

**Instytut Techniki Budowlanej****ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH**  
akredytowany przez Polskie Centrum Akredytacji  
certyfikat akredytacji  
nr AB 023

AB 023

Strona 1 z 5

**ZAKŁAD BADAŃ OGNIOWYCH**  
**LABORATORIUM BADAŃ OGNIOWYCH**

## **RAPORT Z BADAŃ NR LZP02-01239/19/Z00NZP**

Niniejszy raport został wydany w trzech egzemplarzach, przy czym dwa otrzymał Klient, a jeden pozostał w ITB.

Klient: KONSBUD projektowanie i realizacja konstrukcji budowlanych  
Przemysław Żukowski

Adres klienta: Stobno 55A  
72-002 Stobno

### **INFORMACJE DOTYCZĄCE OBIEKTU BADAŃ**

Obiekt badań: Belka z drewna GL24h o przekroju 14×36 cm.

opis, stan i identyfikacja: Dokładny opis oraz identyfikacja obiektu badań znajdują się w punkcie 1.4 niniejszego raportu. Dokumentacja techniczna i rysunkowa znajdują się w Załączniku nr 1 do niniejszego raportu. Dokumentacja fotograficzna ilustrująca obiekt badania oraz przebieg badania znajdują się w Załączniku nr 3 do niniejszego raportu.

Informacje dotyczące obiektu badań uzyskane od Zleceniodawcy znajdują się w protokole pobrania obiektu do badań nr: LZP00-01709/19/Z00NZP

Data przyjęcia obiektu badań: 3.10.2019 r.

Procedura przyjęcia obiektu badań, Obiekt został przyjęty do laboratorium zgodnie z Procedurą PZ ZLB nr 18.

Nr protokołu przyjęcia obiektu badań: LZP02-01239/19/Z00NZP.

### **INFORMACJE DOTYCZĄCE BADAŃ**

Data rozpoczęcia badań: 3.10.2019 r.

Data zakończenia badań: 3.10.2019 r.

Metoda / procedura badania: **PN-EN 1365-3:2002**  
Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 3: Belki

**LABORATORIUM BADAŃ OGNIOWYCH****Pionki | ul. Przemysłowa 2, 26-670 Pionki | tel. + 48 48 31 21 600 | fax + 48 48 312 21 601**

członek

Instytut Techniki Budowlanej : 00-611 Warszawa | ul. Filtrowa 1 | tel. 22 825 04 71 | fax 22 825 52 86 | Dyrektor tel. 22 825 28 85 | 22 825 13 03 |  
fax 22 825 77 30 | KRS: 0000158785 | Regon: 000063650 | NIP: 525 000 93 58 | [www.itb.pl](http://www.itb.pl) | [instytut@itb.pl](mailto:instytut@itb.pl)

## 1. ELEMENT PRÓBNE

### 1.1. Wielkość elementów próbnych

Elementy próbne i wszystkie ich składniki miały rzeczywiste wymiary. Wymiary pieca badawczego nie ograniczały minimalnych wymiarów elementów próbnych określonych w normie badawczej.

### 1.2. Liczba elementów próbnych

Badanie ogniowe przeprowadzono na jednej belce drewnianej.

### 1.3. Weryfikacja elementów próbnych

Przed badaniem oraz po badaniu przeprowadzono kontrolę zgodności danych (w możliwym zakresie) zawartych w dokumentacji dostarczonej przez Zleceniodawcę z dostarczonym elementem próbnym. W zamieszczonym poniżej opisie technicznym podane są wartości nominalne, zadeklarowane przez Zleceniodawcę. W przypadku, gdy wartości nominalne zadeklarowane przez Zleceniodawcę odbiegają w znacznym stopniu od wartości zmierzonych przez Laboratorium w opisie technicznym podane są wartości nominalne, zadeklarowane przez Zleceniodawcę, oznaczone jako (D) i/lub wartości zmierzone przez Laboratorium, oznaczone jako (M).

### 1.4. Opis elementów próbnych

Elementem próbnym była belka drewniana o przekroju 140×360 mm (szerokość × wysokość) i długości całkowitej 4900 mm ( $L_{spec}$ ). Rozpiętość w osiach podpór wynosiła 4600 mm ( $L_{sup}$ ) a długość nagrzewania wynosiła 4300 mm ( $L_{exp}$ ).

Belkę wykonano z dwóch równych odcinków o długości 2450 mm z drewna klejonego klasy GL24h. Zmierzona średnia wilgotność drewna wynosiła 12,1% (M). Obie części złączono czterema prętami gwintowanymi M12 kl. 5.8 o długościach 480 mm. Umieszczenie prętów pokazano na Rys. 1 i 2 w Załączniku nr 1.

## 2. DOBÓR, PRZYGOTOWANIE ELEMENTÓW PRÓBNYCH, SEZONOWANIE

Laboratorium nie uczestniczyło w doborze elementu próbnego.

Element próbny został przygotowany w zakładzie produkcyjnym Klienta a następnie przetransportowany do Laboratorium Badań Ogniowych 2 miesiące przed badaniem.

Sezonowanie elementu próbnego w laboratorium trwało 2 miesiące i przebiegało w temperaturze powietrza otoczenia od 18°C do 26°C i wilgotności względnej powietrza otoczenia 30% do 70%.

## 3. MONTAŻ ELEMENTÓW PRÓBNYCH

Element próbny swobodnie oparto na dwóch stalowych podporach. Pojedyncza podpora składała się z płaskownika stalowego o wymiarach 300×185×20 mm (długość × szerokość × grubość) oraz przyspawanego pręta  $\varnothing 10$ . Układ statyczny: belka jednoprzęsłowa, swobodnie podparta o rozpiętości obliczeniowej  $L_{sup} = 4600$  mm. Belkę przy podporach zabezpieczono przed zwichrzeniem. Na elemencie próbnym belki zastosowano konstrukcję stowarzyszoną

wykonaną z bloczków z betonu komórkowego gęstości  $650 \text{ kg/m}^3$  o wymiarach  $600 \times 220 \times 150 \text{ mm}$  uszczelnionych wełną ceramiczną. Konstrukcję stowarzyszoną umieszczono na rozpiętości nagrzewanej  $L_{\text{exp}} = 4300 \text{ mm}$ .

#### **4. WARUNKI BADANIA**

##### **4.1. Metoda badania**

PN-EN 1365-3:2002. Badania odporności ogniowej elementów nośnych – Część 3: Belki.

##### **4.2. Temperatura i wilgotność względna otoczenia**

Temperatura otoczenia podczas badania, mierzona urządzeniem według PN-EN 1363-1:2012, przedstawiona została na Rys. 4 w Załączniku nr 2.

Temperatura powietrza otoczenia w chwili rozpoczęcia badania mierzona za pomocą termohigrometru zainstalowanego w pomieszczeniu badawczym:  $18,7^\circ\text{C}$ .

Wilgotność względna powietrza otoczenia w chwili rozpoczęcia badania mierzona za pomocą termohigrometru zainstalowanego w pomieszczeniu badawczym:  $56,0\%$ .

##### **4.3. Temperatura w piecu**

Element próbny nagrzewano z trzech stron (dolna i boczne powierzchnie) wg krzywej standardowej temperatura – czas określonej w normie PN-EN 1363-1:2012.

Temperatura w piecu mierzona była za pomocą 10 termometrów płytkowych, rozmieszczonych zgodnie z PN-EN 1363-1:2012.

Wykres temperatury w piecu przedstawiono na Rys. 2 w Załączniku nr 2.

Wykres dokładności nagrzewania przedstawiono na Rys. 3 w Załączniku nr 2.

##### **4.4. Obciążenie**

Belkę obciążono parą sił skupionych, każda w odległości  $1150 \text{ mm}$  od punktów podparcia ( $1300 \text{ mm}$  od końców belek). Zadane siły miały wartość  $F = 5 \text{ kN}$ . Dodatkowe całkowite obciążenie równomiernie rozłożone od konstrukcji stowarzyszonej na rozpiętości  $4300 \text{ mm}$  wynosiło  $0,48 \text{ kN/m}$ . Wykres obciążenia siłami skupionymi przedstawiono na Rys. 8 w Załączniku nr 2. Obliczenia sił poprzecznych oraz momentów zginających przedstawiono w Załączniku nr 4.

##### **4.5. Ugięcie**

Ugięcie belki mierzono w dwóch punktach (A i B) w połowie długości belki.

##### **4.6. Ciśnienie**

Ciśnienie w piecu mierzono  $0,20 \text{ m}$  powyżej spodu elementu próbnego i utrzymywano je na poziomie  $22,5 \text{ Pa}$ , co odpowiada ciśnieniu  $20 \text{ Pa}$  w punkcie referencyjnym ( $10 \text{ cm}$  poniżej belki). Wykres ciśnienia w piecu przedstawiono na Rys. 5 w Załączniku nr 2.

## 5. WYNIKI BADANIA

### 5.1. Czas trwania badania

Badanie trwało 22 minuty i 50 sekund.

### 5.2. Ugięcie

Wykresy ugięcia belki przedstawiono na Rys. 6 w Załączniku nr 2.

Wykresy prędkości narastania ugięcia przedstawiono na Rys. 7 w Załączniku nr 2.

### 5.3. Kryteria odporności ogniowej

Wynik wyrażony jako czas, w pełnych zakończonych minutach, który upłynął pomiędzy rozpoczęciem nagrzewania, a momentem osiągnięcia właściwych kryteriów przedstawiony został w Tablicy nr 1.

Tablica 1. Wyniki badania

| Nośność ogniowa |                                                                                                               | Czas [min] | Miejsce |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------|
| 1.              | Ugięcie graniczne $D = 146,94$ mm dla $d = 360$ mm, $L_{sup} = 4600$ mm                                       | 22 minuty  | –       |
| 2.              | Graniczna prędkość ugięcia $dD/dt = 6.5$ [mm/min] po 10 minucie badania dla $d = 360$ mm, $L_{sup} = 4600$ mm | 22 minuty  | –       |

## 6. OBSERWACJE

- 26'00" – rozpoczęcie przykładania obciążenia,
- 22'00" – zakończono przykładanie obciążenia (sumaryczne obciążenie siłowników  $2F = 10$  kN),
- 0'00" – początek nagrzewania,
- 3' – lekkie żółte dymienie spod konstrukcji stowarzyszonej,
- 22'50' – belka wpada do pieca – koniec badania.

## 7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Wygląd elementu próbnego przed badaniem ilustrują Rys. 1 – 3, w trakcie badania Rys. 4, a po zakończeniu badania Rys. 5 – 7 w Załączniku nr 3.

## 8. ZAKRES ZASTOSOWANIA WYNIKÓW BADAŃ

Zakres zastosowania wyników badań w zakresie odporności ogniowej stropu opisany w niniejszym raporcie według punktu 13 normy PN-EN 1365-3:2002.

## 9. UWAGI KOŃCOWE

W niniejszym raporcie podano metodę konstrukcji, warunki badania i uzyskane wyniki, gdy określony element o opisanej konstrukcji został zbadany zgodnie z procedurą przedstawioną w EN 1363-1, a tam gdzie to właściwe z EN 1363-2. Każda istotna zmiana w odniesieniu do wielkości, szczegółów konstrukcji, obciążeń, naprężeń, warunków brzegowych lub warunków na końcach, inna niż dopuszczone przez bezpośredni zakres zastosowania w szczególnej metodzie badania, nie jest objęta niniejszym raportem.

Z powodu charakteru badania odporności ogniowej i wynikającej stąd trudności w ilościowym określeniu niepewności pomiaru odporności ogniowej, nie jest możliwe określenie ustalonego poziomu dokładności wyników.

## 10. ZAŁĄCZNIKI

- Nr 1. Dokumentacja techniczna
- Nr 2. Wykresy danych zarejestrowanych podczas badania
- Nr 3. Dokumentacja fotograficzna
- Nr 4. Obliczenia statyczne

Osoba odpowiedzialna za badanie

**mgr inż. Paweł Roszkowski**

tytuł, Imię i Nazwisko



podpis

Osoba autoryzująca raport

**mgr inż. Piotr Turkowski**

tytuł, Imię i Nazwisko

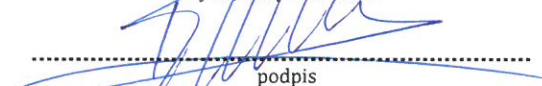


podpis

Kierownik Laboratorium Badań Ogniowych

**dr inż. Bartłomiej K. Papis**

tytuł, Imię i Nazwisko



podpis

**Warszawa, dnia 12.12.2019 r.**

*Laboratorium Badawcze oświadcza, że wyniki badania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu. Bez pisemnej zgody Laboratorium Badawczego Raport nie może być powielany inaczej, jak tylko w całości.*

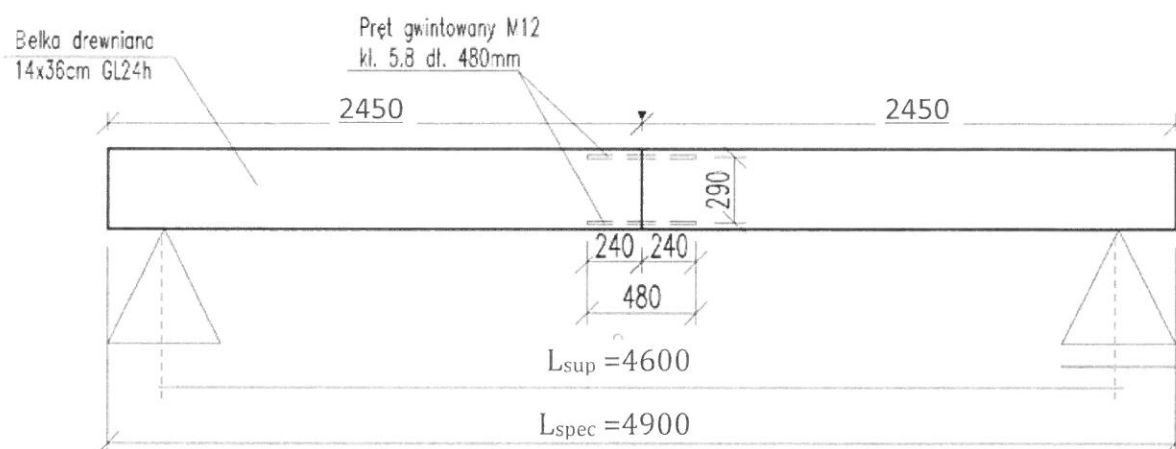
*Raport z badań nie zastępuje dokumentów wymaganych przy wprowadzaniu do obrotu i udostępnianiu wyrobów budowlanych.*



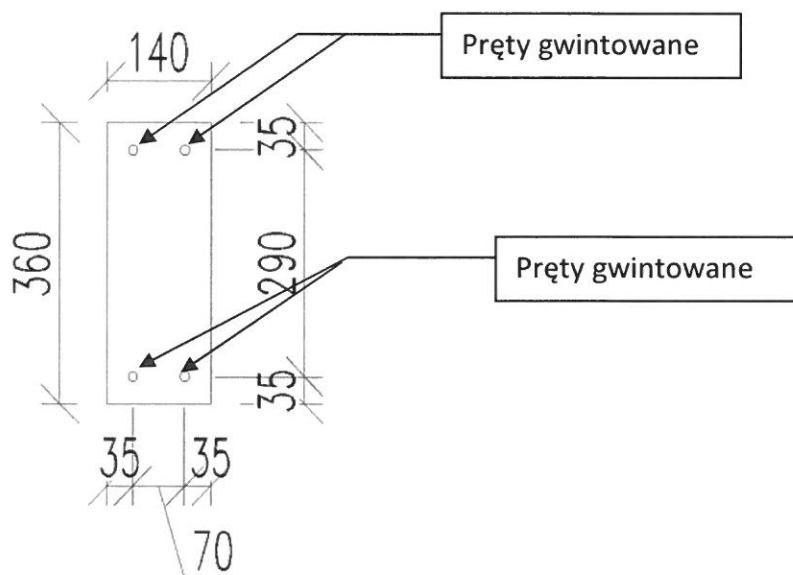
**Załącznik nr 1**  
**Raport nr LZP02-01239/19/Z00NZP**

Dokumentacja techniczna (dostarczona przez Zleceniodawcę)

(strona celowo pozostawiona pusta)



Rys. 1. Schemat belki



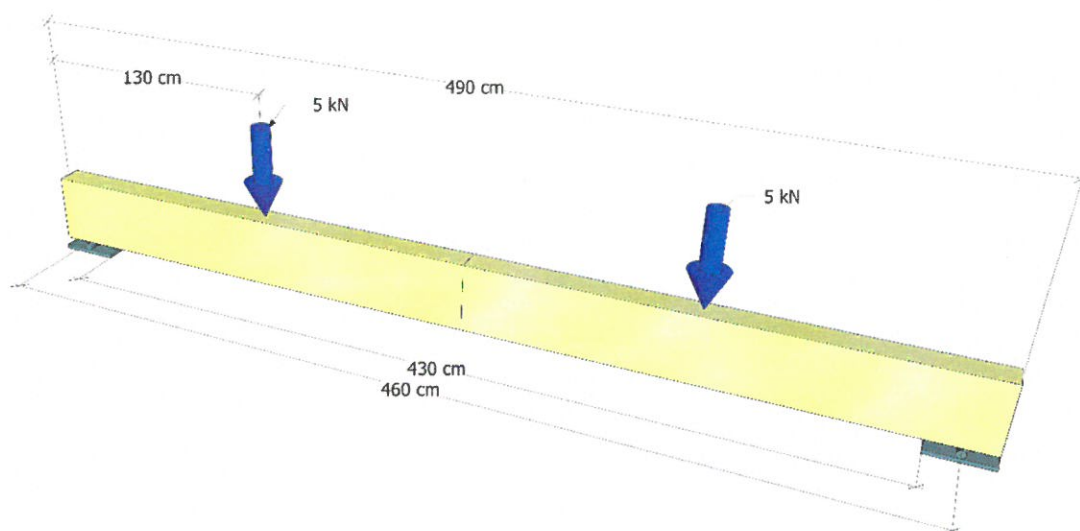
Rys. 2. Przekrój poprzeczny w połowie długości belki



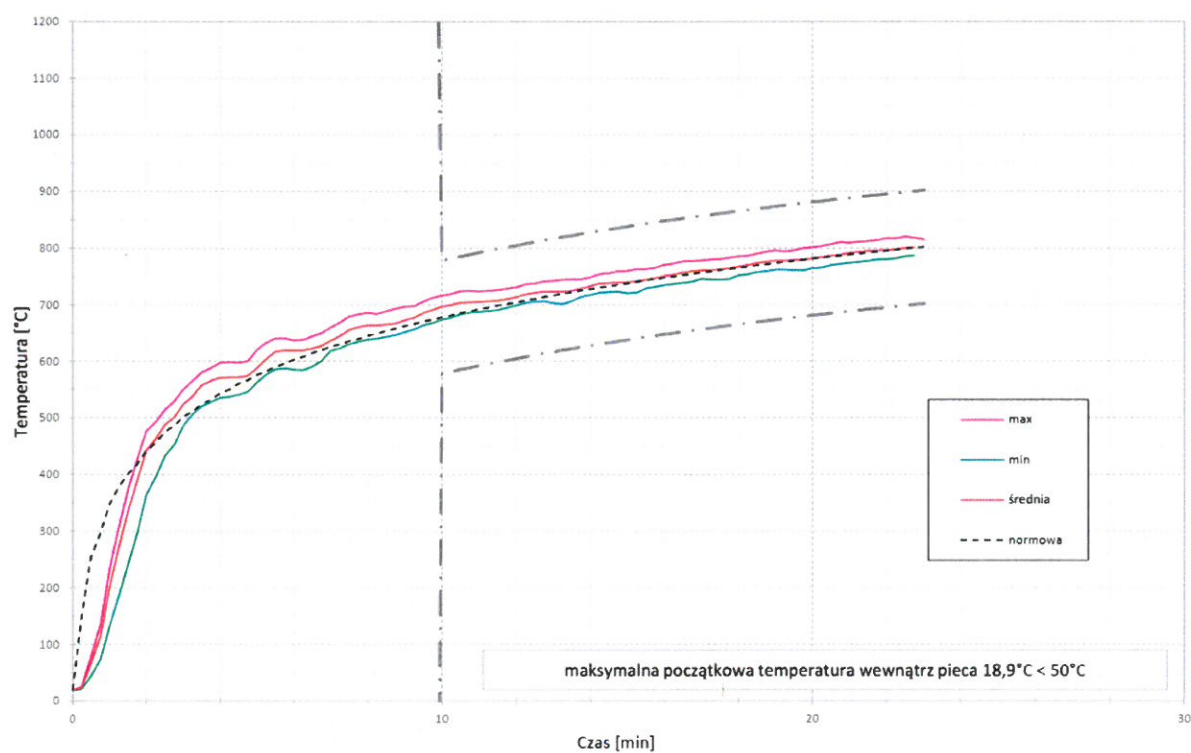
**Załącznik nr 2**  
**Raport nr LZP02-01239/19/Z00NZP**

Wykresy danych zarejestrowanych podczas badania

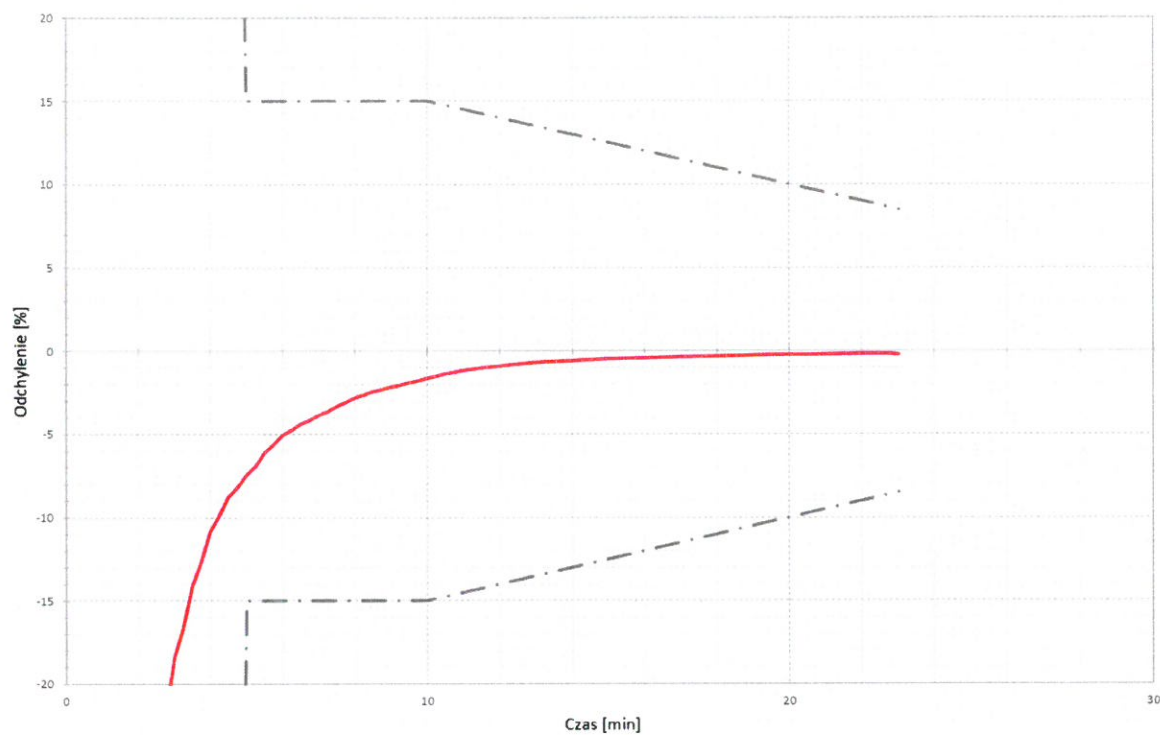
(strona celowo pozostawiona pusta)



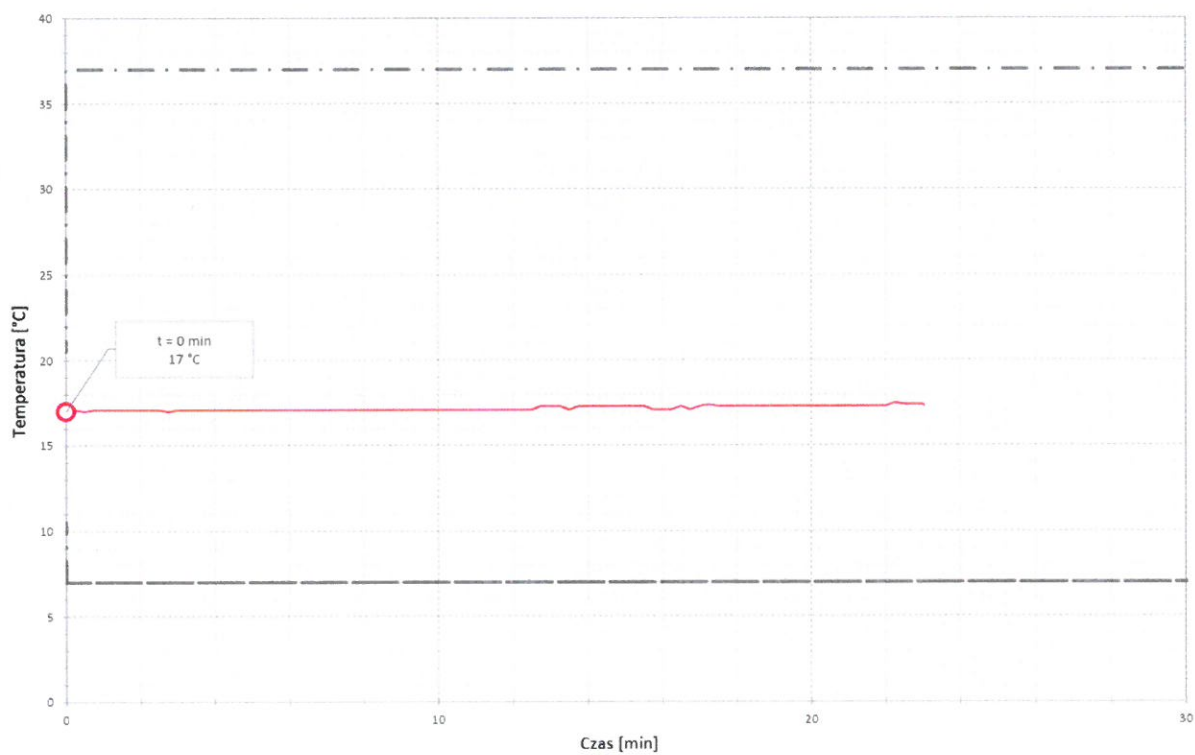
Rys. 1. Rozmieszczenie punktów przyłożenia sił



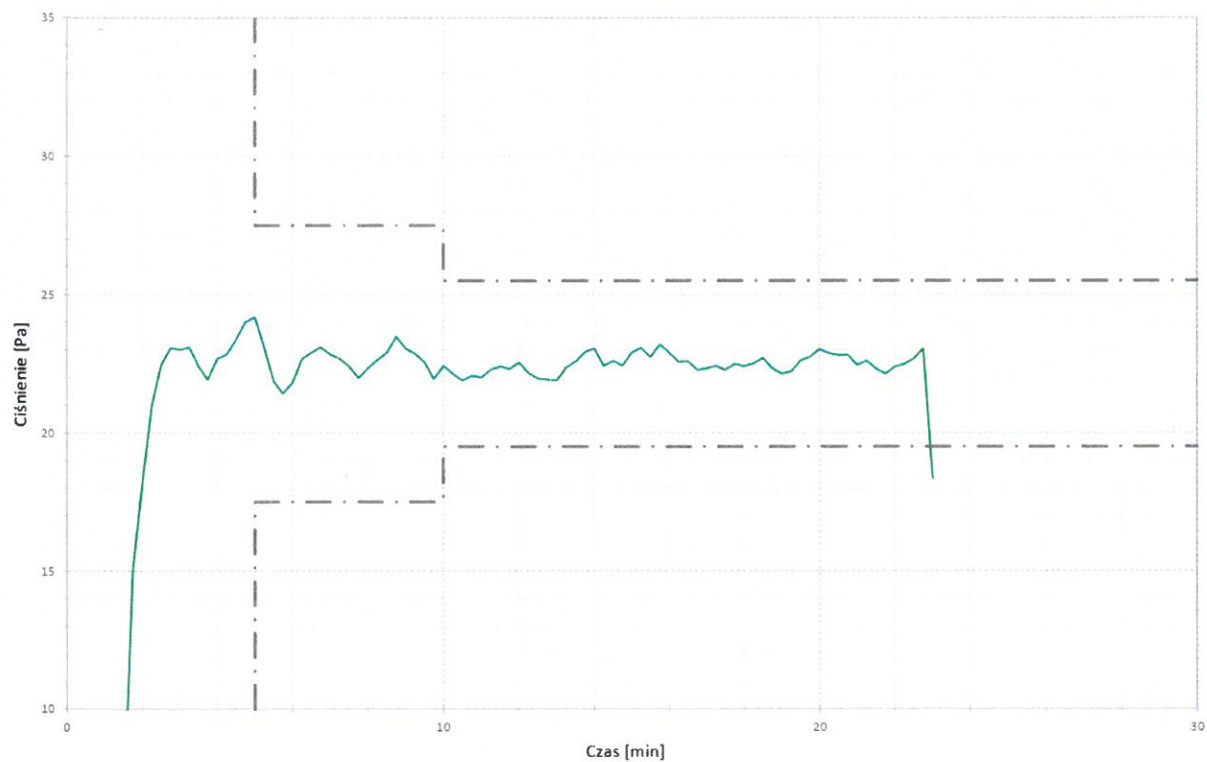
Rys. 2. Wykres temperatury nagrzewania elementu badanego



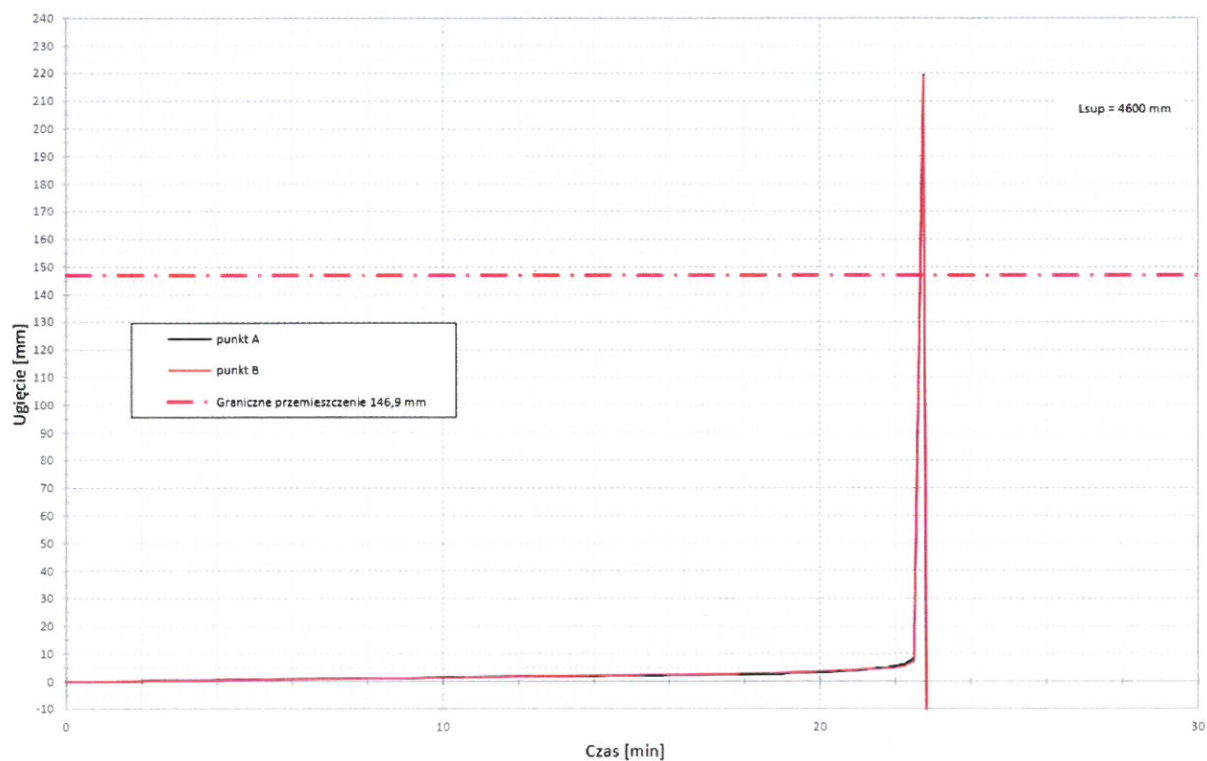
Rys. 3. Wykres dokładności nagrzewania



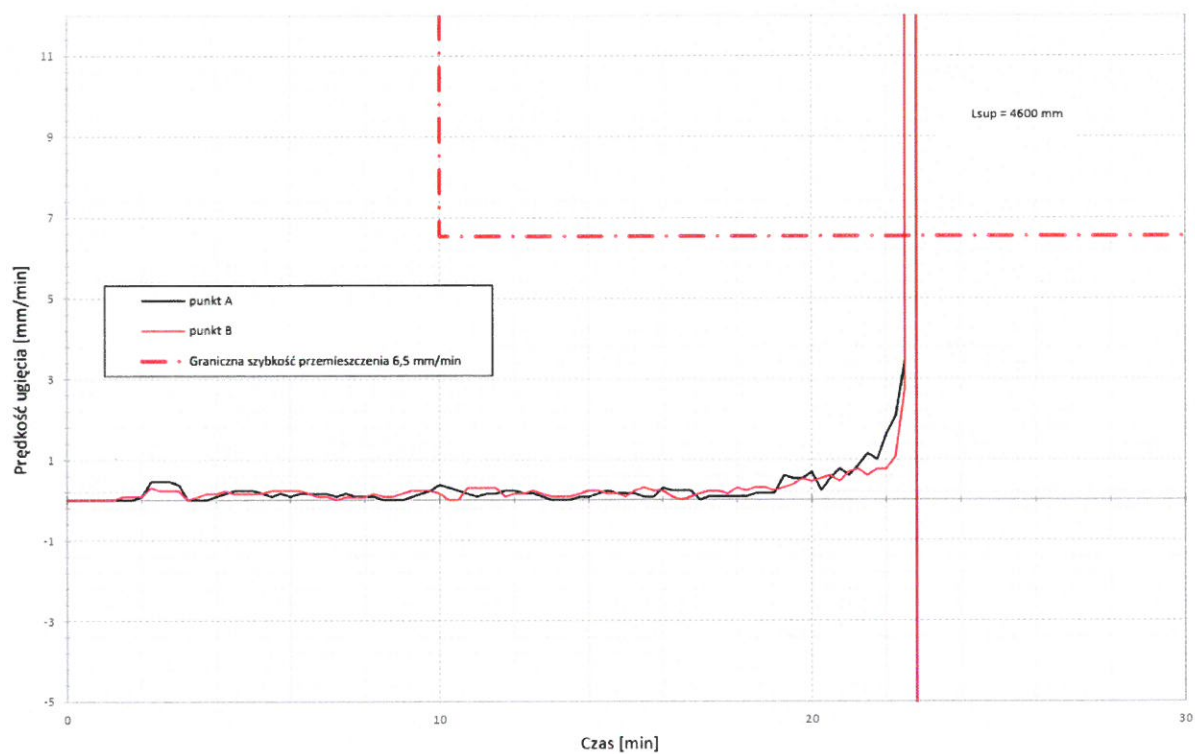
Rys. 4. Wykres temperatury otoczenia



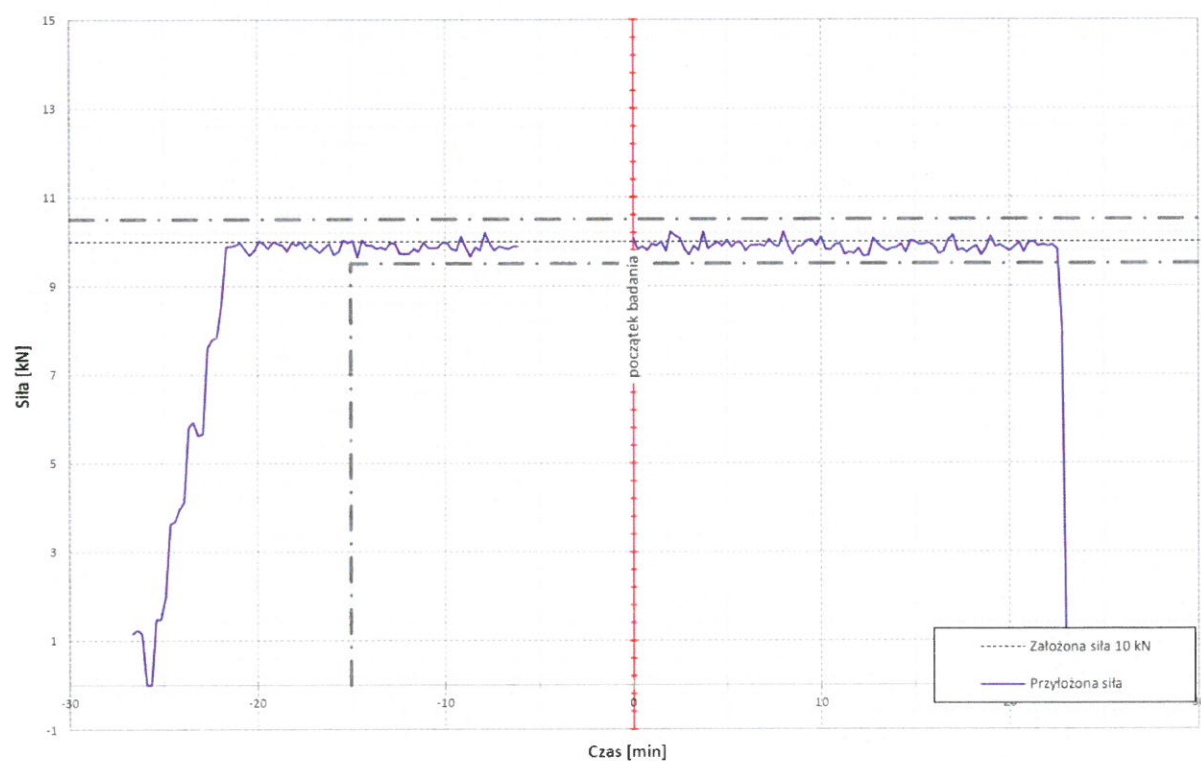
Rys. 5. Wykres ciśnienia w piecu



Rys. 6. Wykresy ugięć: punkt A i B w połowie szerokości belki



Rys. 7. Wykres prędkości ugięcia



Rys. 8. Wykres obciążenia siłownikami (wartość 10 kN jako suma dwóch sił po 5 kN)

**Załącznik nr 3**  
**Raport nr LZP02-01239/19/Z00NZP**

Dokumentacja fotograficzna

(strona celowo pozostawiona pusta)



Rys. 1. Element próbny przed badaniem – strona nagrzewana



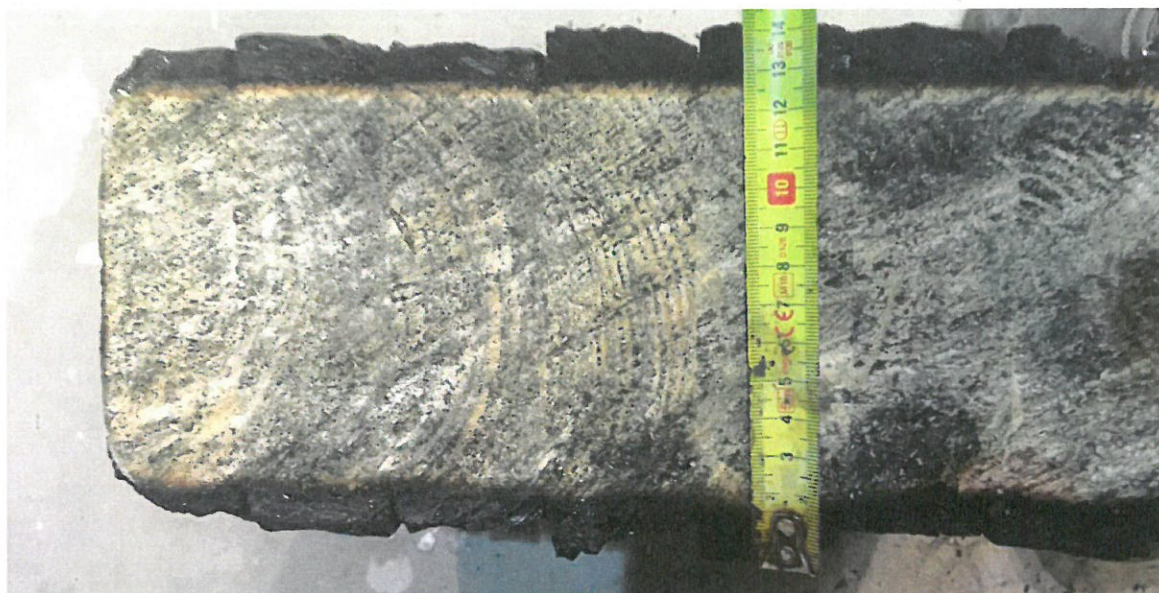
Rys. 2. Element próbny przed badaniem – strona nienagrzewana



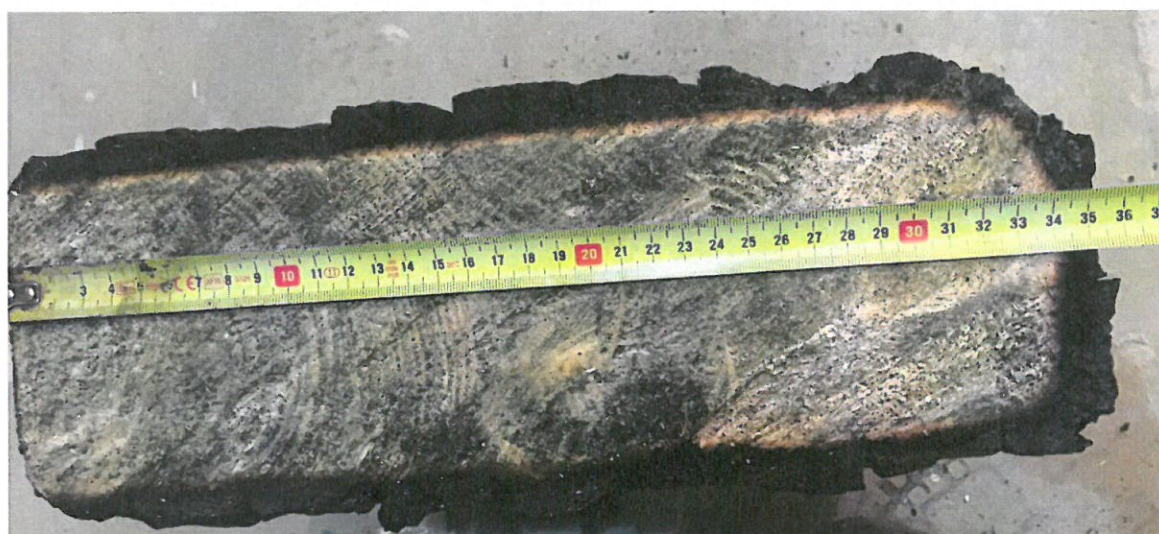
Rys. 3. Element próbny przed badaniem – zamocowanie belki



Rys. 4. Element próbny w trakcie badania ( $t = 22'50''$  min)



Rys. 5. Element próbny po badaniu – przekrój 30 cm od podpory



Rys. 6. Element próbny po badaniu – przekrój 30 cm od podpory

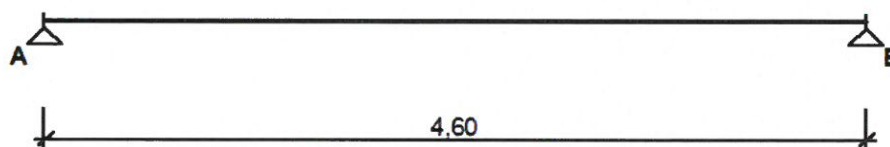


Rys. 7. Element próbny po badaniu – łączenie belek  
(na zdjęciu widoczne są górne pręty łączne)

**Załącznik nr 4**  
**Raport nr LZP02-01239/19/Z00NZP**

Dokumentacja techniczna (dostarczona przez Zleceniodawcę)

(strona celowo pozostawiona pusta)

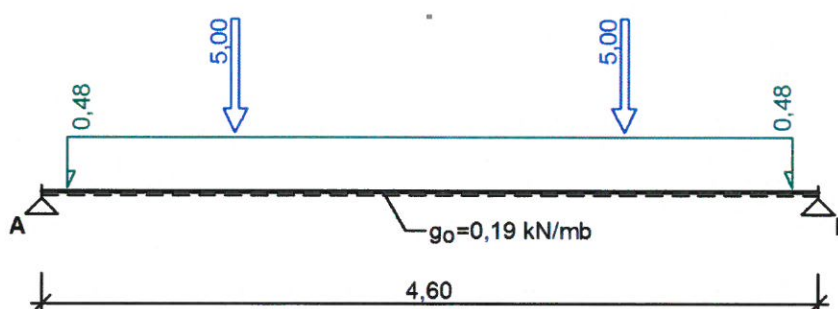
**SCHEMAT BELKI****SCHEMAT BELKI**

Parametry belki (14×36 cm)

- pole przekroju:  $A = 504 \text{ cm}^2$
- moment bezwładności przekroju:  $J_x = 54432 \text{ cm}^4$        $J_y = 8232 \text{ cm}^4$
- wskaźnik wytrzymałości przekroju:  $W_x = 3024 \text{ cm}^3$        $W_y = 1176 \text{ cm}^3$
- moduł sprężystości podłużnej:  $E = 11,6 \text{ GPa}$ ;
- masa belki:  $m = 19,2 \text{ kg/m}$
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki:  $\gamma_f = 1,0$

**OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI**

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki  $g_0 = 0,19 \text{ kN/m}$ )

| Przekrój | z [m] | $q_l$ [kN/m] | $q_p$ [kN/m] | F [kN] | M [kN] |
|----------|-------|--------------|--------------|--------|--------|
| A.       | 0,00  | --           | 0,00         | 0,00   | 0,00   |
| 1.       | 0,15  | 0,00         | 0,48         | 0,00   | 0,00   |
| 2.       | 1,15  | 0,48         | 0,48         | 5,00   | 0,00   |
| 3.       | 3,45  | 0,48         | 0,48         | 5,00   | 0,00   |
| 4.       | 4,45  | 0,48         | 0,00         | 0,00   | 0,00   |
| B.       | 4,60  | 0,00         | --           | 0,00   | 0,00   |

