

EKSPERTYZA TECHNICZNA

do projektu: „Rozbudowy i nadbudowy budynków (oznaczonych jako: pozostałe budynki niemieszkalne) na terenie miasta Przeworska przy ul. Lubomirskich wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek mieszkalny wielorodzinny wraz z przyłączami i instalacją gazu”

Zadanie: Rozbudowa i nadbudowa budynków (oznaczone jako: pozostałe budynki niemieszkalne) na terenie miasta Przeworska przy ul. Lubomirskich wraz ze zmianą sposobu użytkowania na budynek mieszkalny wielorodzinny wraz z przyłączami i instalacją gazu.

Lokalizacja: Gmina Przeworsk, m. Przeworsk, ul. Lubomirskich, obręb 0001, jednostka ewidencyjna 181401_1, działki nr ewid.: 900/8, 900/9, 5645

Inwestor: Miasto Przeworsk
ul. Jagiellońska 10
37-200 Przeworsk

1. Podstawa opracowania

- Inwentaryzacja budowlana
- Oględziny elementów konstrukcyjnych i badania odkrywkowe
- dokumentacja projektowa
- wywiad
- Obowiązujące Polskie i Europejskie normy oraz Przepisy Budowlane

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje ocenę stanu technicznego istniejącego (istniejących) budynku usługowego (dawny budynek kolejowy) usytuowanego w Przeworsku przy ulicy Lubomirskich, działka nr ewidencyjny 900/8, 900/9. Ocenie poddano elementy konstrukcyjne budynku.

3. Cel opracowania

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku: w celu dokonania rozbudowy i nadbudowy budynku celem zmiany jego sposobu użytkowania z obiektu pokolejowego na budynek mieszkalny wielorodzinny.

4. Charakterystyka budynku

Konstrukcja budynku tradycyjna:

- Ławy i stopy fundamentowe wylewane z betonu żwirowego
- Ściany zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły pełnej, siporexu szarego, drewniane,

- Stropy belkowe (kształtowniki stalowe – dwuteowniki, pomiędzy płyty prefabrykowane WPS dł. 107cm, wypełnienie stropu keramzytem)
- miejscowe występowanie stropów podwójnych belkowych oraz jeden strop odcinkowy
- dach konstrukcji drewnianej płatwiowo – kleszczowy przeznaczony do rozbiórki

5. Opis stanu istniejącego budynku i budynków sąsiednich

Inwestowana działka położona jest w miejscowości Przeworsk przy ulicy Lubomirskich. Działki objęte opracowaniem ograniczone z czterech stron. Od strony południowej działka graniczy z terenem Powiatowego Zarządu Dróg w Przeworsku, od strony wschodniej graniczy z działką zabudowaną budynkiem magazynowym, od zachodniej graniczy z działką zabudowaną budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym, od strony północnej teren należący do PKP z linią kolejową relacji Przemyśl – Rzeszów.

Działka w istniejącym stanie zabudowana jest budynkami pokolejowymi. Na terenie działek objętych opracowaniem stoi ceglany komin częściowo zniszczony, do istniejących budynków. Na terenie do niedawna znajdował się budynek z ścianami blaszanymi, obecnie pozostały po nim tylko ściany fundamentowe.

Budynek składa się z dwóch budynków, główny położony w południowej części działki usytuowany równolegle do krawędzi działki i drogi powiatowej (ul. Lubomirskich) drugi usytuowany prostopadłe do budynku głównego mieszczący się w zachodniej części działki. W centralnej części usytuowany jest komin przeznaczony do rozbiórki, w północno-zachodniej części terenu objętego opracowaniem znajdują się pozostałości po trzecim obiekcie.

Teren objęty opracowaniem obecnie nieużytkowany, porośnięty trawami i krzewami.

Działka posiada zjazd na drogę publiczną użytkowaną z mieszkańcami działki sąsiedniej.

Przez teren działki od strony północnej równolegle do granicy przebiega napowietrzna sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia, oświetlenie terenu objętego opracowaniem oraz oświetlenie terenu kolejowego. Do budynku doprowadzone są przyłącza: elektroenergetyczny, wody oraz kanalizacji sanitarnej, przy budynku znajduje się także kanalizacja deszczowa. Odprowadzenie wód opadowych na teren działki. Obecnie budynek posiada cztery osobne wejścia, od strony północnej, wschodniej, południowej oraz zachodniej.

Wejścia do pomieszczeń piwnicznych z zewnątrz od strony wschodniej w budynku głównym oraz w budynku przyległym.

Przedmiotowy budynek jest budynkiem murowanym, wykonanym w technologii tradycyjnej. Ściany zewnętrzne budynku murowane z cegły ceramicznej oraz pustaków betonu komórkowego, ściany wewnętrzne konstrukcyjne z cegły ceramicznej pełnej, ściany działowe murowane z cegły, ściany działowe piętra drewniane. Strop nad parterem z płyt prefabrykowanych WPS opartych na kształtownikach stalowych (nad częścią pomieszczeń strop podwójny – 2 warstwy kształtowników i płyt WPS) oraz częściowo strop łukowy. Ławy fundamentowe betonowe, ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych, ściany fundamentowe przy piwnicy izolowane. Dach wielospadowy o zmiennych kątach nachylenia, konstrukcja dachu tradycyjna drewniana, krokwiowe, łąty pokrycie blachą trapezową ocynkowaną w słabym stanie technicznym (liczne plamy rdzy). Pomieszczenia piwniczne o niewielkiej powierzchni, niezagospodarowane, dostęp do pomieszczeń piwnicznych z zewnątrz.

Wysokość pomieszczeń zróżnicowana od 2,60m do 3,55m, posadzka piętra na jednym poziomie. Wysokość pomieszczeń piętra ok 2,50m. Ściany w średnim stanie, liczne spękania, łuszcząca się farba, liczne wykwity pleśni oraz zawilgocenia ścian zewnętrznych. Na ścianach parteru częściowo znajduje się lamperia z listew drewnianych oraz wypełnieniem z płyt pilśniowych. W budynku widoczne rury instalacyjne, w części budynku brak instalacji elektrycznej i oświetleniowej, brak instalacji C.O. Stolarka okienna drewniana w złym stanie technicznym, w oknach parteru kraty stalowe z trzech stron, brak krat os strony południowej (ul. Lubomirskich), parapety zewnętrzne z blachy, stolarka drzwiowa drewniana, PVC oraz stalowa, drzwi drewniane w złym stanie technicznym.

Budynek objęty planowaną inwestycją składa się z dwóch budynków połączonych ze sobą technologicznie i komunikacyjnie. Klatka schodowa zapewniająca dostęp do pomieszczeń piętra jest w złym stanie technicznym, oraz nie spełnia obecnych warunków technicznych. Klatka schodowa posadowiona niewłaściwie, widoczne odchylenie się klatki od istniejącego budynku.

Kominy murowane ceglane, rynny stalowe, rury spustowe stalowe, częściowo ich brak w obiekcie. Balustrady balkonów stalowe w złym stanie technicznym,

6. Projektowana rozbudowa i nadbudowa budynku

Zaprojektowano prace związane z domurowaniem ścian piętra (do pełnej wysokości użytkowej) oraz wykonanie stropu żelbetowego i nowej konstrukcji dachu wraz z przekryciem.

Program użytkowy budynku :

- ▲ piwnica – komórki lokatorskie
- ▲ parter - lokale mieszkalne
- ▲ piętro I - lokale mieszkalne
- ▲ poddasze – nieużytkowe (umożliwia przejście do wyłazów dachowych).

Projektowana zmiana sposobu przeznaczenia obiektu narzuca konieczność wykonania robót budowlanych dostosowujących budynek do spełniania wymogów stawianym budynkom mieszkalnym.

Projektowane prace:

- ▲ wykonanie podbić stóp fundamentowych,
- ▲ prace rozbiórkowe:
 - rozbiórka komina – teren inwestycji
 - rozbiórka konstrukcji dachu,
 - rozbiórka stropu jednej z piwnic,
 - rozbiórka przewodów kominowych od stropu piętra,
 - rozbiórka klatki schodowej,
 - rozbiórka schodów zewnętrznych do piwnicy,
 - rozbiórka podwójnych stropów (belkowych, odcinkowych),
 - rozbiórka wspornika balkonowego,
 - rozbiórka rozbiórka ścian wewnętrznych parteru i piętra,
 - usunięcie stolarki okiennej i drzwiowej,
 - wykucia nowych otworów okiennych i drzwiowych z osadzeniem nadproży,
- ▲ prace wznoszące:
 - wykonanie izolacji ścian fundamentowych,
 - wykonanie nowych klatek schodowych,

- ▲ zamurowania i domurowania ścian i otworów
- ▲ wykucia nowych otworów okiennych i drzwiowych i wykonanie nowych nadproży
- ▲ nadmurowanie kondygnacji II piętra i wykonanie nowego dachu
- ▲ osadzenie nowej stolarki okiennej
- ▲ wykonanie nowo projektowanych ścian wewnętrznych nośnych i działowych
- ▲ wykonanie nowych kominów wentylacyjnych (wykucia, wymurowania z cegieł, wymurowanie z prefabrykowanych pustaków keramzytowych)
- ▲ wykonanie izolacji ścian zewnętrznych,
- ▲ wykonanie nowych instalacji wewnętrznych (c.o., elektryczna, gazowa, kanalizacji sanitarnej, c.w.u.)
- ▲ otynkowanie, docieplenie i wykończenie konstrukcji

7. Podstawa opracowania

Normy wycofane

	Obciążenia budowli	PNB-82/02000
–	Obciążenia stałe	PNB-82/02001
–	Obciążenia technologiczne	PNB-82/02003
–	Obciążenia śniegiem	PNB-80/02010
		PN-B-02010:1980/Az1:2006
–	Obciążenie wiatrem	PNB-77/02011
–	Konstrukcje betonowe, żelbetowe	PNB-84/03264
–	Konstrukcje drewniane	PNB-81/03150/01
		PNB-81/03150/02; PNB-81/03150/03

Normy używane

PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1 Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3 Oddziaływania ogólne -Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4 Oddziaływania ogólne -Oddziaływania wiatru

PN-EN-1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-1 Projektowanie konstrukcji stalowych Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN-1997-2 Eurokod 7 Projektowanie Geotechniczne

8. Porównanie obciążeń

Poniżej zostaną wykonane obliczenia (zestawienia) obciążeń na najważniejsze elementy konstrukcyjne budynku w stanie istniejącym wraz z porównaniem zestawienia obciążeń po wykonaniu rozbudowy i nadbudowy

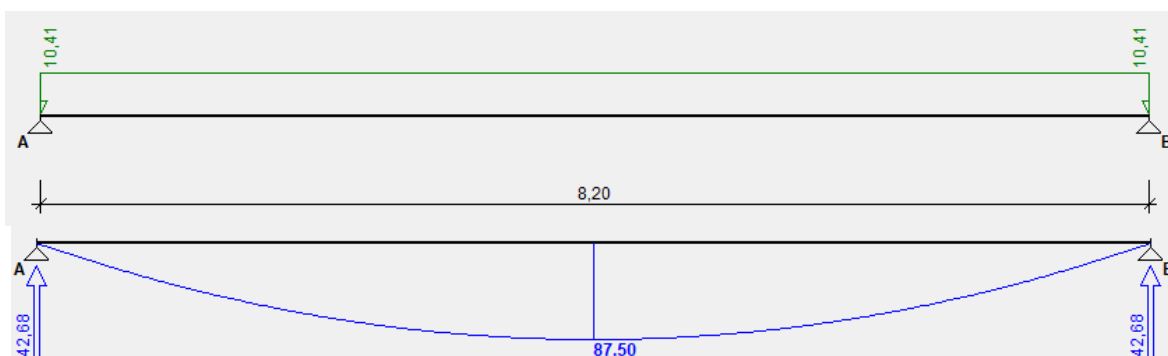
8.1 Stropy:

8.1.1. Strop istniejący (nad parterem-część równoległa do Lubomirskich):

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Wylewka cem.-wap. gr.4cm	17,00	0,68	1,30	0,88
Trociny w z wapnem gr. 4cm	2,5-3,0	0,12	1,30	0,16

Szlichta cem.-wap.-piaskowa. gr. 4	17,00	0,68	1,30	0,88
Zasyпка keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,30	1,56
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,10	1,49
Kształtownik IPE 200	0,52	0,52	1,10	0,57
Tynk wap.-piask. gr. 1,5cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		4,80	-----	5,92
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe (pom. biurowe, kondygncja techniczna)	2,00	2,00	1,40	2,80
Ścianki działowe ≤0,5kN/m²	0,25	0,25	1,20	0,30
Σ		2,25	-----	3,10
ŁĄCZNIE Σ		7,05	-----	9,02

(rozstaw 1,2m – podwójne kształtowniki – 2xIPE200) – łączne obciążenie obliczeniowe wynosi **10,41 kN/m**.

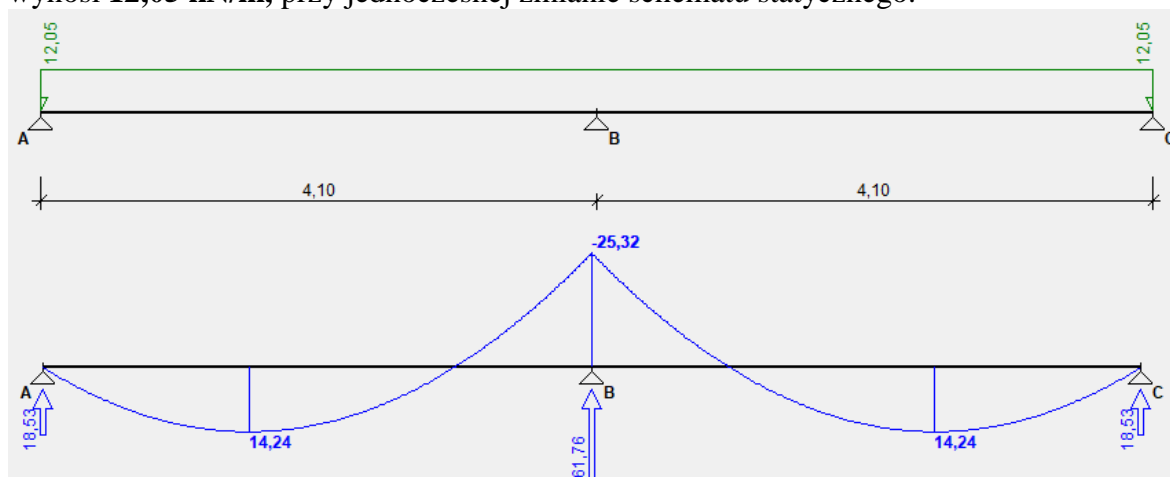


Strop istniejący (nad parterem-część równoległa do Lubomirskich) – zmiana warstw wykończeniowych i obciążenia użytkowego – stara norma:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,3	0,29
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,30	1,49
Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,20	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,30	0,04
Zasyпка keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,30	1,56
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,10	1,49
Kształtownik 2xIPE 200	2x26,5kg/m	0,53	1,10	0,58
Tynk wap.-piask. gr. 1,5cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		4,77	-----	5,84

Obciążenia użytkowe				
Użytkowe -pom. mieszkalne	1,50	1,50	1,40	2,10
montażowe	0,50	0,50	1,40	0,70
Ścianki działowe $\leq 2,5 \text{ kN/m}^2$	1,25	1,25	1,40	1,75
Σ		3,25	-----	4,55
ŁĄCZNIE Σ		8,02	-----	10,39

(rozstaw 1,2m – podwójne kształtowniki – 2xIPE200) – łączne obciążenie obliczeniowe wynosi **12,05 kN/m**, przy jednoczesnej zmianie schematu statycznego.



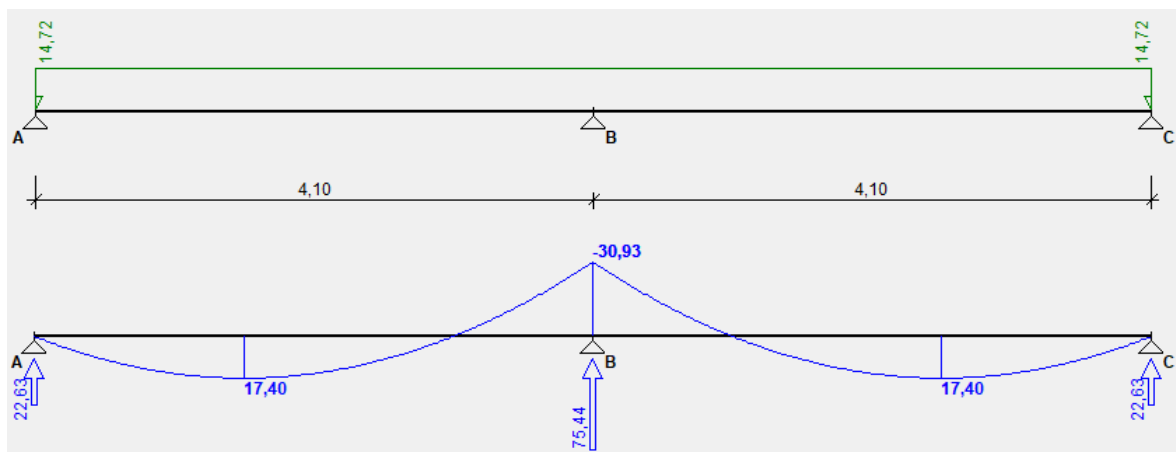
Przyjęta zmiana warstw posadzkowych, zmiana obciążenia użytkowego i ciężaru ścian działowych zwiększają obciążenie charakterystyczne na m^2 stropu o **0,97 kN/m² (12%)**, a uwzględniając współczynniki obliczeniowe starej normy to zwiększają obciążenie obliczeniowe o **1,37 kN/m² (13,2%)**. Zmiana schematu statycznego istniejącego stropu wpływa korzystnie na zmniejszenie momentów zginających w belkach przez co zwiększenie obciążenia nie wpłynie niekorzystnie na istniejący strop.

Strop istniejący (nad parterem-część równoległa do Lubomirskich) – zmiana warstw wykończeniowych i obciążenia użytkowego – wg Eurokodu:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,35	0,30
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,35	1,51
Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,35	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,35	0,04
Zasypka keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,35	1,62
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,35	1,82
Kształtownik IPE 200	0,52	0,52	1,35	0,70
Tynk wap.-piask. gr. 1,5cm	19,00	0,29	1,35	0,39

	Σ	4,77	-----	6,39
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe -pom. mieszkalne	2,00	2,00	1,50	3,00
Osoby i podręczne narzędzia-monta.	1,00	1,00	1,50	1,50
Ścianki działowe $\leq 3,0 \text{ kN/m}^2$	1,20	1,20	1,50	1,80
	Σ	4,20	-----	6,30
	ŁĄCZNIE Σ	8,97	-----	12,69

(rozstaw 1,2m – podwójne kształtowniki – 2xIPE200) – łączne obciążenie obliczeniowe wynosi **14,72 kN/m**, przy jednoczesnej zmianie schematu statycznego.



Przyjęcie aktualnych współczynników bezpieczeństwa dla projektowanego zadania zmiany warstw posadzkowych oraz obciążenia użytkowego wpływa niekorzystnie na wartości obciążeń istniejącego stropu. Obciążenie charakterystyczne w stosunku do istniejącego jest większe o **0,92 kN/m²**, a obciążenie obliczeniowe jest większe o **2,22 kN/m²** w stosunku do stanu istniejącego. Wzrost obciążenia charakterystycznego wynosi **21,4%**, a obliczeniowego o **28,9%** i jest wzrostem zbyt dużym w stosunku do podstawowego oraz istniejącego schematu statycznego.

Zmiana sposobu podparcia stropu (wprowadzenie dodatkowej podpory – ściany nośnej pod i nad stropem – zmiana schematu statycznego) zapewnia zmniejszenie maksymalnego momentu zginającego przez co zwiększenie obciążeń w stosunku do pierwotnych **zapewni projektowanej rozbudowie** bezpieczne przeniesienie obciążeń, stabilność konstrukcji oraz bezpieczne użytkowanie.

Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE200

IPE 200

h=200 mm

b=100 mm

$W_x = 194 \text{ cm}^3$ (wartość dla PN-90-B03200) z tablic

$f_d = 215 \text{ MPa}$ dla $R_e = 235 \text{ MPa}$

$W_{pl,y} = 221 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

$f_y = 235 \text{ MPa}$

Nośność elementu na zginanie obliczona wg PN-90-B03200:

$$M_R = \alpha_{pr} \cdot W_x \cdot f_d = 1,07 \cdot 194 \cdot 21,5 = 4462,97 \text{ kNcm} = 44,62 \text{ kNm}$$

Nośność 2xIPE200 - $M_{\max} = 89,24 \text{ kNm} > M_{RD} = 87,50 \text{ kNm}$ - Warunek spełniony

Nośność elementu na zginanie wg Eurokodu:

$$M_{pl, RD} = \frac{W_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}$$

$$M_{pl, RD} = \frac{221000 \cdot 235}{1,0} = 51935000 \text{ Nmm} = 51,94 \text{ kNm}$$

Nośność 2xIPE200 - $M_{\max} = 103,88 \text{ kNm} > M_{pl, RD} = 30,93 \text{ kNm}$

Nośność stropu z uwzględnieniem nowych warstw wykończeniowych, zmiany obciążeń użytkowych oraz zmiany schematu statycznego belek stropowych - zapewnia bezpieczne przeniesienie obciążeń oraz użytkowanie konstrukcji.

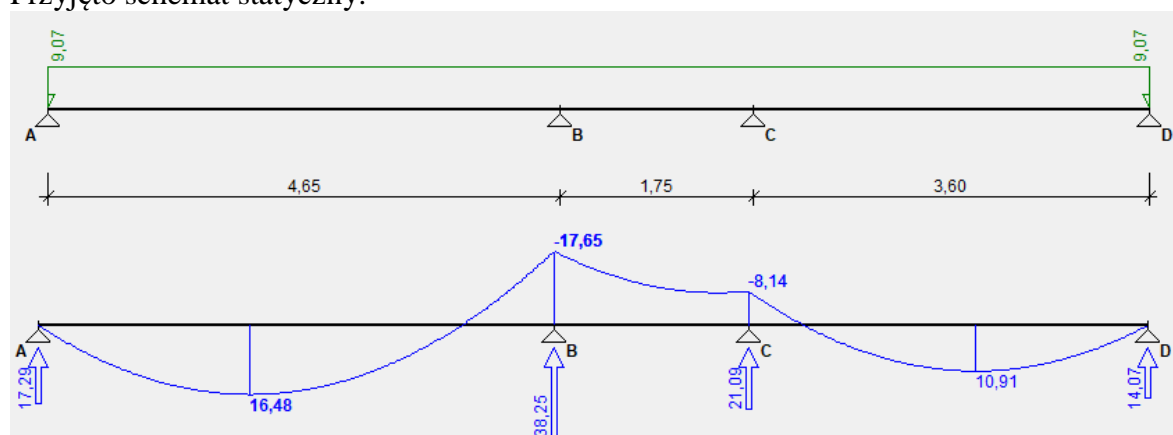
8.1.2. Strop na części prostopadłej do ul Lubomirskich:

zestawienie obciążeń w istniejącym stanie:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Wylewka cem.-wap. gr.4cm	17,00	0,68	1,30	0,88
Trociny w z wapnem gr. 4cm	2,5-3,0	0,12	1,30	0,16
Szlichta cem.-wap.-piaskowa. gr. 4	17,00	0,68	1,30	0,88
Zasyпка keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,30	1,56
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,10	1,49
Kształtownik IPE 140	0,13	0,13	1,10	0,14
Σ		4,16	-----	5,11
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe (pom. biurowe, kondygnacja techniczna)	2,00	2,00	1,40	2,80
Ścianki działowe $\leq 0,5 \text{ kN/m}^2$	0,25	0,25	1,20	0,30
Σ		2,25	-----	3,10
ŁĄCZNIE Σ		6,41	-----	8,21

Obciążenie obliczeniowe na rozstawie belek co 110 cm wynosi **9,07 kN/m²**.

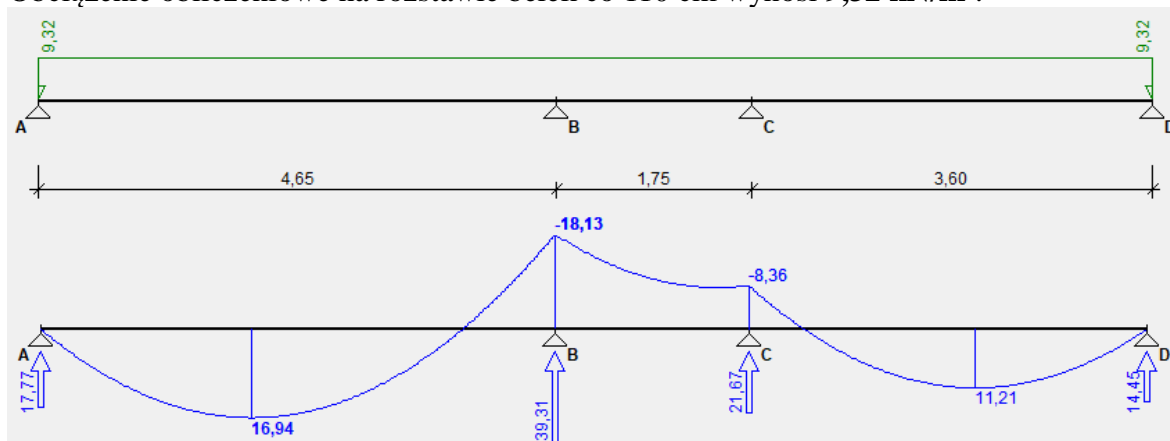
Przyjęto schemat statyczny:



Strop istniejący (nad parterem-część prostopadła do Lubomirskich) – zmiana warstw wykończeniowych i obciążenia użytkowego – stara norma:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,3	0,29
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,30	1,50
Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,10	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,10	0,03
Zasyпка keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,30	1,56
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,10	1,49
Kształtownik IPE 140	0,13	0,13	1,10	0,14
Σ		4,09	-----	5,02
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe - pom. mieszkalne	1,50	1,50	1,40	2,10
Ścianki działowe $\leq 2,5 \text{ kN/m}^2$	1,25	1,25	1,20	1,50
Σ		2,75	-----	3,60
ŁĄCZNIE Σ		6,84	-----	8,62

Obciążenie obliczeniowe na rozstawie belek co 110 cm wynosi **9,32 kN/m²**.

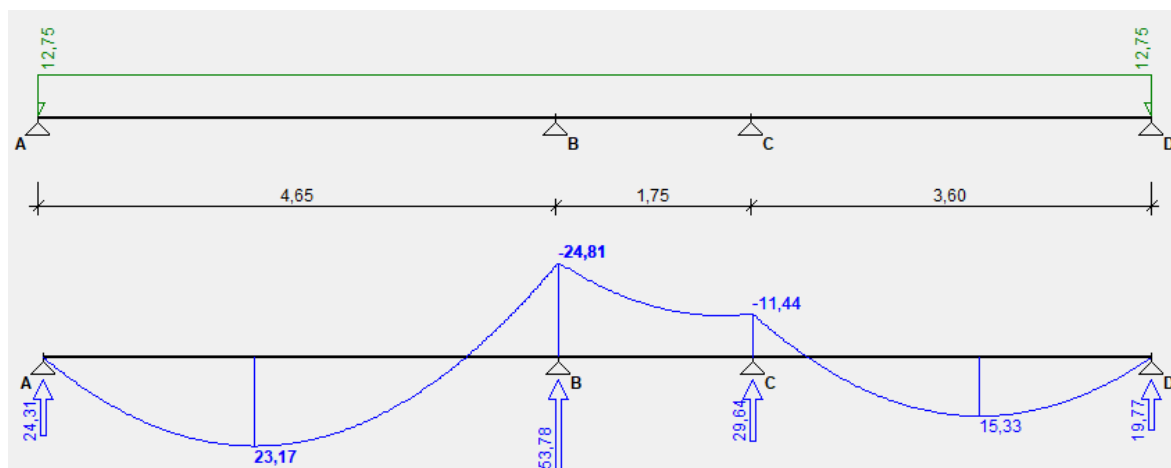


Strop istniejący (nad parterem-część prostopadła do Lubomirskich) – zmiana warstw wykończeniowych i obciążenia użytkowego – eurokod:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,35	0,30
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,35	1,51

Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,35	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,35	0,04
Zasyпка keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,35	1,62
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,35	1,82
Kształtownik IPE 140	0,13	0,13	1,35	0,18
Σ		4,00	-----	5,48
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe -pom. mieszkalne	2,00	2,00	1,50	3,00
Osoby i podręczne narzędzia-monta.	1,00	1,00	1,50	1,50
Ścianki działowe ≤3,0kN/m²	1,20	1,20	1,50	1,80
Σ		4,20	-----	6,30
ŁĄCZNIE Σ		8,29	-----	11,78

Obciążenie obliczeniowe na rozstawie belek co 110 cm wynosi **12,75 kN/m²**.



Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE140

$h=140 \text{ mm}$

$b=73 \text{ mm}$

$W_x=77,3 \text{ cm}^3$

$f_d=215 \text{ MPa}$

$\alpha_{pr}=1,07$ dla IPE i IPN

$W_{pl,y}=88,3 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

$f_y=235 \text{ MPa}$

Nośność elementu na zginanie obliczona wg PN-90-B03200:

$$M_R = \alpha_{pr} \cdot W_x \cdot f_d = 1,07 \cdot 77,3 \cdot 21,5 = 1778,29 \text{ kNcm} = 17,78 \text{ kNm}$$

Nośność IPE140 = $M_{\max} = 17,78 \text{ kNm}$ < $M_{RD} = 18,13 \text{ kNm}$ – Warunek **NIE** spełniony należy zwiększyć kształtownik lub dołożyć kształtownik pośredni o mniejszej wysokości (np. IPE80) w połowie rozstawu istniejących kształtowników.

Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE140 wg.PN-EN-Eurokod

$$M_{pl, RD} = \frac{W_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}$$

$$M_{pl, RD} = \frac{88300 \cdot 235}{1,0} = 2075050 \text{ Nmm} = 20,75 \text{ kNm}$$

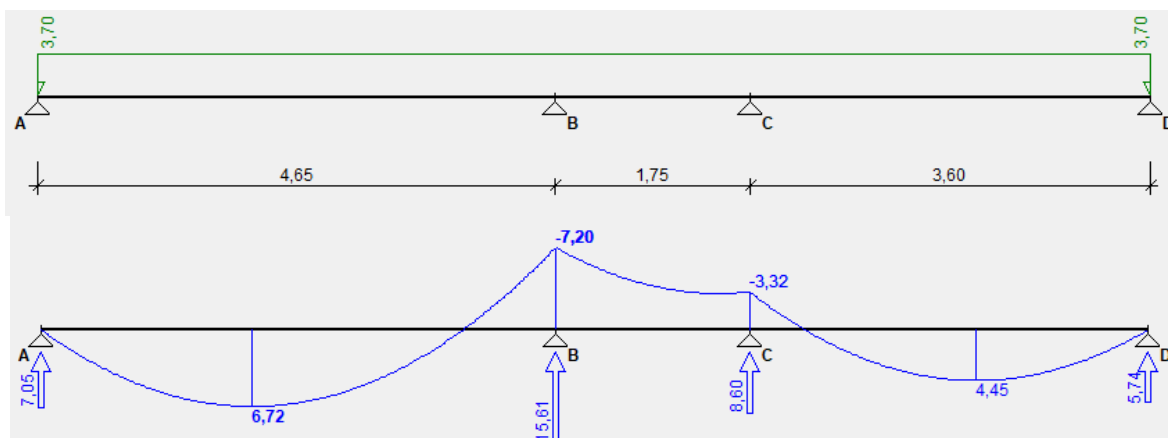
Nośność IPE140 = $M_{\max} = 20,75 \text{ kNm} < M_{RD} = 24,81 \text{ kNm}$ – Warunek NIE spełniony należy zwiększyć kształtownik lub dołożyć kształtownik pośredni o mniejszej wysokości w połowie rozstawu istniejących kształtowników.

Maksymalne obliczeniowe nośności poszczególnych wariantów nowego obciążenia wykazują iż istniejący przekrój nie przeniesie obciążeń zginających. Przed rozpoczęciem wykonywania nowych warstw posadzkowych sprawdzić stan istniejących belek stalowych ich schematu statycznego z przyjętym w ekspertyzie. W razie stwierdzenia niepoprawności założeń z stanem rzeczywistym skontaktować się z projektantem w celu zmiany założeń i wykonania ponownych obliczeń.

Sprawdzenie nośności stropu przy dołożeniu dodatkowych kształtowników:

Zestawienie obciążeń :

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,35	0,30
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,35	1,51
Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,35	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,35	0,04
Kształtownik IPE 80	0,06	0,06	1,35	0,08
Σ		1,47	-----	1,94
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe -pom. mieszkalne	2,00	2,00	1,50	3,00
Ścianki działowe $\leq 3,0 \text{ kN/m}^2$	1,20	1,20	1,50	1,80
Σ		3,20	-----	4,80
ŁĄCZNIE Σ		4,67	-----	6,74
Łącznie z szerokości 0,55 m		2,57	-----	3,70



Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE80 wg PN-EN-Eurokod

$$M_{pl, RD} = \frac{W_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}$$

$$M_{pl, RD} = \frac{23200 \cdot 235}{1,0} = 5452000 \text{ Nmm} = 5,45 \text{ kNm}$$

Nośność IPE80 = $M_{\max} = 7,20 \text{ kNm} < M_{RD} = 5,45 \text{ kNm}$ – Warunek NIE spełniony należy zwiększyć kształtownik lub klasę stali.

Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE80 ze stali S355 wg PN-EN-Eurokod

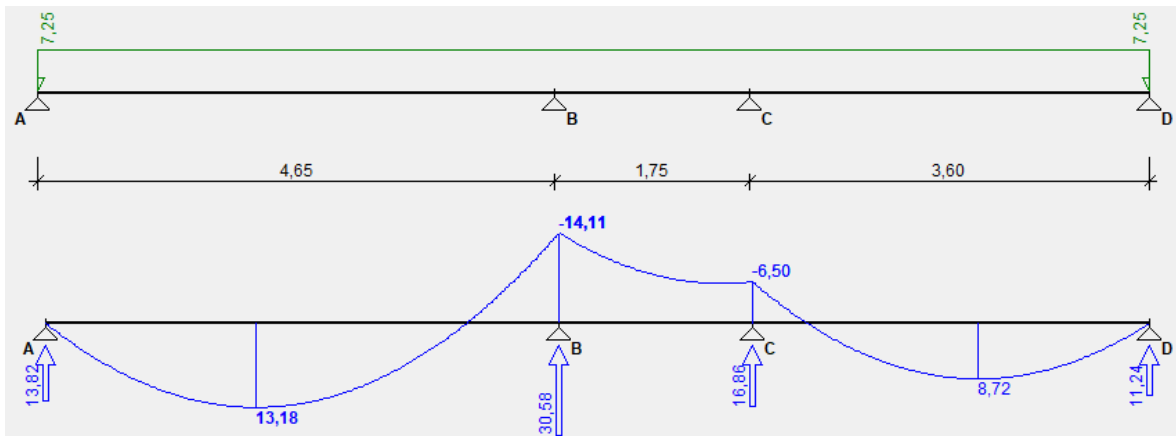
$$M_{pl, RD} = \frac{W_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}$$

$$M_{pl, RD} = \frac{23200 \cdot 355}{1,0} = 8236000 \text{ Nmm} = 8,24 \text{ kNm}$$

Nośność IPE80 = $M_{\max} = 7,20 \text{ kNm} > M_{RD} = 8,24 \text{ kNm}$ – Warunek spełniony

Sprawdzenie nośności stropu z dodatkowymi kształtownikami:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Terakota na kleju/panele	0,22	0,22	1,35	0,30
Szlichta cementowa zbrojona siatką gr. 5cm	23,00	1,15	1,35	1,51
Folia ochronna PE	0,01	0,01	1,35	0,01
Twarda wełna mineralna gr. 2cm	1,45	0,03	1,35	0,04
Σ		1,41	-----	1,86
Obciążenia użytkowe				
Użytkowe -pom. mieszkalne	2,00	2,00	1,50	3,00
Ścianki działowe $\leq 3,0 \text{ kN/m}^2$	1,20	1,20	1,50	1,80
Σ		3,20	-----	4,80
ŁĄCZNIE Σ		4,61	-----	6,66
Łącznie z szerokości 0,55 m		2,54	-----	3,63
Zasypka keramzytowa gr. 15cm	8,00	1,20	1,35	1,62
Pref. Płyta WPS dł. 107cm	1,35	1,35	1,35	1,82
Kształtownik IPE 140	0,13	0,13	1,35	0,18
ŁĄCZNIE Σ		5,22	-----	7,25



Maksymalna nośność pojedynczego elementu IPE140 wg PN-EN-Eurokod

$$M_{pl, RD} = \frac{W_{pl, y} \cdot f_y}{\gamma_{m0}}$$

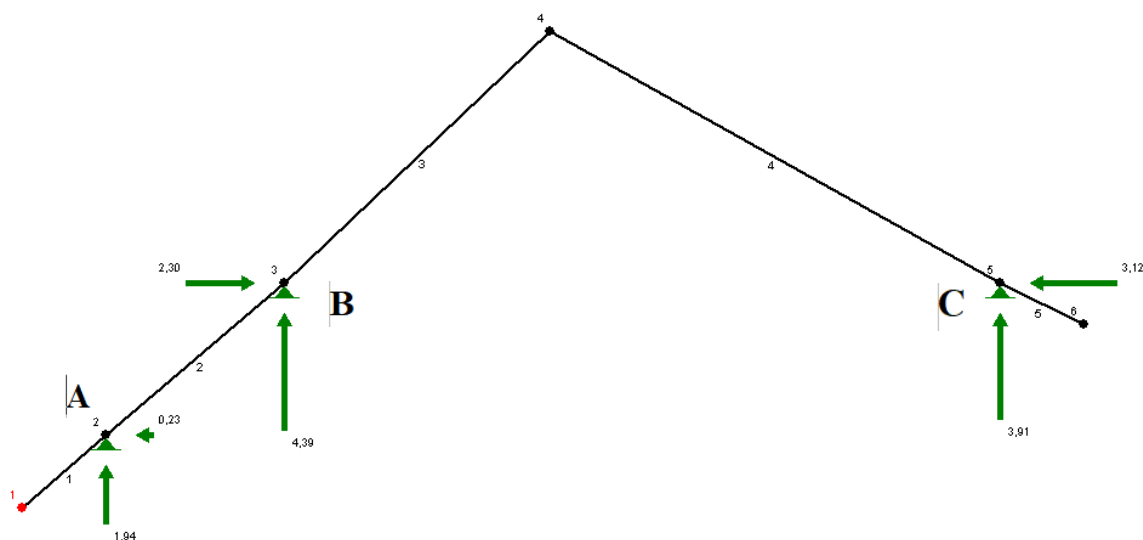
$$M_{pl, RD} = \frac{88300 \cdot 235}{1,0} = 2075050 \text{ Nmm} = 20,75 \text{ kNm}$$

Nośność IPE140 = $M_{\max} = 20,75 \text{ kNm} > M_{RD} = 14,11 \text{ kNm}$ – Warunek spełniony

Wnioski:

Dołożenie dodatkowych kształtowników IPE80 klasy S355 w połowie rozstawu istniejących kształtowników zapewni istniejącej konstrukcji stropu w bezpiecznym zakresie zwiększyć nośność i przeniesienie projektowanych warstw wykończeniowych i użytkowych w planowanej inwestycji.

8.2. Zestawienie obciążeń na ławy fundamentowe ścian zewnętrznych:



Reakcje w podporach :

A:

$$V_A = 1,94 \text{ kN}$$

$$H_A = 0,23 \text{ kN}$$

B:

$$V_B = 4,39 \text{ kN}$$

$$H_B = -2,30 \text{ kN}$$

C:

$$V_C = 3,91 \text{ kN}$$

$$H_C = 3,12 \text{ kN}$$

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Murłata drewniana 0,16 x 0,16 m	6,00	0,15	1,10	0,00

Obciążenie od ściany piętra:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. Gr 2 cm	19,00	0,38	1,30	0,49
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,30	3,43
Cegła pełna gr. 12 cm na zaprawie	20,00	2,52	1,30	3,28
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		5,83	1,30	7,58
Wysokość ściany 2,60 m		15,16 kN/m		19,71 kN/m

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Reakcja od stropu	-----	42,68	-----	42,68

Obciążenie od ściany parteru:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. gr 2 cm	19,00	0,38	1,30	0,49
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,30	3,43
Cegła pełna 2x gr. 12 cm na zaprawie	20,00	5,04	1,30	6,55
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		8,35	1,30	10,85
Wysokość ściany 3,40 m		28,39 kN/m		36,89 kN/m

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Ściana fund. Z bloczków bet.	24,00	12,48	1,30	16,22
Ciężar ławy fund. 0,40 x 1,35 m	23,00	12,42	1,30	16,15
Obc. od gruntu nasypowego (2x0,43x0,65m)	20,00	11,18	1,20	13,42
Σ		41,70	----	45,82

Suma wszystkich obciążeń na 1mb ławy fundamentowej : **147,26kN/m**

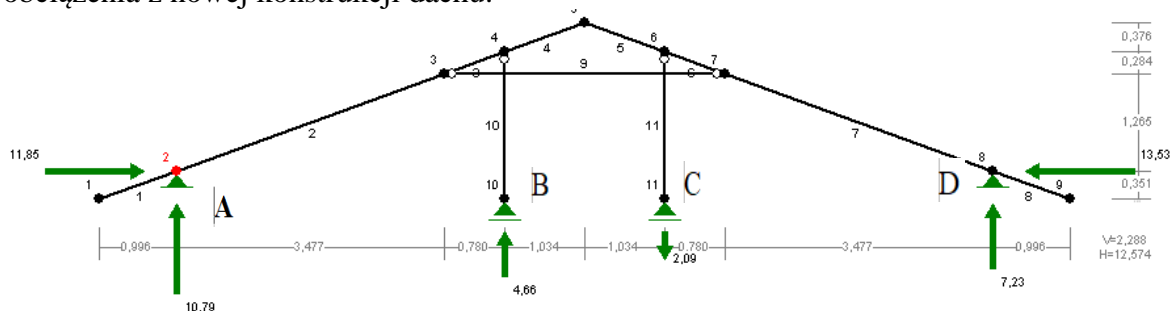
Sprawdzenie możliwości przeniesienia przez grunt obciążenia przy założeniu, maksymalnego dopuszczalnego obciążenia\odporu gruntu wynoszącego 1,5 kg/cm² założono do obliczeń ławę fundamentową szerokości **135cm**.

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{14726}{100 \cdot 135} = 1,09 \text{ kg/cm}^2 < 1,50 \text{ kg/cm}^2$$

Istniejące ławy bezpiecznie przenoszą istniejące obciążenie konstrukcyjne i użytkowe na na grunt.

8.3. Zestawienie obciążeń na ławy fundamentowe ścian zewnętrznych po rozbudowie i nadbudowie (obciążenie z uwzględnieniem współczynników z Eurokodu):

obciążenia z nowej konstrukcji dachu:



Reakcje w podporach :

A:

$$V_A = 10,79 \text{ kN}$$

$$H_A = -11,85 \text{ kN}$$

B:

$$V_B = 4,66 \text{ kN}$$

C:

$$V_C = -2,09 \text{ kN}$$

D:

$$V_D = 7,23 \text{ kN}$$

$$H_D = 13,53 \text{ kN}$$

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Murlata żelbetowa 0,25 x 0,25 m	25,00	1,56	1,35	2,11
Reakcja max. od nowego stropu	-----	15,50	-----	15,50

Obciążenie od ściany piętra:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. Gr 2 cm	19,00	0,38	1,35	0,51
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,35	3,56
Cegła pełna gr. 12 cm na zaprawie	20,00	2,52	1,35	3,40
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,35	0,39
Σ		5,83	1,35	7,86
Wysokość ściany 2,40 m		13,99 kN/m	-----	18,86 kN/m
Domurowania ścian z bet. komórkowego typ 600 na zaprawie	7,50	0,81	1,35	1,09
Styropian gr. 20 cm (h=3,25m)	0,45	0,29	1,35	0,39
Tynk cienkowarstwowy 0,5cm (h=3,25m)	19,00	0,31	1,35	0,42
Σ		15,40 kN/m	-----	20,79 kN/m

Obciążenie od istniejącego stropu po zmianie warstw wykończeniowych i schematu statycznego:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Max. reakcja na ścianę zewnętrzną	-----	22,63	-----	22,63

Obciążenie od ściany parteru:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. gr 2 cm	19,00	0,38	1,35	0,51

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Murlata drewniana 0,16 x 0,16 m	6,00	0,15	1,10	0,17

Obciążenie od ściany piętra przy podporze D:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. gr 2 cm	19,00	0,38	1,30	0,49
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,30	3,43
Cegła pełna gr. 12 cm na zaprawie	20,00	2,52	1,30	3,28
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		5,83	1,30	7,58
Wysokość ściany 3,20 m		18,66 kN/m		24,26 kN/m
Reakcja od stropu parteru		14,07 kN/m		14,07 kN/m
Reakcja od drugiej warstwy stropu		7,11 kN/m		7,11 kN/m

Obciążenie od ściany parteru:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. gr 2 cm	19,00	0,38	1,30	0,49
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,30	3,43
Cegła pełna 2x gr. 12 cm na zaprawie	20,00	5,04	1,30	6,55
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,30	0,38
Σ		8,35	1,30	10,85
Wysokość ściany 3,10 m		25,89 kN/m		33,64 kN/m

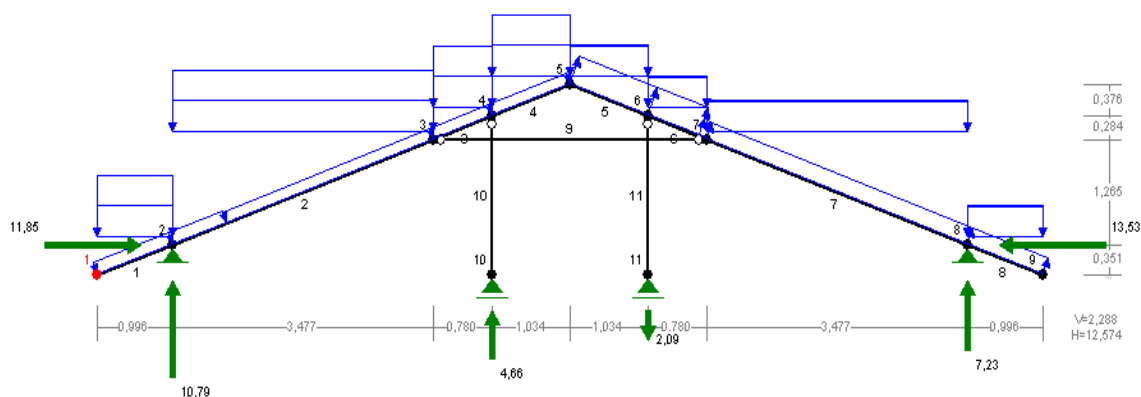
Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Podmurówka z cegły pełnej gr. 54 cm wys. 30cm	20,00	3,12	1,30	4,06
Ściana fund. Z bloczków bet.	24,00	8,11	1,30	10,55
Ciężar ławy fund. 0,40 x 1,35 m	23,00	12,42	1,30	16,15
Obc. od gruntu nasypowego (2x0,43x0,65m)	20,00	11,18	1,20	13,42
Σ		41,70	----	44,18

Suma wszystkich obciążeń na 1 mb ławy fundamentowej w stanie istniejącym obliczona z uwzględnieniem starej normy : **126,19 kN/m**

Sprawdzenie możliwości przeniesienia przez grunt obciążenia przy założeniu, maksymalnego dopuszczalnego obciążenia\odporu gruntu wynoszącego $1,5 \text{ kg/cm}^2$ założona szerokość ławy fundamentowej **110 cm**.

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{12619}{100 \cdot 110} = 1,15 \text{ kg/cm}^2 < 1,50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Warunek SPEŁNIONY.}$$

Zestawienie obciążenia na mb ławy z uwzględnieniem eurokodu:



Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m]
Murlata żelbetowa 0,25 x 0,25 m	25,00	1,56	1,35	2,11
Reakcja max. od nowego stropu	-----	13,63	-----	15,50

Obciążenie od ściany piętra:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. Gr 2 cm	19,00	0,38	1,35	0,51
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,35	3,56
Cegła pełna gr. 12 cm na zaprawie	20,00	2,52	1,35	3,40
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,35	0,39
Σ		5,83	1,35	7,86
Wysokość ściany 3,20 m		18,66 kN/m	-----	25,22 kN/m
Styropian gr. 20 cm (h=3,60m)	0,45	0,32	1,35	0,44
Tynk cienkowarstwowy 0,5cm (h=3,60m)	19,00	0,34	1,35	0,46
Σ		19,32 kN/m	-----	26,12 kN/m
Reakcja od stropu parteru		19,77 kN/m		19,77 kN/m
Reakcja od drugiej warstwy stropu		7,11 kN/m		7,11 kN/m

Obciążenie od ściany parteru:

Obciążenia stałe	Ciężar objęt. [kN/m ³]	Obc. Charakt. [kN/m ²]	γ	Obc. Oblicz. [kN/m ²]
Tynk cem.-wap. gr 2 cm	19,00	0,38	1,35	0,51
Siporex gr 24 cm na zaprawie cem.	11,00	2,64	1,35	3,56
2x Cegła pełna gr. 12 cm na zaprawie	20,00	5,04	1,35	6,80
Tynk cem.-wap. gr 1,5 cm	19,00	0,29	1,35	0,39
Σ		8,35	1,35	11,26
Wysokość ściany 3,10 m		25,89 kN/m	-----	34,91 kN/m
Styropian gr. 20 cm (h=3,10m)	0,45	0,28	1,35	0,38
Tynk cienkowarstwowy 0,5cm (h=3,60m)	19,00	0,29	1,35	0,40
Σ		26,46 kN/m		35,69 kN/m
Podmurówka z cegły pełnej gr. 54 cm wys. 30cm	20,00	3,12	1,35	4,21
Ściana fund. Z bloczków bet.	24,00	8,11	1,35	10,95
Ciężar ławy fund. 0,40 x 1,35 m	23,00	12,42	1,35	16,76
Obc. od gruntu nasypowego (2x0,43x0,65m)	20,00	11,18	1,35	15,09
Σ		35,40 kN/m	-----	47,62 kN/m

Suma wszystkich obciążeń na 1 mb ławy fundamentowej obliczona z uwzględnieniem projektu rozbudowy i współczynników eurokodu : **159,28 kN/mb ławy fundamentowej.**

Sprawdzenie możliwości przeniesienia przez grunt obciążenia przy założeniu, maksymalnego dopuszczalnego obciążenia\odporu gruntu wynoszącego 1,5 kg/cm² założona szerokość ławy fundamentowej **110 cm.**

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{15928}{100 \cdot 110} = 1,45 \text{ kg/cm}^2 < 1,50 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Warunek SPEŁNIONY}$$

Mimo iż wzrost obciążenia jest 26,22% w stosunku do obciążenia istniejącego to warunek na max naprężenie w gruncie od projektowanej rozbudowy jest spełnione. Nie uwzględniono oddziaływania dynamicznego i drgań od konstrukcji na grunt z bliskości znajdowania się konstrukcji od linii kolejowych. **Zalecaną szerokością ławy fundamentowej jest 140 cm, aby współczynnik odporu gruntu był zbliżony do odporu gruntu fundamentu istniejącego.**

Wnioski:

- Wzrost obciążenia przypadająca na mb ławy fundamentowej wynosi 33,09kN/mb, z tego wynika iż procentowy przyrost obciążenia wynosi 26,22% w stosunku do obciążenia istniejącego. W związku z brakiem dokładnych pomiarów szerokości ław fundamentowych i warunków gruntowych zakłada się możliwość podbicia

(poszerzenia) istniejących ław fundamentowych.

- Uprawniony geolog musi wykonać badania gruntowe, opracować badania wraz z podaniem właściwości gruntu oraz jego nośnością w celu stwierdzenia konieczności poszerzenia istniejących ław fundamentowych.
- Należy sprawdzić szerokość istniejących ław fundamentowych pod wewnętrznymi ścianami nośnymi celem sprawdzenia ich nośności.
- Przy wykonywaniu docieplenia i izolacji ścian fundamentowych wykonać pomiar odsadzek ław i porównać je z założonymi.

WNIOSKI I ZALECENIA

- ⤴ Budynek istniejący znajduje się w stanie technicznym kwalifikującym go do projektowanej nadbudowy i rozbudowy oraz zmiany sposobu jego użytkowania
- ⤴ Sprawdzić szerokość ław fundamentowych z założonymi szerokościami.
- ⤴ Sprawdzić szerokość wewnętrznych ścian nośnych fundamentowych i sprawdzić ich nośność na podstawie powyższej analizy i zebranych obciążeń.
- ⤴ Należy uwzględnić podbicie stóp fundamentowych w związku z błędnym założeniem szerokości ław fundamentowych w obliczeniach.
- ⤴ Prace prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej
- ⤴ Przy prowadzeniu robót budowlanych przestrzegać przepisów BHP

Opracował: