

## OPINIA TECHNICZNA

dotycząca odporności ogniowej ściany w Hali Głównej (budynek C-C1)  
Laboratorium Badań Akustycznych zlokalizowanej na terenie zakładu  
Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy al. Wojciecha  
Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4

---

NZP-00484/22

Warszawa, 08.03.2022r.

**Zakład Badań Ogniowych**

ul. Ksawerów 21, 02-656 Warszawa  
tel.: 22 5664284, fax: 22 8472311  
e-mail: fire@itb.pl

**Oddział Mazowiecki – Laboratorium**

ul. Przemysłowa 2, 26-670 Pionki  
tel.: 48 3121600, fax: 48 3121601

Tytuł pracy:      Opinia techniczna dotycząca odporności ogniowej ściany w Hali Głównej (budynek C-C1) Laboratorium Badań Akustycznych zlokalizowanej na terenie zakładu Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy al. Wojciecha Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4

Nr Rejestru:      NZP-00484/22

Zleceniodawca: **Instytut Techniki Budowlanej**

ul. Filtrowa 1  
00-611 Warszawa

Wykonawcy:

Kierownik zespołu:

dr inż. Piotr Turkowski

Weryfikacja:

dr inż. Bartłomiej K. Papis

Pracę rozpoczęto:   26.01.2022 r.

zakończono:       08.03.2022 r.

Wykonano w liczbie:                   3 egzemplarzy

Liczba załączników:                   -

**BADANIA | OPINIE | EKSPERTYZY**

## Spis treści

<b>1. Podstawa formalna .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Podstawy merytoryczne .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Cel i zakres opracowania.....</b>	<b>5</b>
<b>4. Opis techniczny.....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Informacje ogólne .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Ściany.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Analiza .....</b>	<b>7</b>
<b>5.1. Wymagania .....</b>	<b>7</b>
<b>5.2. Oddziaływania.....</b>	<b>7</b>
<b>5.3. Kryteria analizy .....</b>	<b>7</b>
<b>5.4. Założenia do obliczeń numerycznych.....</b>	<b>7</b>
<b>5.5. Wyniki analizy.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Zalecenia .....</b>	<b>8</b>
<b>6.1. Słupy .....</b>	<b>8</b>
<b>6.2. Stolarka okienna .....</b>	<b>8</b>
<b>6.3. Przejścia instalacyjne .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Ocena .....</b>	<b>9</b>
<b>8. Uwagi końcowe .....</b>	<b>9</b>

## 1. Podstawa formalna

– Zlecenie z dnia 26.01.2022 r.

## 2. Podstawy merytoryczne

- [1] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r. poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1065 oraz rozporządzenia zmieniające Dz.U. 2020 poz. 1608, Dz.U. 2020 poz. 2351, Dz.U. 2022 poz. 248).
- [2] PN-EN 1990:2004. Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- [3] PN-EN 1991-1-2:2006. Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-2: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania na konstrukcje w warunkach pożaru.
- [4] PN-EN 1992-1-2:2008. Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [5] PN-EN 1996-1-2:2010. Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-2: Reguły ogólne – Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.
- [6] PN-EN 13501-2:2016-07. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- [7] M. Grychowski, Program funkcjonalno-użytkowy. „Utworzenie Laboratorium Badań Akustycznych w Hali Głównej (budynek C-C1) zlokalizowanego na terenie zakładu Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy ul.al.Wojciecha Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4”, grudzień 2021.
- [8] G. Kowalski, Analiza warunków ochrony przeciwpożarowej budynku C/C1 w zakresie poprawy bezpieczeństwa pożarowego, kwiecień 2021.
- [9] Wizja lokalna z 18.02.2022 r.

## 3. Cel i zakres opracowania

Opinia dotyczy odporności ogniowej ścian w Hali Głównej (budynek C-C1) Laboratorium Badań Akustycznych zlokalizowanej na terenie zakładu Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy al. Wojciecha Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4.

Celem pracy jest weryfikacja przyjętych rozwiązań projektowych ściany pod kątem spełnienia wymagań odporności ogniowej w klasie REI 120 i pełnienia funkcji oddzielenia przeciwpożarowego zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia [1].

## 4. Opis techniczny

### 4.1. Informacje ogólne

Opis na podstawie fragmentów dokumentacji technicznej [7] i [8].

*Budynek posiada powierzchnię zabudowy 1576,80 m<sup>2</sup>, powierzchnię użytkową 2329,20 m<sup>2</sup>. Budynek posiada wysokość 10,52 m i jest zakwalifikowany do grupy wysokości budynków niskich (N). Budynek posiada dwie kondygnacje nadziemne oraz 1 kondygnację podziemną (częściowe podpiwniczenie).*

*Kategoria zagrożenia ludzi: ZL III.*

*Część podziemna budynku kwalifikowana jako produkcyjno-magazynowa. Gęstość obciążenia ogniowego części budynku nie przekracza 500 MJ/m<sup>2</sup>.*

*Brak dokumentacji określającej klasę odporności pożarowej budynku. Opracowanie nie określa klasy odporności pożarowej budynku. Dla nowobudowanych budynków tego typu ze względu na przeznaczenie i wysokość wymagana klasa odporności pożarowej wynosi „C”.*

*Obowiązujące przepisy przeciwpożarowe nie wymagają wprowadzenia podziału na strefy pożarowe oraz strefy dymowe, a także zmniejszenia powierzchni strefy pożarowych, przy czym zaleca się oddzielenie budynku C1/C od pozostałej części kompleksu ścianą oddzielenia przeciwpożarowego o klasie odporności ogniowej REI 120 wzniesioną na własnym fundamencie, w której otwory są zamykane drzwiami przeciwpożarowymi o klasie odporności ogniowej EI 60, przepusty instalacyjne mają klasę odporności pożarowej EI 120. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego powinna być wyprowadzona co najmniej 30 cm poza górną krawędź świetlików dachowych. Wyprowadzenie ściany oddzielenia przeciwpożarowego ponad krawędź świetlików nie dotyczy nieotwieranych świetlików o klasie odporności ogniowej E 30. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego powinna być wyprowadzona co najmniej 30 cm poza lico ściany zewnętrznej lub na całej wysokości ściany należy zastosować pas z materiału niepalnego i klasie odporności ogniowej EI 60. Dopuszczalna powierzchnia otworów w ścianę oddzielenia przeciwpożarowego wynosi 15% powierzchni ściany. Otwory okienne powinny być usunięte lub posiadać klasę odporności ogniowej EI 60.*

### 4.2. Ściany

W czasie wizji lokalnej [9] i na podstawie dokumentacji [7] ustalono poniższe fakty.

Opiniowane ściany wykonano częściowo z cegły ceramicznej pełnej klasy 100 a częściowo z cegły wapienno-piaskowej pełnej klasy 100. W obu przypadkach użyto zaprawy cementowej 1:4 o  $R_z = 50 \text{ kg/cm}^2$ . Gęstość obu materiałów wynosi ok. 1800 kg/m<sup>3</sup>. Elementy murowe należą do grupy 1S zgodnie z PN-EN 1996-1-2 [4], tj. nie posiadają żadnych drążeń.

Grubość ścian wynosi 26 cm, a wysokość ok. 6,10 m (do poziomu stolarki okiennej) i maksymalnie ok. 9,20 m (do okapu). Ściany są w większości dwustronnie otynkowane tynkiem cementowo-wapiennym o grubości ok. 10 mm. Część ścian od strony zewnętrznej jest nieotynkowana.

Ściany są nienośne i stanowią wypełnienie między słupami żelbetowymi głównej konstrukcji nośnej o rozstawie osiowym 6 m. Ściany przylegają do słupów, a także częściowo je osłaniają od strony zewnętrznej. Słupy składają się z dwóch części o wymiarach ok. 20×45 cm, oddzielonych od siebie osiowo o ok. 60 cm, połączonych przewiązkami o przekroju ok. 20×45 cm co ok. 120 cm. Szacowana odległość osiowa zbrojenia od powierzchni nagrzewanych wynosi ok. 20 mm.

## 5. Analiza

### 5.1. Wymagania

Wymagana klasa odporności ogniowej dla ścian: REI 120.

### 5.2. Oddziaływania

Ze względu na brak szczegółowych danych o wyteżeniu elementów, przyjęto najmniej korzystny przypadek i założono poziom wykorzystania nośności w warunkach normalnych równy 100%.

### 5.3. Kryteria analizy

Przyjęto następujące kryteria:

- przyrost temperatury na powierzchni nienagrzewanej ściany nie może przekraczać 140 K, względem temperatury początkowej  $\theta_0 = 20^\circ\text{C}$ .

### 5.4. Założenia do obliczeń numerycznych

Analizując przepływ ciepła w warunkach pożaru standardowego wg zasad podanych w PN-EN 1991-1-2 [3], przy jednostronnym nagrzewaniu, ustalono przebieg temperatury na powierzchni nienagrzewanej ściany.

W obliczeniach uwzględniono:

- zmienne z temperaturą własności termiczne  $\lambda, c_w, \rho$  ceramicznych elementów murowych i silikatowych elementów murowych podanych w PN-EN 1996-1-2 [5],
- zmienne z temperaturą własności termiczne  $\lambda, c_w, \rho$  betonu podane w PN-EN 1992-1-2 [4],
- temperaturę początkową  $\theta_0 = 20^\circ\text{C}$ ,
- brak tynków na ścianach przy minimalnej grubości ściany równej 20 cm.

Obliczenia wykonano poprzez rozwiązanie zagadnienia dwuwymiarowego, bez modelowania zmian wymiarów geometrycznych obiektów, które mogłyby być wywołane degradacją materiałów (np. deformację powłok cienkościennych), a także bez modelowania odkształceń wywołanych obciążeniami termicznymi i mechanicznymi.

Obliczenia wykonano w programie MSC.Marc 2021.2 firmy MSC.Software.

### 5.5. Wyniki analizy

Wyniki obliczeń numerycznych przeprowadzonych zgodnie z podanymi wcześniej założeniami, wskazują, że temperatura powierzchni nienagrzewanej ściany nie wzrośnie powyżej  $100^\circ\text{C}$ .

## 6. Zalecenia

### 6.1. Słupy

Słupy żelbetowe głównej konstrukcji nośnej, stanowiące komponent opiniowanych ścian oddzielenia przeciwpożarowego, powinny spełniać wymagania w klasie odporności ogniowej R 120. Z uwagi na brak kompletnych informacji o poziomie wykorzystania nośności w tych słupach, a także o właściwościach materiałów, z których słupy wykonano, należy przyjąć, że słupy te obecnie nie spełniają tego warunku. W związku z tym, w celu podniesienia klasy odporności ogniowej słupów do klasy R 120, a tym samym umożliwienie opiniowanym ścianom pełnienia funkcji oddzielenia przeciwpożarowego, na odsłoniętych powierzchniach słupów należy zastosować jedno z niżej wymienionych rozwiązań:

- wykonać dodatkowe obetonowanie słupów o grubości co najmniej 50 mm, na stalowej siatce zbrojeniowej, o rozstawie drutów nie większym niż 50×50 mm i średnicy drutów co najmniej 2 mm,
- obudować słupy płytami gipsowo-kartonowymi typu DF zgodnie z PN-EN 520, o grubości co najmniej 2×15 mm, mocowanymi do słupów poprzez systemową podkonstrukcję stalową,
- wykonać izolację ogniochronną systemem o ekwiwalentnej (równoważnej) grubości betonu wynoszącej co najmniej  $\epsilon = 50$  mm przy  $t = 120$  min.

### 6.2. Stolarka okienna

Zgodnie z dokumentacją [8]:

*[...] Otwory okienne powinny być usunięte lub posiadać klasę odporności ogniowej EI 60. [...]*

W przypadku podjęcia decyzji o usunięciu otworów okiennych poprzez ich zamurowanie, zaleca się użycie bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego o gęstości co najmniej 350 kg/m<sup>3</sup>, wznosząc w miejscu otworów ścianę o grubości co najmniej 120 mm, na zaprawie zwykłej lub do cienkich spoin. Materiał ten charakteryzuje się bardzo małą odkształcalnością termiczną i deformacją w czasie pożaru, a zgodnie z PN-EN 1996-1-2 [5], ściana o takiej konstrukcji spełnia wymagania odporności ogniowej w klasie EI 120. Jednocześnie rozwiązanie to w sposób minimalny obciąża istniejącą główną konstrukcję nośną, ścianę i fundament.

W przeciwnym wypadku należy wymienić stolarkę na spełniającą wymagania odporności ogniowej w klasie co najmniej EI 60 zgodnie z PN-EN 13501-2 [6]. Wszelkie inne elementy stolarki (m.in. drzwi przeciwpożarowe) powinny posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 60 zgodnie z PN-EN 13501-2 [6].

### 6.3. Przejścia instalacyjne

Wszelkie przejścia instalacyjne w opiniowanych ścianach powinny spełniać wymagania odporności ogniowej w klasie co najmniej EI 120 zgodnie z PN-EN 13501-2 [6].

## 7. Ocena

Na podstawie analizy podanej w punkcie 5 ocenia się, że opiniowane ściany wykonane zgodnie z opisem podanym w punkcie 4, w Hali Głównej (budynek C-C1) Laboratorium Badań Akustycznych zlokalizowanej na terenie zakładu Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy al. Wojciecha Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4, pod warunkiem spełnienia zaleceń podanych w punkcie 6,

**spełniają wymagania odporności ogniowej w klasie REI 120.**

Jednocześnie ocenia się, że ściany te, pod warunkiem spełnia także następujące wymagania:

- „Ściana oddzielenia przeciwpożarowego powinna być wyprowadzona co najmniej 30 cm poza górną krawędź świetlików dachowych. Wyprowadzenie ściany oddzielenia przeciwpożarowego ponad krawędź świetlików nie dotyczy nieotwieranych świetlików o klasie odporności ogniowej E 30. Ściana oddzielenia przeciwpożarowego powinna być wyprowadzona co najmniej 30 cm poza lico ściany zewnętrznej lub na całej wysokości ściany należy zastosować pas z materiału niepalnego i klasie odporności ogniowej EI 60.”;
- „Dopuszczalna powierzchnia otworów w ścianę oddzielenia przeciwpożarowego wynosi 15% powierzchni ściany.”;

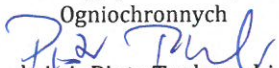
**mogą pełnić funkcję ścian oddzielenia przeciwpożarowego zgodnie z wymaganiami podanymi w Rozporządzeniu [1].**

## 8. Uwagi końcowe

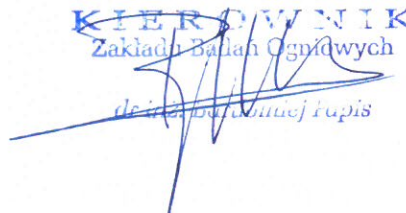
Podana w punkcie 7 ocena dotyczy wyłącznie odporności ogniowej ścian w Hali Głównej (budynek C-C1) Laboratorium Badań Akustycznych zlokalizowanej na terenie zakładu Oddziału Śląskiego Instytutu Techniki Budowlanej przy al. Wojciecha Korfantego 191 w Katowicach na działce nr 5/4 i nie może być rozszerzana na inne obiekty.

Podana w punkcie 7 ocena dotyczy odporności ogniowej elementów w opiniowanym budynku, nie dotyczy innych właściwości tych elementów.

Opracował:

KIEROWNIK PRACOWNI  
Odporności Ogniowej Elementów  
Konstrukcyjnych i Zabezpieczeń  
Ogniochronnych  
  
dr inż. Piotr Turkowski

Zatwierdził:

  
KIEROWNIK  
Zakładu Badań Ogniowych  
dział. budowlanej łapis

Warszawa, 08.03.2022r.