



Instytut Techniki Budowlanej

ZESPÓŁ LABORATORIÓW BADAWCZYCH
akredytowany przez Polskie Centrum Akredytacji
certyfikat akredytacji
nr AB 023



AB 023

Strona 1 z 6

Z3A PZ ZLB nr 19, KI-II

ZAKŁAD BADAŃ OGNIOWYCH
LABORATORIUM BADAŃ OGNIOWYCH

RAPORT Z BADAŃ NR LZP03-1239/19/Z00NZP

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

Klient: KONSUD projektowanie i realizacja konstrukcji
budowlanych Przemysław Żurowski

Adres klienta: Stobno 55A, 72-002 Stobno

INFORMACJE DOTYCZĄCE WYROBU

Nazwa wyrobu: Ściana nośna w technologii HBE+

INFORMACJE DOTYCZĄCE OBIEKTU BADAŃ

Obiekt badań: Opis obiektu badań – punkt 1.4
opis, stan i identyfikacja Dokumentacja techniczna – Załącznik nr 1
Dokumentacja fotograficzna – Załącznik nr 3

Data przyjęcia obiektu badań: 2019-10-04

Procedura przyjęcia obiektu badań: Procedura PZ ZLB 18

Numer protokołu przyjęcia obiektu badań: LZP03-1239/19/Z00NZP

INFORMACJE DOTYCZĄCE BADAŃ

Data rozpoczęcia badań: 2019-10-04

Data zakończenia badań: 2019-10-04

Metoda/procedura badania: PN-EN 1365-1:2013-04
Badania odporności ogniowej elementów nośnych –
Część 1: Ściany

1. ELEMENT PRÓBNY

1.1. Wielkość

Element próbny i wszystkie jego składniki miały rzeczywiste wymiary. Wymiary otworu pieca nie ograniczały minimalnych wymiarów elementu próbnego określonych w normie badawczej.

1.2. Liczba

Badano jedną symetryczną ścianę nośną, przy jednostronnym nagrzewaniu wg krzywej standardowej.

1.3. Weryfikacja

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 elementu próbnego podane są wartości nominalne.

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 przez (D) i wartości zmierzone przez Laboratorium, oznaczone przez (M). W przypadku, gdy Zleceniodawca nie deklarował wartości nominalnej, wartości zmierzone przez Laboratorium oznaczone są przez (M*).

1.4. Opis

Klient dostarczył i zamontował w piecu do badań elementów pionowych element próbny – ścianę nośną drewnianą wykonaną w systemie drewna masywnego. Wymiary elementu próbnego: 3600 mm wysokość, 3000 mm szerokość, 100 mm grubość.

Widok elementu próbnego przedstawiono na Rys. 1 w Załączniku nr 1 do Raportu.

Przekroje poziomy i pionowy elementu próbnego przedstawiono na Rys. 2 i 3 w Załączniku nr 1 do Raportu.

Badany próbny element ścienny grubości 100 mm wykonano z masywnych paneli z drewna klejonego warstwowo o całkowitym wymiarze przekroju 100x560 mm (w rozwiązaniach praktycznych dopuszcza się szerokości od 120 mm do 800 mm). Panele wykonywane są z drewna klejonego warstwowo (BSH) z tarcicy świerkowej w klasie wytrzymałości GL24h.

Panele łączone są ze sobą na podwójne pióro – wpust z przerwą dylatacyjną 5 mm. Dodatkowo połączenie między panelami jest wzmocnione prętami stalowymi wklejonymi w płaszczyznę boczną oraz uszczelnione skalną wełną mineralną o gęstości 120 kg/m³. Pręty gwintowane o średnicy Ø12 mm ze stali w klasie wytrzymałości 5.8 ustawione względem siebie na mijankę są zakotwione w elemencie na długość min 200 mm. Kotwienie wykonuje się z użyciem kleju LOCTITE CR 421 PURBOND. Położenie prętów gwintowanych pokazano na Rys. 1 i 3 w Załączniku nr 1 do Raportu.

Badana ściana pracowała w schemacie dwuprzegubowym wzdłuż wysokości $H = 3600$ mm. Ściana, zgodnie z zaleceniem Zleceniodawcy, pracowała pod obciążeniem poziomym 10 kN/m szerokości ściany.

2. MONTAŻ ELEMENTU PRÓBNEGO

2.1. Konstrukcja mocująca

Ścianę wzniesiono na stalowej podstawie stanowiącej osprzęt pieca.

2.2. Zamocowanie elementu próbnego do konstrukcji mocującej

Element próbny wzniesiono jako wolnostojący, pozostawiając obydwie krawędzie pionowe jako swobodne. Po obydwu stronach ściany otwór komory pieca zamknięto izolacyjnymi panelami stanowiącymi osprzęt pieca. Szczeliny między badaną ścianą, a panelami zaizolowano niepalną wełną ceramiczną.

3. DOBÓR, PRZYGOTOWANIE I SEZONOWANIE ELEMENTU PRÓBNEGO

Konstrukcja i projekt elementu próbnego nie był uzgodnione między Zleceniodawcą i Laboratorium. Laboratorium nie uczestniczyło w doborze elementów składowych ściany.

Element próbny i konstrukcja mocująca zostały przygotowane przez Zleceniodawcę na terenie Laboratorium Badań Ogniowych w Oddziale Mazowieckim ITB w Pionkach w dniach 02.10-03.10.2019r. Sezonowanie elementu próbnego w laboratorium przebiegało w temperaturze powietrza otoczenia od 14°C do 20°C i wilgotności względnej powietrza otoczenia 44% do 58%.

4. WARUNKI BADANIA

4.1. Metoda badania

PN-EN 1365-1:2013-04. Badania odporności ogniowej elementów nośnych. Część 1: Ściany.

4.2. Temperatura i wilgotność względna otoczenia

Temperatura otoczenia podczas badania, mierzona urządzeniem według PN-EN 1363-1:2012, przedstawiona została na Rys. 6 w Załączniku nr 2.

Temperatura powietrza otoczenia przed badaniem mierzona za pomocą termohigrometru zainstalowanego w pomieszczeniu badawczym: 18°C .

Wilgotność względna powietrza otoczenia przed badaniem mierzona za pomocą termohigrometru zainstalowanego w pomieszczeniu badawczym: 52,0%.

4.3. Temperatura w piecu

Element próbny został poddany nagrzewaniu wg krzywej standardowej temperatura – czas określonej w normie PN-EN 1363-1:2012.

Temperatura w piecu mierzona była za pomocą 9 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.

UWAGA: przez okres pierwszych 8 minut badania temperatura nagrzewania nie spełniała wymagań w zakresie tolerancji podanych w normie PN-EN 1363-1:2012. W przypadku badania odporności ogniowej elementów składających się z materiałów palnych jest to dopuszczalne – norma zezwala na przekroczenie tego czasu do 10 min.

4.4. Przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej

Przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej mierzono za pomocą 11 termoelementów powierzchniowych, których rozmieszczenie i numerację przedstawiono na Rys. 1 w Załączniku nr 2.

4.5. Przemieszczenie poziome

Przemieszczenie poziome ściany mierzono czujnikami laserowymi w 3 punktach pomiarowych, których rozmieszczenie i numerację przedstawiono na Rys. 1 w Załączniku nr 2.

4.6. Przemieszczenie pionowe

Przemieszczenie pionowe ściany mierzono czujnikami linkowymi w 3 punktach pomiarowych, których rozmieszczenie i numerację przedstawiono na Rys. 1 w Załączniku nr 2.

4.7. Ciśnienie

Ciśnienie w piecu mierzono 0,10 m poniżej górnej krawędzi elementu próbnego i utrzymywano je na poziomie 19,1 Pa, co odpowiada ciśnieniu 20 Pa w punkcie referencyjnym (na górnej krawędzi ściany).

Wykres ciśnienia w piecu przedstawiono na Rys. 7 w Załączniku nr 2.

4.8. Obciążenie

Podczas całego badania element próbny był obciążany pionowym obciążeniem przyłożonym do górnej krawędzi ściany. Całkowite obciążenie przyłożone do górnej krawędzi ściany wynosiło $P = 30$ kN. Obciążenie przyłożono osiowo za pomocą siłowników hydraulicznych oraz stalowego rygla położonego na górnej krawędzi ściany. Wielkość obciążenia została podana przez Zleceniodawcę. Wykres siły obciążającej przedstawiono na Rys. 10 w Załączniku nr 2.

5. WYNIKI BADANIA

Badanie trwało 63 minuty i 35 sekund.

5.1. Przyrost temperatury na nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego

Wykresy przyrostów temperatury na nienagrzewanej powierzchni elementu próbnego przedstawiono na Rys. 4 ÷ 5 w Załączniku nr 2.

5.2. Ugięcie

Wyniki pomiaru przemieszczeń poziomych przedstawiono na Rys. 8 w Załączniku nr 2.

Wyniki pomiaru przemieszczeń pionowych przedstawiono na Rys. 9 w Załączniku nr 2.

5.3. Nośność ogniowa, szczelność ogniowa i izolacyjność ogniowa

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

Tab. 1. Kryteria odporności ogniowej dla elementu próbnego.

Kryterium nośności ogniowej	Czas	Miejsce
1. Graniczne ugięcie pionowe $C = h/100 = 36 \text{ mm}$	63 minuty bez utraty	-
2. Graniczna szybkość ugięcia pionowego $dC/dt = 3h/1000 = 10,8 \text{ mm/min}$	63 minuty bez utraty	-
Kryterium szczelności ogniowej	Czas	Miejsce
1. Utrzymywanie się płomienia	63 minuty bez utraty	-
2. Zapalenie się tamponu bawełnianego	63 minuty bez utraty	-
3. a) zastosowanie szczelinomierza 6 mm	63 minuty bez utraty	-
b) zastosowanie szczelinomierza 25 mm	63 minuty bez utraty	-
Kryterium izolacyjności ogniowej	Czas	Miejsce
1. Przyrost temperatury średniej o 140°C powyżej początkowej średniej temperatury	63 minuty bez utraty	-
2. Przyrost temperatury maksymalnej o 180°C powyżej początkowej średniej temperatury	63 minuty bez utraty	-

6. OBSERWACJE W TRAKCIE BADANIA

- 0'00" – **początek badania (godzina 12:52),**
 1' – lekki dym po obwodzie elementu,
 5' – trzaski z komory pieca,
 10' – dym wzdłuż pionowych krawędzi,
 25' – trzaski z komory pieca; brak dymu,
 46' – trzaski z komory pieca; brak dymu,
 60' – trzaski; brak dymu
 63'35" – **koniec badania;** badanie przerwano zgodnie z zaleceniem Zlecniodawcy

7. DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Dokumentację fotograficzną zawiera Załącznik 3.

- element próbny przed badaniem – Rys. 1 ÷ 2,
- element próbny w trakcie badania – Rys. 3 ÷ 5,
- element próbny po badaniu – Rys. 6 ÷ 8.

8. ZAKRES ZASTOSOWANIA WYNIKÓW

Zakres zastosowania wyników badań w zakresie odporności ogniowej ściany opisanej w niniejszym raporcie według punktu 13 normy PN-EN 1365-1:2013-04.

9. UWAGI KOŃCOWE

W niniejszym raporcie podano metodę konstrukcji, warunki badania i uzyskiwane wyniki, gdy określony element o opisanej konstrukcji, został zbadany zgodnie z procedurą przedstawioną w PN-EN 1363-1, a tam, gdzie to właściwe, z PN-EN 1363-2. Każda istotna zmiana w

odniesieniu do wielkości, szczegółów konstrukcyjnych, obciążeń, naprężeń, warunków brzegowych lub warunków na końcach, inna niż dopuszczone przez zakres bezpośredniego 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

1. Dokumentacja techniczna
2. Wyniki pomiarów zarejestrowane podczas badania
3. Dokumentacja fotograficzna

Osoba odpowiedzialna za badanie

dr inż. Grzegorz Woźniak

.....
tytuł, Imię i Nazwisko

.....
podpis

Osoba autoryzująca raport

mgr inż. Paweł Roszkowski

.....
tytuł, Imię i Nazwisko

.....
podpis

Warszawa, 2019-11-04

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 wprowadzeniu do obrotu i udostępnianiu wyrobów budowlanych.

Kierownik Zakładu Badań Ogniowych

dr inż. Bartłomiej Papis

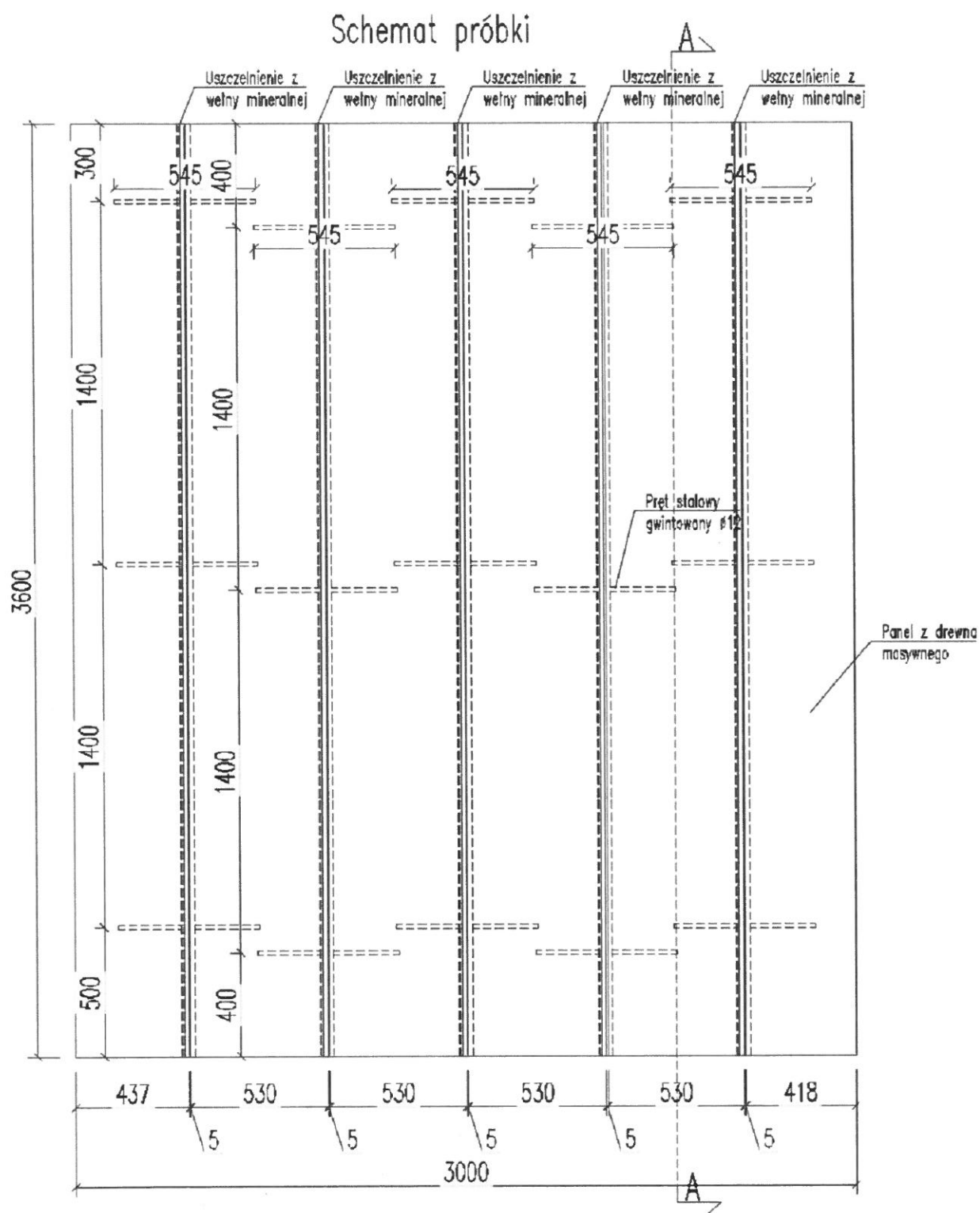
.....
tytuł, Imię i Nazwisko

.....
podpis

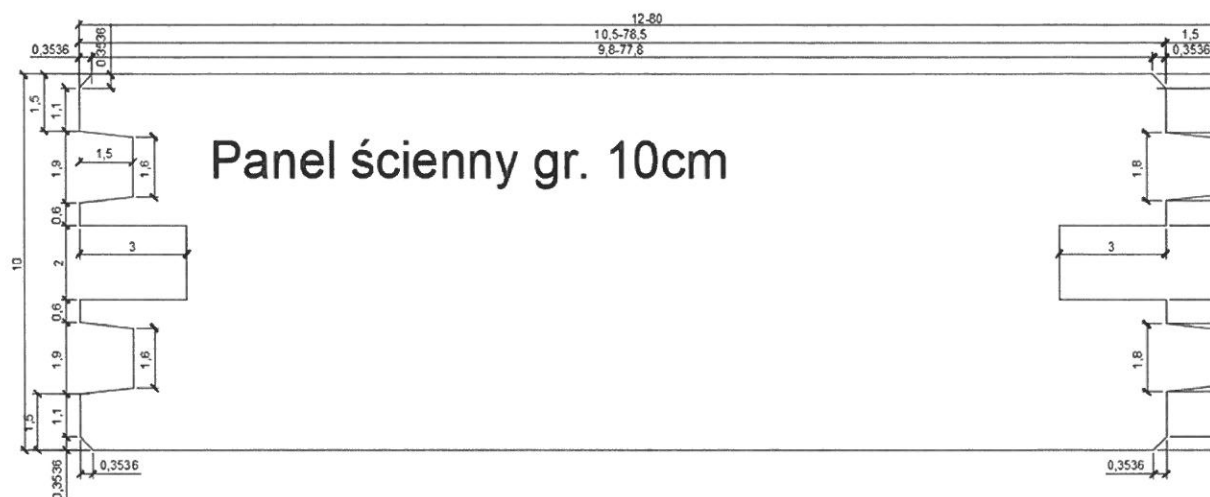
Załącznik nr 1
do Raportu nr LZP03-1239/19/Z00NZP

Dokumentacja techniczna

(strona celowo pozostawiona pusta)

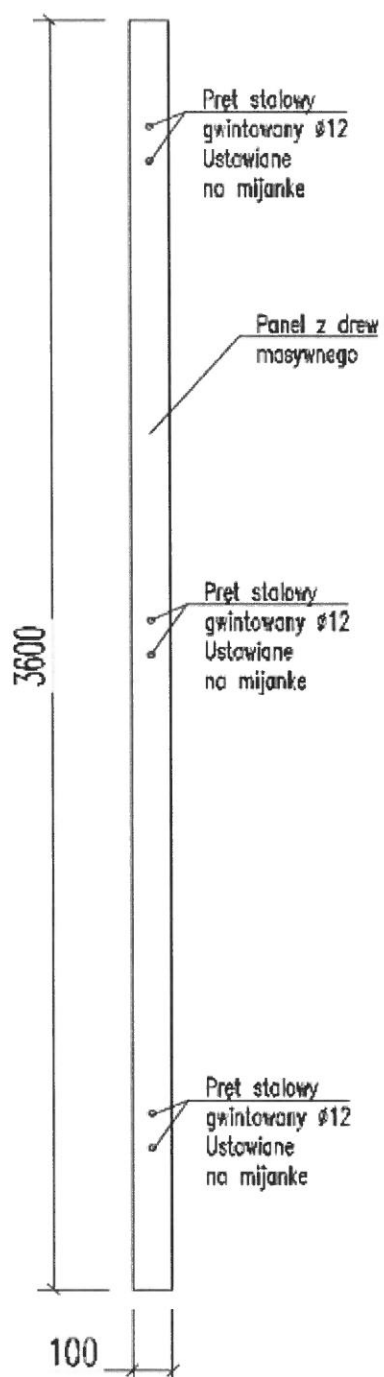


Rys. 1. Konstrukcja elementu próbnego badanej ściany



Rys. 2. Przekrój poprzeczny panela ściennego

Przekrój A-A

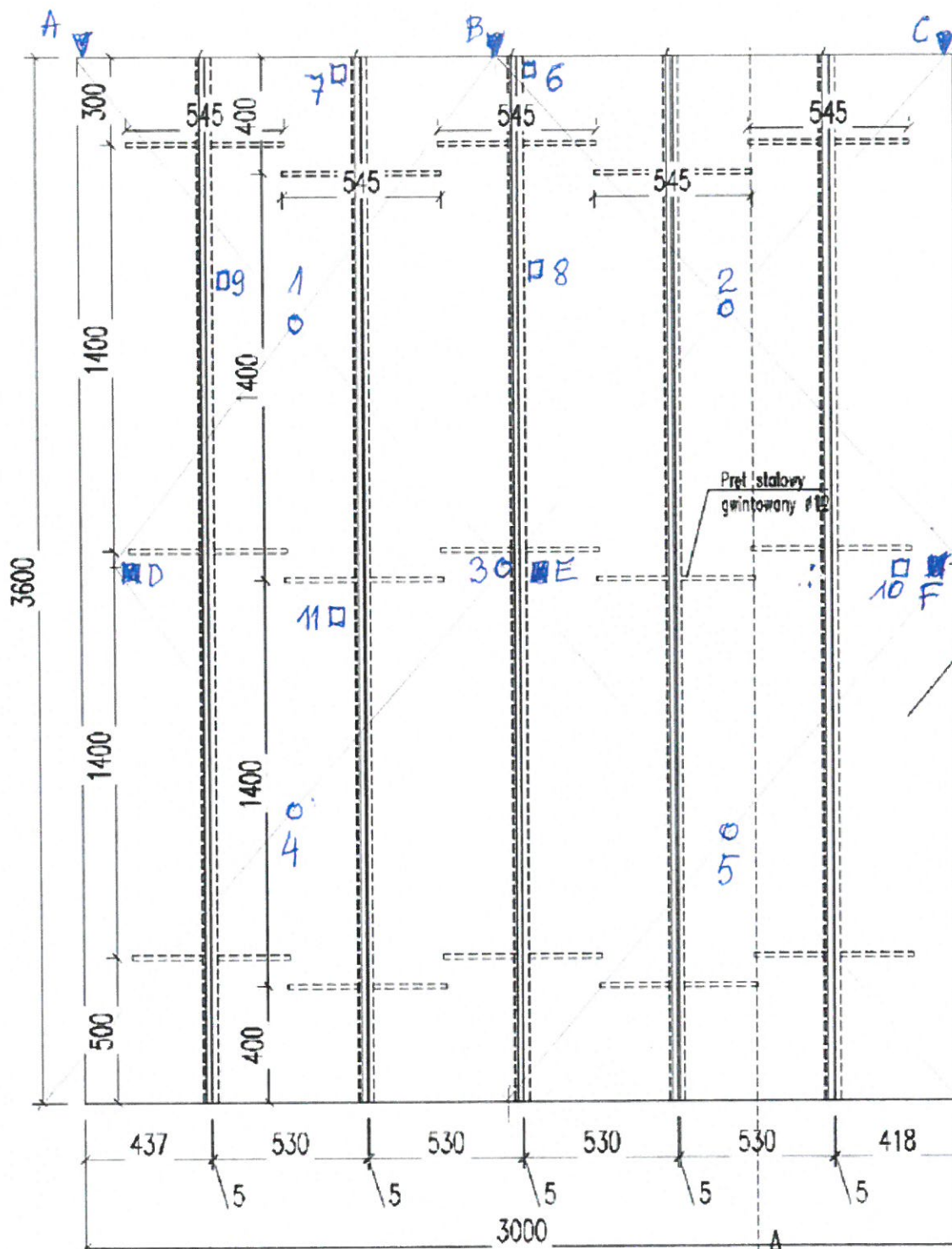


Rys. 3. Przekrój podłużny A-A elementu ściennego

Załącznik nr 2 do Raportu nr LZP03-1239/19/Z00NZP

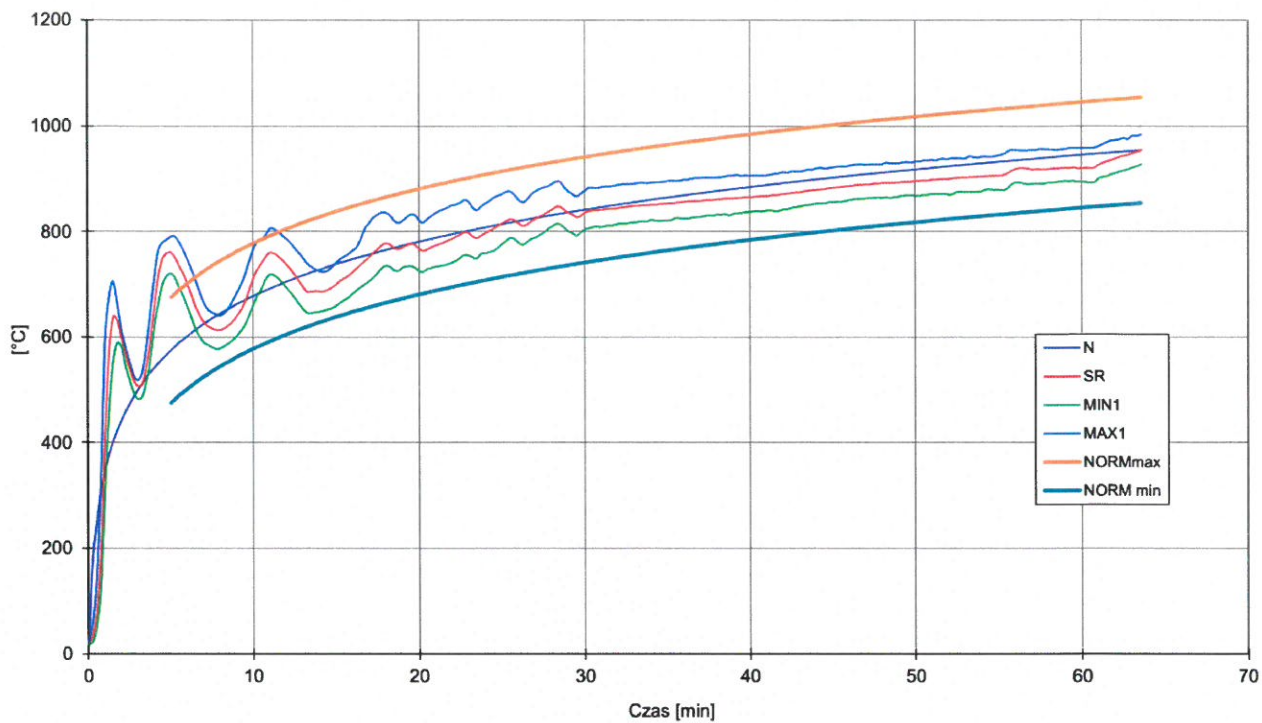
Punkty pomiarowe i wykresy zarejestrowane podczas badań

(strona celowo pozostawiona jako pusta)

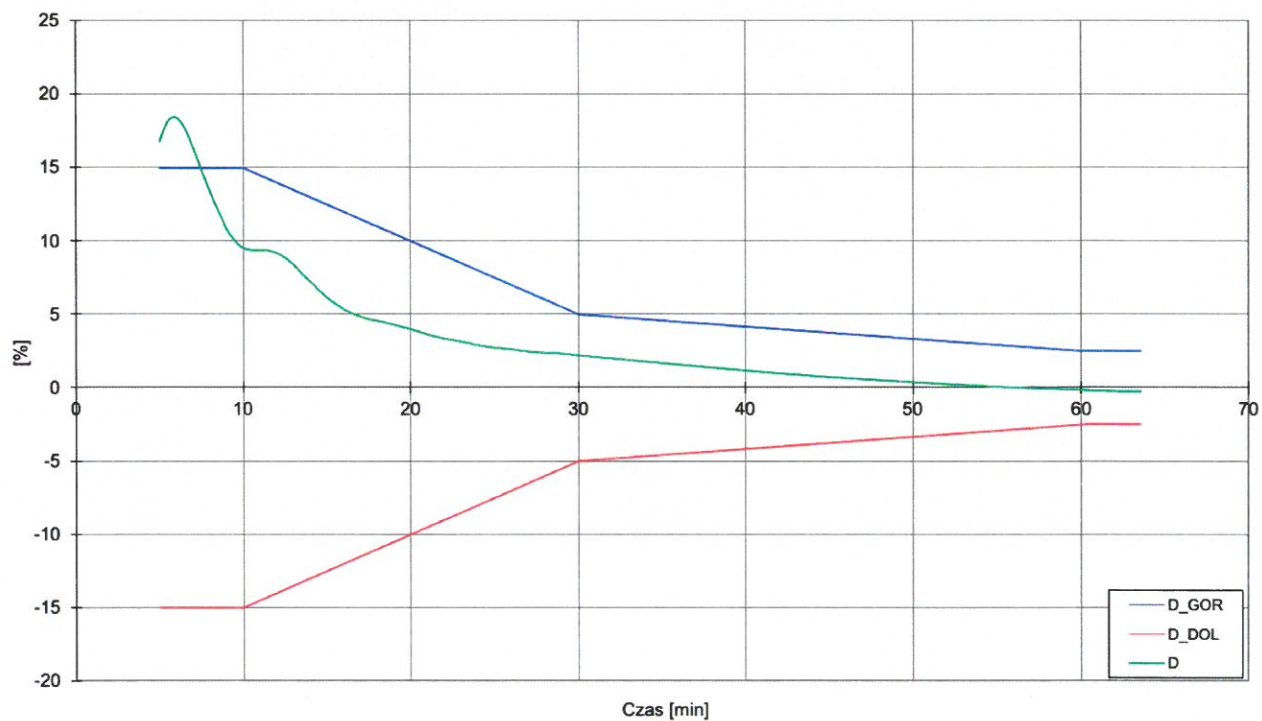


1...11 – punkty pomiaru temperatury
 A, B, C – punkty pomiaru przemieszczeń pionowych
 D, E, F – punkty pomiaru przemieszczeń poziomych

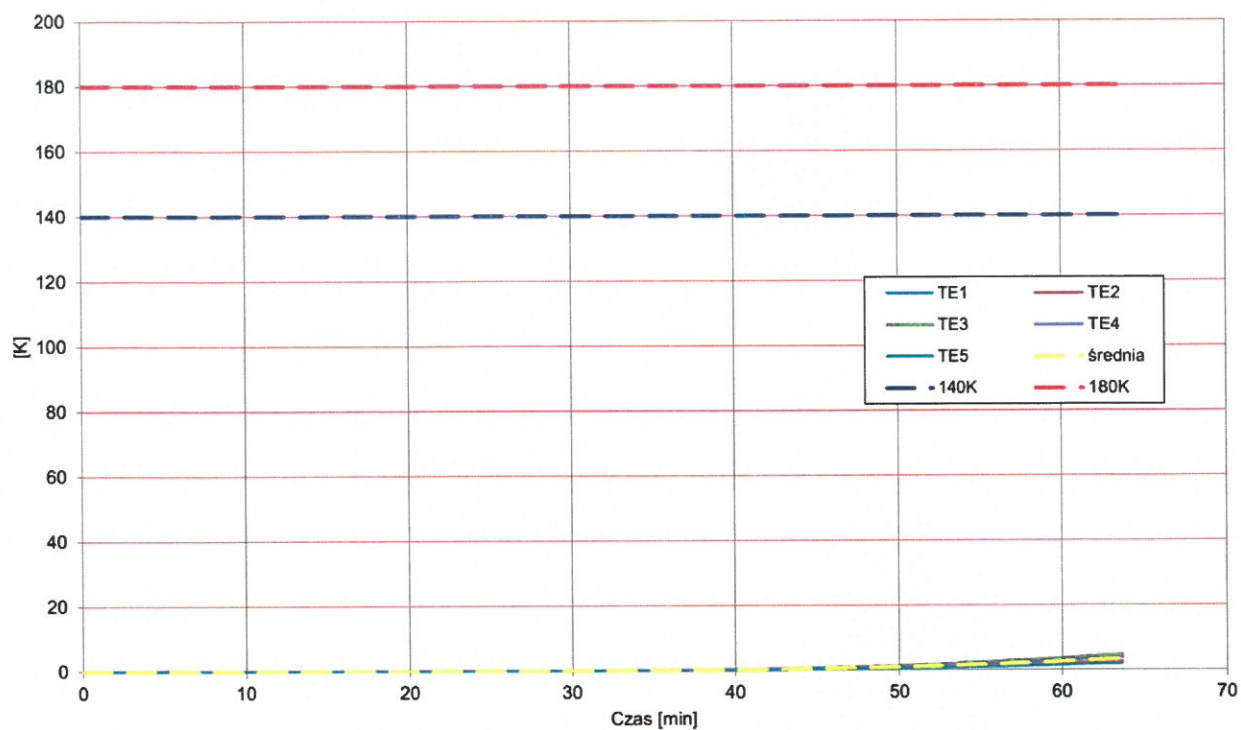
Rys.1. Rozkład punktów pomiarowych



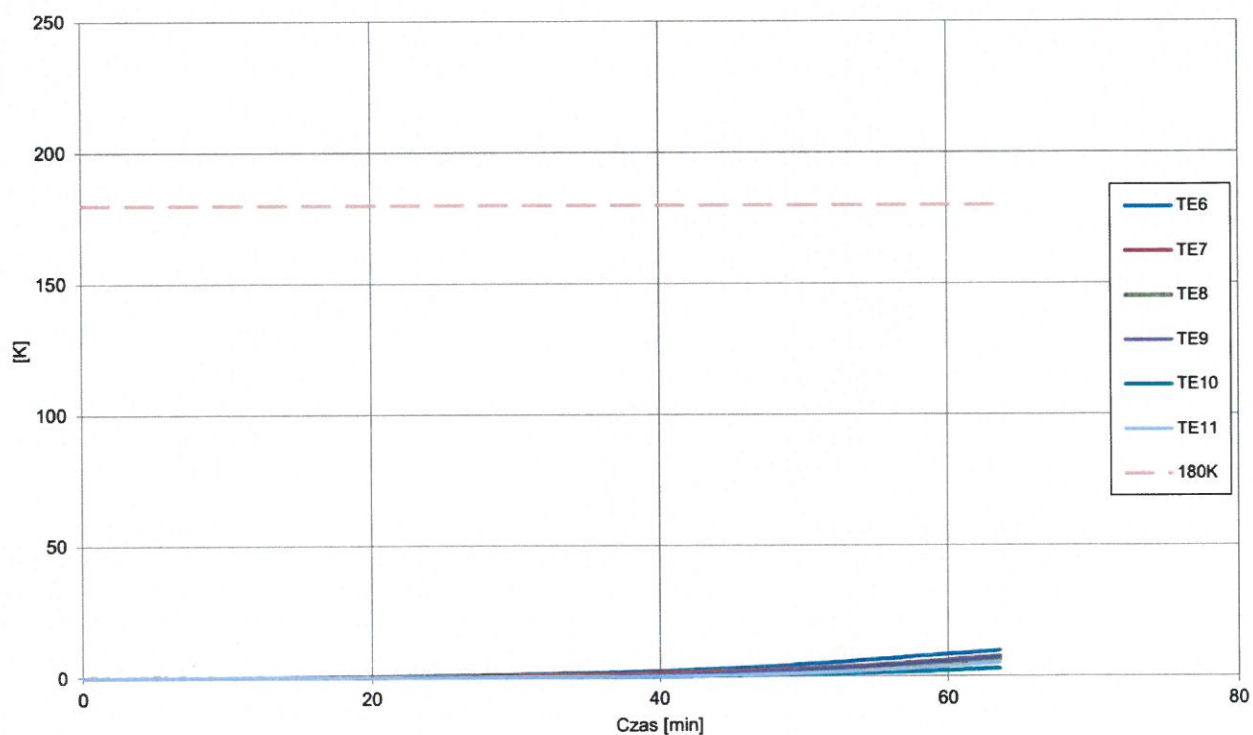
Rys. 2. Wykres temperatury nagrzewania elementu próbnego



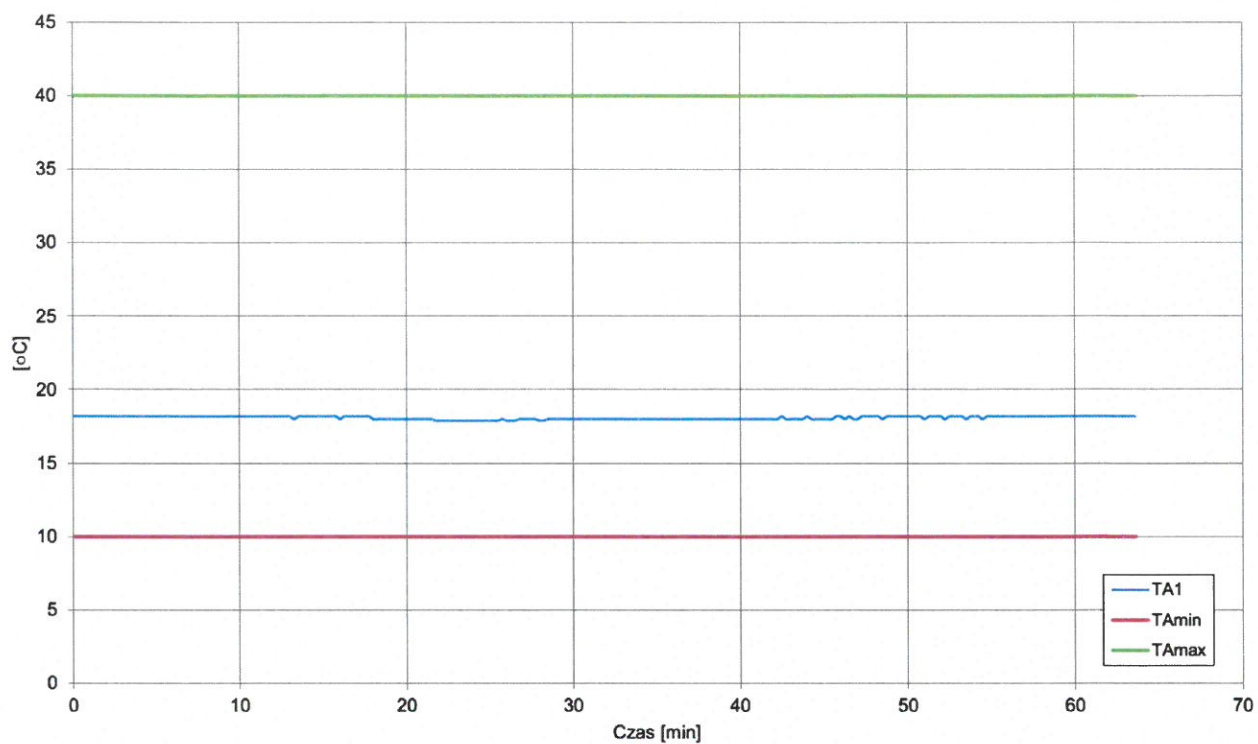
Rys. 3. Wykres dokładności nagrzewania



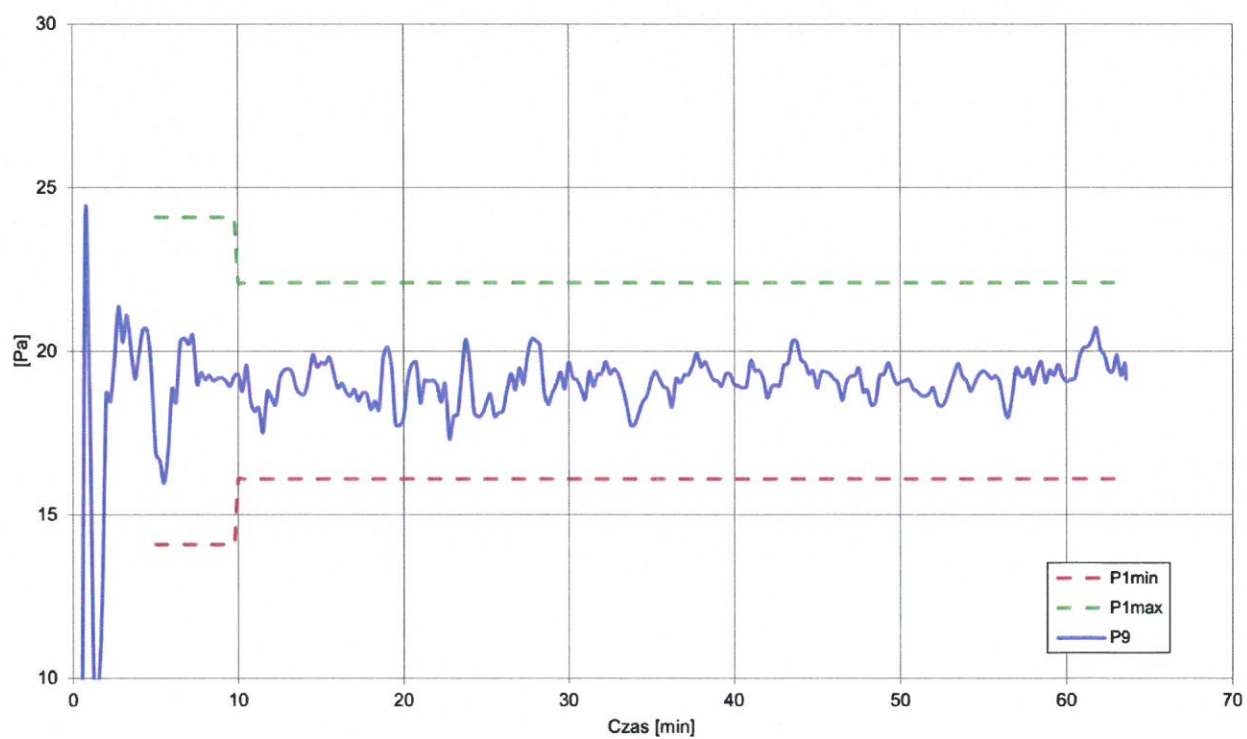
Rys. 4. Wykresy przyrostów temperatury na powierzchni nienagrzewanej – wskazania termoelementów do pomiaru temperatury średniej i maksymalnej



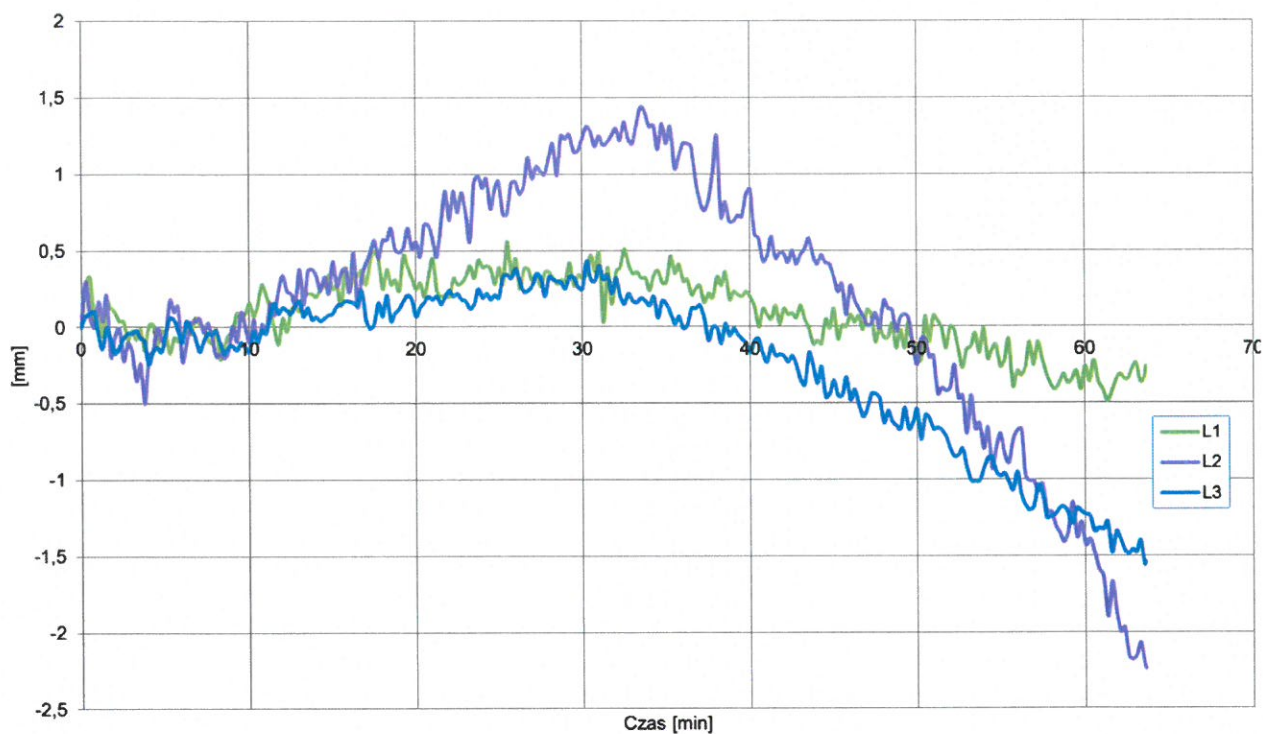
Rys. 5. Wykresy przyrostu temperatury na powierzchni nienagrzewanej – wskazania termoelementów do pomiaru temperatury maksymalnej



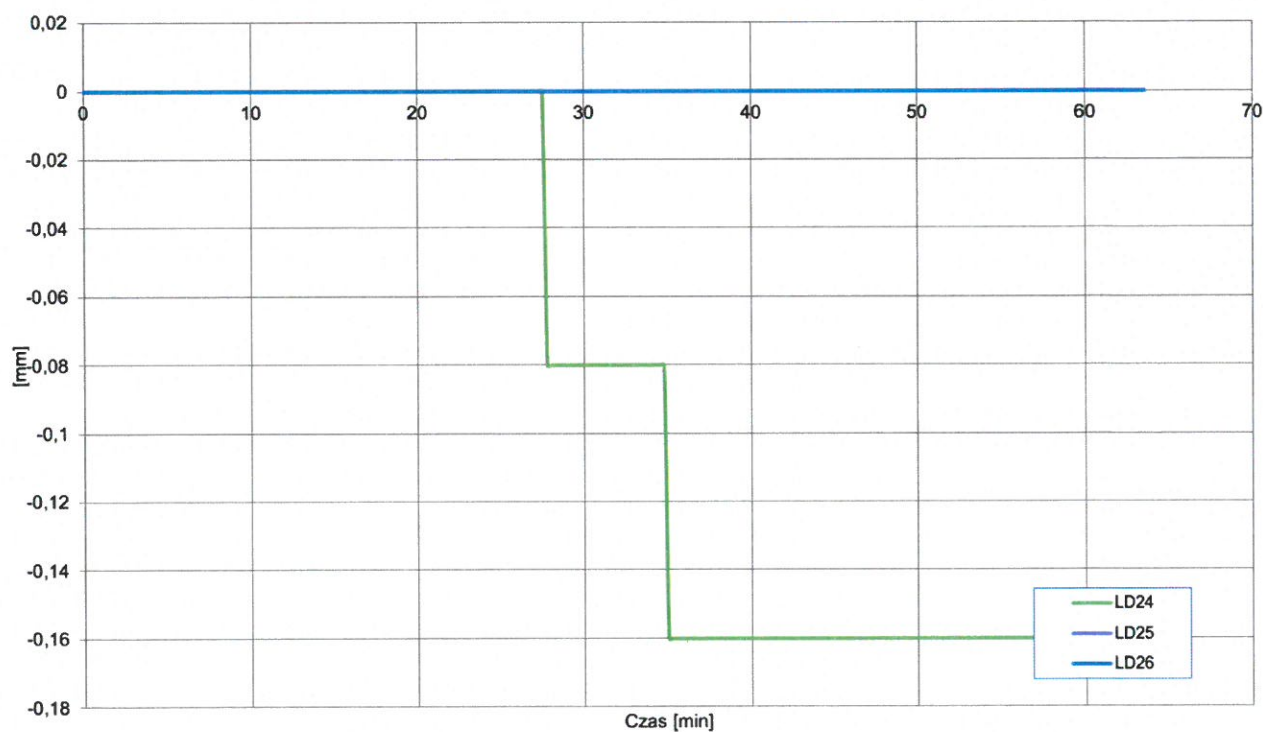
Rys. 6. Wykres temperatury otoczenia



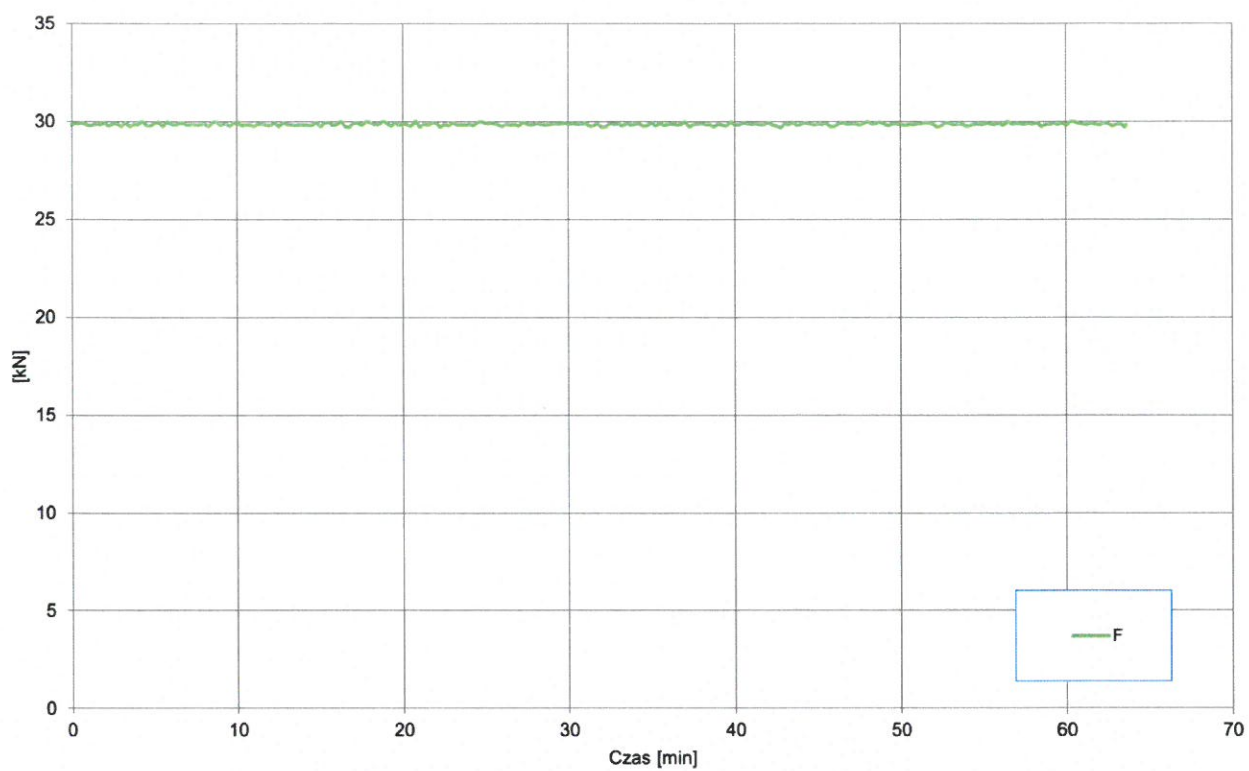
Rys. 7. Wykres ciśnienia w piecu



Rys. 8. Wykres przemieszczeń poziomych elementu próbnego
" +" oznacza przemieszczenie w stronę komory pieca



Rys. 9. Wykres przemieszczeń pionowych elementu próbnego
" +" oznacza skrócenie elementu



Rys. 10. Wykres obciążenia elementu próbnego

Załącznik nr 3
do Raportu nr LZP03-1239/19/Z00NZP

Dokumentacja fotograficzna



Fot. 1. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny przed badaniem – widok od stony nagrzewanej



Fot. 2. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny przed badaniem – widok od stony nienagrzewanej



Fot. 3. LZP03-1239/19/Z00NZP

Element próbny w trakcie badania (30 min) – widok od stony nienagrzewanej



Fot. 4. LZP03-1239/19/Z00NZP

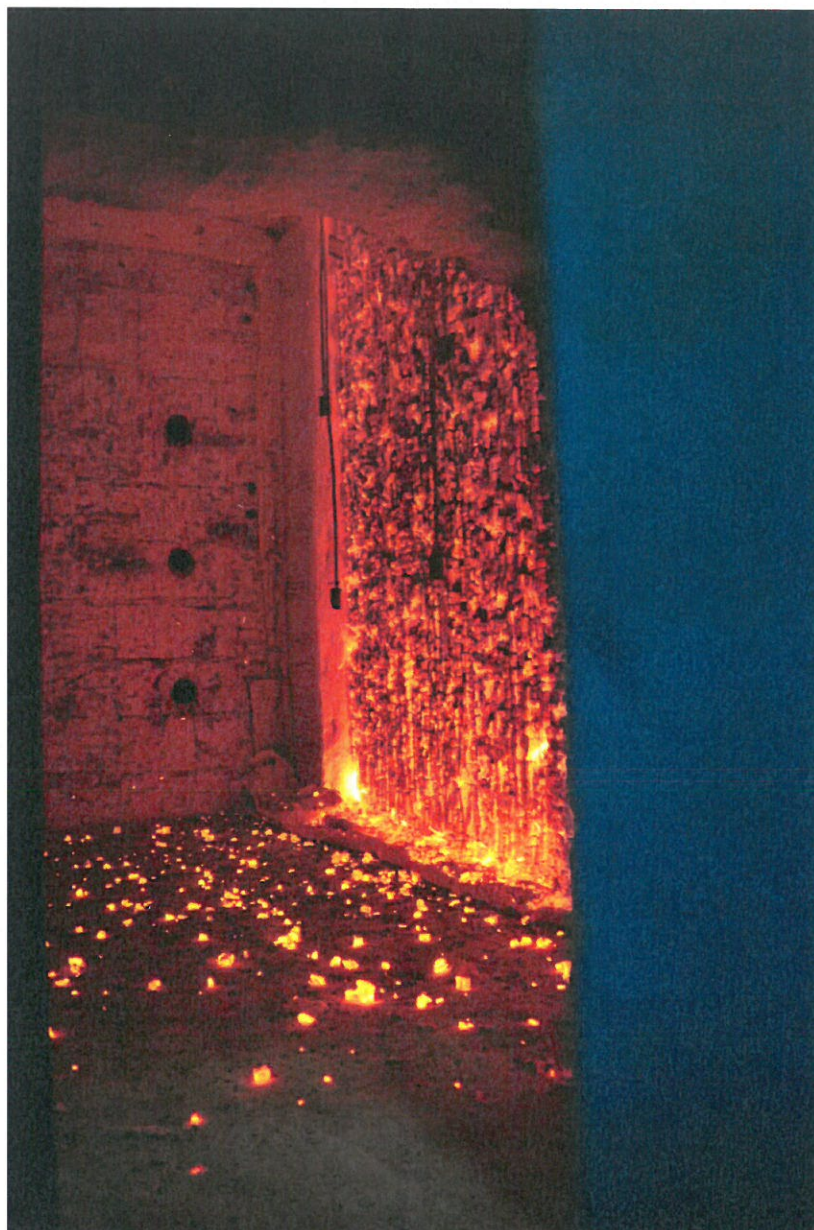
Element próbny w trakcie badania (45 min) – widok od stony nienagrzewanej



Fot. 5. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny w trakcie badania (60 min)



Fot. 6. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny w chwili zakończenia badania (63 min)



Fot. 7. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny po zakończonym badaniu (po wyłączeniu palników)
– widok od strony nagrzewanej



Fot. 8. LZP03-1239/19/Z00NZP
Element próbny po badaniu (po ugaszeniu drewna) – widok od strony nagrzewanej