



Ministerstwo  
Rozwoju i Technologii

---



V Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna  
**Problemy Inżynierii Bezpieczeństwa  
Obiektów Antropogenicznych**

**Budownictwo drewniane jako bezpieczne, trwałe i przyjazne  
środowiskowo uzupełnienie dotychczasowych technologii**

Paweł Sulik

Warszawa, 09.II.2023

**Inni, w tym nasi sąsiedzi od wielu lat tak robią**

# Udział budownictwa drewnianego

## Szwecja:

- budownictwo jednorodzinne 85-90% to prefabrykowane domy drewniane;
- budownictwo wielorodzinne – 13% (2018), 19% (2020).

**Austria:** 33% domów wykorzystuje konstrukcyjne elementy drewniane;

**Niemcy:** 30% domów wykorzystuje konstrukcyjne elementy drewniane;

## Kanada Quebec:

- 93% budynków mieszkalnych do 4 kondygnacji miało konstrukcję drewnianą;
- 28% budynków nie mieszkalnych do 4 kondygnacji miało konstrukcję drewnianą.

**Polska:** 2% domów wykonano w technologii wykorzystującej drewno.

**Tendencja:** W większości krajów zwiększa się wykorzystanie drewna konstrukcyjnego w budownictwie.

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Wielka Brytania



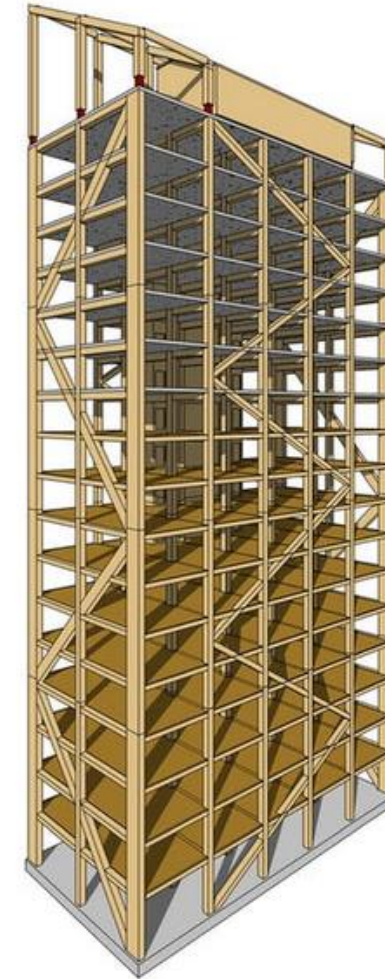
# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Norwegia



14-piętrowy budynek **Treet** –  
konstrukcja drewniana, Bergen,  
Norwegia



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Norwegia



84.5 m, 18 piętrowy. Mjøsa Tower o konstrukcji drewnianej. Brumunddal (11k), Norwegia

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



53 m, 18 piętrowy, akademik  
**Brock Commons** o konstrukcji  
głównie drewnianej,  
Vancouver

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada





# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



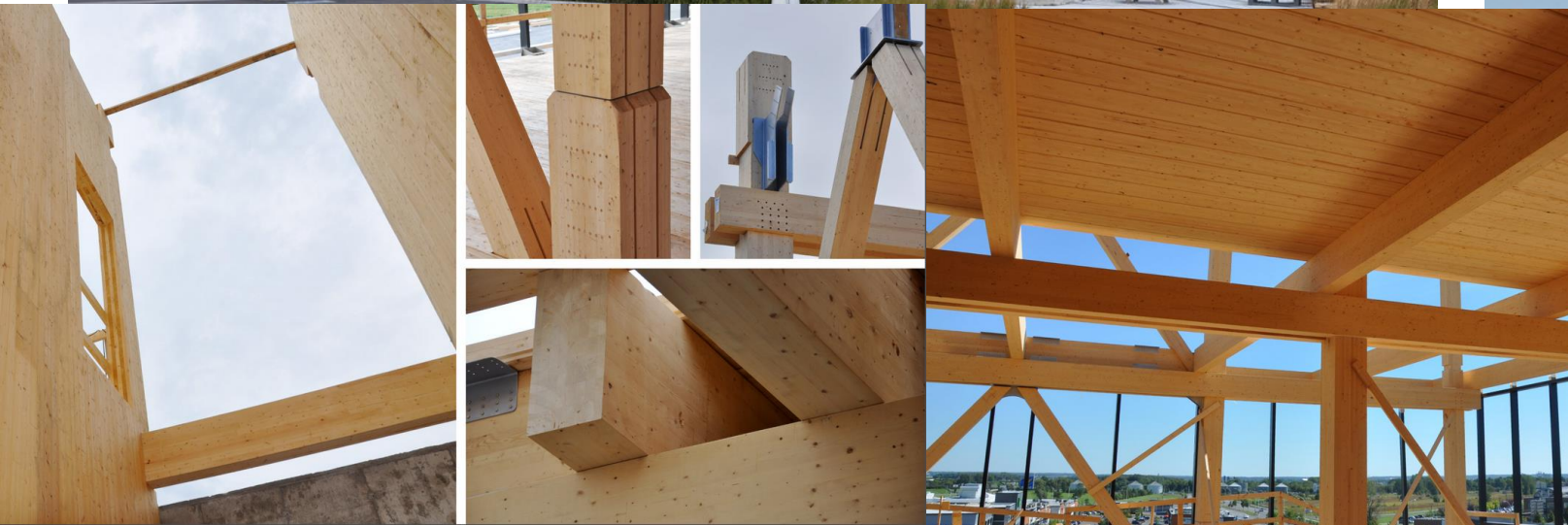
# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



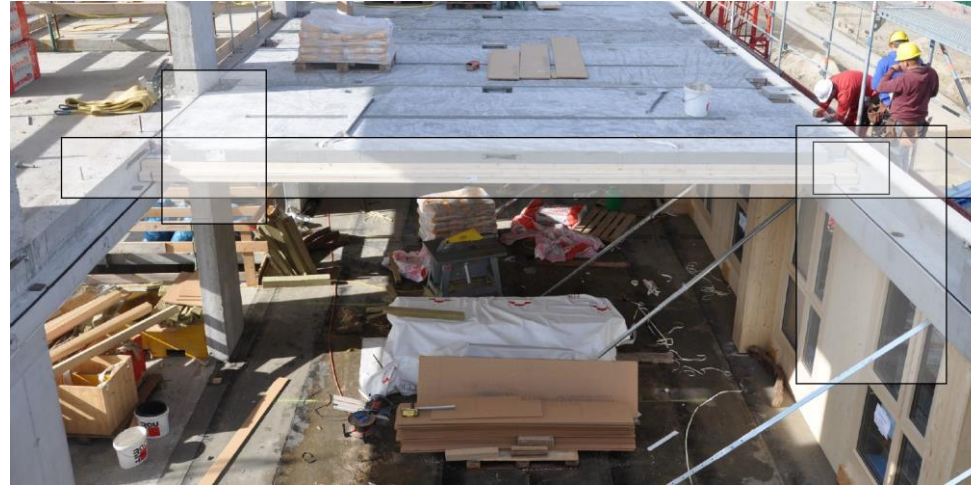
# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Kanada



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Austria



HoHo Vienna Tower. 84 m, 24 piętra. Elewacja i wnętrze budynku  
75% - drewno

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Austria

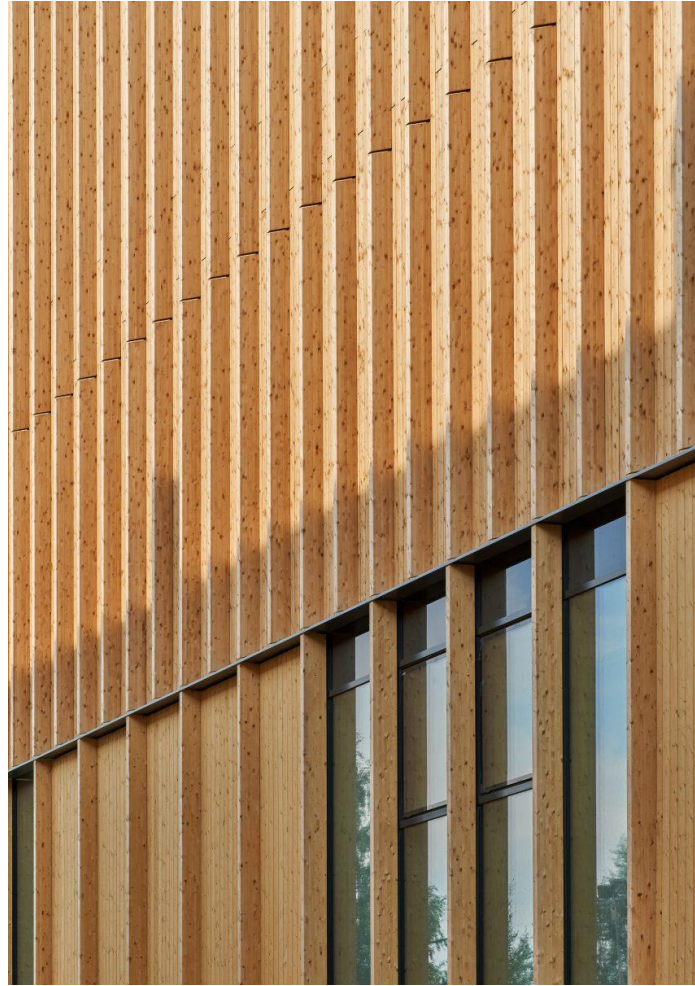


# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Austria





# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Szwecja



fot. Åke Eson Lindman

**Sara Kulturhus Centre.** Skellefteå (75k). Szwecja. 20 kondygnacji, 75 m. 2022.  
Zbudowany z połączenia drewna klejonego krzyżowo (CLT) i drewna klejonego warstwowo.  
Lokalne lasy, 30 km od tartaku. Docelowo ujemny poziom emisji CO<sub>2</sub>.

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Szwecja



fot. Åke Eson Lindman



**Sara Kulturhus Centre.** Budynek mieści teatr, galerię, bibliotekę, muzeum i hotel.

Z analizy 50-letniego cyklu życia, wynika, że Centrum Sara Kulturhus będzie działać przez co najmniej **100 lat**.

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Szwecja



Źródło: Johan Thorsell

**Växjö - The first Modern Wooden City in Europe**

# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Niemcy



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Niemcy



# Przykłady budynków o konstrukcji drewnianej – Niemcy



# Udział budownictwa drewnianego

**Szwecja** - budownictwo wielorodzinne – ilość mieszkań w technologii drewnianej:

- 2010 r. **1047**; 2015 r. **2322**; 2020 r. **4110**; 2021 r. **4397**.

**Przyczyna:** m.in. zmiana przepisów. Od **1994 r.** nie ma ograniczeń w zakresie wysokości budynków drewnianych. Muszą być spełnione za to wymagania funkcjonalne. **Boverket** wskazuje jako przykład wymaganie spełnienia 60 min. odporności ogniowej przez ściany oddzielające mieszkania.

**Przykłady:**

- Växjö (95 tys.); 2009 r.; 8 kondygnacji, 4 budynki, **134** mieszkania;
- Knivsta (20 tys.); 2018 r.; 5-6 kondygnacji, 4 budynki, **203** mieszkania;
- Skövde (57 tys.); 2017-20 r.; **370** mieszkań, budynki 7-8 kondygnacji;
- Västerås (160 tys.); 2019 r.; 8 kondygnacji, po 4 mieszkania/kondygnację;
- Karlstad (95 tys.); w budowie; 2 bud., 8 kond., 78 miesz. + przedszkole na 160;
- Gävle (103 tys.); w budowie; 6 budynków, **132** mieszkania.



**Bo ważne są kwestie środowiskowe**



# Bo ważne jest środowisko



Renewable and Sustainable Energy Reviews

Volume 94, October 2018, Pages 1142-1152



## The carbon footprint of buildings: A review of methodologies and applications

Andriel Evandro Fenner <sup>a</sup>, Charles Joseph Kibert <sup>a</sup>, Junghoon Woo <sup>a</sup>, Shirley Morque <sup>a</sup>, Mohamad Razkenari <sup>a</sup>, Hamed Hakim <sup>a</sup>, Xiaoshu Lu <sup>b</sup>

Show more

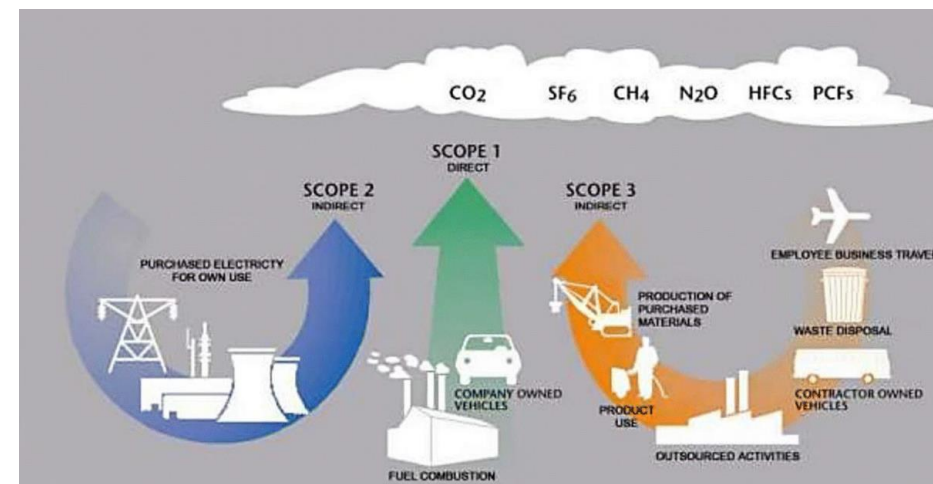
+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.012>

Get rights and content

### Highlights

- A systematic review of current methodologies for carbon accounting was presented.
- A state-of-the-art understanding of GHG emissions in buildings was provided.
- A comparison of carbon intensities among buildings was developed.
- Carbon footprint studies often produce results that diverge substantially.
- Operational stage is the biggest GHG emitter over the building life-cycle.



## Nowe wyzwanie dla budownictwa

Dyrektywa EPBD (nowelizacja 25.X.2022)

dot. charakterystyki energetycznej budynków.

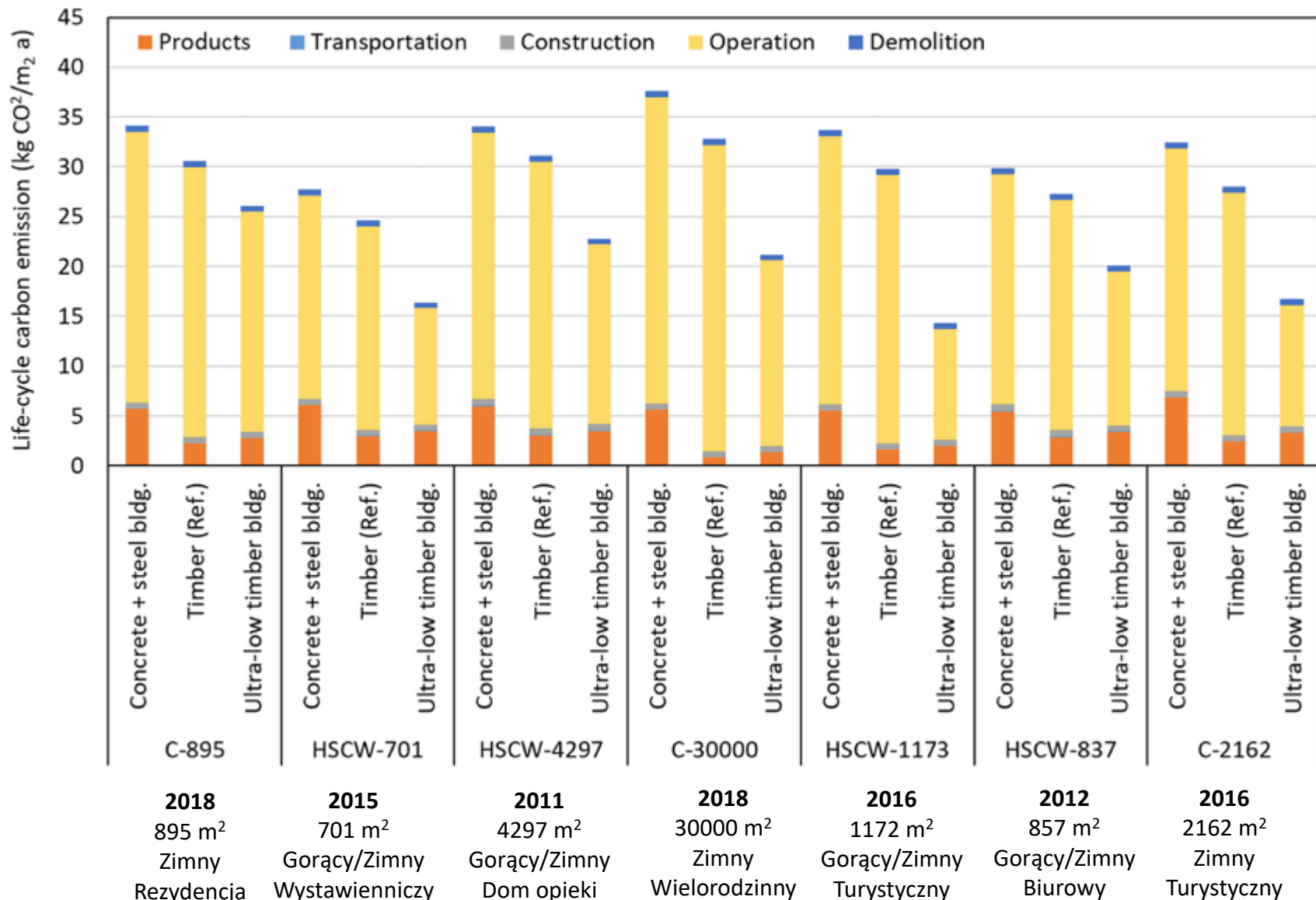
Zerowa emisja: 2030 (2028) – nowe, 2050 - istniejące  
**Neutralności klimatycznej w roku 2050**

Budownictwo zeroemisyjne, niemal zeroenergetyczne, autonomiczne – co będzie standardem w projektowaniu budynków?

Nowa koncepcja tworzenia materiałów budowlanych, czyli **dekarbonizacja w praktyce.**

**Ślad węglowy operacyjny i wbudowany w teorii i praktyce. Co czeka polskie budownictwo?** Jak pokonać lub przetrwać kryzys na rynku? itp.

# Bo ważne jest środowisko



Tradycja drewno	Redukcja CO <sub>2</sub> Etap produkcji
C-895	- 61.2%
HSCW-701	- 51.0%
HSCW-4297	- 48.9%
C-30000	- 94.7%
HSCW-1173	- 77.6%
HSCW-837	- 53.3%
C-2162	- 64.7%
<b>Średnio</b>	<b>- 64.5%</b>

## Średnio – zwykły drewniany:

Roczna emisja CO<sub>2</sub> -3.6 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a

W cyklu życia -11%

## Średnio – niskoemisyjny drewniany:

Roczna emisja CO<sub>2</sub> -9.5 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>a

W cyklu życia -32.7%

**Budynki - 38% światowej emisji CO<sub>2</sub>**

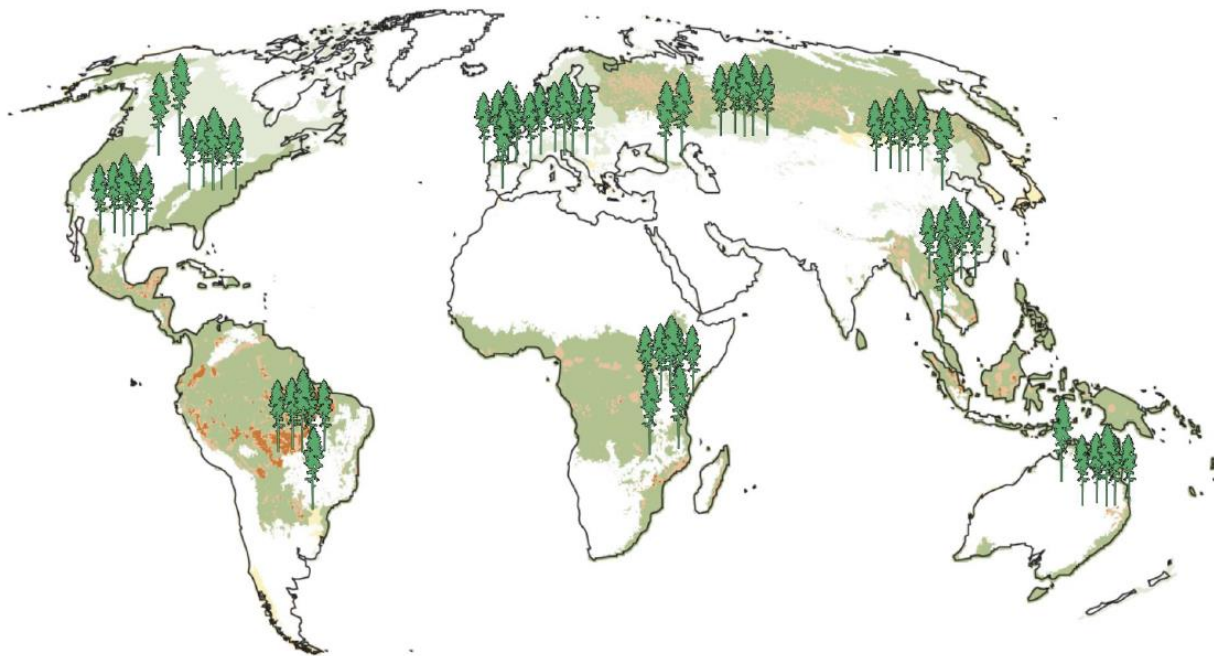
**28% to tzw. ślad operacyjny**

**10% stanowi ślad wbudowany**

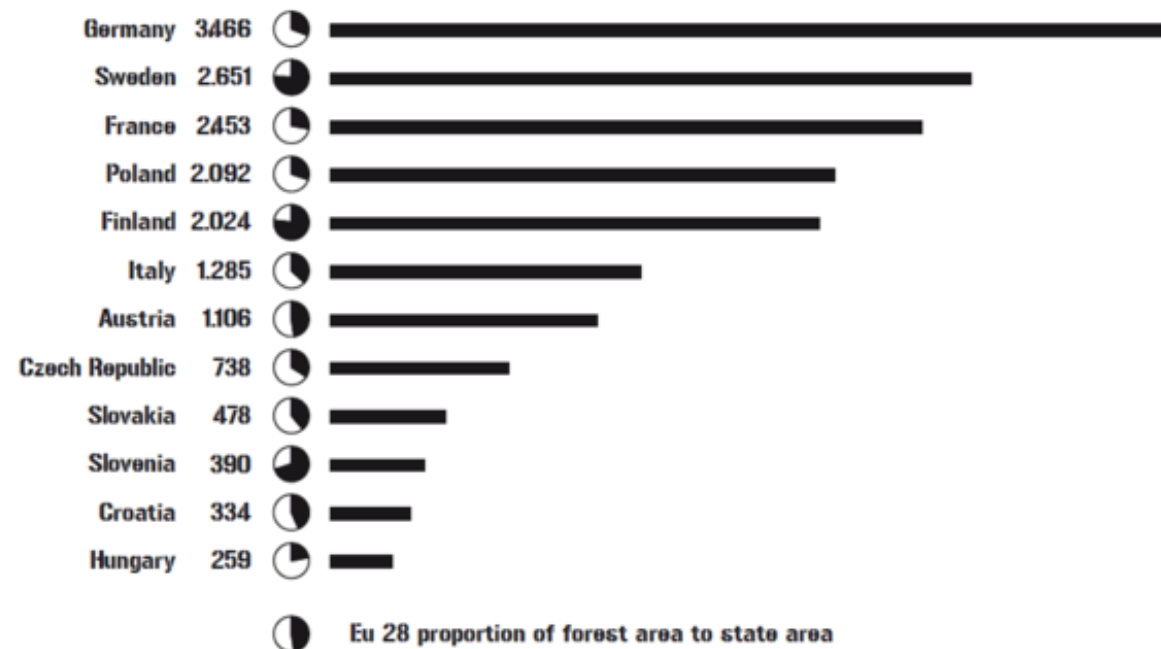
Yang, X., Zhang, S. & Wang, K. Quantitative study of life cycle carbon emissions from 7 timber buildings in China. Int J Life Cycle

Assess 26, 1721–1734 (2021). <https://doi.org/10.1007/s11367-021-01960-8>

# Bo ważne jest środowisko



## Zasobność lasów w milionach m<sup>3</sup> drewna i % powierzchni



10000 km<sup>2</sup> nowego lasu co roku pozwoli zaabsorbować **250 GT CO<sub>2</sub>** z atmosfery do 2100 r. i wyprodukować wystarczającą ilość drewna dla 1.5 miliarda domów.

@ AntThistleton

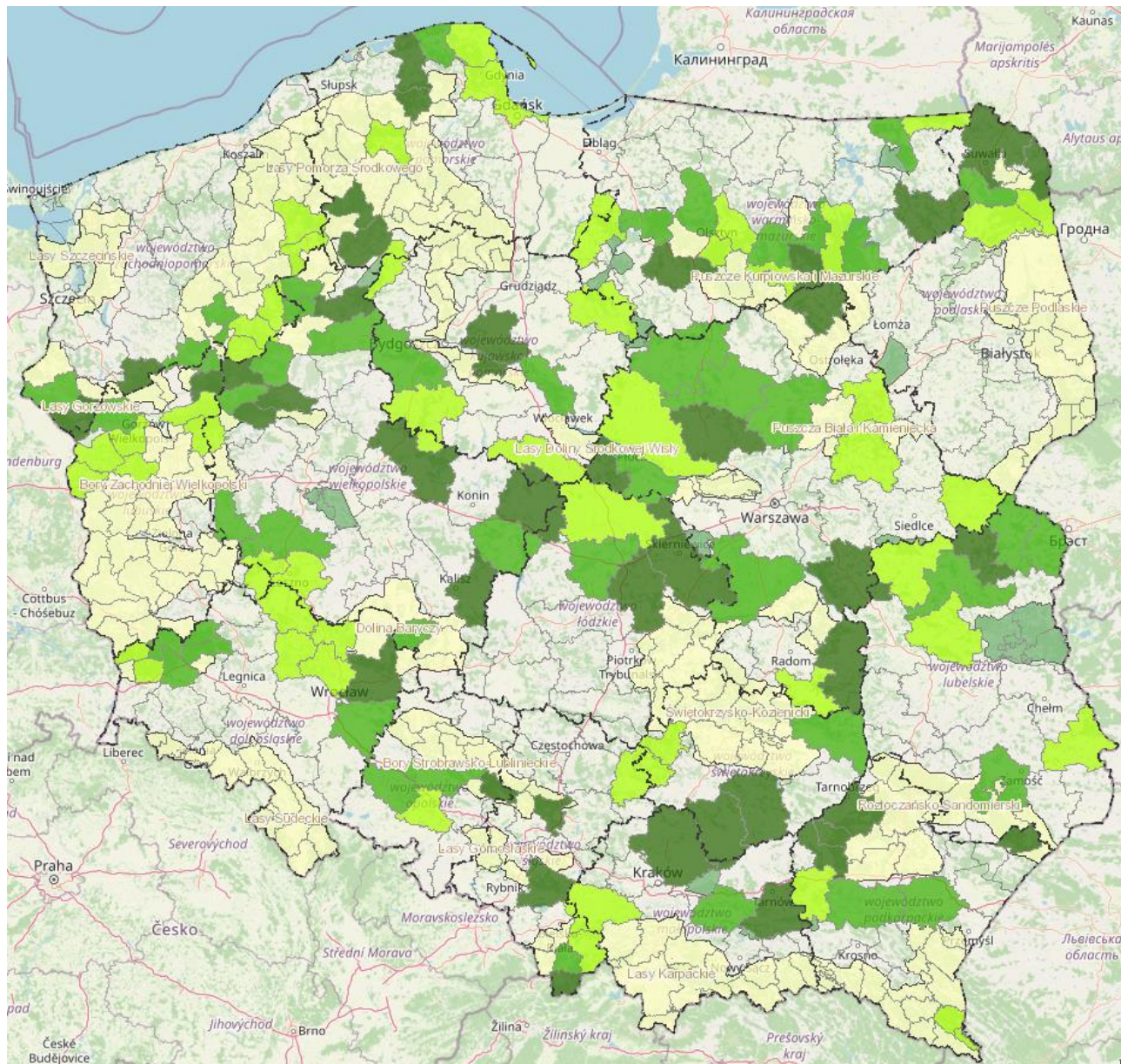
1 m <sup>3</sup> conventional exterior wall:		
	Solid wood	- 88kg CO <sub>2</sub>
	Wooden frame	- 45kg CO <sub>2</sub>
	Bricks	+ 57kg CO <sub>2</sub>
	Concrete	+ 82kg CO <sub>2</sub>

**Bo mamy potencjał surowcowy i techniczny**

# Во мамы потенцаў суrowcowу



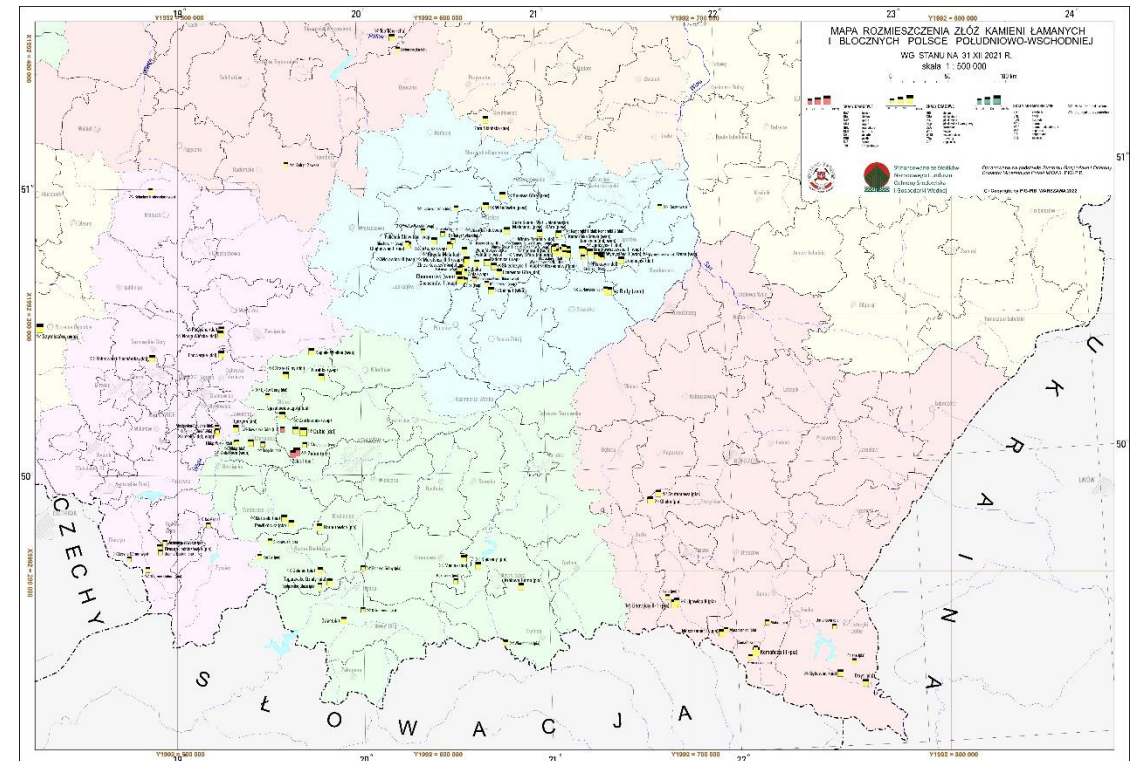
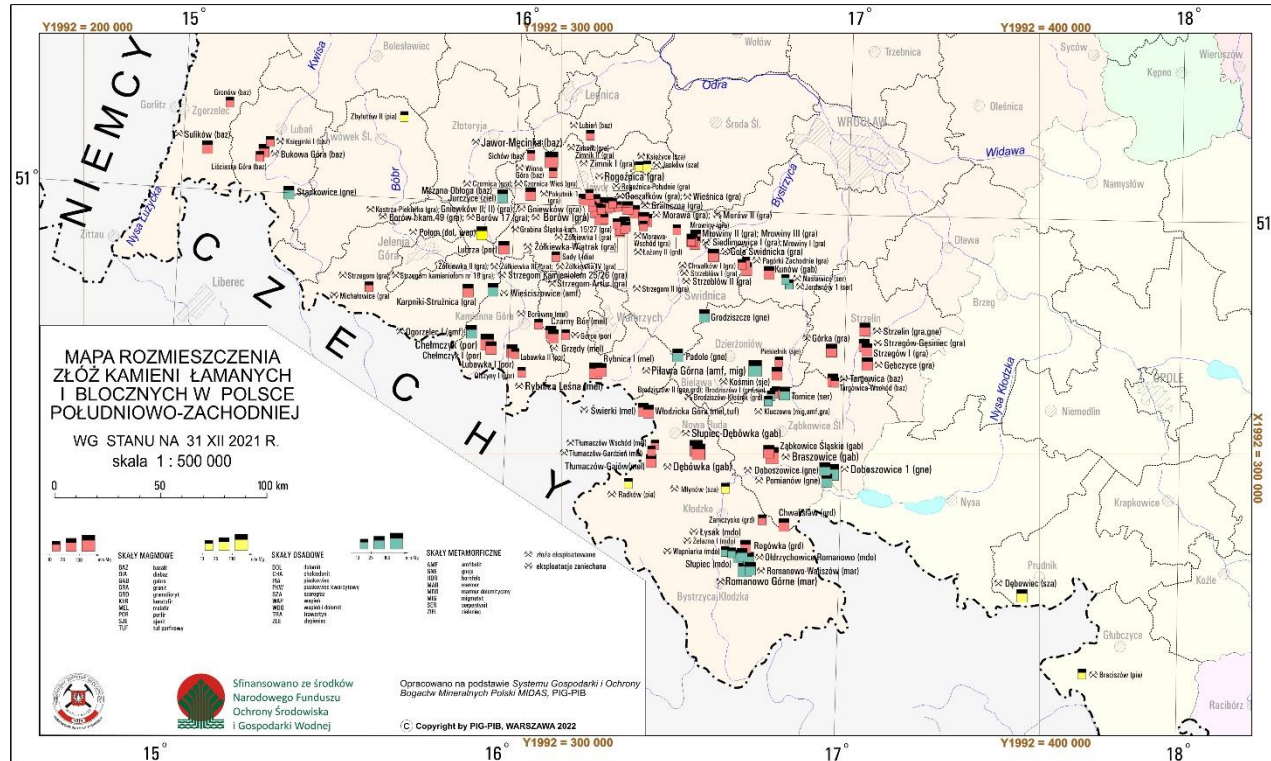
# Vo mamy potencjał surowcowy



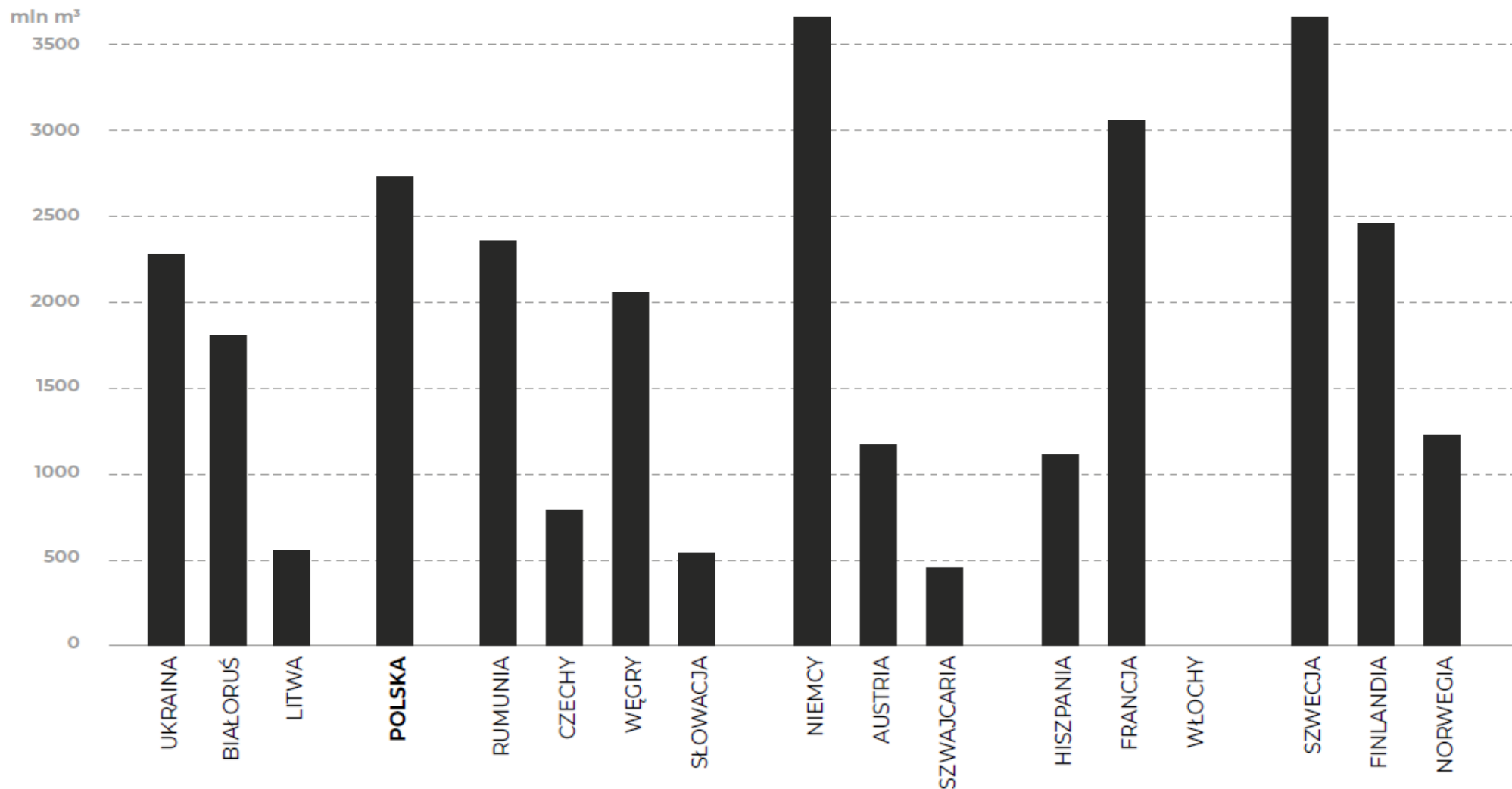
WMS (GDOŚ, GUGIK, itp.)    Pliki SHP, KML, GPX

- Mapa podstawowa
- Województwa
- Powiaty
- Gminy
- Obręby ewidencyjne
- Reg. przyrodniczo-leśna
- RDLP
- Nadleśnictwa
- Nadleśnictwa - rok wykonania PUL
  - Nowy PUL w 2023
  - Nowy PUL w 2024
  - Nowy PUL w 2025
  - Pozostałe
- Leśnictwa
- Lokalizacje pożarów
- Oddziały PGL LP
- Oddziały poza PGL LP wg PUL
- Wydzielenia PGL LP
- Wydzielenia poza PGL LP wg PUL
- Leśne Zakłady Doświadczalne
- Leśne Kompleksy Promocyjne
- Regionalizacja nasienna
- Dane meteorologiczne
- Działy wodne
- Ochrona przyrody
- Leśne obszary funkcjonalne
- Puszcze polskie
- Dane geologiczne

# Bo mamy potencjał surowcowy w odróżnieniu od kruszyw



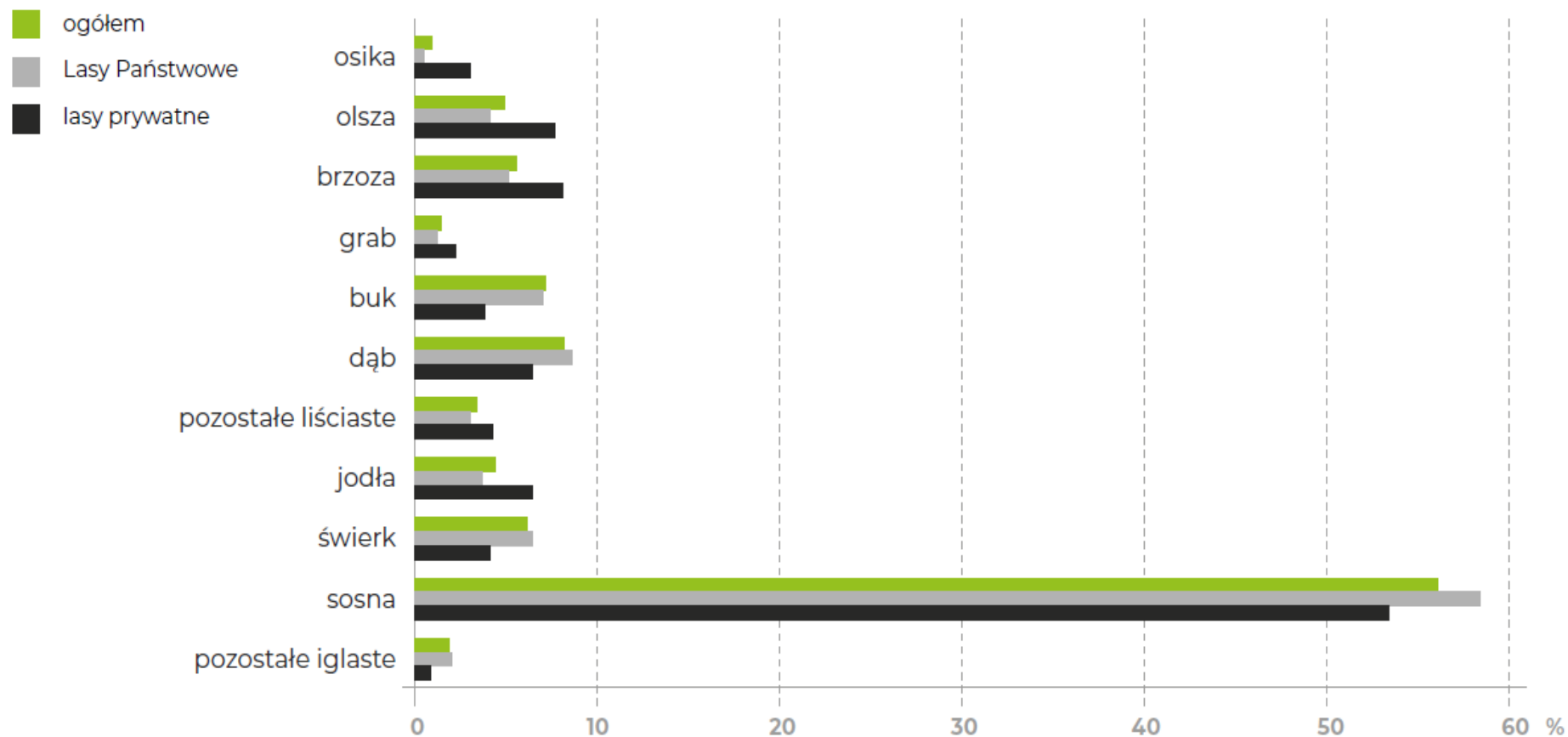
# Bo mamy potencjał surowcowy



Zasoby drzewne w wybranych krajach [mln m<sup>3</sup>] (SoEF 2020)



# Bo mamy potencjał surowcowy



Udział miąższościowy według gatunków panujących w lasach wszystkich form własności, Lasach Państwowych i lasach prywatnych (WISL 2016–2020)

# Bo mamy potencjał techniczny



# Bo mamy potencjał techniczny

## Budynki szkieletowe 2D



źródło: Danwood

Ponad 1600 domów indywidualnych w 2021 r. – 100 gotowych projektów.  
80% to Niemcy, reszta to Austria, Wielka Brytania, Szwajcaria i Polska

# Bo mamy potencjał techniczny

## Budynki szkieletowe 2D



źródło: Danwood

Etapy prefabrykacji

# Bo mamy potencjał techniczny

## Budynki szkieletowe 2D



źródło: Danwood

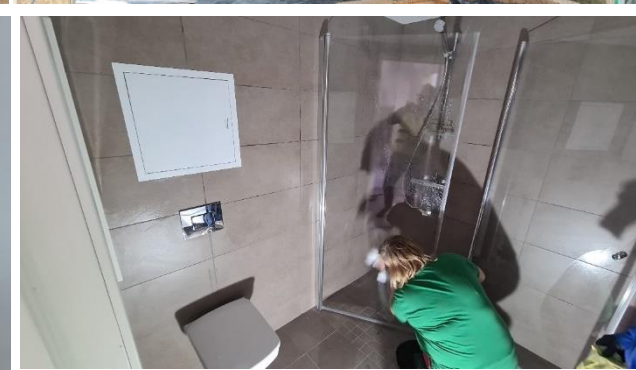
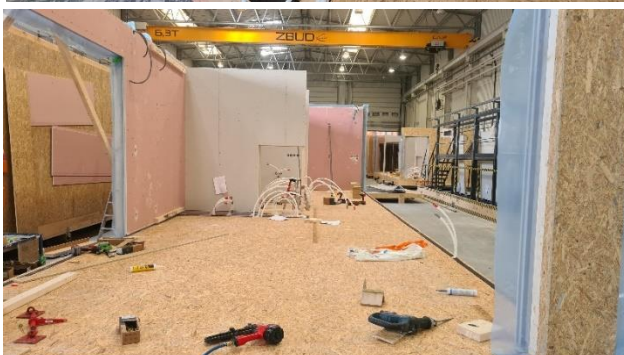
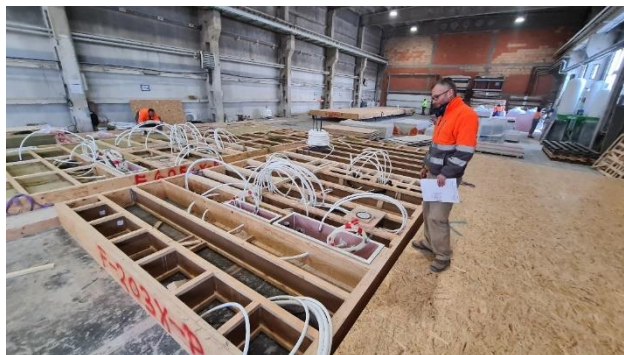
## Etapy montażu

Montaż 1-2 dni.

Czas realizacji z wykończeniem pod klucz 6-10 tygodni.

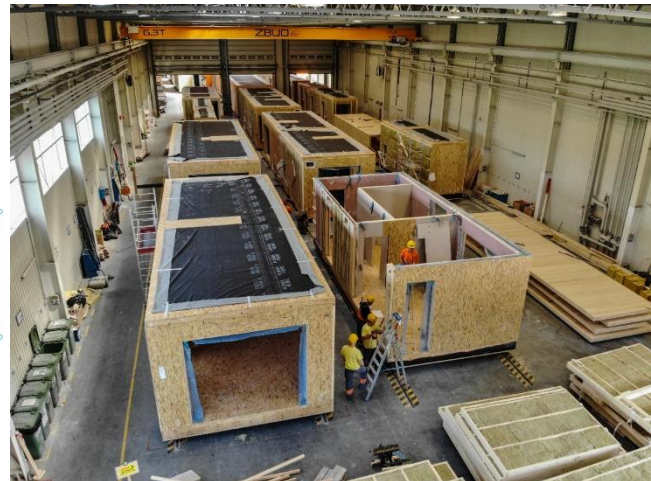
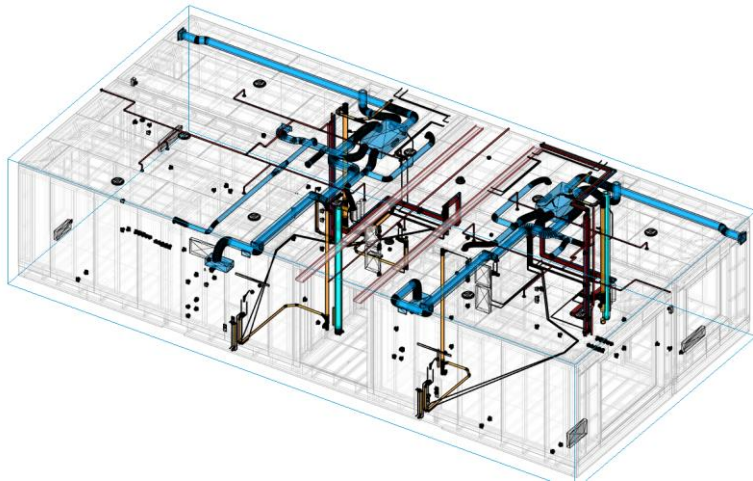
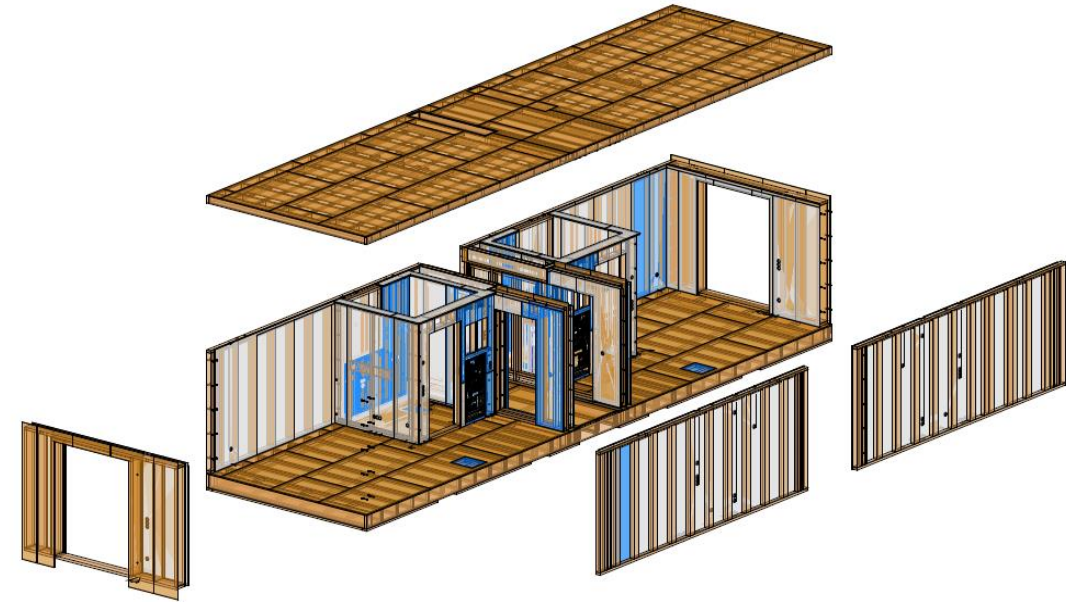
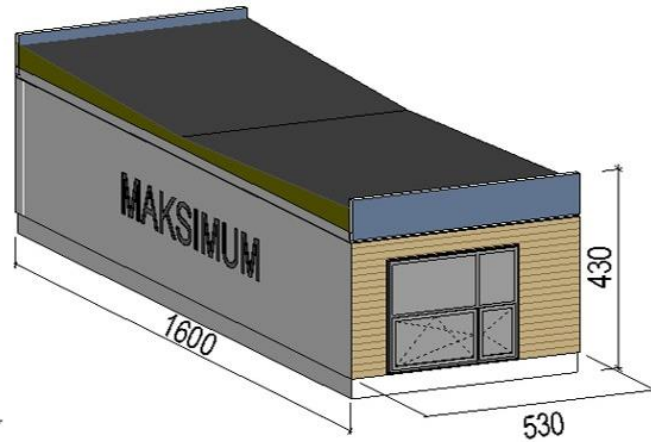
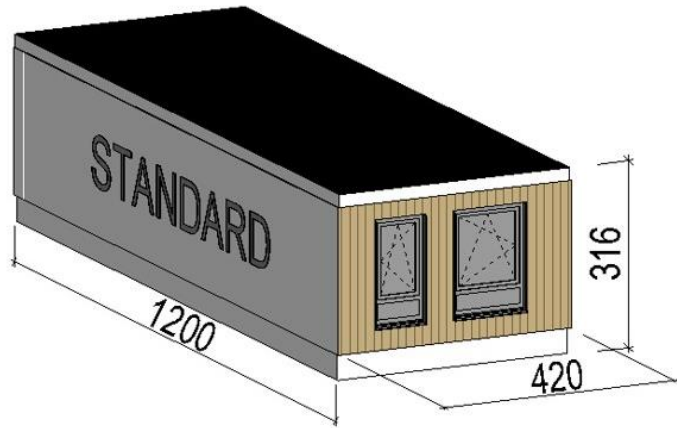
# Bo mamy potencjał techniczny

Moduły 3D o konstrukcji drewnianej – 4716 wybudowanych mieszkań, 783 w budowie



# Bo mamy potencjał techniczny

Moduły 3D o konstrukcji drewnianej



2022 r. – ponad 38000 m<sup>2</sup>. Zdolności produkcyjne 60000 m<sup>2</sup>. 2000 modułów

# Bo mamy potencjał techniczny

HeimdalsPorten, Trondheim, Norwegia, 200 mieszkań



Źródło: Unihouse



# Bo mamy potencjał techniczny

SWSG (I etap), Stuttgart, Niemcy – 155 mieszkań, 3.5 m budowy



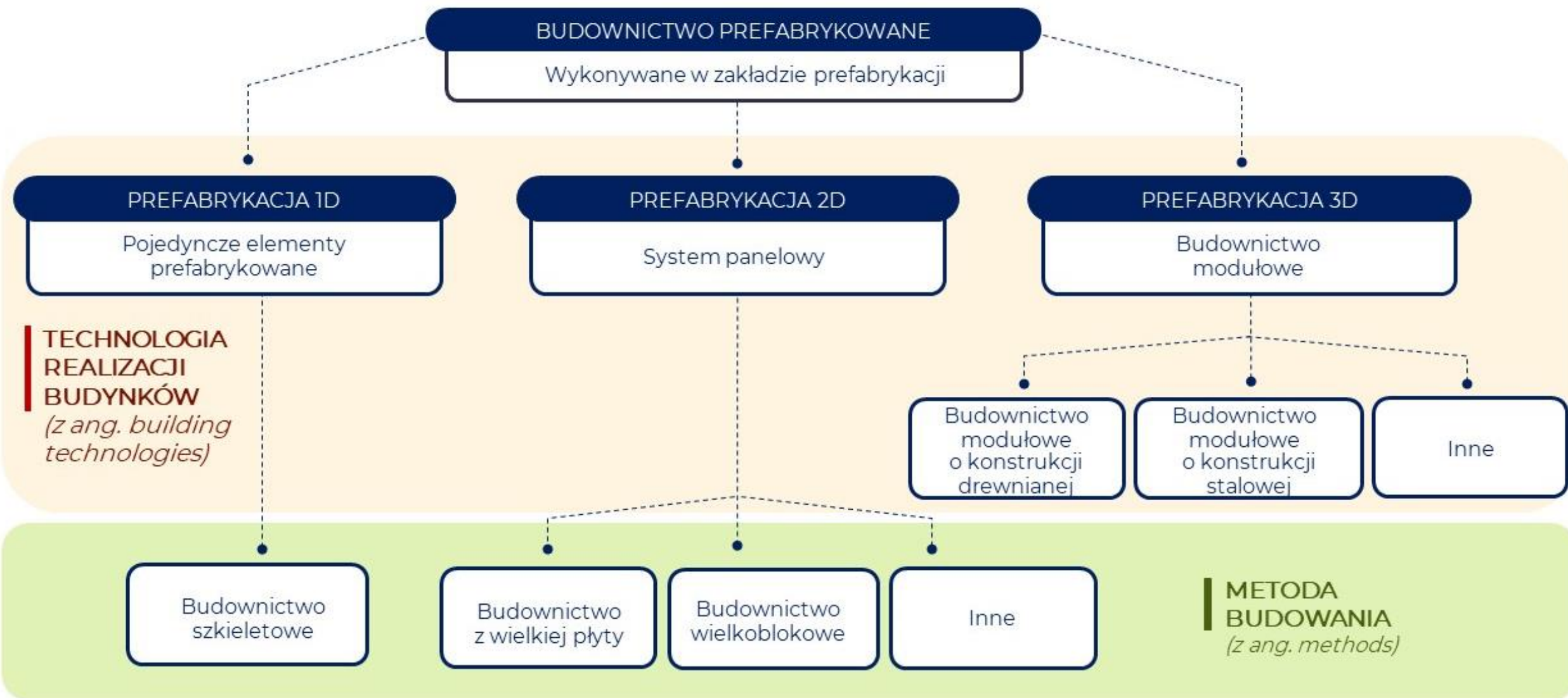
# Bo mamy potencjał techniczny



Źródło: Andrewex

Zdolności produkcyjne 1800 modułów

# Bo drewno dobrze się prefabrykuje a to jest przyszłość budownictwa



# Bo drewno dobrze się prefabrykuje a to jest przyszłość budownictwa

## Przewagi:

- Zautomatyzowany proces produkcji – wyższa jakość i powtarzalność  $1D=2D=3D$ ;
- Doświadczona kadra i komfortowe, stabilne warunki pracy  $1D=2D=3D$ ;
- **Ograniczona ilość odpadów**  $1D=2D=3D$ ;
- **Skrócony czas budowy, przy redukcji kosztów finansowania i nadzoru**  $1D \ll 2D < 3D$ ;
- Mała uciążliwość placu budowy  $1D < 2D < 3D$ ;
- Mniejsza wrażliwość na warunki atmosferyczne  $1D < 2D < 3D$ ;
- Wykończenie i wyposażenie w tym specjalistyczne przestrzeni  $2D < 3D \ll 3D+$ ;
- **Niższy ślad węglowy**  $1D < 2D < 3D$ ;
- Możliwość relokacji  $1D < 2D \ll 3D$ .

## Ograniczenia:

- Transport elementów gabarytowych  $1D > 2D > 3D$
- Ograniczona możliwość ingerencji po prefabrykacji  $1D > 2D > 3D$ ;
- Standaryzacja rozwiązań  $1D > 2D > 3D$ ;
- Przepisy prawa a nowatorskie rozwiązania  $2D > 3D$ .

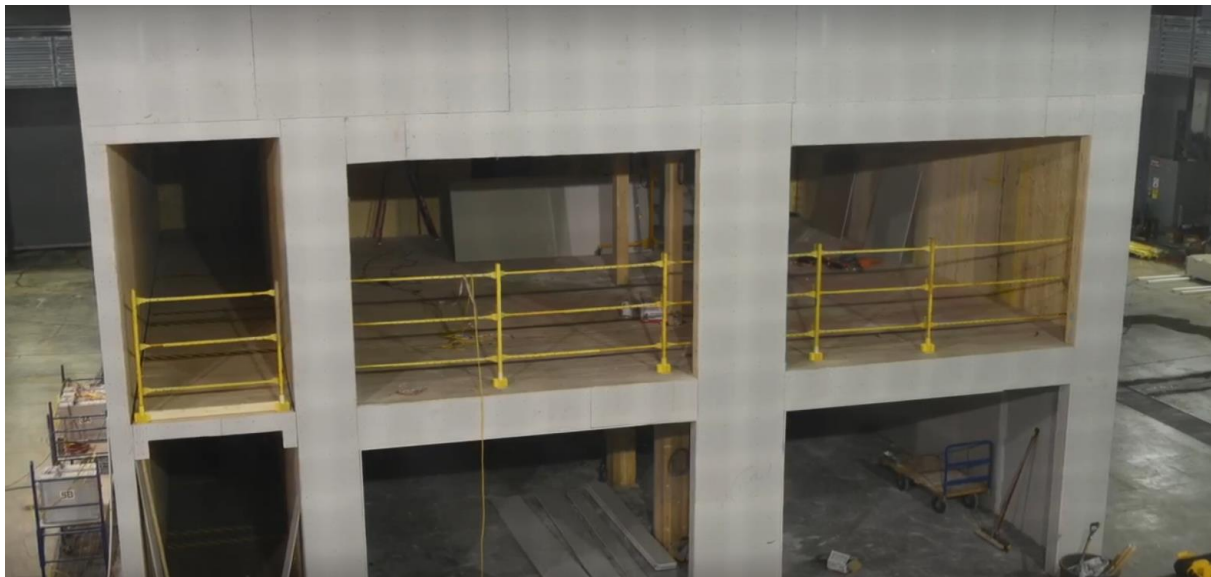


**Bo nieustannie prowadzone są prace badawcze w kierunku większego wykorzystania drewna w budownictwie, które dają pozytywne rezultaty**

# Prace badawcze - USA



United States Department of Agriculture

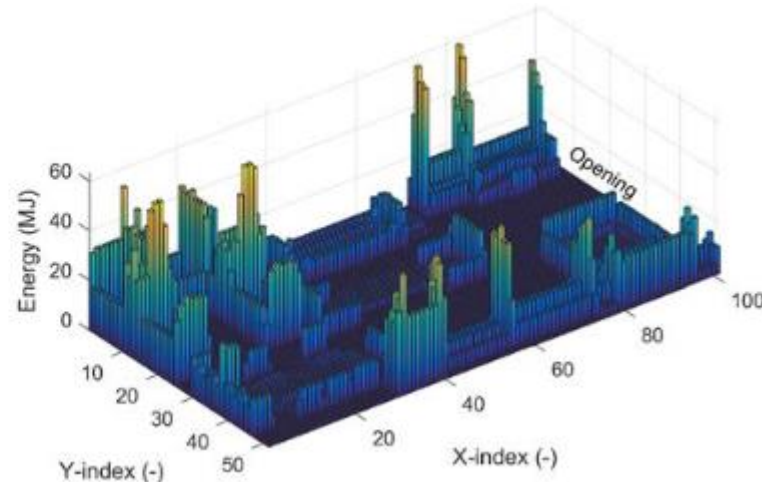


# Prace badawcze – USA, Kanada, Szwecja

## **FIRE SAFETY CHALLENGES OF TALL WOOD BUILDINGS: LARGE-SCALE CROSS LAMINATED TIMBER COMPARTMENT FIRE TESTS**

Matthew S. Hoehler<sup>1</sup>, Joseph Su<sup>2</sup>, Pier-Simon Lafrance<sup>3</sup>, Matthew F. Bundy<sup>4</sup>, Amanda Kimball<sup>5</sup>, Daniel Brandon<sup>6</sup>, Birgit Östman<sup>7</sup>

Sześć pomieszczeń (9,1×4,6× 2,7 m). CLT, 5 warstw, o grubości 175 mm, tarcicy iglastej 2×4 sklejonej klejem poliuretanowym. Wnętrze pomieszczeń zostało całkowicie lub częściowo zabezpieczone płytami GK o grubości 15,9 mm (0, 2 lub 3 płyty). Otwór w ścianie (z przodu) 1,8×2,0 m (4 badania) lub 3,6×2,0 m (2 badania). Średnie tempo rozwoju pożaru. Gęstość obciążenia ogniowego 550 MJ/m<sup>2</sup>.



67 minuta badania

## Wnioski z badań:

- Istotny wpływ na rozwój pożaru w pomieszczeniach miały warunki wentylacji;
- Większy otwór (współczynnik wentylacji = 0,06 m<sup>1/2</sup>) zwiększył szczytową szybkość uwalniania ciepła, ale zmniejszył zagrożenia pożarowe dla wewnętrznej struktury przedziału CLT;
- Udział CLT w pożarze wzrastał wraz ze wzrostem odsłoniętej powierzchni CLT;
- Istnieje potrzeba stosowania lepszych klejów odpornych na wysoką temperaturę w CLT do odsłoniętych zastosowań CLT, aby zminimalizować rozwarstwienie.



## Fire Safety Challenges of Tall Wood Buildings – Phase 2: Task 2 & 3 – Cross Laminated Timber Compartment Fire Tests

FINAL REPORT BY:

**Joseph Su and Pier-Simon Lafrance**

National Research Council of Canada  
Ottawa, Ontario, Canada

**Matthew Hoehler and Matthew Bundy**

National Institute of Standards and Technology  
Gaithersburg, MD, USA

February 2018

© 2018 National Research Council of Canada

Fire Protection Research Foundation  
1 Batterymarch Park, Quincy, MA 02169-7417, USA  
Email: [research@nfpa.org](mailto:research@nfpa.org) | Web: [nfpa.org/foundation](http://nfpa.org/foundation)



## Badania podstawowe w zakresie ochrony przeciwpożarowej w celu aktualizacji przepisów budowlanych w zakresie rozszerzonego stosowania konstrukcji drewnianych.

- Celem projektu badawczego było stworzenie podstaw poprzez badania doświadczalne i numeryczne do aktualizacji przepisów nadzoru budowlanego w zakresie ochrony przeciwpożarowej **w zakresie rozszerzonego stosowania budownictwa drewnianego**.
- Projekt badawczy jest realizowany przez Politechnikę w Brunshwiku, Uniwersytet Magdeburg-Stendal, Instytut Ochrony Przeciwpożarowej i Katastrof oraz Politechnikę w Monachium.
- Badania w małej skali, badania na piecach, różne przypadki, itd.
- **Testy ogniowe w skali rzeczywistej**. 2021 r.



# Prace badawcze - Niemcy

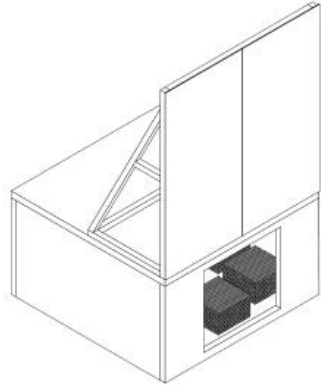


Abbildung 172: Perspektiven V0, V1, V2

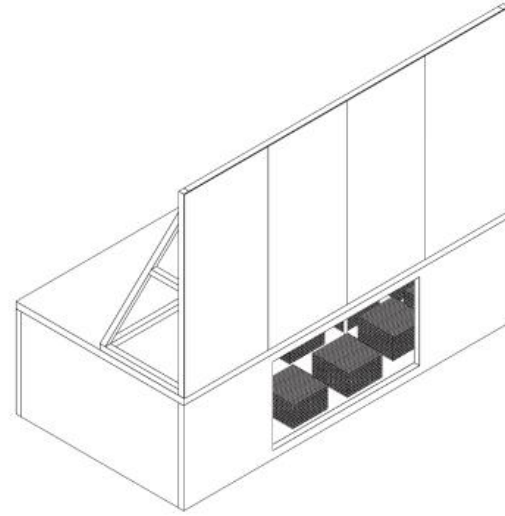
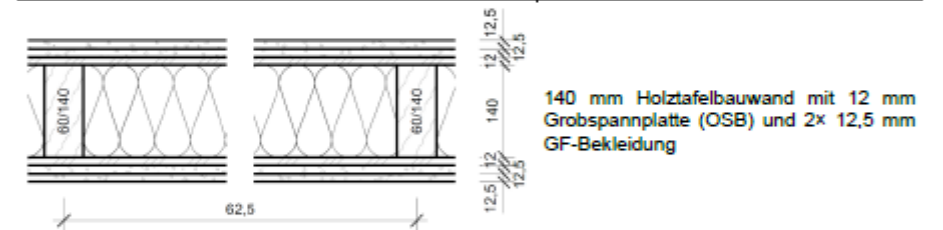
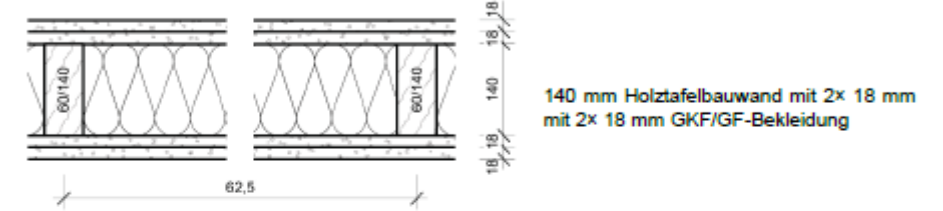
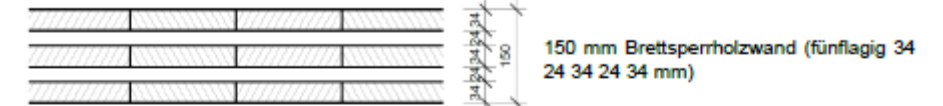
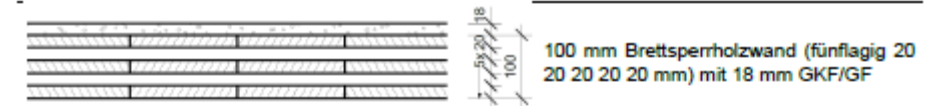


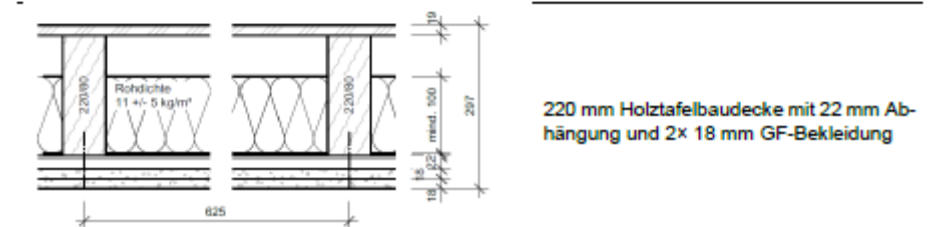
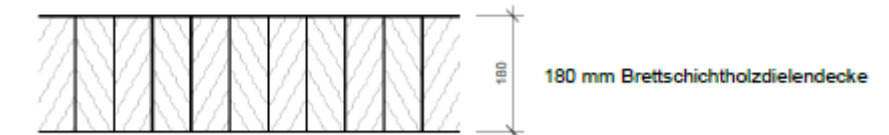
Abbildung 173: Perspektiven V3, V4



## Wandaufbauten



## Deckenaufbauten



# Prace badawcze - Polska

- Pierwsze spotkanie 5.IV.2018 r., w [Ministerstwie Środowiska](#), poświęcone wsparciu [rozwoju budownictwa drewnianego](#) w Polsce, [Minister Środowiska](#) Henryk Kowalczyk podkreślił, że rozwój budownictwa drewnianego jest jednym z priorytetów rządu. 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 może istotnie przyczynić się do realizacji celów Narodowego Programu Mieszkaniowego.

## Uczestnicy:

- Ministerstwo Środowiska (MŚ)
- Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju (MIiR),
- Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych (DGLP),
- Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej (KGPS),
- Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowego Instytutu Badawczego (CNBOP-PIB),
- Instytut Techniki Budowlanej (ITB),
- Instytut Technologii Drewna (ITD),
- Stowarzyszenie Energooszczędne Domy Gotowe (SEDG)
- Stowarzyszenie Centrum Drewna w Czarnej Wodzie (CDCW).

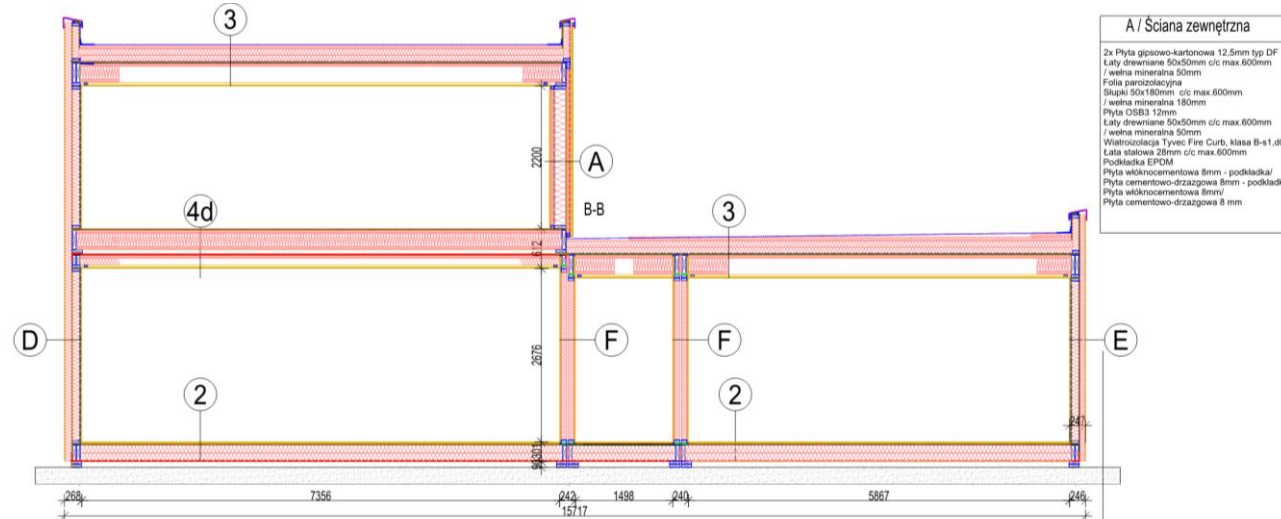
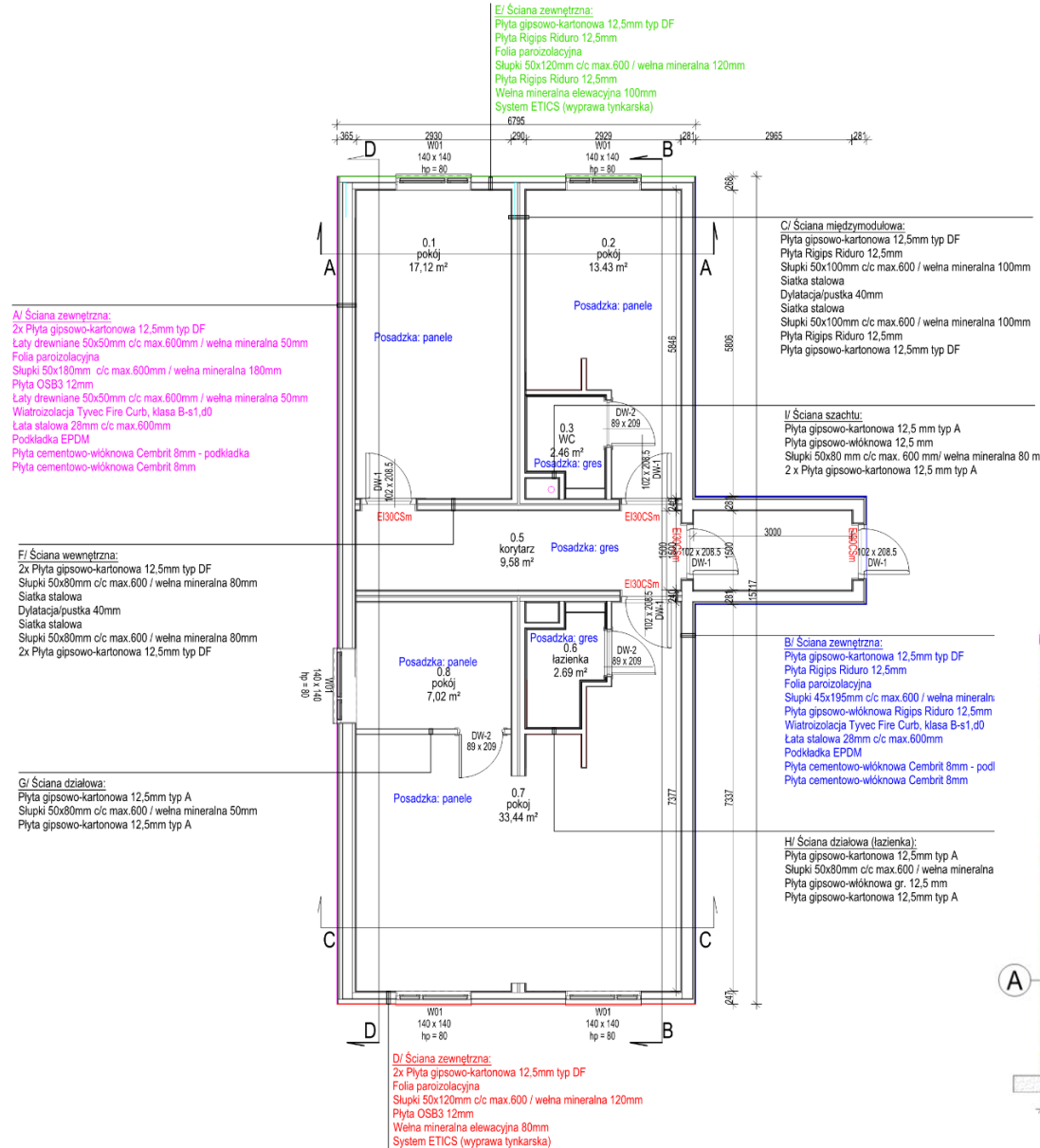


## **BEZPIECZNY POŻAROWO SZKIELETOWY DOM DREWNIANY**

EKSPERYMENT POŻAROWY W SKALI RZECZYWISTEJ BUDYNKU WIELOKONDYGNACYJNEGO

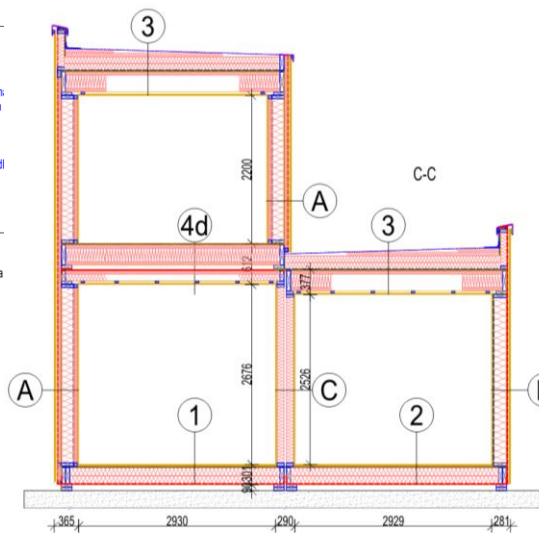


# Prace badawcze - Polska



A / Ściana zewnętrzna
2x Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF
Łaty drewniane 50x50mm c/c max.600mm / wełna mineralna 50mm
Folia paroizolacyjna
Słupki 50x180mm c/c max.600mm / wełna mineralna 180mm
Płyta OSB3 12mm
Łaty drewniane 50x50mm c/c max.600mm / wełna mineralna 50mm
Wiatroizolacja Tyvec Fire Curb, klasa B-s1,d0
Łata stalowa 28mm c/c max.600mm
Podkładka EPDM
Płyta włóknocementowa 8mm - podkładka/
Płyta cementowo-drzazgowa 8mm - podkładka
Płyta włóknocementowa 8mm/
Płyta cementowo-drzazgowa 8 mm

2 / Podłoga 2	3 / Dach	D / Ściana zewnętrzna	E / Ściana zewnętrzna	F / Ściana wewnętrzna	4d / Sufit + Podłoga
Podłoga 5mm 2 x Rigips Rigidur E25 2x12,5mm Płyta OSB3 22mm Warstwa konstrukcyjna 240mm / Wełna mineralna 240mm Wiatroizolacja Płyta Rigidur H 10mm	Membrana dachowa (PVC) Wełna mineralna spadkowa Dachoterm S ≥ 30mm Wełna mineralna Taurus 200mm Paroizolacja Płyta OSB3 22mm Belki Stelico I-Joists 300mm / Wełna mineralna 50mm Łaty drewniane 30x50mm 2x płyta g-k typ DF 12,5mm	2x Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Folia paroizolacyjna Słupki 50x120mm c/c max.600 / wełna mineralna 120mm Płyta OSB3 12mm Wełna mineralna elewacyjna 80mm System ETICS (wyprawa tynkarska)	Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Słupki 50x80mm c/c max.600 / wełna mineralna 80mm Folia paroizolacyjna Słupki 50x120mm c/c max.600 / wełna mineralna 120mm Płyta Rigips Riduro 12,5mm Wiatroizolacja Tyvec Fire Curb, klasa B-s1,d0 Łata stalowa 28mm c/c max.600mm System ETICS (wyprawa tynkarska)	2x Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Słupki 50x80mm c/c max.600 / wełna mineralna 80mm Dylatacja/puska 40mm Siatka stalowa Słupki 50x80mm c/c max.600 / wełna mineralna 80mm 2x Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF	Płyta OSB3 22mm Warstwa konstrukcyjna 300mm / Wełna mineralna 300mm Siatka stalowa Dylatacja 73mm Płyta OSB3 12mm Belki Stelico I-Joists 150mm / Wełna mineralna 50mm Łaty drewniane 30x50mm 2x płyta g-k typ DF 12,5mm



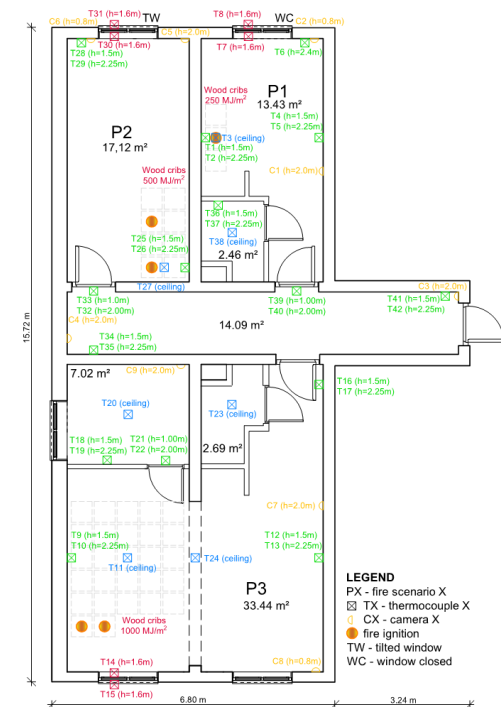
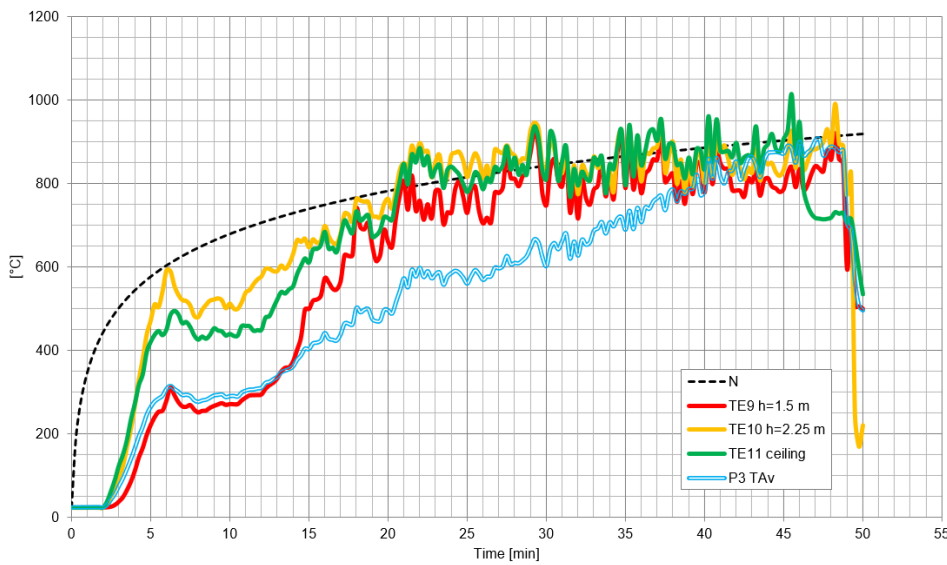
1 / Podłoga 1	2 / Podłoga 2	3 / Dach
Podłoga 5mm Fermacell - system ZE22 2x12,5mm Płyta OSB3 22mm Warstwa konstrukcyjna 240mm / Wełna mineralna 240mm Wiatroizolacja Płyta fermacell 10mm	Podłoga 5mm 2 x Rigips Rigidur E25 2x12,5mm Płyta OSB3 22mm Warstwa konstrukcyjna 240mm / Wełna mineralna 240mm Wiatroizolacja Płyta Rigidur H 10mm	Membrana dachowa (PVC) Wełna mineralna spadkowa Dachoterm S ≥ 30mm Wełna mineralna Taurus 200mm Paroizolacja Płyta OSB3 22mm Belki Stelico I-Joists 300mm / Wełna mineralna 50mm Łaty drewniane 30x50mm 2x płyta g-k typ DF 12,5mm

A / Ściana zewnętrzna	B / Ściana zewnętrzna	4d / Sufit + Podłoga
2x Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Łaty drewniane 50x50mm c/c max.600mm / wełna mineralna 50mm Folia paroizolacyjna Słupki 50x180mm c/c max.600mm / wełna mineralna 180mm Płyta OSB3 12mm Łaty drewniane 50x50mm c/c max.600mm / wełna mineralna 50mm Wiatroizolacja Tyvec Fire Curb, klasa B-s1,d0 Łata stalowa 28mm c/c max.600mm Podkładka EPDM Płyta włóknocementowa 8mm - podkładka/ Płyta cementowo-drzazgowa 8mm - podkładka Płyta włóknocementowa 8mm/ Płyta cementowo-drzazgowa 8 mm	Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Płyta Rigips Riduro 12,5mm Folia paroizolacyjna Słupki 45x195mm c/c max.600 / wełna mineralna 195mm Płyta gipsowo-włknowa Rigips Riduro 12,5mm Wiatroizolacja Tyvec Fire Curb, klasa B-s1,d0 Łata stalowa 28mm c/c max.600mm Podkładka EPDM Płyta włóknocementowa 8mm - podkładka Płyta włóknocementowa 8mm	Płyta OSB3 22mm Warstwa konstrukcyjna 300mm / Wełna mineralna 300mm Siatka stalowa Dylatacja 73mm Płyta OSB3 12mm Belki Stelico I-Joists 150mm / Wełna mineralna 50mm Łaty drewniane 30x50mm 2x płyta g-k typ DF 12,5mm

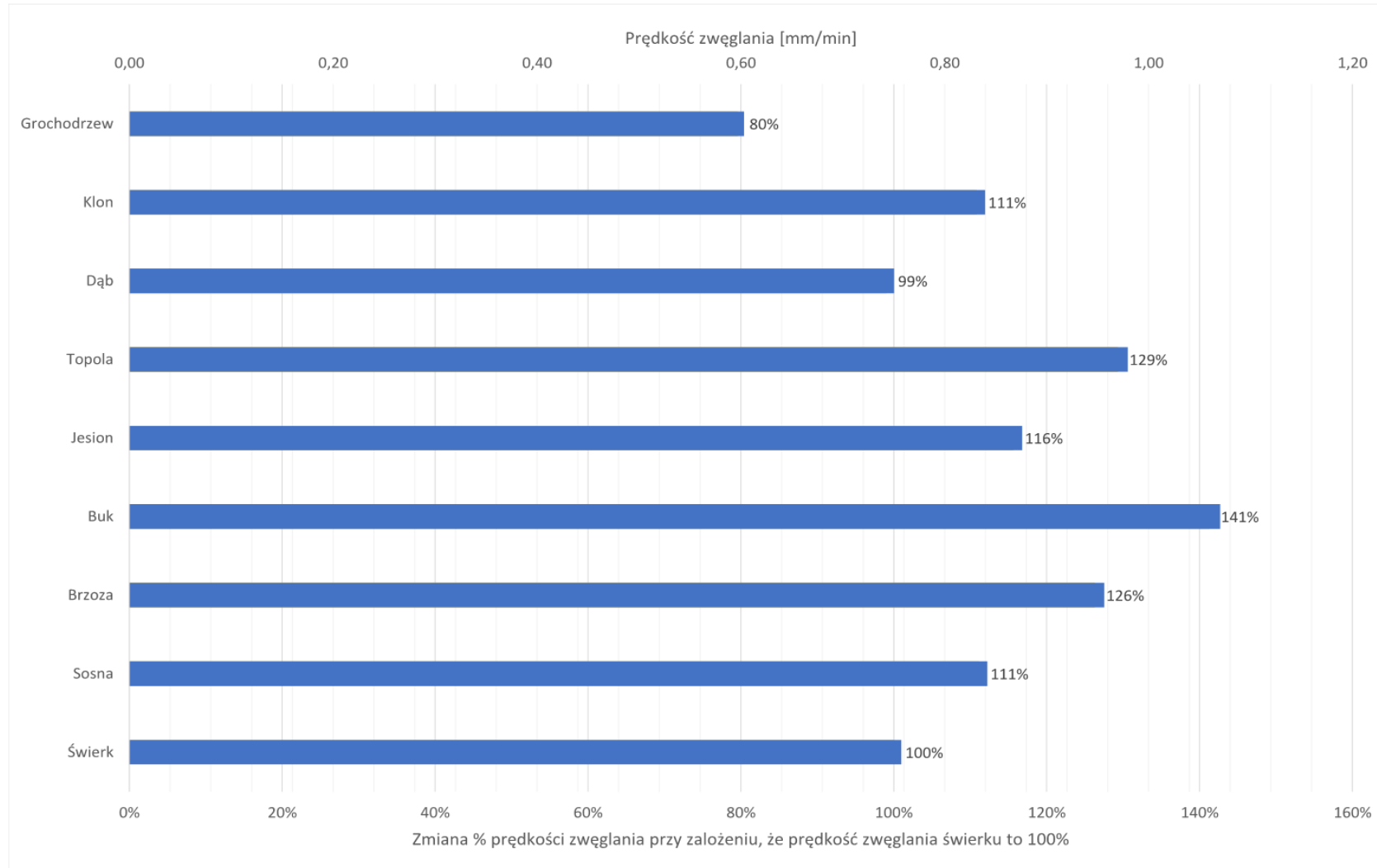
C / Ściana międzymodułowa
Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF Płyta gipsowo-włknowa Rigips Riduro 12,5mm Słupki 50x100mm c/c max.600 / wełna mineralna 100mm Siatka stalowa Dylatacja/puska 40mm Siatka stalowa Słupki 50x100mm c/c max.600 / wełna mineralna 100mm Płyta gipsowo-włknowa Rigips Riduro 12,5mm Płyta gipsowo-kartonowa 12,5mm typ DF

Powierzchnia > 110 m<sup>2</sup>

# Prace badawcze - Polska



# Prace badawcze - Polska



Porównanie średnich prędkości zwęglania dla poszczególnych gatunków drewna

**W czym trzeba pomóc, aby lepiej wykorzystać ten potencjał?**



# Jak można jeszcze pomóc?

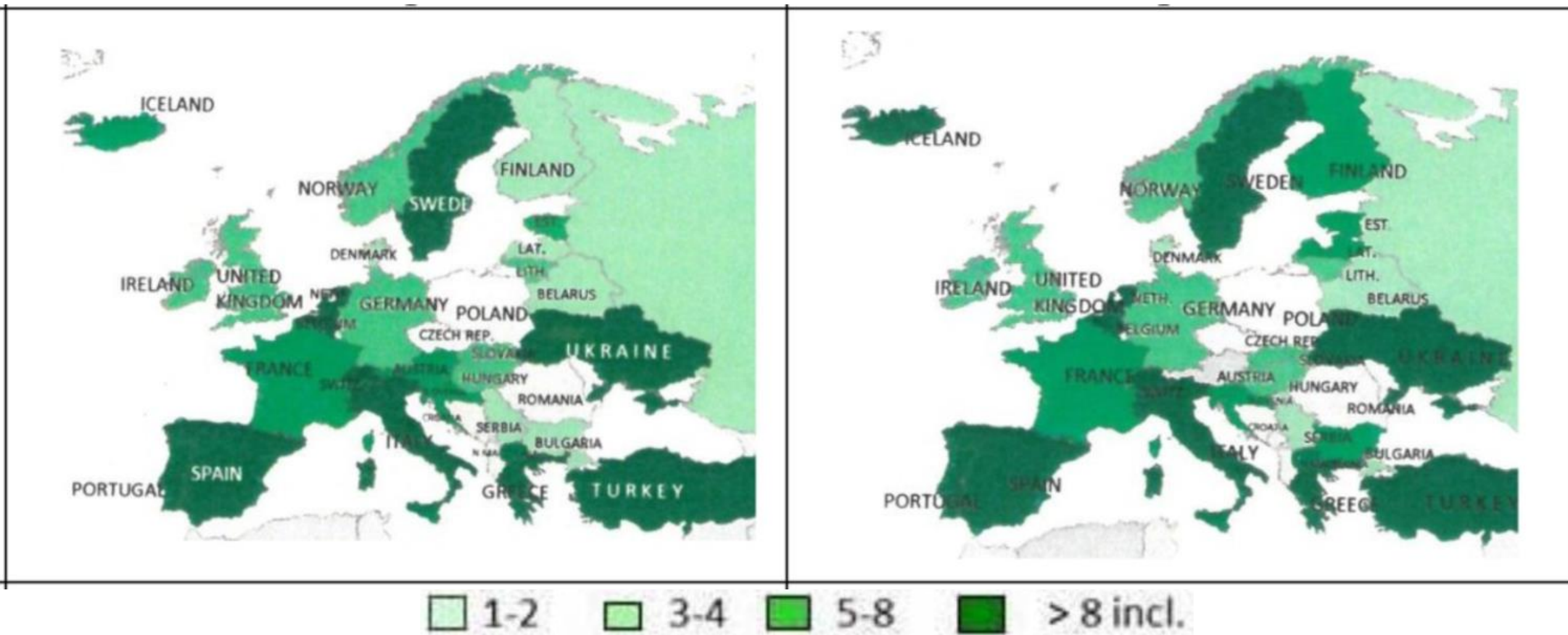
**Wiele zostało już zrobione**, dysponujemy wiedzą, coraz lepiej wyszkoloną kadrą, technologią i zasobami. Wsparcia udzielają Rząd Polski, w tym **MKiŚ**, **MRiT**, **PSP**, itd.

- Powołanie spółki Polskie Domy Drewniane S.A.
- Seria szkoleń (w różnych rejonach Polski), przeznaczonych dla Nadzoru Budowlanego, Państwowej Straży Pożarnej oraz Lasów Państwowych, p.t. Budownictwo drewniane w Polsce w świetle przepisów projektowo-wykonawczych i przeciwpożarowych.
- Projekt strategiczny Skarbu Państwa pt. „Budownictwo drewniane”, w ramach Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju z perspektywą do 2030 r.
- Seria poradników opracowana m.in. przez ITB we współpracy z MKiŚ.
- **Pozostaje do zrobienia:**
  - dostosowanie przepisów do współczesnych wymagań;
  - wyprostowanie kwestii sortowania wytrzymałościowego polskiego drewna konstrukcyjnego. Norma PN-EN 1912;
  - walka z mitami, że drewno jest materiałem niebezpiecznym.

The collage features several book covers and logos. At the top, two covers for 'Budownictwo drewniane. Poradnik dla inwestora' and 'Budownictwo drewniane. Poradnik dla wykonawcy' are shown. Below them are two more covers: 'Budownictwo drewniane. Poradnik dla projektanta' and 'Budownictwo drewniane. Poradnik dla wykonawcy'. The logos include the Polish coat of arms, the logo of the Ministry of Climate and Environment (MKiŚ), the Ministry of Regional Development and Technology (MRiT), and the State Fire Service (Państwowa Straż Pożarna). The text 'TWÓJ DOM Z KLIMATEM' is visible at the bottom right.

# Jakie obowiązują przepisy w zależności od kraju?

## Konstrukcja nośna budynku



Możliwość aplikacji drewna w zależności od przeznaczenia i ilości kondygnacji (2021).

Östman, B. (2022) National fire regulations for the use of wood in buildings: worldwide review 2020. Wood Material Science & Engineering, 17(1): 2-5. <https://doi.org/10.1080/17480272.2021.1936630>

# Dostosowanie przepisów do współczesnych wymagań

Kwestia **oddzieleń przeciwpożarowych** o danej klasie odporności ogniowej z konstrukcją nośną z drewna obudowaną niepalnymi okładzinami uniemożliwiającymi jego zapalenie, dla odpowiedniej klasy budynków np. do 5 kondygnacji naziemnych.

Kwestia **liniowych, masywnych, konstrukcyjnych elementów z drewna klejonego** (słup, podciąg) w zakresie rozprzestrzeniania ognia połączonego z klasami reakcji na ogień. Takie elementy bardzo trudno zapalić, a traktuje się je w Polsce tak samo jak te, które ulegają łatwo zapaleniu np. boazeria.

Kwestia możliwości wykonania **schodów na drogach ewakuacyjnych** z osłoniętego niepalnymi okładzinami drewna, zapewniającymi wymaganą klasę odporności ogniowej i bezpieczną ewakuację.

# Wprowadzenie polskiego drewna do PN-EN 1912

Zgodnie z zapisami normy zharmonizowanej deklarowanie klas **C** (wg EN 338) może mieć miejsce przy **sortowaniu wizualnym (dominujące w Polsce)** wyłącznie w przypadku zaaprobowanego przez CEN raportu sortowniczego = umieszczenia relacji dla polskiego drewna w EN 1912.

Prace w tym zakresie trwają od lat lecz do dnia dzisiejszego nie polskie drewno nie zostało wpisane do EN 1912, podczas gdy inne kraje zrobiły już to wiele lat wcześniej.

W Europie świerk i sosna klasyfikowane są wspólnie – u polskim projekcie rozdzielnie, ze zróżnicowaniem klas, co może w przyszłości być źródłem problemów.

W Europie powszechnie w projektowaniu stosuje się klasy C18, C24 i (rzadko) C30 – i do takich klas przypisane są świerk i sosna.

Zgłoszone przez Polskę klasy niepotrzebnie różnią się od europejskich:

- świerk KG=C18, KS=C24 i KW=C30
- sosna KG=C20, KS=C24 i KW= C35

# Walka z mitami – współczesne konstrukcje drewniane a ogień – ściana nośna REI 30



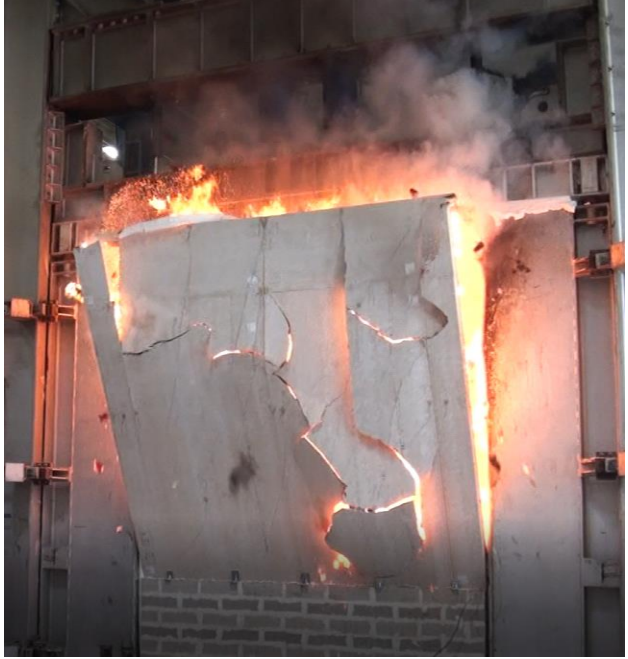
30 minuta



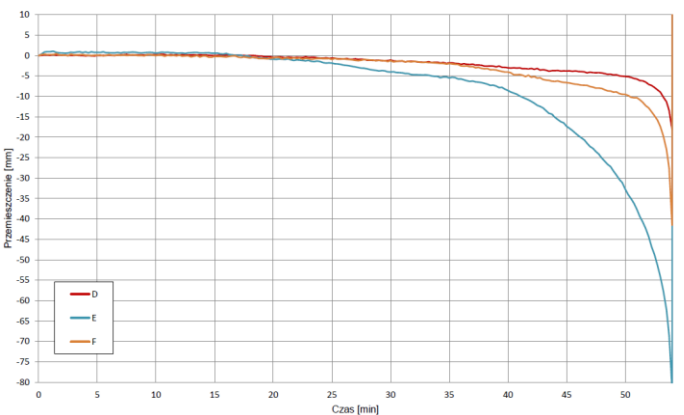
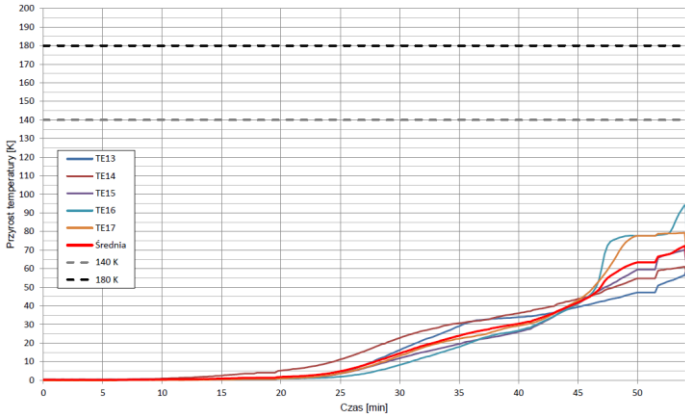
45 minuta



53 minuta



54 minuta



# Walka z mitami – współczesne konstrukcje drewniane a ogień – ściana nośna REI 60



60 minuta



70 minuta



75 minuta

**Dziękuję za uwagę**

**p.sulik@itb.pl**

**600 292 114**