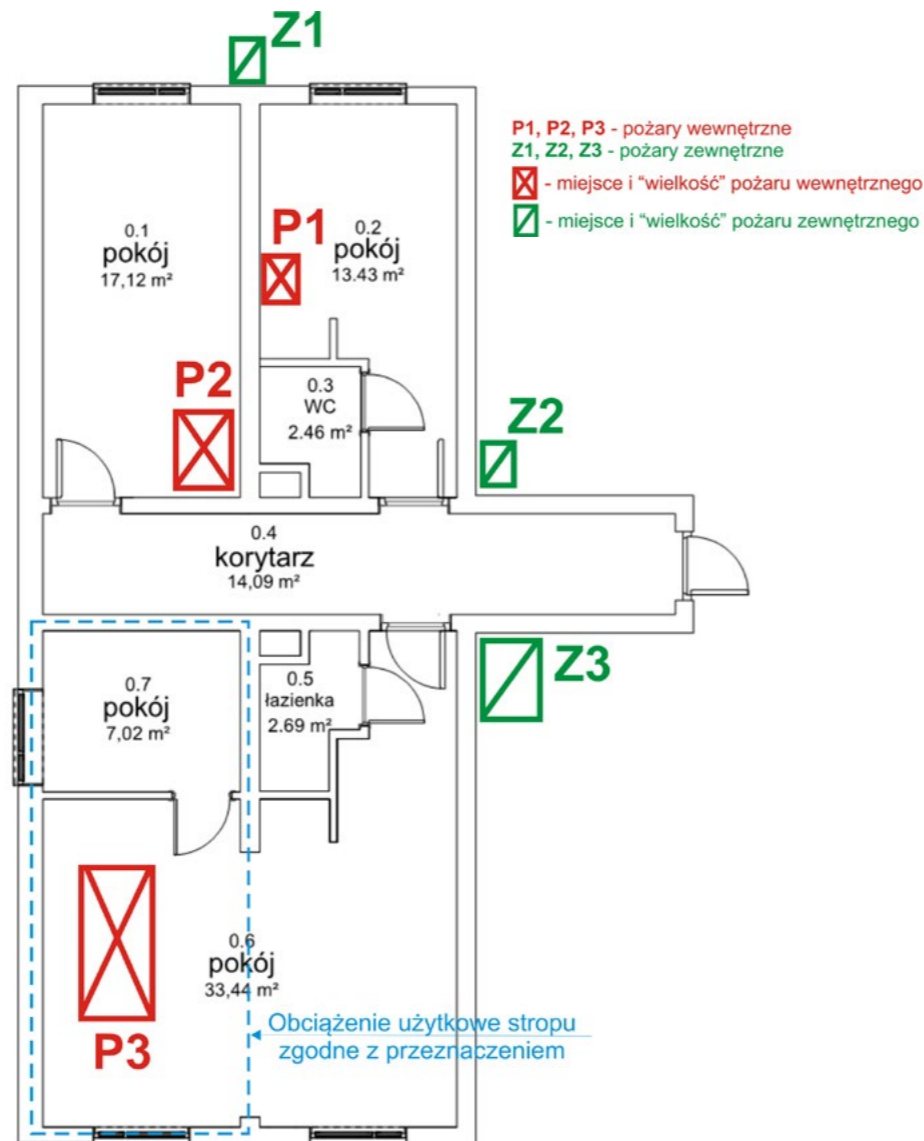
Obiekt wykonano jako dwukondygnacyjny z obciążonym stropem. Składa się z czterech modułów. Trzy z nich znajdują się na parterze, a czwarty na pierwszej kondygnacji. Zastosowano w nim taki sam układ instalacji elektrycznych i sanitarnych jak w typowych budynkach mieszkalnych. Wyposażenie obiektu we wszelkie rury, przewody i kable jest ważne ze względu na możliwość rozprzestrzeniania się pożaru przez te elementy. W testowanym w eksperymencie dom posiada również gniazdka elektryczne, kanały wentylacyjne i inne tego typu elementy. Układy warstw w jego przegrodach są zgodne z polskimi wymaganiami prawnymi, a drzwi oddzielające korytarz od reszty pomieszczeń mają odporność pożarową EI30CSm. Zapewniono w nim też typowe uszkodzenia, które można spotkać w mieszkaniach - takie jak np. otwory w okładzinach na ścianach. W budynku wykonano dłuższy niż standardowy korytarz, by móc obserwować rozprzestrzenianie się zadymienia i możliwości prowadzenia akcji ratunkowej.



PRZEBIEG EKSPERYMENTÓW POŻAROWYCH

Scenariusze pożarowe dobrano we współpracy z Biurem Rozpoznania Zagrożeń Komendy Głównej Państwowej Straży Pożarnej, przy założeniu spójności eksperymentów z wytycznymi Eurokodów w zakresie przyjmowania obciążeń pożarowych działających na budynek. Podstawowym kryterium potrzebnym do wyznaczenia mocy pożaru jest gęstość obciążenia ogniowego, która związana jest z ilością materiałów palnych w pomieszczeniu. W celu dokładnego oszacowania obciążenia ogniowego zdecydowano się użyć, jako materiału palnego - drewna sosnowego, o wilgotności <12%, którego wartość ciepła spalania jest znana, a więc pozwala na precyzyjne zaprojektowanie parametrów pożaru. Dodatkowo jak wykazują badania drewno i materiały drewnopochodne stanowią do 70% materiałów palnych stanowiących wyposażenie typowego mieszkania.

Scenariusze pożarowe przewidują pożary o różnej mocy, kontrolowane zarówno przez paliwo jak i przez dopływ tlenu, co pozwoli na uwzględnienie różnych sytuacji spotykanych na co dzień



w działaniach gaśniczo-ratowniczych Państwowej Straży Pożarnej, a więc niewielki pożar w pomieszczeniu zamkniętym, pożar w pomieszczeniu dobrze wentylowanym, czy w pełni rozwinięty pożar w pomieszczeniu, przy założeniu normowych wartości gęstości obciążenia ogniowego, odpowiada-

jących budynkom mieszkalnym. W tym ostatnim scenariuszu dodatkowo przewidziano obciążenie użytkowe stropu zgodne z przeznaczeniem pomieszczenia, bez uwzględnienia współczynników redukcyjnych, jakie się stosuje w sytuacji akcydentalnej jaką jest pożar.

Oprócz 3 pożarów wewnętrznych, przewidziano również 3 pożary zewnętrzne, weryfikujące zachowanie się różnych typów elewacji (typu ETICS i wentylowane) stosowanych na budynkach o drewnianej konstrukcji szkieletowej.



WYPOWIEDZI OSÓB ZAANGAŻOWANYCH W PROJEKT

”

Działalność ITB jest skierowana na szeroko pojęte dbanie o jak najwyższą jakość w budownictwie, z uwzględnieniem wszystkich wymagań podstawowych (WP). Wspieranie rozwoju budownictwa drewnianego wpisuje się w tę działalność z kilku istotnych powodów, wśród których wymienić należy m.in. oszczędność energii i izolacyjność cieplną (WP6), które zapewniają technologie oparte na drewnie czy zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych (WP7), co z kolei wiąże się z wykorzystaniem w obiektach budowlanych przyjaznych środowisku surowców. Wśród wielu zweryfikowanych doświadczalnie zalet technologii opartych na drewnie bezpieczeństwo pożarowe (WP2) wymaga doprecyzowania. Dlatego Instytut Techniki Budowlanej zdecydował się na realizację projektu badawczego NZP-124, którego celem jest dostarczenie, oczekiwanych m.in. przez Państwową Straż Pożarną, doświadczalnie potwierdzonych dowodów zachowania się tego typu konstrukcji w pożarze. Nie tylko według norm badawczych na standardowych próbkach, ale również w skali rzeczywistej, w obiekcie zbliżonym do realnych realizacji.

Paweł Sulik, Instytut Techniki Budowlanej

”

Państwowa Straż Pożarna każdego dnia zmagają się z problematyką bezpieczeństwa pożarowego budynków, zarówno podczas czynności kontrolno-rozpoznawczych, jak i działań ratowniczo-gaśniczych. Zagrożenie pożarowe w budynkach jest ograniczane przez regulacje prawne w tym zakresie, co się przekłada wprost na bezpieczeństwo użytkowników budynków oraz ekip ratowniczych, a także na wysokość strat materialnych powodowanych pożarami. Prawidłowo stanowione i stosowane przepisy eliminują część zagrożeń, a pozostałe utrzymują w akceptowalnych granicach. Oczywiście w tym kontekście ważną rolę odgrywa również czynnik ekonomiczny. Dlatego bardzo istotne jest, aby wprowadzanie nowych rozwiązań i wymagań z tego obszaru oparte było m. in. na doświadczeniach i rzetelnych badaniach eksperymentalnych.

Dla stanowienia dobrego prawa największe znaczenie mają te eksperymenty, które możliwie najwierniej odwzorowują warunki, z jakimi trzeba się mierzyć w rzeczywistości. Takie podejście pozwala na kształtowanie przepisów w sposób racjonalny, oparty o wiedzę. Wpisuje się w nie z pewnością nowatorski eksperyment pożarowy w skali rzeczywistej z wielokondygnacyjnym budynkiem prefabrykowanym o konstrukcji drewnianej, który zostanie wykonany w ramach projektu prowadzonego przez Instytut Techniki Budowlanej (NZP-124). W warunkach polskich jest to przedsięwzięcie bez precedensu i mamy nadzieję, że jego efekty będą mogły zostać wykorzystane do określania wymagań z zakresu bezpieczeństwa pożarowego w sposób możliwie najbardziej optymalny.

bryg. Ernest Ziębaczewsk, Państwowa Straż Pożarna

”

Unihouse od lat buduje wielokondygnacyjne obiekty w konstrukcji szkieletu drewnianego, nawet 8 kondygnacji, jednakże ogromna większość z nich znajduje się w Skandynawii. Dopiero w ciągu ostatnich dwóch lat rynek w naszym kraju zaczął się otwierać na ten rodzaj budownictwa. Niestety w Polsce napotykamy bariery w postaci obowiązujących przepisów oraz najzwyczajniejszego w świecie strachu. Przecież ogólnie skojarzenie jest takie, że drewno pali się, a do tego szybko i gwałtownie. Chcemy pokazać, że to nieprawda. W naszych budynkach elementy konstrukcyjne z drewna w pełni spełniają wymagania techniczne i bezpieczeństwa konstrukcji, ale zdajemy sobie sprawę, że zmiana myślenia o budownictwie drewnianym wymaga konsekwentnego działania. Dlatego właśnie zdecydowaliśmy się na udział w projekcie.

Marta Nazarczuk, Unihouse SA

”

Projekt „Bezpieczny pożarowo szkieletowy dom drewniany, eksperyment pożarowy w skali rzeczywistej budynku wielokondygnacyjnego” umożliwi nam ocenę zachowania naszych wcześniej przebadanych laboratoryjnie rozwiązań w obliczu rzeczywistego pożaru. Będzie on ostatecznym potwierdzeniem skuteczności biernej ochrony pożarowej zastosowanych systemów. Zdobyte doświadczenie pozwoli nam w przyszłości z większą świadomością projektować systemy i rozwiązania dedykowane szkieletowym domom drewnianym.

Piotr Wereski, Grupa Saint-Gobain

EKSPERYMENT W LICZBACH



Do spalenia przeznaczono dom o powierzchni 110,46 m³ składający się z **8 pomieszczeń**:

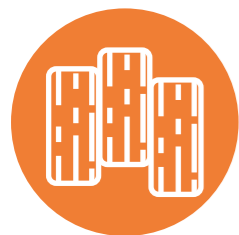
pięciu pokoi (17,12 m², 13,43 m², 33,44 m², 7,02 m² na parterze oraz 20,21 m² na piętrze), dwóch łazienek (2,69 m² i 2,46 m²) oraz korytarza (14,09 m²).



Do budowy obiektu zużyto ok. **28 m³ drewna**



Taka ilość drewna rośnie w kanadyjskich lasach w ciągu **5 sekund**



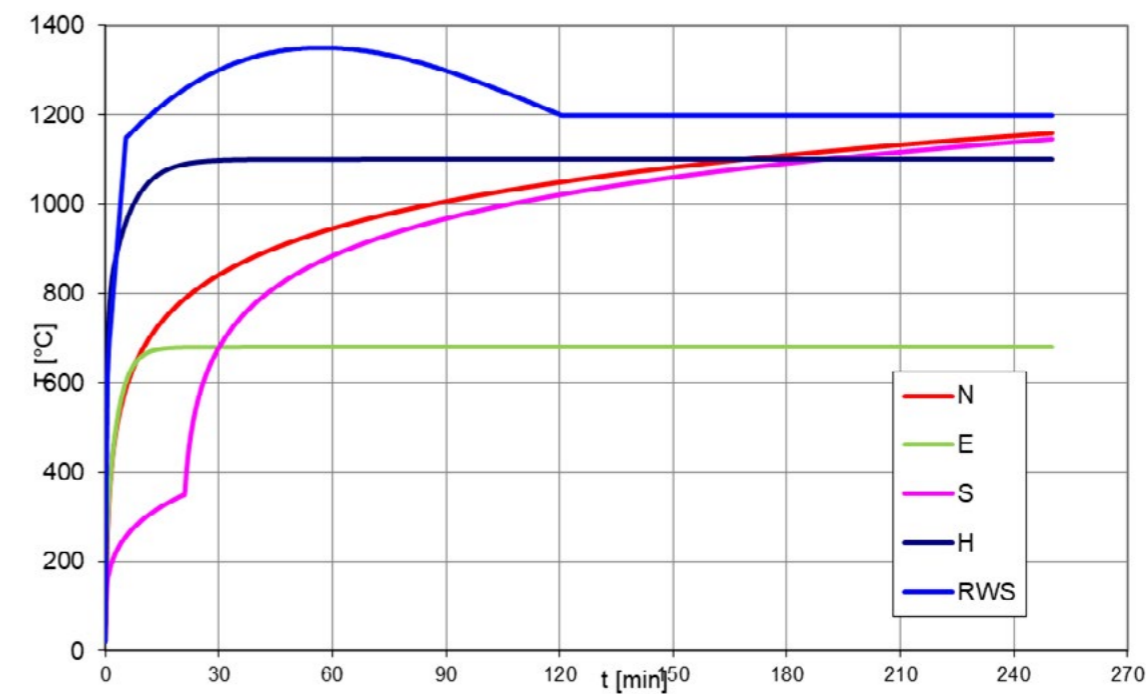
Drewno w tym domu **zmagazynowało ok. 24 tony dwutlenku węgla**



Oszczędność na emisji CO₂ w tym przypadku odpowiada energii potrzebnej do zasilenia 8 domów jednorodzinnych przez cały rok lub 16 samochodów

TEMPERATURY POŻAROWE

Krzywa standardowa (N) to krzywa temperatura-czas, do której odnoszą się klasy odporności ogniowej (R, E, I) przytoczone w polskich przepisach technicznych. Przykładowo REI 30 oznacza, że np. ściana spełnia swoją rolę nośną i izolacyjną, pomimo że z drugiej strony mamy temperaturę do 842°C. Dla REI 60 mamy odpowiednio temperaturę 945°C w 60 minucie badania. Jak wykazuje doświadczenie badawcze Instytutu Techniki Budowlanej, z takimi temperaturami bez problemu radzą sobie drewniane przegrody szkieletowe.



ORGANIZATORZY PROJEKTU



Instytut Techniki Budowlanej prowadzi prace badawcze w dziedzinie budownictwa, ukierunkowane na ich wdrożenie i zastosowanie w praktyce. Od 75 lat, dzięki doświadczonej kadrze wykorzystującej najnowsze metody badawcze i specjalistyczną aparaturę pomiarową, ITB wspiera rozwój budownictwa w kraju i za gra-

nicą. W Instytucie prowadzone są prace badawcze, a także projekty krajowe i międzynarodowe. Wykonywane są ekspertyzy dla branży budowlanej, organów publicznych oraz użytkowników obiektów budowlanych. ITB wspiera producentów wprowadzających wyroby budowlane do obrotu zarówno w Polsce, jak

i w Unii Europejskiej poprzez badania w akredytowanym zespole laboratoriów badawczych, wydawanie europejskich i krajowych ocen technicznych, jak też działalność certyfikacyjną prowadzoną na całym świecie. Instytut oferuje szeroką gamę wydawnictw oraz szkoleń, także prowadzonych w trybie zdalnym.



Państwowa Straż Pożarna - to zawodowa, umundurowana i wyposażona w specjalistyczny sprzęt formacja, przeznaczona do walki z pożarami, klęskami żywiołowymi i innymi miejscowymi zagrożeniami. W wachlarzu ustawowych zadań z zakresu szeroko rozumianego

bezpieczeństwa powszechnego, odpowiedzialna między innymi za nadzór nad przestrzeganiem przepisów przeciwpożarowych oraz za prowadzenie prac naukowo-badawczych w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony ludności. Eksperyment pożarowy

dwukondygnacyjnego budynku drewnianego o konstrukcji szkieletowej, przeprowadzony zostanie w rzeczywistych warunkach na poligonie szkoleniowym Ośrodka Szkolenia w Pionkach Komendy Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej w Warszawie.

PARTNERZY PROJEKTU



Unihouse SA ze swoim potencjałem produkcyjnym wynoszącym ok. 2000 modułów rocznie jest w dziesiątce największych firm europejskich w branży budownictwa modułowego. Obecnie kluczowym rynkiem dla firmy jest Norwegia, jednak budynki wyprodukowane w polskiej Fabryce Domów można spotkać również na terenie Danii, Szwecji, Niemiec i Polski.

Fabryka Unihouse znajduje się w Bielsku Podlaskim. Innowacyjne technologie umożliwiają realizację obiektów mających nawet do ośmiu kondygnacji. Linie produkcyjne pozwalają na precyzyjne odtworzenie projektu, który przesyłany jest za pomocą światłowodów do maszyn konstrukcyjnych. Cały proces powstawania budynku odbywa się w hali, skąd na teren budowy wyjeżdżają gotowe moduły bądź panele. Dzięki temu w zaledwie kilkanaście godzin na wyznaczonym terenie może powstać obiekt kubaturowy. Unihouse należy do Grupy Unibep,

która działa w kilku obszarach budownictwa. Jest generalnym wykonawcą w kraju i za granicą, prowadzi szeroko pojęte budownictwo drogowo-mostowe, poprzez spółkę Unidevelopment jest dewelope-

rem na rynkach warszawskim, poznańskim i radomskim. Unibep SA z Bielska Podlaskiego ma 70-letnią historię i jest jednym z najważniejszych przedsiębiorstw budowlanych w Polsce.





Grupa Saint-Gobain od wielu lat realizuje projekt budowania profesjonalnej oferty dla producentów prefabrykowanych budynków szkieletowych. Oferty kompletnej, składającej się z systemów przegród budowlanych (ściany zewnętrzne, wewnętrzne, stropy, okładziny, szachty) o określonych parametrach, tak aby budynki realizowane w oparciu o tę technologię spełniały wymagania warunków technicznych w obszarze izolacji termicznej, ochrony przed hałasem a przede wszystkim zapewniając bezpieczeństwo pożarowe. W skład Grupy Saint-Gobain wchodzi m.in. spółki Isover, Rigips i Saint-Gobain Building Glass Polska.

Isover to lider wśród producentów wełny mineralnej szklanej i skalnej, oferujący szeroki wachlarz produktów do izolacji w budownictwie ogólnym oraz izolacji technicznych. Materiały izolacyjne Isover przeznaczone są do różnych zastosowań: izolacji dachów skośnych i płaskich, podłóg, przegród wewnętrznych, konstrukcji szkieletowych, fasad

wentylowanych, ścian zewnętrznych w budownictwie mieszkaniowym, komercyjnym i przemysłowym oraz kominków, systemów wentylacji i klimatyzacji. Choć są niewidoczne w zrealizowanych budynkach, odpowiadają za to, co najważniejsze - ciepło, ciszę, bezpieczeństwo, dobrą jakość powietrza oraz efektywność energetyczną i ochronę środowiska.

Już od ponad ćwierć wieku **RIGIPS** dostarcza na polski rynek najwyższej jakości innowacyjne płyty gipsowo-kartonowe oraz systemy suchej zabudowy wnętrz. Słowo „regipsy” stało się już synonimem płyt gipsowo-kartonowych w Polsce. W ofercie Rigips-u można znaleźć między innymi okładziny ściennie, podwieszane sufity, ściany działowe oraz systemy zabudowy poddaszy. To produkty, które zapewniają najwyższą jakość wykończenia budynków, wysoki komfort akustyczny i bezpieczeństwo przeciwpożarowe, pozwalają też szybko i w kompleksowy sposób wykonać zabudowę każdego pomieszczenia.

Saint-Gobain Building Glass jest wiodącym dostawcą najwyższej jakości rozwiązań szklanych oferowanych w odpowiedzi na wysokie oczekiwania klientów w zakresie komfortu życia i piękna architektury. Dzisiejsze szkło jest bezpieczne i wytrzymałe. Harmonijnie łączy tradycję z nowoczesnością. Charakteryzuje się bardzo dobrymi parametrami izolacyjnymi oraz akustycznymi. W Saint-Gobain Building Glass Polska łączymy tradycję i sprawdzone rozwiązania z najnowszą technologią, koncentrując się na kluczowych czynnikach: fachowej wiedzy, niezawodności, innowacyjności i pasji dla lepszego zaspokajania potrzeb naszych klientów i dostarczania maksymalnego komfortu użytkownikom. Nowoczesna oferta Saint-Gobain Building Glass obejmuje szeroki asortyment szkła bazowego do wszelkich typów zastosowań (Saint-Gobain Innovative Materials Sp. z o.o. Oddział Glass) oraz nowoczesne produkty i rozwiązania szklane, zapewniające bezpieczeństwo, komfort i piękno (Saint-Gobain Polska Sp. z o.o. Oddział Glassolutions).

ORGANIZATORZY PROJEKTU:



PARTNERZY PROJEKTU:

