

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

ZAMAWIAJĄCY:

Tarnowski Klaster Przemysłowy S. A.
ul. Słowackiego 12, 33-100 Tarnów

ADRES OBIEKTU:

ul. Kochanowskiego 32,
dz. nr 304/23, obr. 199 Tarnów

TEMAT OPRACOWANIA:

"Zmiana sposobu użytkowania części istniejącego budynku biurowego (parteru) na centrum fitness oraz przebudowa parteru wraz z wewnętrznymi instalacjami elektryki, wod.-kan., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji."

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

crear Eryk Czarkowski, ul. B. Chrobrego 14/2
31-519 Kraków e.czarkowski@crear.net.pl

BRANŻA KONSTRUKCJA:

Projektował i Opracował:

mgr inż. Eryk Czarkowski
upr. bud. nr MAP/0348/POOK/13

data opracowania

październik 2017

egzemplarz nr

—

SPIS TREŚCI	2
DZIAŁ I	3
CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	3
I Opis techniczny	3
II Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	11
III Część Rysunkowa	15
IV Zestawienie materiałów	22
 DZIAŁ II	 23
DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE	23
1. Podstawa opracowania	23
2. Obowiązek sprawdzenia projektu	23
3. Oświadczenie projektanta	24
4. Ekspertyza techniczna	25
5. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego	26
6. Zaświadczenie – Izba Inżynierów Budownictwa	27
7. Informacja BIOZ	28

DZIAŁ I CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA

I. Opis Techniczny

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot Opracowania

"Zmiana sposobu użytkowania części istniejącego budynku biurowego (parteru) na centrum fitness oraz przebudowa parteru wraz z wewnętrznymi instalacjami elektryki, wod.-kan., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji."

1.2. Adres Obiektu

ul. Kochanowskiego 32,
dz. nr 304/23, obr. 199 Tarnów

1.3. Zakres Opracowania

Dokumentacja projektowa.

1.4. Termin Opracowania

październik 2017 r.

2. Charakterystyka ogólna obiektu

2.1. Przedmiot Opracowania

Przedmiotem opracowania jest: zmiana sposobu użytkowania oraz przebudowy budynku użyteczności publicznej na centrum fitness oraz biura przy ul. Kochanowskiego 32 w Tarnowie.

3. Kategoria geotechniczna oraz warunki gruntowe

Przy wykonaniu prac budowlanych nie planuje się robót ziemnych.

4. Projektowane rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne

Zamierzeniem Zamawiającego jest uzyskanie wyremontowanych pomieszczeń spełniających standardy biurowe oraz pomieszczenia na potrzeby centrum fitness. Pomieszczenia zostaną skomunikowane między sobą oraz przez istniejące wejście z pozostałą częścią budynku.

Budynek w osiach A-E/11-16 jest budynkiem parterowym o wysokości kondygnacji ~2,50 m wykonanym jako konstrukcja tradycyjna, murowa przekryta stropodachem składającym się ze stropu gęsto żebrowego typu Teriva o rozstawie belek stropowych równym 60 cm, na którym ułożono płyty betonowe prefabrykowane w spadku

z odwodnieniem wewnętrznym. Stropodach pokryty papą termozgrzewalną. Budynek został poddany termomodernizacji, ściany zostały ocieplone styropianem i otynkowane tynkiem cienkowarstwowym.

W strefie fitness planowane jest wykonanie nowego układu komunikacyjnego. W tym celu projektuje się wykonanie przebiecia przez ścianę nośną budynku znajdującą się w osi D. Projektowane przebiecie ma zostać wykonane między osiami D/12, a D/13.

5. Określenie oddziały oddziaływania

Planowane prace polegające na remoncie pomieszczeń w budynku użyteczności publicznej, zlokalizowana przy ul. Kochanowskiego 32, dz. nr 304/23, obr. 199 Tarnów.

. Planowane prace budowlane będą prowadzone wewnątrz obiektu. W związku z tym, na podstawie art. 20 ust. 1 pkt 1c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami) stwierdza się, że lokalizacja budynku biurowego w myśl zapisu par. 12 ust. 4 w związku z par. 12 ust. 1 oraz par. 271, „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie”, nie powoduje objęcia działek sąsiednich obszarem oddziaływania w rozumieniu art. 3 pkt. 20 powoływanej wyżej ustawy. Zgodnie z par. 13 warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie przedmiotowy obiekt nie będzie przesłaniać budynku na działkach sąsiednich ze względu na usytuowanie istniejącego obiektu względem stron świata.

6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

Ławy i stopy fundamentowe:

Istniejące – betonowe.

Ściany fundamentowe:

Istniejące – murowane.

Ściany konstrukcyjne:

Istniejące – wykonano o konstrukcji murowanej tradycyjnej z cegły ceramicznej grubości 25 cm. Filarki międzyokienne o konstrukcji murowanej tradycyjnej z cegły ceramicznej, grubości 50 cm i szerokości 75 cm.

Nie przewiduje się wykonywania robót w ścianach konstrukcyjnych zewnętrznych. Przewiduje się wykonanie wyłącznie dwóch przebiec w ścianie konstrukcyjnej wewnętrznej między osiami D/12, a D/13, o długości 100 cm i 210 cm oraz między osiami 2/D-E o długości 100 cm. W pozostałych ścianach konstrukcyjnych, w których planuje się powiększenie otworów drzwiowych, w przypadku naruszenia konstrukcji nadproży należy

wykonać wzmocnienie ścian w postaci nadproży stalowych wykonanych z podwójnych ceowników C140.

Ściany działowe:

Istniejące – wykonano o konstrukcji murowanej tradycyjnej z cegły ceramicznej – kratówki oraz z cegły dziurawki na zaprawie grubości 12 cm i 25 cm. Dodatkowo ściany wykonane jako zabudowa lekka szkieletowa - stalowa z poszyciem z płyt G-K.

W ścianach działowych projektuje się wykonanie przebieg pod drzwi wejściowe.

W przypadku naruszenia konstrukcji nadproży należy wykonać wzmocnienie ścian w postaci nadproży stalowych wykonanych z podwójnych ceowników C140. Zamiennie zaleca się rozbiórkę ściany ponad powiększonym otworem, ponowny montaż nadproża na zadanej wysokości i zamurowanie ściany do szczytu, z zachowaniem odpowiedniej dylatacji pod stropem.

W ramach inwestycji przewiduje się rozbiórkę ścian działowych w osiach: 5/D-E; 8/D-F; 9-/C-D; A-C/9-10; A-C/10-10A; D-E/10; D-E/10A; 11-12/D-E; 14-16/A-C; 13-14/D-E

Rozbórka ścian działowych nie ma negatywnego wpływu na układ konstrukcyjny budynku.

Nadproża standardowe:

Istniejące – żelbetowe wykonane o zróżnicowanych przekrojach i zbrojeniu zależnych od geometrii otworu i wielkości obciążeń na nie działających.

Projektowane - opis poszczególnych ustrojów i elementów konstrukcyjnych:

Nadproża zaprojektowano jako stalowe, złożone z kształtowników C140 (rys. 4, 5) i C160 (rys. 3, 5) ze stali klasy S235 skręcanych śrubami M16 kl. 5.8 co 25 cm. W ścianach wykonać nadproża stalowe, wg części rysunkowej i obliczeniowej.

Podciąg w osi D/12-13 i Nadproże w osi 2/D-E:

Procedura wykonania belek stalowych opisuje kolejność wykonywanych prac. Należy odkuć tynk na powierzchni sufitu na całej długości po obu stronach ściany w miejscu planowanego otworu. Należy rozpoznać lokalizację oparcia belek stropu gęsto żebrowego.

Następnie dla podciągu w osi D/12-13 odkuć tynk na powierzchni ściany obustronnie w miejscu planowanego filara między projektowanymi otworami. Należy dokonać sprawdzenia co do materiału ściany, stanu spoin. Dodatkowo należy odsłonić warstwy posadzkowe i sprawdzić stan ściany poniżej poziomu posadzki do poziomu ściany fundamentowej. W przypadku natrafienia na cegłę pełną znajdującą się w dobrym stanie technicznym, który nie wskazuje na utratę nośności ściany można wykorzystać materiał

ściany jako filar podpierający podciąg, po wykonaniu odpowiedniego wzmocnienia. W przeciwnym wypadku zajdzie konieczność wykonania nowego filara.

Na etapie inwentaryzacji dokonano odkrywek kontrolnych w celu ustalenia materiału ściany nośnej, jednak ostateczną decyzję można podjąć po ówczesnym wykonaniu podciagu stalowego, które zabezpieczy konstrukcję budynku podczas prac wyburzeniowych.

Belki podciagu należy dokładnie osadzić w ścianie murowanej, końce belek stalowych oprzeć na ścianach na poduszkach betonowych. Belki nadprożowe należy skrócić śrubami M16 co 25 cm. Długość oparcia belki stalowej na ścianie wynosi minimum 25 cm. Pomiędzy osiami 11/12 oparcie będzie stanowić ściana zlokalizowana przy ścianie kominowej. Zaleca się wytyczenie otworu drzwiowego w odległości min. 25 cm od ściany kominowej dla zachowania warunku minimalnej długości filarka (oparcia belki) równego 25 cm.

Stan projektowany przedstawiony jest na załączonych rysunkach.

Podczas wykonywania nadproży stalowych nad otworami należy stosować się do poniższych zaleceń:

W celu wykonania stalowego nadproża początkowo należy podstępować strop nad przedmiotową kondygnacją. Kolejno należy wyciąć bruzdy poziome o głębokości minimum 1.2 razy głębszej od szerokości półki montowanej belki stalowej tj. 8 cm lecz nie głębszej niż połowa grubości ściany tj. 12 cm (15cm). Bruzdę przemyć strumieniem wody pod ciśnieniem. Po wykonaniu bruzdy osadzić w bruzdzie belkę stalową. Po osadzeniu belki, przestrzeń pomiędzy górną stopką belki, a murem wypełnić bezskurczową zaprawą lub wilgotną zaprawą cementową marki M15 - M20 mocno ubijając. Po uzyskaniu przez zaprawę 75% wytrzymałości (normalnie około 5 dni) przystąpić do wykucia bruzdy z drugiej strony ściany i osadzenia drugiej belki.

Drugą belkę osadzić w identyczny sposób jak pierwszą. Po wykonaniu bruzdy osadzić w bruzdzie drugą belkę stalową i wypełnić przestrzeń ponad belką zaprawą bezskurczową. Po osadzeniu belek i osiągnięciu przez zaprawę 75% swojej wytrzymałości obie belki przewiercić na wylot co 25 cm i skrócić śrubami M16x200 celu zabezpieczenia ich przed zwichrzeniem.

Po uzyskaniu pełnej wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do wykonania filara pośredniego w osi D/12. Jeżeli po wykonaniu odkrywki oceniono stan techniczny ściany pozwalający na przeniesienie obciążeń należy wykonać bruzdy wokół filara w celu osadzenia opaski obwodowej z kątowników mocowanych w narożach, a następnie należy połączyć je przewiązkami z płaskownika w rozstawie co 25 cm. Jeżeli istniejąca ściana nie została wykonana z cegły pełnej, bądź jej stan techniczny jest niedostateczny należy wykonać nowy filar. W pierwszej kolejności należy wyburzyć ścianę w osi projektowanego filara na szerokości 30 cm do poziomu ściany fundamentowej. Następnie zaleca się

wykonanie żelbetowego filara, ewentualnie dopuszczalne jest wykonanie filara murowanego z cegły pełnej i zaprawy klasy min. M15.

Po wykonaniu nowego filara należy wykonać opasę z kątowników stalowych z przewiązkami. Po uzyskaniu pełnej wytrzymałości przez zaprawę można przystąpić do zdjęcia stemplowania i wyburzania ściany. Długości elementów stalowych dostosować na budowie.

Nowy filar w osi D/12 należy powiązać z projektowanym zamurowaniem otworu w osi 12 poniżej osi D, w tym celu należy ułożyć w każdej spoinie po dwa pręty Ø8 mm stal S235 i zamurować.

Na koniec belki stalowe zasiatkować siatką stalową Rabbita i wypełnić zaprawą cementową marki M15 i wykończyć warstwą wierzchnią z tynku gipsowego lub cementowo-gipsowego. Przed tynkowaniem ścian w miejscu łączenia cegieł z betonem zastosować siatkę.

Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zawibrowanie elementów oraz na zachowanie odpowiedniego otulenia zbrojenia.

Strop:

Istniejący – poziomą przegrodę nad kondygnacją parteru stanowi stropodach wentylowany składający się z ze stropu gęsto żebrowego typu Teriva o rozstawie belek równym 60 cm, na którym wymulano słupki z cegły. Na słupach oparto płyty korytkowe żelbetowe o kącie nachylenia $< 5^{\circ}$.

Strop został podarty na wieńcach żelbetowych ułożonych na ścianach nośnych.

Wieńce:

Istniejące – wieńce wykonane jako żelbetowe monolityczne wzdłuż ścian konstrukcyjnych w poziomie stropu.

Schody:

Na poziom parteru prowadzą zewnętrzne schody terenowe betonowe.

Bruzdy instalacyjne:

W ścianach konstrukcyjnych (ceramicznych) nie dopuszcza się wykonywania bruzd poziomych i ukośnych. Bruzdy pionowe można wykonywać jeżeli ich wymiary mieszczą się w zakresie podanym w normie PN-B-03002:1999 pkt. 6.3.2 tablica 21. Bruzdy zaleca się sytuować na wysokości 1/8 wysokości ściany w świetle tj. 35 cm, o głębokości maksymalnej 30 mm i szerokości maksymalnej 150 mm.

Kominy

Istniejące – murowane ceramiczne.

Izolacje termiczne:

Istniejące.

Izolacje przeciwwilgociowe:

Istniejące.

7. Elementy wykończeniowe

Ściany:

Ściany wewnątrz tynkowane tynkiem cementowo-gipsowym oraz malowane farbami emulsyjnymi i akrylowymi. Ściany od zewnątrz ocieplone styropianem oraz pokryte tynkiem cienkowarstwowym.

W modernizowanych pomieszczeniach zostaną wykonane gładzie gipsowe na sufitach i ścianach wewnętrznych.

Podłoga:

Podłogi wykończone parkietem, płytkami PCV. Planowana wymiana parkietów na gres. Po usunięciu istniejących posadzek należy wykonać warstwę wyrównawczą pod nową nawierzchnią, tak aby powierzchnia była równa i pozioma. Nowa nawierzchnia – do wyboru przez Zamawiającego.

Zgodnie z projektem architektury projektuje się wymianę posadzek w poszczególnych pomieszczeniach. Patrz rysunek AR-4 „Projekt posadzek”. Projektowane posadzki nie wpływają na układ konstrukcyjny obiektu. Posadzki stanowią niezależny układ posadowiony na gruncie, nie związany z konstrukcją obiektu budowlanego.

W pomieszczeniach, w których występują zapadnięcia i osiadanie posadzki zaleca się wykonanie remontu warstw posadzkowych. Ze względu na brak dokumentacji projektowej istniejącego budynku, oraz brak dokumentacji geologicznej nie ma możliwości określenia nośności i prawidłowości wykonania nawierzchni.

Z tej przyczyny zaleca się wykonanie remontu w pomieszczeniach gdzie stopień uszkodzenia przekracza 20%, bądź odchyłki od poziomu przekraczają wartość 15 mm na 1,0 m długości. Występujące odkształcenia mają charakter powierzchniowy co wskazuje na nie dostateczne wykonanie posadzki. Uszkodzenia mogą być spowodowane; niewłaściwym doбором materiałów, niewłaściwym doбором materiałów, niedostatecznym zagęszczeniem poszczególnych warstw, lub nieprawidłowym rozpoznaniem podłoża gruntowego. Możliwe jest, że na przestrzeni czasu nastąpiła

zmiana warunków wodno-gruntowych. Na podstawie przeprowadzonych oględzin zaleca się wykonanie badań gruntu na głębokości min. 1,2 m pod poziomem posadzki w celu określenia jakości warstw w strefie przemarzania. Kolejno należy dokonać doboru podbudowy do warunków lokalnych.

Minimalnie zaleca się wykonanie posadzki składającej się kolejno z warstw:

- podbudowa: żwir gr. 20 cm zagęszczona do min $I_s=0,95$,
piasek drobny gr. 10 cm zagęszczona do min $I_s=0,95$,
oddylatowana od ściany warstwą chudego betonu gr. 10 cm,
- płyta żelbetowa gr. 10 cm zbrojona siatką min $\varnothing 6$ mm rozstaw 10 x 10 cm ,
- izolacja przeciwwilgociowa – folia PCV,
Folię należy połączyć na całej długości z izolacją pionową ścian fundamentowych
- izolacja termiczna – styropian gr. 10 cm układany w dwóch warstwach po 5 cm układanych na zakład równy połowie szerokości płyty izolacyjnej,
- wylewka betonowa gr. 5 cm zbrojona siatką $\varnothing 3$ mm rozstaw 10 x 10 cm,
- podłoga właściwa (warstwy wykończeniowe wg proj. architektury),

Wylewka oraz posadzka oddylatowana od ścian fundamentowych obwodowo paskami styropianu grubości 3 cm, wysokości 5 cm.

Doraźnie proponuje się wykonanie posadzki na gruncie typu pływającego poprzez wykonanie warstw:

- izolacja przeciwwilgociowa – izolacja w płynie,
- wylewka betonowa (beton klasy min. C30/37) gr. 5 cm zbrojony siatką $\varnothing 8$ mm rozstaw 10 x 10 cm,
- podłoga właściwa (warstwy wykończeniowe wg proj. architektury),

Wylewka oraz posadzka oddylatowana od ścian fundamentowych obwodowo paskami styropianu grubości 3 cm, wysokości 5 cm.

Sufit:

Istniejący. Sufit na poziomie parteru tynkowany tynkiem cementowo-gipsowym.

Dach:

Istniejące. Pokrycie dachu..

Stolarka okienna:

PCV – istniejąca

Stolarka drzwiowa:

Projektowana drewniana płycinowa.

8. Instalacje

Budynek jest wyposażony w instalacje wewnętrzne:

Instalację energoelektryczną, kanalizacyjną, wodną, wentylacyjną,
instalacje centralnego ogrzewania zasilaną z wewnętrznej kotłowni.

9. Zastosowane materiały:

Chudy beton:	C8/10 (B10),
Beton:	C20/25 (B25),
Stal:	S235 / 5.8(8)

10. Uwagi ogólne:

- 1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.**
- 2. Roboty budowlane i rzemieślnicze powinny być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami.**

Do wykonania przedmiotu zamówienia dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń o równoważnych parametrach technicznych.

II. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

1. Podstawa prawna - polskie normy:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu
- PN-EN 1995 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych
- PN-EN 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne

2. Zestawienie obciążeń

Zgodnie z PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływanie na konstrukcje:

- ♦ Obciążenie wiatrem: I strefa.
- ♦ Obciążenie śniegiem: III strefa.
- ♦ Obciążenie użytkowe stropów: $1,5 \text{ kN/m}^2$
- ♦ Obciążenie zastępcze od ścianek działowych: $0,75 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie z płyt dachowych na słupek murowany

PŁYTA DACHOWA						
l.p.	warstwa	ciężar char kN/m^3	grubość cm	ciężar char kN/m^2	γ_f	ciężar obl kN/m^2
1	obciążenie śniegiem	0,96		0,96	1,5	1,44
2	membrana PCV	12,25	0,12	0,015	1,2	0,02
3	styropian twardy	0,20	5,0	0,01	1,2	0,01
4	papa asfaltowa	2,60	1,0	0,03	1,1	0,03
5	płyta korytkowa	1,40	6,0	1,40	1,1	1,54
6	słupek murowany	0,04	12,0	0,42	1,1	0,46
Σ				2,83		3,50
szerokość płyty [m]		4,00	[kN/m]	11,32		14,00

Obciążenie z stropu gęsto żebrowego

STROP GĘSTO ŻEBROWY

l.p.	warstwa	ciężar char kN/m ³	grubość cm	ciężar char kN/m ²	γ_f	ciężar obl kN/m ²
6	obc. użytkowe	0,50		0,50	1,2	0,60
7	strop gęsto żebrowy	9,65	28,0	2,70	1,1	3,00
8	tynek cement. – gipsowy	2,20	1,0	0,02	1,2	0,03
Σ				3,22		3,63
szerokość płyty [m]		4,00	[kN/m]	12,90		14,50

Obciążenie ścianą

ŚCIANA

l.p.	warstwa	ciężar char kN/m ³	grubość cm	ciężar char kN/m ²	γ_f	ciężar obl kN/m ²
1	tynek cem-wap	19,0	1,0	0,19	1,2	0,23
2	cegła pełna	13,7	25,0	3,43	1,2	4,12
3	tynek cem-wap	19,0	1,0	0,19	1,2	0,23
Σ		51,7	Σ	3,81		4,57
		h= 0,7		2,67		3,20

3. Profil

Nazwa przekroju 2*UPN 160

Wymiary

h [mm]

160,00

bf [mm]

65,00

tw [mm]

7,50

tf [mm]

10,50

R [mm]

10,50

R1 [mm]

5,50

s [%]

8,00

Material

Stal EN

S235

E [GPa]

210,00

G [GPa]

81,00

Ciężar [kN/m³]

78,50

$\alpha T [E^{-1}]$

1,20

Nowy

Edytuj

Usuń

Parametry geometryczne

Pole [cm²]

48,03

J_x [cm⁴]

15,62

J_y [cm⁴]

1 849,56

J_z [cm⁴]

3 121,94

Momenty główne

J_{yg} [cm⁴]

3 121,94

J_{zg} [cm⁴]

1 849,56

Kąt $y-y_g$ [°]

90,00

Wskaźniki

$W_{y\max}$ [cm³]

231,19

$W_{y\min}$ [cm³]

231,19

$W_{z\max}$ [cm³]

249,76

$W_{z\min}$ [cm³]

249,76

Promienie bezwładności

i_y [cm]

6,21

i_x [cm]

8,06

i_{yg} [cm]

8,06

i_{zg} [cm]

6,21

Środek ciężkości

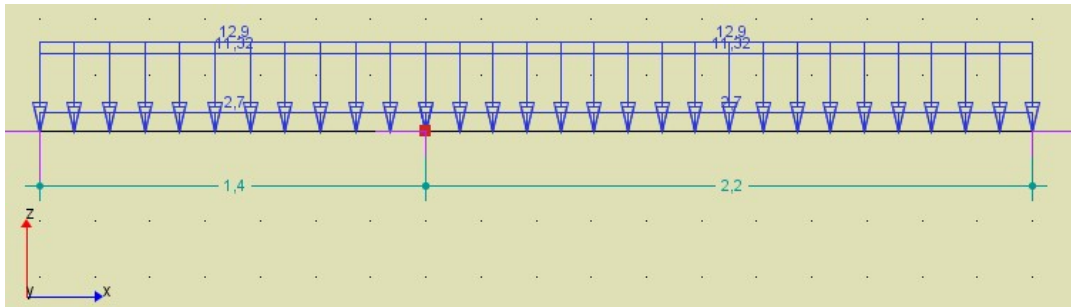
y_c [cm]

12,50

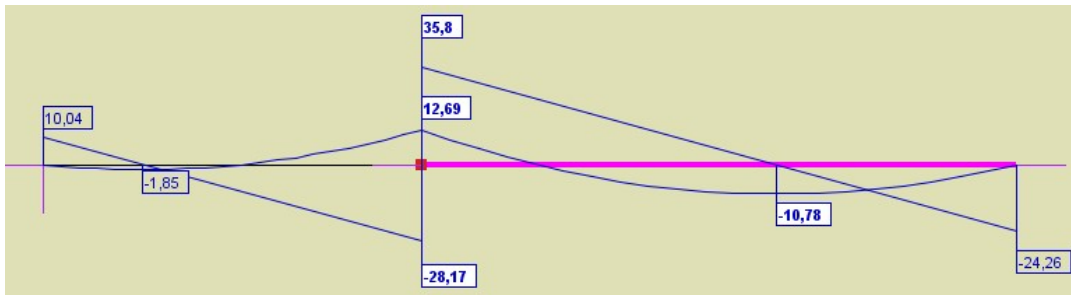
z_c [cm]

8,00

4. Obciążenia



5. Siły przekrojowe



6. Wymiarowanie

Raport wymiarowania stali wg PN-EN 1993-1-1 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych.

W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

Punkt nr: 1 na elemencie, położenie globalne na elem.: 1.40 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

N = 0.00 kN

$T_y = V_y = 0.00 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 48.31 \text{ kN}$

$M_y = 17.13 \text{ kNm}$

$M_z = 0.00 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek pasów = 1

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$M_{N,y,Rd} = 65.98 \text{ [kNm]}$

$M_{N,z,Rd} = 22.83 \text{ [kNm]}$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M_{C,y,Rd} - \rho \cdot (M_{C,y,Rd} - M_{f,Rd,y}) = 65.98 - 0.00 \cdot (65.98 - 47.96) = 65.98 \text{ [kNm]}$$

$$M_{V,z,Rd} = 22.83 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$M_{N,V,Rd,y} = 65.98 \text{ [kNm]}$

$M_{N,V,Rd,z} = 22.83 \text{ [kNm]}$

Warunki nośności:

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{48.31}{339.46} = 0.14$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{17.13}{65.98} + \frac{0.00}{22.83} = \frac{M_{y,Ed}}{M_{V,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{V,z,Rd}} = \frac{17.13}{65.98} + \frac{0.00}{22.83} = 0.26$$

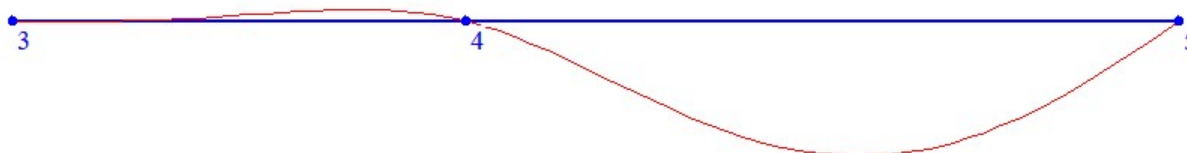
Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{17.13}{1.00 \cdot 65.98} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{22.83} \cdot 1.00 = 0.26$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: $x = 2.60$ [m]

Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:



$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.118 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.118 \leq 1.440 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

7. Wymiarowanie śrub

$$T_{max} = 35,6 \text{ kN} \quad S_{Rv} = 0,45 \cdot R_m \cdot A_v \quad S_{Rv} = 0,45 \cdot 520 \text{ 000} \cdot 0,0157 = 3690 \text{ kN}$$

$$T_{max} / S_{Rv} = 35,6 / 3690 = 0,9$$

Połączenie wykonać śrubami M16 x 200 klasy 5.8

III Część Rysunkowa

Stan projektowany

- | | |
|------|-------------------------------------|
| K 01 | Rzut pomieszczeń – osie 1-9 |
| K 02 | Rzut pomieszczeń – osie 9-16 |
| K 03 | Widok podciagu |
| K 04 | Szczegół podciagu i słupa |
| K 05 | Szczegół montażu nadproża typowego |
| K 06 | Szczegół montażu nadproża w osi 2/D |