

OPIS TECHNICZNY

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany konstrukcji przebudowy budynku szkoły w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego, zlokalizowanego na działce nr ew. 380/10, w miejscowości Stare Lubiejewo, gmina Ostrów Mazowiecka.

Zakres opracowania:

Projekt określa planowane do wykonania roboty budowlane, w tym wykonanie dwóch nowych nadproży stalowych.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami branży architektonicznej i branż instalacyjnych.

Podstawa opracowania:

- projekt architektoniczny planowanej przebudowy budynku
- dokumentacje archiwalne z lat 1962-1969 i 2012 dotyczące przedmiotowego budynku
- wizja lokalna i wykonane na miejscu odkrywkę konstrukcji
- obowiązujące Prawo Budowlane i Polskie Normy

Opis ogólny:

Przedmiotowy budynek wybudowany został około 1963 roku, a około 1969 roku dokonano jego rozbudowy, jest niepodpiwniczony, posiada 2 kondygnacje nadziemne (parter i 1 piętro). Jego wymiary w rzucie to 39,50 x 20,67 m, a wysokość nad poziomem terenu wynosi 8,68 m (podane wymiary nie uwzględniają dokonanego w ostatnich latach docieplenia budynku). Konstrukcja budynku jest następująca: stropodach nad 1 piętrem oraz strop nad parterem gęstożebrowe typu DZ-5 i DZ-3, ściany murowane z cegły silikatowej oraz z betonu belitowego, a w części rozbudowanej z cegły ceramicznej pełnej oraz z cegły kratówki, fundamenty żelbetowe monolityczne.

Na parterze planuje się wykonanie nowego wejścia do budynku szkoły, poprzez demontaż istniejącego okna, rozbiórkę fragmentu muru podokiennego na szerokości projektowanego wejścia i wykonanie filarka murowanego ułatwiającego montaż projektowanych drzwi. Na parterze planuje się również rozbiórkę ścianki działowej oddzielającej hall od sali lekcyjnej nr 4 i urządzenie w niej szatni.

Na 1 piętrze planuje się powiększenie przestrzeni otwartego hallu kosztem części sali lekcyjnej nr 25, poprzez montaż dwóch nowych nadproży stalowych i rozbiórkę fragmentów ścian.

Opis rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych:

Roboty budowlane na parterze budynku:

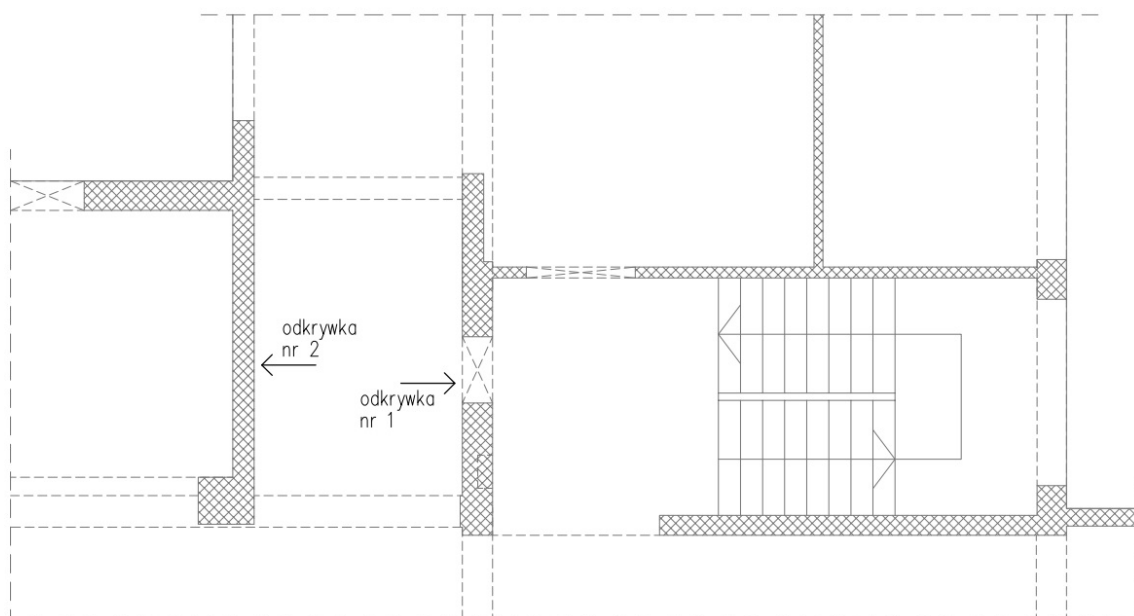
Wykonanie nowego wejścia do budynku szkoły rozpocząć od demontażu istniejącego okna (w pierwszej kolejności wyjąć z zawiasów skrzydła okienne), następnie przełożyć kolidujący fragment instalacji c.o., skuć tynk i rozebrać fragment muru podokiennego na szerokości projektowanego wejścia (uważać by podczas rozbiórki nie osłabić przylegających fragmentów ścian), następnie wymurować filarek z cegły pełnej (element niekonstrukcyjny - ułatwiający montaż projektowanych drzwi wejściowych). Między wierzchem filarka

a istniejącym podciągami pozostawić szczelinę, którą należy następnie wypełnić materiałem elastycznym.

Rozbiórkę ścianki działowej oddzielającej hall od sali lekcyjnej nr 4 należy rozpocząć od usunięcia pustaków szklanych (zaczynając od góry, odspajając pojedyncze elementy, rozbiórkę prowadzić warstwami) i demontażu drzwi, następnie zaczynając od góry należy odspajać pojedyncze elementy muru, rozbiórkę prowadzić warstwami.

Roboty budowlane na 1 piętrze budynku:

W związku z planowanym na 1 piętrze budynku montażem dwóch nowych nadproży stalowych i planowaną rozbiórką fragmentów ścian wykonano miejscowe odkrywki, w celu weryfikacji zgodności stanu istniejącego z dokumentacją archiwalną.



fot. odkrywka nr 1

Odkrywka nr 1 została wykonana poprzez skucie ze ściany tynku na wysokości około 34cm (górze odkrywki zaczyna się około 8cm od spodu stropu). Po skuciu tynku stwierdzono ścianę murowaną z cegły silikatowej z ostatnią warstwą wykonaną z cegły ceramicznej pełnej.



fot. odkrywka nr 2

Odkrywka nr 2 została wykonana poprzez skucie ze ściany tynku na wysokości około 34cm (górze odkrywki zaczyna się bezpośrednio pod stropem). Po skuciu tynku stwierdzono ścianę murowaną z cegły ceramicznej pełnej, powyżej około 5cm warstwę betonu, a od góry warstwę muru prawdopodobnie z cegły ceramicznej kratówki.

Dwa nowe nadproża zaprojektowano w postaci profili stalowych ceowych (2x C200 w każdym nadprożu) ze stali St3S montowanych w ścianach murowanych z cegły silikatowej i cegły ceramicznej pełnej. Wycięcie otworu można przeprowadzić wyłącznie po zamontowaniu nadproża, związaniu zaprawy i osiągnięciu przez nią pełnej wytrzymałości i odpowiednim zabezpieczeniu konstrukcji istniejącej. Ze względu na wysokie sytuowanie nowych nadproży (mała odległość pomiędzy nadprożem a spodem stropu) oraz dużą rozpiętość nadproży, wszystkie istniejące stropy w rejonie montażu nadproży należy wystemplować przed przystąpieniem do prac (stemplowanie jednocześnie na 1 piętrze i na parterze). Po skuciu tynków w rejonie robót należy przełożyć istniejące instalacje (w tym skrzynkę elektryczną) w inne miejsce. Zamurowanie części istniejącej wnęki po skrzynce elektrycznej należy wykonać przy pomocy cegły pełnej kl. 15 MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 5 MPa, z odpowiednim połączeniem nowego muru z istniejącym. Dalsze roboty prowadzić po osiągnięciu przez zaprawę pełnej wytrzymałości. W przypadku stwierdzenia po skuciu tynków złego stanu ścian, skontaktować się z projektantem konstrukcji.

Proces montażu nadproży należy rozpocząć od wykucia bruzd w ścianach konstrukcyjnych na głębokość około 10,5cm (tak aby ukryć w bruzdzie ceownik C200). Bruzdy należy wykonać na długości równej szerokości planowanego otworu w ścianie powiększonej o 30cm z obu stron. W bruzdach, po obu stronach ściany należy osadzić dwa

ceowniki C200 ze stali St3S. **Wykuwanie bruzdy po drugiej stronie ściany można rozpocząć po zamontowaniu ceownika z przeciwległej strony.** Szczególną uwagę należy zwrócić na zapewnienie odpowiedniego podparcia profili na ścianie (poduszka betonowa wg rysunków) oraz na dokładne wypełnienie zaprawą przestrzeni pomiędzy wierzchem profili a spodem ściany istniejącej. Ceowniki należy skrócić ze sobą śrubami M12 co 40cm. Szczegóły osadzania ceowników przedstawiono na rysunkach. Na czas wykonywania otworów wszystkie stropy w rejonach otworów muszą być wystemplowane. Po wykonaniu nadproża oraz po związaniu zaprawy i osiągnięciu przez nią pełnej wytrzymałości można przystąpić do wycięcia otworu pod nadprożem. Otwór wyciąć w zakresie zgodnym z rysunkiem oraz w sposób zgodny z opisanymi poniżej wytycznymi wykonawczymi i zasadami BHP. Po wykonaniu otworów stemple zdemontować.

Przewiduje się również demontaż okna wewnętrznego i rozbiórkę murku podokiennego. Roboty wykonywać zgodnie z opisem wykonania analogicznych robót na parterze budynku.

Wytyczne wykonawcze:

Do usunięcia ściany konstrukcyjnej można przystąpić stosując się do niżej wymienionych zaleceń technicznych:

- Zatrudnieni pracownicy muszą zostać zaznajomieni z zakresem prac do wykonania i ich kolejnością;
- Przed przystąpieniem do robót wyburzeniowych należy wykonać zabezpieczenia elementów bezpośrednio sąsiadujących ze ścianami przed spadającym gruzem, takich jak: okna, grzejniki oraz wykończenia na podłogach;
- Roboty wyburzeniowe należy przeprowadzić tak, aby nie narażać konstrukcji budynku na dodatkowe duże wstrząsy i drgania, które mogą spowodować zarysowania konstrukcji ścian lub stropów;
- Przy wyburzaniu należy stosować elektronarzędzia takie jak: ręczne młoty kujące oraz szlifierki kątowe z tarczami do elementów ceramicznych.
- Ścianę należy wyburzać od góry, usuwając kolejne warstwy cegieł. Zabrania się zrzucania fragmentów ściany na strop. Niedopuszczalne jest składowanie gruzu na stropie w hałdach, gruz należy niezwłocznie usuwać na zewnątrz budynku.

Podstawowe zasady i przepisy BHP oraz środki techniczne zapobiegające zagrożeniom (BIOZ):

- Przed przystąpieniem do robót każdy pracownik musi zostać przeszkolony w zakresie przepisów, w tym BHP, P-POŻ., obowiązujących na budowie. Wszystkie szkolenia winny być zarejestrowane i potwierdzone podpisem uczestnika szkolenia;
- Wszelkie prace związane z konstrukcją budynku i z wyburzeniami należy odbywać pod kontrolą osoby uprawnionej do nadzorowania ww. prac;
- Do obsługi urządzeń i sprzętu budowlanego dopuszczeni mogą być pracownicy z odpowiednimi uprawnieniami;
- Wszyscy pracownicy winni być zaopatrzeni w odzież roboczą oraz sprzęt ochrony osobistej odpowiedni do wykonywanej pracy;
- Wszystkie urządzenia i sprzęt budowlany powinny mieć DTR, z którymi należy zapoznać obsługę. Urządzenia elektryczne należy, przed wdrożeniem, poddać próbie technicznej. Muszą one posiadać system ochrony przed porażeniem;
- Zrzucanie materiałów, narzędzi innych przedmiotów z wysokości jest zabronione;
- Roboty budowlane powinny być wykonywane zgodnie z projektem budowlanym oraz z projektem organizacji robót (jeśli wymagany) uzgodnionym z odpowiednimi służbami Inwestora;

- Przy wykonywaniu robót stosować przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Zagrożenia dotyczące pracowników przy robotach wyburzeniowych:

- uderzenie spadającym odłamkiem materiału rozbiórkowego;
- porażenie prądem elektrycznym;
- uszkodzenie ciała ruchomą częścią maszyny lub urządzenia;
- uszkodzenie narządu wzroku odłamkami materiału rozbiórkowego;
- oparzenie podczas cięcia elementów.

Uwagi końcowe:

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania szczegółowego planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ) dla przedmiotowego zadania inwestycyjnego i przestrzegania zasad w nim zawartych.

Zakres i forma planu - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

OBLICZENIA

Zestawienie obciążeń:

Tablica 1. Obciążenia stałe ze stropodachu typu DZ-5

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²] - część płyty warstwowej Alfa EPS 100 Alu Syntan SBS	0,15	1,20	--	0,18
2.	Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m] - część płyty warstwowej Alfa EPS 100 Alu Syntan SBS	0,05	1,20	--	0,06
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	--	0,18
4.	Warstwa cementowa grub. 2,5 cm [21,0kN/m ³ ·0,025m]	0,53	1,30	--	0,69
5.	Płyty trzcinowe prasowane grub. 7 cm [3,0kN/m ³ ·0,07m]	0,21	1,20	--	0,25
6.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,20	--	0,06
7.	Warstwa cementowa grub. 1 cm [21,0kN/m ³ ·0,01m]	0,21	1,30	--	0,27
8.	Strop DZ-5 wraz z nadbetonem (gr. 34,5cm) [3,550kN/m ²]	3,55	1,10	--	3,91
9.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ:		5,19	1,15	--	5,98

Tablica 2. Obciążenia stałe ze stropodachu typu DZ-3

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²] - część płyty warstwowej Alfa EPS 100 Alu Syntan SBS	0,15	1,20	--	0,18
2.	Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m] - część płyty warstwowej Alfa EPS 100 Alu Syntan SBS	0,05	1,20	--	0,06
3.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m ²]	0,15	1,20	--	0,18
4.	Warstwa cementowa grub. 3 cm [21,0kN/m ³ ·0,03m]	0,63	1,30	--	0,82
5.	Styropian grub. 7 cm [0,45kN/m ³ ·0,07m]	0,03	1,20	--	0,04
6.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,20	--	0,06
7.	Warstwa cementowa grub. 1 cm [21,0kN/m ³ ·0,01m]	0,21	1,30	--	0,27
8.	Strop DZ-3 wraz z nadbetonem (gr. 23cm) [2,800kN/m ²]	2,80	1,10	--	3,08
9.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
Σ:		4,36	1,16	--	5,06

Tablica 3. Obciążenia zmienne stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=130 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 5,0 st. -> $C_1=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44
2.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=130 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 15,0 st. -> $C_1=0,8$) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	0,00	1,44

Tablica 4. Ściana konstrukcyjna gr 41cm

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.0,10 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·0,10m]	0,03	1,30	0,04
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 38 cm i szer.0,10 m [19,000kN/m ³ ·0,38m·0,10m]	0,72	1,10	0,79
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.0,10 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·0,10m]	0,03	1,30	0,04
Σ :		0,78	1,12	0,87

Tablica 5. Ściana konstrukcyjna gr 29cm

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm i szer.0,54 m [19,0kN/m ³ ·0,02m·0,54m]	0,21	1,30	0,27
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 25 cm i szer.0,54 m [18,000kN/m ³ ·0,25m·0,54m]	2,43	1,10	2,67
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2 cm i szer.0,54 m [19,0kN/m ³ ·0,02m·0,54m]	0,21	1,30	0,27
Σ :		2,85	1,13	3,22

Wymiarowanie nadproża N1:

Wielkość profilu określono programem „**Belka stalowa**” firmy „**SPECBUD**”.

Nadproże N1 zaprojektowano jako belkę jednoprzęsłową swobodnie podpartą, wykonaną z profili stalowych 2x C200 ze stali St3S.

Dane geometryczne i obciążeniowe:

Połowa rozpiętości stropu DZ-5 $l_0=(1,05 \times 7,80\text{m}) / 2 = 4,10\text{m}$

Rozpiętość belki $l_0=1,05 \times 2,10\text{m} = 2,21\text{m}$

Belka obciążona jest fragmentem ściany 1 piętra oraz reakcjami ze stropodachu typu DZ-5:

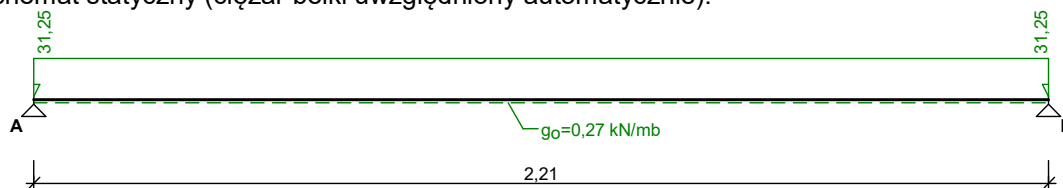
- ciężar stropu DZ-5 (wg tabl.1) $4,10\text{m} \times 5,19\text{kN/m}^2 = 21,28 \text{ kN/m} \times 1,15 = 24,47 \text{ kN/m}$
- obc. zmienne stropu DZ-5 (wg tabl.3) $4,10\text{m} \times 0,96\text{kN/m}^2 = 3,94 \text{ kN/m} \times 1,50 = 5,91 \text{ kN/m}$
- ściana konstrukcyjna gr 41cm (wg tabl.4) $0,78 \text{ kN/m} \times 1,12 = 0,87 \text{ kN/m}$

Suma $= 26,00 \text{ kN/m} \times 1,20 = 31,25 \text{ kN/m}$

Nadproże w ścianie istniejącej zaprojektowano w postaci dwóch profili stalowych. Wyliczono powyżej obciążenie na jeden profil zebrane ze stropu DZ-5 (cięższy strop i o większej rozpiętości).

Obciążenia obliczeniowe belki:

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

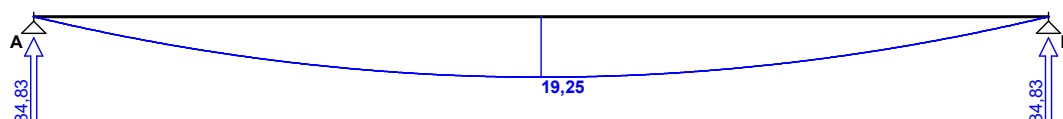


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_o = 0,27 \text{ kN/m}$)

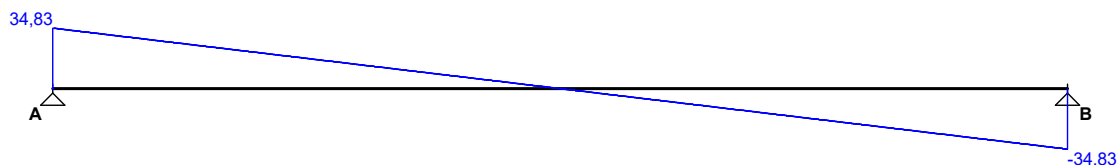
Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	31,25	0,00	0,00
B.	2,21	31,25	--	0,00	0,00

Wykresy sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

L.p.	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 2,21 \text{ m}$)						
A.	0,00	--	0,00	--	34,83	--
1.	1,10	19,25	19,25	0,00	0,00	2,18
B.	2,21	0,00	--	-34,83	--	--

Reakcje podporowe: $R_A = 34,83 \text{ kN}$, $R_B = 34,83 \text{ kN}$

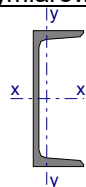
Założenia obliczeniowe do wymiarowania:

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200:



Przekrój: **C 200**

$A_v = 17,0 \text{ cm}^2$, $m = 25,3 \text{ kg/m}$

$J_x = 1910 \text{ cm}^4$, $J_y = 148 \text{ cm}^4$, $J_w = 9400 \text{ cm}^6$, $J_T = 12,5 \text{ cm}^4$, $W_x = 191 \text{ cm}^3$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1

$M_R = 30,80 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$V_R = 211,99 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,10 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,827$

Moment maksymalny $M_{\max} = 19,25 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,756 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 34,83 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,164 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 34,83 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 63,60 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,10 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 2,18 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 2210 / 500 = 4,42 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 2,18 \text{ mm} < f_{gr} = 4,42 \text{ mm} \quad (49,2\%)$$

Wymiarowanie nadproża N2:

Wielkość profilu określono programem „**Belka stalowa**” firmy „**SPECBUD**”.

Nadproże N2 zaprojektowano jako belkę jednoprzęsłową swobodnie podpartą, wykonaną z profili stalowych 2x C200 ze stali St3S.

Dane geometryczne i obciążeniowe:

Połowa rozpiętości stropu DZ-3 $l_o = (1,05 \times 3,18\text{m}) / 2 = 1,67\text{m}$

Rozpiętość belki $l_o = 1,05 \times 3,03\text{m} = 3,18\text{m}$

Belka obciążona jest fragmentem ściany 1 piętra oraz reakcjami ze stropodachu typu DZ-3:

- ciężar stropu DZ-3 (wg tabl.2) $1,67\text{m} \times 4,36\text{kN/m}^2 = 7,28 \text{ kN/m} \times 1,16 = 8,44 \text{ kN/m}$

- obc. zmienne stropu DZ-3 (wg tabl.3) $1,67\text{m} \times 0,96\text{kN/m}^2 = 1,60 \text{ kN/m} \times 1,50 = 2,40 \text{ kN/m}$

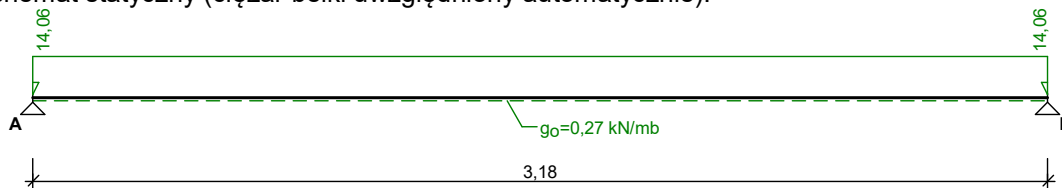
- ściana konstrukcyjna gr 29cm (wg tabl.5) $2,85 \text{ kN/m} \times 1,13 = 3,22 \text{ kN/m}$

$$\text{Suma} = 11,73 \text{ kN/m} \times 1,20 = 14,06 \text{ kN/m}$$

Nadproże w ścianie istniejącej zaprojektowano w postaci dwóch profili stalowych. Wyliczono powyżej obciążenie na jeden profil zebrane ze stropu DZ-3 znajdującego się nad salą lekcyjną nr 25 (z uwagi na kierunek oparcia tego stropu wynikający z dokumentacji archiwalnej).

Obciążenia obliczeniowe belki:

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):

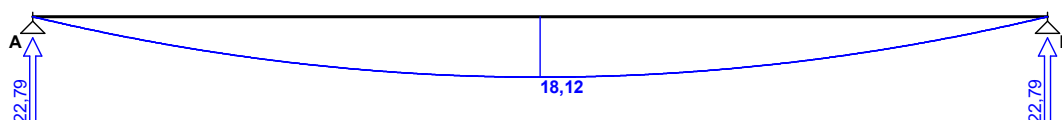


Tablica obciążeń obliczeniowych (dodatkowo ciężar belki $g_o = 0,27 \text{ kN/m}$)

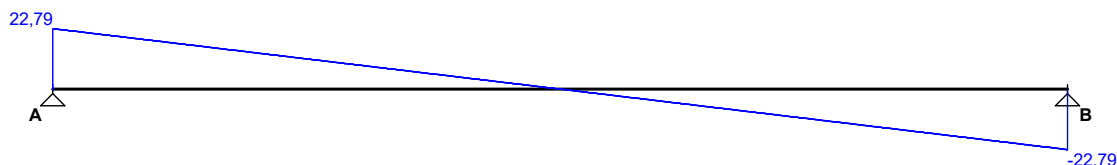
Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	14,06	0,00	0,00
B.	3,18	14,06	--	0,00	0,00

Wykresy sił wewnętrznych:

Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Tablica wyników obliczeń statycznych:

L.p.	z [m]	M_l [kNm]	M_p [kNm]	V_l [kN]	V_p [kN]	f_k [mm]
Przęsło A - B ($l_o = 3,18$ m)						
A.	0,00	--	0,00	--	22,79	--
1.	1,59	18,12	18,12	0,00	0,00	4,24
B.	3,18	0,00	--	-22,79	--	--
Reakcje podporowe: $R_A = 22,79$ kN, $R_B = 22,79$ kN						

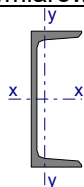
Założenia obliczeniowe do wymiarowania:

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

Wymiarowanie wg PN-90/B-03200:



Przekrój: **C 200**

$$A_v = 17,0 \text{ cm}^2, m = 25,3 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 1910 \text{ cm}^4, J_y = 148 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 9400 \text{ cm}^6, J_T = 12,5 \text{ cm}^4, W_x = 191 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 30,80$ kNm

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 211,99$ kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,59 m

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,690$

Moment maksymalny $M_{\max} = 18,12$ kNm

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,852 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 0,00 m

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 22,79$ kN

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,108 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 22,79 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 63,60 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,59 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 4,24$ mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 3180 / 500 = 6,36$ mm

$$f_{k,\max} = 4,24 \text{ mm} < f_{gr} = 6,36 \text{ mm} \quad (66,7\%)$$

RYUNKI

Ostrów Mazowiecka, dnia 15.02.2018 r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane oświadczam, że projekt przebudowy budynku szkoły w Zespole Szkół Centrum Kształcenia Rolniczego, zlokalizowanego na działce nr ew. 380/10, w obrębie geodezyjnym Stare Lubiejewo, jednostka ewidencyjna Ostrów Mazowiecka, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: