

Konstrukcja

TEMAT:

**Przebudowa i częściowa rozbiórka budynku Zespołu Szkół
Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim w zakresie dostosowania
do przepisów przeciwpożarowych w ramach zadania:
„Dostosowanie do wymogów p.poż. budynku Zespołu Szkół
Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim”
dz. nr ew. 1992/1, 1992/3, 1992/5, 1992/6
obręb 0001 Mińsk Mazowiecki
jedn. ewid. 141201_1, Mińsk Mazowiecki
kategoria obiektu: budynek szkoły – IX**

INWESTOR:

**Powiat Miński
ul. Kościuszki 3
05-300 Mińsk Mazowiecki**

PROJEKTOWAŁ:

	DATA	PODPIS
KONSTRUKCJA:		
mgr inż. Wojciech Kowalczyk upr. MAZ/0445/PWBKb/19	26.09. 2025r	
mgr inż. Bogusław Kowalczyk upr. GP.7342/319/289/94	26.09. 2025r	

SPIS ZAWARTOŚCI

I. Opis techniczny

1. DANE OGÓLNE	3
1.1. Przedmiot i zakres opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.2.1. Podstawy techniczne	3
2. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA	3
2.1. Konstrukcja	3
2.2. Materiały	3
2.3. Założenia obliczeniowe	4
2.3.1. Schematy statyczne:	4
2.5. Obliczenia statyczne	4
2.5.1. Obciążenia	4
2.5.2. Obciążenia stałe	4
2.5.3. Obciążenie zmienne, użytkowe	4
2.5.4. Obciążenie klimatyczne	4
2.5.5. Obciążenie wiatrem	4
2.5.6. Klasy ekspozycji	4
2.6. Zestawienie obciążeń	5
2.6.1. Zestawienie obciążeń dachu	5
WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH	8
3. WARUNKI UŻYTKOWANIA OBIEKTU	9
4. UWAGI KOŃCOWE	9

II. RYSUNKI

Konstrukcja:

1. Rzut klatki schodowej nr 1	Rys. nr K-01
2. Rzut klatki schodowej nr 2	Rys. nr K-02
3. Rzut klatki schodowej nr 3	Rys. nr K-03

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest główny budynek szkoły usytuowany przy ul. Kazikowskiego w Mińsku Mazowieckim. Obiekt jest dwukondygnacyjny / trzykondygnacyjny połączony łącznikiem z salą gimnastyczną o jednej kondygnacji, niepodpiwniczony.

1.2. Podstawa opracowania

1.2.1. Podstawy techniczne

Normy:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Literatura (podstawowa):

- ♦ Kobiak J. Stachurski W. „Konstrukcje żelbetowe”, Arkady, Warszawa 1987r.
- ♦ Starosolski W. „Konstrukcje żelbetowe”, PWN, Warszawa 2006r.

2. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANA

2.1. Konstrukcja

Budynek jest o konstrukcji tradycyjnej murowany posadowiony na ławach i stopach fundamentowych. Ściany zewnętrzne murowane z cegły ceramicznej z trzpieniami żelbetowymi. Ściany działowe z cegły pełnej lub cegły dziurawki. Stropy z prefabrykowanych pustaków betonowych typu DMS. Stropodach ułożone ze spadkiem dwustronnym na zewnątrz. Dach płaski o małym kącie ocieplony i kryty papą.

Projektuje się przebudowę polegającą na wydzieleniu klatek schodowych ścianami REI, wymianie stolarki okiennej oraz montaż klap dymowych oddymiających w dachu w każdej z klatek schodowych. Dla każdego z otworów projektuje się wymian stalowy oparty na istniejącej konstrukcji żelbetowej, dla swobodnego wycięcia otworu w stropodachu z płyt DMS.

2.2. Materiały

Stal kosntr: S235W.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny posiadać certyfikaty zgodności z Polskimi Normami, aprobatą techniczną lub innymi dokumentami dopuszczającymi do obrotu na krajowym rynku materiałów i wyrobów budowlanych.

2.3. Założenia obliczeniowe

2.3.1. Schematy statyczne:

- ♦ Stropy – płyty swobodnie oparte na ścianach i podciągach wg teorii sprężystości.
- ♦ Słupy – pręty utwierdzone w elementach konstrukcyjnych wg teorii sprężystości.
- ♦ Belki - pręty swobodnie podparte na elementach konstrukcyjnych wg teorii sprężystości.

Obliczenia przeprowadzono dla różnych wariantów obciążenia metodą elementów skończonych przy użyciu programu Autodesk Robot Structural Analysis Pro.

2.3.2. Kategoria geotechniczna obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. 2012 nr 81 poz. 463) warunki gruntowe sklasyfikowano jako proste, natomiast uwzględniając rodzaj konstrukcji i głębokość wykopów, projektowany obiekt należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.4. Obliczenia statyczne

2.4.1. Obciążenia

2.4.2. Obciążenia stałe

Obciążenia ciężarem własnym konstrukcji zestawiono wg normy PN-EN 1991-1-1:2002

Ciężar objętościowy żelbetu $25,0 \text{ kN/m}^2$

Ciężar objętościowy stali $78,5 \text{ kN/m}^2$

Oraz pozostałe ciężary objętościowe materiałów wykończeniowych zgodnie z powyższą normą.

2.4.3. Obciążenie zmienne, użytkowe

Obciążenie zmienne zestawiono wg normy PN-EN 1991-1-1:2002 Tabl. 6.2, 6.8

Powierzchnie użytkowe (kat A) $3,0 \text{ kN/m}^2$

2.4.4. Obciążenie klimatyczne

Obciążenie śniegiem zestawiono wg normy PN-EN 1991-1-3:2003

Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu w strefie II, $s_k=0,9 \text{ kN/m}^2$.

2.4.5. Obciążenie wiatrem

Obciążenie wiatrem zestawiono wg normy PN-EN 1991-1-4:2003

Jako wartość charakterystyczną przyjęto podstawową wartość bazową ciśnienia prędkości wiatru dla strefy I, $q_{b,0}=0,3 \text{ kN/m}^2$

Wszystkie współczynniki do wyznaczania wartości przyjęto według w/w normy. Przyjęto III kategorię terenu wg tabl. 4.1.

2.4.6. Klasy ekspozycji

Określono następujące klasy ekspozycji:

XC1 – dla elementów wewnętrznych

XC2 – dla fundamentów

2.5. Zestawienie obciążeń

2.5.1. Zestawienie obciążeń dachu

a) Obciążenia stałe 1 m² połaci dachowej (wg PN-EN 1991-1-1:2004):

Lp.	Warstwa dachu	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Obciążenie charakterystyczne G [kN/m ²]
1	Papa	--	0,10
2	Styropian gr 30cm	0,30	0,30*0,30=0,09
3	Folia paroizolacyjna	--	0,01
4	Strop DMS	-	3,50
		Suma:	3,50 + 0,20

Obciążenie charakterystyczne $G = 3,50 + 0,20 = 3,70$ kN/m² połaci dachu.

b) Obciążenia zmienne:

- obciążenie śniegiem (wg PN-EN 1991-1-3:2005)

Obciążenie charakterystyczne śniegiem na 1 m² rzutu połaci dachu w trwałej i przejściowej sytuacji obliczeniowej:

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

gdzie:

$\mu_1 = 0,8$ dla dachu płaskiego o kącie pochylenia $\alpha < 30^\circ$

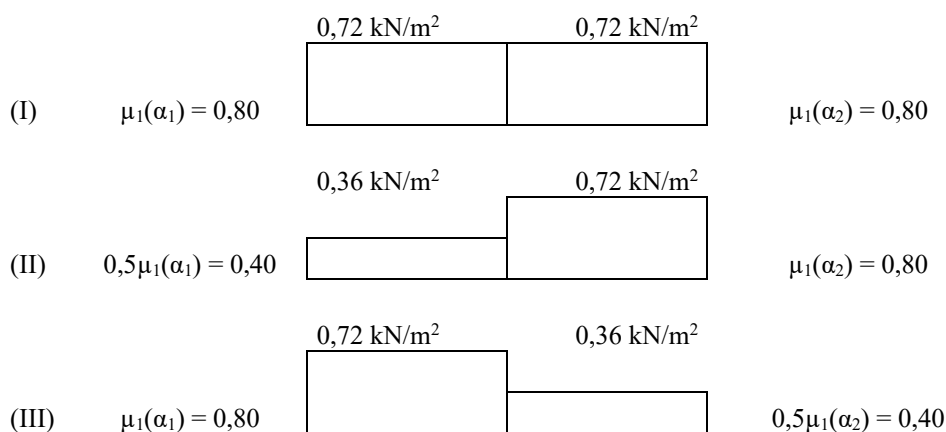
$\mu_1 = 0,8 \cdot ((60 - \alpha)/30)$ dla o kącie pochylenia $30^\circ < \alpha < 60^\circ$

$\mu_1 = 0$ dla dachu o kącie pochylenia powyżej $\alpha = 60^\circ$

Przypadki:

$$\alpha_1 = 3-7^\circ$$

$$\alpha_2 = 3-7^\circ$$



Przypadek (I) dotyczy obciążenia śniegiem dachu równomiernego.

Przypadek (II) i (III) dotyczy obciążenia śniegiem dachu nierównomiernego.

Przyjęto $\mu_1 = 0,80$

$C_e = 1,0$ w terenie normalnym

$C_t = 1,0$

$S_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$ dla strefy 2 obciążenia śniegiem gruntu w Polsce (Lokalizacja – **Mińsk Mazowiecki**)

Obciążenie charakterystyczne:

$$S = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 0,72 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachu.}$$

• **obciążenie wiatrem (wg PN-EN 1991-1-4:2008)**

Budynek usytuowany jest w 1 strefie obciążenia wiatrem i III kategorii terenu.

Obciążenie charakterystyczne wiatrem na 1 m^2 prostopadłe do połaci dachu:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

a) Obliczenie v_b (bazowej prędkości wiatru):

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 22 = 22 \text{ m/s}$$

gdzie:

$$c_{dir} = 1,0$$

$$c_{season} = 1,0$$

$$v_{b,0} = 22 \text{ m/s dla } a \text{ (wysokości nad poziomem morza)} < 300 \text{ m}$$

b) Obliczenie q_b (bazowe ciśnienie prędkości wiatru):

$$q_b = 0,5 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \cdot 22^2 = 302,5 \text{ N/m}^2$$

gdzie:

$$\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$$

$$v_b = 22 \text{ m/s}$$

c) Obliczenie $q_p(z)$ (wartość szczytowa ciśnienia prędkości):

$$q_p(z) = c_e(z) \cdot q_b = 1,95 \cdot 302,5 = 590 \text{ N/m}^2 = 0,59 \text{ kN/m}^2$$

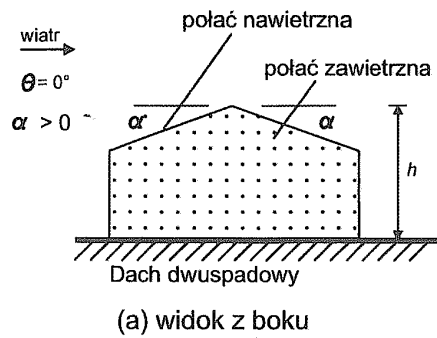
gdzie:

$$z = h = 11,30 \text{ m}$$

$$c_e(z) = 1,89 \cdot \left(\frac{z}{10} \right)^{0,26} = 1,95$$

$$q_b = 302,5 \text{ N/m}^2$$

d) Obliczenie c_{pe}



$$\alpha = 3-7^\circ$$

$$h = 11,29 \text{ m}$$

$$b = 50,0 \text{ m}$$

$$e = \min\{b; 2h\} = 11,29 \text{ m}$$

$$e/4 = 2,82 \text{ m}$$

$$e/10 = 1,13 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne:
Parcie kN/m^2 (+) prostopadle do połaci dachu.
Ssanie kN/m^2 (-) prostopadle do połaci dachu.

1) Obciążenia zmienne:

A) Kategoria A – powierzchnie mieszkalne,
Obciążenie charakterystyczne użytkowe $p_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

Współczynniki częściowe dla obciążeń obliczeniowych:

- obciążenia stałego: $\gamma_G = 1,35$,
- obciążenia zmiennego: $\gamma_{Qi} = 1,50$,

WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Belka HEB 160

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka_1 **PUNKT:** 2 **WSPÓLRZĘDNA:** $x = 0.48$ $L = 2.90$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $5 \text{ SGN} / 1/ 1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*0.75$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: HEB 160

$h = 16.0$ cm $gM0 = 1.00$ $gM1 = 1.00$
 $b = 16.0$ cm $A_y = 45.98$ cm² $A_z = 17.64$ cm² $A_x = 54.30$ cm²
 $t_w = 0.8$ cm $I_y = 2490.00$ cm⁴ $I_z = 889.00$ cm⁴ $I_x = 31.40$ cm⁴
 $t_f = 1.3$ cm $W_{ply} = 353.97$ cm³ $W_{plz} = 169.96$ cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 50.47$ kN*m
 $M_{y,pl,Rd} = 83.18$ kN*m
 $M_{y,c,Rd} = 83.18$ kN*m $V_{z,Ed} = 1.02$ kN
 $V_{z,c,Rd} = 239.33$ kN
 $M_{b,Rd} = 67.55$ kN*m

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$ $M_{cr} = 116.20$ kN*m Krzywa, LT - b $XLT = 0.79$
 $L_{cr,upp} = 6.00$ m $\lambda_{m,LT} = 0.85$ $\phi_{i,LT} = 0.84$ $XLT_{mod} = 0.81$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Kontrola wytrzymałości przekroju:

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.61 < 1.00$ (6.2.5.(1))

$V_{z,Ed}/V_{z,c,Rd} = 0.00 < 1.00$ (6.2.6.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.75 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):

$u_y = 0.0$ cm $< u_{y,max} = L/200.00 = 3.0$ cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$u_z = 2.7$ cm $< u_{z,max} = L/200.00 = 3.0$ cm Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /4/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 4*1.00$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

IPE 160

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 4 Belka_4 **PUNKT:** 2 **WSPÓLRZĘDNA:** $x = 0.50$ $L = 1.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: $5 \text{ SGN } /1/ \quad 1*1.35 + 2*1.35 + 3*1.05 + 4*0.75$

MATERIAŁ:

S 235 W (S 235) $f_y = 235.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 160**

$h=16.0 \text{ cm}$ $gM0=1.00$ $gM1=1.00$
 $b=8.2 \text{ cm}$ $A_y=13.74 \text{ cm}^2$ $A_z=9.67 \text{ cm}^2$ $A_x=20.10 \text{ cm}^2$
 $t_w=0.5 \text{ cm}$ $I_y=869.00 \text{ cm}^4$ $I_z=68.30 \text{ cm}^4$ $I_x=3.61 \text{ cm}^4$
 $t_f=0.7 \text{ cm}$ $W_{ply}=123.86 \text{ cm}^3$ $W_{plz}=26.10 \text{ cm}^3$

SILY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_{y,Ed} = 2.42 \text{ kN*m}$
 $M_{y,pl,Rd} = 29.11 \text{ kN*m}$
 $M_{y,c,Rd} = 29.11 \text{ kN*m}$
 $M_{b,Rd} = 22.48 \text{ kN*m}$

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$ $M_{cr} = 35.02 \text{ kN*m}$ Krzywa,LT - b $XLT = 0.75$
 $L_{cr,upp} = 2.00 \text{ m}$ $\lambda_{m_LT} = 0.91$ $f_{i,LT} = 0.90$ $XLT_{mod} = 0.77$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y:



względem osi z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$M_{y,Ed}/M_{y,c,Rd} = 0.08 < 1.00$ (6.2.5.(1))

Kontrola stateczności globalnej pręta:

$M_{y,Ed}/M_{b,Rd} = 0.11 < 1.00$ (6.3.2.1.(1))

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):**

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 1 STA1

$u_z = 0.0 \text{ cm} < u_{z \max} = L/200.00 = 1.0 \text{ cm}$ Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 SGU /4/ $1*1.00 + 2*1.00 + 3*0.70 + 4*1.00$



Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY): Nie analizowano

Profil poprawny !!!

3. WARUNKI UŻYTKOWANIA OBIEKTU

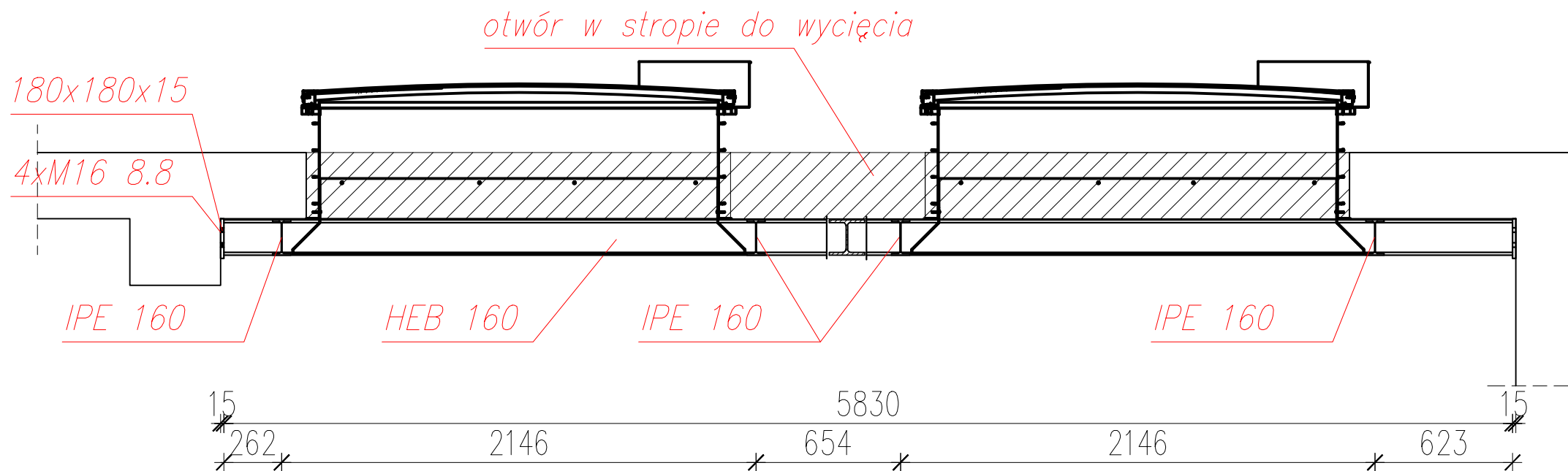
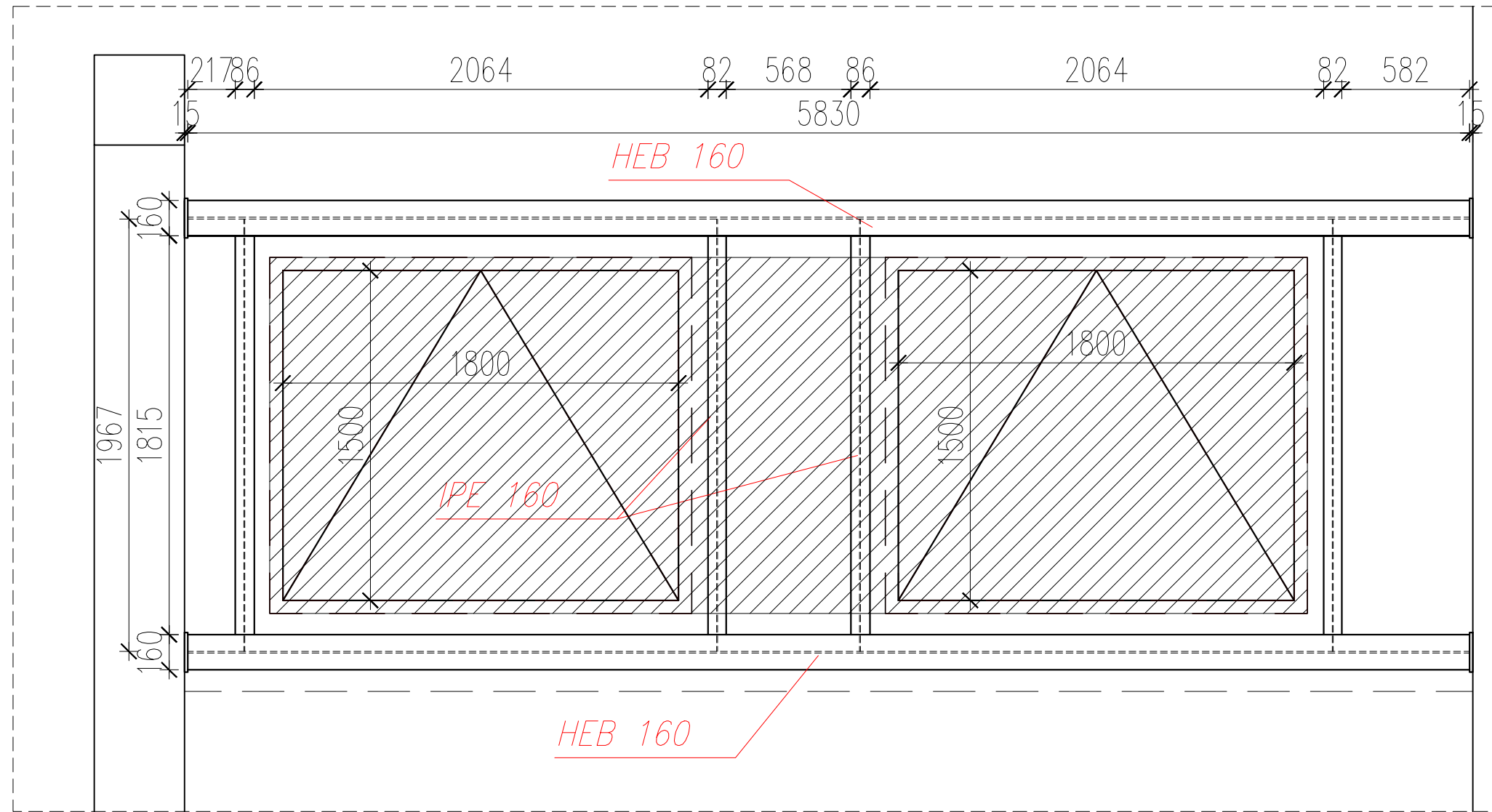
Inwestor jest zobowiązany do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem oraz do utrzymania obiektu w dobrym stanie technicznym. tj. prowadzenia okresowych przeglądów, konserwacji i remontów.

4. UWAGI KOŃCOWE

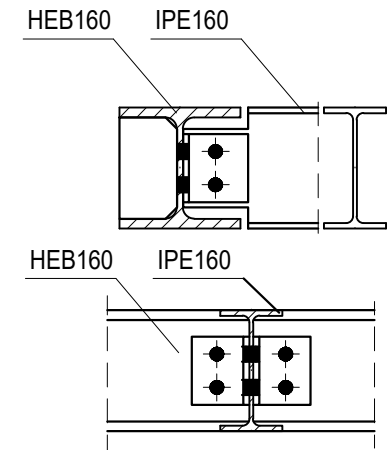
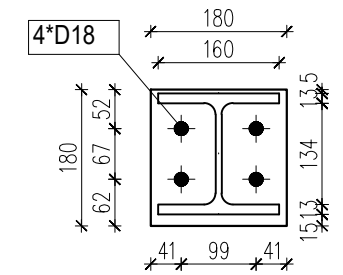
Wszystkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z polskim prawem budowlanym, Polskimi Normami, przepisami BHP oraz Warunkami Technicznymi.

projektował:
mgr inż. Wojciech Kowalczyk

Klatka schodowa nr 1



DETALE
SKALA 1:10



UWAGA:

STAL: - S235

Temat	<p>Przebudowa i częściowa rozbiórka budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim w zakresie dostosowania do przepisów przeciwpożarowych w ramach zadania: „Dostosowanie do wymogów p.poż budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim” dz. nr ew. 1992/1, 1992/3, 1992/5, 1992/6 obręb 0001 Mińsk Mazowiecki, jedn. ewid. 141201_2, gm. Mińsk Mazowiecki</p>
-------	--

Inwestor	Powiat Miński ul. Kościuszki 3 05-300 Mińsk Mazowiecki
----------	---

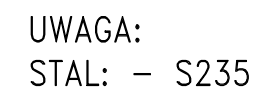
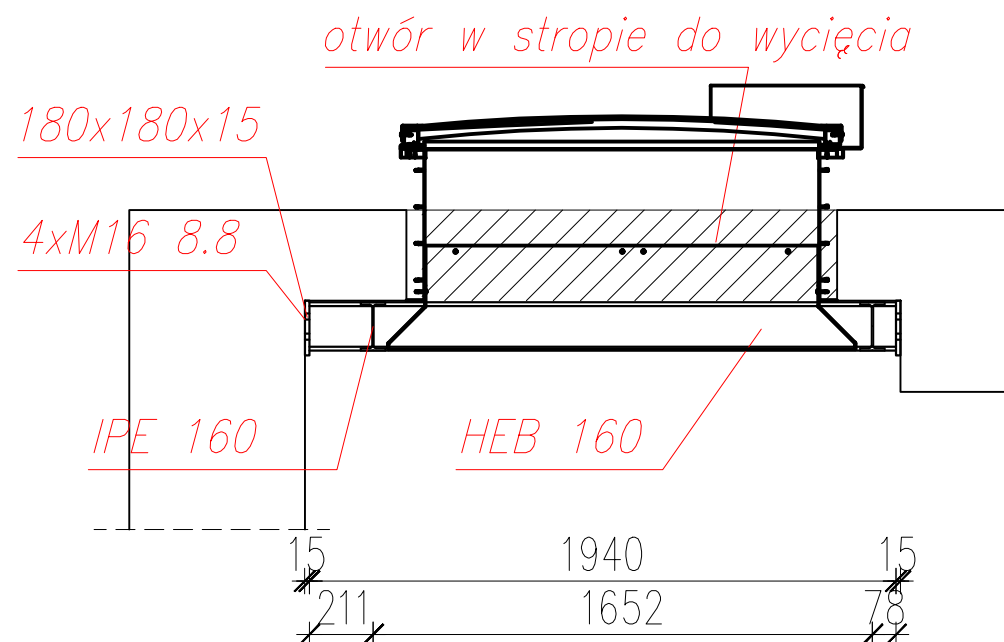
Konstrukcja Projektant: mgr inż. Wojciech Kowalczyk	nr upr. MAZ/0445/ /PWBKb/19	podpis
Konstrukcja Sprawdzający: mgr inż. Bogusław Kowalczyk	GP.7342/ 319/289/94	

Rysunek

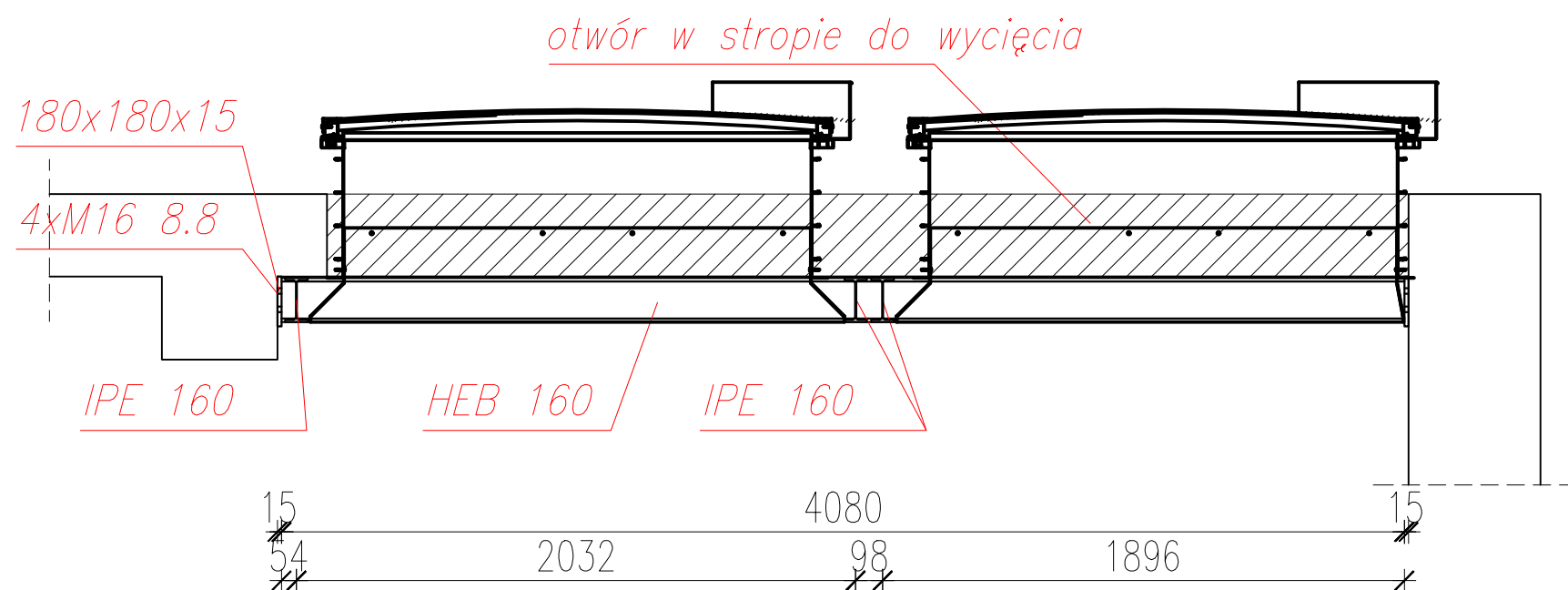
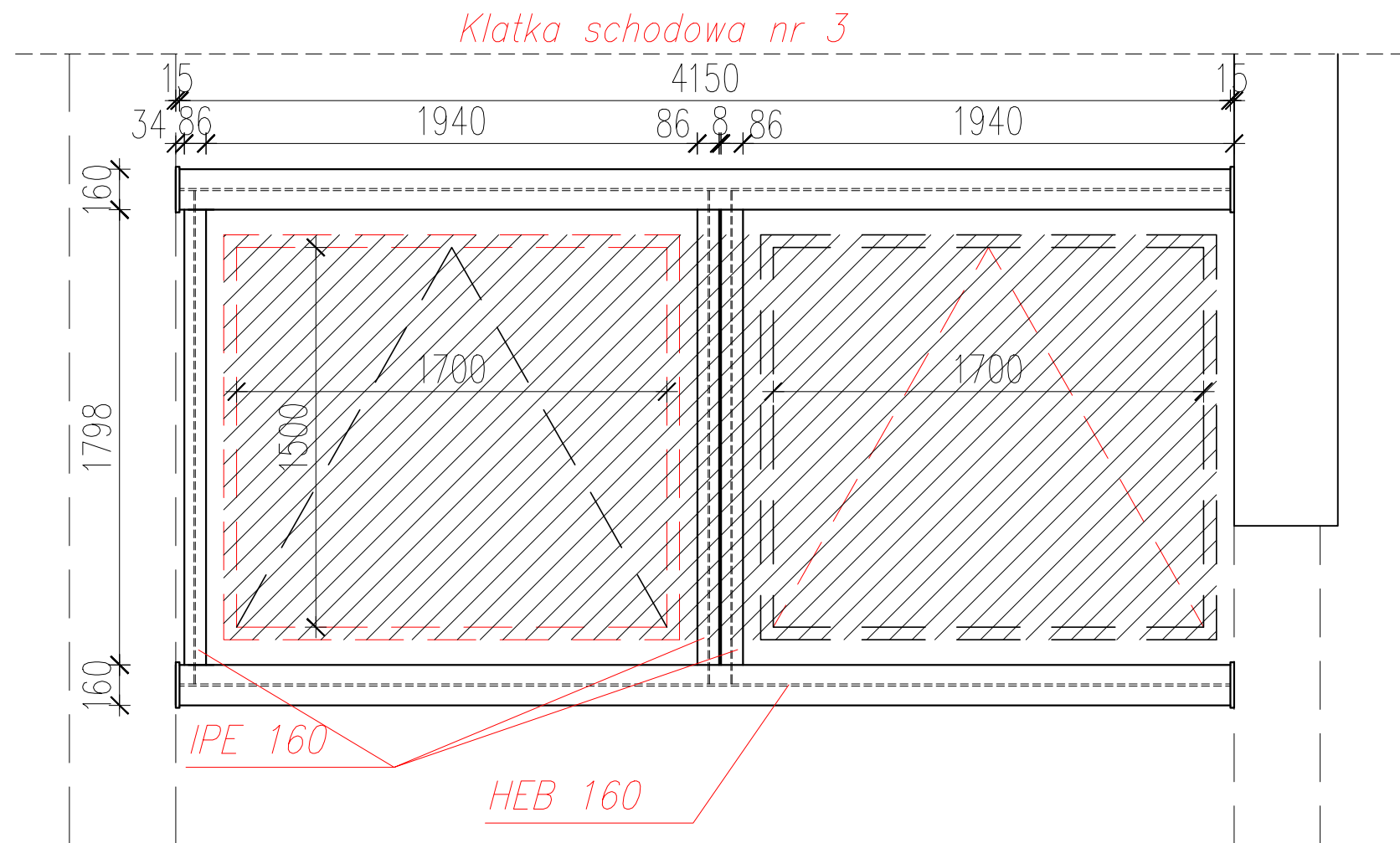
Klatka schodowa nr 1
podkonstrukcja stalowa otworu w dachu

PROJEKT TECHNICZNY	KONSTRUKCJA
--------------------	-------------

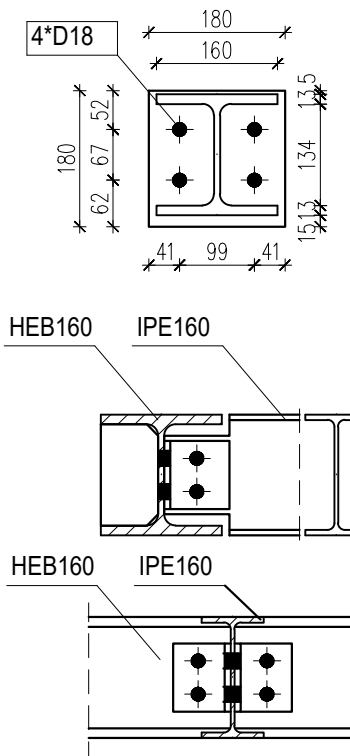
Skala 1:25	Data 26 wrzesień 2025	Nr rysunku K-01
---------------	--------------------------	--------------------



Temat Przebudowa i częściowa rozbiórka budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim w zakresie dostosowania do przepisów przeciwpożarowych w ramach zadania: „Dostosowanie do wymogów p.poż budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim” dz. nr ew. 1992/1, 1992/3, 1992/5, 1992/6 obręb 0001 Mińsk Mazowiecki, jedn. ewid. 141201_2, gm. Mińsk Mazowiecki			
Inwestor Powiat Miński ul. Kościuszki 3 05-300 Mińsk Mazowiecki			
Konstrukcja Projektant: mgr inż. Wojciech Kowalczyk Konstrukcja Sprawdzający: mgr inż. Bogusław Kowalczyk		nr upr. MAZ/0445/ /PWBBKb/19 GP.7342/ 319/289/94	podpis
Rysunek Klatka schodowa nr 2 podkonstrukcja stalowa otworu w dachu			
PROJEKT TECHNICZNY		KONSTRUKCJA	
Skala 1:25	Data 26 wrzesień 2025	Nr rysunku	K-02



DETALE
SKALA 1:10



UWAGA:
STAL: – S235

Temat Przebudowa i częściowa rozbórka budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim w zakresie dostosowania do przepisów przeciwpożarowych w ramach zadania: „Dostosowanie do wymogów p.poż budynku Zespołu Szkół Ekonomicznych w Mińsku Mazowieckim” dz. nr ew. 1992/1, 1992/3, 1992/5, 1992/6 obręb 0001 Mińsk Mazowiecki, jedn. ewid. 141201_2, gm. Mińsk Mazowiecki		
Inwestor Powiat Miński ul. Kościuszki 3 05-300 Mińsk Mazowiecki		
Konstrukcja Projektant: mgr inż. Wojciech Kowalczyk Konstrukcja Sprawdzający: mgr inż. Bogusław Kowalczyk	nr upr. MAZ/0445/ /PWBKb/19 GP.7342/ 319/289/94	podpis
Rysunek Klatka schodowa nr 3 podkonstrukcja stalowa otworu w dachu		
PROJEKT TECHNICZNY		KONSTRUKCJA
Skala 1:50	Data 26 wrzesień 2025	Nr rysunku K-03