

PROJEKT WYKONAWCZY

Temat:	Przebudowa, remont holu, korytarzy, klatek schodowych oraz pomieszczeń biurowych GCOP i portierni wraz z aranżacją
w ramach zadania:	"Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dotyczącej adaptacji korytarzy, klatek schodowych filii GCOP przy ul. Barlickiego 3 w Gliwicach"
Obiekt:	Gliwickie Centrum Organizacji Pozarządowych
Kategoria obiektu budowlanego:	IX - budynki kultury, nauki i oświaty
Lokalizacja:	ul. Barlickiego 3, 44-100 Gliwice województwo śląskie; dz. ewid. nr 949, obręb 0054 Stare Miasto, jednostka ewidencyjna 246601_1 Gliwice Stare Miasto
Inwestor:	Miasto Gliwice Ul. Zwycięstwa 21 44-100 Gliwice
jednostka projektowa:	Centrum Projektu EKO-INVEST Sp. z o.o. ul. Klemensa Janickiego 20B 60-542 Poznań
Branża:	KONSTRUKCJA
Projektant Gł.:	mgr inż. Urszula Jonderko SLK/4161/PWOK/12 uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
Sprawdzający:	inż. Alicja Seidler SLK/1884/POOK/07 uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń
Data opracowania:	07.2017r.

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	2
--------------------------	----------

1. DOKUMENTY ZWIĄZANE Z PROJEKTEM	3
1.1. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE MGR INŻ. URSZULA JONDERKO	3
1.2. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY MGR INŻ. URSZULA JONDERKO.....	4
1.3. UPRAWNIENIA PROJEKTOWE INŻ. ALICJA SEIDLER	5
1.4. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO IZBY INŻ. ALICJA SEIDLER	7
1.5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	8
2. PROJEKT WYKONAWCZY	9
2.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	9
3. EKSPERTYZA TECHNICZNA.....	9
3.1. DANE OGÓLNE.....	9
3.2. DANE KONSTRUKCYJNO – MATERIAŁOWE OBIEKTU	9
3.3. ZAKRES PLANOWANYCH ROBÓT KONSTRUKCYJNYCH.....	10
3.4. OCENA STANU TECHNICZNEGO.....	10
3.5. WNIOSKI.....	10
4. OPIS TECHNICZNY.....	10
4.1. PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCYCH I WYKONANIE NOWYCH OTWORÓW DRZWIOWYCH.....	10
4.2. ŚCIANKI DZIAŁOWE	11
4.3. KANAŁ TECHNOLOGICZNY W PIWNICY	11
5. UWAGI KOŃCOWE.....	11
6. PRZYJĘTE SCHEMATY STACYCZNE, ZAŁOŻENIA I PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ	12
6.1. PRZYJĘTE SCHEMATY STATYCZNE	12
6.2. ZESTAWIENIA OBCIĄŻEŃ.....	12
6.3. WYNIKI OBLICZEŃ.....	13
7. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	19
7.1. RYS. K01 - RZUT PIWNICY	19
7.2. RYS. K02 - RZUT PARTERU.....	20
7.3. RYS. K03–NADPROŻA STAŁOWE.....	21
7.4. RYS. K.04–PRZEKRYCIE KANAŁU TECHNICZNEGO	22

1.5. Oświadczenie projektanta

Ja niżej podpisany po zapoznaniu się z przepisami Ustawy z 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2016, poz. 290) zgodnie z art. 20 ust. 4 tej ustawy oraz rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych administracji z dnia 03.11.1998 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu (Dz. U. 2012r. poz. 462) z późniejszymi zmianami, z dn. 22.09.2015r. oświadczam, że projekt wykonawczy:

Przebudowa, remont holu, korytarzy, klatek schodowych oraz pomieszczeń biurowych GCOP i portierni wraz zaranżacją w ramach zadania: "Opracowanie dokumentacji projektowo-kosztorysowej dotyczącej adaptacji korytarzy, klatek schodowych filii GCOP przy ul. Barlickiego 3 w Gliwicach", na działce oznaczonej w ewidencji gruntów nr: 949, obręb 0054 Gliwice Stare Miasto,

został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy budowlanej oraz jest kompletny.

.....
mgr inż. Urszula Jonderko
SLK/4161/PWOK/12
uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

.....
inż. Alicja Seidler
SLK/1884/POOK/07
uprawnienia w spec. konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

2. Projekt wykonawczy

2.1. Podstawa opracowania

- Projekt budowlany
- Dane i wytyczne przekazane przez Inwestora,
- Wytyczne architektoniczne oraz branżowe,
- Ustawa Prawo Budowlane z Dn. 7 lipca 1994r. (Dz.U.2016, poz. 290),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz. U. nr. 75, poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dn. 18 września 2015r., poz. 1422) z późniejszymi zmianami,
- Polskie Normy:
 - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
 - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
 - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.
 - Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
 - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Literatura fachowa.

3. Ekspertyza techniczna

3.1. Dane ogólne

Budynek znajduje się w Gliwicach przy ul. Barlickiego 3, na działce nr 949. Jest to obiekt wolnostojący zlokalizowany w północno-zachodniej części działki w granicy z działką nr 948.

Budynek powstał w latach 1917 do 1935. Wzniesiono go na bazie prostokąta o wymiarach w rzucie 53,30x16,83m, jako całkowicie podpiwniczony, 4 piętrowy z częściowo użytkowym poddaszem pod stromym czterospadowym dachem. Całkowita wysokość budynku przy wejściu głównym około 28,82m - do kalenicy. Do budynku prowadzą trzy wejścia : główne od strony ulicy Barlickiego i dwa wejścia od strony podwórza - bezpośrednio do klatek schodowych. Z poziomu piwnicy prowadzą dwa dodatkowe wyjścia na zewnątrz. W budynku znajdują się dwie klatki schodowe: klatka nr 1 zapewnia dostęp na poddasze, klatka nr 2 kończy się na trzecim piętrze. Budynek wyposażony jest w instalacje: elektryczną, teletechniczną, wod-kan, instalację hydrantową, wentylację grawitacyjną i ogrzewanie co zdalaczynne.

3.2. Dane konstrukcyjno – materiałowe obiektu

Konstrukcja

Tradycyjna, murowana.

Posadowienie

Nie wykonywano odkrywek fundamentów, mając na uwadze okres budowy obiektu można przyjąć, że fundamenty wykonane są z kamienia.

Ściany

Zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły ceramicznej. Wykończenie ścian tynk cementowo-wapienny, w sanitariatach, korytarzach i części pomieszczeń okładzina z płytek ceramicznych. Ściany zewnętrzne docieplone styropianem i pokryte tynkiem cienkowarstwowym.

Kominy

Murowane z cegły ceramicznej.

Stropy

Przeważają stropy gęstożebrowe ceramiczne typu Akerman i stropyżelbetowe - płytowe i płytowo-belkowe. W części piwnic występują stropycegłane odcinkowe, a stropy pomieszczeń poddasza wykonane są jakobelkowe, drewniane.

Schody

Żelbetowe.

Dach

Dach stromy czterospadowy w konstrukcji drewnianej krokwiowo-płatwiowej kryty dachówką karpówką. Fragmenty dachu nad aulą i oknami strychu kryte papą. Odwodnienie dachuzewnętrzne.

Obróbki blacharskie

Blachaocynkowana.

Stolarka okienna

PCV.

Stolarka drzwiowa

Stolarka drzwiowa drewniana, aluminiowa i stalowa.

3.3. Zakres planowanych robót konstrukcyjnych

Zakres planowanych robót obejmuje:

- wymurowanie nowych ścian działowych i osadzenie drzwi w celu wydzielenia dodatkowych pomieszczeń
- wykonanie nowych oraz przesunięcie istniejących otworów drzwiowych wraz z nadprożami stalowymi w istniejących ścianach nośnych
- zamurowania istniejących otworów drzwiowych
- wymiana przekrycia kanału technicznego w korytarzu piwnicy

Przewidywana przebudowa nie zmienia dotychczasowej funkcji obiektu, a więc nie zwiększa obciążeń stropów – ich nośność można uznać za wystarczającą.

Zachowanie praktycznie takiego samego obciążenia całkowitego stropu nie zwiększy obciążenia fundamentów.

3.4. Ocena stanu technicznego

Ogólny stan techniczny budynku i jego elementów konstrukcyjnych ocenia się jako zadowalający nie zagrażający bezpieczeństwu i zdrowiu osób w nim przebywających na dzień wykonania niniejszej ekspertyzy.

3.5. Wnioski

Przewidywana przebudowa pomieszczeń nie zmienia dotychczasowej funkcji obiektu, nie zwiększa obciążeń użytkowych, nie wprowadza znaczących nowych obciążeń.

Podsumowując, projektowana przebudowa nie stanowi zagrożenia dla nośności głównych elementów konstrukcyjnych budynku – ścian, stropów, ram oraz fundamentów.

4. Opis techniczny

4.1. Przebudowa istniejących i wykonanie nowych otworów drzwiowych

Ze względu na planowane przesunięcia/powiększenia oraz wykonanie nowych otworów drzwiowych w ścianach nośnych projektuje się nadproża stalowe. Nadproże N-1 projektuje się z profili gorącowalcowanych 2xC180. Nadproża N-2, N3 i N4 należy wykonać z ceowników gorącowalcowanych 2xC100. Nadproże N-5 i N-7 projektuje się z profili gorącowalcowanych

2xHEA100. Wszystkie elementy stalowe ze stali S235. Nadproża złożone z dwóch profili należy skręcać śrubami/prętami gwintowanymi M12 klasy 5.8 w rozstawie przedstawionym na rysunku. Nadproża stalowe należy obłożyć siatką Rabitza, obetonować betonem C16/20 a następnie otynkować. Łączna grubość otuliny betonowej wraz z tynkiem powinna wynosić 5 cm.

Stalowe nadproża należy wykonać z następujący sposób:

- po obu stronach nadproża należy wykonać betonowe poduszki z zaprawy cementowej grubości 10 cm na całą szerokości ściany w celu prawidłowego oparcia belki nadprożowej na murze,
- do połowy grubości ściany wykonać bruzdę do wysokości większej o 2cm od wysokości belki stalowej nadproża. W bruzdzie osadzić dwie (lub jedną) stalowe belki, na których należy oprzeć na stalowych klinach ścianę opierającą się na nadprożu i podlać ją na górnych stopkach stalowych belek cementową zaprawą pęczniącą. Dolne stopki belek nadprożowych należy również podlać cementową zaprawą pęczniącą dla przekazania obciążenia z belek na ścianę pod belkami w trakcie wykonywania nadproża drugiego etapu,
- w drugim etapie należy wykonać drugą bruzdę jak w pierwszym etapie, w której należy osadzić pozostałe dwie belki (lub jedną) nadproża w identyczny sposób jak w pierwszym etapie lecz bez podlewania pęczniącą zaprawą dolnych stopek nadproża,
- w trakcie osadzania stalowych belek nadproży należy je owinać siatką Rabitza i obrzucić zaprawą cementową lub betonem drobnoziarnistym. Stalowe belki przed ich osadzeniem należy zabezpieczyć antykorozyjnie oraz przeciwpożarowo.
- belki należy przed obrzuceniem zaprawą cementową skręcić ze sobą trzema śrubami $\varnothing 12\text{mm}$.
- głębokość oparcia belek na murze wynosi minimalnie 20,0cm.

4.2. Ścianki działowe

Projektuje się ściankę działową gr. 12 cm z bloczków z betonu komórkowego odmiany O6 murowane na cienkowarstwowej zaprawie klejowej przeznaczonej do bloczków z betonu komórkowego.. W projektowanej ścianie działowej należy stosować prefabrykowane nadproża typu L-19 o odporności pożarowej EI60.

4.3. Kanał technologiczny w piwnicy

W korytarzu piwnicy projektuje się wymianę przykrycia kanału technicznego. Przykrycie z pokryw z blachy żeberkowej grubości 4 mm o wymiarach 295x1000mm. Krawędź kanału należy wzmocnić za pomocą kątowników 40x40x4. Detale wykonania przedstawiono w części rysunkowej. Elementy stalowe należy wykonać ze stali S235. Zabezpieczenie antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe oraz malowanie zgodnie z częścią rysunkową.

5. Uwagi końcowe

- Powyższy opis techniczny i wytyczne dotyczące realizacji obejmują najważniejsze elementy konstrukcyjne przebudowywanego obiektu.
- Zmiany w zakresie zastosowanych materiałów i technologii należy uzgadniać z właściwymi projektantami.
- Wykonawstwo robót budowlanych realizowane musi być zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa Budowlanego oraz BHP, przy czym należy się stosować do wszystkich uznanych reguł sztuki budowlanej, a całość realizacji musi odpowiadać najnowszemu poziomowi techniki budowlanej.

- Elementy konstrukcyjne przebudowywanego budynku należy wykonać z właściwych materiałów posiadających certyfikaty oraz dopuszczonych do obrotu w budownictwie w świetle przepisów ustawy Prawo budowlane.
- W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania.
- Przed przystąpieniem do realizacji projektu należy opracować na podstawie niniejszego projektu oraz projektu arch. projekt technologii i organizacji robót budowlano-montażowych i zgodnie z nimi prowadzić prace.
- Zwraca się szczególną uwagę, na stosowanie właściwego betonu, w celu uniknięcia występowania raków oraz obniżenia wytrzymałości betonu. Zaleca się, aby beton sprowadzany z betoniarńi został dodatkowo sprawdzony przez Wykonawcę w celu zweryfikowania jego wytrzymałości.

6. Przyjęte schematy statyczne, założenia i podstawowe wyniki obliczeń

6.1. Przyjęte schematy statyczne

Przyjęto schemat nadproża w postaci belek swobodnie podpartych.

6.2. Zestawienia obciążeń

Obciążenie ze stropu N-1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwy wykończeniowe	2,50	1,20	3,00
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 20 cm [25,0kN/m ³ ·0,20m]	5,00	1,10	5,50
3.	Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widownie teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²]	3,00	1,30	3,90
Σ :		10,50	1,18	12,40

Obciążenie z ściany na nadproże - N-1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm [19,0kN/m ³ ·0,04m]	0,76	1,30	--	0,99
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 30 cm [18,000kN/m ³ ·0,30m]	5,40	1,10	--	5,94
Σ :		6,16	1,12	--	6,93

Obciążenie z ściany na nadproże - N-2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm [19,0kN/m ³ ·0,04m]	0,76	1,30	--	0,99
2.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 30 cm [18,000kN/m ³ ·0,30m]	5,40	1,10	--	5,94
Σ :		6,16	1,12	--	6,93

Obciążenie z ściany na nadproże - N-5

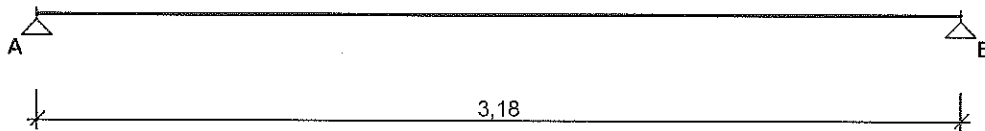
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
----	-----------------	---------------------------------	------------	-------	--------------------------------

1. Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm	0,76	1,30	--	0,99
[19,0kN/m ³ ·0,04m]				
2. Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, pełna) grub. 62 cm	11,16	1,10	--	12,28
[18,000kN/m ³ ·0,62m]				
Σ:	11,92	1,11	--	13,26

6.3. Wyniki obliczeń

NADPROŻE N-1

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Strop ($\gamma_f = 1,18$)

Tablica obciążeń charakterystycznych (dodatkowo ciężar belki $g_k = 0,43$ kN/m)

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	13,21	0,00	0,00
B.	3,18	13,21	--	0,00	0,00

Przypadek P2: Ściana ($\gamma_f = 1,12$)

Tablica obciążeń charakterystycznych

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	8,46	0,00	0,00
B.	3,18	8,46	--	0,00	0,00

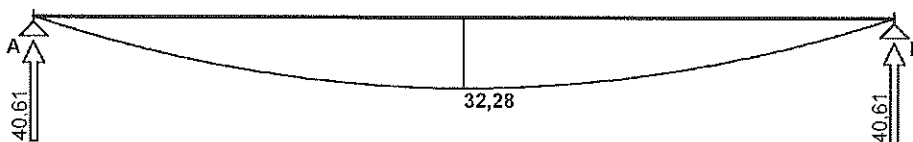
Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Strop+Ściana	1,0·P1+1,0·P2

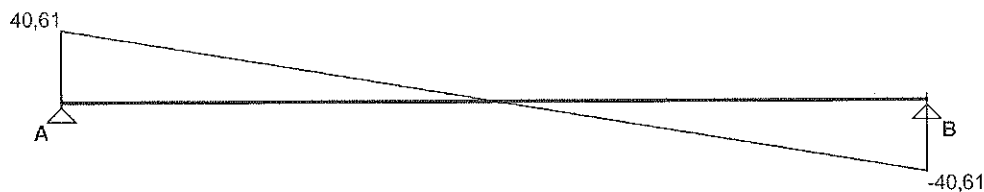
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

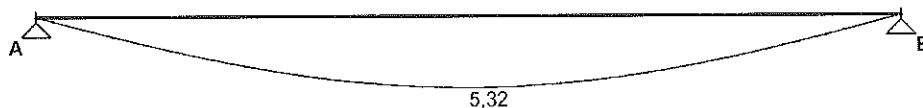
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



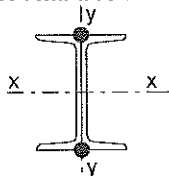
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwijczenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **2 C 180**, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 28,8 \text{ cm}^2, \quad m = 44,0 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2700 \text{ cm}^4, \quad J_y = 434 \text{ cm}^4, \quad J_{\omega} = 5770 \text{ cm}^6, \quad J_T = 9,97 \text{ cm}^4, \quad W_x = 300 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 70,96 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 359,14 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 1,59 m (K1: 1,0·P1+1,0·P2)

Współczynnik zwijczenia $\phi_L = 0,859$

Moment maksymalny $M_{\max} = 32,28 \text{ kNm}$

$$^{(52)} \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,530 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 3,18 m (K1: 1,0·P1+1,0·P2)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -40,61 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,113 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)40,61 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 107,74 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 1,59 m (K1: 1,0·P1+1,0·P2)

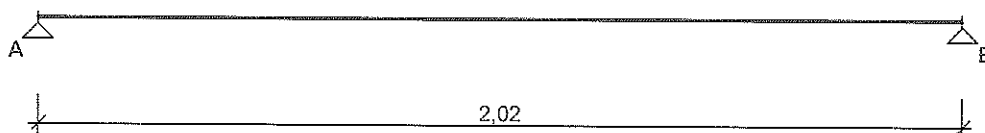
Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 5,32 \text{ mm}$

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

$$f_{k,\max} = 5,32 \text{ mm} < f_{gr} = 6,36 \text{ mm} \quad (83,6\%)$$

NADPROŻE N-2

SCHEMAT BELKI



OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Ściana ($\gamma_f = 1,12$)

Tablica obciążeń charakterystycznych

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	5,31	0,00	0,00
B.	2,02	5,31	--	0,00	0,00

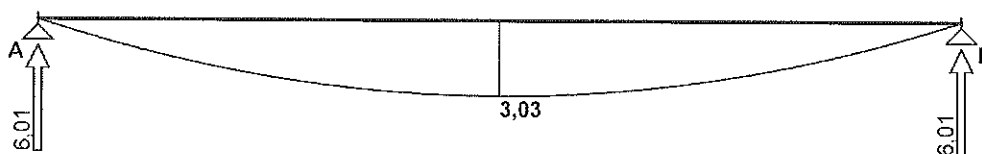
Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ściana	1,0·P1

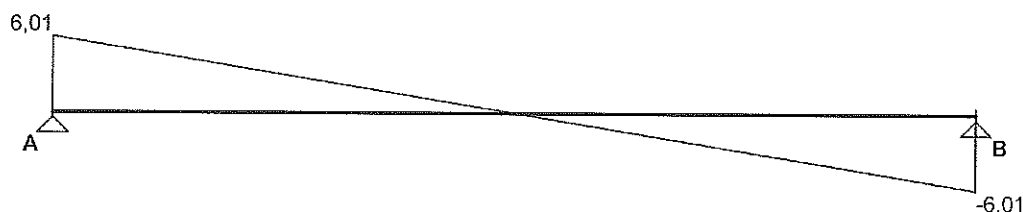
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

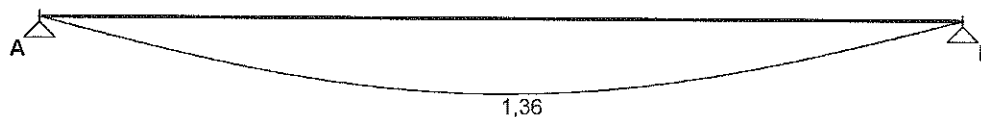
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



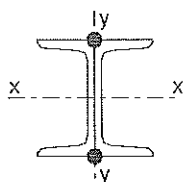
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwirzenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 2 C 100, połączone spoinami ciągłymi

$$A_v = 12,0 \text{ cm}^2, m = 21,2 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 412 \text{ cm}^4, J_y = 123 \text{ cm}^4, J_{\omega} = 437 \text{ cm}^6, J_T = 2,96 \text{ cm}^4, W_x = 82,4 \text{ cm}^3$$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 $M_R = 19,44 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 149,64 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 1,01 \text{ m}$ (K1: 1,0-P1)

Współczynnik zwichrzenia $\varphi_L = 0,934$

Moment maksymalny $M_{\max} = 3,03 \text{ kNm}$

$$^{(52)} M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,167 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 2,02 \text{ m}$ (K1: 1,0-P1)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = -6,01 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,040 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)6,01 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 44,89 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 1,01 \text{ m}$ (K1: 1,0-P1)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 1,36 \text{ mm}$

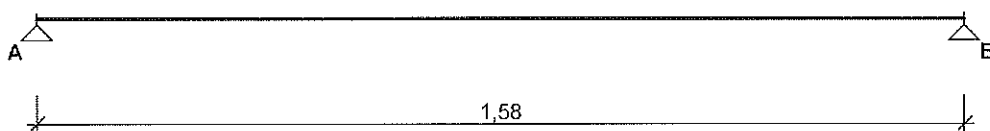
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 2020 / 500 = 4,04 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 1,36 \text{ mm} < f_{gr} = 4,04 \text{ mm} \quad (33,7\%)$$

Nadproże N-3 i N4 przyjęto analogicznie jak N-2 – 2xC100

NADPROŻE N-5

SCHEMAT BELKI



Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki $\gamma_f = 1,10$

OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

Przypadek P1: Ściana ($\gamma_f = 1,12$)

Tablica obciążeń charakterystycznych (dodatkowo ciężar belki $g_k = 0,33 \text{ kN/m}$)

Przekrój	z [m]	q_l [kN/m]	q_p [kN/m]	F [kN]	M [kN]
A.	0,00	--	8,30	0,00	0,00
B.	1,58	8,30	--	0,00	0,00

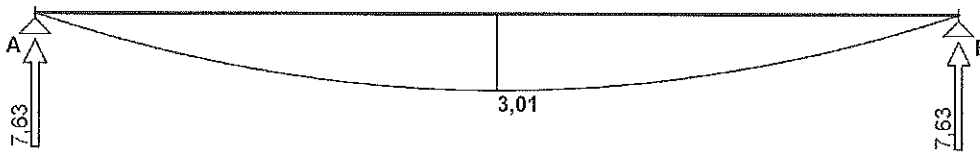
Tablica opisu kombinacji automatycznych:

nazwa kombinacji	składniki kombinacji
K1: Ściana	1,0-P1

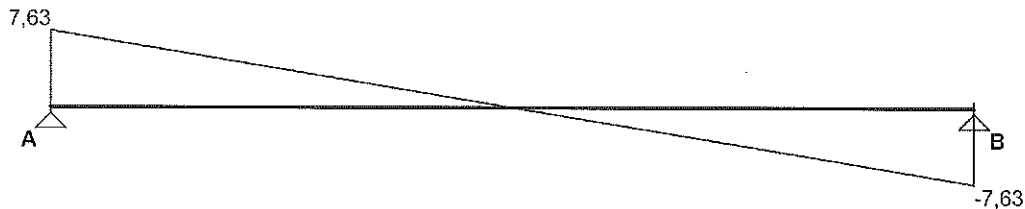
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

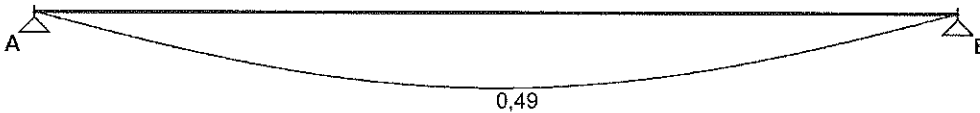
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



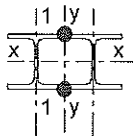
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwijczenia:

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

WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: 2 HE 100 A, połączone spoinami ciągłymi

$A_v = 9,60 \text{ cm}^2$, $m = 33,4 \text{ kg/m}$

$J_x = 698 \text{ cm}^4$, $J_y = 1328 \text{ cm}^4$, $J_o = 2581 \text{ cm}^6$, $J_T = 5,26 \text{ cm}^4$, $W_x = 146 \text{ cm}^3$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,070$) $M_R = 33,50 \text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 119,71 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 0,79 \text{ m}$ (K1: 1,0-P1)

Współczynnik zwijczenia $\phi_L = 1,000$

Moment maksymalny $M_{\max} = 3,01 \text{ kNm}$

$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,090 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$ (K1: 1,0-P1)

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 7,63 \text{ kN}$

$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,064 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 7,63 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 71,83 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 0,79 m (K1: 1,0·P1)

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 0,49 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 500 = 1580 / 500 = 3,16 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 0,49 \text{ mm} < f_{gr} = 3,16 \text{ mm} \quad (15,5\%)$$

