Jednostka projektowania:

Team s.c.
www.team.busko.pl
28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18A
tel./fax 0-41 378 74 65, e-mail: biuro@team.busko.pl

Egzemplarz:

5

Symbol projektu:	Symbol opracowania:	Numer zeszytu:

Faza opracowania:

Projekt Budowlany

Tom:

TOM III. Projekt Konstrukcji Budynku + ekspertyza możliwości rozbudowy, nadbudowy i przebudowy

Nazwa opracowania projektowego:

Projekt Konstrukcji

1) Nazwa, adres i kategoria obiektu budowlanego oraz jednostkę ewidencyjną, obręb i numery działek ewidencyjnych, na których obiekt jest usytuowany:

Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego
Adres obiektu: ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój
Kategoria obiektu: XI
Działka: nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój

2) Imię i nazwisko lub nazwa inwestora oraz jego adres:

Uzdrowisko Busko-Zdrój S.A., ul. Gen. F. Rzewuskiego 1 28-100 Busko - Zdrój

3) Nazwa i adres jednostki projektowania:

Team s.c., 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18A

4) Imię, nazwisko, numer uprawnień, specjalność oraz podpis projektanta, oraz imiona i nazwiska osób posiadających uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności opracowujących poszczególne części projektu budowlanego, wraz z określeniem zakresu ich opracowania, specjalności i numeru posiadanych uprawnień budowlanych oraz datę opracowania i podpisy

Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność	Numer uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. Andrzej Stępień	konstrukcja, projektant	konstrukcyjna	KL-174/90 SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
inż. Zdzisław Baran	konstrukcja, sprawdzający	konstrukcyjna	348/Kl/74	29.04.2016	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

wyszczególnienie	Strona	Numer rysunku
Ocena geotechniczna warunków posadowienia obiektu	1	
Opis konstrukcji budynku	1-4	
Podbicie fundamentów pod ścianą zachodnią kotłowni	5-7	
Obliczenia statyczne elementów konstrukcyjnych	8-184	
Opinia techniczna (ekspertyza) o mozliwości przebudowy budynku wieży	185-188	
Kserokopie uprawnień projektantów	189-191	
Kserokopie zaświadczeń z Izby Samorządu zawodowego	192-193	
Rzut fundamentów	194	1
Rzut piwnic	195	2
Rzut stropów nad piwnicami	196	3
Rzut parteru	197	4
Rzut stropów nad parterem	198	5
Rzut I piętra	199	6
Rzut stropów nad I piętrem	200	7
Rzut II piętra	201	8

I. OCENA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA

Do obliczeń fundamentowych przyjęto wnioski z opinii geotechnicznej i dokumentacji badań podłoża gruntowego opracowanej w lutym 2016 r. dla przedmiotowej inwestycji przez Przedsiębiorstwo Geologiczno-Fizjograficzne GEOSERWIS Masternak Sp. J. z Kielc.

II. OPIS KONSTRUKCJI

Budynek o konstrukcji mieszanej murowano-szkieletowej. Szkielet żelbetowy, słupowo-ryglowy wewnątrz budynku. Ławy i stopy fundamentowe żelbetowe, monolityczne. Stropy żelbetowe monolityczne w układzie dwutaktowym niesymetrycznym względem osi podłużnej budynku. Schody wewnętrzne żelbetowe, Szyby windowe żelbetowe.
Przekrycie bryły głównej budynku stropodachem żelbetowym monolitycznym.
Przekrycie wiezy więźba dachową o konstrukcji drewnianej.

Stopy fundamentowe
żelbetowe pod szyby wind z betonu B-30 zbrojonego stalą A-III (34GS) i A-0 (Stos) według wytycznych zawartych w części obliczeniowej;

Ławy fundamentowe
żelbetowe z betonu B-20 zbrojonego stalą A-III (34GS) i A-0 (Stos) według wytycznych zawartych w części obliczeniowej;

Ściany fundamentowe
gr. 25 cm z bloczków z betonu żwirowego B-20 na zaprawie cementowej M12; w ścianach żelbetowe trzpienie/słupy wylewane w trakcie wznoszenia ścian; dodatkowo ściany zewnętrzne piwnic przewiązać ryglem żelbetowym o przekroju 25x25 cm zbrojonym podłużnie 4x 12mm34GS i strzemionami 20x20 cm ze stali 6mmStOs w rozstawie co 25 cm; rygiel na wys. 100 cm nad wierzchem posadzki piwnic;

Podciągi
Żelbetowe monolityczne oraz stalowe z profili walcowanych na gorąco według wytycznych zawartych w części obliczeniowej; Podciągi żelbetowe z betonu B-30 zbrojone stalą A-III (34GS) żebrowaną oraz A-I (StOs) gładką (strzemiona).

Nadproża
Żelbetowe monolityczne lub stalowe z profili walcowanych na gorąco według wytycznych zawartych w części obliczeniowej. Podciągi żelbetowe z betonu B-30 zbrojone stalą A-III (34GS) żebrowaną oraz A-I (StOs) gładką (strzemiona).
Nadproża nad otworami okiennymi i drzwiowymi o rozpiętości do 300 cm z prefabrykatów żelbetowych L-19 w ilości uzależnionej od grubości muru wg KB 1.31.34(1).

Słupy
Żelbetowe monolityczne według wytycznych zawartych w części obliczeniowej.
Z betonu B-25 zbrojone stalą A-III (34GS) żebrowaną oraz A-I (StOs) gładką (strzemiona).

Stropy
Stropy międzykondygnacyjne nad parterem, I piętrem i II piętrem gr. 18 cm wykonać w technologii żelbetowej płyty wylewanej monolitycznie na budowie według wytycznych zawartych w części obliczeniowej. Beton B-30. Zbrojenie jednokierunkowe ze stali żebrowanej A-III (34GS). Oparcie sropów na podporach bezpośrednie bez wieńców żelbetowych.

Schody
Schody wewnętrzne żelbetowe monolityczne z betonu B-25 zbrojonego stalą 34GS i Stos według wytycznych zawartych w części obliczeniowej.

Mury zewnętrzne:
- w piwnicy z bloczków betonowych B-20 gr. 25 cm
- na wszystkich kondygnacjach naziemnych z pustaków ceramicznych gr. 25 cm;

Mury wewnętrzne:
- konstrukcyjne gr.25 cm z pustaków ceramicznych.
- działowe gr. 12 cm z płytek z betonu komórkowego SOLBET odm. 07 na zaprawie cw 8 lub cegły ceramicznej kratówki K1.
- działowe gr. 6 cm z cegły ceramicznej pojedynczej pełnej lub dziurawki na zaprawie cw 8.

Przekrycie dachem o konstrukcji tradycyjnej: więźba drewniana krokwiowo-płatwiowa usztywniona kleszczami, oparta na drewnianych murłatach i ściankach kolankowych. Pokrycie dachu blachą stalową powlekaną gr. 0,55 mm o profilu T-18 lub blachodachówki na deskowaniu pełnym. Dachdwuspadowy, dwupołaciowy.
Rynny z blachy powlekanej o średnicy 150 mm, rury spustowe z blachy powlekanej średnicy 120 w kolorze dopasowanym do koloru pokrycia dachu.

4. IZOLACJE, ZABEZPIECZENIA:

Izolacje posadzek z dwóch warstw folii budowlanej szerokiej PE. Izolacje poziome ław i ścian fundamentowych z dwóch warstw papy asfaltowej na lepiku na zimno; izolacje pionowe ścian fundamentowych z trzech warstw dysperbitu eko lub bitgumu . Izolacje wykonywać jako ciągłe.
Izolacje przeciwwilgociowe dachu z folii podposadzkowej PE.
Ocieplenie stropu nad II piętrem wełną mineralną gr. 25 cm, zabezpieczoną od góry folią PE paraizolacyjną.
Wszystkie elementy drewniane więźby dachów muszą być zabezpieczone przed korozją biologiczną i pod względem pożarowym do granic zapalności. Na wykonane zabezpieczenia wymagany jest atest.

Elementy konstrukcji stalowej zabezpieczyć powłokami malarskimi przed korozją:
- 2 x farba do gruntowania przeciwrdzewna tlenkowa PENETROL 2151-017-250
- 3 x farba ogólnego stosowania 2151-000-XXX
- grubość pokrycia 120 µm, stopień czystości podłoża II.

5. UWAGI KOORDYNACYJNE.

- tomy i zeszyty składające się na projekt budowlano-wykonawczy należy czytać łącznie i traktować jako integralne części opracowania,
- wszystkie materiały, technologie, prefabrykaty i urządzenia oznaczone w projekcie nazwą handlową (własną), znakiem towarowym lub nazwą producenta mogą zostać zastąpione innymi pod warunkiem zachowania co najmniej tych samych parametrów użytkowo-eksploatacyjnych,
- w przypadku technologii złożonych należy zachować kompatybilność komponentów systemu,
- inwestycję realizować wg zatwierdzonej dokumentacji projektowej i warunków określonych w pozwoleniu na budowę,
- w sprawach nie unormowanych niniejszym projektem należy stosować przepisy Prawa budowlanego i zasady sztuki budowlanej,
- wszelkie wątpliwości powstałe w trakcie budowy, zwłaszcza okoliczności nie przewidziane w projekcie należy konsultować z jednostką projektową w trybie nadzoru autorskiego,
- inwestor jest obowiązany powiadomić o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych właściwy organ administracji oraz jednostkę projektową przed ich rozpoczęciem.

III. PODBICIE FUNDAMENTÓW POD ŚCIANĄ ZACHODNIĄ KOTŁOWNI.

Przed przystąpieniem do robót fundamentowych, należy przy ścianie zewnętrznej zachodniej budynku kotłowni wykonać odkrywki o wymiarach 100x100 cm i głębokości 460 cm poniżej poziomu gruntu. Odkrywki należy wykonywać w odległościach minimum 400 cm od siebie. Jeżeli okaże się, że pod ścianami zewnętrznymi i wewnętrznymi konstrukcyjnymi poziom posadowienia spodu istniejących ław fundamentowych jest wyższy niż -460 cm poniżej poziomu terenu to należy wykonać jako pierwszą czynność podbicie fundamentów.

Proponuje się wykonanie podbicia fundamentów metodą iniekcji strumieniowej, jako najmniej inwazyjną, najszybszą i powodującą najmniejsze osiadanie fundamentów po wykonaniu podbicia (w porównaniu z metodami tradycyjnymi podbetonowywania lub podmurowywania tradycyjnego)

Iniekcja strumieniowa (ang. jet grouting) jest procesem wzmacniania podłoża gruntowego, polegającym na mieszaniu gruntu z zaczynem, tłoczonym pod wysokim ciśnieniem. W konsekwencji działania wysokoenergetycznego strumienia iniektu następuje całkowite zniszczenie naturalnej struktury i odspajanie gruntu oraz jego częściowa wymiana. Na skutek procesu iniekcji cechy gruntu zostają ujednolicone, a powstały w wyniku petryfikacji kompozyt gruntowo-cementowy wykazuje znaczną wytrzymałość i bardzo małą przepuszczalność.

Najczęściej stosowanym środkiem stabilizującym jest zaczyn cementowy, ale istnieje możliwość użycia innych mieszanek, np. iniekty bitumiczne z dodatkiem bentonitu lub iniekty na bazie żywic syntetycznych. Możliwe jest również wykorzystanie dodatków poprawiających właściwości spoiw, takich jak popioły lotne oraz środki przyspieszające czas wiązania.

W zależności od rodzaju i przepuszczalności urabianego gruntu stosunek wagowy wody do cementu (w/c) w wykorzystywanych zaczynach cementowych powinien kształtować się w granicach od 0,5 do 1,5 (małe w/c dla gruntów przepuszczalnych, większe w/c dla gruntów słabo przepuszczalnych).

Wykonawstwo technologii iniekcji strumieniowej można przedstawić etapowo. Pierwszy etap rozpoczyna się od wywiercenia otworu za pomocą żerdzi z dyszami iniekcyjnymi, zakończonej koronką wiertniczą. Po osiągnięciu w gruncie projektowanej rzędnej podstawy konstruowanego elementu następuje druga część realizacji, a więc podnosi się żerdź, która jednocześnie obraca się i podaje zaczyn pod ciśnieniem rzędu 30–50 MPa, z wydatkiem 50–450 l/min. Po zmieszaniu gruntu ze spoiwem zachodzi wiązanie, tworząc gruntowo-cementową strukturę uformowanej bryły iniekcyjnej.

W zależności od stosowanego ciśnienia, czasu iniekcji, ruchu posuwistego żerdzi i prędkości obrotowej podczas jej wyciągania formuje się w gruncie elementy o różnych przekrojach i średnicach. Można również realizować całe moduły o dowolnych kształtach konstrukcyjnych.

Najczęściej stosowane są elementy iniekcyjne walcowe (kolumny), których średnice wynoszą od 0,4 do ponad 3,0 m. Średnica powstałego w wyniku procesu iniekcji kompozytu gruntowo/cementowego zależy od właściwości gruntu oraz takich parametrów jak: ciśnienie iniektu, czas iniekcji, średnica dysz, gęstość iniektu.

W przypadku omawianym należy wykonać podbicie składające się z elementów kolumnowych o średnicy równej szerokości fundamentu pomniejszonej o wielkość odcinka ławy fundamentowej wychodzącej przed lico ściany fundamentowej od strony zewnętrznej budynku. Odcinki te bowiem należy obciąć po licu zewnętrznych ścian fundamentowych po wykonaniu iniekcji i robót ziemnych.

W razie potrzeby można wykonać zbrojenie kolumn wkładkami stalowymi (prętami, rurami, kształtownikami), dzięki czemu skutecznie zastępują one pale wykonywane za pomocą innych technologii.
Jak w przypadku wszystkich technologii wzmacniania podłoża gruntowego i robót palowych, tak i w jet groutingu niezwykle ważne jest wykonywanie badań odbiorczych, mających na celu potwierdzenie skuteczności zastosowanych rozwiązań. Badaniami chętnie stosowanymi i dającymi wiarygodne wyniki są próbne obciążenia statyczne, które należy wykonywać zgodnie z Normą PN-EN 12716 lub według PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane.
Dotychczasowe wyniki badań potwierdzają dobrą współpracę kolumn jet grouting zarówno z gruntami niespoistymi, jak i spoistymi, także w przypadku występowania wierzchnich warstw nasypowych.
Dodatkowo kolumny jet grouting doskonale sprawdzają się jako elementy kotwiące w próbnym obciążeniu statycznym innych elementów.
Ważną rolę w procesie formowania kolumn jet grouting odgrywa aparatura kontrolno-pomiarowa wiertnicy. Operator powinien na bieżąco monitorować głębokość, prędkość obrotu i posuwu narzędzia oraz ciśnienie, wydatek i objętość wtłoczonego iniektu. Metryki przedstawiające graficznie powyższe parametry są istotnym elementem kontroli i odbioru robót.
Technologia iniekcji strumieniowej jest wykorzystywana w budowlach tymczasowych i trwałych, szeroko stosowana w budownictwie lądowym i wodnym. Najważniejsze jej zastosowania to:
- wzmacnianie podłoża pod nasypy drogowe, kolejowe i nawierzchnie lotniskowe;
- wzmacnianie podłoża istniejących fundamentów, w przypadku zmiany funkcji użytkowej lub przebudowy budynków;
- wzmacnianie fundamentów istniejących budynków w sąsiedztwie głębokich wykopów;
- wzmacnianie fundamentów obiektów mostowych nowo wznoszonych oraz istniejących jako zabezpieczenie przed erozją;
- wzmacnianie i uszczelnienie podłoża gruntowego pod rurociągami oraz zabezpieczenie ścian;
- podchwytywanie i naprawa posadowienia fundamentów obiektów zabytkowych;
- formowanie tymczasowej obudowy tuneli;
- stabilizacja zboczy, skarp i tarasów;
- wykonywanie robót palowych pod dowolne obiekty budowlane;
- wykonywanie ścian oporowych;
- zabezpieczanie ścian wykopów wodoszczelnymi palisadami w sąsiedztwie głębokiego wykopu;
- wykonywanie wodoszczelnych grodzi, łącznie z korkiem uszczelniającym dno wykopu;
- uszczelnianie zapór wodnych poprzez wykonywanie dodatkowych ekranów szczelnych wewnątrz i pod podstawą zapory;
- uszczelnianie (zaplanowane lub awaryjne) palisad, ścian szczelinowych lub innych elementów obudowy;
- wykonywanie ekranów uszczelniających w konstrukcjach podziemnych, np. garaży.
Metoda iniekcji strumieniowej ma wiele zalet. Jet grouting może być stosowany we wszystkich rodzajach gruntu, nawet tam gdzie występują stare fundamenty, gruz, duże kamienie i rumosz skalny. Technologia pozwala na kształtowanie w podłożu elementów konstrukcyjnych o złożonych kształtach i dowolnej długości, różnym przeznaczeniu oraz usytuowaniu. Powstały ośrodek gruntowo-cementowy wykazuje jednolitą strukturę oraz znaczną wytrzymałość na ściskanie (nawet ponad 40 MPa).

Metoda może być stosowana w przypadkach, gdy brak jest miejsca dla ciężkiego sprzętu, a także daje możliwość wykonywania wzmocnienia we wnętrzach pomieszczeń, co często pozwala wzmacniać fundamenty istniejących obiektów.
Realizacja technologii nie wywołuje drgań podłoża i może być prowadzona w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej zabudowy, jednocześnie charakteryzując się bardzo dużym tempem wykonywania prac.
Podstawową wadą technologii jet grouting jest konieczność usuwania z placu robót upłynnionego gruntu zawierającego cement, wydobywającego się podczas iniekcji z otworu wiertniczego na powierzchnię.
Zastosowanie innej metody podbicia fundamentów należy uzgodnić z projektantem.

IV.OBLICZENIA STATYCZNE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH

PODSTAWA OPRACOWANIA.

1.1. Umowa z Inwestorem.
1.2. Projekt architektoniczno-budowlany.
1.4. Obliczenia statyczne elementów konstrukcji.
1.5. Obowiązujące normy i przepisy budowlane.

PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA

Obciążenie śniegiem – strefa II
s = Q x C ; Q = 1,4 ; C = 0,9
s = 1,4 x 0,9 = 1,26 kN/m2

S = s x 1,4 = 1,26 x 1,4 = 1,764 kN/m2

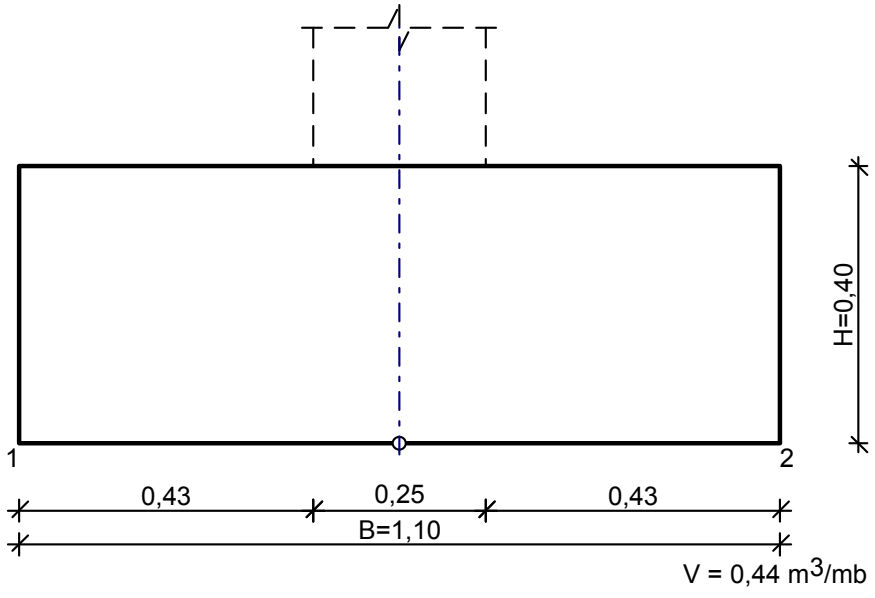
Obciążenie wiatrem – strefa I
P = q C C b ; q = 25 daN/m2 = 0,25 kN/m2
C (teren typu A) = 1,0 ; C = C = 0,06 ; b = 1,8
P = 0,25 x 1 x 0,06 x 1,8 = 0,027 kN/m2

obciążenia użytkowe pomieszczeń:
- socjalnych, usługowych i biurowych = 4,0 kPa
- komunikacja, poczekalnie, klatki schodowe = 4,0 kPa

2. Normy techniczne:
- PN-82/B-020004 - Obciążenia stałe i zmienne
- PN-80/B-02010 - Obciążenia śniegiem
- PN-77/B-02011 - Obciążenia wiatrem
- PN-81/B-0315001 - Konstrukcje drewniane
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe
- PN-81/B-03264 - Konstrukcje betonowe i żelbetowe
- PN-87/B-03002 - Konstrukcje murowe
- PN-81/B-03020 - Posadawianie bezpośrednie budowli

1. ŁAWA ZEWNĘTRZNA POZ. Ł-1

SZKIC FUNDAMENTU



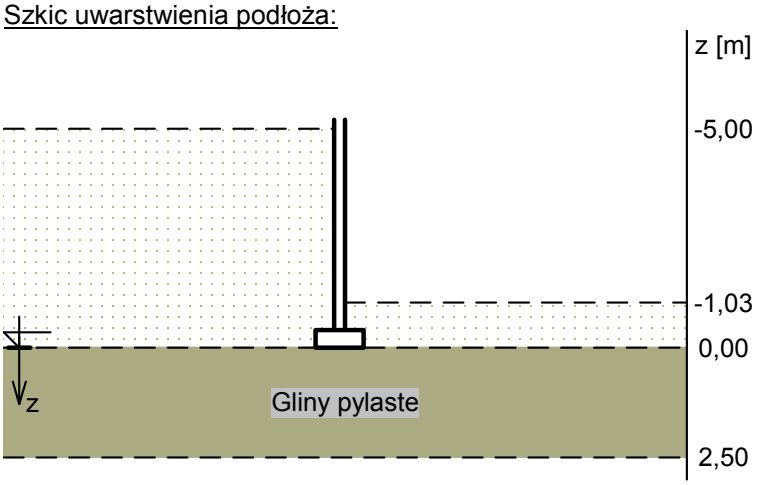
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
B = 1,10 m H = 0,40 m
B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 5,00 m D_{min} = 1,03 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	182,35	39,90	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B20** (C16/20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 307,3 kN
N_r = 247,3 kN < $m \cdot Q_{fN}$ = 0,81·307,3 kN = 249,0 kN (99,3%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 82,0 kN
T_r = 39,9 kN < $m \cdot Q_{fT}$ = 0,72·82,0 kN = 59,0 kN (67,6%)

Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2}$ = 15,96 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2}$ = 137,77 kNm/mb
M_o = 15,96 kNm/mb < $m \cdot M_u$ = 0,72·137,8 kNm = 99,2 kNm/mb (16,1%)

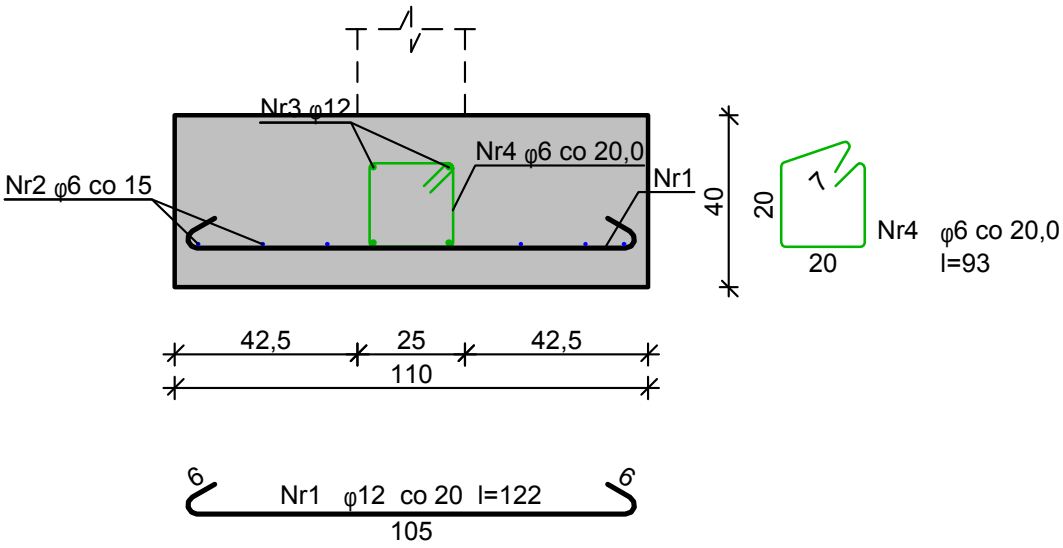
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,56 cm, wtórne s''= 0,04 cm, całkowite s = 0,60 cm
s = 0,60 cm < s_{dop} = 1,00 cm (60,4%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A$ = 0,0 kN/mb
Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d$ = 267,8 kN/mb
N_{Sd} = 0,0 kN/mb < N_{Rd} = 267,8 kN/mb (0,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) A_s = 0,00 cm^2/mb
Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

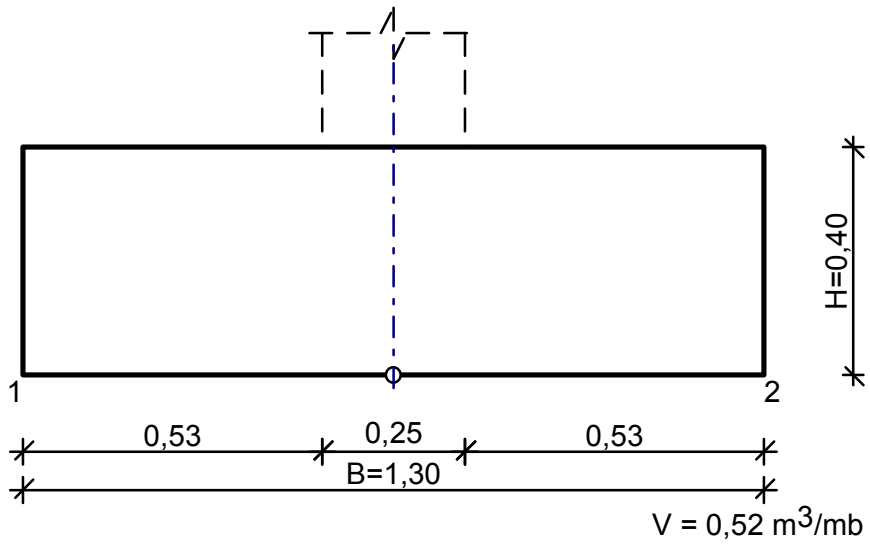
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla 1 mb ławy fundamentowej					
1	12	122	5,00		6,10
2	6	105	7	7,35	
3	12	105	4		4,20
4	6	93	5,00	4,65	
Długość całkowita wg średnic [m]				12,0	10,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,7	9,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				11,8	
Masa całkowita [kg]				**12**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

2. ŁAWA WEWNĘTRZNA POZ. Ł-2

Fundament 1

SZKIC FUNDAMENTU



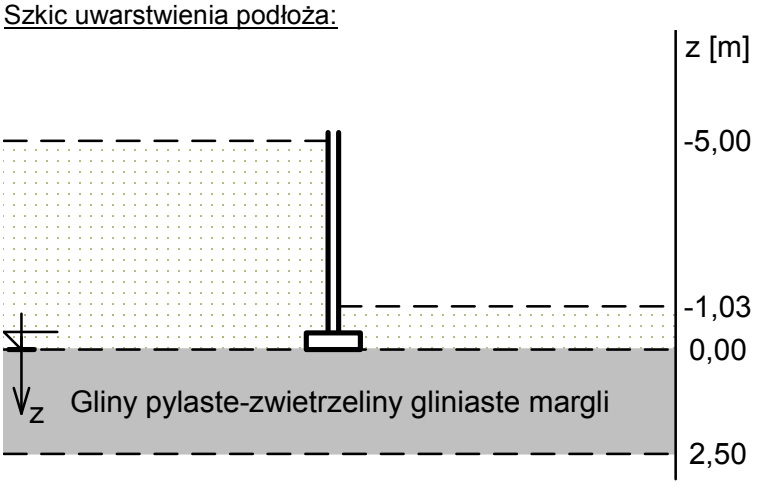
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
B = 1,30 m H = 0,40 m
B_s = 0,25 m e_B = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 5,00 m D_{min} = 1,03 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste-zwietrzeliny gliniaste margli	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	241,54	39,90	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B20** (C16/20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k N/N_k = 1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 406,8 kN
N_r = 321,2 kN < $m \cdot Q_{fN}$ = 0,81·406,8 kN = 329,5 kN (97,5%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 105,1 kN
T_r = 39,9 kN < $m \cdot Q_{fT}$ = 0,72·105,1 kN = 75,6 kN (52,7%)

Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2}$ = 15,96 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2}$ = 210,96 kNm/mb
M_o = 15,96 kNm/mb < $m \cdot M_u$ = 0,72·211,0 kNm = 151,9 kNm/mb (10,5%)

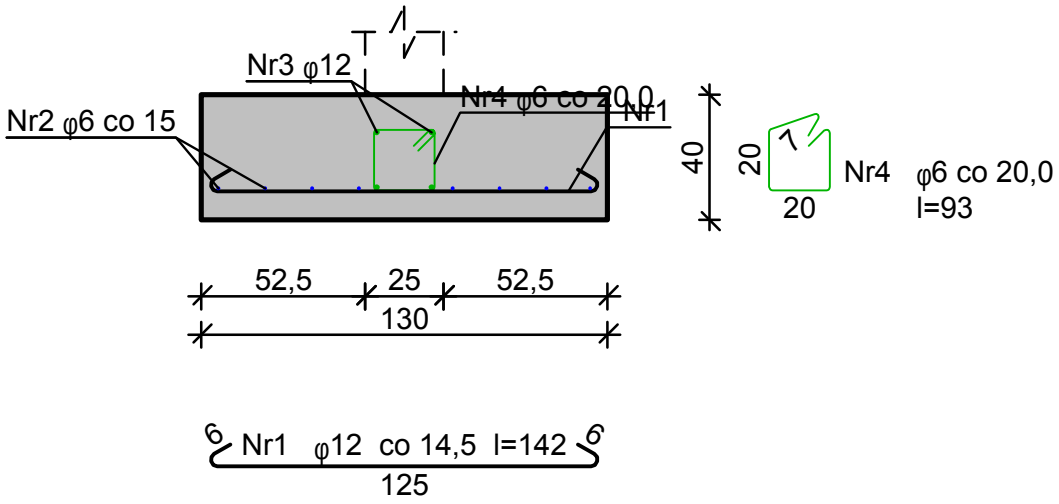
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,71 cm, wtórne s''= 0,05 cm, całkowite s = 0,76 cm
s = 0,76 cm < s_{dop} = 1,00 cm (75,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A$ = 56,0 kN/mb
Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d$ = 267,8 kN/mb
N_{Sd} = 56,0 kN/mb < N_{Rd} = 267,8 kN/mb (20,9%)

Wymiarowanie zbrojenia:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne A_s = 7,76 cm^2/mb
Przyjęto **φ12 mm co 14,5 cm** o A_s = 7,80 cm^2/mb

SZKIC ZBROJENIA



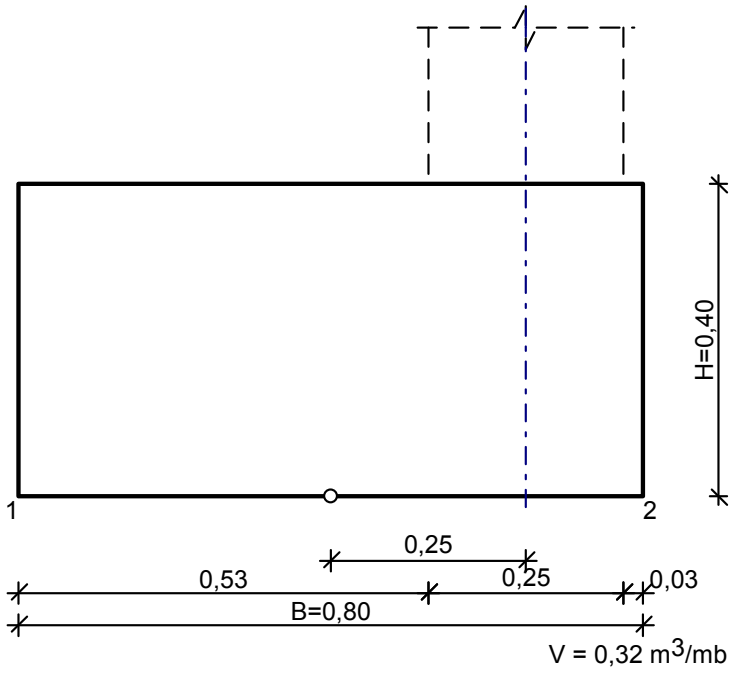
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla 1 mb ławy fundamentowej					
1	12	142	6,90		9,79
2	6	105	8	8,40	
3	12	105	4		4,20
4	6	93	5,00	4,65	
Długość całkowita wg średnic [m]				13,1	14,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,9	12,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				15,3	
Masa całkowita [kg]				**16**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

3. ŁAWA FUNDAMENTOWA PRZY BUDYNKU KOTŁOWNI POZ. Ł-3

SZKIC FUNDAMENTU



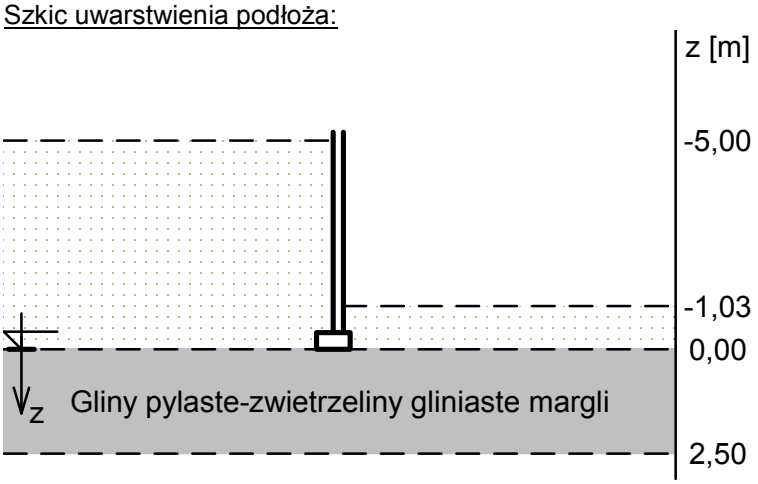
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
B = 0,80 m H = 0,40 m
B_s = 0,25 m e_B = 0,25 m

Posadowienie fundamentu:
D = 5,00 m D_{min} = 1,03 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste-zwietrzeliny gliniaste margli	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	147,58	9,40	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B20** (C16/20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k N/N_k = 1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 250,3 kN
N_r = 202,0 kN < $m \cdot Q_{fN}$ = 0,81·250,3 kN = 202,8 kN (99,6%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 63,9 kN
T_r = 9,4 kN < $m \cdot Q_{fT}$ = 0,72·63,9 kN = 46,0 kN (20,4%)

Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2}$ = 3,76 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2}$ = 63,93 kNm/mb
M_o = 3,76 kNm/mb < $m \cdot M_u$ = 0,72·63,9 kNm = 46,0 kNm/mb (8,2%)

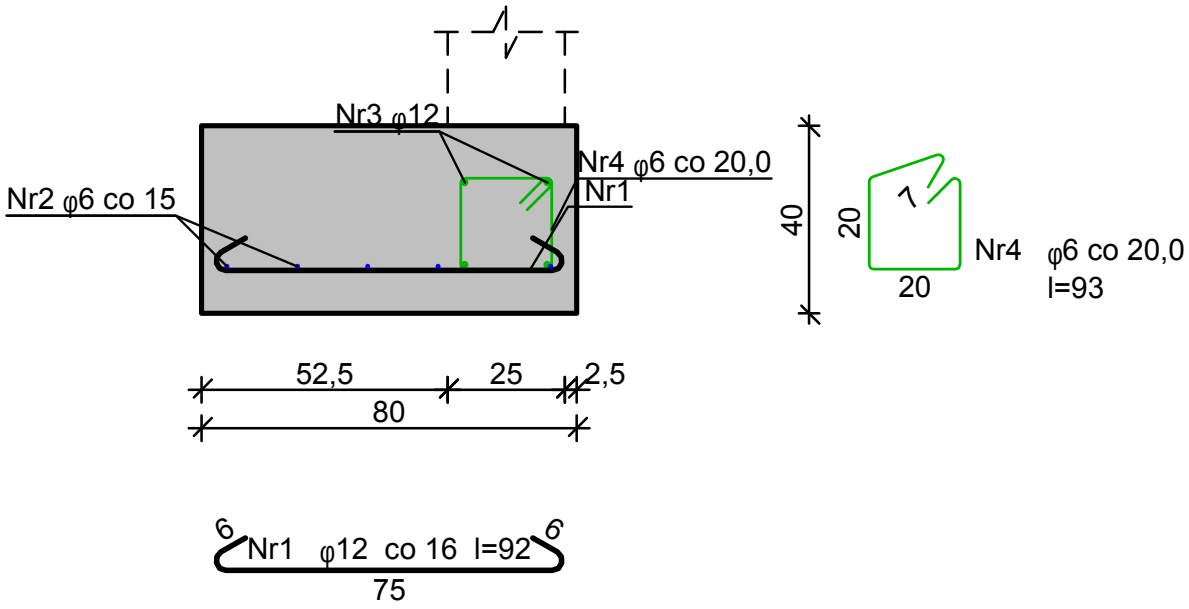
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,50 cm, wtórne s"= 0,03 cm, całkowite s = 0,54 cm
s = 0,54 cm < s_{dop} = 1,00 cm (53,8%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A$ = 0,0 kN/mb
Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d$ = 267,8 kN/mb
N_{Sd} = 0,0 kN/mb < N_{Rd} = 267,8 kN/mb (0,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) A_s = 0,00 cm^2/mb
Przyjęto konstrukcyjnie **φ12 mm co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

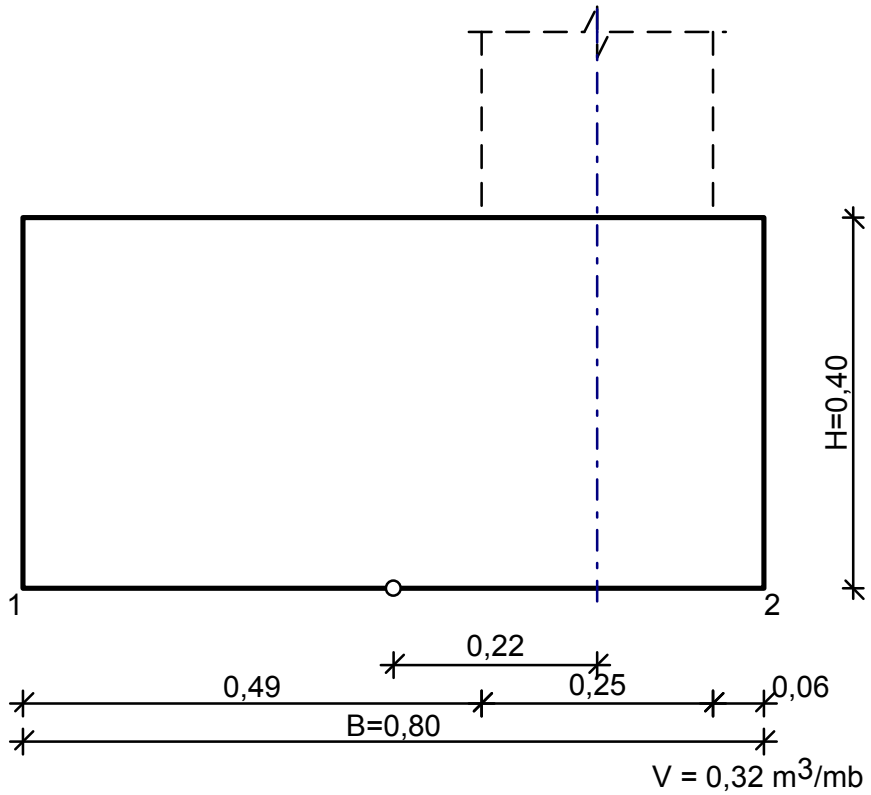
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla 1 mb ławy fundamentowej					
1	12	92	6,25		5,75
2	6	105	5	5,25	
3	12	105	4		4,20
4	6	93	5,00	4,65	
Długość całkowita wg średnic [m]				10,0	10,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,2	8,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				11,1	
Masa całkowita [kg]				**12**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

4. ŁAWA ŁUKOWA PRZY WIEŻY POZ. Ł-4

Fundament 1

SZKIC FUNDAMENTU



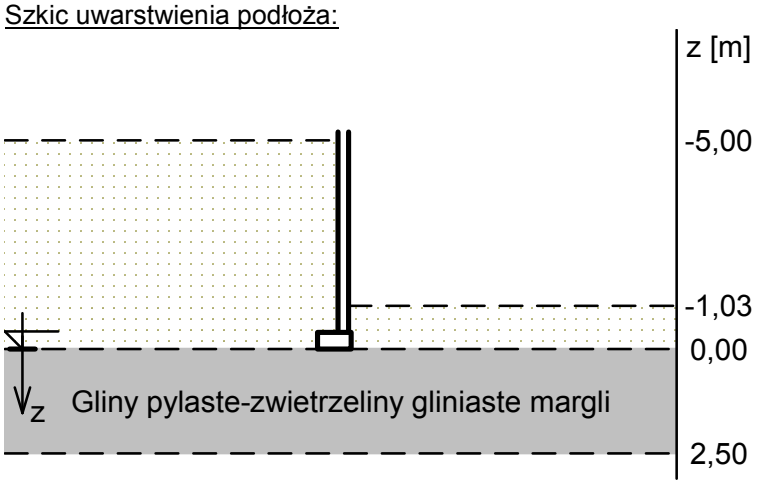
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **ława prostokątna**
B = 0,80 m H = 0,40 m
B_s = 0,25 m e_B = 0,22 m

Posadowienie fundamentu:
D = 5,00 m D_{min} = 1,03 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [^{o}]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]

1	Gliny pylaste-zwietrzeliny gliniaste margli	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	97,58	9,40	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B20** (C16/20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k N/N_k = 1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 214,5 kN
N_r = 161,5 kN < m·Q_{fN} = 0,81·214,5 kN = 173,7 kN (93,0%)
Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 50,4 kN
T_r = 9,4 kN < m·Q_{fT} = 0,72·50,4 kN = 36,3 kN (25,9%)
Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2}$ = 3,76 kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2}$ = 42,99 kNm/mb
M_o = 3,76 kNm/mb < m·M_u = 0,72·43,0 kNm = 31,0 kNm/mb (12,1%)
Osiadanie:

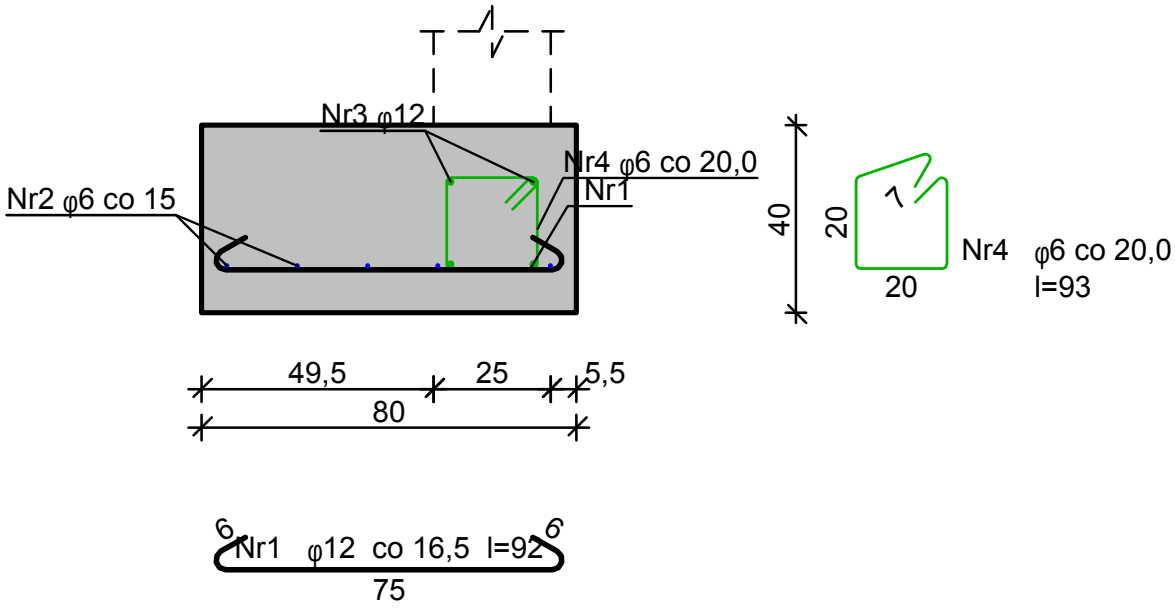
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,38 cm, wtórne s"= 0,03 cm, całkowite s = 0,41 cm
s = 0,41 cm < s_{dop} = 1,00 cm (40,7%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A$ = 21,5 kN/mb
Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d$ = 267,8 kN/mb
N_{Sd} = 21,5 kN/mb < N_{Rd} = 267,8 kN/mb (8,0%)

Wymiarowanie zbrojenia:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne A_s = 6,85 cm^2/mb
Przyjęto **φ12 mm co 16,5 cm** o A_s = 6,85 cm^2/mb

SZKIC ZBROJENIA



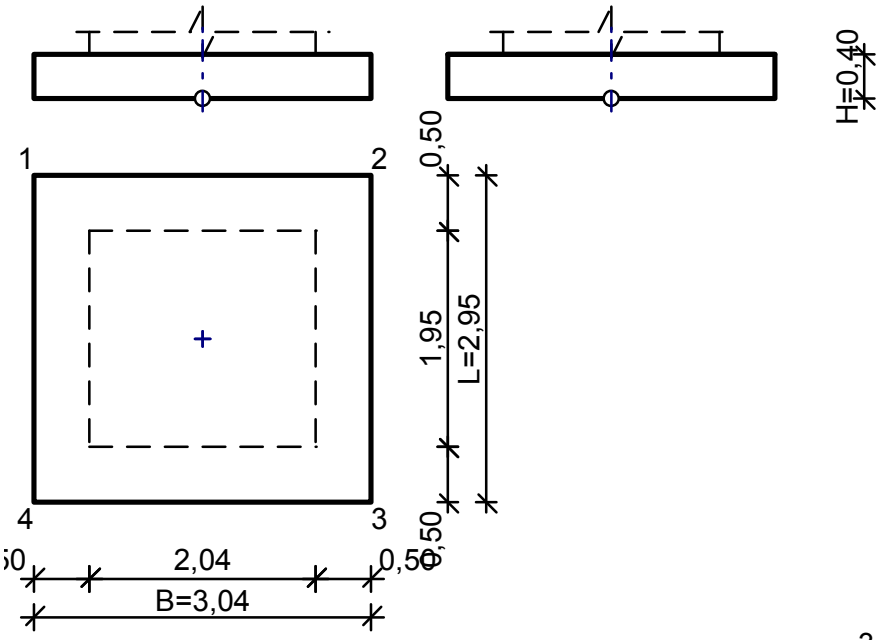
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla 1 mb ławy fundamentowej					
1	12	92	6,06		5,58
2	6	105	5	5,25	
3	12	105	4		4,20
4	6	93	5,00	4,65	
Długość całkowita wg średnic [m]				10,0	9,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,2	8,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,9	
Masa całkowita [kg]				**11**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

5. PŁYTA FUNDAMENTOWA WINDY - poz.SW1

SZKIC FUNDAMENTU



V = 3,59 m^3

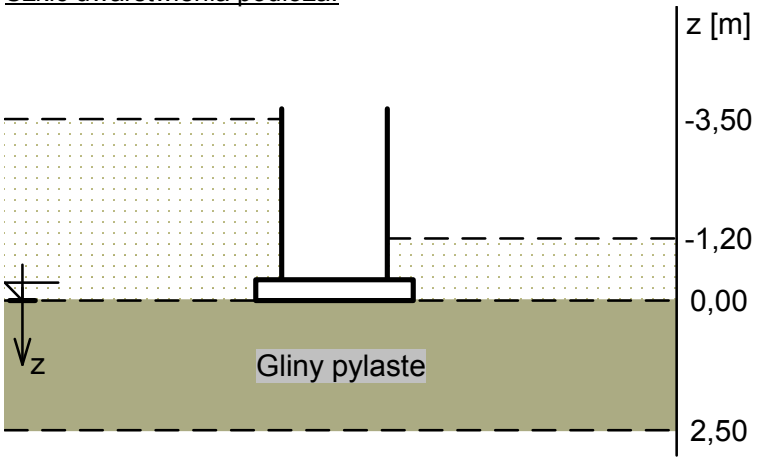
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **stopa prostopadłościenna**
B = 3,04 m L = 2,95 m H = 0,40 m
B_s = 2,04 m L_s = 1,95 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 3,50 m D_{min} = 1,20 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	594,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Średnica prętów wzdłuż boku L φ_L = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: β = 1,50
Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)
Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k N/N_k = 1,20

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 5401,5 kN
N_r = 922,6 kN < m·Q_{fN} = 0,81·5401,5 kN = 4375,2 kN (21,1%)
Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 355,7 kN
T_r = 0,0 kN < m·Q_{fT} = 0,72·355,7 kN = 256,1 kN (0,0%)
Stateczność fundamentu na obrót:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3}$ = 0,00 kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3}$ = 1386,58 kNm
M_o = 0,00 kNm < m·M_u = 0,72·1386,6 kNm = 998,3 kNm (0,0%)
Osiadanie:
Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,20 cm, wtórne s''= 0,05 cm, całkowite s = 0,24 cm
s = 0,24 cm < s_{dop} = 1,00 cm (24,1%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta A = 0,54 m^2

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A$ = 71,6 kN

Nośność na przebicie N_{Rd} = 682,7 kN

N_{Sd} = 71,6 kN < N_{Rd} = 682,7 kN (10,5%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne A_s = 24,40 cm^2

Przyjęto **22 prętów φ12 mm** o A_s = 24,88 cm^2

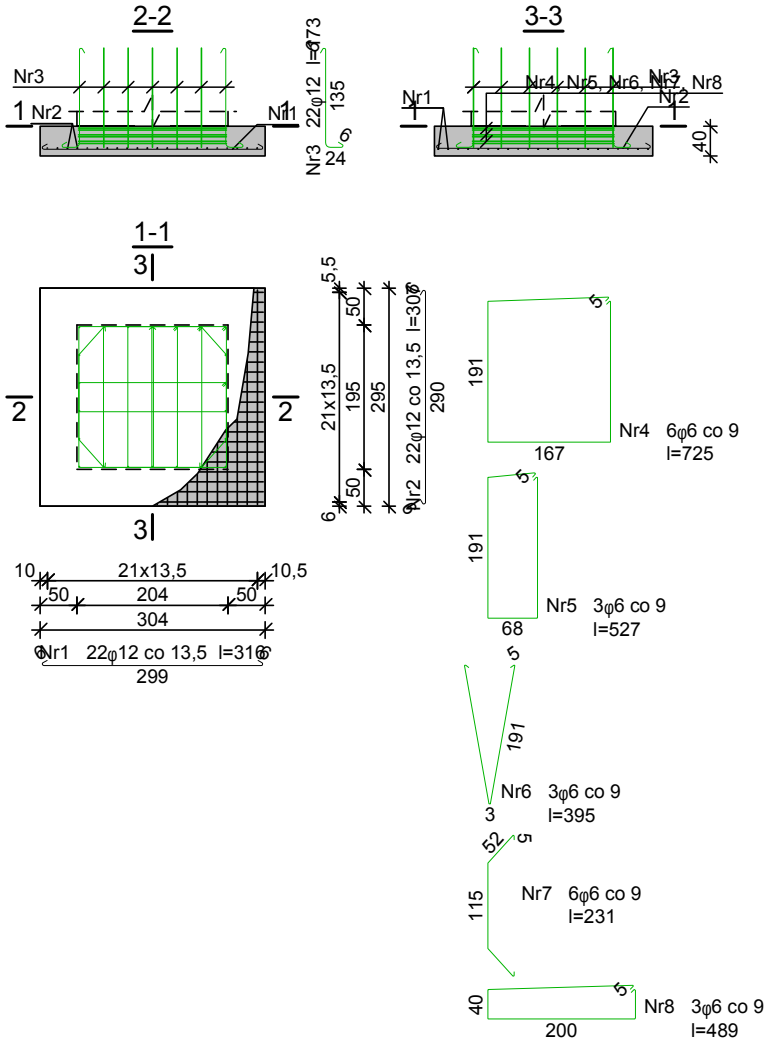
Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne A_s = 24,31 cm^2

Przyjęto **22 prętów φ12 mm** o A_s = 24,88 cm^2

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				St0S-b	
				φ6	φ12

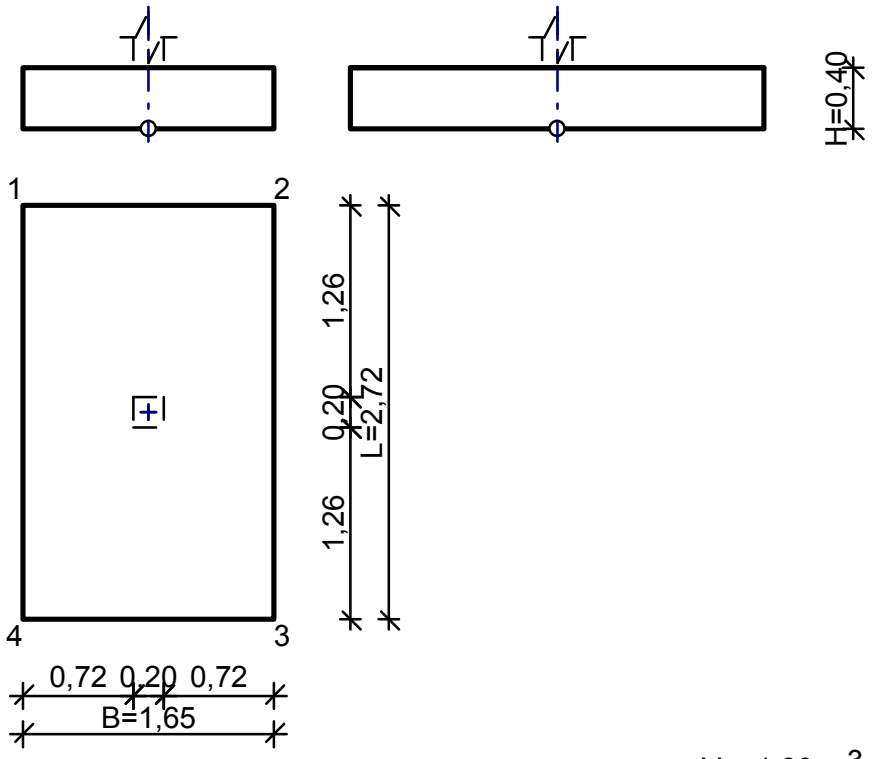
dla 1 stopy					
1	12	316	22		69,52
2	12	307	22		67,54
3	12	173	22		38,06
4	6	725	6	43,50	
5	6	527	3	15,81	
6	6	395	3	11,85	
7	6	231	6	13,86	
8	6	489	3	14,67	
Długość całkowita wg średnic [m]				99,7	175,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				22,1	155,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				177,7	
Masa całkowita [kg]				**178**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

6. PŁYTA FUNDAMENTOWA WINDY - POZ. SW2

Fundament 1

SZKIC FUNDAMENTU



$V = 1,80\ m^3$

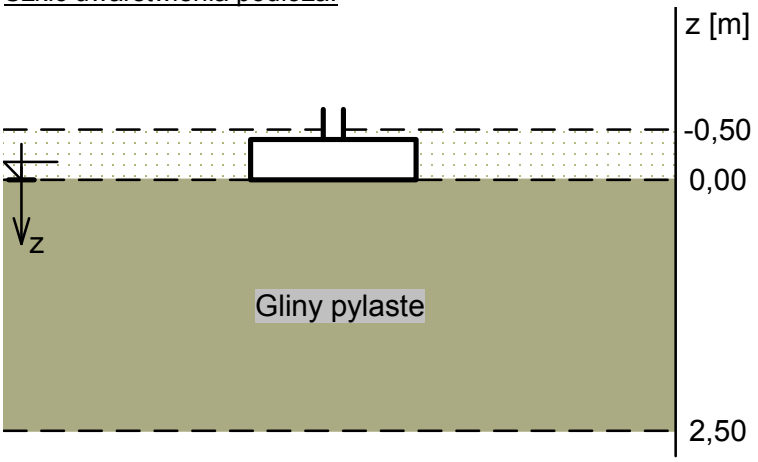
GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :
Typ: **stopa prostopadłościenna**
B = 1,65 m L = 2,72 m H = 0,40 m
B_s = 0,20 m L_s = 0,20 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:
D = 0,50 m D_{min} = 0,50 m
Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodnienie	$\rho_o^{(n)}$ [t/m^3]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\varphi_u^{(r)}$ [^{o}]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	2,50	nie	2,10	0,90	1,10	16,20	27,00	48351	80601

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	262,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:
Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m^3
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,20
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 24,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min}$ = 0,90; $\gamma_{f,max}$ = 1,10
Zbrojenie:
Klasa stali: A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów wzdłuż boku B φ_B = 12 mm
Średnica prętów wzdłuż boku L φ_L = 12 mm
Maksymalny rozstaw prętów φ_L = 20,0 cm
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu c_{nom} = 85 mm
Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b}$ = 25 mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:
- dla nośności pionowej m = 0,81
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72
- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: β = 1,50
Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: f = 0,50
Współczynniki redukcji spójności:
- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku (λ=1,00)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 2113,2$ kN
$N_r = 320,3$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 2113,2$ kN = 1711,7 kN (18,7%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 150,4$ kN
$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 150,4$ kN = 108,3 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 254,94$ kNm
$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 254,9$ kNm = 183,6 kNm (0,0%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne s'= 0,12 cm, wtórne s"= 0,01 cm, całkowite s = 0,13 cm
s = 0,13 cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (13,3%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Pole powierzchni wielokąta A = 1,40 m^2
Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 100,0$ kN
Nośność na przebicie $N_{Rd} = 152,4$ kN
$N_{Sd} = 100,0$ kN < $N_{Rd} = 152,4$ kN (65,6%)

Wymiarowanie zbrojenia:

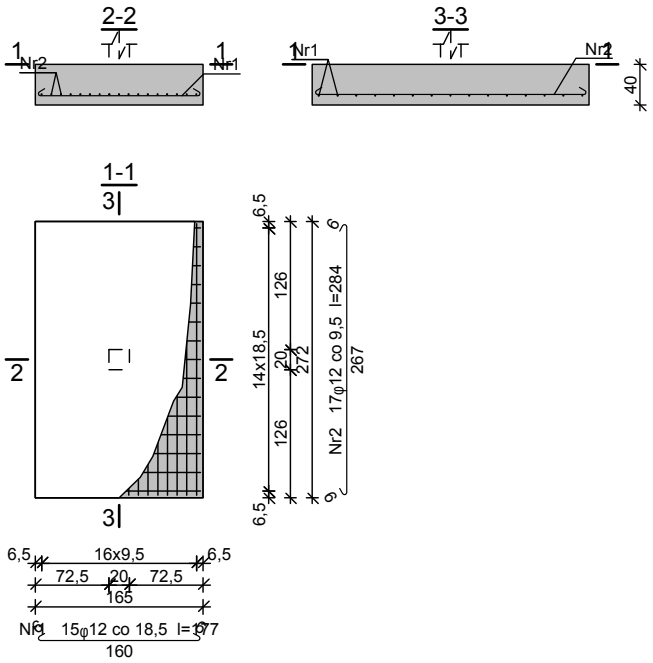
Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,68$ cm^2
Przyjęto konstrukcyjnie **15 prętów φ12 mm** o $A_s = 16,96$ cm^2

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne $A_s = 18,91$ cm^2
Przyjęto **17 prętów φ12 mm** o $A_s = 19,23$ cm^2

SZKIC ZBROJENIA



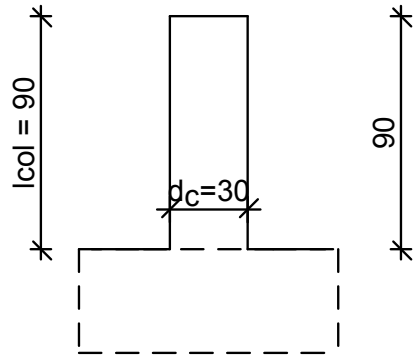
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla 1 stopy				
1	12	177	15	26,55
2	12	284	17	48,28
Długość całkowita wg średnic			[m]	74,9
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	66,5
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	66,5
Masa całkowita			[kg]	**67**

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

7. SŁUP ŻELBETOWY - POZ. SF1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:
Typ przekroju: kołowy
Średnica słupa d_c = 30,0 cm

Wymiary słupa:
Wysokość kondygnacji h_{kond} =0,90 m
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,00 m
Wezeł dolny:
- Fundament
→ przyjęto wysokość słupa l_{col} = 0,90 m
Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:
Numer kondygnacji od góry: 1
W płaszczyźnie obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej β_x = 2,00
Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej β_y = 2,00

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	69,34	0,00	0,00	--	0,00

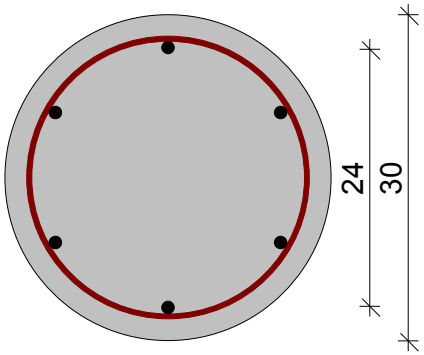
Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości N_o = 1,75 kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,01
Zbrojenie podłużne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów φ = 12 mm
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów φ = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-0 (St0S-b)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:
Zbrojenie potrzebne łącznie **6φ12** o A_s = 6,79 cm^2 (ρ = 0,96%)

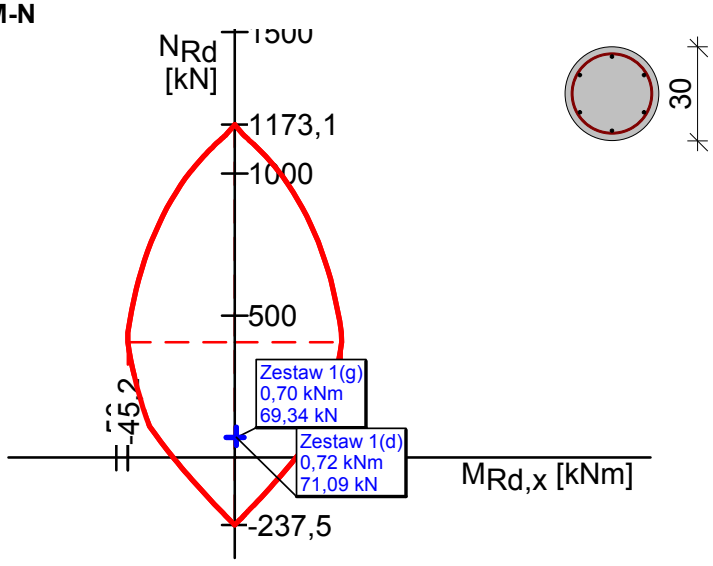
Warunek nośności:
- dla N_{Sd} = 71,09kN : $M_{Sd,x}$ = 0,72 kNm < $M_{Rd,x,odp,max}$ = 32,67 kNm
- dla $M_{Sd,x}$ = 0,72kNm : N_{Sd} = 71,09 kN < $N_{Rd,odp,max}$ = 1166,05 kN

Strzemiona konstrukcyjne:
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego φ6 co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego φ6 co max. 90 mm

SGU:
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

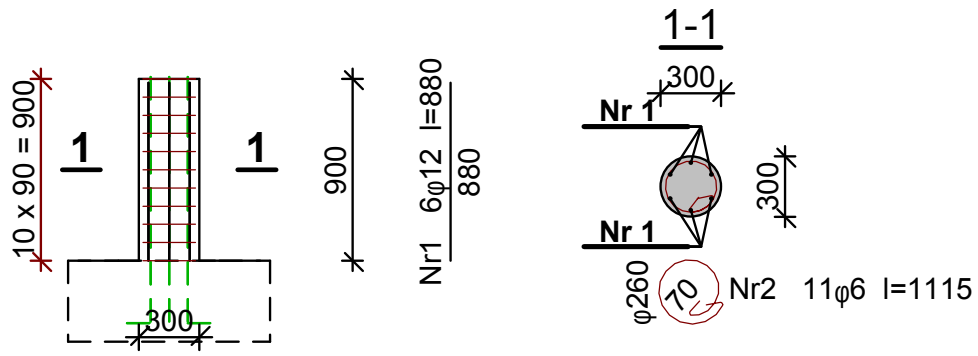
Uwaga:
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:
$M_{Rd,x,max}$ = 45,15 kNm; $N_{Rd,odp}$ = 406,44 kN
$M_{Rd,x,min}$ = -45,15 kNm; $N_{Rd,odp}$ = 406,44 kN
$M_{Rd,x,odp}$ = 0,00 kNm; **$N_{Rd,max}$ = 1173,11 kN**
$M_{Rd,x,odp}$ = 0,00 kNm; **$N_{Rd,min}$ = -237,50 kN**

SZKIC ZBROJENIA



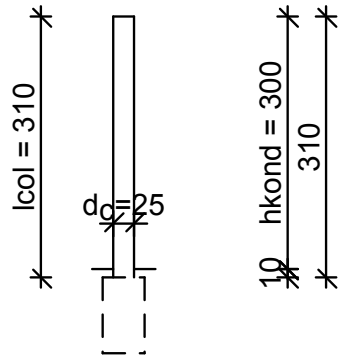
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczego słupa					
1	12	880	6		5,28
2	6	1115	11	12,27	
Długość całkowita wg średnic [m]				12,3	5,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,7	4,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				2,7	4,7
Masa całkowita [kg]				**8**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

8. SŁUP ŻELBETOWY - POZ. SZ2

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:
Typ przekroju: kołowy
Średnica słupa d_c = 25,0 cm
Wymiary słupa:
Wysokość kondygnacji h_{kond} =3,00 m
Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,10 m
Wezeł dolny:
- Fundament
→ przyjęto wysokość słupa l_{col} = 3,10 m
Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:
Numer kondygnacji od góry: 1
W płaszczyźnie obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$
Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	69,34	0,00	0,00	--	0,00

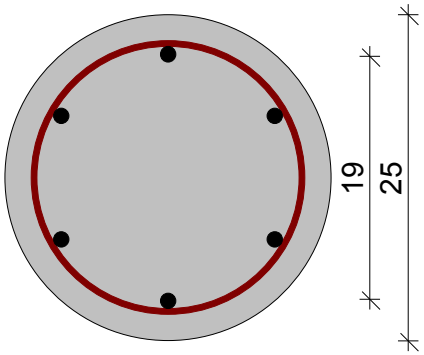
Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,18$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 3,10$
Zbrojenie podłużne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica strzemion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-0 (St0S-b)
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:
Zbrojenie potrzebne łącznie **6φ12** o A_s = 6,79 cm^2 (ρ = 1,38%)

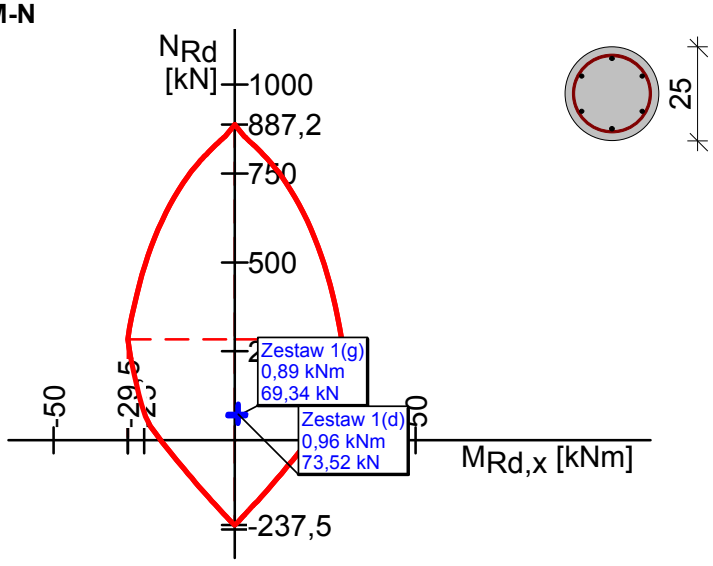
Warunek nośności:
- dla N_{Sd} = 73,52kN : $M_{Sd,x}$ = 0,96 kNm < $M_{Rd,x,odp,max}$ = 24,88 kNm
- dla $M_{Sd,x}$ = 0,96kNm : N_{Sd} = 73,52 kN < $N_{Rd,odp,max}$ = 875,28 kN

Strzemiona konstrukcyjne:
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego φ6 co max. 180 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego φ6 co max. 90 mm

SGU:
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

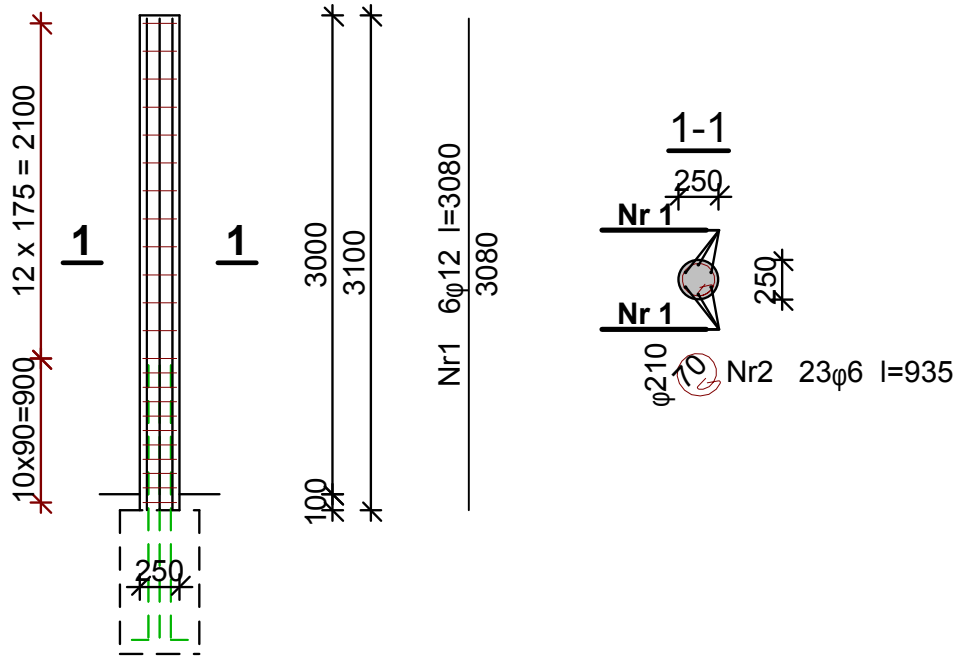
Uwaga:
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:
$M_{Rd,x,max}$ = 29,49 kNm; $N_{Rd,odp}$ = 283,76 kN
$M_{Rd,x,min}$ = -29,49 kNm; $N_{Rd,odp}$ = 283,76 kN
$M_{Rd,x,odp}$ = 0,00 kNm; **$N_{Rd,max}$ = 887,23 kN**
$M_{Rd,x,odp}$ = 0,00 kNm; **$N_{Rd,min}$ = -237,50 kN**

SZKIC ZBROJENIA



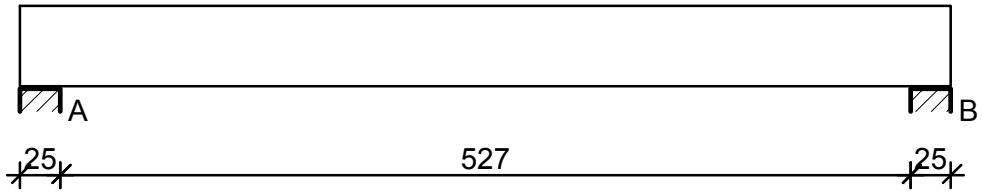
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczego słupa					
1	12	3080	6		18,48
2	6	935	23	21,51	
Długość całkowita wg średnic [m]				21,6	18,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,8	16,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,8	16,4
Masa całkowita [kg]				**22**	

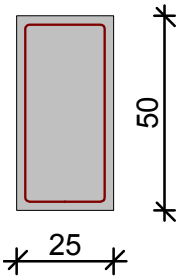
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

9. PODCIĄG POZ. PZ1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 50,0 cm

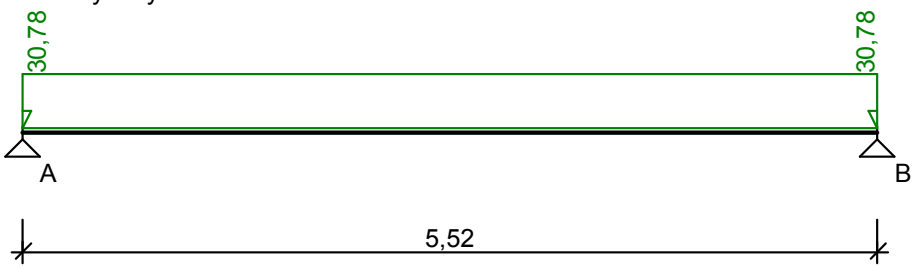
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	od stropu i użytkowe	22,78	1,20	--	27,34	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m3]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
	Σ:	25,91	1,19		30,78	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

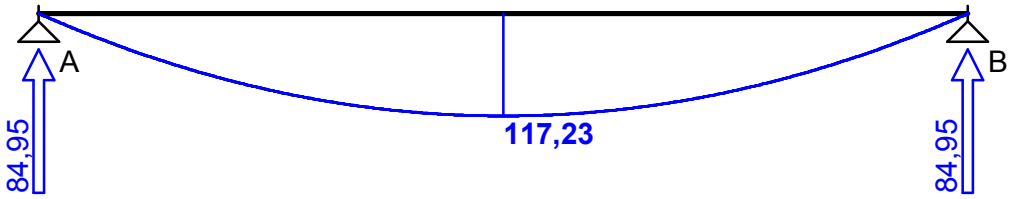
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,26
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 16 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 16 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

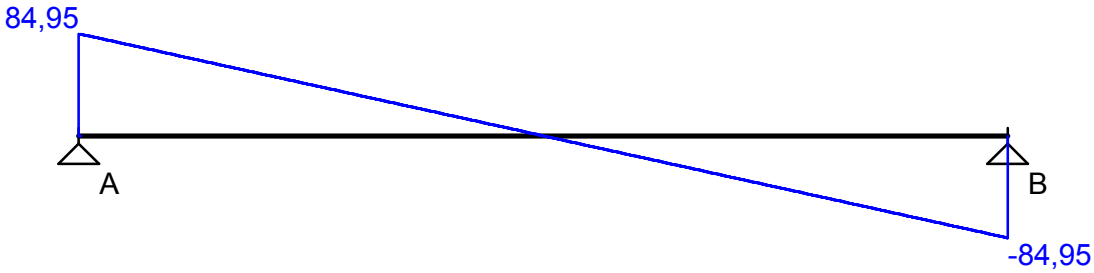
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

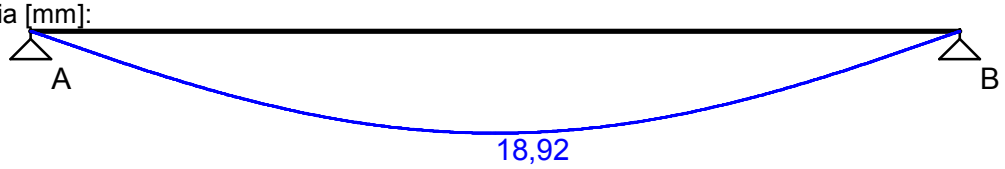
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

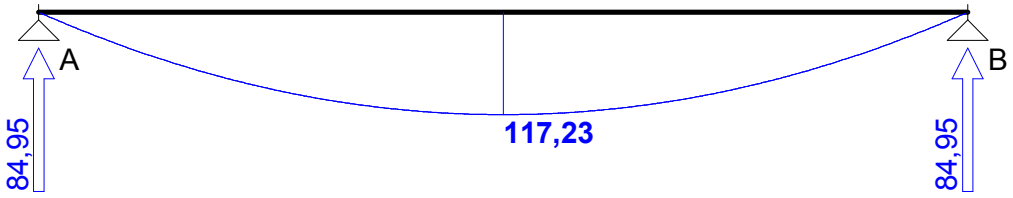


Ugięcia [mm]:

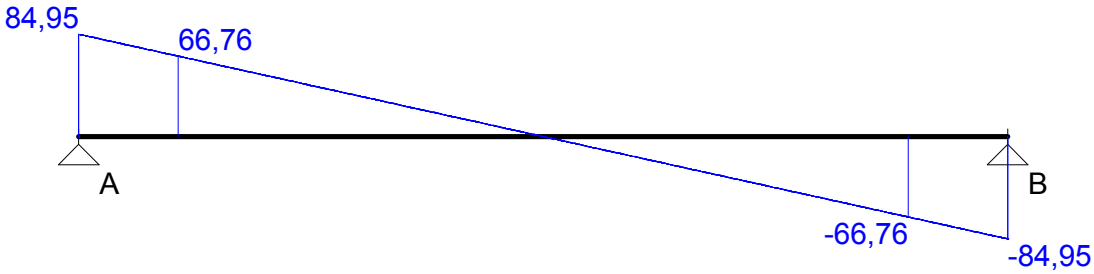


Obwiednia sił wewnętrznych

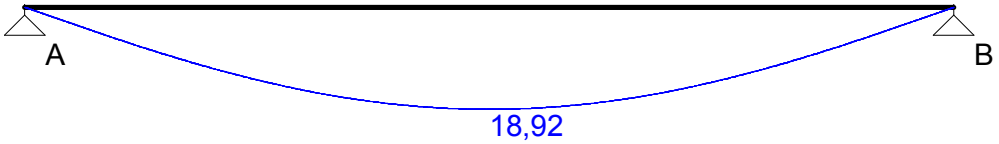
Momenty zginające [kNm]:



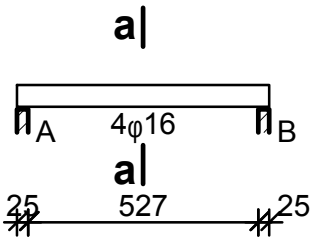
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



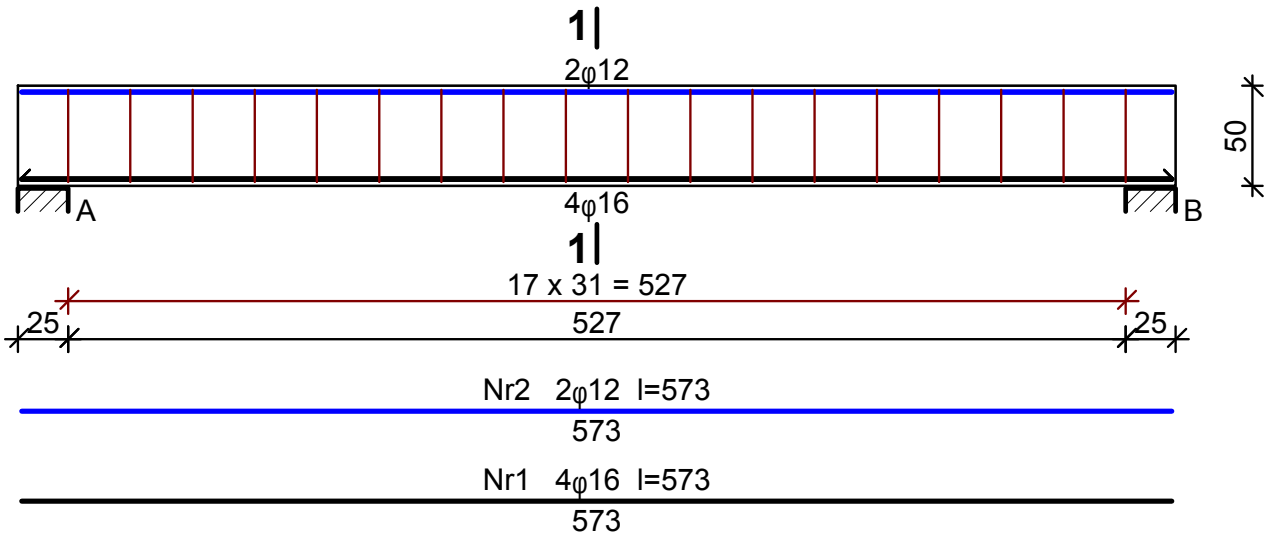
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

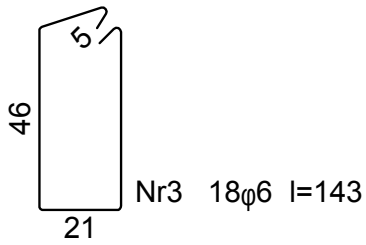


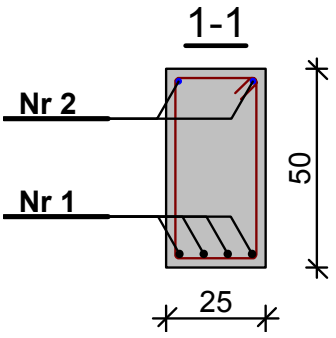
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 117,23 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 7,89 cm^2. Przyjęto **4φ16** o A_s = 8,04 cm^2 (ρ = 0,69%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 117,23 kNm < M_{Rd} = 119,29 kNm (98,3%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)66,76 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 340 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)66,76 kN < V_{Rd1} = 68,25 kN (97,8%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 98,69 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 98,69 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,236 mm < w_{lim} = 0,3 mm (78,8%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 18,92 mm < a_{lim} = 5520/200 = 27,60 mm (68,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 68,27 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







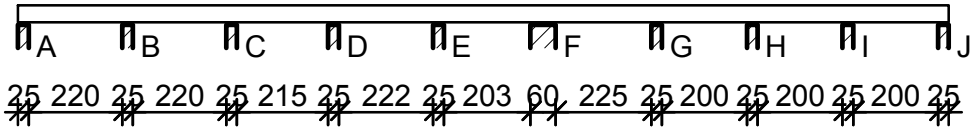
WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	34GS φ12	34GS φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	573	4			22,92
2	12	573	2		11,46	
3	6	143	18	25,74		
Długość całkowita wg średnic [m]				25,8	11,5	23,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				5,7	10,2	36,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				5,7	46,5	
Masa całkowita [kg]				**53**		

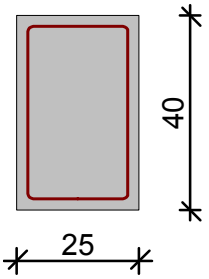
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

10. PODCIĄG POZ. PZ2

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 40,0 cm

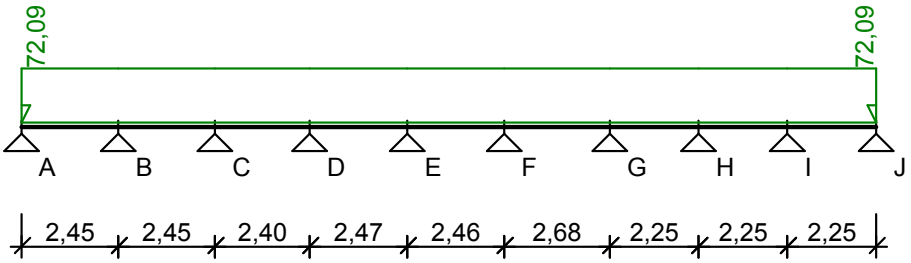
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD STROPU+UZYTKOWE	57,78	1,20	--	69,34	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	60,28	1,20		72,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

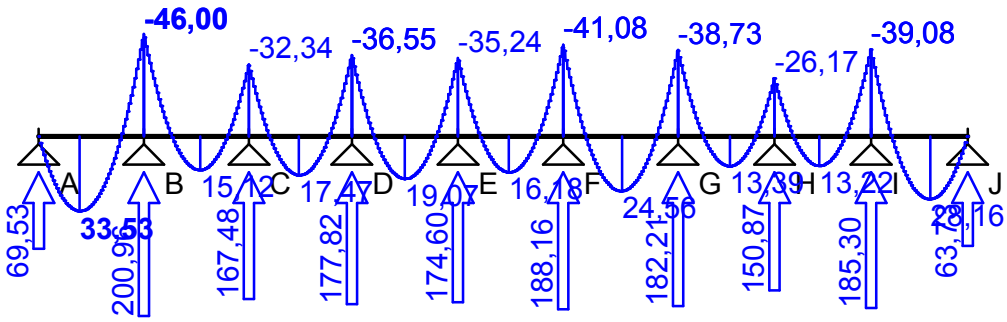
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,00
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

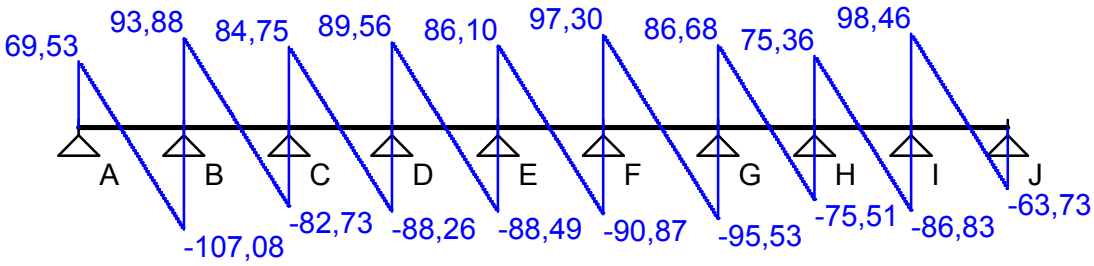
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

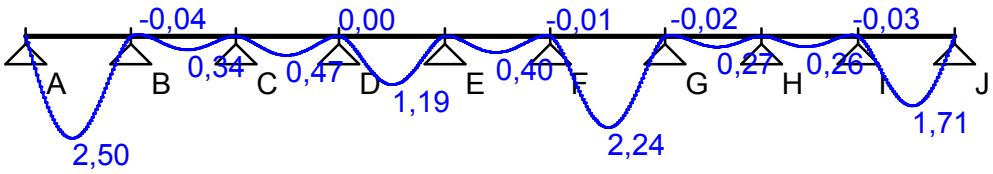
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

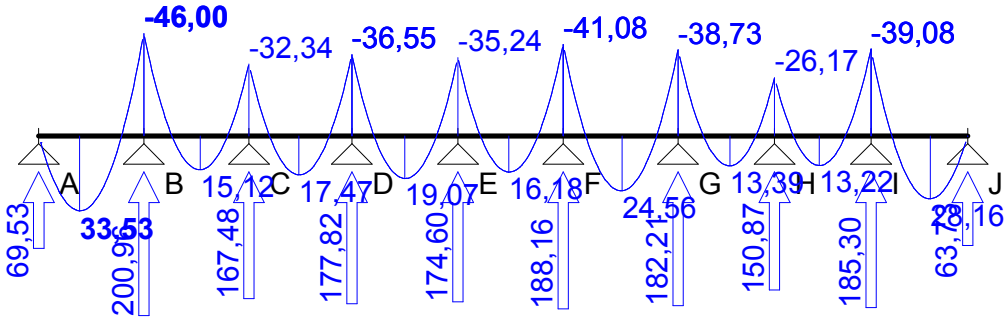


Ugięcia [mm]:

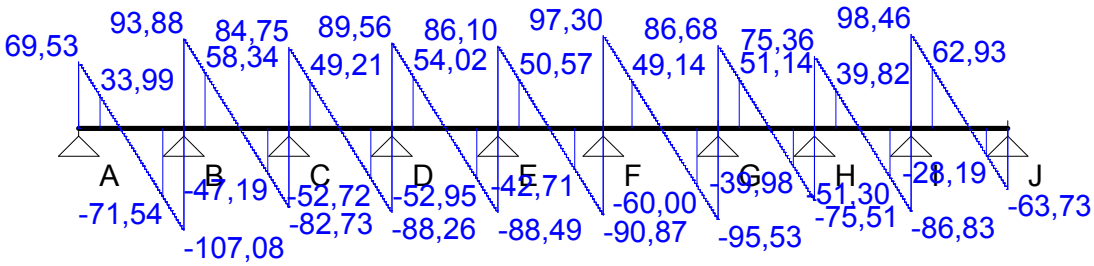


Obwiednia sił wewnętrznych

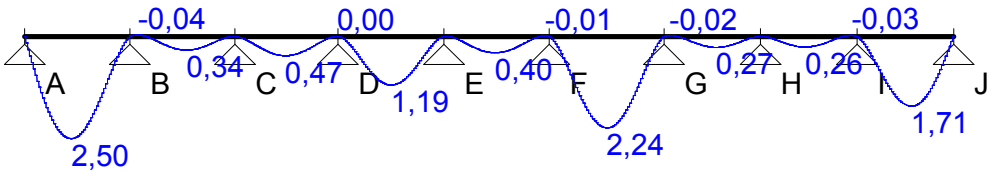
Momenty zginające [kNm]:



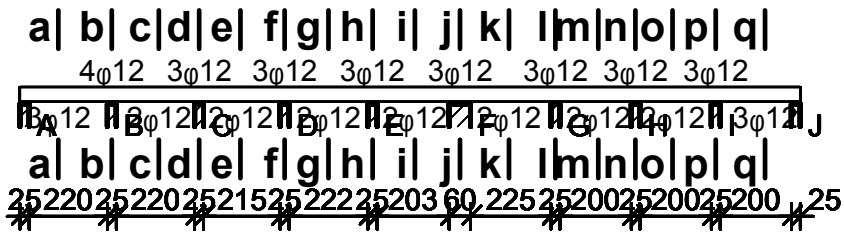
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 33,53 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,71 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 33,53 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (80,6%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)71,54 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 72,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)71,54 kN < V_{Rd3} = 88,96 kN (80,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 28,04 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 28,04 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,226 mm < w_{lim} = 0,3 mm (75,2%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,50 mm < a_{lim} = 2450/200 = 12,25 mm (20,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 82,00 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,199 mm < w_{lim} = 0,3 mm (66,3%)

Podpora B:
Zginanie: (przekrój **b-b**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)46,00 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 3,77 cm^2. Przyjęto **4φ12** o A_s = 4,52 cm^2 (ρ = 0,49%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)46,00 kNm < M_{Rd} = 54,51 kNm (84,4%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)38,47 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)38,47 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,216 mm < w_{lim} = 0,3 mm (72,1%)

Przęsło B - C:
Zginanie: (przekrój **c-c**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 15,12 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,28 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 15,12 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (53,6%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 58,34 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 77,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 58,34 kN < V_{Rd3} = 64,70 kN (90,2%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 12,65 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 12,65 kNm

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,34 mm < a_{lim} = 2450/200 = 12,25 mm (2,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 70,96 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,281 mm < w_{lim} = 0,3 mm (93,8%)

Podpora C:
Zginanie: (przekrój **d-d**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)32,34 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,61 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)32,34 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (77,8%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)27,05 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)27,05 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,215 mm < w_{lim} = 0,3 mm (71,7%)

Przęsło C - D:
Zginanie: (przekrój **e-e**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 17,47 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,38 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 17,47 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (62,0%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)52,72 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)52,72 kN < V_{Rd1} = 53,46 kN (98,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 14,61 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 14,61 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,47 mm < a_{lim} = 2400/200 = 12,00 mm (3,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 66,26 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora D:
Zginanie: (przekrój **f-f**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)36,55 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,96 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)36,55 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (87,9%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)30,57 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)30,57 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,252 mm < w_{lim} = 0,3 mm (84,1%)

Przęsło D - E:
Zginanie: (przekrój **g-g**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 19,07 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,51 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 19,07 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (67,7%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 54,02 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 77,0 cm przy
lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 54,02 kN < V_{Rd3} = 64,70 kN (83,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 15,95 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 15,95 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,163 mm < w_{lim} = 0,3 mm (54,4%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 1,19 mm < a_{lim} = 2470/200 = 12,35 mm (9,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 67,35 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,254 mm < w_{lim} = 0,3 mm (84,5%)

Podpora E:
Zginanie: (przekrój **h-h**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)35,24 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,85 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)35,24 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (84,7%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)29,47 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)29,47 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,241 mm < w_{lim} = 0,3 mm (80,2%)

Przęsło E - F:
Zginanie: (przekrój **i-i**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 16,18 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,28 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 16,18 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (57,4%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 50,57 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 50,57 kN < V_{Rd1} = 53,46 kN (94,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 13,53 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 13,53 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,40 mm < a_{lim} = 2455/200 = 12,28 mm (3,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 64,46 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora F:
Zginanie: (przekrój **j-j**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)41,08 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 3,35 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)41,08 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (98,8%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)34,35 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)34,35 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,291 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,1%)

Przęsło F - G:
Zginanie: (przekrój **k-k**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 24,56 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,96 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 24,56 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (87,1%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)60,00 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 77,0 cm przy
prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)60,00 kN < V_{Rd3} = 64,70 kN (92,7%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 20,54 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 20,54 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,271 mm < w_{lim} = 0,3 mm (90,4%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 2,24 mm < a_{lim} = 2675/200 = 13,38 mm (16,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 72,35 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,293 mm < w_{lim} = 0,3 mm (97,5%)

Podpora G:
Zginanie: (przekrój **I-I**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)38,73 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 3,15 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)38,73 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (93,1%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)32,38 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)32,38 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,271 mm < w_{lim} = 0,3 mm (90,3%)

Przęsło G - H:
Zginanie: (przekrój **m-m**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,39 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,28 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 13,39 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (47,5%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 51,14 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 51,14 kN < V_{Rd1} = 53,46 kN (95,7%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 11,19 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 11,19 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,27 mm < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 mm (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 64,94 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora H:
Zginanie: (przekrój **n-n**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)26,17 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 2,09 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)26,17 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (62,9%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)21,88 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)21,88 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,158 mm < w_{lim} = 0,3 mm (52,7%)

Przęsło H - I:
Zginanie: (przekrój **o-o**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,22 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,28 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,25%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 13,22 kNm < M_{Rd} = 28,19 kNm (46,9%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)51,30 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)51,30 kN < V_{Rd1} = 53,46 kN (96,0%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 11,06 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 11,06 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,26 mm < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 mm (2,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 65,07 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

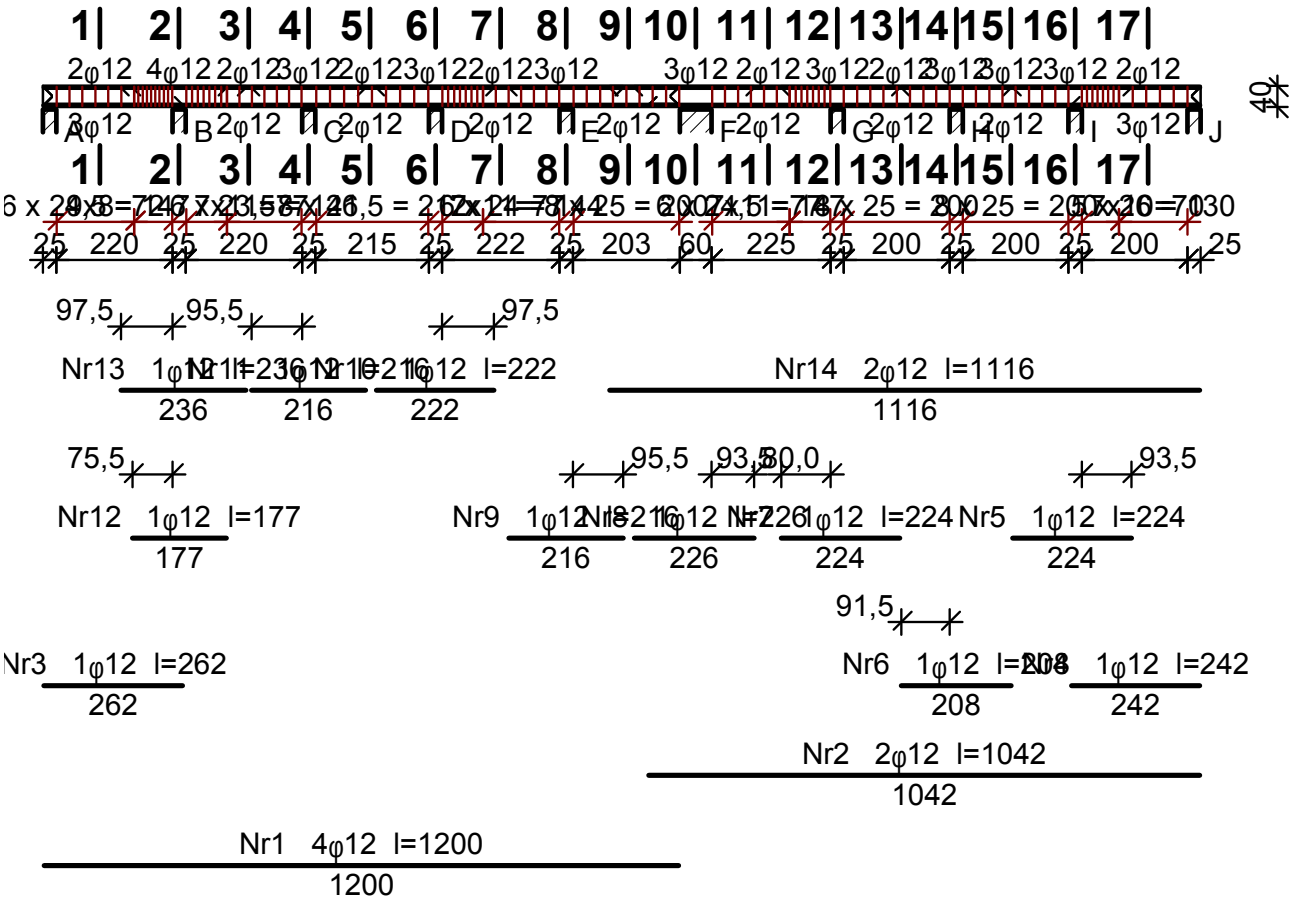
Podpora I:
Zginanie: (przekrój **p-p**)

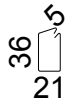
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)39,08 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 3,18 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)39,08 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (94,0%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)32,68 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)32,68 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,274 mm < w_{lim} = 0,3 mm (91,3%)

Przęsło I - J:
Zginanie: (przekrój **q-q**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 28,16 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,26 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 28,16 kNm < M_{Rd} = 41,59 kNm (67,7%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 62,93 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 100 mm** na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 62,93 kN < V_{Rd3} = 71,17 kN (88,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 23,55 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 23,55 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,177 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 1,71 mm < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 mm (15,2%)

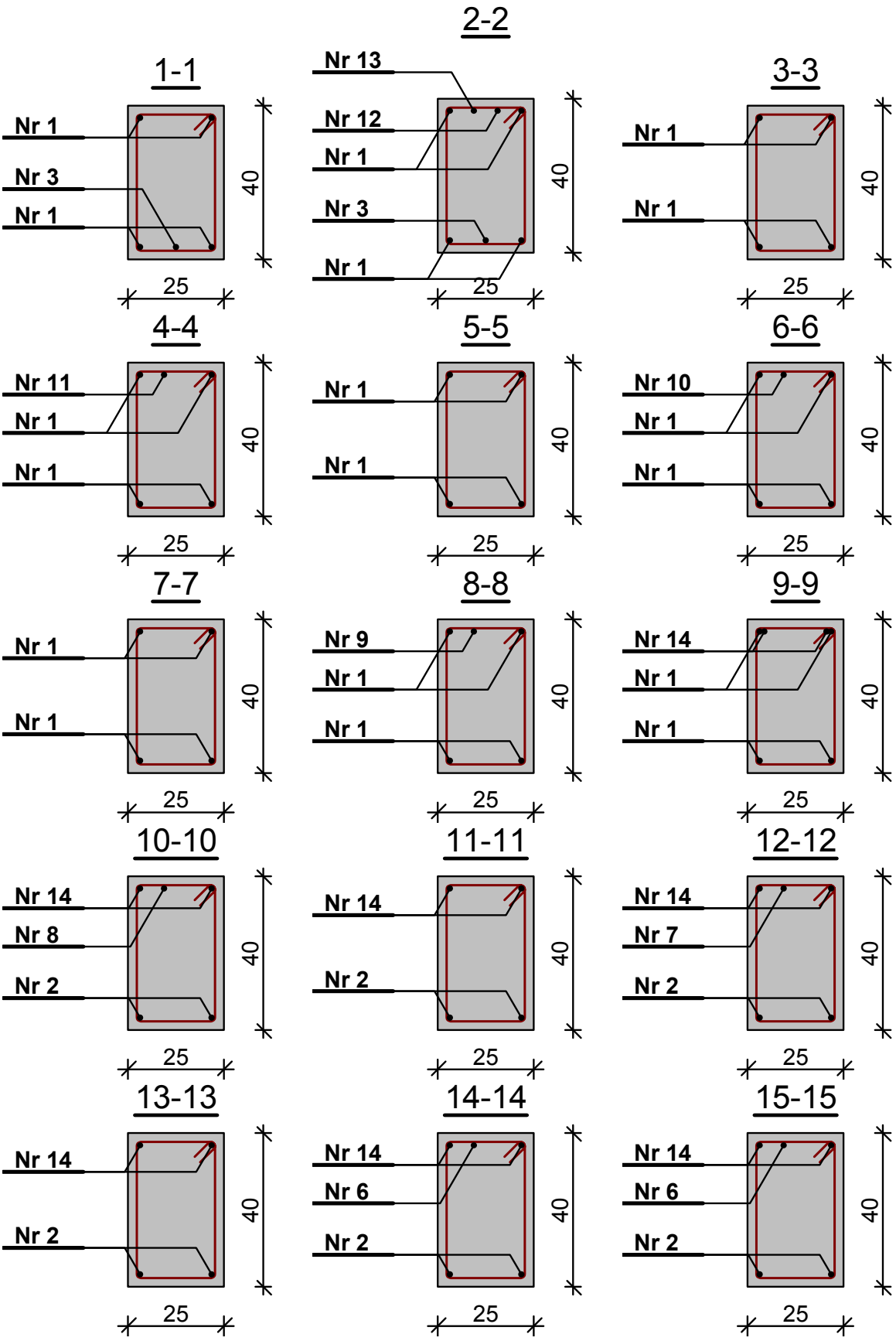
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 74,80 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,258 mm < w_{lim} = 0,3 mm (86,1%)

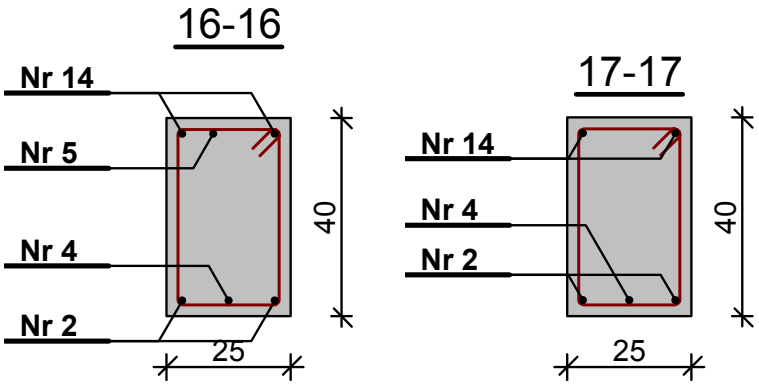
SZKIC ZBROJENIA





Nr15 107φ6 l=123





WYKAZ ZBROJENIA

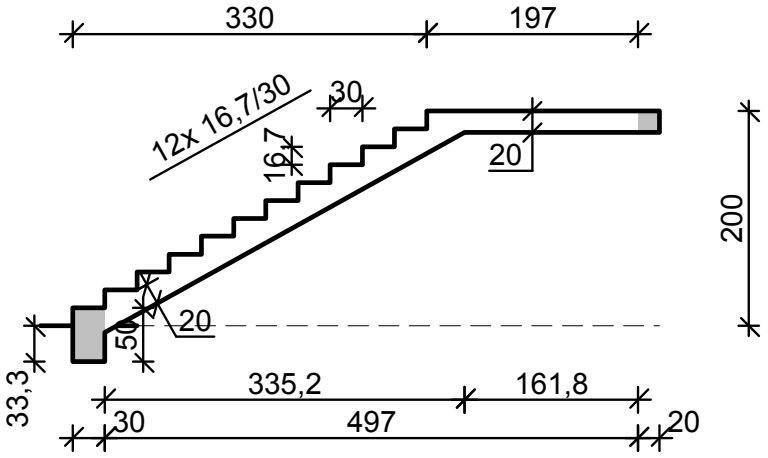
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	1200	4		48,00
2	12	1042	2		20,84
3	12	262	1		2,62
4	12	242	1		2,42
5	12	224	1		2,24
6	12	208	1		2,08
7	12	224	1		2,24
8	12	226	1		2,26
9	12	216	1		2,16
10	12	222	1		2,22
11	12	216	1		2,16
12	12	177	1		1,77
13	12	236	1		2,36
14	12	1116	2		22,32
15	6	123	107	131,61	
Długość całkowita wg średnic [m]				131,7	115,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				29,2	102,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				29,2	102,7
Masa całkowita [kg]				**132**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

11. SCHODY POZ. SCH1 - BIEG DOLNY

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość biegu l_n = 3,30 m
Różnica poziomów spoczników h = 2,00 m
Liczba stopni w biegu n = 12 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 1,97 m
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,20 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Podwalina podpierająca bieg schodowy b = 30,0 cm, h= 50,0 cm
Belka podpierająca spocznik górny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

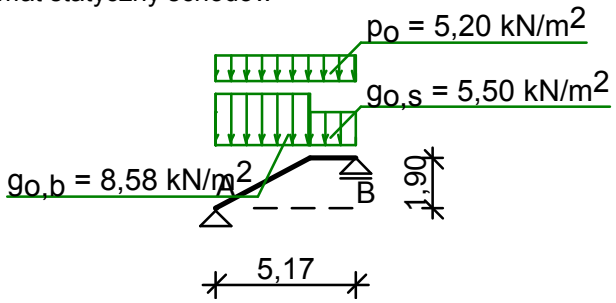
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+16,7/30,0)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,7/30	7,80	1,10	8,58
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	7,80	1,10	8,58

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Schemat statyczny schodów

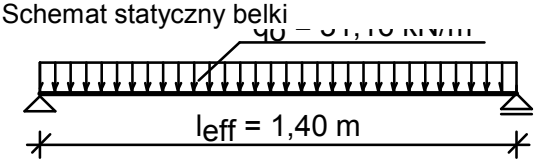


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	26,68	1,17	0,78	31,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	27,68	1,17		32,26	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B20** (C16/20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,20
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali brak**St0S-b**) → f_{yk} = 2,61701212487298E61 MPa, f_{yd} = 0 MPa, f_{tk} = 2,61701078672792E61 MPa
Średnica prętów φ = 6 mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali brak**St0S-b**) → f_{yk} = 0 MPa, f_{yd} = 0 MPa, f_{tk} = 3,35817850999034E225 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali brak**St0S-b**) → f_{yk} = 0 MPa, f_{yd} = 0 MPa, f_{tk} = 0 MPa
Średnica stzrmion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali brak**St0S-b**) → f_{yk} = 617416475959 MPa, f_{yd} = 2,6091137030052E61 MPa, f_{tk} = 0 MPa
Średnica prętów φ = 10 mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

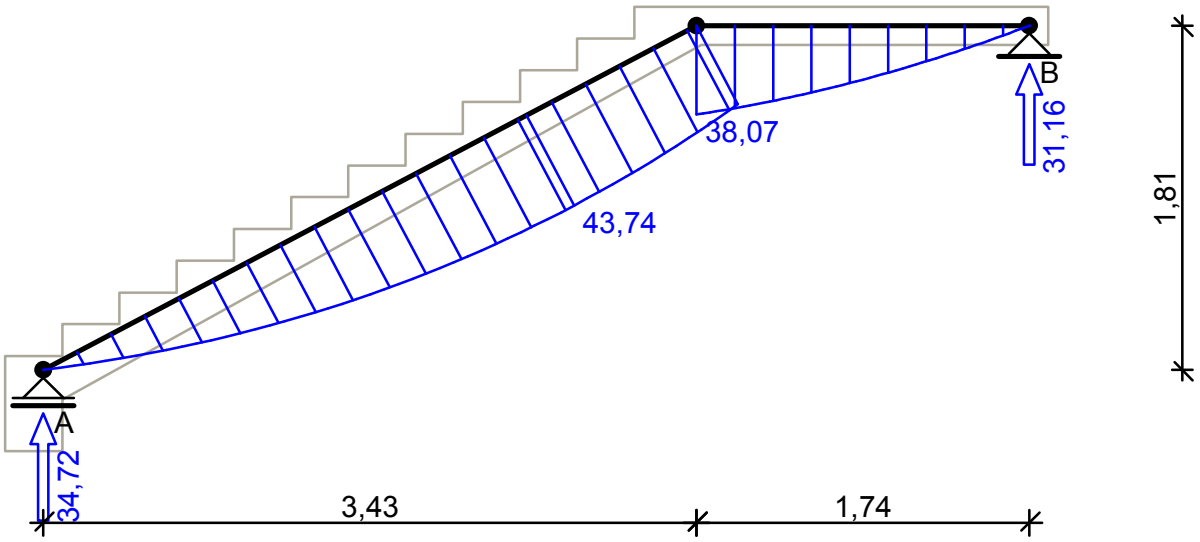
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

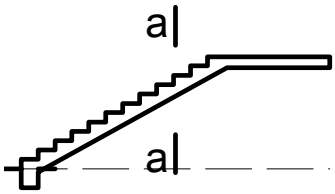
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 43,74 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A}$ = 34,72 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B}$ = 31,16 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:

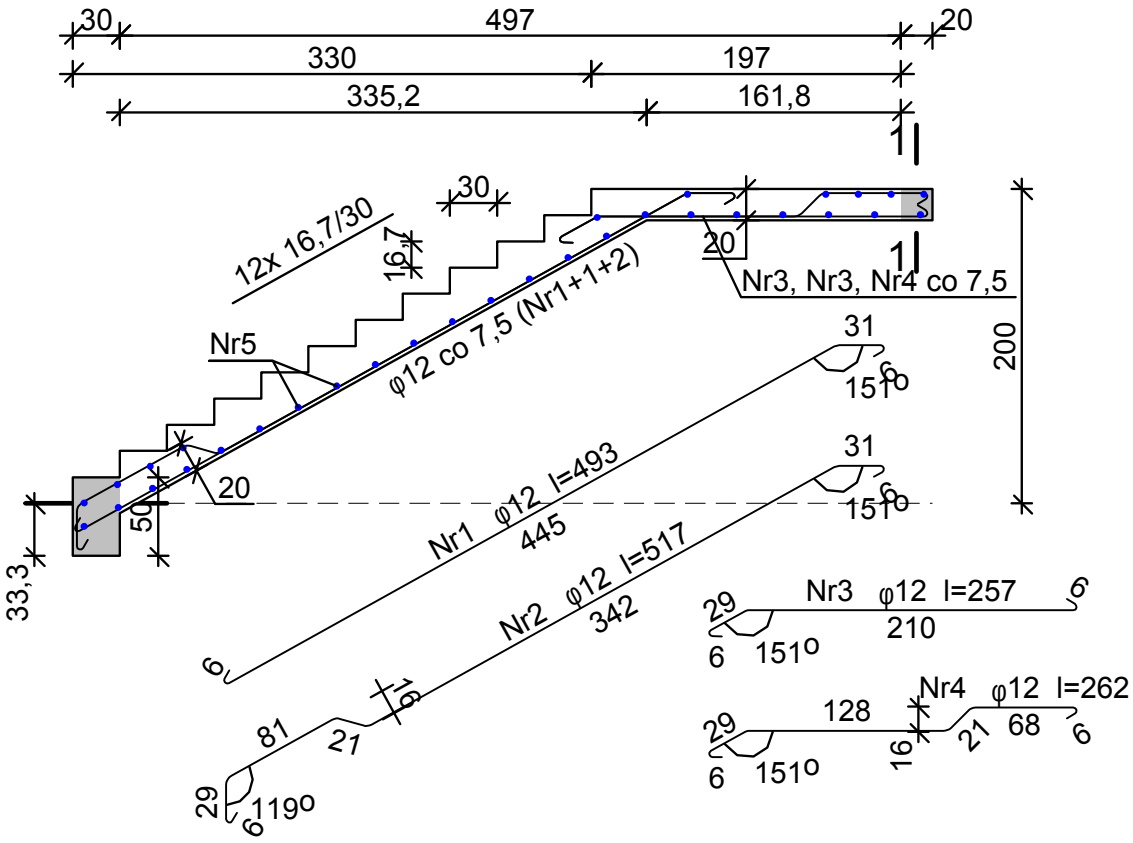


Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 43,74 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 14,27 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 7,5 cm** o A_s = 15,08 cm^2/mb (ρ = 0,87%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 43,74 kNm/mb < M_{Rd} = 46,01 kNm/mb (95,1%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 33,34 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 33,34 kN/mb < V_{Rd1} = 116,41 kN/mb (28,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 37,45 kNm/mb
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 29,20 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,119 mm < w_{lim} = 0,3 mm (39,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,89 mm < a_{lim} = 5170/200 = 25,85 mm (80,8%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

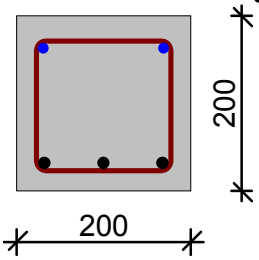
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	4931	11		54,24
2	12	5174	5		25,87
3	12	2566	11		28,23
4	12	2621	5		13,11
5	6	1160	32	37,12	
Długość całkowita wg średnic [m]				37,2	121,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				8,3	107,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				116,2	
Masa całkowita [kg]				**117**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 7,63 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 6,48 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 4,83 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 21,81 kN

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

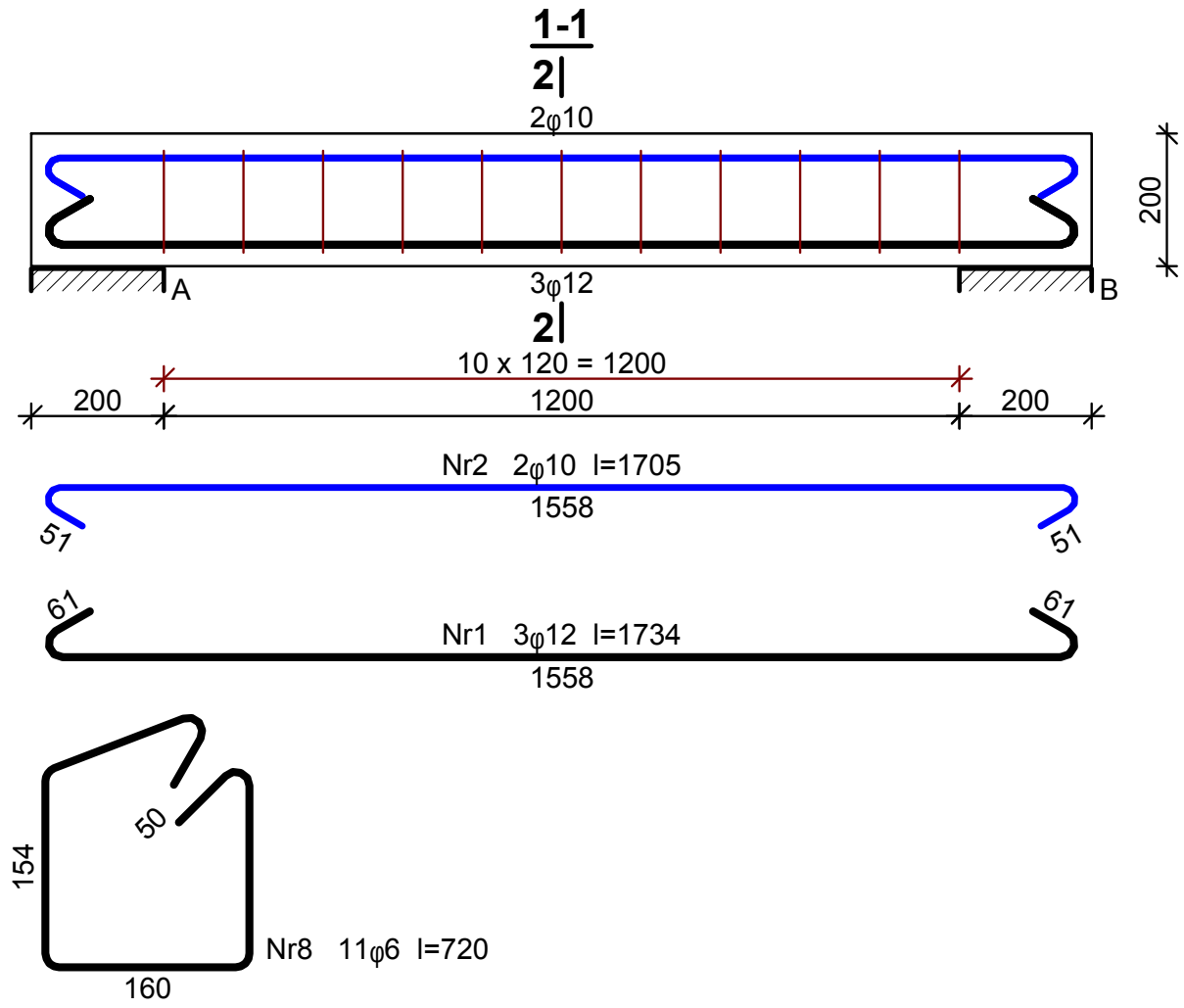


Przyjęte wymiary przekroju:

b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 7,63 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,57 cm^2. Przyjęto dołem **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 1,01%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 7,63 kNm < M_{Rd} = 9,86 kNm (77,5%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 18,70 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 18,70 kN < V_{Rd1} = 23,35 kN (80,1%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 6,48 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 4,83 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,083 mm < w_{lim} = 0,3 mm (27,7%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 11,84 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,32 mm < a_{lim} = 1400/200 = 7,00 mm (18,9%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b		
				φ6	φ10	φ12

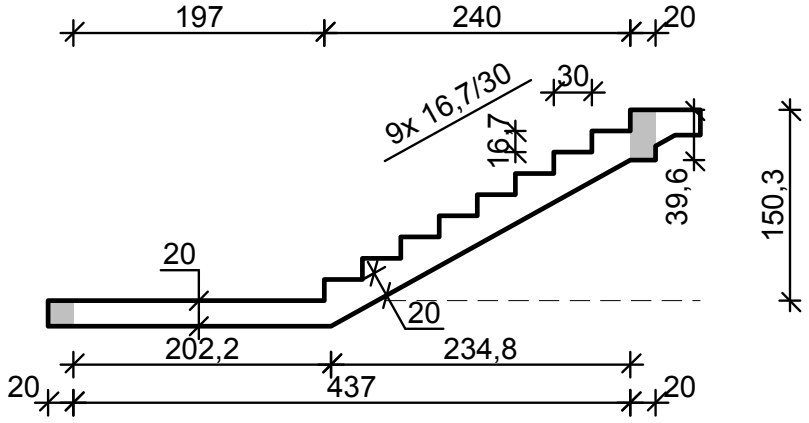
dla pojedynczej belki						
6	12	1734	3			5,20
7	10	1705	2		3,41	
8	6	720	11	7,92		
Długość całkowita wg średnic			[m]	8,0	3,5	5,3
Masa 1mb pręta			[kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	1,8	2,2	4,7
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	8,7		
Masa całkowita			[kg]	**9**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

12. SCHODY POZ. SCH1 - BIEG GÓRNY

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość dolnego spocznika $l_{s,d}$ = 1,97 m
Długość biegu l_n = 2,40 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,50 m
Liczba stopni w biegu n = 9 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,45 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Belka podpierająca spocznik dolny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 39,6 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

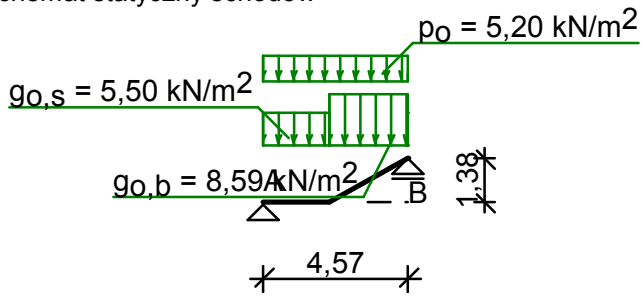
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+16,7/30,0)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,7/30	7,81	1,10	8,59
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	7,81	1,10	8,59

Schemat statyczny schodów

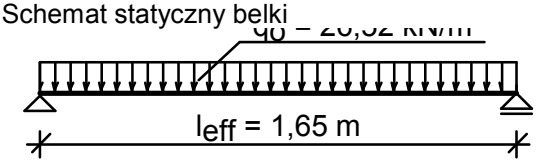


Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	22,71	1,17	0,78	26,52	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	23,71	1,16		27,62	

Schemat statyczny belki

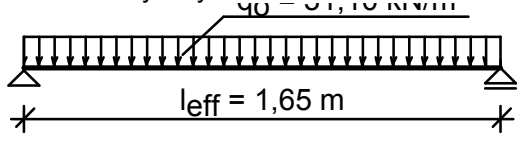


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	25,71	1,17	0,78	30,03	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,98	1,10	--	2,18	cała belka
	Σ:	27,69	1,16		32,20	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa

Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm

Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,96$
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 6$ mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica stzrmion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 10$ mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

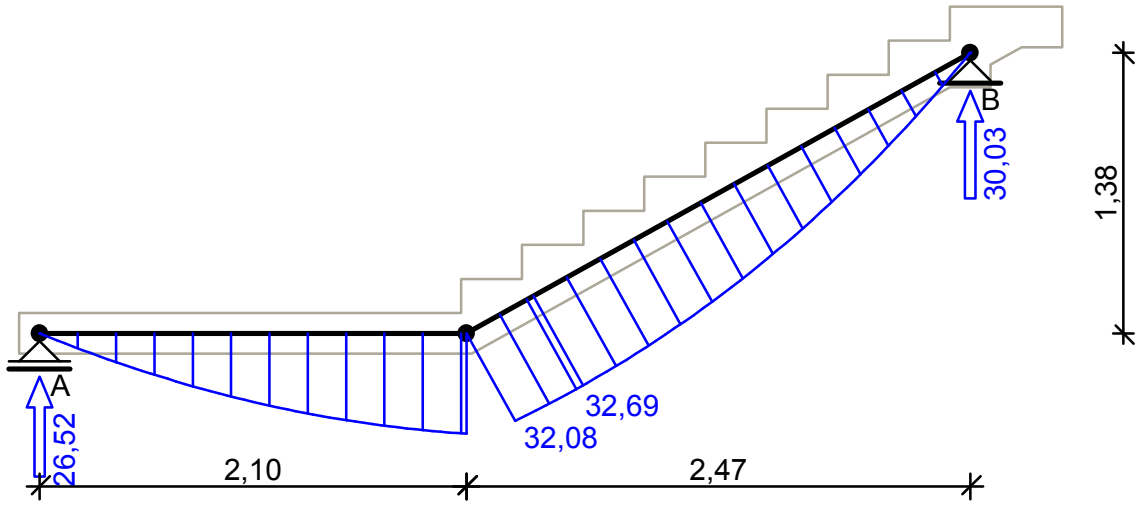
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

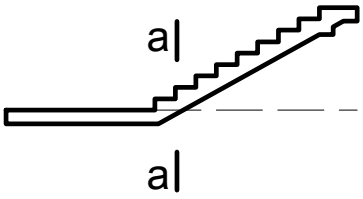
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 32,69$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 26,52$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 30,03$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 32,69 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 10,32 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 10,5 cm** o A_s = 10,77 cm^2/mb (ρ = 0,62%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 32,69 kNm/mb < M_{Rd} = 34,04 kNm/mb (96,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 28,65 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 28,65 kN/mb < V_{Rd1} = 125,72 kN/mb (22,8%)

SGU:

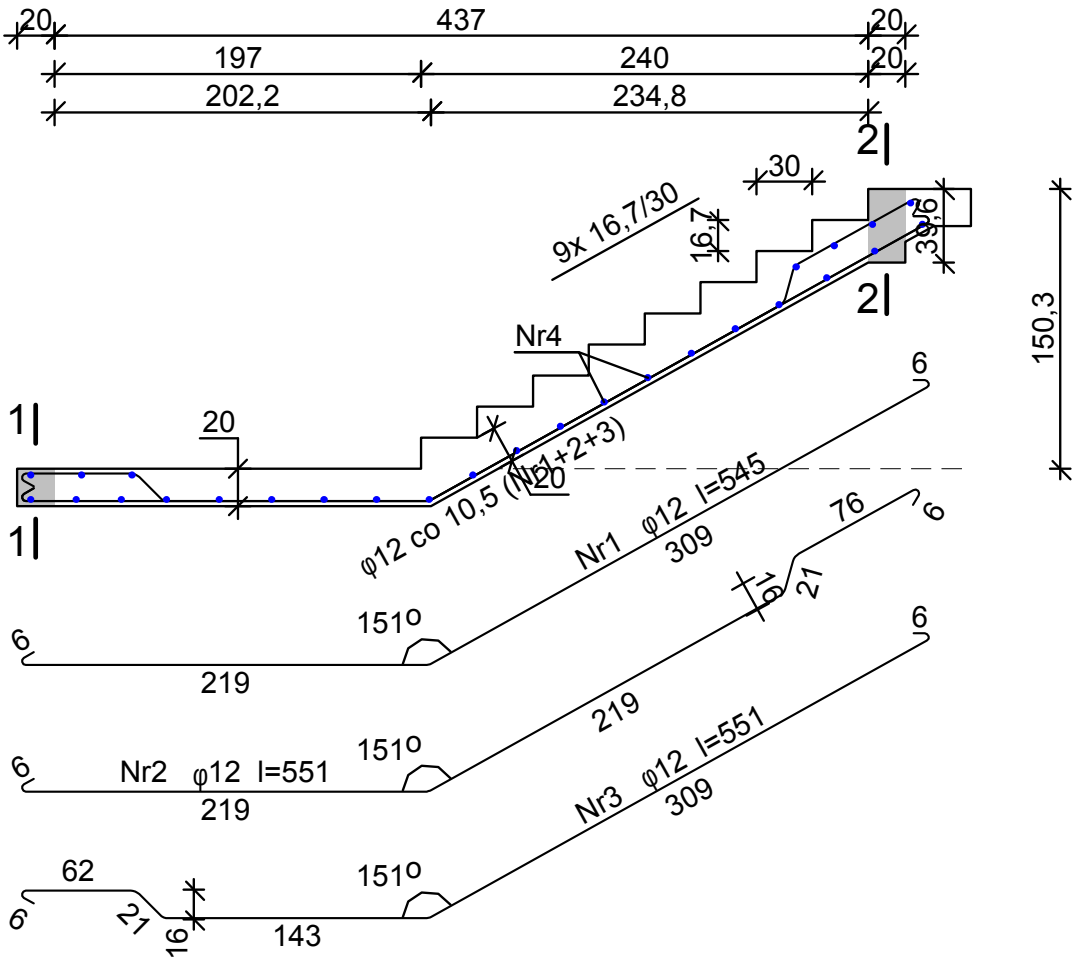
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 27,99 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 21,83 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,147 mm < w_{lim} = 0,3 mm (48,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 14,06 mm < a_{lim} = 4570/200 = 22,85 mm (61,5%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

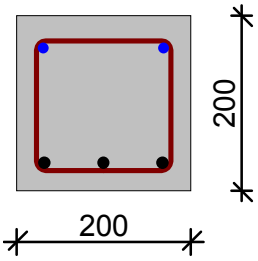
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b	
				φ6	φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	5453	5		27,27
2	12	5508	5		27,54
3	12	5508	4		22,03
4	6	1410	27	38,07	
Długość całkowita wg średnic [m]				38,1	76,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				8,5	68,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				76,8	
Masa całkowita [kg]				**77**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,02 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,64 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,62 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 21,88 kN

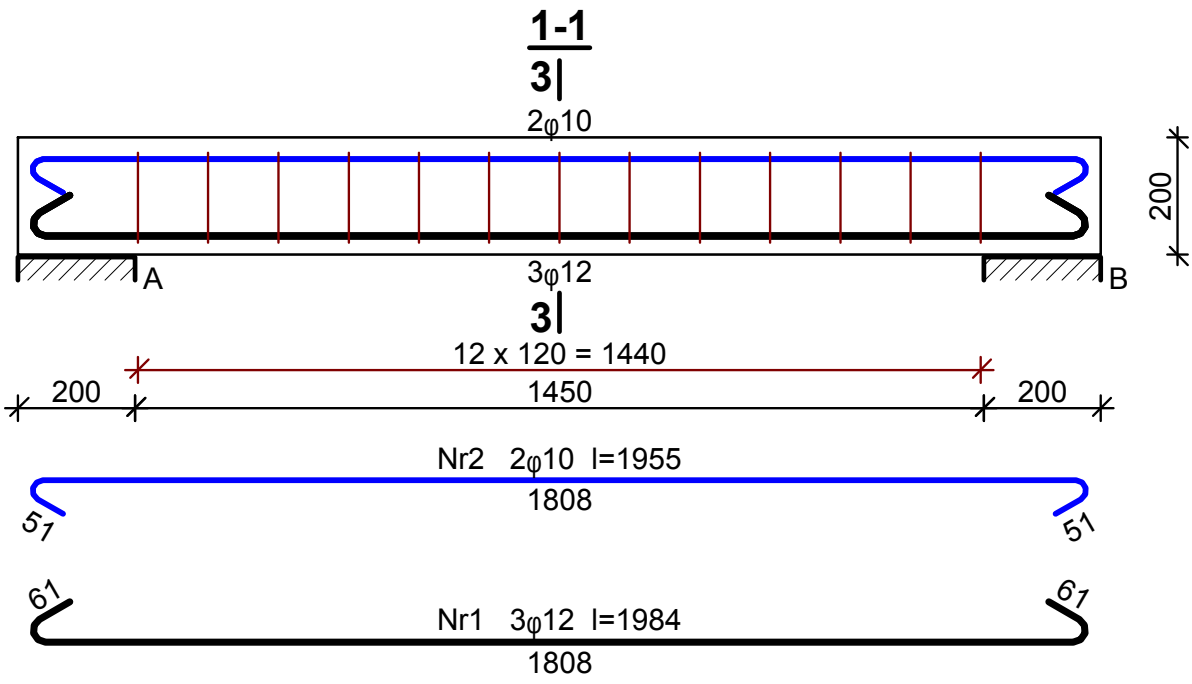
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

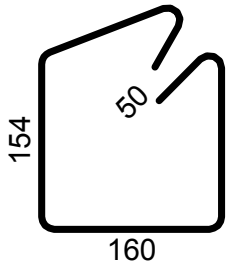


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,02 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,02 cm^2. Przyjęto dołem **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 1,01%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 9,02 kNm < M_{Rd} = 10,05 kNm (89,8%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 19,23 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 19,23 kN < V_{Rd1} = 26,94 kN (71,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,64 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,62 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,097 mm < w_{lim} = 0,3 mm (32,4%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 11,97 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,05 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (24,9%)

SZKIC ZBROJENIA





Nr7 13φ6 l=720

WYKAZ ZBROJENIA

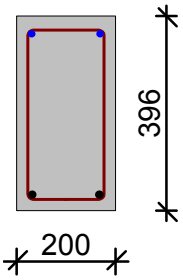
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
5	12	1984	3			5,95
6	10	1955	2		3,91	
7	6	720	13	9,36		
Długość całkowita wg średnic [m]				9,4	4,0	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,1	2,5	5,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				9,9		
Masa całkowita [kg]				**10**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,59 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 9,06 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,04 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 25,66 kN

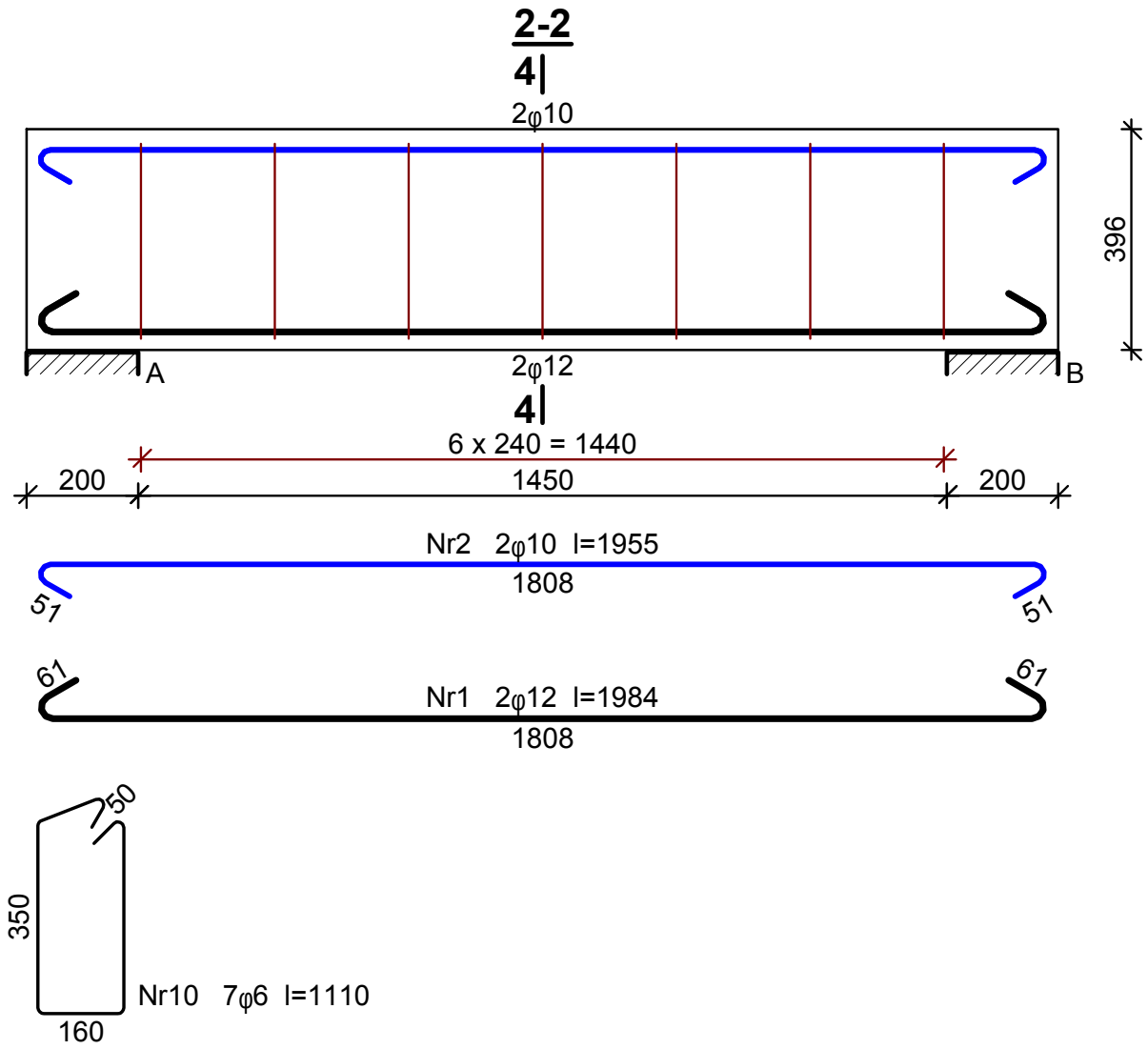
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 39,6 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,59 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,89 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,31%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 10,59 kNm < M_{Rd} = 15,30 kNm (69,2%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 22,55 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 270 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 22,55 kN < V_{Rd1} = 41,71 kN (54,1%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 9,06 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,04 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 14,99 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,23 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (2,8%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
8	12	1984	2			3,97
9	10	1955	2		3,91	
10	6	1110	7	7,77		
Długość całkowita wg średnic [m]				7,8	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,7	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,8		
Masa całkowita [kg]				**8**		

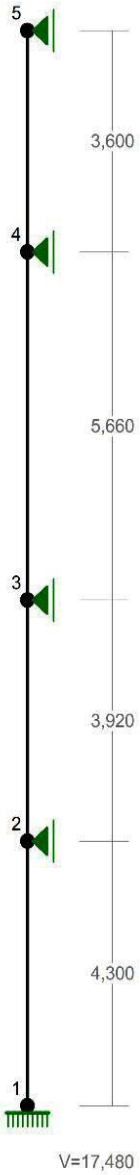
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

13. SZYB WINDY - POZ. SW1

RM-Win CadSIS	Usługi Projektowo-Kosztorysowe i Nadzór Budowlany mgr inż. Andrzej Stępień

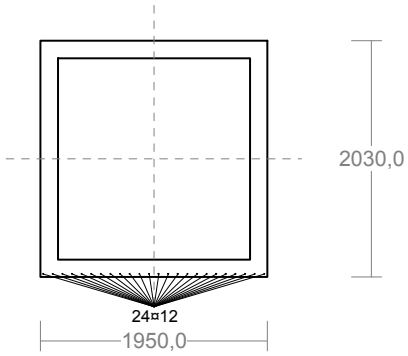
Nazwa : .rmt 02.05.2016
Projekt: UBZ-wieża Strona: 1
Pozycja: szyb windy Arkusz: 1

WĘZŁY: 1:100



Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m



Wymiary przekroju [cm]:
h=203,0, b=195,0, b_w=15,0, b_{eff}=195,0, h_f=15,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B25**
f_{ck}= **20,0** MPa,
$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×20,0/1,50=**13,3** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
A_c=**11040** cm^2, J_{cx}=**64744580** cm^4, J_{cy}=**60673500** cm^4
STAL: **A-I** (**St3S-b**)
f_{yk}=240 MPa, γ_s=1,15, f_{yd}=210 MPa
$\xi_{lim}=0{,}0035/(0{,}0035+f_{yd}/E_s)=0{,}0035/(0{,}0035+210/200000)=0{,}769$,

Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**27,14** cm^2, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×27,14/11040=**0,25** %,
J_{sx}=**265495** cm^4, J_{sy}=**88570** cm^4,

Siły przekrojowe:

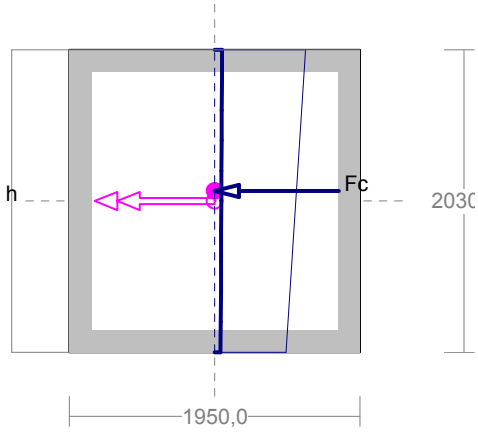
zadanie: nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające:	M_x = 0,0 kNm,	M_y = 0,0 kNm,
Siły poprzeczne:	V_y = 0,0 kN,	V_x = 0,0 kN,
Siła osiowa:	N = -1072,9 kN = N_{Sd}, .	

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m)



Wielkości obliczeniowe:
N_{Sd}=-1072,9 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-72{,}6^2+0{,}0^2)}$ =72,6 kNm
f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=210 MPa =f_{td},
Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane (przyjęto A_{s2}=min A_{s2}=16,56 cm^2).

Wielkości geometryczne [cm]:
h=203,0, d=203,0, x=964,2 (ξ=4,750), a_c=94,7, A_{cc}=11040 cm^2,
ε_c=-0,08 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -1072,9,
M_c= 72,6,

Warunki równowagi wewnętrznej:

F_c=-1072,9=-1072,9 kN (N_{Sd}=-1072,9 kN)
M_c=72,6=72,6 kNm (M_{Sd}=72,6 kNm)

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie nowe, pręt nr 1

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, l_{col}=4,300 m,

podatności węzłów: κ_a =0,000 $k_A = (1/\kappa_a - 1) = \infty$, κ_b =0,477 $k_B = (1/\kappa_b - 1)$=1,097,

$\beta = 0{,}5 + 0{,}25/(k_A+1) + 0{,}25/(k_B+1) = 0{,}5 + 0{,}25/(\infty+1) + 0{,}25/(1{,}097+1) = 0{,}619$

l_o= 0,619×4,300 = 2,663 m

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, l_{col}=4,300 m,

podatności węzłów: κ_a =1,000 $k_A = (1/\kappa_a - 1)$=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $k_B = (1/\kappa_b - 1)$=0,000,

β=1,000 l_o = 1,000×4,300 = 4,300 m

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie nowe, pręt nr 1

- **w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: (l_{col}=4,300 m, h=2,030 m)

$e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0{,}01 \right\rangle$ = max 0,007, 0,068, 0,010 =0,068 m, przyjęto:

e_a=0,068 m,

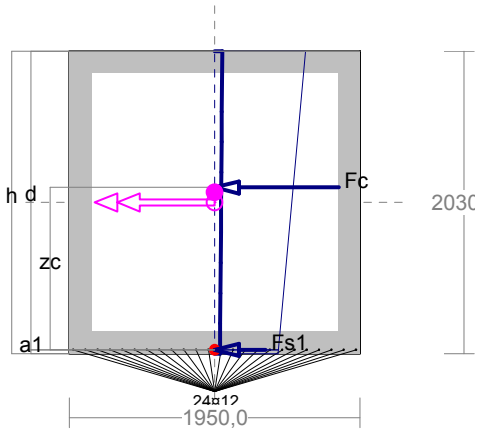
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

- **w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m

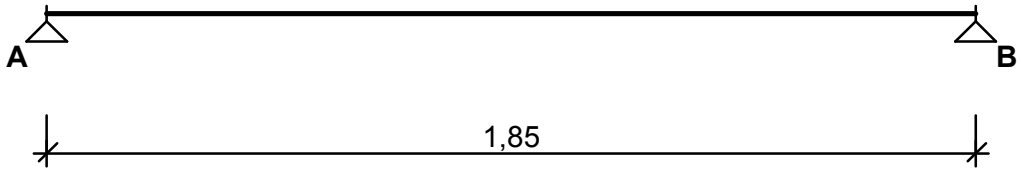


Wielkości obliczeniowe:
N_{Sd}=-1072,9 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+ M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-72,6^2+0,0^2)}$ =72,6 kNm
f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=210 MPa =f_{td},
Zbrojenie mniej ściskane: A_{s1}=**27,14** cm^2,
$A_s=A_{s1}+A_{s2}$=27,14 cm^2, $\rho=100\times A_s/A_c$= 100×27,14/11040=0,25 %
Wielkości geometryczne [cm]:
h=203,0, d=200,4, x=674,0 (ξ=3,363),
a_1=2,6, a_c=91,4, z_c=109,0, A_{cc}=11040 cm^2,
ε_c=-0,08 ‰, ε_{s1}=-0,06 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:

F_c= -1040,5, F_{s1} = -32,4,
M_c= 104,7, M_{s1} = -32,1,
Warunek stanu granicznego nośności:
N_{Rd} = **-13561,6 kN** > $N_{Sd}=F_c+F_{s1}$=-1040,5+(-32,4)=**-1072,9** kN

14. NADPROŻE STALOWE - POZ.NS1

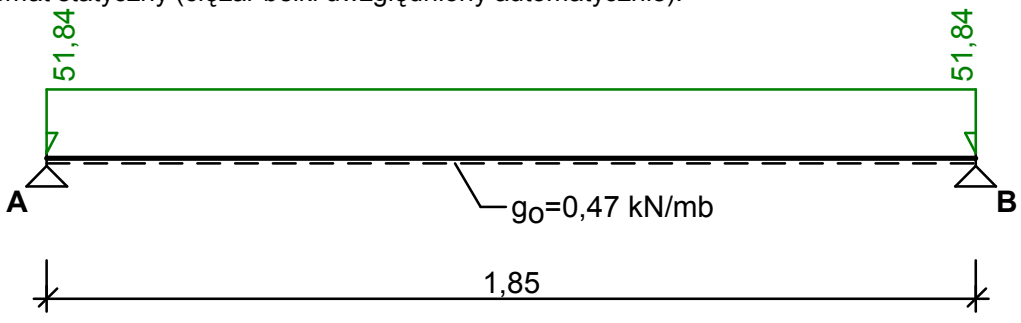
SCHEMAT BELKI



Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki γ_f = 1,10

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

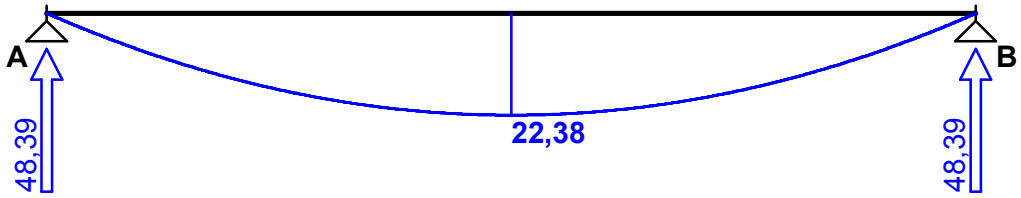
Przypadek **P1: Przypadek 1** (γ_f = 1,15)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

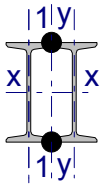
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



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



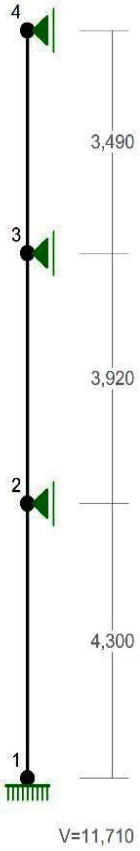
Przekrój: **2 I 180**, połączone spoinami ciągłymi
A_v = 24,8 cm^2, m = 43,8 kg/m
J_x = 2900 cm^4, J_y = 1101 cm^4, J_ω = 5850 cm^6, J_T = 10,4 cm^4, W_x = 322 cm^3
Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:
- zginanie: klasa przekroju 1 (α_p = 1,080) M_R = 74,73 kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 V_R = 309,75 kN

Nośność na zginanie
Przekrój z = 0,93 m
Współczynnik zwichrzenia ϕ_L = 1,000
Moment maksymalny M_{max} = 22,38 kNm
(52) $M_{max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,299 < 1$
Nośność na ścinanie
Przekrój z = 0,00 m
Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = 48,39 kN
(53) $V_{max} / V_R = 0,156 < 1$
Nośność na zginanie ze ścinaniem
V_{max} = 48,39 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 185,85 kN → warunek niemiarodajny
Stan graniczny użytkowania
Przekrój z = 0,93 m
Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 1,17 mm
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350$ = 5,29 mm
$f_{k,max}$ = 1,17 mm < f_{gr} = 5,29 mm (22,1%)

15. SZYB WINDY - POZ. SW2

WĘZŁY: 1:100

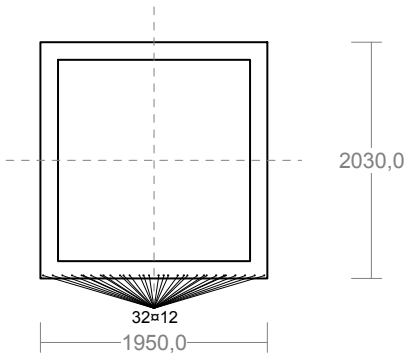


WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	4,300
3	0,000	8,220
4	0,000	11,710

Cechy przekroju:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m



Wymiary przekroju [cm]:
h=203,0, b=195,0, b_w=15,0, b_{eff}=195,0, h_f=15,0,
Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej
BETON: **B25**
f_{ck}= **20,0** MPa,
$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c$=1,00×20,0/1,50=**13,3** MPa
Cechy geometryczne przekroju betonowego:
A_c=**11040** cm^2, J_{cx}=**64744580** cm^4, J_{cy}=**60673500** cm^4
STAL: **A-I** (**St3S-b**)
f_{yk}=240 MPa, γ_s=1,15, f_{yd}=210 MPa
$\xi_{lim}=0{,}0035/(0{,}0035+f_{yd}/E_s)=0{,}0035/(0{,}0035+210/200000)=0{,}769$,
Zbrojenie główne:
$A_{s1}+A_{s2}$=**36,19** cm^2, $\rho=100\ (A_{s1}+A_{s2})/A_c$ =100×36,19/11040=**0,33** %,
J_{sx}=**353993** cm^4, J_{sy}=**102712** cm^4,

Siły przekrojowe:

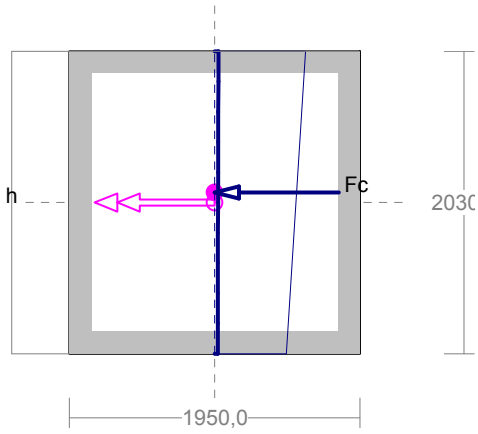
zadanie: nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

Momenty zginające:	M_x = 0,0 kNm,	M_y = 0,0 kNm,
Siły poprzeczne:	V_y = 0,0 kN,	V_x = 0,0 kN,
Siła osiowa:	N = -539,2 kN = N_{Sd}, .	

Zbrojenie wymagane:

(zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m)



Wielkości obliczeniowe:
N_{Sd}=-539,2 kN,
$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2+M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-36{,}5^2+0{,}0^2)}$ =36,5 kNm
f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=210 MPa =f_{td},
Dodatkowe zbrojenie mniej ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.
Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane (przyjęto A_{s2}=min A_{s2}=16,56 cm^2).
Wielkości geometryczne [cm]:
h=203,0, d=203,0, x=972,6 (ξ=4,791), a_c=94,7, A_{cc}=11040 cm^2,
ε_c=-0,04 ‰,
Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -539,2,
M_c= 36,5,
Warunki równowagi wewnętrznej:

F_c=-539,2=-539,2 kN (N_{Sd}=-539,2 kN)
M_c=36,5=36,5 kNm (M_{Sd}=36,5 kNm)

Długości wyboczeniowe pręta:

zadanie nowe, pręt nr 1

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwnym

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, l_{col}=4,300 m,

podatności węzłów: κ_a =0,000 $k_A = (1/\kappa_a - 1) = \infty$, κ_b =0,477 $k_B = (1/\kappa_b - 1)$=1,097,

$\beta = 0{,}5 + 0{,}25/(k_A+1) + 0{,}25/(k_B+1) = 0{,}5 + 0{,}25/(\infty+1) + 0{,}25/(1{,}097+1) = 0{,}619$

l_o= 0,619×4,300 = 2,663 m

- **przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta swobodnego:

ze wzoru (C.1) $l_o = \beta\, l_{col}$, l_{col}=4,300 m,

podatności węzłów: κ_a =1,000 $k_A = (1/\kappa_a - 1)$=0,000, $\hat{e}_b$ =1,000 $k_B = (1/\kappa_b - 1)$=0,000,

β=1,000 l_o = 1,000×4,300 = 4,300 m

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

zadanie nowe, pręt nr 1

- **w płaszczyźnie ustroju:**

mimośród niezamierzony: (l_{col}=4,300 m, h=2,030 m)

$e_a = \max\left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0{,}01 \right\rangle$ = max 0,007, 0,068, 0,010 =0,068 m, przyjęto:

e_a=0,068 m,

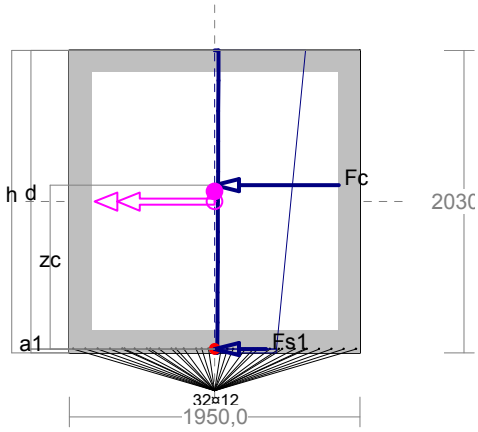
uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

- **w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:**

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój: x_a=2,15 m, x_b=2,15 m



Wielkości obliczeniowe:

N_{Sd}=-539,2 kN,

$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-36{,}5^2 + 0{,}0^2)}$ =36,5 kNm

f_{cd}=13,3 MPa, f_{yd}=210 MPa =f_{td},

Zbrojenie mniej ściskane: A_{s1}=**36,19** cm^2,

$A_s = A_{s1} + A_{s2}$=36,19 cm^2, $\rho = 100 \times A_s / A_c$= 100×36,19/11040=0,33 %

Wielkości geometryczne [cm]:

h=203,0, d=200,4, x=628,2 (ξ=3,135),

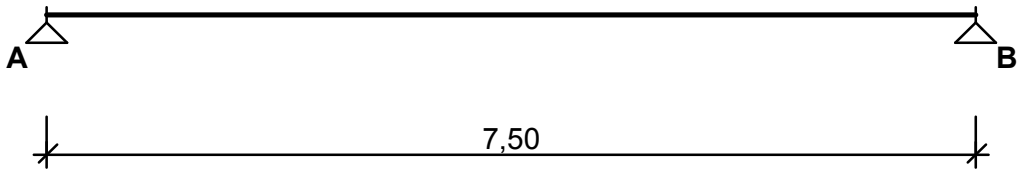
a_1=2,6, a_c=90,5, z_c=109,9, A_{cc}=11040 cm^2,

ε_c=-0,04 ‰, ε_{s1}=-0,03 ‰,

Wielkości statyczne [kN, kNm]:
F_c= -518,2, F_{s1} = -20,9,
M_c= 57,2, M_{s1} = -20,7,
Warunek stanu granicznego nośności:
N_{Rd} = **-13546,5 kN** > N_{Sd} =F_c+F_{s1}=-518,2+(-20,9)=**-539,2** kN

16. PODCIĄG STALOWY - POZ. PS1

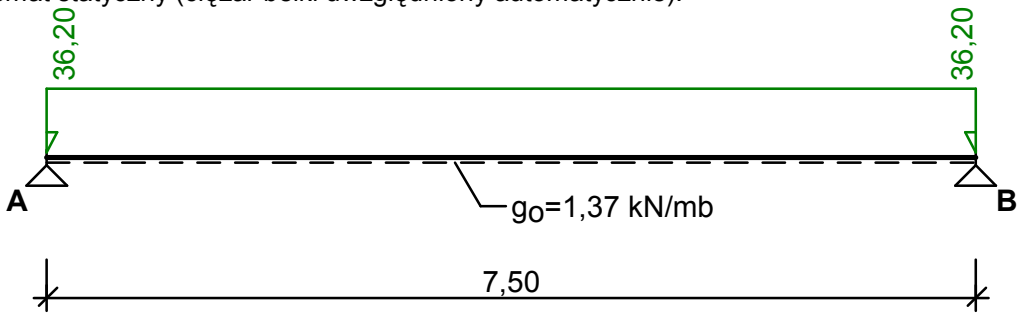
SCHEMAT BELKI



Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki γ_f = 1,10

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

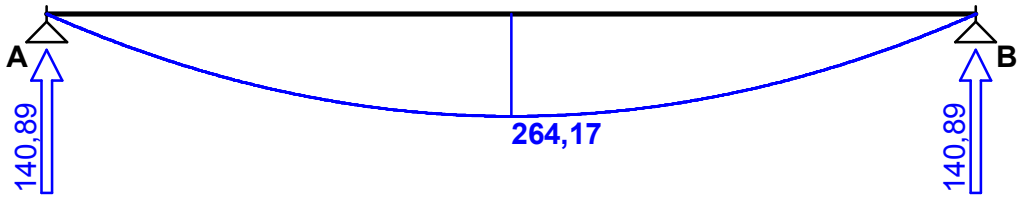
Przypadek **P1: Przypadek 1** (γ_f = 1,15)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

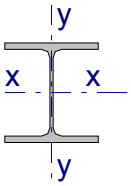
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



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: **HE 320 B**

A_v = 36,8 cm^2, m = 127 kg/m

J_x = 30820 cm^4, J_y = 9240 cm^4, J_ω = 2069000 cm^6, J_T = 226 cm^4, W_x = 1930 cm^3

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 (α_p = 1,057) M_R = 418,20 kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 V_R = 437,55 kN

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,75 m

Współczynnik zwichrzenia ϕ_L = 0,876

Moment maksymalny M_{max} = 264,17 kNm

(52) $M_{max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,721 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 7,50 m

Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = -140,89 kN

(53) $V_{max} / V_R = 0,322 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

V_{max} = (-)140,89 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 262,53 kN → warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,75 m

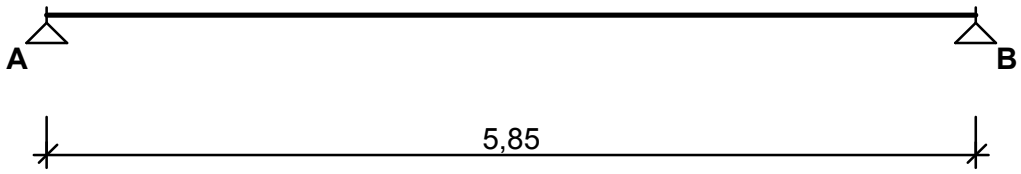
Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 21,34 mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350$ = 21,43 mm

$f_{k,max}$ = 21,34 mm < f_{gr} = 21,43 mm (99,6%)

17. PODCIĄG STALOWY - POZ. PS2 (PS2.1; PS2.2)

SCHEMAT BELKI



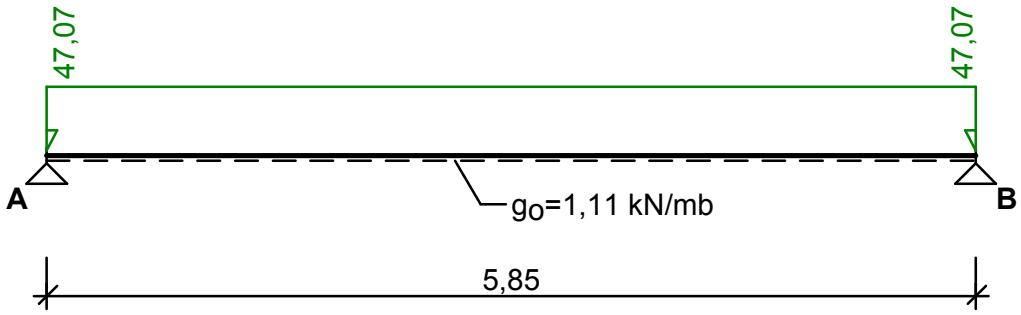
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki γ_f = 1,10

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** (γ_f = 1,15)

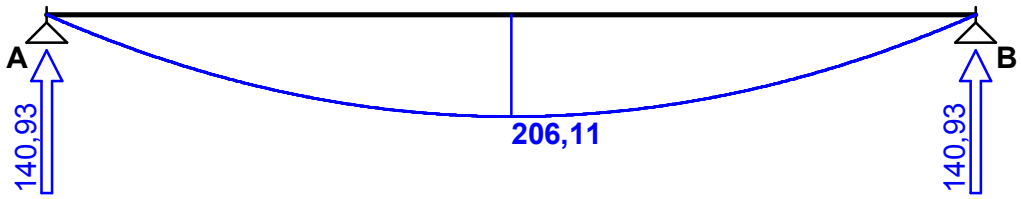
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

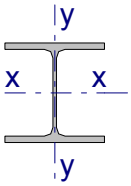
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



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: **HE 280 B**
A_v = 29,4 cm^2, m = 103 kg/m
J_x = 19270 cm^4, J_y = 6590 cm^4, J_ω = 1130000 cm^6, J_T = 144 cm^4, W_x = 1380 cm^3
Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:
- zginanie: klasa przekroju 1 (α_p = 1,056) M_R = 298,69 kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 V_R = 349,57 kN

Nośność na zginanie
Przekrój z = 2,92 m
Współczynnik zwichrzenia ϕ_L = 0,921
Moment maksymalny M_{max} = 206,11 kNm
(52) $M_{max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,749 < 1$
Nośność na ścinanie
Przekrój z = 0,00 m
Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = 140,93 kN
(53) $V_{max} / V_R = 0,403 < 1$
Nośność na zginanie ze ścinaniem
V_{max} = 140,93 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 209,74 kN → warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,92 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 16,19 mm

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350$ = 16,71 mm

$f_{k,max}$ = 16,19 mm < f_{gr} = 16,71 mm (96,9%)

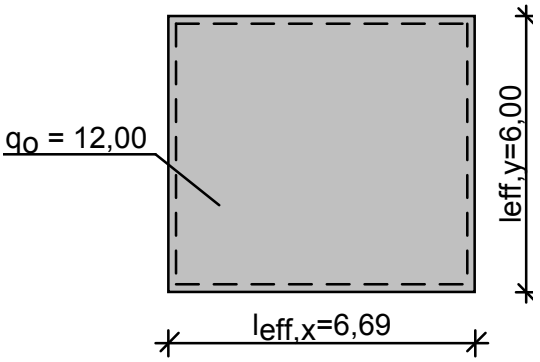
18. PŁYTA STROPOWA - POZ. PLS1

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,69 m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 6,00 m

Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 15,64 kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 13,27 kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 13,27 kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 35,99 kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 22,50 kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 19,44 kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 16,49 kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 16,49 kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 35,99 kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 24,76 kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa

Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa

Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm

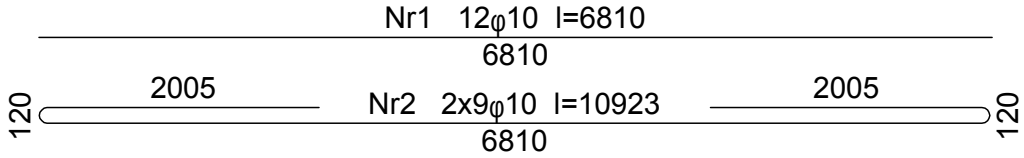
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 15 mm

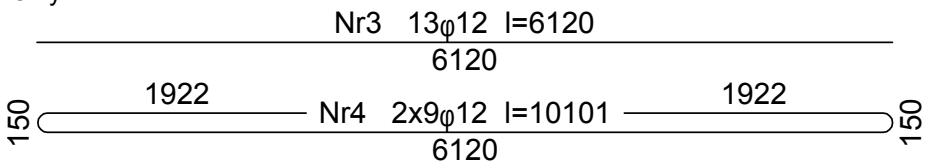
ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,09 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 17,5 cm** o A_s = 4,49 cm^2/mb (ρ = 0,30%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 15,64 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 22,51 kNm/mb (69,5%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 35,99 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 113,78 kN/mb (31,6%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,58 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 20,0 cm** o A_s = 5,65 cm^2/mb (ρ = 0,36%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 19,44 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 30,29 kNm/mb (64,2%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,156 mm < w_{lim} = 0,3 mm (52,1%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 35,99 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 122,32 kN/mb (29,4%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 21,22 mm < a_{lim} = 30,00 mm (70,7%)

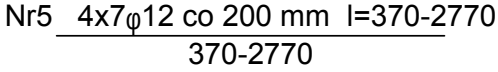
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



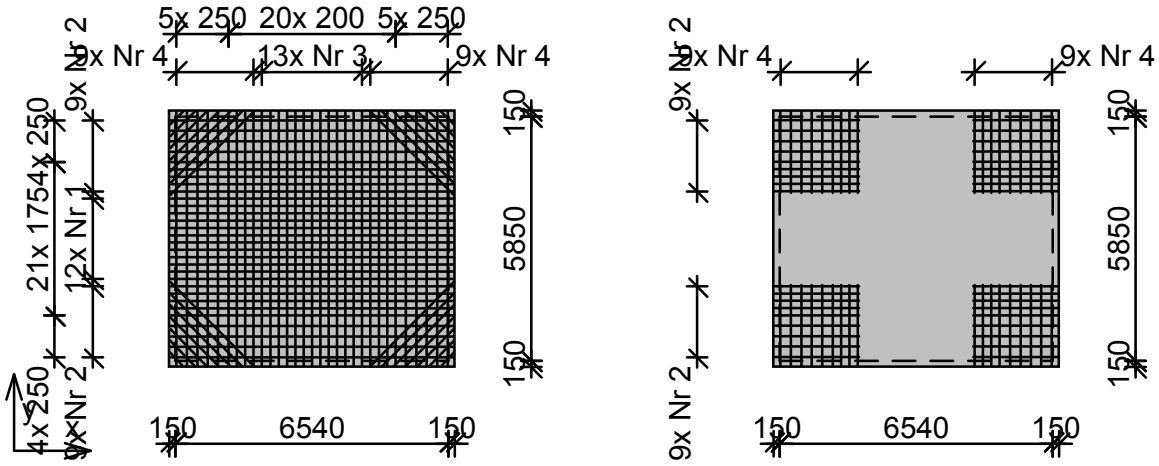
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6810	12	1	12	81,72	
2	10	10923	18	1	18	196,61	
3	12	6120	13	1	13		79,56
4	12	10101	18	1	18		181,82
5a	12	370	4	1	4		1,48
5b	12	770	4	1	4		3,08
5c	12	1170	4	1	4		4,68
5d	12	1570	4	1	4		6,28
5e	12	1970	4	1	4		7,88
5f	12	2370	4	1	4		9,48
5g	12	2770	4	1	4		11,08
Długość całkowita wg średnic [m]						278,4	305,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						171,8	271,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						443,0	
Masa całkowita [kg]						**443**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

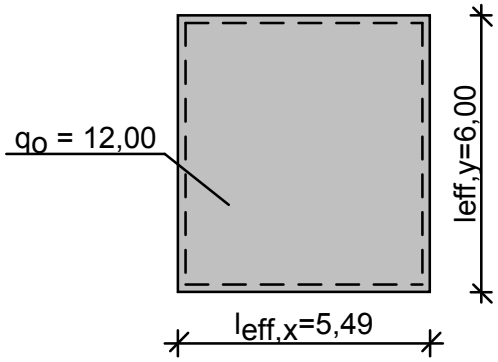
19. PŁYTA STROPOWA - POZ. PLS2

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 5,49 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 6,00 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 15,67 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 13,30 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 13,30 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 32,93 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 22,30 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 13,12 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 11,13 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 11,13 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 32,93 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 20,58 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

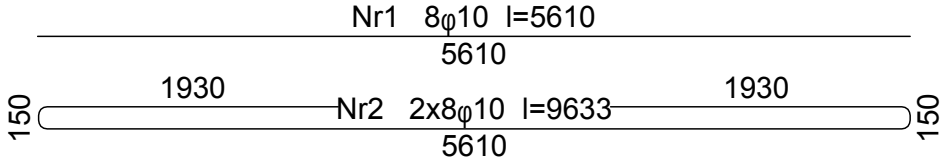
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 15 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

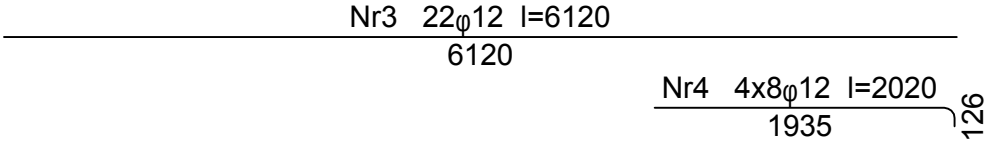
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,85 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o A_s = 3,14 cm^2/mb (ρ = 0,20%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 15,67 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 17,23 kNm/mb (91,0%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 32,93 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 119,92 kN/mb (27,5%)

Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,56 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,30%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 13,12 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 22,84 kNm/mb (57,5%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 32,93 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 114,48 kN/mb (28,8%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 9,54 mm < a_{lim} = 27,45 mm (34,8%)

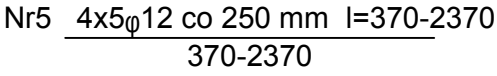
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



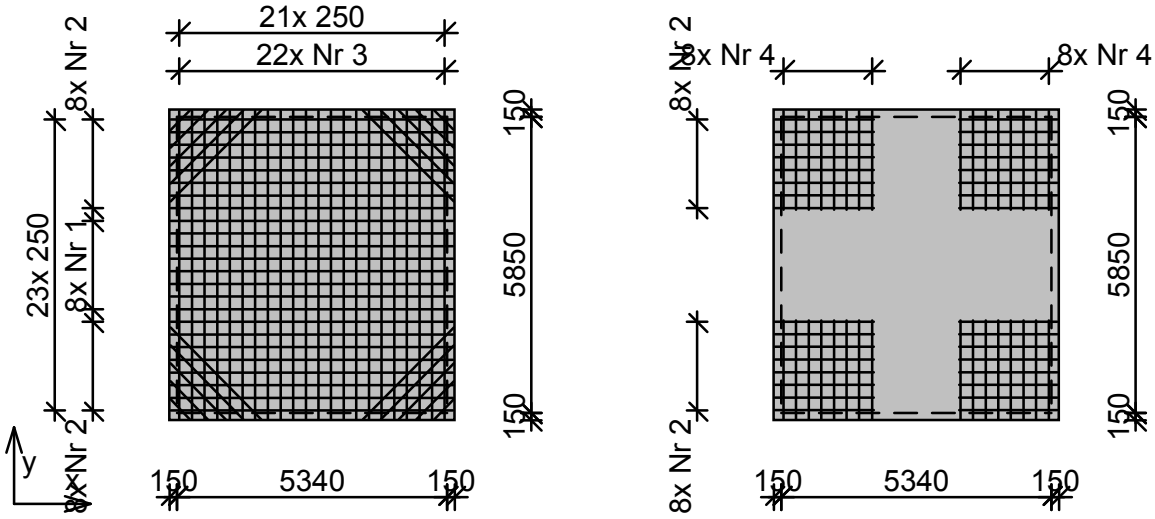
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	5610	8	1	8	44,88	
2	10	9633	16	1	16	154,13	
3	12	6120	22	1	22		134,64
4	12	2020	32	1	32		64,64
5a	12	370	4	1	4		1,48
5b	12	870	4	1	4		3,48

5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
Długość całkowita wg średnic					[m]	199,1	226,7
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	122,8	201,3
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	324,1	
Masa całkowita					[kg]	**325**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

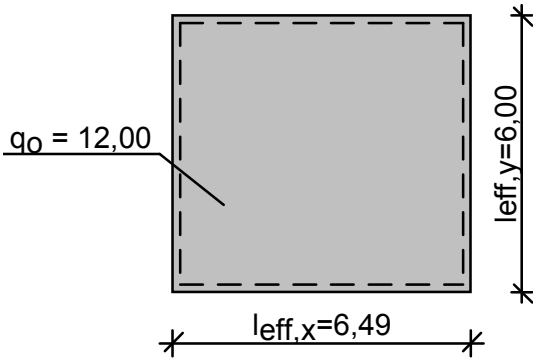
20. PŁYTA STROPOWA - POZ. PLS3

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,49 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 6,00 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 15,69 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 13,31 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 13,31 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 35,99 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 22,50 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 18,36 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 15,58 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 15,58 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 35,99 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 24,17 kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2{,}69$

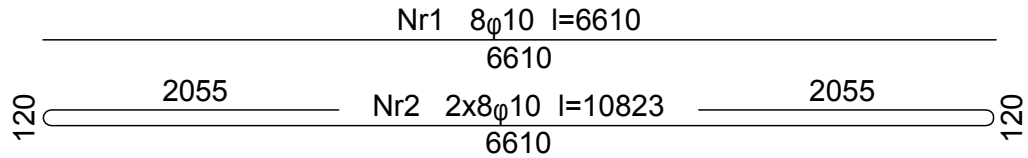
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x} = 10$ mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y} = 12$ mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 15$ mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 15$ mm

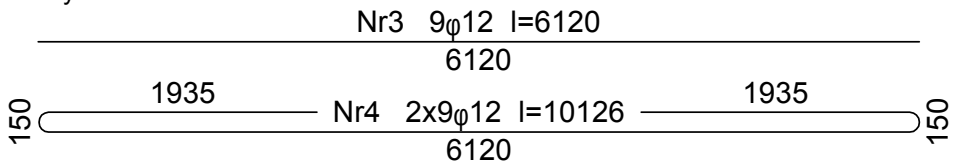
ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3{,}10$ cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o $A_s = 3{,}14$ cm^2/mb ($\rho = 0{,}21\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 15{,}69$ kNm/mb < $M_{Rd,x} = 15{,}91$ kNm/mb (98,6%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0{,}000$ mm < $w_{lim} = 0{,}3$ mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 35{,}99$ kN/mb < $V_{Rd1,x} = 112{,}14$ kN/mb (32,1%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3{,}37$ cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o $A_s = 4{,}52$ cm^2/mb ($\rho = 0{,}28\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 18{,}36$ kNm/mb < $M_{Rd,y} = 24{,}42$ kNm/mb (75,2%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0{,}202$ mm < $w_{lim} = 0{,}3$ mm (67,4%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 35{,}99$ kN/mb < $V_{Rd1,y} = 120{,}95$ kN/mb (29,8%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21{,}64$ mm < $a_{lim} = 30{,}00$ mm (72,1%)

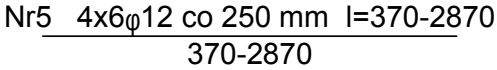
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



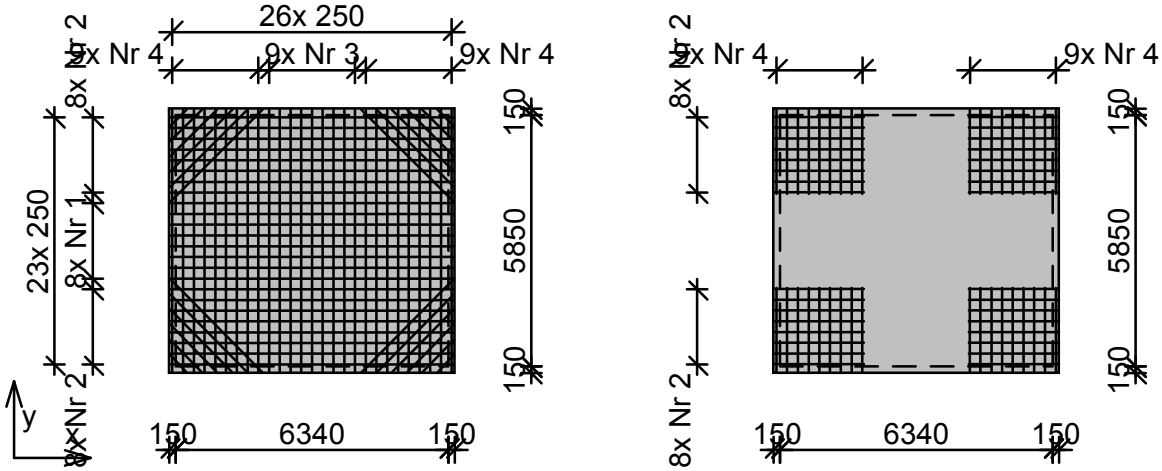
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6610	8	1	8	52,88	
2	10	10823	16	1	16	173,17	
3	12	6120	9	1	9		55,08
4	12	10126	18	1	18		182,27
5a	12	370	4	1	4		1,48
5b	12	870	4	1	4		3,48
5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
5f	12	2870	4	1	4		11,48
Długość całkowita wg średnic					[m]	226,1	276,3
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	139,5	245,4
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	384,9	
Masa całkowita					[kg]	**385**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

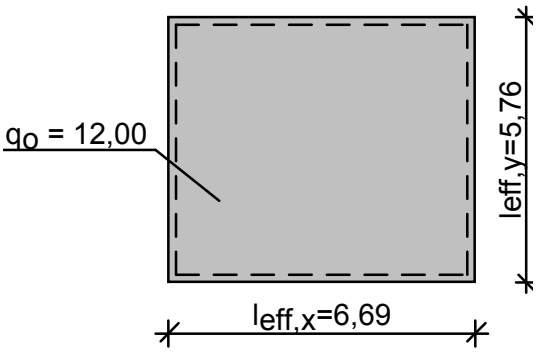
21. PŁYTA STROPOWA - POZ. PLS4

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,69 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 5,76 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 14,31 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 12,15 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 12,15 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 34,55 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 21,60 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 19,31 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 16,38 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 16,38 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 34,55 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 24,50 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

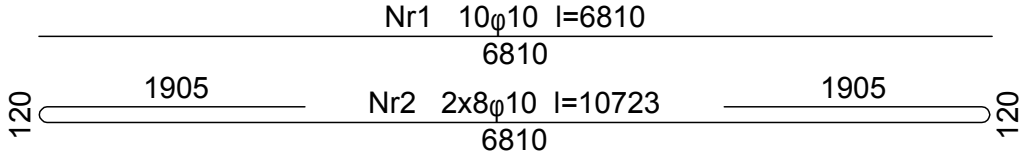
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 15 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

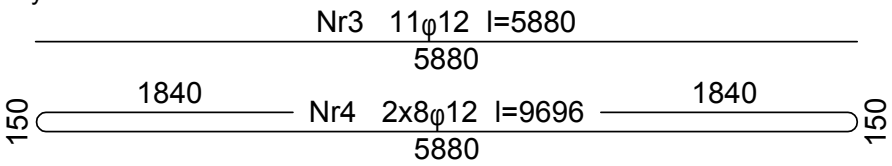
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,82 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 20,0 cm** o A_s = 3,93 cm^2/mb (ρ = 0,27%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 14,31 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 19,78 kNm/mb (72,4%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 34,55 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 113,10 kN/mb (30,6%)

Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,55 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,28%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 19,31 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 24,42 kNm/mb (79,1%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,227 mm < w_{lim} = 0,3 mm (75,5%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 34,55 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 120,95 kN/mb (28,6%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 21,44 mm < a_{lim} = 28,80 mm (74,4%)

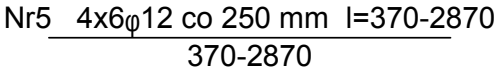
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



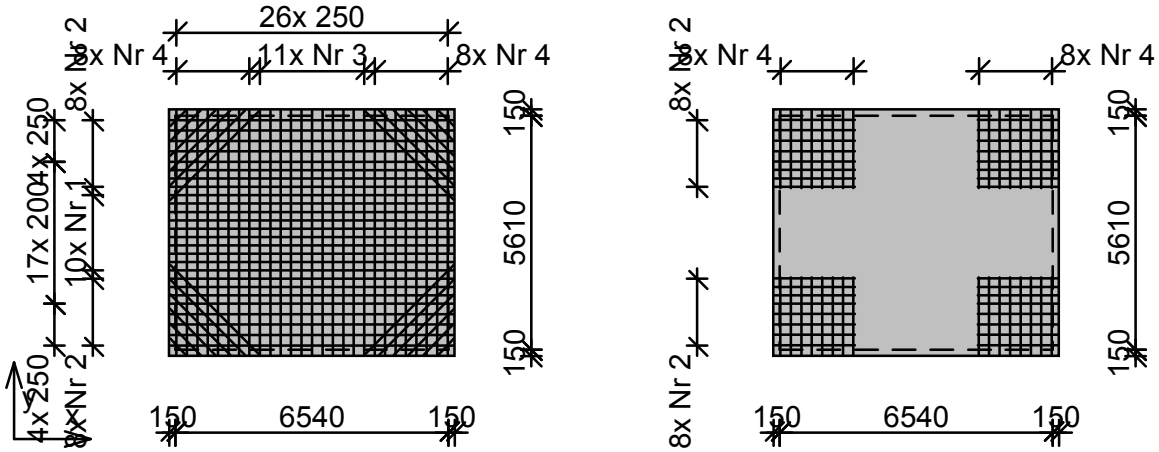
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6810	10	1	10	68,10	
2	10	10723	16	1	16	171,57	
3	12	5880	11	1	11		64,68
4	12	9696	16	1	16		155,14
5a	12	370	4	1	4		1,48

5b	12	870	4	1	4		3,48
5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
5f	12	2870	4	1	4		11,48
Długość całkowita wg średnic					[m]	239,7	258,7
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	147,9	229,7
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	377,6	
Masa całkowita					[kg]	**378**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

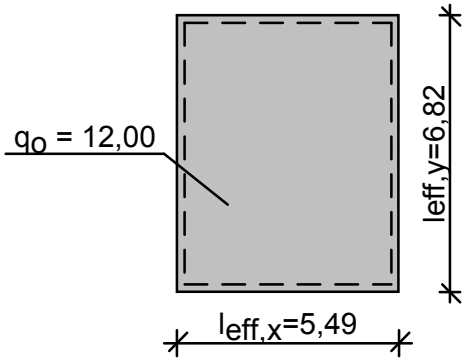
22. PŁYTA STROPOWA NAD PIWNICĄ - POZ. PLS5

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 5,49 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 6,82 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 19,73 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 16,74 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 16,74 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 32,93 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 24,41 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 12,78 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 10,85 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 10,85 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 32,93 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 20,58 kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,69$

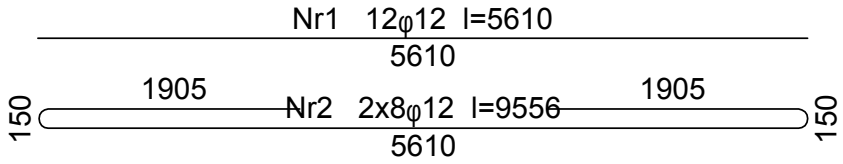
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x} = 12$ mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y} = 10$ mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 15$ mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 15$ mm

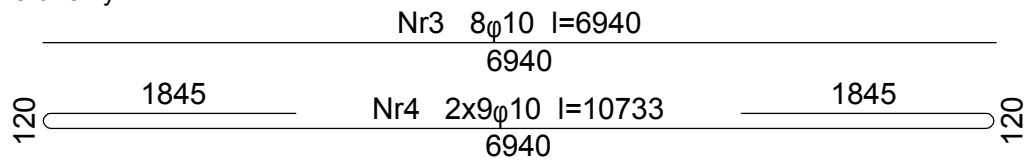
ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,63$ cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm^2/mb ($\rho = 0,28\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 19,73$ kNm/mb < $M_{Rd,x} = 24,42$ kNm/mb (80,8%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,237$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (79,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 32,93$ kNm/mb < $V_{Rd1,x} = 120,95$ kNm/mb (27,2%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,51$ cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 20,0 cm** o $A_s = 3,93$ cm^2/mb ($\rho = 0,27\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 12,78$ kNm/mb < $M_{Rd,y} = 19,78$ kNm/mb (64,6%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 32,93$ kNm/mb < $V_{Rd1,y} = 113,10$ kNm/mb (29,1%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,09$ mm < $a_{lim} = 27,45$ mm (73,2%)

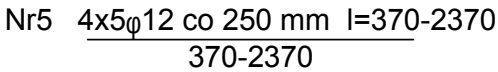
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



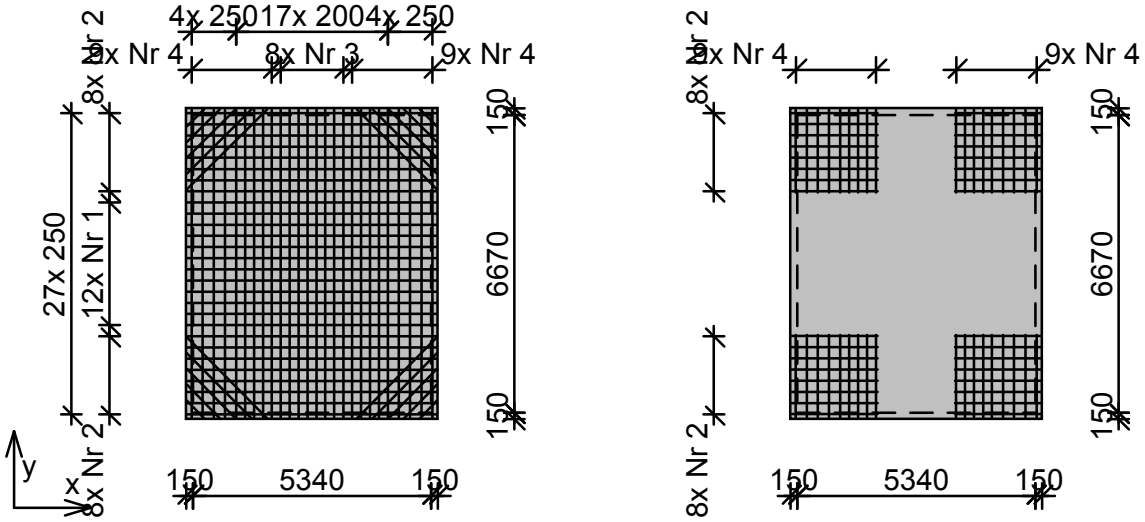
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	12	5610	12	1	12		67,32
2	12	9556	16	1	16		152,90
3	10	6940	8	1	8	55,52	
4	10	10733	18	1	18	193,19	
5a	12	370	4	1	4		1,48
5b	12	870	4	1	4		3,48
5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
Długość całkowita wg średnic					[m]	248,8	247,7
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	153,5	220,0
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	373,5	
Masa całkowita					[kg]	**374**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

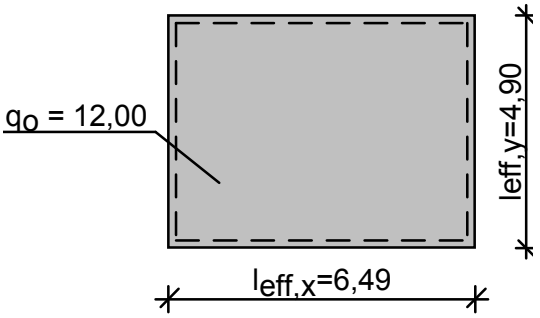
23. PŁYTA STROPOWA NAD PIWNICĄ - POZ. PLS6

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,49 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 4,90 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 9,94 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 8,43 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 8,43 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 29,40 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 18,37 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 17,43 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 14,79 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 14,79 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 29,40 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 22,60 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 12 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 10 mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 15 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 2,46 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,30%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 9,94 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 22,84 kNm/mb (43,5%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 29,40 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 114,48 kN/mb (25,7%)

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,18 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 22,0 cm** o A_s = 3,57 cm^2/mb (ρ = 0,22%)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 17,43 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 19,52 kNm/mb (89,3%)

Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,235 mm < w_{lim} = 0,3 mm (78,5%)

Podpora:

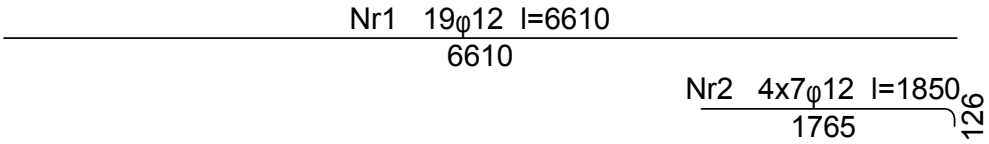
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 29,40 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 120,44 kN/mb (24,4%)

Ugięcie całkowite płyty:

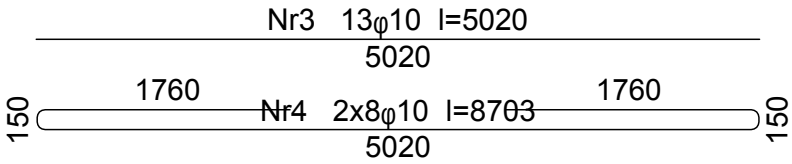
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 14,59 mm < a_{lim} = 24,50 mm (59,6%)

SZKIC ZBROJENIA

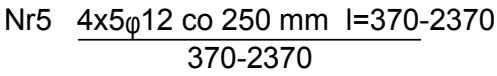
Kierunek x:



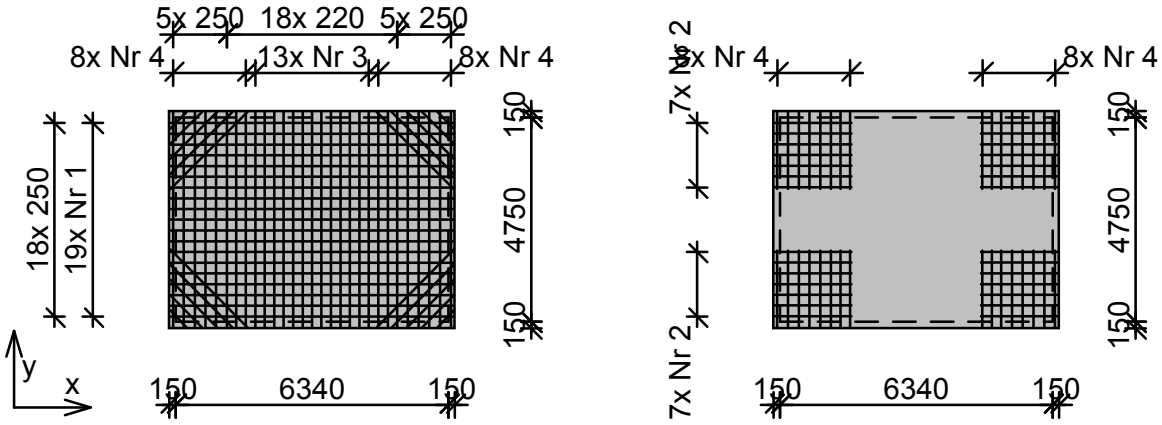
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	12	6610	19	1	19		125,59
2	12	1850	28	1	28		51,80
3	10	5020	13	1	13	65,26	
4	10	8703	16	1	16	139,25	
5a	12	370	4	1	4		1,48

5b	12	870	4	1	4		3,48
5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
Długość całkowita wg średnic					[m]	204,6	204,8
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	126,2	181,9
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	308,1	
Masa całkowita					[kg]	**309**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

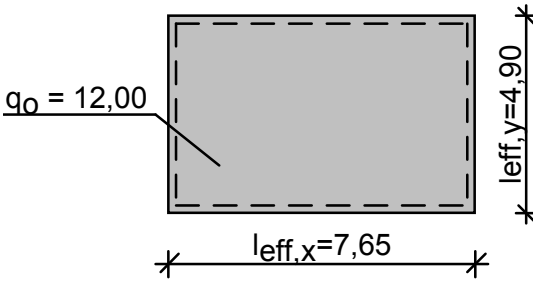
24. PŁYTA STROPOWA NAD PIWNICĄ - POZ. PLS7

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 7,65 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 4,90 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 8,94 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 7,59 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 7,59 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 29,40 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 18,37 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 21,80 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 18,50 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 18,50 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 29,40 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 24,33 kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2{,}69$

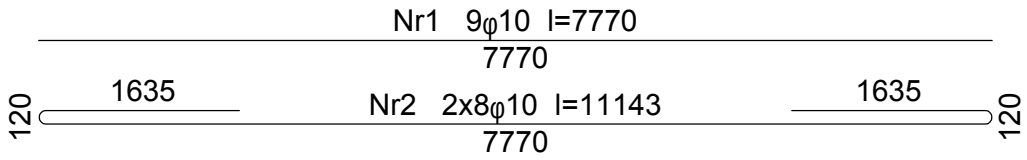
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x} = 10$ mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y} = 12$ mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 15$ mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 15$ mm

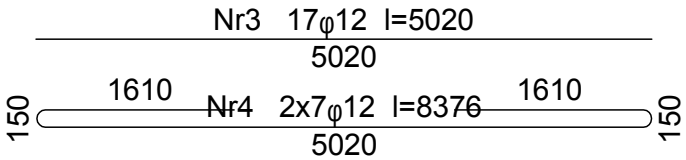
ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2{,}44$ cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 18,0 cm** o $A_s = 4{,}36$ cm^2/mb ($\rho = 0{,}29\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x} = 8{,}94$ kNm/mb < $M_{Rd,x} = 21{,}90$ kNm/mb (40,8%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0{,}000$ mm < $w_{lim} = 0{,}3$ mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x} = 29{,}40$ kNm/mb < $V_{Rd1,x} = 113{,}63$ kNm/mb (25,9%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne $A_s = 4{,}02$ cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o $A_s = 4{,}52$ cm^2/mb ($\rho = 0{,}28\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y} = 21{,}80$ kNm/mb < $M_{Rd,y} = 24{,}42$ kNm/mb (89,3%)
Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0{,}288$ mm < $w_{lim} = 0{,}3$ mm (95,9%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y} = 29{,}40$ kNm/mb < $V_{Rd1,y} = 120{,}95$ kNm/mb (24,3%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18{,}36$ mm < $a_{lim} = 24{,}50$ mm (74,9%)

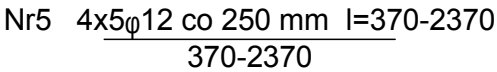
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



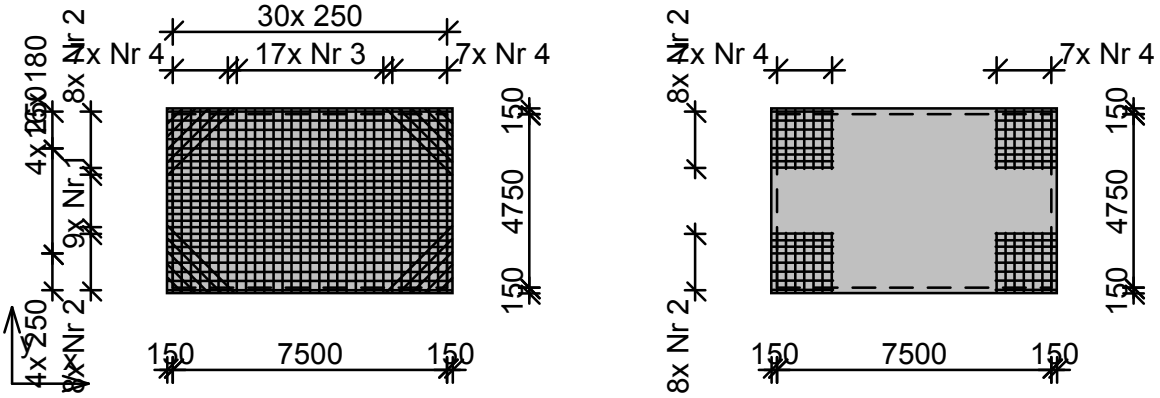
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

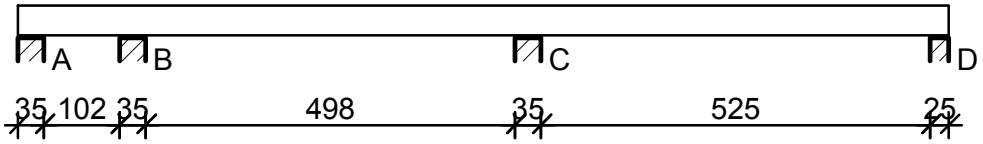
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	7770	9	1	9	69,93	
2	10	11143	16	1	16	178,29	
3	12	5020	17	1	17		85,34
4	12	8376	14	1	14		117,26
5a	12	370	4	1	4		1,48
5b	12	870	4	1	4		3,48
5c	12	1370	4	1	4		5,48
5d	12	1870	4	1	4		7,48
5e	12	2370	4	1	4		9,48
Długość całkowita wg średnic [m]						248,3	230,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						153,2	204,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						357,4	
Masa całkowita [kg]						**358**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

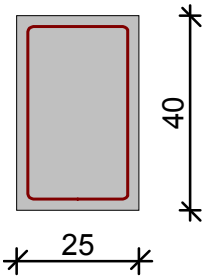
25. PODCIĄG ŻELBETOWY POZ. PZ3

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 40,0 cm

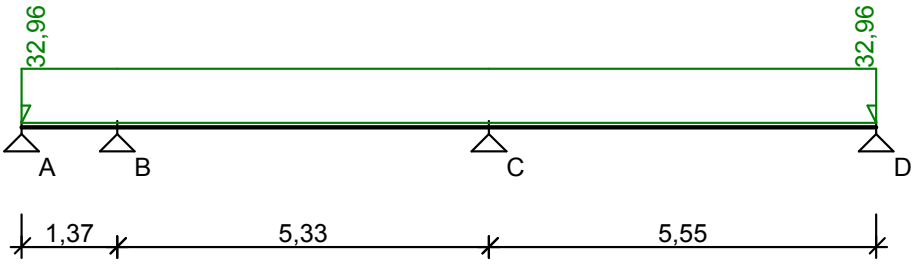
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	27,46	1,10	--	30,21	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	29,96	1,10		32,96	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,24
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1

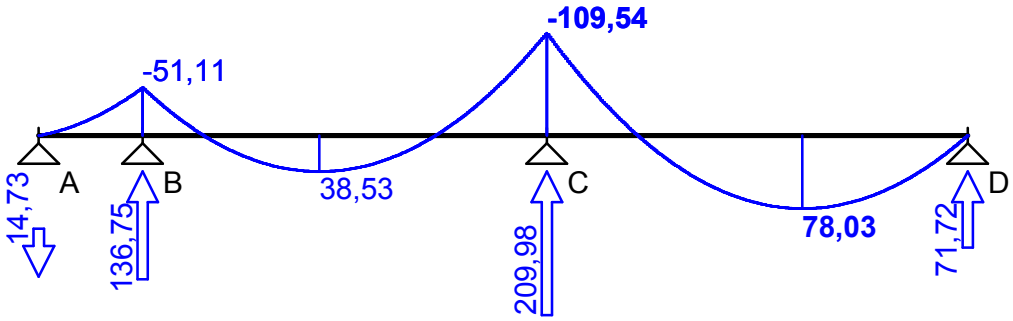
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

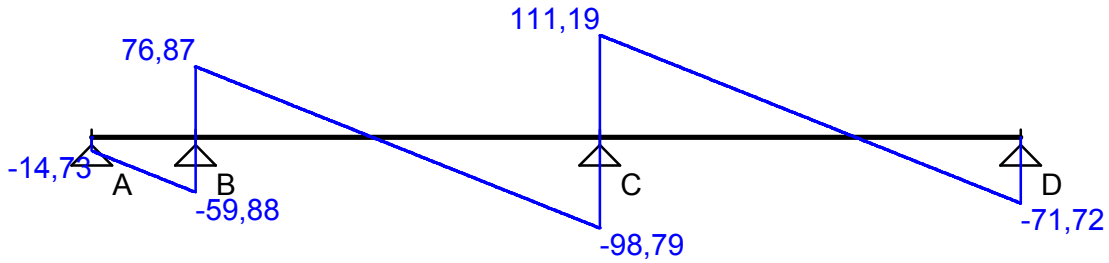
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2{,}00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

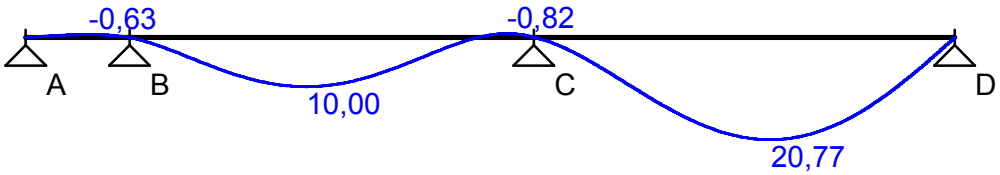
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

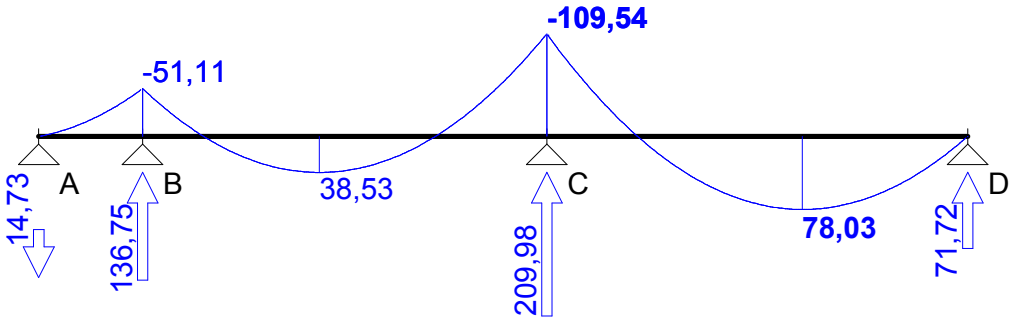


Ugięcia [mm]:

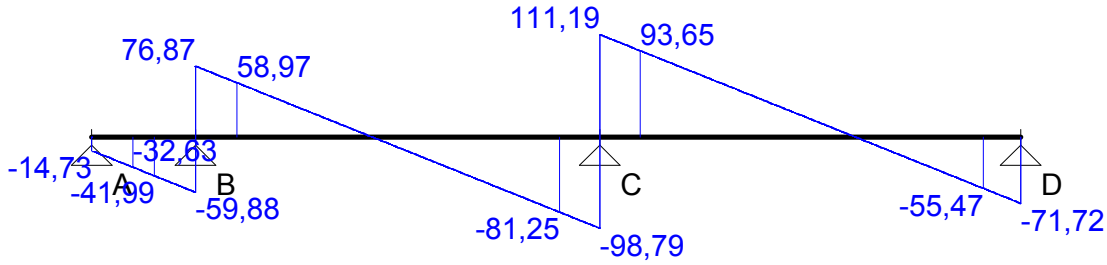


Obwiednia sił wewnętrznych

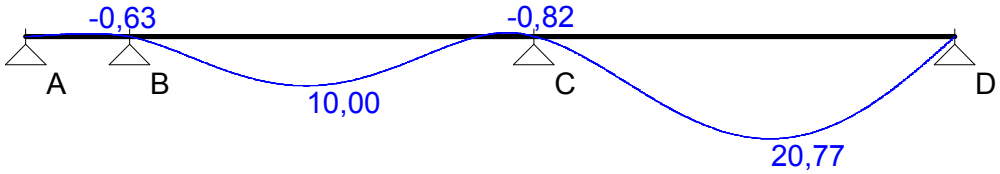
Momenty zginające [kNm]:



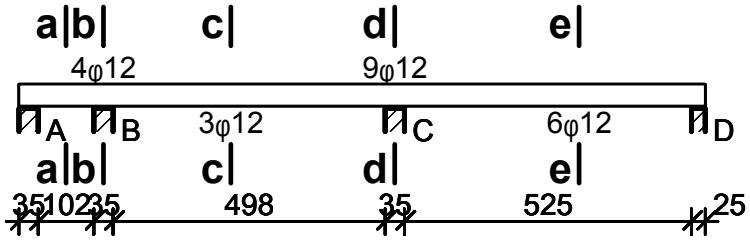
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)41,99 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)41,99 kN < V_{Rd1} = 66,49 kN (63,1%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)46,46 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)46,46 kNm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = (-)0,63 mm < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 mm (9,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 49,19 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

Podpora B:
Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)51,11 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 4,17 cm^2. Przyjęto **4φ12** o A_s = 4,52 cm^2 (ρ = 0,49%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)51,11 kNm < M_{Rd} = 55,26 kNm (92,5%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)46,46 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)46,46 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,261 mm < w_{lim} = 0,3 mm (86,9%)

Przęsło B - C:
Zginanie: (przekrój **c-c**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 38,53 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,10 cm^2. Przyjęto **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,37%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 38,53 kNm < M_{Rd} = 42,01 kNm (91,7%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)81,25 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 72,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)81,25 kN < V_{Rd3} = 87,86 kN (92,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 35,03 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 35,03 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,285 mm < w_{lim} = 0,3 mm (95,1%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 10,00 mm < a_{lim} = 5330/200 = 26,65 mm (37,5%)

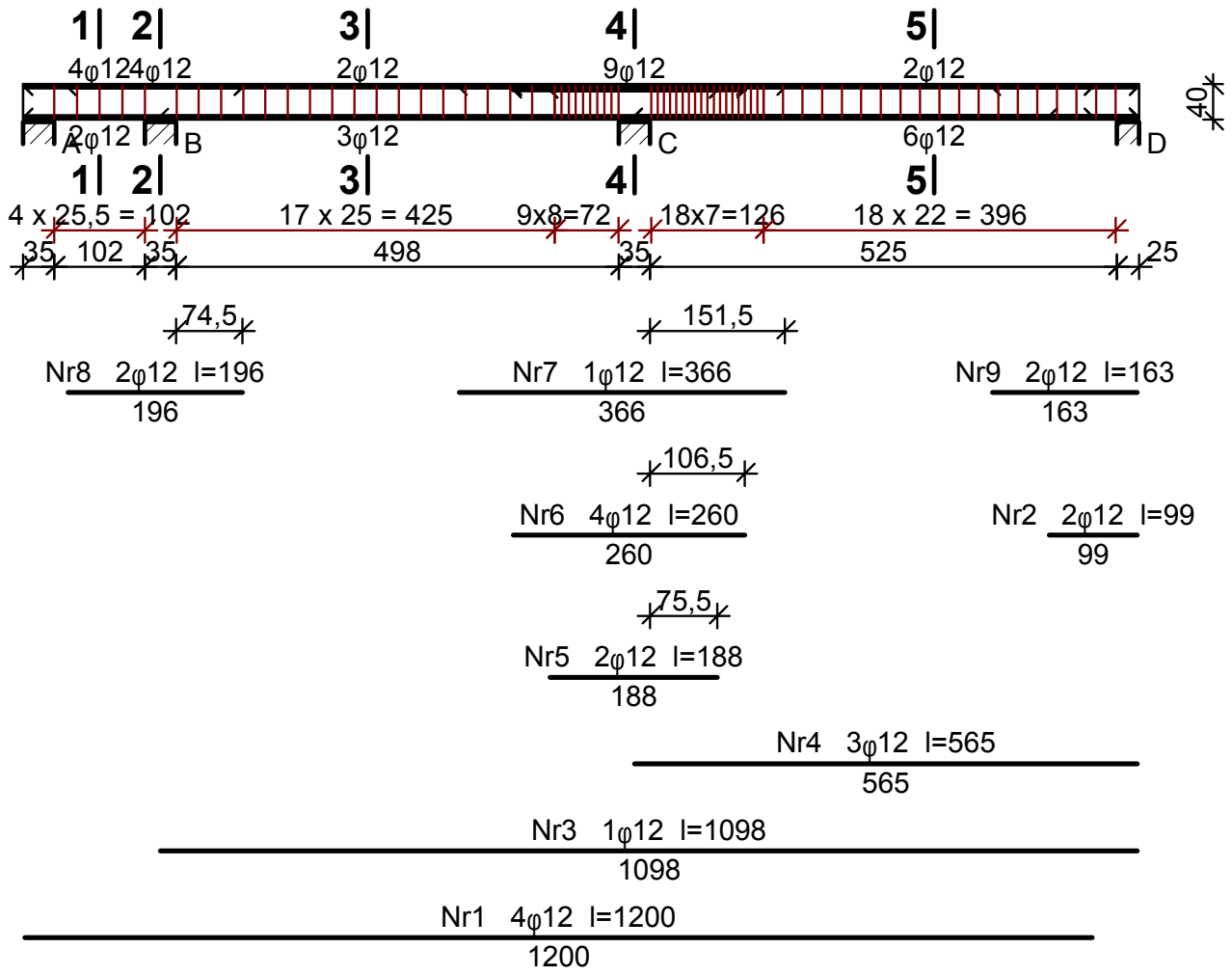
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 84,56 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,179 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,8%)

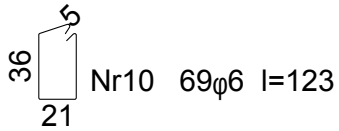
Podpora C:
Zginanie: (przekrój **d-d**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)109,54 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 9,91 cm^2. Przyjęto **9φ12** o A_s = 10,18 cm^2 (ρ = 1,14%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)109,54 kNm < M_{Rd} = 112,07 kNm (97,7%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)99,58 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)99,58 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,209 mm < w_{lim} = 0,3 mm (69,7%)

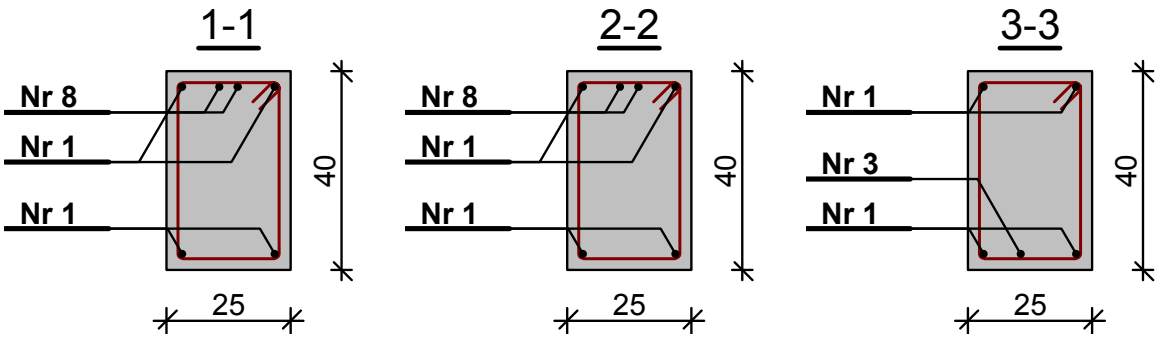
Przęsło C - D:
Zginanie: (przekrój **e-e**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 78,03 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 6,55 cm^2. Przyjęto **6φ12** o A_s = 6,79 cm^2 (ρ = 0,74%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 78,03 kNm < M_{Rd} = 80,63 kNm (96,8%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 93,65 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 70 mm** na odcinku 126,0 cm przy lewej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 93,65 kN < V_{Rd3} = 100,41 kN (93,3%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 70,94 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 70,94 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,233 mm < w_{lim} = 0,3 mm (77,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,77 mm < a_{lim} = 5550/200 = 27,75 mm (74,8%)

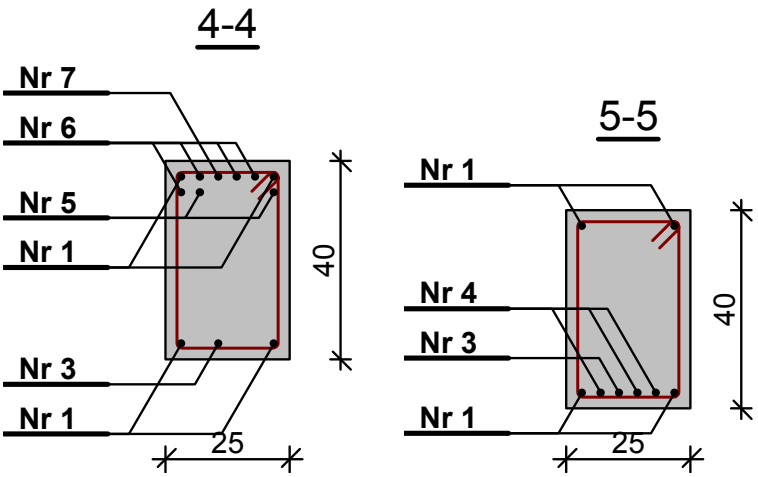
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 95,84 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,176 mm < w_{lim} = 0,3 mm (58,8%)

SZKIC ZBROJENIA


1 2 3 4 5
4φ12 4φ12 2φ12 9φ12 2φ12
2φ12 3φ12 6φ12
A B C D
40
1 2 3 4 5
4 x 25,5 = 102
17 x 25 = 425
9x8=72
18x7=126
18 x 22 = 396
35 102 35 498 35 525 25
74,5
Nr8 2φ12 l=196
196
151,5
Nr7 1φ12 l=366
366
Nr9 2φ12 l=163
163
106,5
Nr6 4φ12 l=260
260
Nr2 2φ12 l=99
99
75,5
Nr5 2φ12 l=188
188
Nr4 3φ12 l=565
565
Nr3 1φ12 l=1098
1098
Nr1 4φ12 l=1200
1200


5
36
21
Nr10 69φ6 l=123


1-1
Nr 8
Nr 1
Nr 1
40
25
2-2
Nr 8
Nr 1
Nr 1
40
25
3-3
Nr 1
Nr 3
Nr 1
40
25



WYKAZ ZBROJENIA

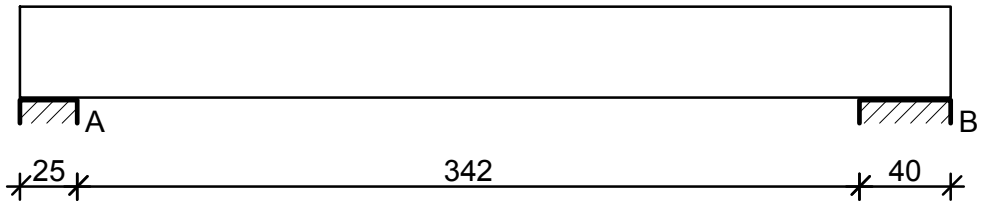
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	1200	4		48,00
2	12	99	2		1,98
3	12	1098	1		10,98
4	12	565	3		16,95
5	12	188	2		3,76
6	12	260	4		10,40
7	12	366	1		3,66
8	12	196	2		3,92
9	12	163	2		3,26
10	6	123	69	84,87	
Długość całkowita wg średnic [m]				84,9	103,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				18,8	91,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				18,8	91,5
Masa całkowita [kg]				**111**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

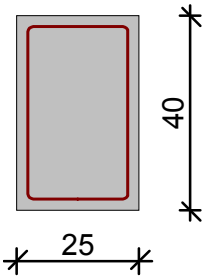
26. PODCIĄG ŻELB. POZ. PZ4

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 40,0 cm

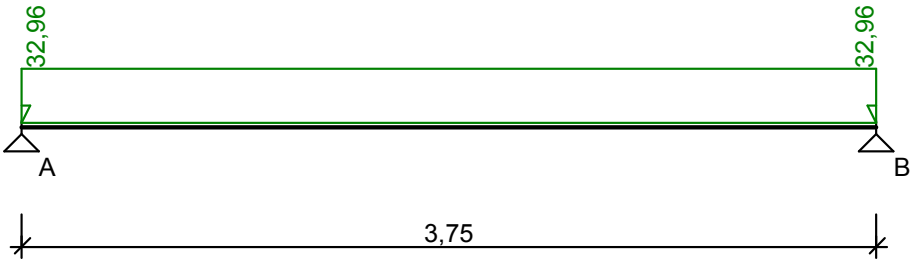
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	27,46	1,10	--	30,21	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	29,96	1,10		32,96	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,24
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1

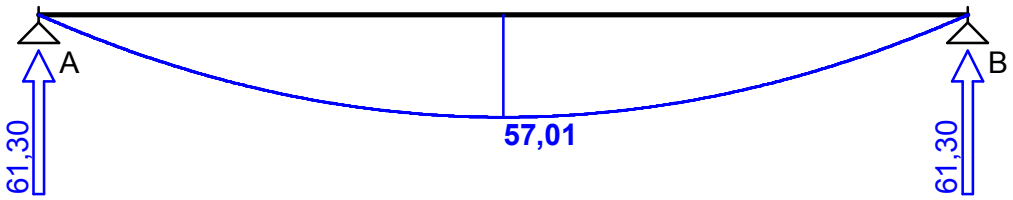
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

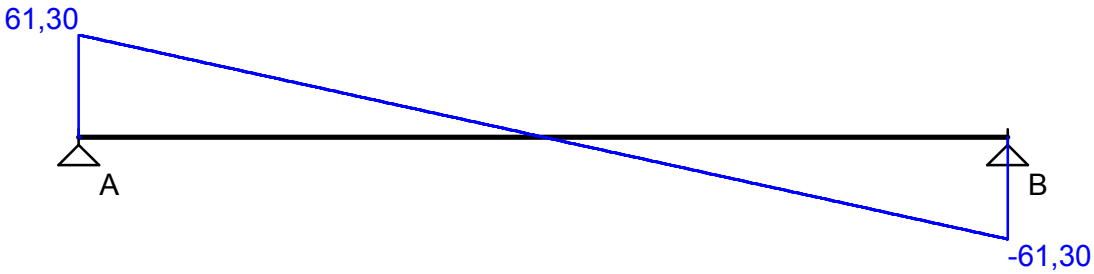
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2{,}00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

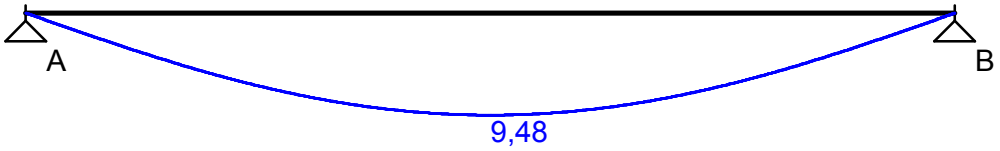
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

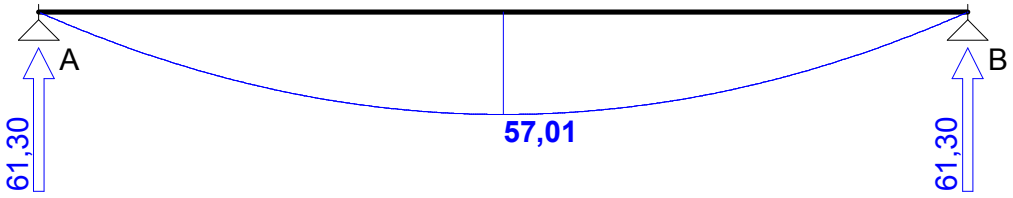


Ugięcia [mm]:

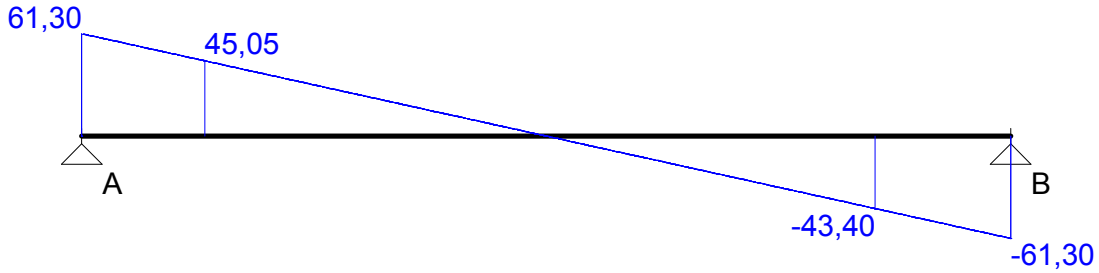


Obwiednia sił wewnętrznych

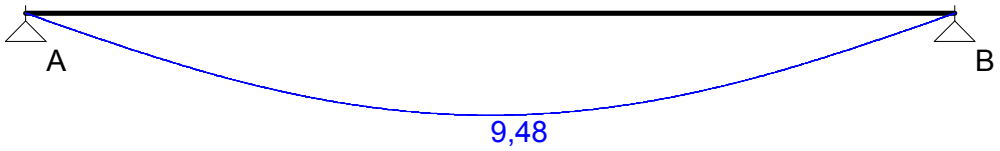
Momenty zginające [kNm]:



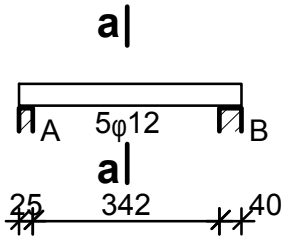
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



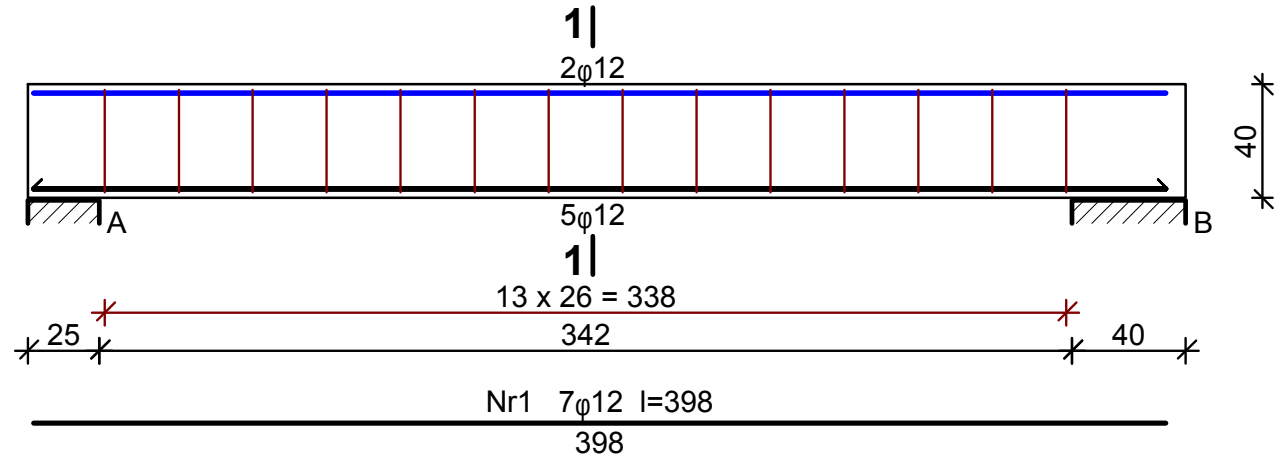
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

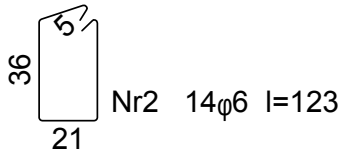


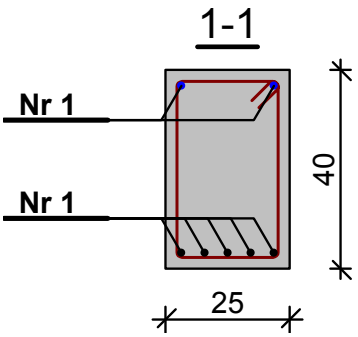
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 57,01 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 4,68 cm^2. Przyjęto **5φ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 0,61%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 57,01 kNm < M_{Rd} = 68,13 kNm (83,7%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 45,05 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 45,05 kN < V_{Rd1} = 68,83 kN (65,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 51,82 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 51,82 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,215 mm < w_{lim} = 0,3 mm (71,5%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 9,48 mm < a_{lim} = 3720/200 = 18,60 mm (51,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 51,98 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







WYKAZ ZBROJENIA

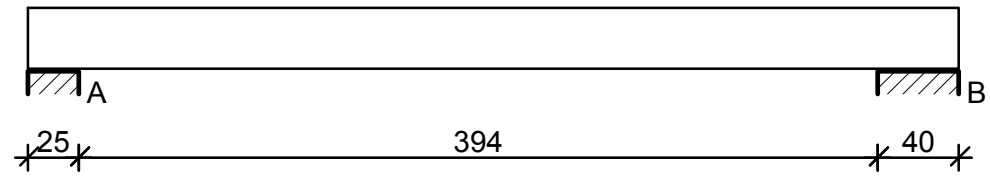
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	398	7		27,86
2	6	123	14	17,22	
Długość całkowita wg średnic [m]				17,3	27,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				3,8	24,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				3,8	24,8
Masa całkowita [kg]				**29**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

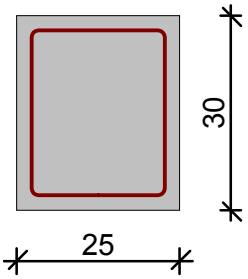
27. NADPROŻE ZELB. POZ. NZ1

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 30,0 cm

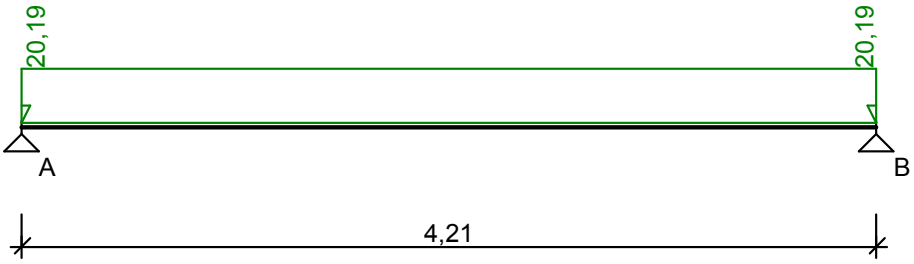
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	16,47	1,10	--	18,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m3]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
	Σ:	18,35	1,10		20,19	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,24
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1

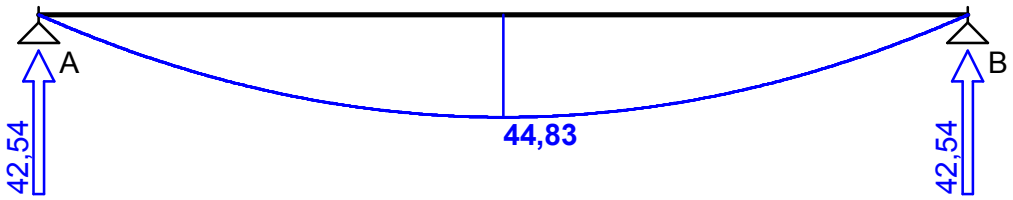
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

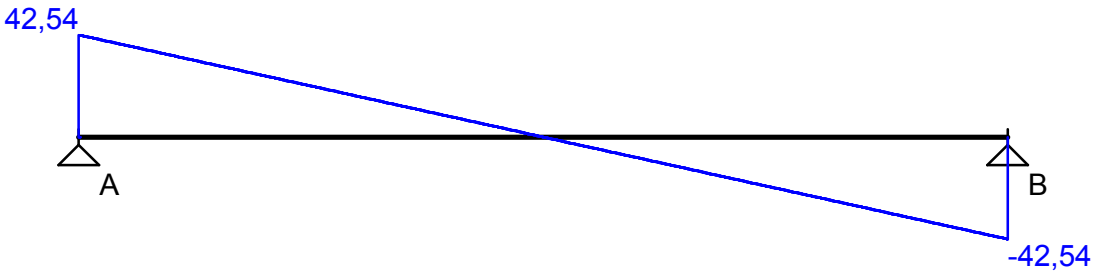
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2{,}00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

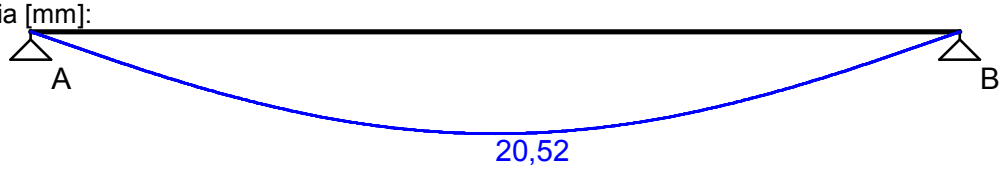
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

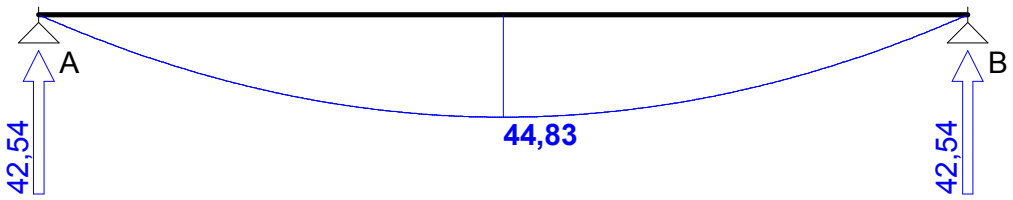


Ugięcia [mm]:

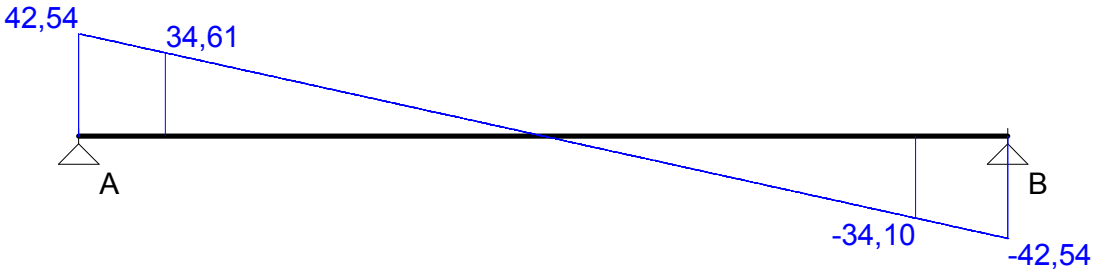


Obwiednia sił wewnętrznych

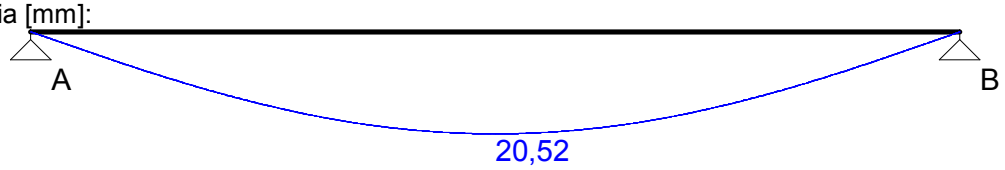
Momenty zginające [kNm]:



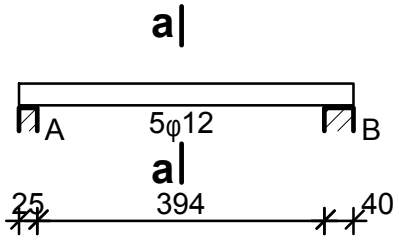
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 44,83 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 5,20 cm^2. Przyjęto **5φ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 0,84%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 44,83 kNm < M_{Rd} = 48,34 kNm (92,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 34,61 kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 34,61 kN < V_{Rd1} = 57,63 kN (60,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 40,75 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 40,75 kNm

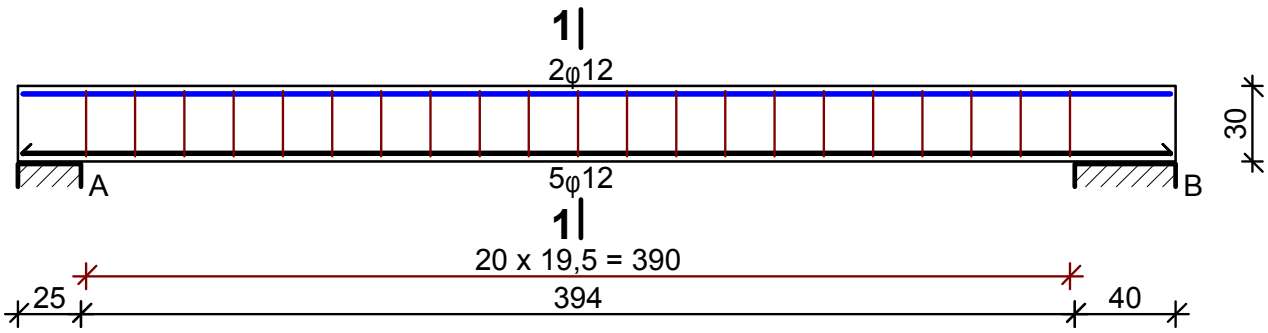
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,213 mm < w_{lim} = 0,3 mm (70,9%)

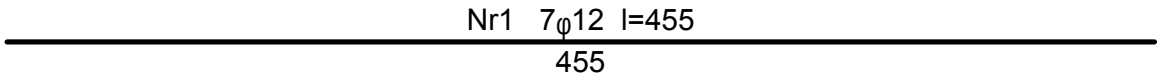
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,52 mm < a_{lim} = 4215/200 = 21,08 mm (97,4%)

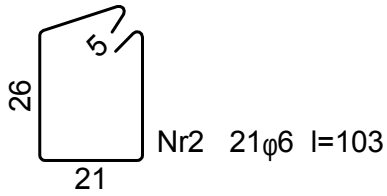
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 36,38 kN

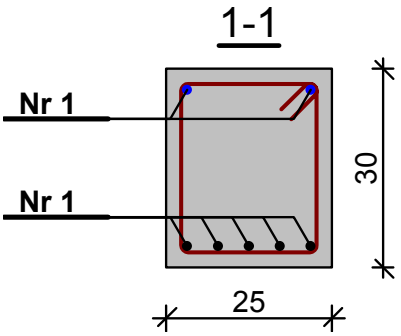
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA









WYKAZ ZBROJENIA

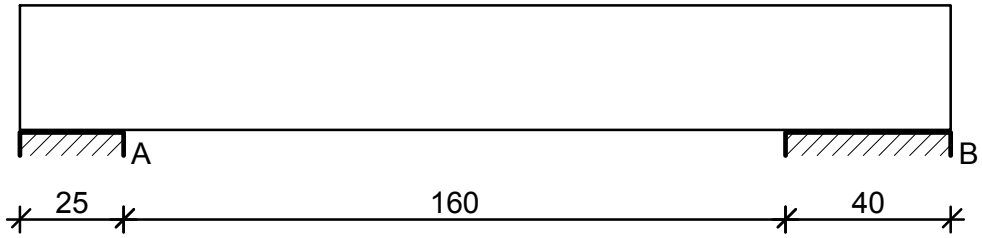
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	455	7		31,85
2	6	103	21	21,63	
Długość całkowita wg średnic [m]				21,7	31,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,8	28,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,8	28,3
Masa całkowita [kg]				**34**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

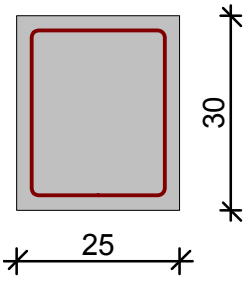
28. NADPROŻE ŻELBETOWE POZ. NZ2

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 30,0 cm

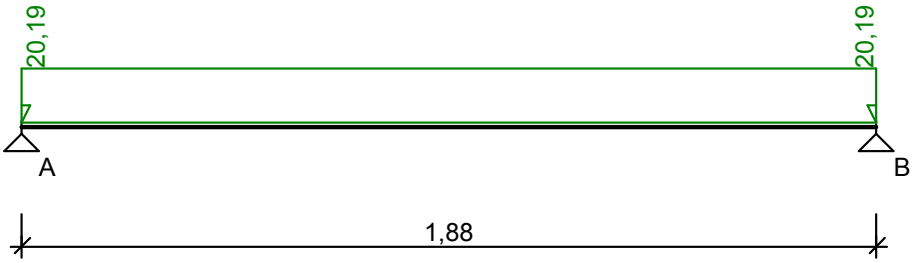
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	16,47	1,10	--	18,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m3]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
	Σ:	18,35	1,10		20,19	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

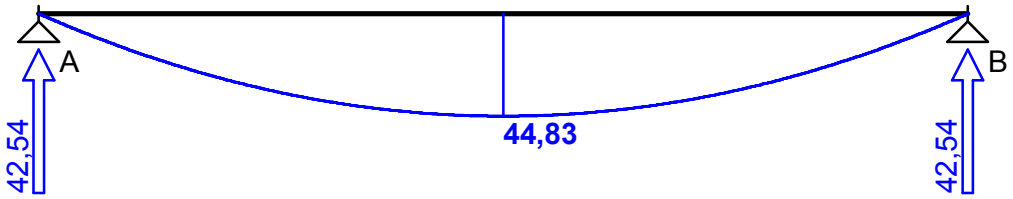
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,24
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

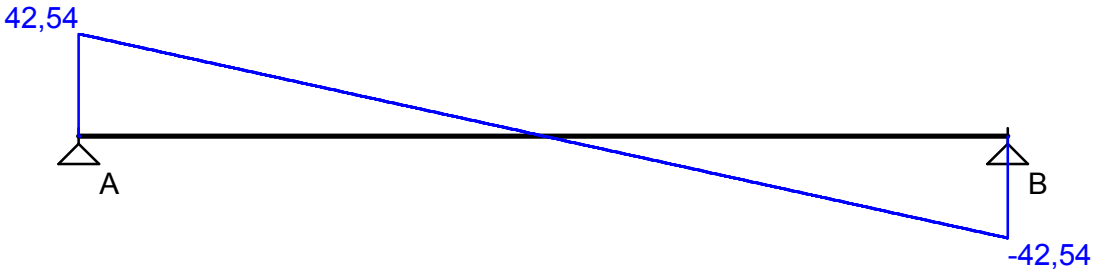
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

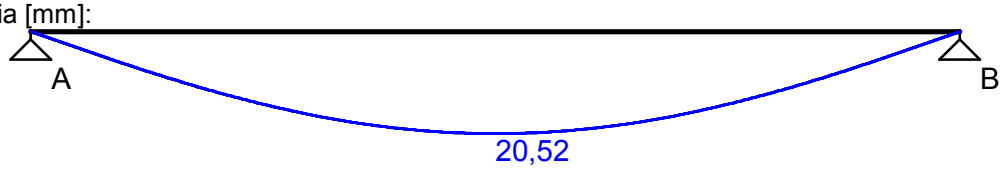
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

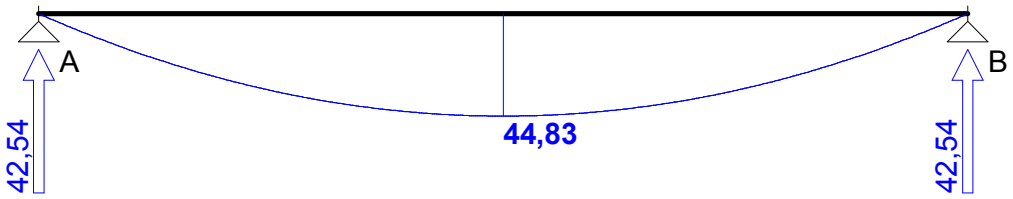


Ugięcia [mm]:

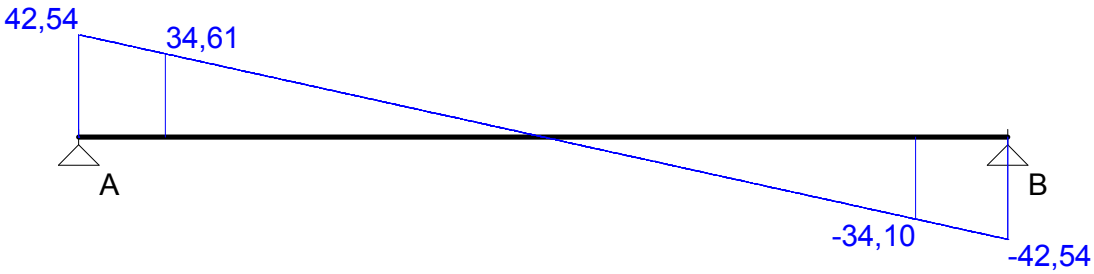


Obwiednia sił wewnętrznych

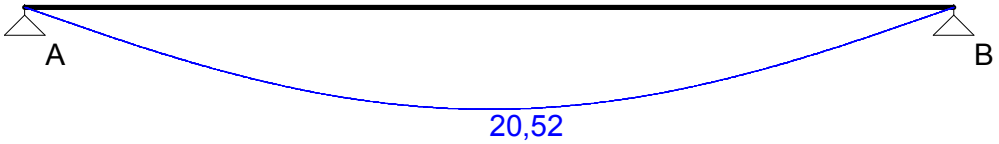
Momenty zginające [kNm]:



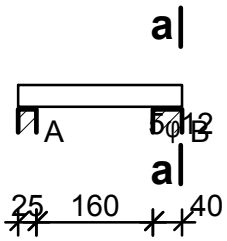
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



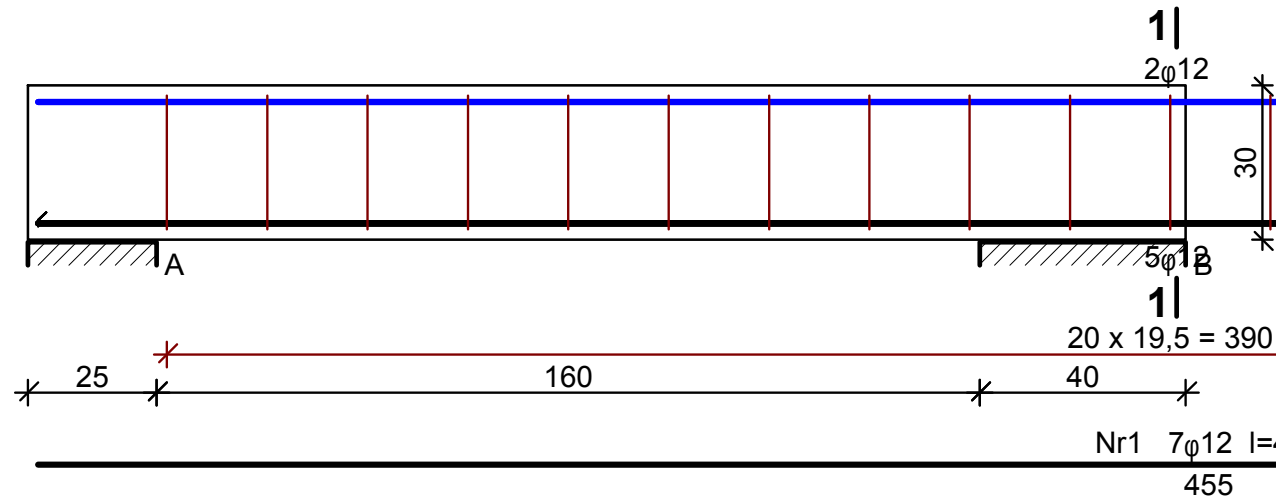
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

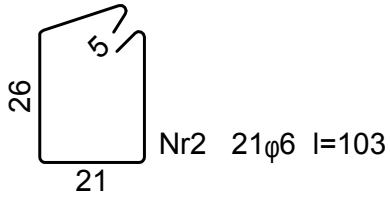


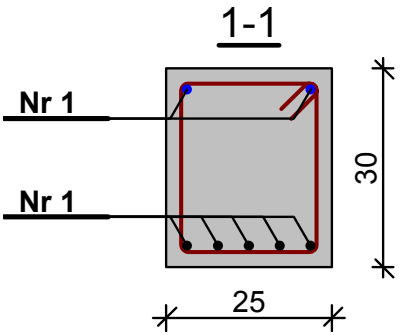
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 44,83 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 5,20 cm^2. Przyjęto **5φ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 0,84%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 44,83 kNm < M_{Rd} = 48,34 kNm (92,7%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 34,61 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 200 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 34,61 kN < V_{Rd1} = 57,63 kN (60,0%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 40,75 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 40,75 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,213 mm < w_{lim} = 0,3 mm (70,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,52 mm < a_{lim} = 4215/200 = 21,08 mm (97,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 36,38 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







WYKAZ ZBROJENIA

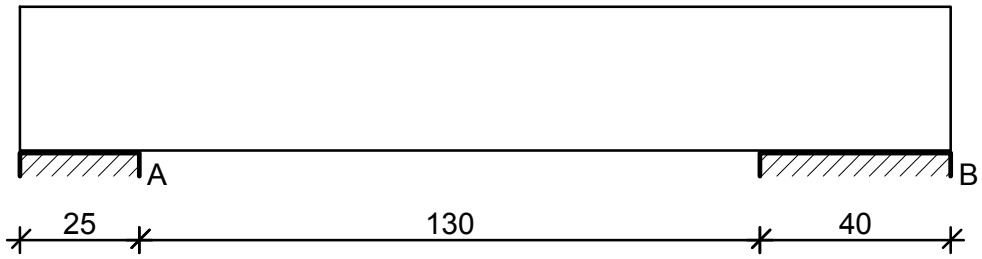
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	455	7		31,85
2	6	103	21	21,63	
Długość całkowita wg średnic [m]				21,7	31,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				4,8	28,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,8	28,3
Masa całkowita [kg]				**34**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

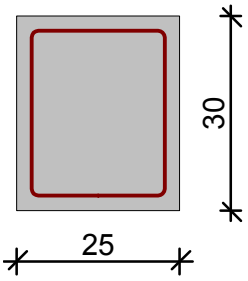
29. NADPROŻE ŻELB. POZ. NZ4

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 30,0 cm

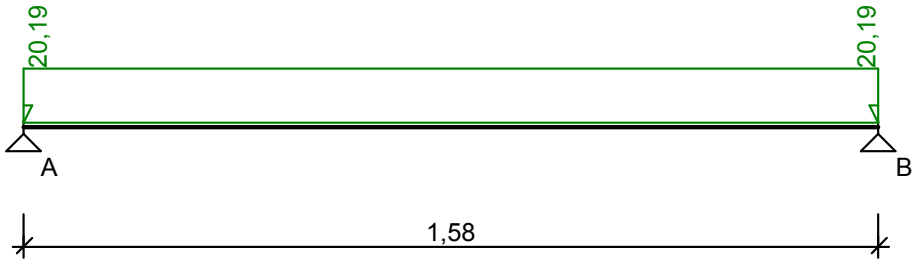
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	16,47	1,10	--	18,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m3]	1,88	1,10	--	2,07	cała belka
	Σ:	18,35	1,10		20,19	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

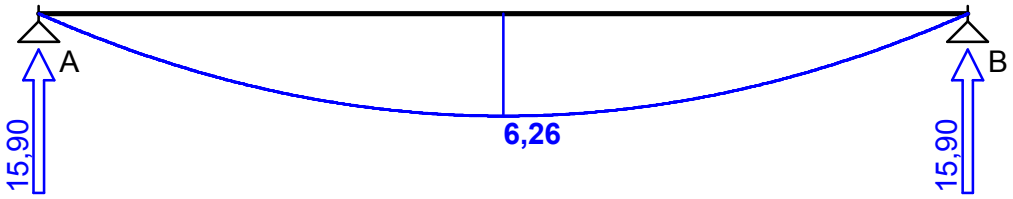
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 3,24
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 12 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 12 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

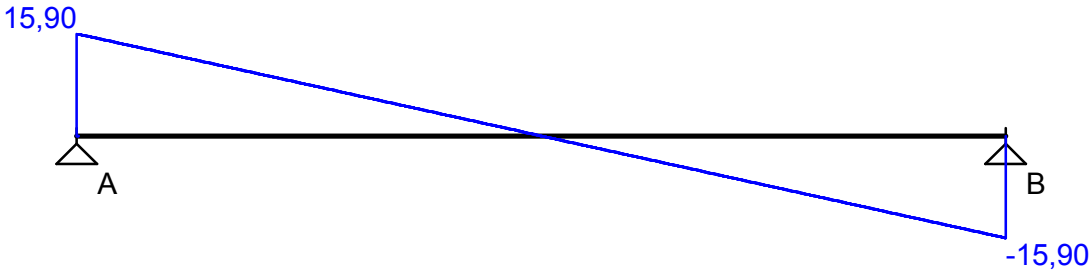
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

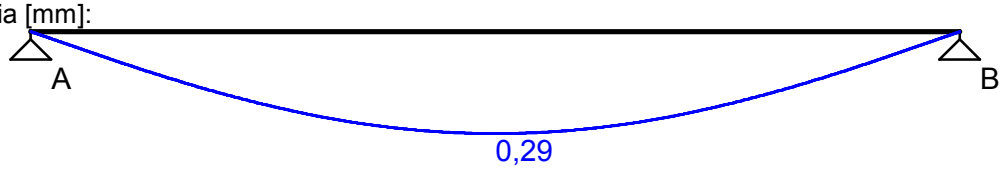
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

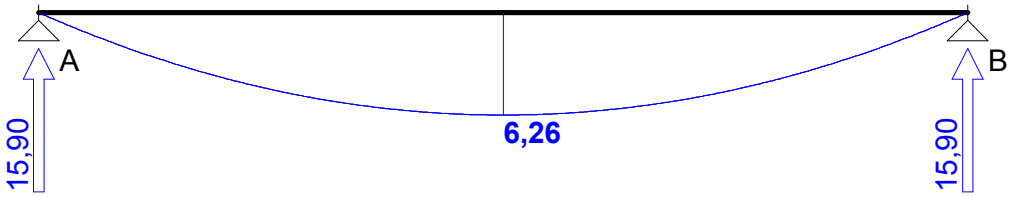


Ugięcia [mm]:

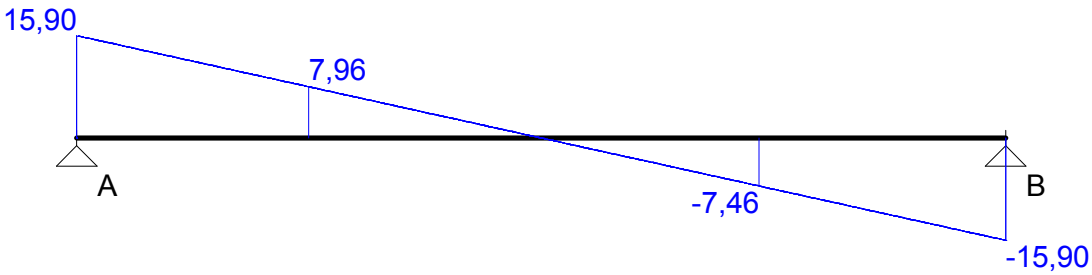


Obwiednia sił wewnętrznych

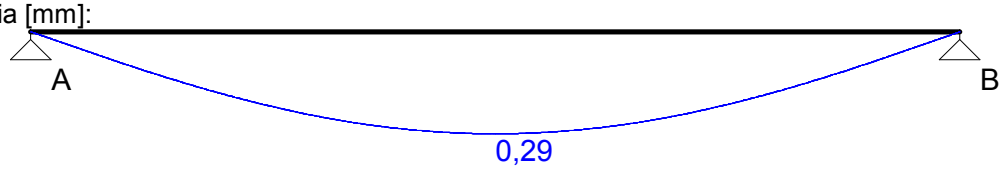
Momenty zginające [kNm]:



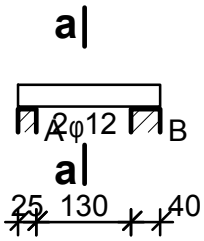
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



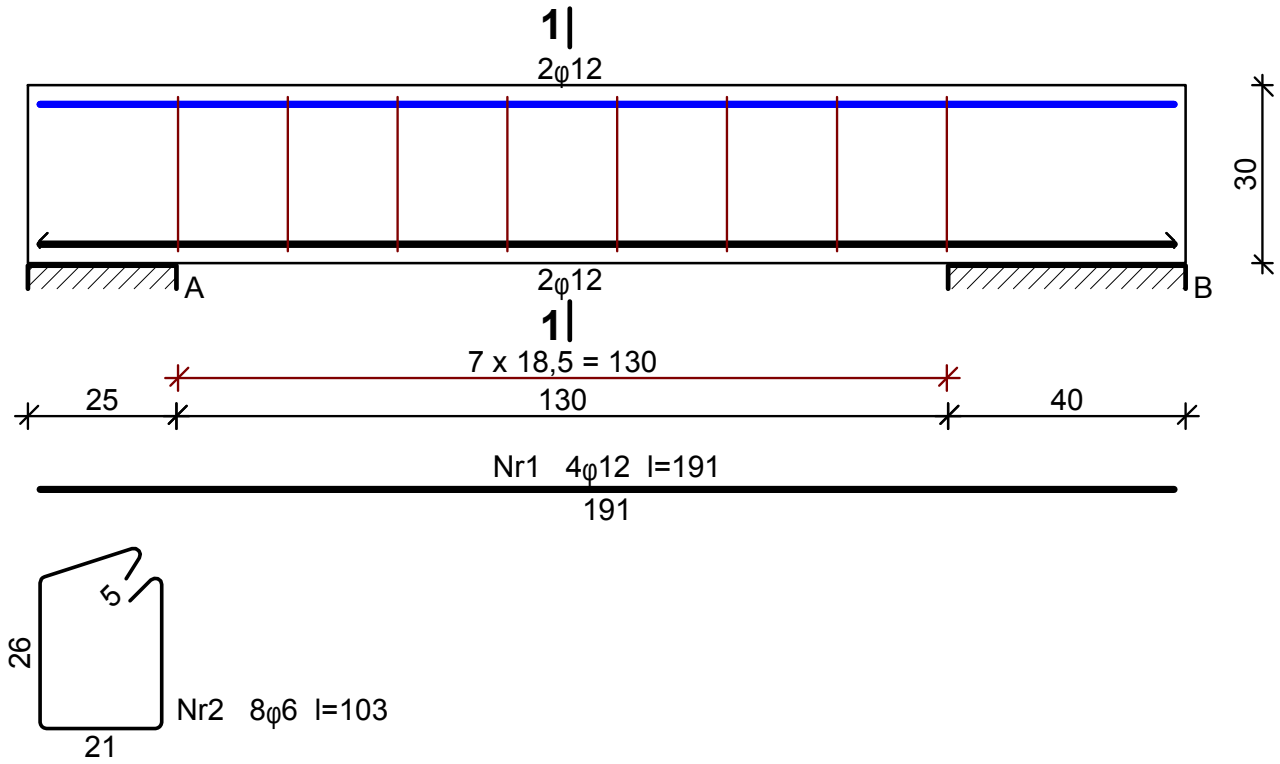
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

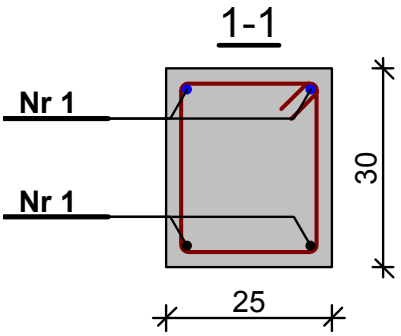


Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 6,26 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,10 cm^2. Przyjęto **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,34%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 6,26 kNm < M_{Rd} = 20,46 kNm (30,6%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 7,96 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 200 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 7,96 kN < V_{Rd1} = 50,04 kN (15,9%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,69 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,69 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,29 mm < a_{lim} = 1575/200 = 7,88 mm (3,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 12,16 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

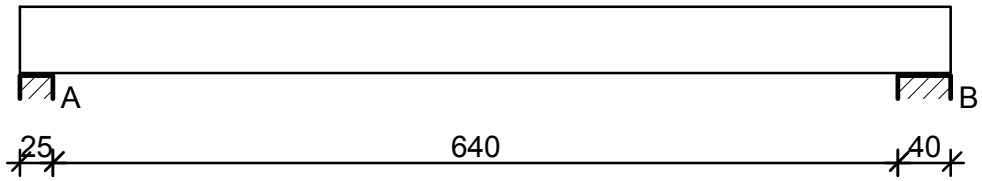
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] 34GS φ12
dla pojedynczej belki					
1	12	191	4		7,64
2	6	103	8	8,24	
Długość całkowita wg średnic [m]				8,3	7,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,8	6,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,8	6,8
Masa całkowita [kg]				**9**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

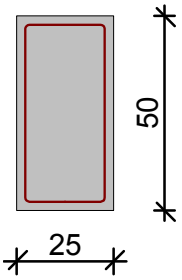
30. NADPROŻE ŻELB. POZ. NZ5

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 50,0 cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

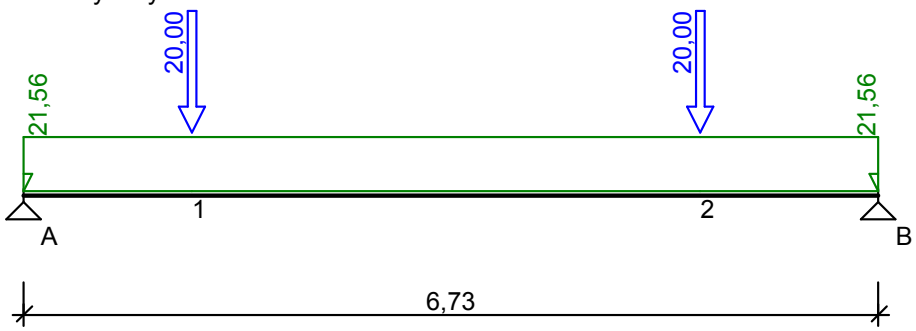
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE		16,47	1,10	--	18,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m3]		3,13	1,10	--	3,44	cała belka
		Σ:	19,60	1,10		21,56	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		20,00	1,20	1,00	--	20,00
2.		20,00	5,20	1,00	--	20,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

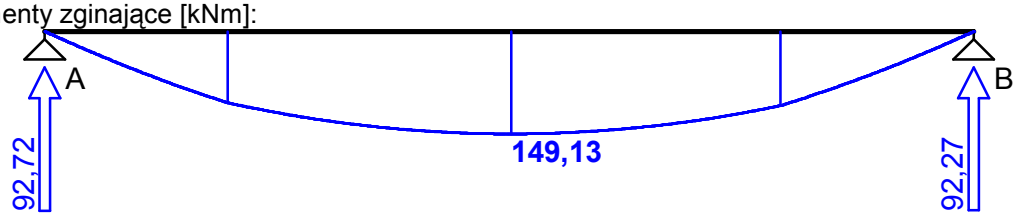
Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,73
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 14 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 16 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

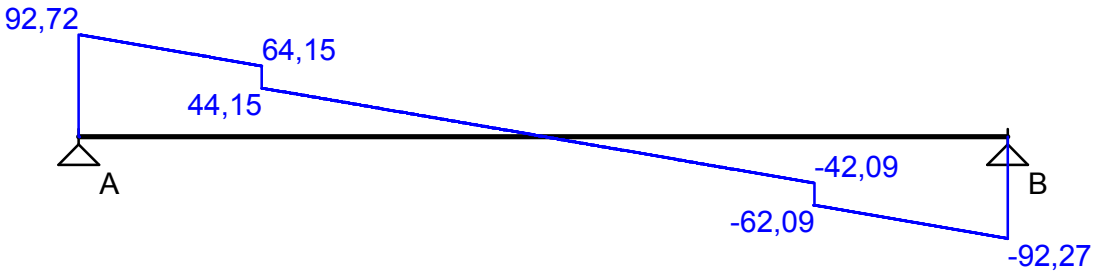
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

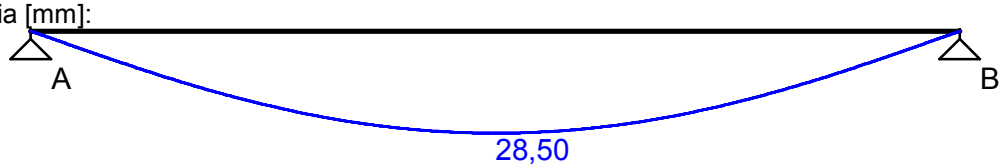
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

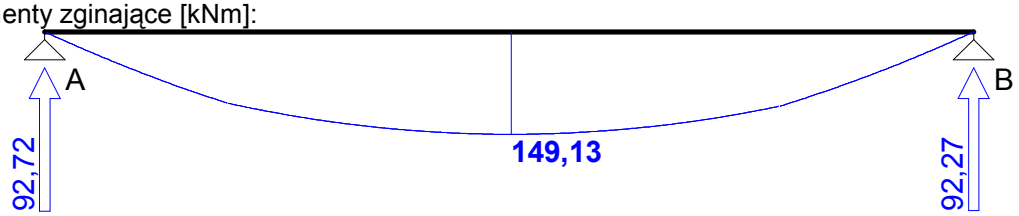


Ugięcia [mm]:

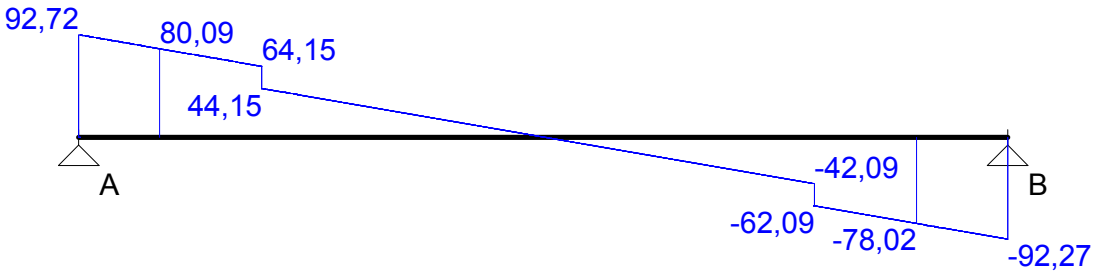


Obwiednia sił wewnętrznych

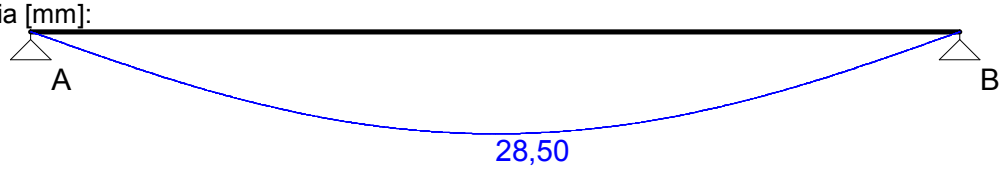
Momenty zginające [kNm]:



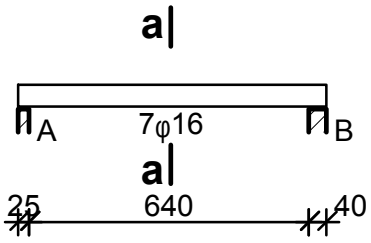
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



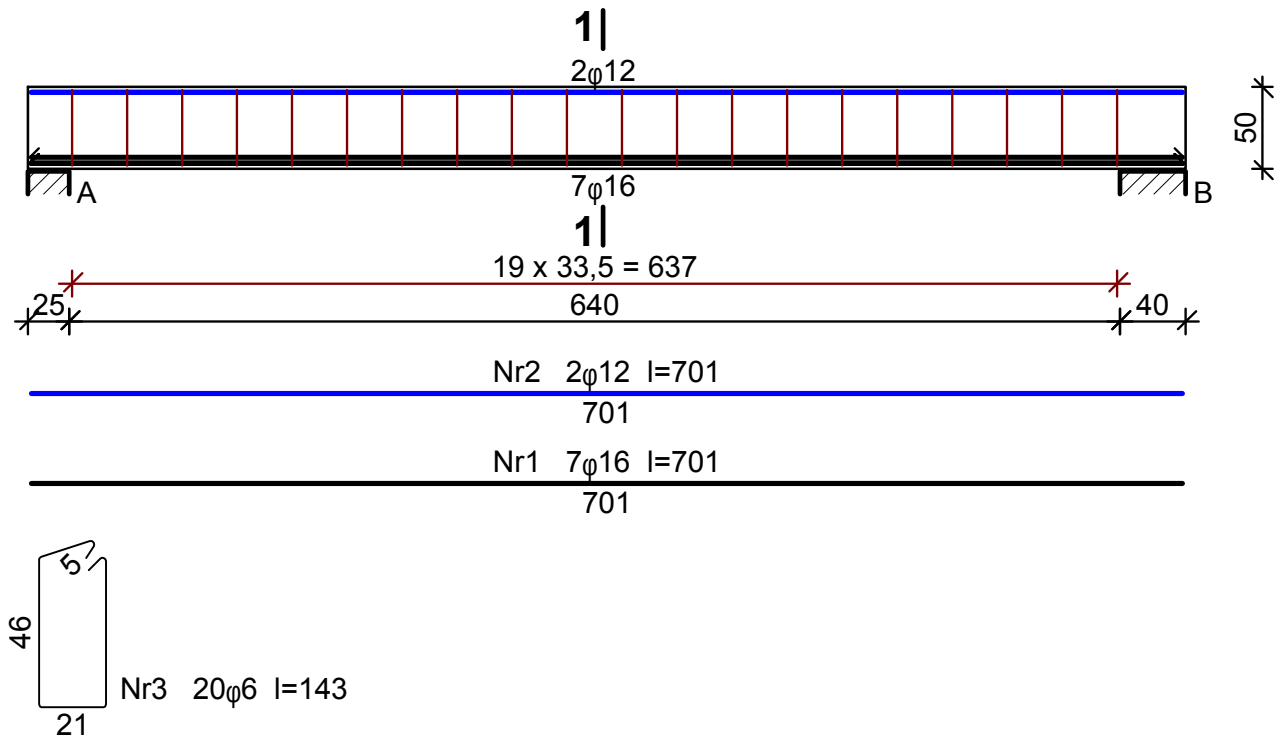
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

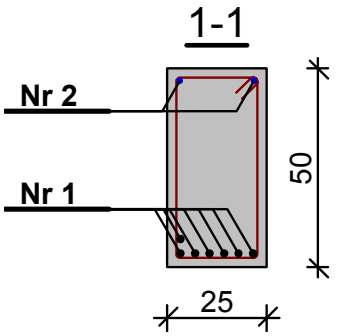


Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 149,13 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 10,05 cm^2. Przyjęto **7φ16** o A_s = 14,07 cm^2 (ρ = 1,22%)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 149,13 kNm < M_{Rd} = 197,90 kNm (75,4%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 80,09 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 340 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 80,09 kN < V_{Rd1} = 88,20 kN (90,8%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 138,05 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 138,05 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,164 mm < w_{lim} = 0,3 mm (54,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 28,50 mm < a_{lim} = 30,00 mm (95,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 83,68 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA





WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	701	7			49,07
2	12	701	2		14,02	
3	6	143	20	28,60		
Długość całkowita wg średnic [m]				28,7	14,1	49,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				6,4	12,5	77,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				6,4	90,0	
Masa całkowita [kg]				**97**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

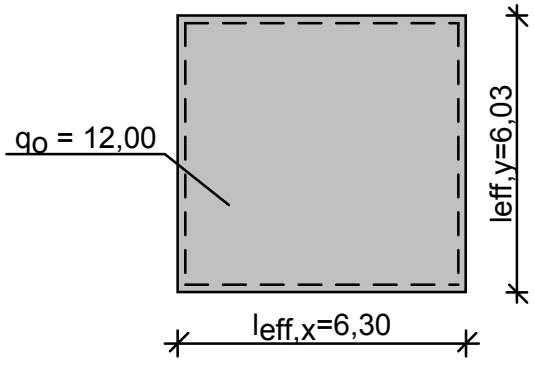
31. PŁYTA STROPOWA POZ. PLS8

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE	1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE	4,00	1,30	--	5,20
	Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,30 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 6,03 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 15,89 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 13,48 kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 13,48 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 36,17 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 22,61 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 17,34 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 14,71 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 14,71 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 36,17 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 23,57 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

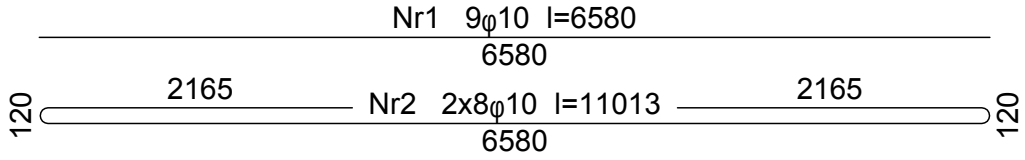
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 20 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie a_{lim} = 30 mm - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,25 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 23,0 cm** o A_s = 3,41 cm^2/mb (ρ = 0,24%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 15,89 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 16,66 kNm/mb (95,4%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 36,17 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 109,19 kN/mb (33,1%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,29 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,29%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 17,34 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 23,63 kNm/mb (73,4%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,182 mm < w_{lim} = 0,3 mm (60,7%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 36,17 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 117,73 kN/mb (30,7%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,85 mm < a_{lim} = 30,00 mm (69,5%)

SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



Kierunek y:

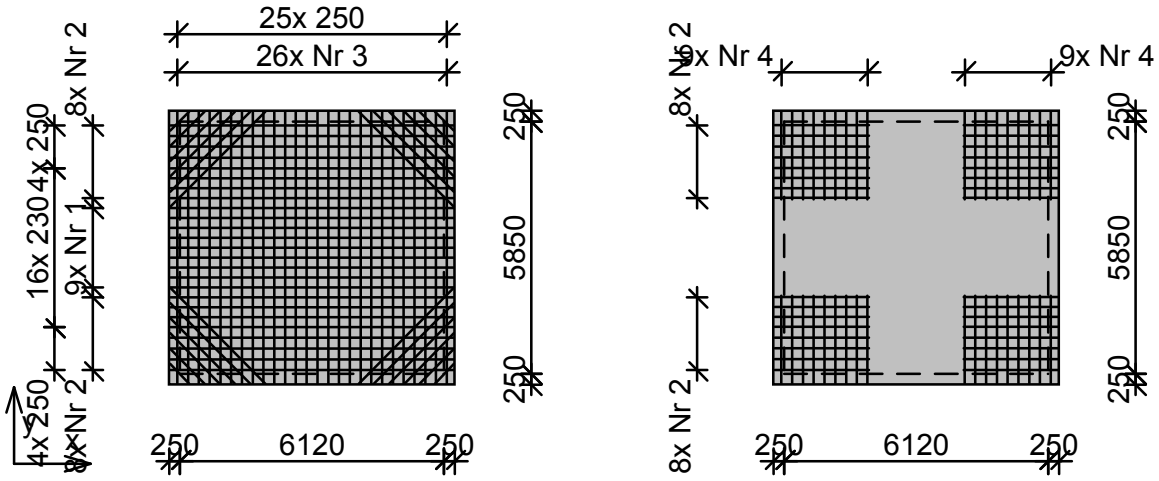
Nr3 $26\varphi12$ l=6310
6310

Nr4 $4x9\varphi12$ l=2090
2005
126

Zbrojenie naroży dołem:

Nr5 $4x6\varphi12$ co 250 mm l=650-3150
650-3150

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6580	9	1	9	59,22	
2	10	11013	16	1	16	176,21	
3	12	6310	26	1	26		164,06
4	12	2090	36	1	36		75,24
5a	12	650	4	1	4		2,60
5b	12	1150	4	1	4		4,60
5c	12	1650	4	1	4		6,60
5d	12	2150	4	1	4		8,60
5e	12	2650	4	1	4		10,60
5f	12	3150	4	1	4		12,60
Długość całkowita wg średnic [m]						235,5	285,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						145,3	253,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						398,4	
Masa całkowita [kg]						**399**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

32. PŁYTA STROPOWA POZ. PLS9

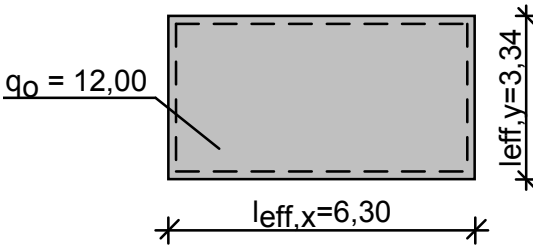
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.

1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,30 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 3,34 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 3,41 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 2,90 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 2,90 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 20,04 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 12,52 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 12,14 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 10,30 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 10,30 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 20,04 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 17,59 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

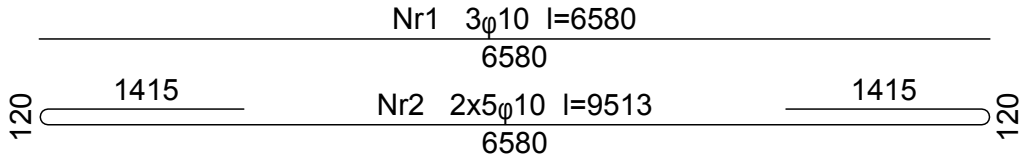
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 20 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

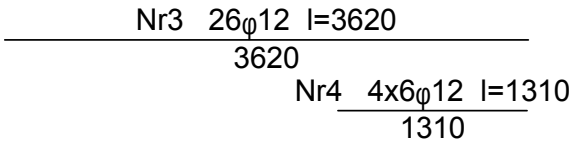
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:

Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 2,36 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o A_s = 3,14 cm^2/mb (ρ = 0,22%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 3,41 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 15,36 kNm/mb (22,2%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 20,04 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 108,85 kN/mb (18,4%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 2,54 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,29%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 12,14 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 23,63 kNm/mb (51,4%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 20,04 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 117,73 kN/mb (17,0%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,76 mm < a_{lim} = 16,70 mm (16,5%)

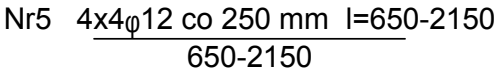
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



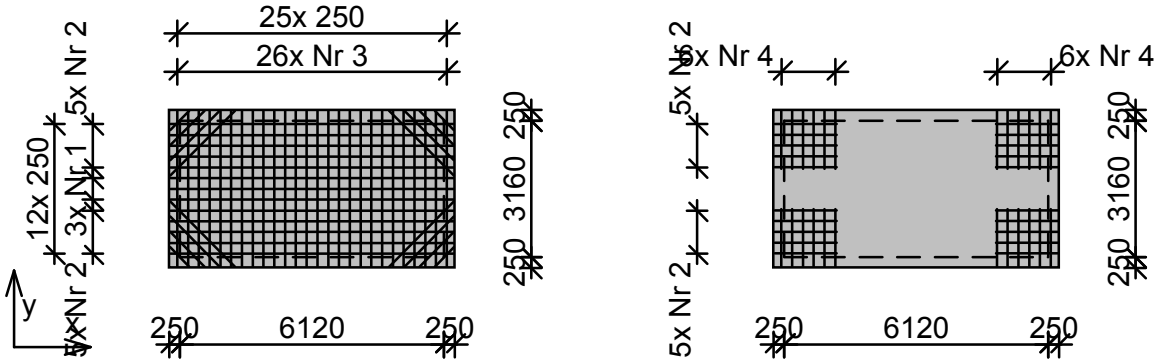
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6580	3	1	3	19,74	
2	10	9513	10	1	10	95,13	
3	12	3620	26	1	26		94,12
4	12	1310	24	1	24		31,44
5a	12	650	4	1	4		2,60
5b	12	1150	4	1	4		4,60
5c	12	1650	4	1	4		6,60
5d	12	2150	4	1	4		8,60
Długość całkowita wg średnic [m]						114,9	148,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						70,9	131,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						202,3	
Masa całkowita [kg]						**203**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

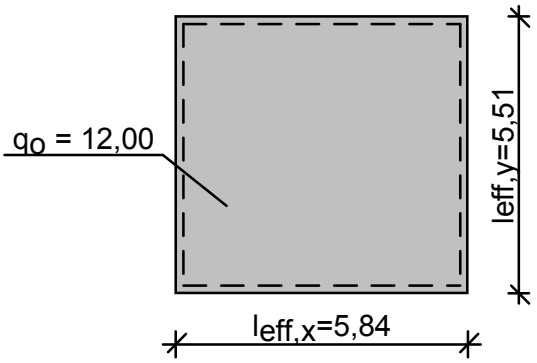
33. PŁYTA STROPOWA POZ. PLS10

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE	1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm	4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE	4,00	1,30	--	5,20
	Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 5,84 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 5,51 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 13,25 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 11,25 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 11,25 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 33,05 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 20,66 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 14,89 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 12,63 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 12,63 kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 33,05 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 21,81 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

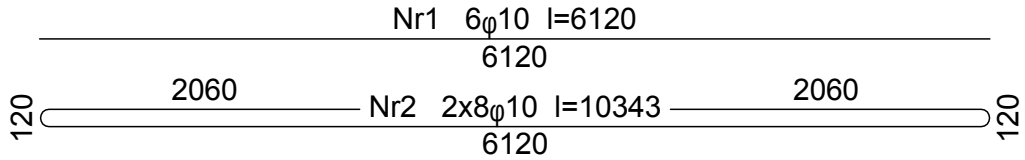
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 20 mm

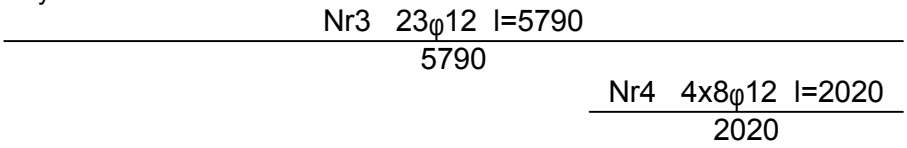
ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,70 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o A_s = 3,14 cm^2/mb (ρ = 0,22%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 13,25 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 15,36 kNm/mb (86,3%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 33,05 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 108,85 kN/mb (30,4%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,82 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,29%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 14,89 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 23,63 kNm/mb (63,0%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 33,05 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 117,73 kN/mb (28,1%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 9,21 mm < a_{lim} = 27,55 mm (33,4%)

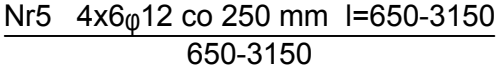
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



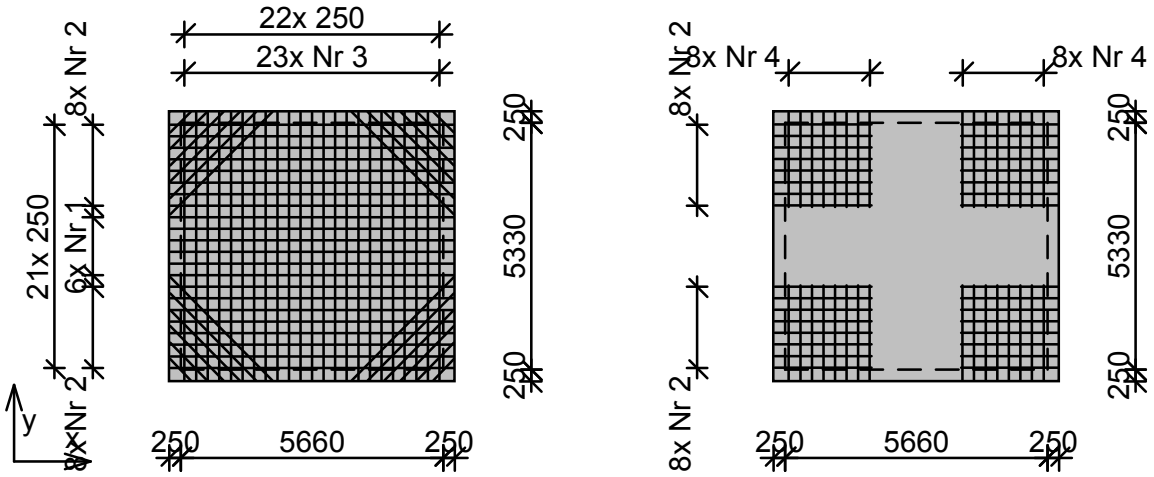
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6120	6	1	6	36,72	
2	10	10343	16	1	16	165,49	
3	12	5790	23	1	23		133,17
4	12	2020	32	1	32		64,64
5a	12	650	4	1	4		2,60
5b	12	1150	4	1	4		4,60
5c	12	1650	4	1	4		6,60
5d	12	2150	4	1	4		8,60
5e	12	2650	4	1	4		10,60
5f	12	3150	4	1	4		12,60
Długość całkowita wg średnic					[m]	202,3	243,5
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	124,8	216,2
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	341,0	
Masa całkowita					[kg]	**341**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

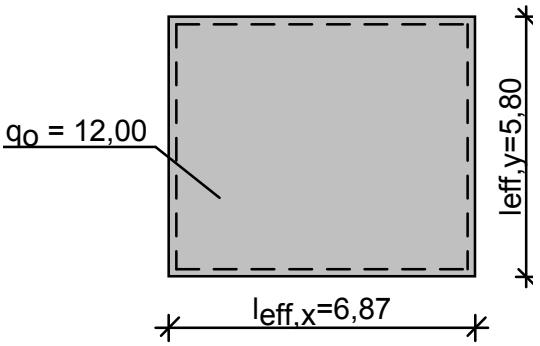
34. PŁYTA STROPOWA POZ. PLS11

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		4,00	1,30	--	5,20
		Σ:	10,18	1,18		12,00

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,87 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 5,80 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 14,45 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 12,26 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 12,26 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 34,79 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 21,75 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 20,28 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 17,21 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 17,21 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 34,79 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 25,01 kN/m

DANE MATERIAŁOWE
Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

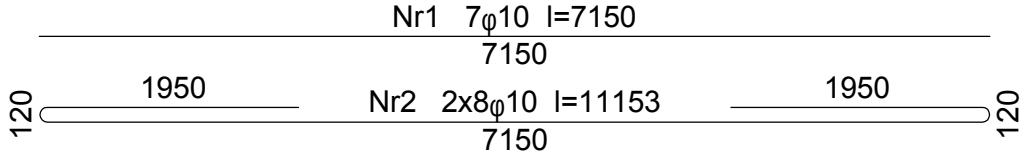
Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 20 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

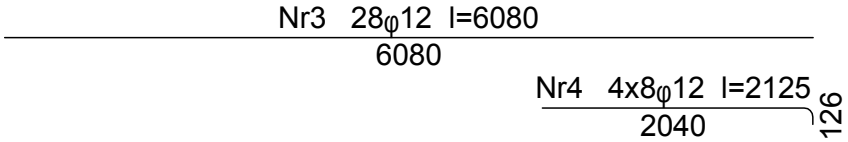
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,95 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 25,0 cm** o A_s = 3,14 cm^2/mb (ρ = 0,22%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 14,45 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 15,36 kNm/mb (94,1%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 34,79 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 108,85 kN/mb (32,0%)

Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,86 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 25,0 cm** o A_s = 4,52 cm^2/mb (ρ = 0,29%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 20,28 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 23,63 kNm/mb (85,8%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,261 mm < w_{lim} = 0,3 mm (86,9%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 34,79 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 117,73 kN/mb (29,6%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 24,53 mm < a_{lim} = 29,00 mm (84,6%)

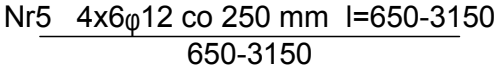
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



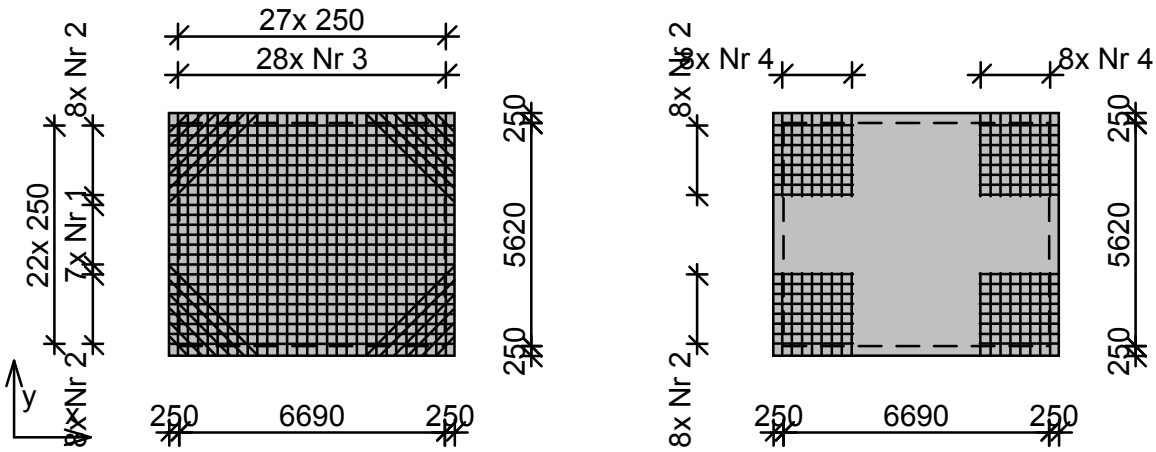
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	7150	7	1	7	50,05	
2	10	11153	16	1	16	178,45	
3	12	6080	28	1	28		170,24
4	12	2125	32	1	32		68,00
5a	12	650	4	1	4		2,60
5b	12	1150	4	1	4		4,60

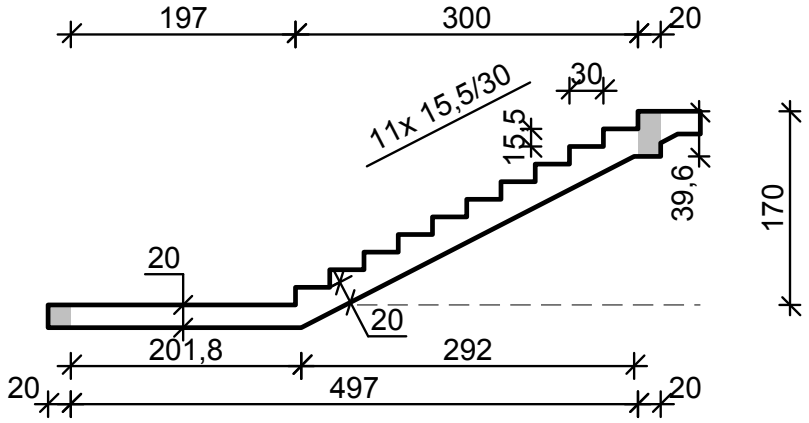
5c	12	1650	4	1	4		6,60
5d	12	2150	4	1	4		8,60
5e	12	2650	4	1	4		10,60
5f	12	3150	4	1	4		12,60
Długość całkowita wg średnic					[m]	228,5	283,9
Masa 1mb pręta					[kg/mb]	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic					[kg]	141,0	252,1
Masa prętów wg gatunków stali					[kg]	393,1	
Masa całkowita					[kg]	**394**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

35. SCHODY NA PIĘTRO POZ. SCH2 - BIEG GÓRNY

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość dolnego spocznika $l_{s,d}$ = 1,97 m
Długość biegu l_n = 3,00 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,70 m
Liczba stopni w biegu n = 11 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,45 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Belka podpierająca spocznik dolny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 39,6 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

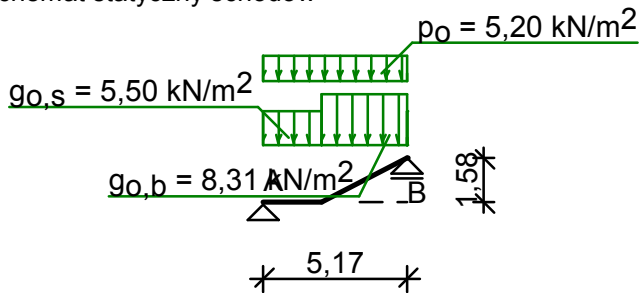
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+15,5/30,0)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 15,5/30	7,56	1,10	8,31
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	7,56	1,10	8,31

Schemat statyczny schodów

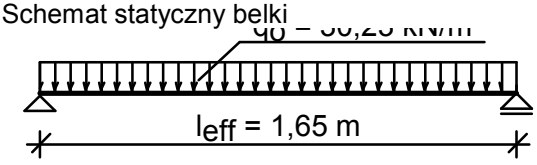


Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	25,86	1,17	0,78	30,23	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	26,86	1,17		31,33	

Schemat statyczny belki

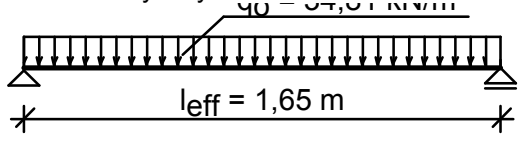


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	28,85	1,17	0,78	33,74	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,98	1,10	--	2,18	cała belka
	Σ:	30,83	1,16		35,91	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa

Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm

Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,96$
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 6$ mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica stzrmion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 10$ mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

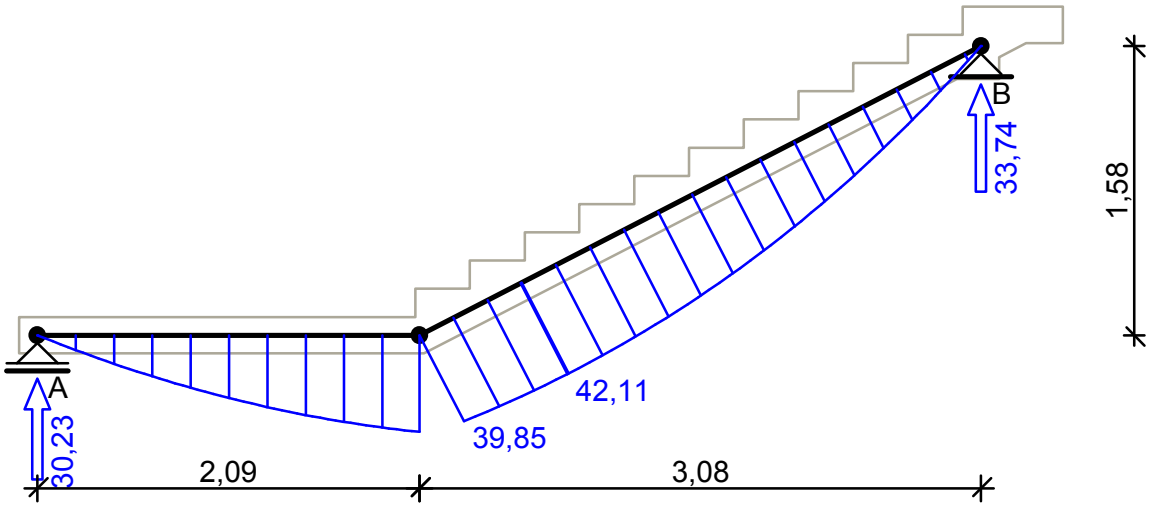
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

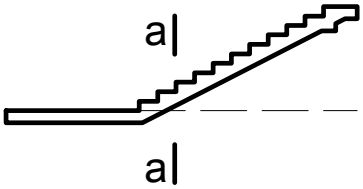
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 42,11$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 30,23$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 33,74$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 42,11 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 13,48 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 8,0 cm** o A_s = 14,14 cm^2/mb (ρ = 0,81%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 42,11 kNm/mb < M_{Rd} = 44,03 kNm/mb (95,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 32,38 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 32,38 kN/mb < V_{Rd1} = 132,44 kN/mb (24,5%)

SGU:

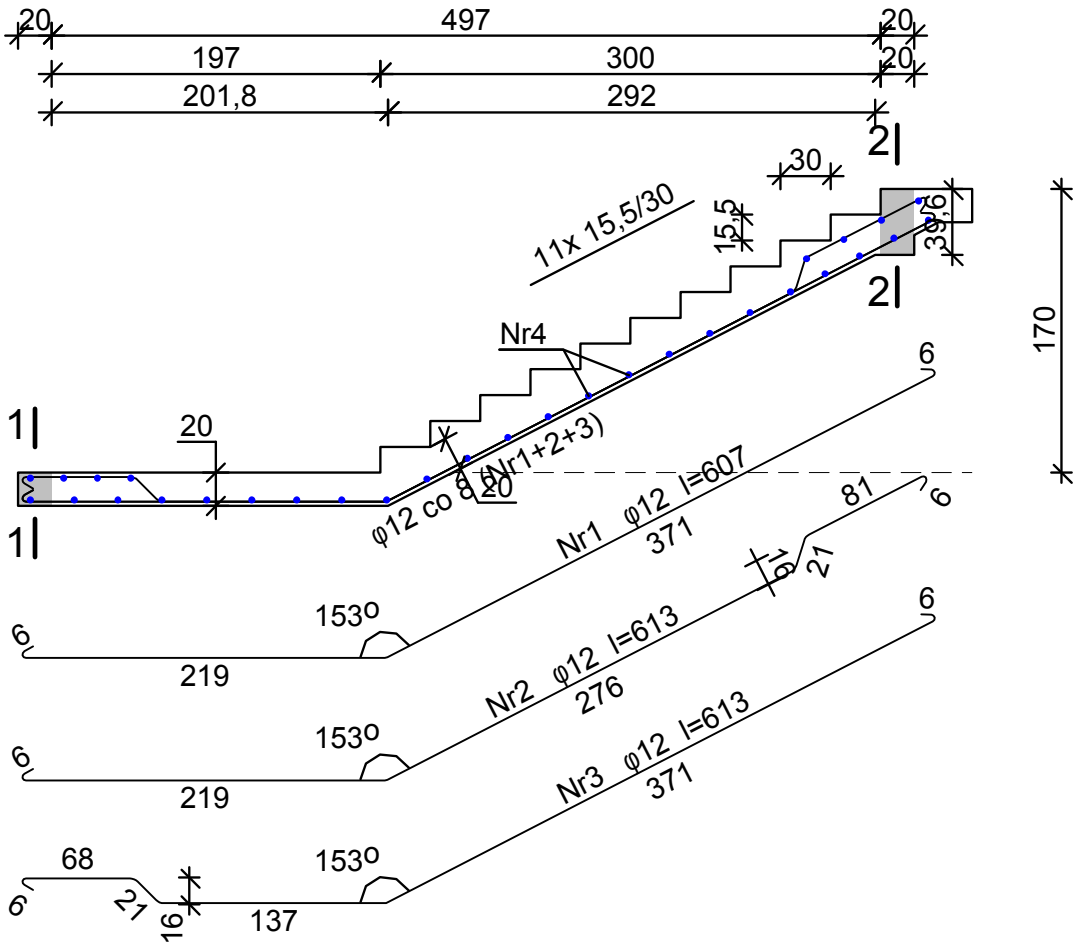
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 36,02 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 27,91 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,124 mm < w_{lim} = 0,3 mm (41,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 19,83 mm < a_{lim} = 5170/200 = 25,85 mm (76,7%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

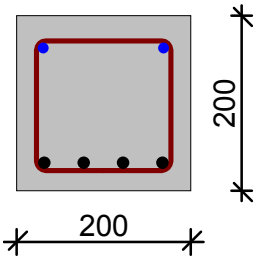
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	6072	6		36,43
2	12	6127	6		36,76
3	12	6127	6		36,76
4	6	1410	31	43,71	
Długość całkowita wg średnic [m]				43,8	110,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				9,7	97,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				107,4	
Masa całkowita [kg]				**108**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,29 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 8,71 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 6,43 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 24,94 kN

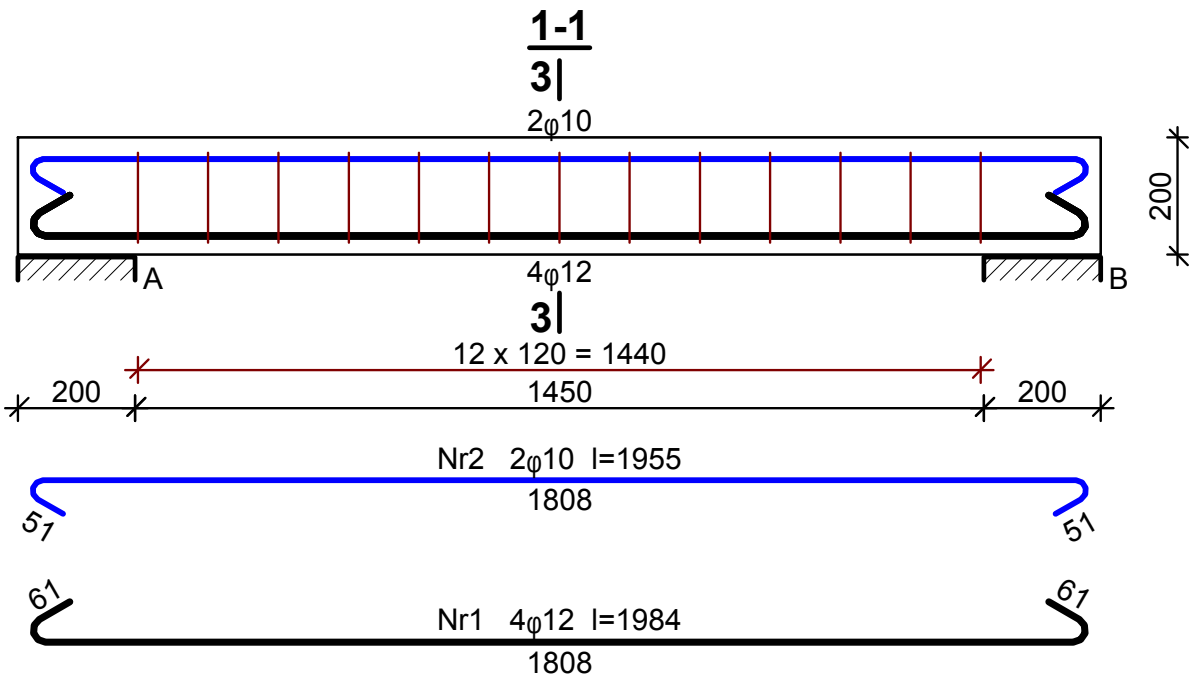
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

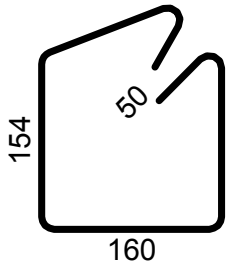


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,29 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,48 cm^2. Przyjęto dołem **4φ12** o A_s = 4,52 cm^2 (ρ = 1,35%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 10,29 kNm < M_{Rd} = 13,06 kNm (78,8%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 21,92 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 21,92 kN < V_{Rd1} = 26,94 kN (81,3%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 8,71 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 6,43 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,073 mm < w_{lim} = 0,3 mm (24,3%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 13,69 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 2,02 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (24,5%)

SZKIC ZBROJENIA





Nr7 13φ6 l=720

WYKAZ ZBROJENIA

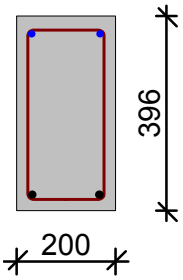
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
5	12	1984	4			7,94
6	10	1955	2		3,91	
7	6	720	13	9,36		
Długość całkowita wg średnic [m]				9,4	4,0	8,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,1	2,5	7,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				11,7		
Masa całkowita [kg]				**12**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 11,85 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,13 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,84 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 28,72 kN

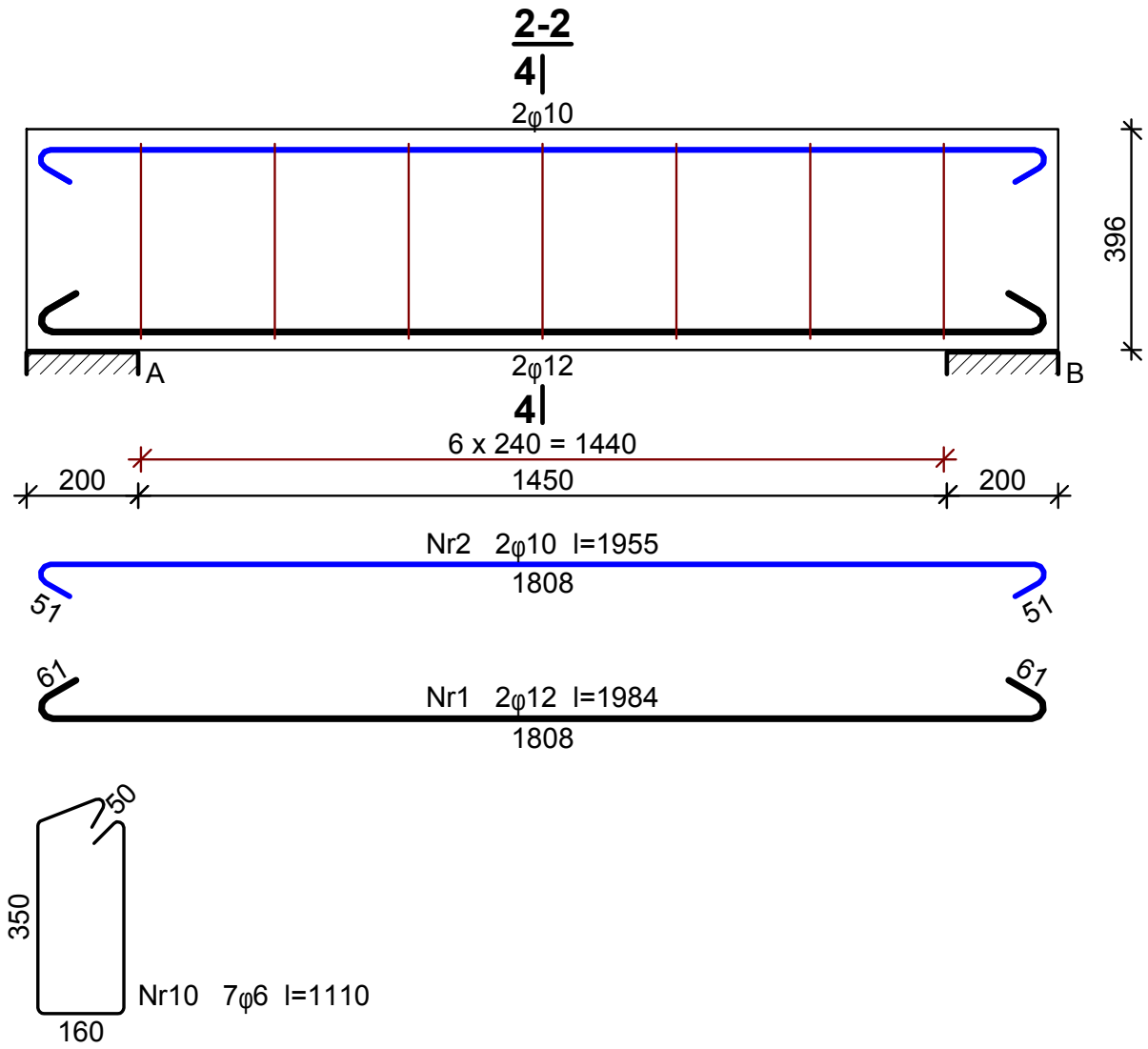
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 39,6 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 11,85 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,89 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,31%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 11,85 kNm < M_{Rd} = 15,30 kNm (77,4%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 25,24 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 270 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 25,24 kN < V_{Rd1} = 41,71 kN (60,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,13 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,84 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 16,71 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,25 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (3,1%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

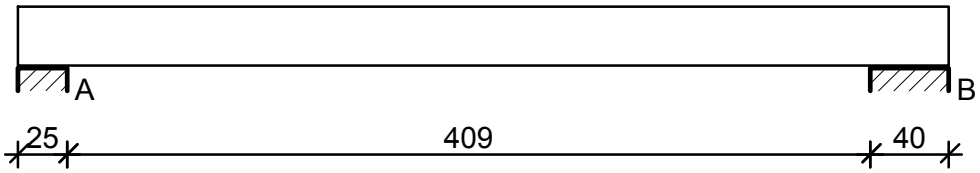
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
8	12	1984	2			3,97
9	10	1955	2		3,91	
10	6	1110	7	7,77		
Długość całkowita wg średnic [m]				7,8	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,7	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,8		
Masa całkowita [kg]				**8**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

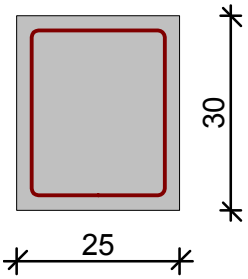
36. NADPROŻE ŻELBETOWE POZ. NZ6

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 30,0 cm

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

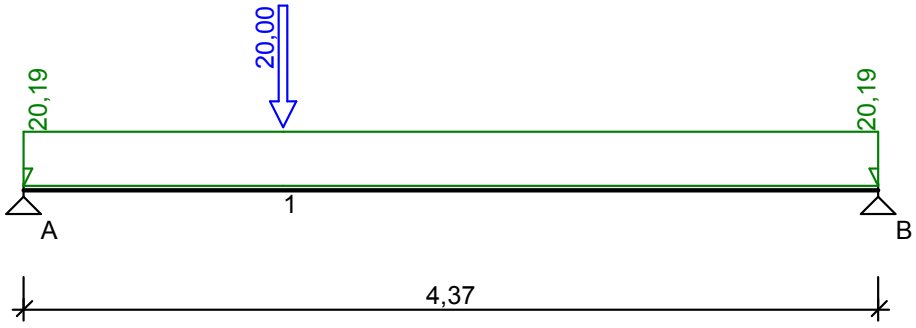
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE		16,47	1,10	--	18,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,30m·25,0kN/m3]		1,88	1,10	--	2,07	cała belka
		Σ:	18,35	1,10		20,19	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		20,00	1,20	1,00	--	20,00
2.		20,00	5,20	1,00	--	20,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm

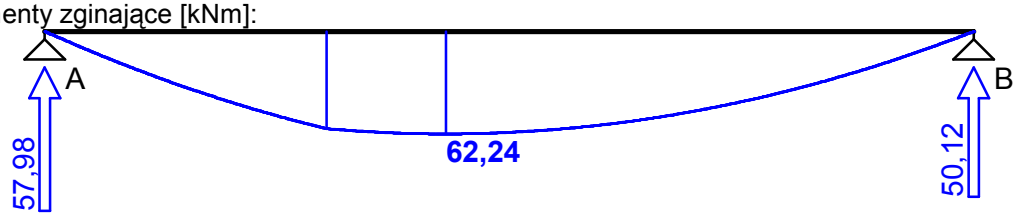
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,73$
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów górnych $\varphi_g = 14$ mm
Średnica prętów dolnych $\varphi_d = 16$ mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica strzemion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

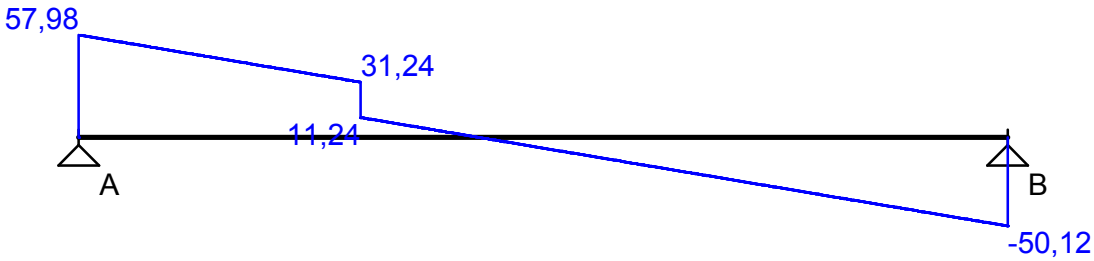
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot\theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

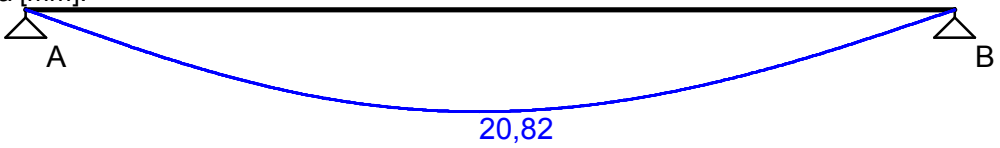
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

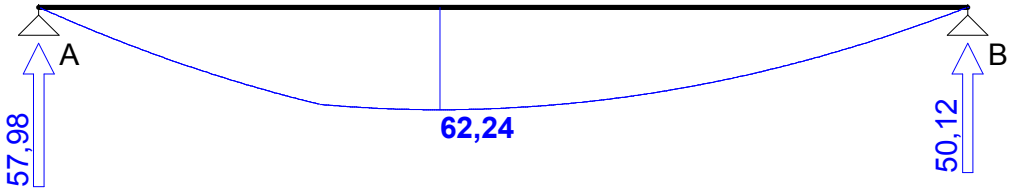


Ugięcia [mm]:

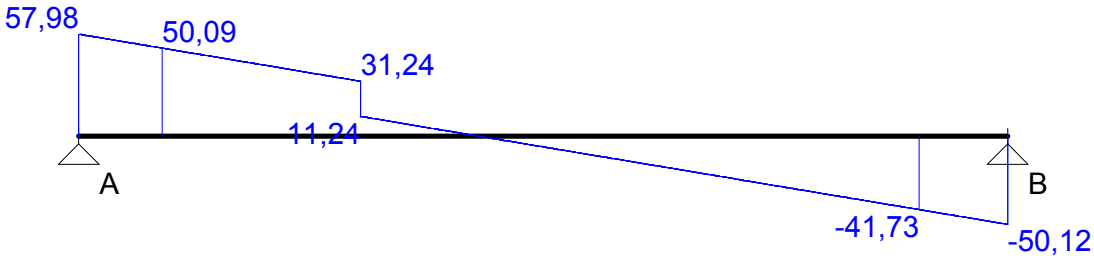


Obwiednia sił wewnętrznych

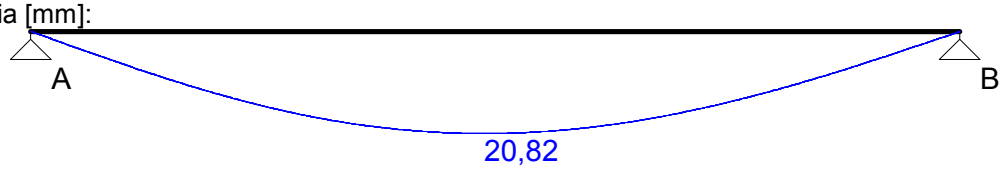
Momenty zginające [kNm]:



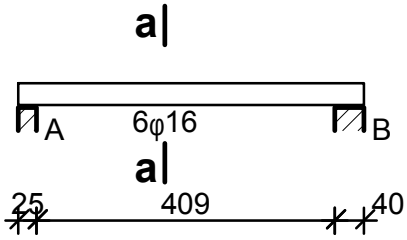
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



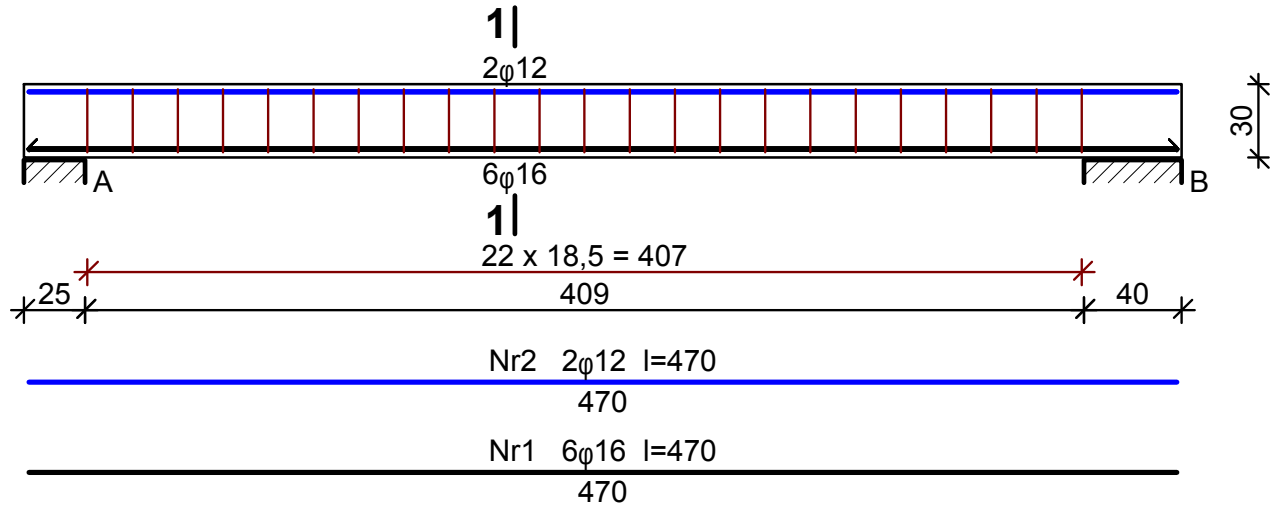
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

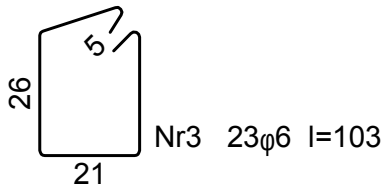


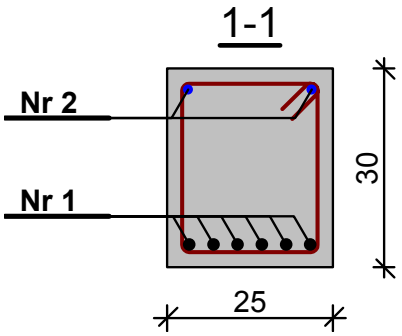
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 62,24 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 7,60 cm^2. Przyjęto **6φ16** o A_s = 12,06 cm^2 (ρ = 1,81%)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 62,24 kNm < M_{Rd} = 90,92 kNm (68,5%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 50,09 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 190 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 50,09 kN < V_{Rd1} = 59,61 kN (84,0%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 57,96 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 57,96 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,124 mm < w_{lim} = 0,3 mm (41,3%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,82 mm < a_{lim} = 4365/200 = 21,83 mm (95,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 51,68 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







WYKAZ ZBROJENIA

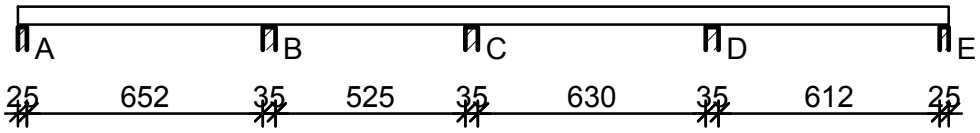
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	470	6			28,20
2	12	470	2		9,40	
3	6	103	23	23,69		
Długość całkowita wg średnic [m]				23,7	9,5	28,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				5,3	8,4	44,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				5,3	52,9	
Masa całkowita [kg]				**59**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

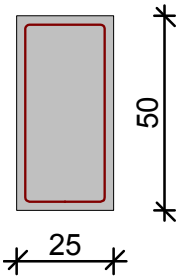
37. PODCIĄG ŻELBETOWY POZ. PZ5

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 50,0 cm

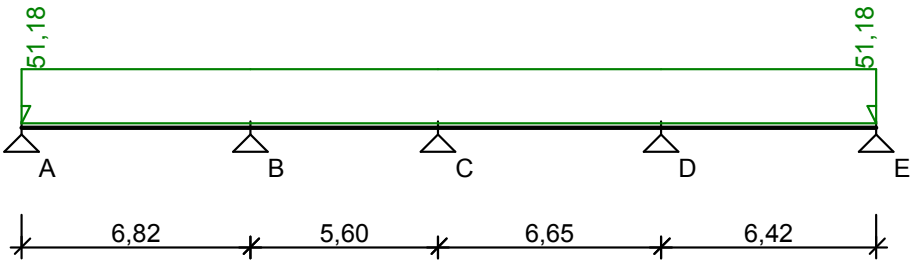
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	39,78	1,20	--	47,74	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,50m·25,0kN/m3]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
	Σ:	42,91	1,19		51,18	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,76
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 14 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 16 mm
Strzemiona:

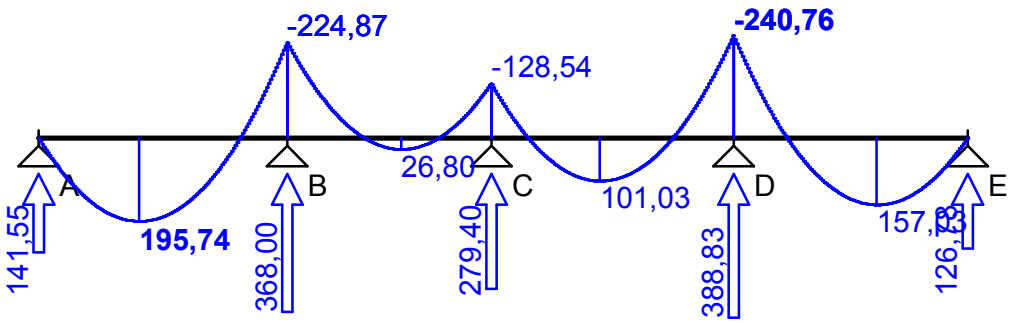
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

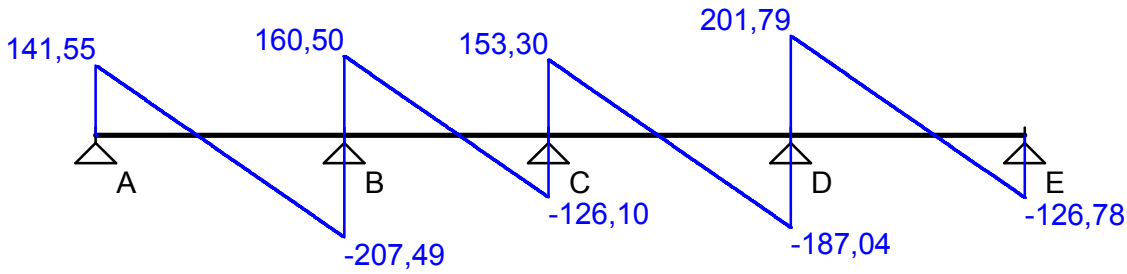
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

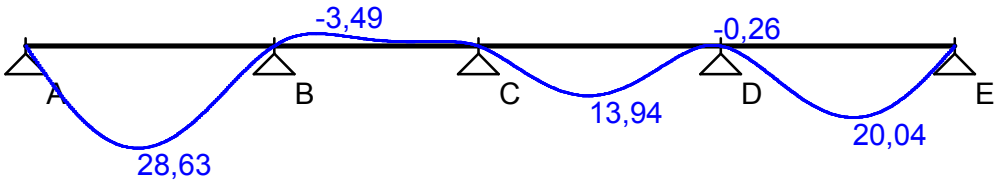
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

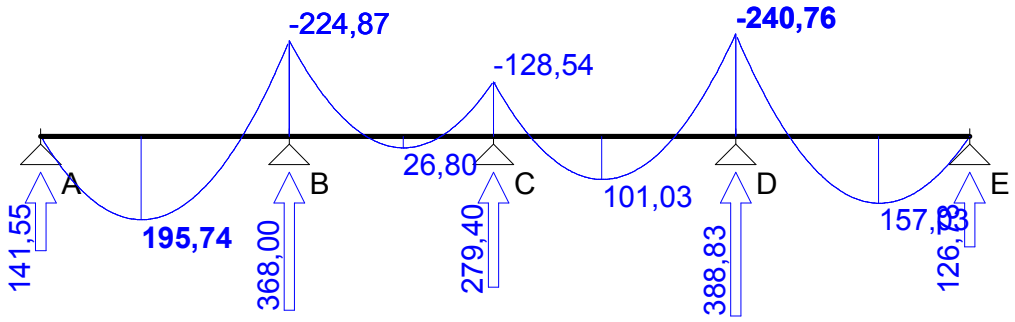


Ugięcia [mm]:

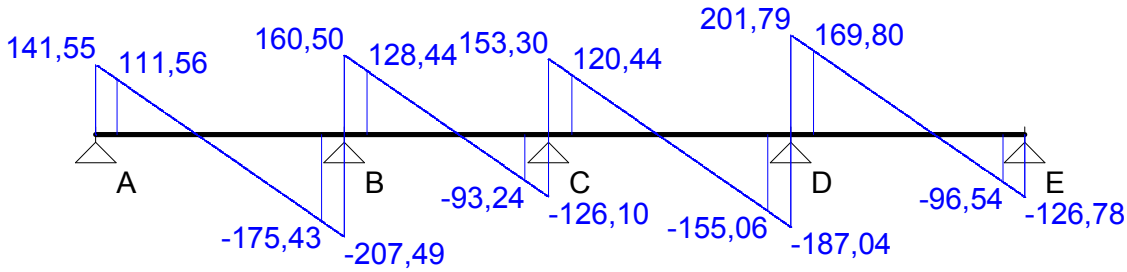


Obwiednia sił wewnętrznych

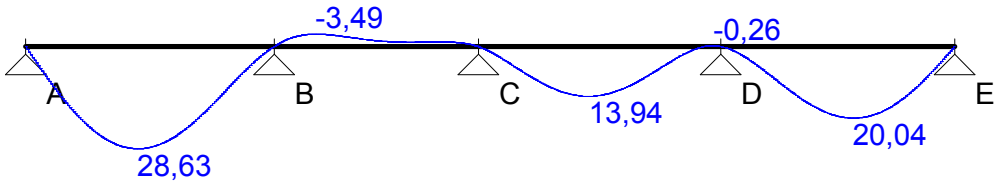
Momenty zginające [kNm]:



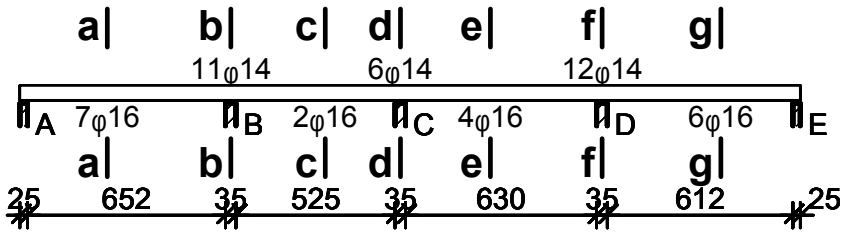
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 195,74 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 13,89 cm^2. Przyjęto **7φ16** o A_s = 14,07 cm^2 (ρ = 1,22%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 195,74 kNm < M_{Rd} = 197,90 kNm (98,9%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)175,43 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 40 mm** na odcinku 92,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 220,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki
Dodatkowe zbrojenie **2** prętami odgiętymi **φ16** przy lewej podporze
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)175,43 kN < V_{Rd3} = 218,32 kN (80,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 164,11 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 164,11 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,196 mm < w_{lim} = 0,3 mm (65,3%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 28,63 mm < a_{lim} = 30,00 mm (95,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 166,45 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,135 mm < w_{lim} = 0,3 mm (45,1%)

Podpora B:
Zginanie: (przekrój **b-b**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)224,87 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 16,88 cm^2. Przyjęto **11φ14** o A_s = 16,93 cm^2 (ρ = 1,50%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)224,87 kNm < M_{Rd} = 225,46 kNm (99,7%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)188,54 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)188,54 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,184 mm < w_{lim} = 0,3 mm (61,4%)

Przęsło B - C:
Zginanie: (przekrój **c-c**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 26,80 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,92 cm^2. Przyjęto **2φ16** o A_s = 4,02 cm^2 (ρ = 0,35%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 26,80 kNm < M_{Rd} = 63,21 kNm (42,4%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 128,44 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 130,0 cm przy lewej podporze
i na odcinku 85,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 128,44 kN < V_{Rd3} = 174,65 kN (73,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 22,47 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)107,77 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)107,77 kNm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = (-)3,49 mm < a_{lim} = 5600/200 = 28,00 mm (12,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 127,06 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,142 mm < w_{lim} = 0,3 mm (47,2%)

Podpora C:
Zginanie: (przekrój **d-d**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)128,54 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 8,52 cm^2. Przyjęto **6φ14** o A_s = 9,24 cm^2 (ρ = 0,79%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)128,54 kNm < M_{Rd} = 138,43 kNm (92,9%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)107,77 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)107,77 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,197 mm < w_{lim} = 0,3 mm (65,7%)

Przęsło C - D:
Zginanie: (przekrój **e-e**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 101,03 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 6,59 cm^2. Przyjęto **4φ16** o A_s = 8,04 cm^2 (ρ = 0,69%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 101,03 kNm < M_{Rd} = 121,66 kNm (83,0%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)155,06 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 125,0 cm przy lewej podporze
i na odcinku 190,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)155,06 kN < V_{Rd3} = 174,06 kN (89,1%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 84,71 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 84,71 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,197 mm < w_{lim} = 0,3 mm (65,5%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 13,94 mm < a_{lim} = 30,00 mm (46,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 149,31 kN

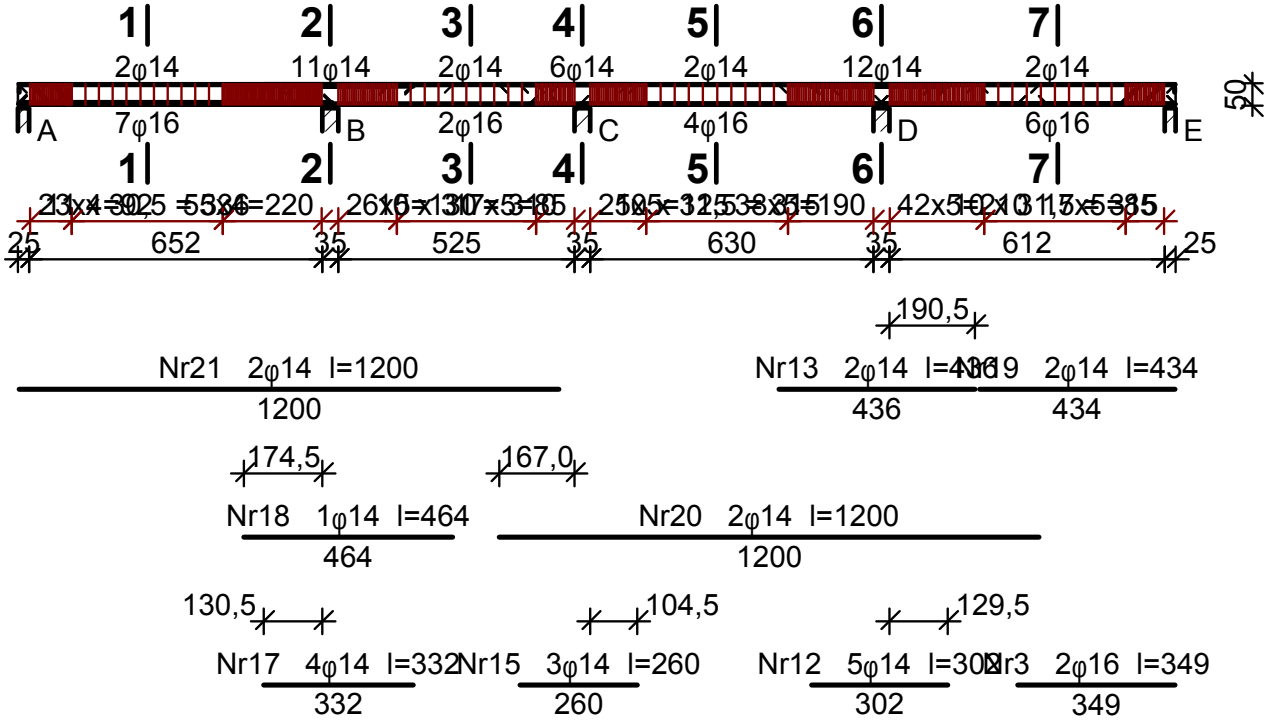
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,165 mm < w_{lim} = 0,3 mm (54,9%)

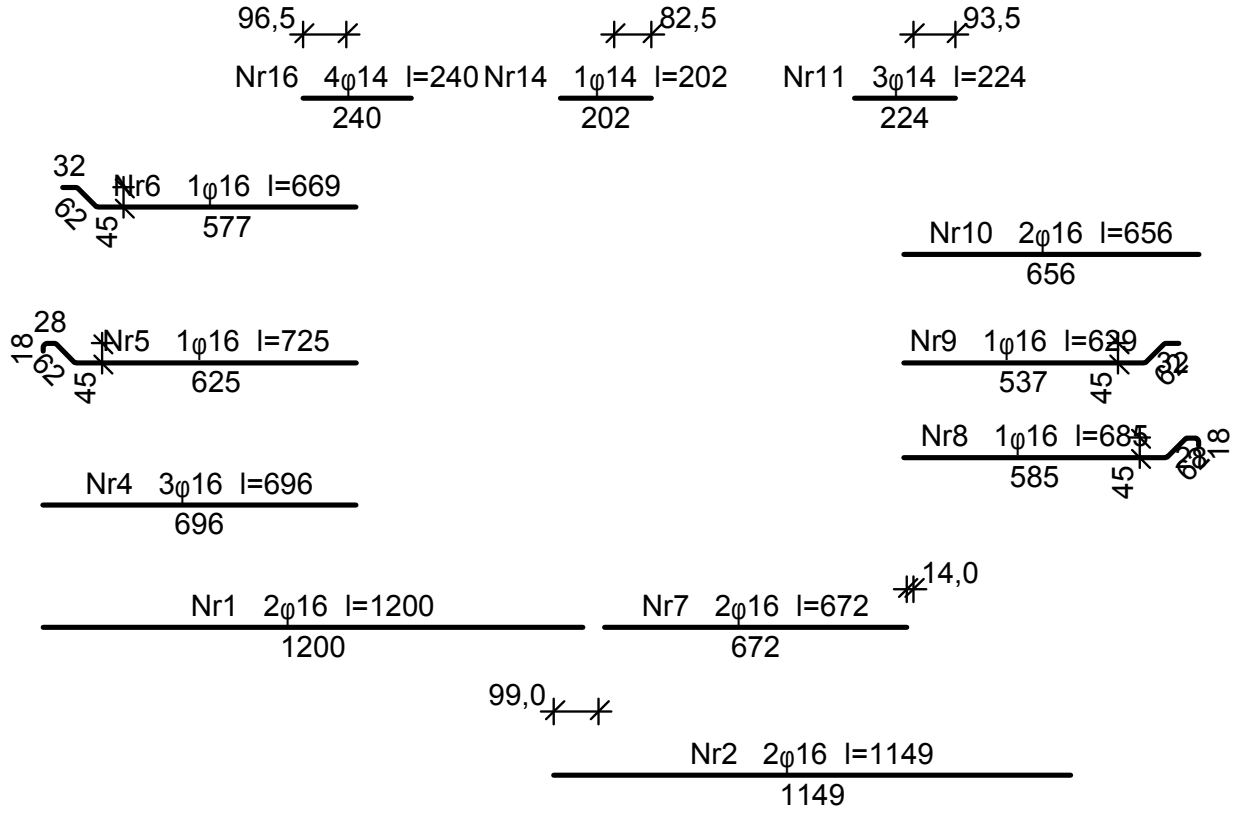
Podpora D:
Zginanie: (przekrój **f-f**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)240,76 kNm
Zbrojenie potrzebne górne A_{s1} = 18,47 cm^2. Przyjęto **12φ14** o A_s = 18,47 cm^2 (ρ = 1,64%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-)240,76 kNm < M_{Rd} = 240,78 kNm (100,0%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = (-)201,86 kNm
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)201,86 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,180 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,9%)

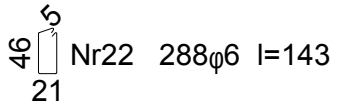
Przęsło D - E:
Zginanie: (przekrój **g-g**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 157,03 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 10,65 cm^2. Przyjęto **6φ16** o A_s = 12,06 cm^2 (ρ = 1,04%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 157,03 kNm < M_{Rd} = 175,37 kNm (89,5%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 169,80 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 210,0 cm przy lewej podporze
i na odcinku 85,0 cm przy prawej podporze oraz co 330 mm na pozostałej części belki
Dodatkowe zbrojenie **2** prętami odgiętymi **φ16** przy prawej podporze
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 169,80 kN < V_{Rd3} = 176,25 kN (96,3%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 131,65 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 131,65 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,183 mm < w_{lim} = 0,3 mm (60,9%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 20,04 mm < a_{lim} = 30,00 mm (66,8%)

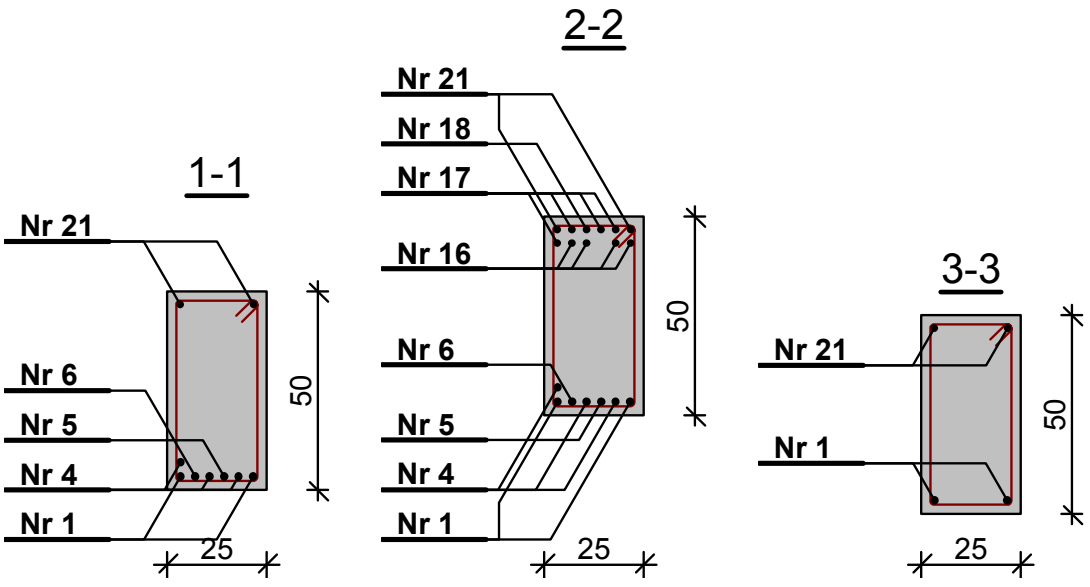
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 161,67 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,161 mm < w_{lim} = 0,3 mm (53,8%)

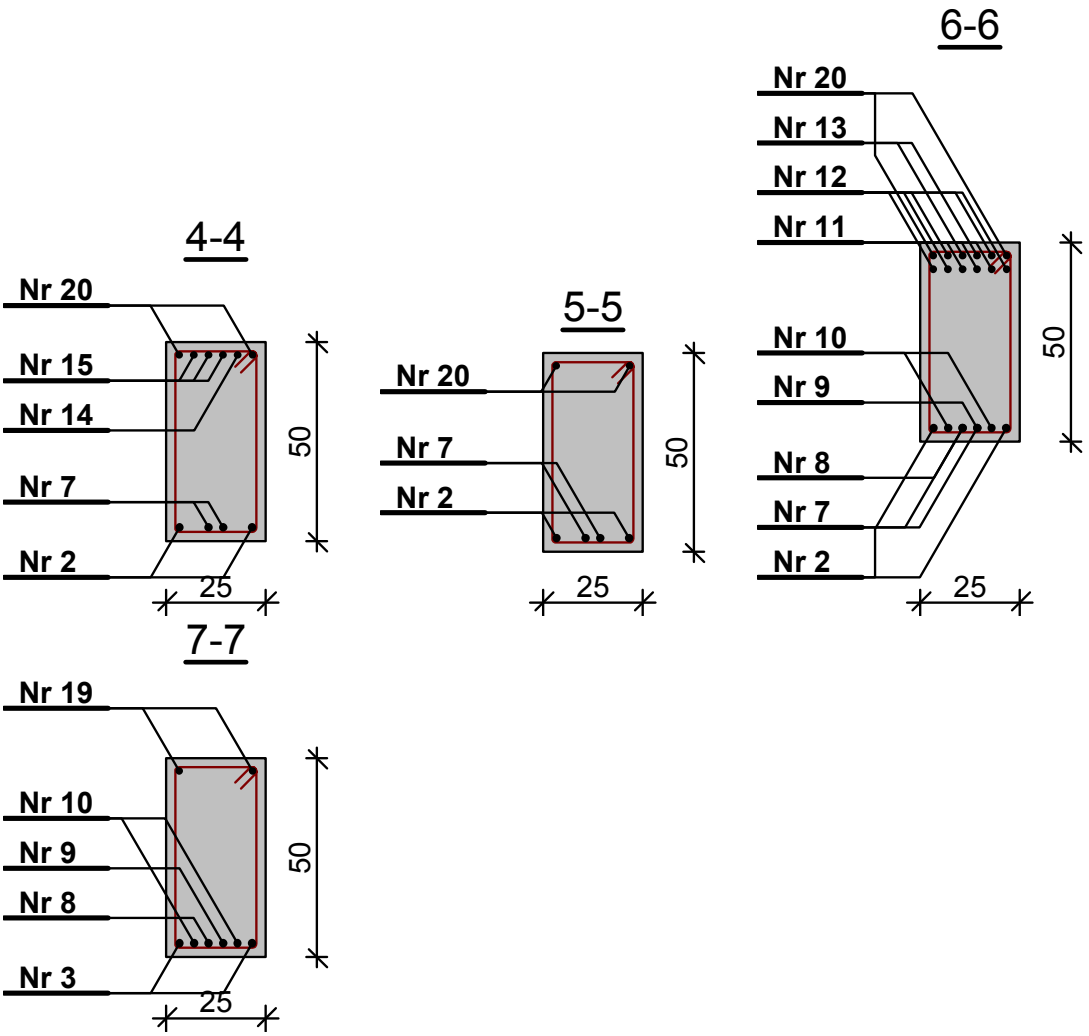
SZKIC ZBROJENIA




96,5
Nr16 4φ14 l=240
240
82,5
Nr14 1φ14 l=202
202
93,5
Nr11 3φ14 l=224
224
32
18
45
Nr6 1φ16 l=669
577
Nr10 2φ16 l=656
656
28
18
45
Nr5 1φ16 l=725
625
Nr9 1φ16 l=639
537
45
32
Nr8 1φ16 l=685
585
45
28
18
Nr4 3φ16 l=696
696
14,0
Nr1 2φ16 l=1200
1200
Nr7 2φ16 l=672
672
99,0
Nr2 2φ16 l=1149
1149


5
46
21
Nr22 288φ6 l=143


1-1
Nr 21
Nr 6
Nr 5
Nr 4
Nr 1
50
25
2-2
Nr 21
Nr 18
Nr 17
Nr 16
Nr 6
Nr 5
Nr 4
Nr 1
50
25
3-3
Nr 21
Nr 1
50
25



WYKAZ ZBROJENIA

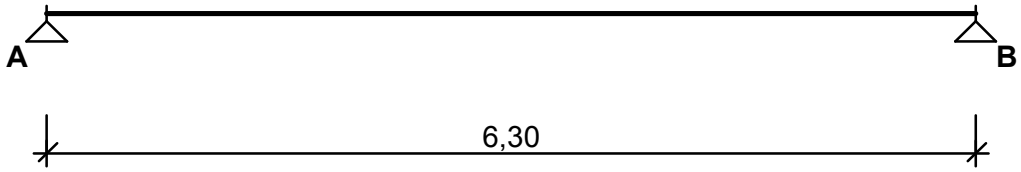
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ14	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	1200	2			24,00
2	16	1149	2			22,98
3	16	349	2			6,98
4	16	696	3			20,88
5	16	725	1			7,25
6	16	669	1			6,69
7	16	672	2			13,44
8	16	685	1			6,85
9	16	629	1			6,29
10	16	656	2			13,12
11	14	224	3		6,72	
12	14	302	5		15,10	
13	14	436	2		8,72	
14	14	202	1		2,02	
15	14	260	3		7,80	
16	14	240	4		9,60	
17	14	332	4		13,28	
18	14	464	1		4,64	
19	14	434	2		8,68	
20	14	1200	2		24,00	
21	14	1200	2		24,00	
22	6	143	288	411,84		
Długość całkowita wg średnic [m]				411,9	124,6	128,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208	1,578

Masa prętów wg średnic	[kg]	91,4	150,5	202,8
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	91,4	353,3	
Masa całkowita	[kg]	**445**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

38. PODCIĄG STALOWY - POZ. PS2.3

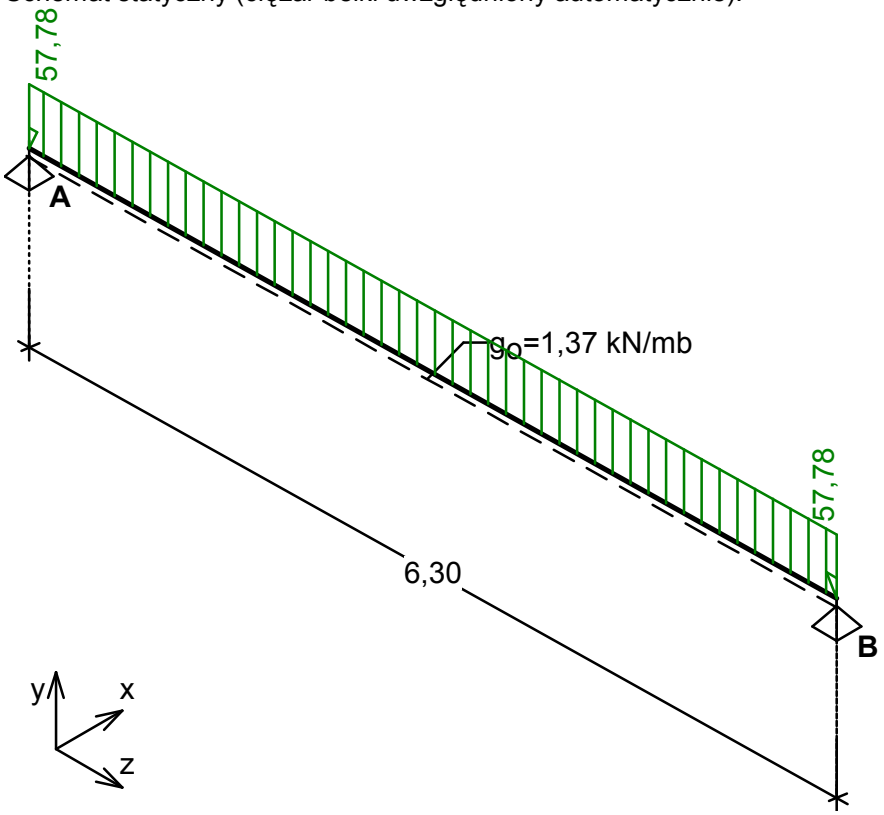
SCHEMAT BELKI



Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki γ_f = 1,10

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

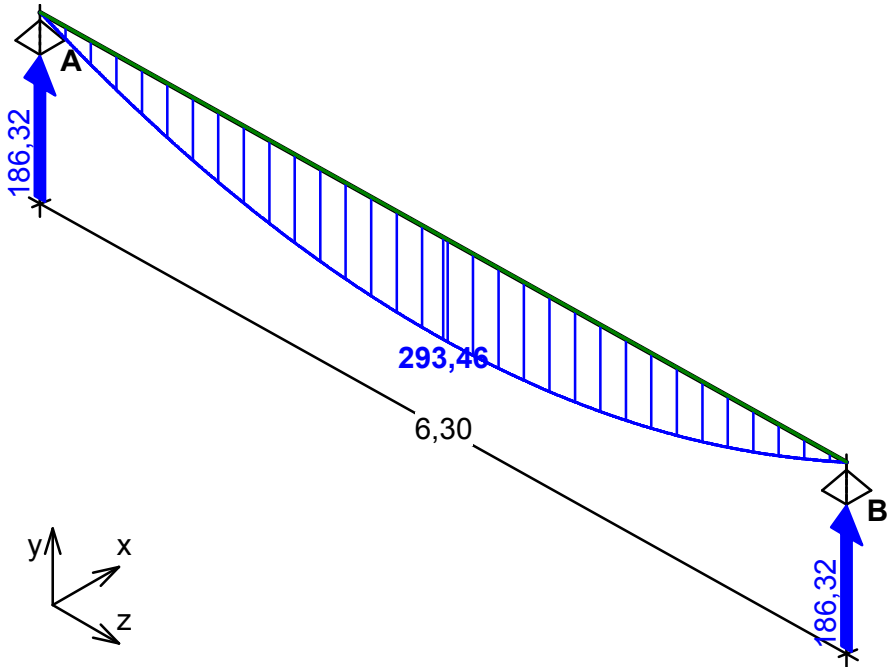
Przypadek **P1: Przypadek 1** (γ_f = 1,15)
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

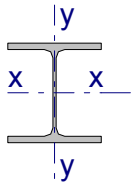
Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



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: **HE 320 B**
A_v = 36,8 cm^2, m = 127 kg/m
J_x = 30820 cm^4, J_y = 9240 cm^4, J_ω = 2069000 cm^6, J_T = 226 cm^4, W_x = 1930 cm^3
Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:
- zginanie: klasa przekroju 1 (α_p = 1,057) M_R = 418,20 kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 V_R = 437,55 kN

Nośność na zginanie
Przekrój z = 3,15 m
Współczynnik zwichrzenia ϕ_L = 0,918
Moment maksymalny M_{max} = 293,46 kNm
(52) $M_{max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,764 < 1$
Nośność na ścinanie
Przekrój z = 6,30 m
Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = -186,32 kN
(53) $V_{max} / V_R = 0,426 < 1$
Nośność na zginanie ze ścinaniem
V_{max} = (-)186,32 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 262,53 kN → warunek niemiarodajny
Stan graniczny użytkowania
Przekrój z = 3,15 m
Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 16,72 mm

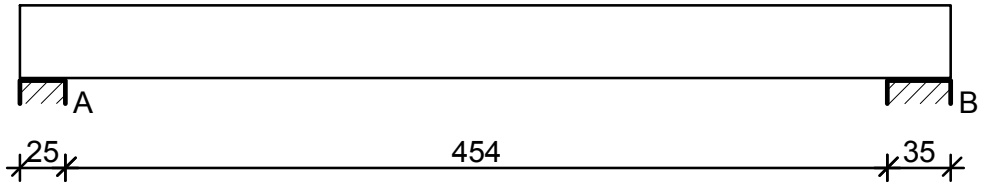
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 350 = 18{,}00$ mm

$f_{k,max} = 16{,}72$ mm < $f_{gr} = 18{,}00$ mm (92,9%)

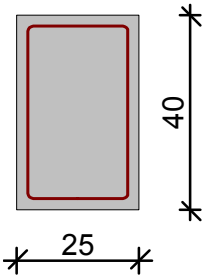
39. NADPROŻE ZELBETOWE - POZ. NZ7

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25{,}0$ cm
Wysokość przekroju $h = 40{,}0$ cm

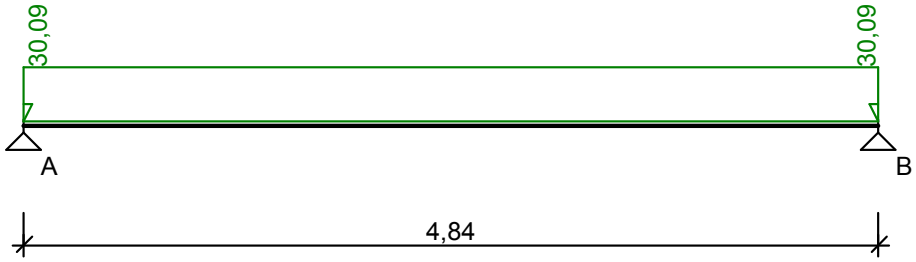
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	22,78	1,20	--	27,34	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	25,28	1,19		30,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → $f_{cd} = 16{,}67$ MPa, $f_{ctd} = 1{,}20$ MPa, $E_{cm} = 31{,}0$ GPa

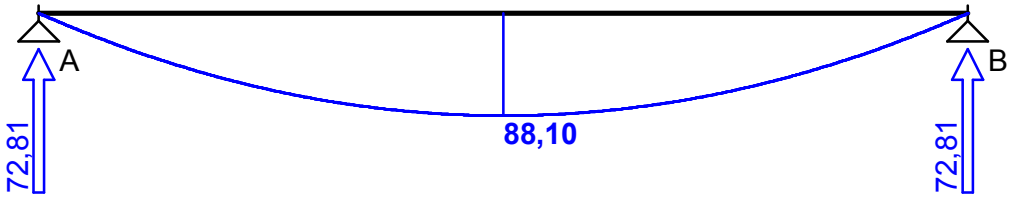
Ciężar objętościowy $\rho = 25{,}0\ kN/m^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2{,}76$
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
Średnica prętów górnych $\varphi_g = 14$ mm
Średnica prętów dolnych $\varphi_d = 16$ mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica strzemion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA

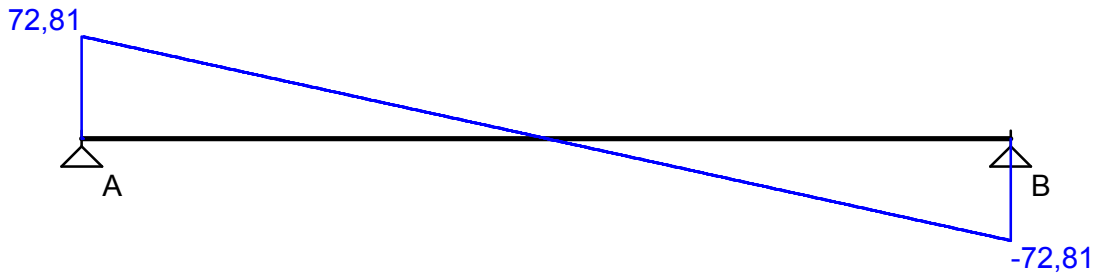
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot\theta = 2{,}00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0{,}3$ mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

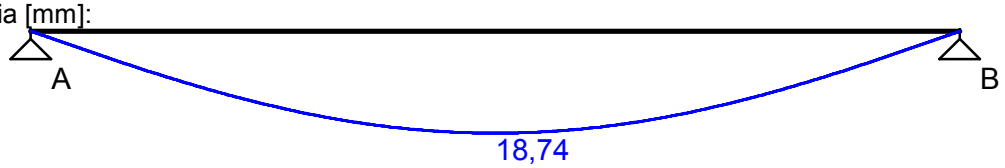
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

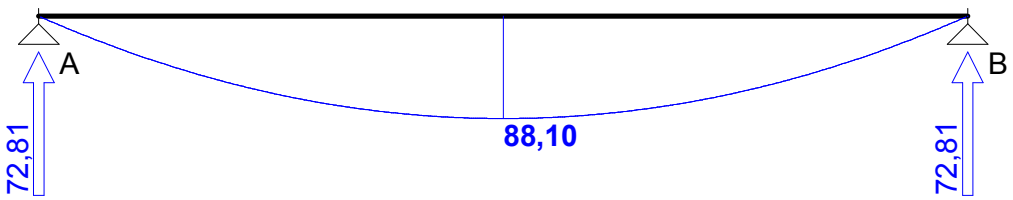


Ugięcia [mm]:

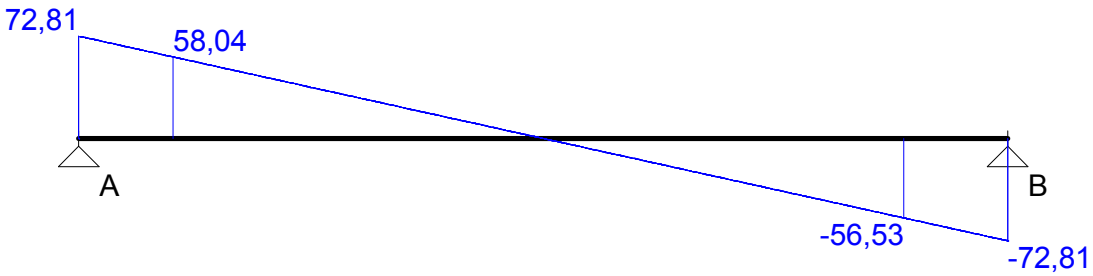


Obwiednia sił wewnętrznych

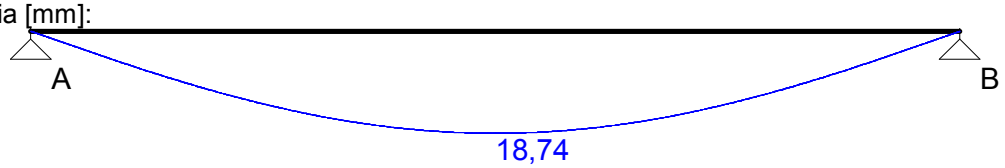
Momenty zginające [kNm]:



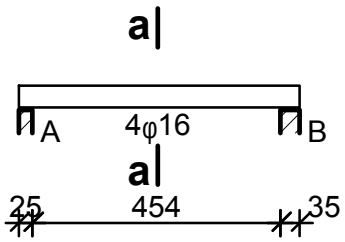
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



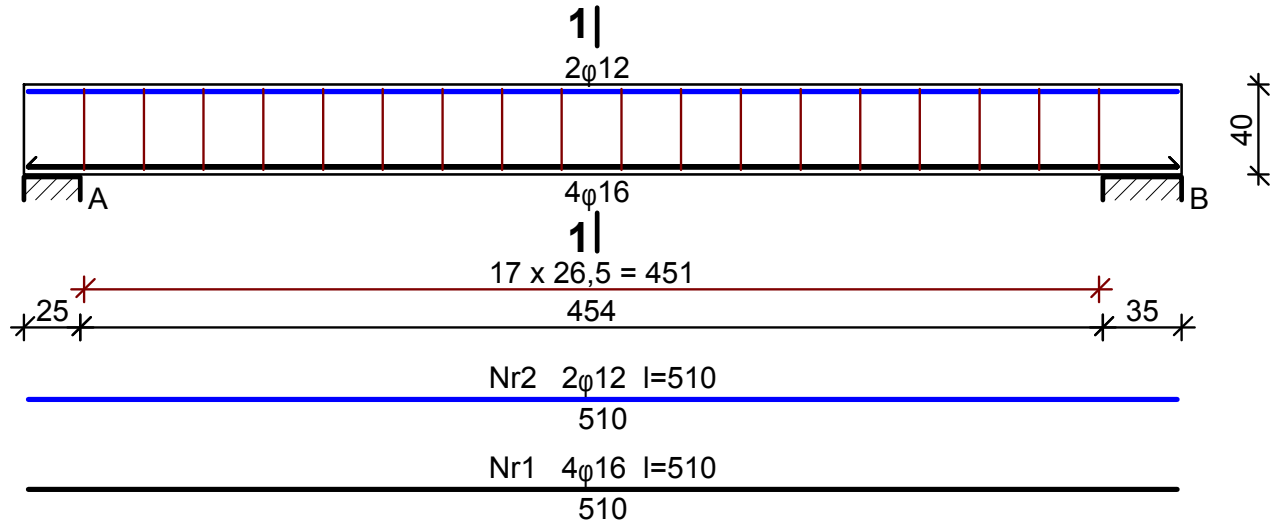
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

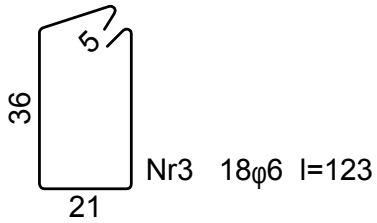


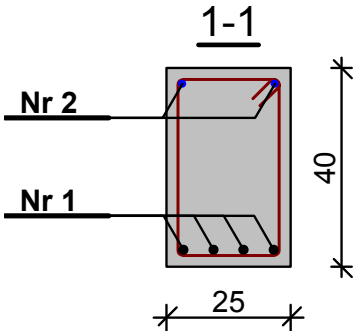
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 88,10 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 7,53 cm^2. Przyjęto **4φ16** o A_s = 8,04 cm^2 (ρ = 0,88%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 88,10 kNm < M_{Rd} = 93,52 kNm (94,2%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 58,04 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 58,04 kN < V_{Rd1} = 73,58 kN (78,9%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 74,02 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 74,02 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,216 mm < w_{lim} = 0,3 mm (72,1%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 18,74 mm < a_{lim} = 4840/200 = 24,20 mm (77,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 58,02 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







WYKAZ ZBROJENIA

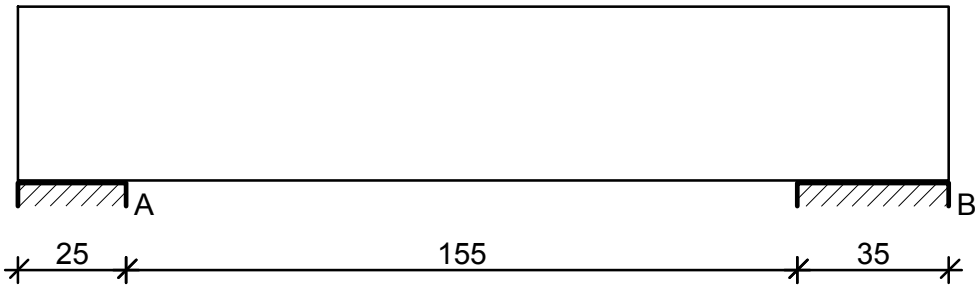
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	510	4			20,40
2	12	510	2		10,20	
3	6	123	18	22,14		
Długość całkowita wg średnic [m]				22,2	10,2	20,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,9	9,1	32,2
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				4,9	41,3	
Masa całkowita [kg]				**47**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

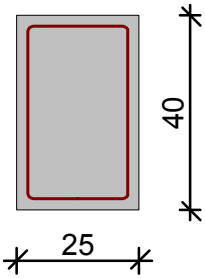
40. NADPROŻE ZELB. - POZ. NZ8

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju b_w = 25,0 cm
Wysokość przekroju h = 40,0 cm

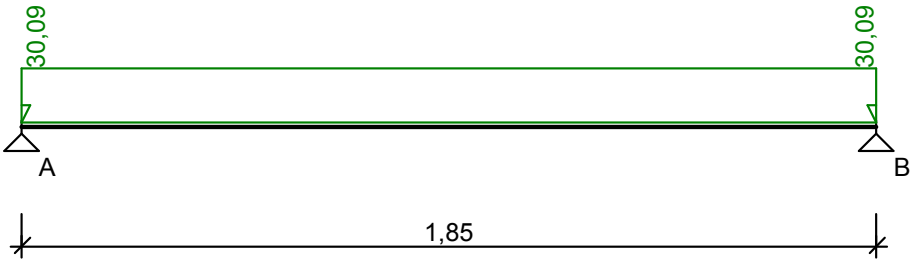
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	OD WARSTW PODŁOGOWYCH I UŻYTKOWE	22,78	1,20	--	27,34	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	25,28	1,19		30,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 8 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,76

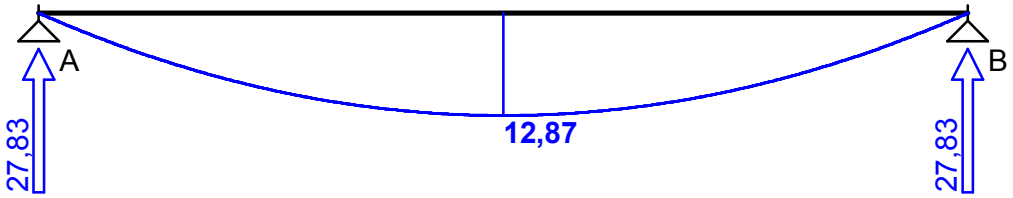
Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów górnych φ_g = 14 mm
Średnica prętów dolnych φ_d = 16 mm
Strzemiona:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica strzemion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe:
Klasa stali A-III (34GS)
Średnica prętów φ = 12 mm
Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

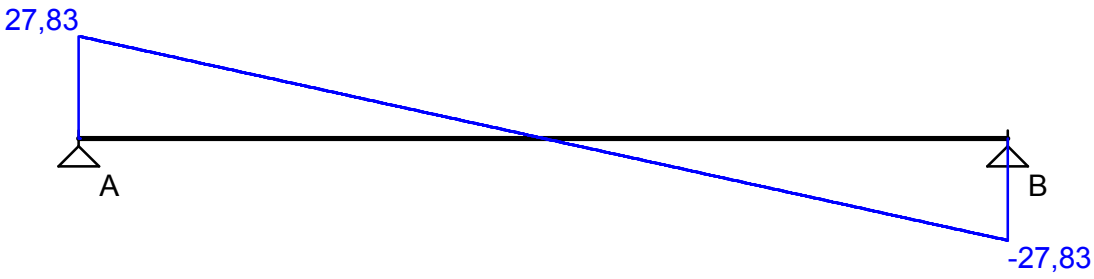
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przesłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspronikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

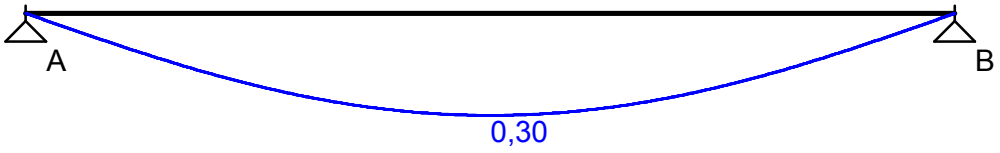
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

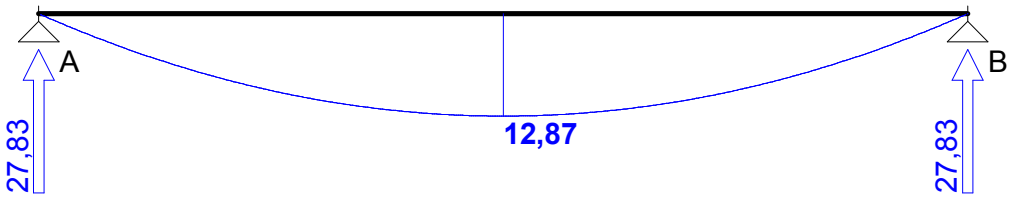


Ugięcia [mm]:

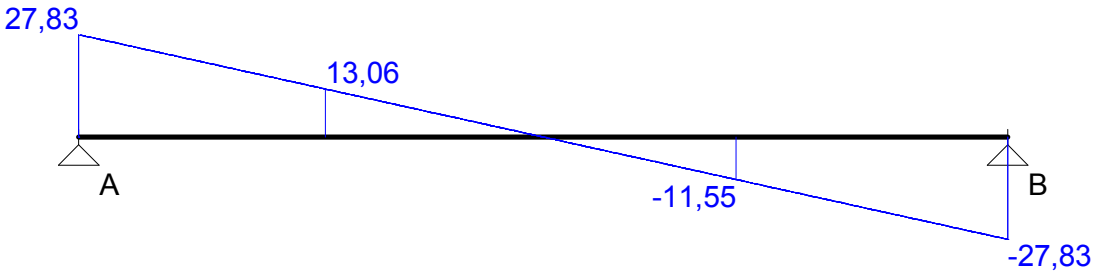


Obwiednia sił wewnętrznych

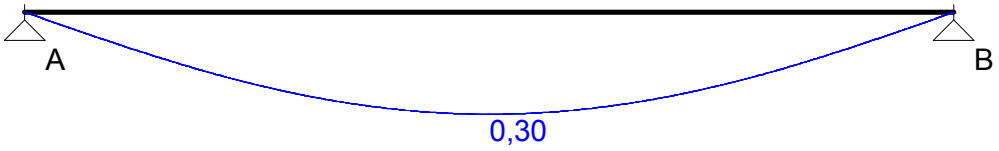
Momenty zginające [kNm]:



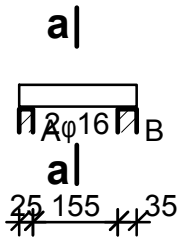
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



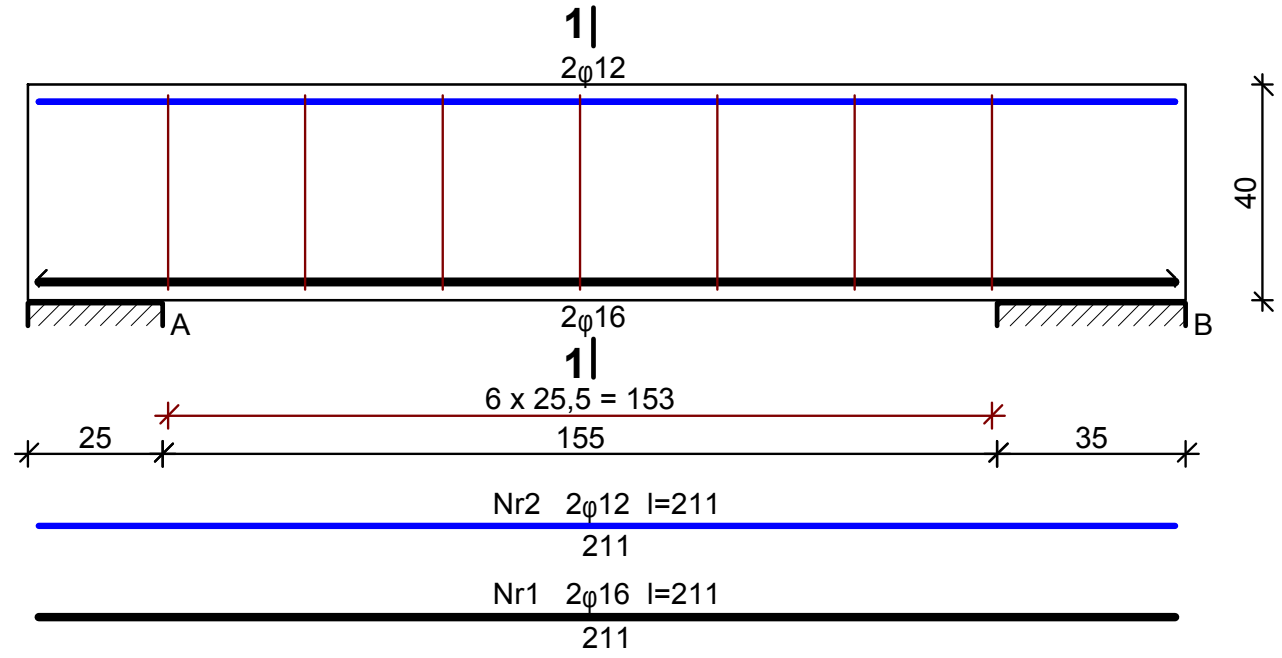
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

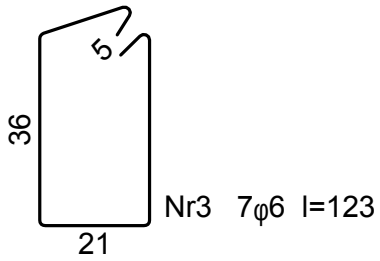


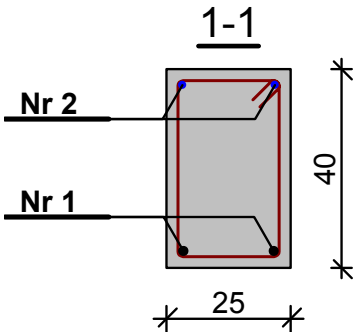
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,87 kNm
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,51 cm^2. Przyjęto **2φ16** o A_s = 4,02 cm^2 (ρ = 0,44%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 12,87 kNm < M_{Rd} = 49,14 kNm (26,2%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 13,06 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 13,06 kN < V_{Rd1} = 65,24 kN (20,0%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,82 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 10,82 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,30 mm < a_{lim} = 1850/200 = 9,25 mm (3,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 20,22 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

SZKIC ZBROJENIA







WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				St0S-b	34GS	
				φ6	φ12	φ16
dla pojedynczej belki						
1	16	211	2			4,22
2	12	211	2		4,22	
3	6	123	7	8,61		
Długość całkowita wg średnic [m]				8,7	4,3	4,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				1,9	3,8	6,8
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				1,9	10,6	
Masa całkowita [kg]				**13**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

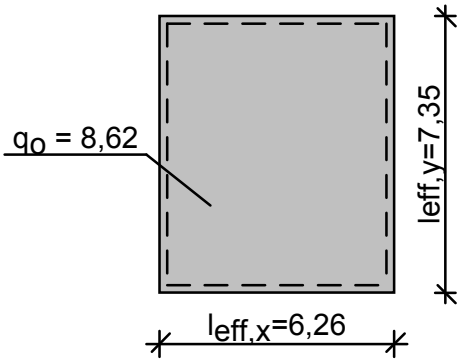
41. PŁYTA STROPOWA (STROPODACHU) - POZ. PLS12

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe[kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia		Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	WARSTWY POSADZKOWE		1,68	1,10	--	1,85
2.	Płyta żelbetowa grub.18 cm		4,50	1,10	--	4,95
3.	OBC. UŻYTKOWE		1,40	1,30	--	1,82
		Σ:	7,58	1,14		8,62

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 6,26 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 7,35 m
Grubość płyty 18,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx,p}$ = 16,70 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 14,69 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 14,69 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 26,97 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 19,27 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 12,12 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 10,66 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 10,66 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 26,97 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 16,86 kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B30** (C25/30) → f_{cd} = 16,67 MPa, f_{ctd} = 1,20 MPa, E_{cm} = 31,0 GPa
Ciężar objętościowy betonu ρ = 25 kN/m^3
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,69

Zbrojenie główne:
Klasa stali A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 550 MPa
Średnica prętów w przęśle w kierunku x $\varphi_{d,x}$ = 10 mm
Średnica prętów w przęśle w kierunku y $\varphi_{d,y}$ = 12 mm

Otulenie:
Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g}$ = 15 mm
Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d}$ = 20 mm

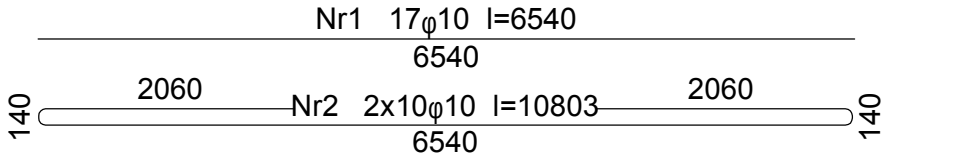
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

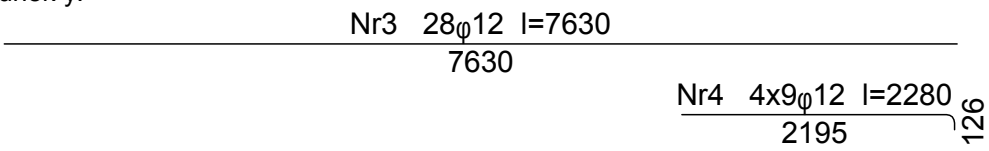
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie a_{lim} = 30 mm - jak dla stropów (tablica 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,15 cm^2/mb. Przyjęto **φ10 co 18,0 cm** o A_s = 4,36 cm^2/mb (ρ = 0,28%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 16,70 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 22,97 kNm/mb (72,7%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,169 mm < w_{lim} = 0,3 mm (56,4%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 26,97 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 118,18 kN/mb (22,8%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,45 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 22,0 cm** o A_s = 5,14 cm^2/mb (ρ = 0,36%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 12,12 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 24,94 kNm/mb (48,6%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 26,97 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 111,96 kN/mb (24,1%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 22,43 mm < a_{lim} = 30,00 mm (74,8%)

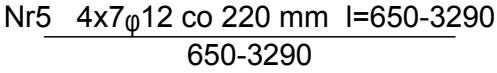
SZKIC ZBROJENIA
Kierunek x:



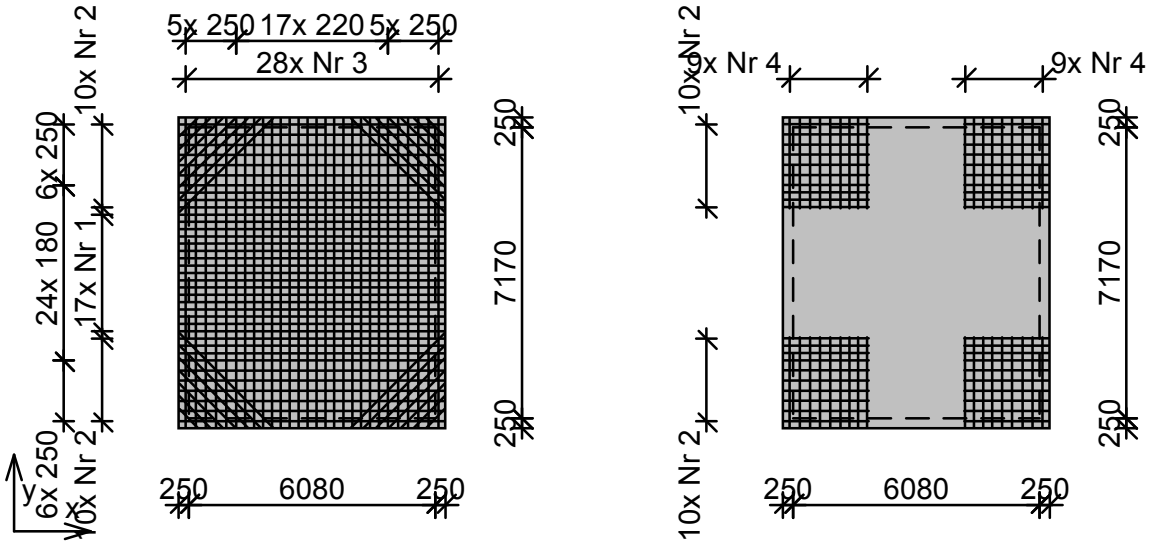
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i górą):



WYKAZ ZBROJENIA

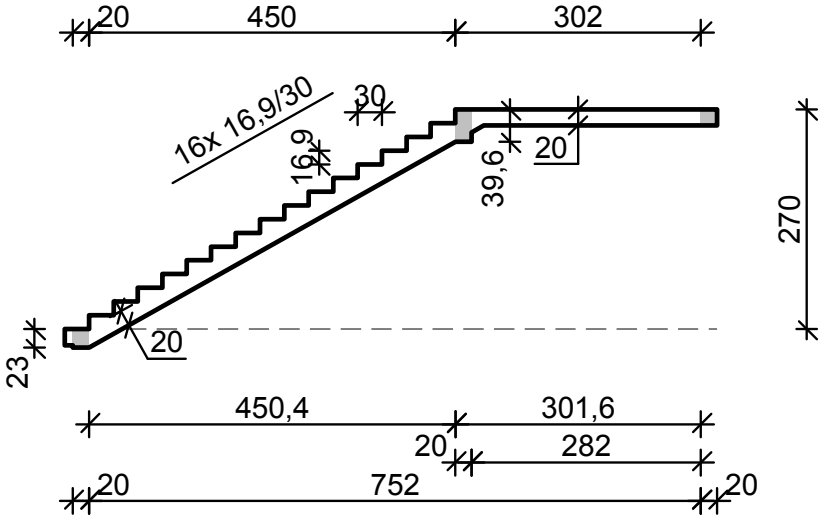
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	34GS	
						φ10	φ12
dla pojedynczej płyty							
1	10	6540	17	1	17	111,18	
2	10	10803	20	1	20	216,06	
3	12	7630	28	1	28		213,64
4	12	2280	36	1	36		82,08
5a	12	650	4	1	4		2,60
5b	12	1090	4	1	4		4,36
5c	12	1530	4	1	4		6,12
5d	12	1970	4	1	4		7,88
5e	12	2410	4	1	4		9,64
5f	12	2850	4	1	4		11,40
5g	12	3290	4	1	4		13,16
Długość całkowita wg średnic [m]						327,3	350,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]						0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]						201,9	311,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]						513,5	
Masa całkowita [kg]						**514**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

42. SCHODY ŻELBETOWE - POZ. SCH3

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość biegu l_n = 4,50 m
Różnica poziomów spoczników h = 2,70 m
Liczba stopni w biegu n = 16 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 3,02 m
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,45 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 23,0 cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 39,6 cm
Belka podpierająca spocznik górny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

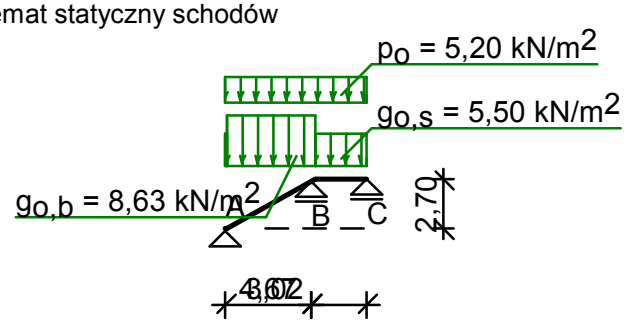
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+16,9/30,0)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 16,9/30	7,85	1,10	8,63
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	7,85	1,10	8,63

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Schemat statyczny schodów

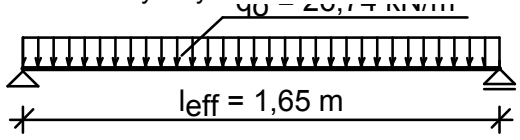


Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	22,76	1,17	0,78	26,57	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,15	1,10	--	1,27	cała belka
	Σ:	23,91	1,16		27,84	

Schemat statyczny belki



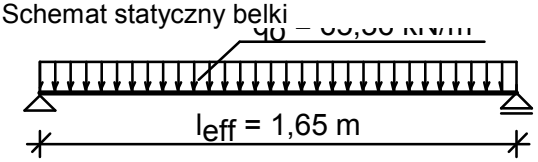
Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	55,06	1,17	0,78	64,28	cała belka

2.	Ciężar własny belki	1,98	1,10	--	2,18	cała belka
	Σ:	57,04	1,17		66,46	

Schemat statyczny belki



Belka C

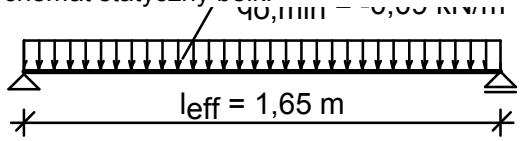
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	8,44	1,17	0,78	9,85	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	9,44	1,16		10,95	

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Min. reakcja podporowa z płyty schodowej	-0,08	1,17	0,78	-0,09	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	0,90	--	0,90	cała belka
	Σ:	0,92	0,88		0,81	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,96
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 6 mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica stzrmion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 10 mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. cot θ = 2,00
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

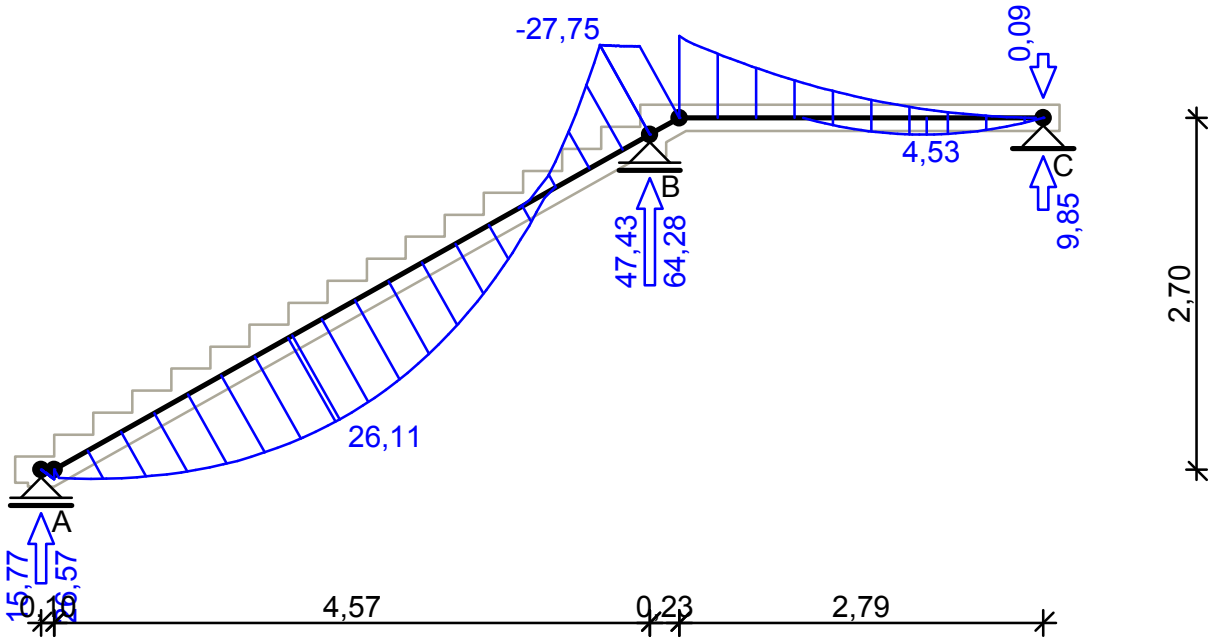
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

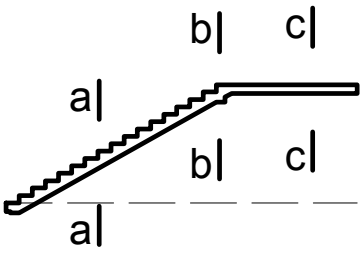
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 26,11 kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = -27,75 kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 4,53 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 26,57 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 15,77 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 64,28 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 47,43 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 9,85 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = -0,09 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 26,11 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 8,17 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 13,5 cm** o A_s = 8,38 cm^2/mb (ρ = 0,48%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 26,11 kNm/mb < M_{Rd} = 26,75 kNm/mb (97,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 36,87 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 36,87 kN/mb < V_{Rd1} = 120,94 kN/mb (30,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 22,36 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 17,46 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,169 mm < w_{lim} = 0,3 mm (56,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 11,66 mm < a_{lim} = 4674/200 = 23,37 mm (49,9%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = 27,75 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 7,22 cm^2/mb. Przyjęto górą **φ12 co 14,0 cm** o A_s = 8,08 cm^2/mb

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-) 27,75 kNm/mb < M_{Rd} = 30,94 kNm/mb (89,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = 23,77 kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 18,55 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,197 mm < w_{lim} = 0,3 mm (65,7%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 4,53 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb (ρ = 0,27%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 4,53 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (29,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 24,65 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 24,65 kN/mb < V_{Rd1} = 113,62 kN/mb (21,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 3,88 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,03 kNm/mb

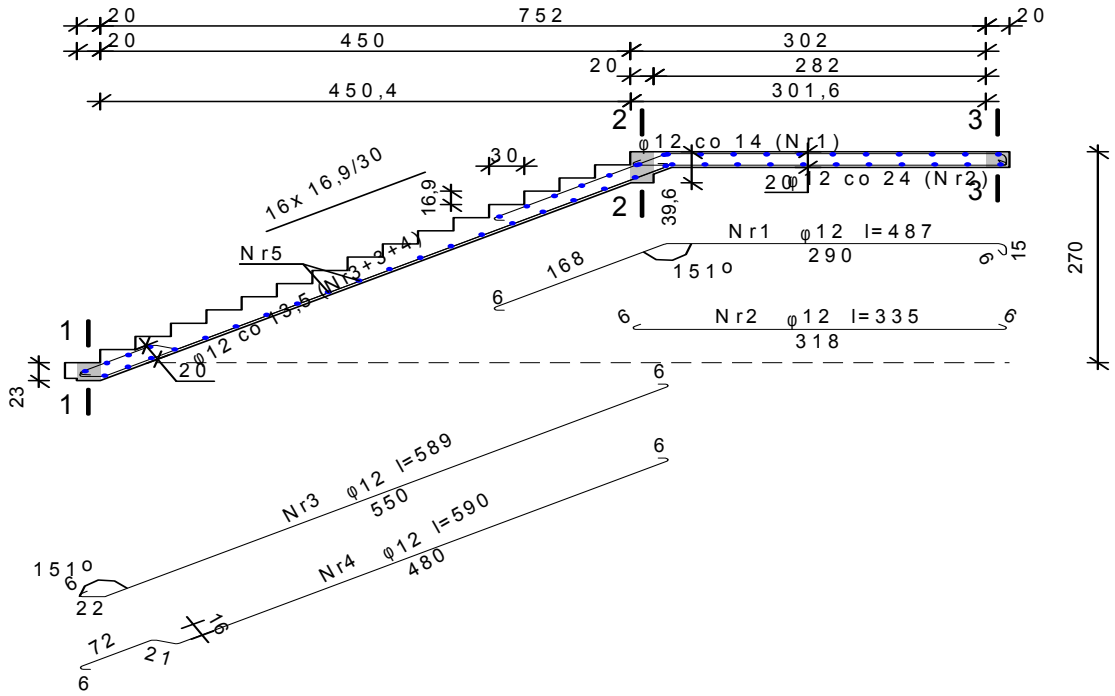
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp}$ = 23,77 kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp}$ = 18,55 kNm/m

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp})$ = (-) 2,14 mm < a_{lim} = 3020/200 = 15,10 mm (14,2%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

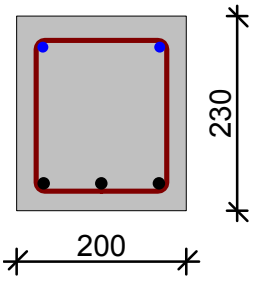
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	4868	11		53,55
2	12	3354	6		20,12
3	12	5892	8		47,14
4	12	5897	3		17,69
5	6	1410	54	76,14	
Długość całkowita wg średnic [m]				76,2	138,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				16,9	123,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				139,9	
Masa całkowita [kg]				**140**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,10 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,78 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 6,03 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 22,06 kN

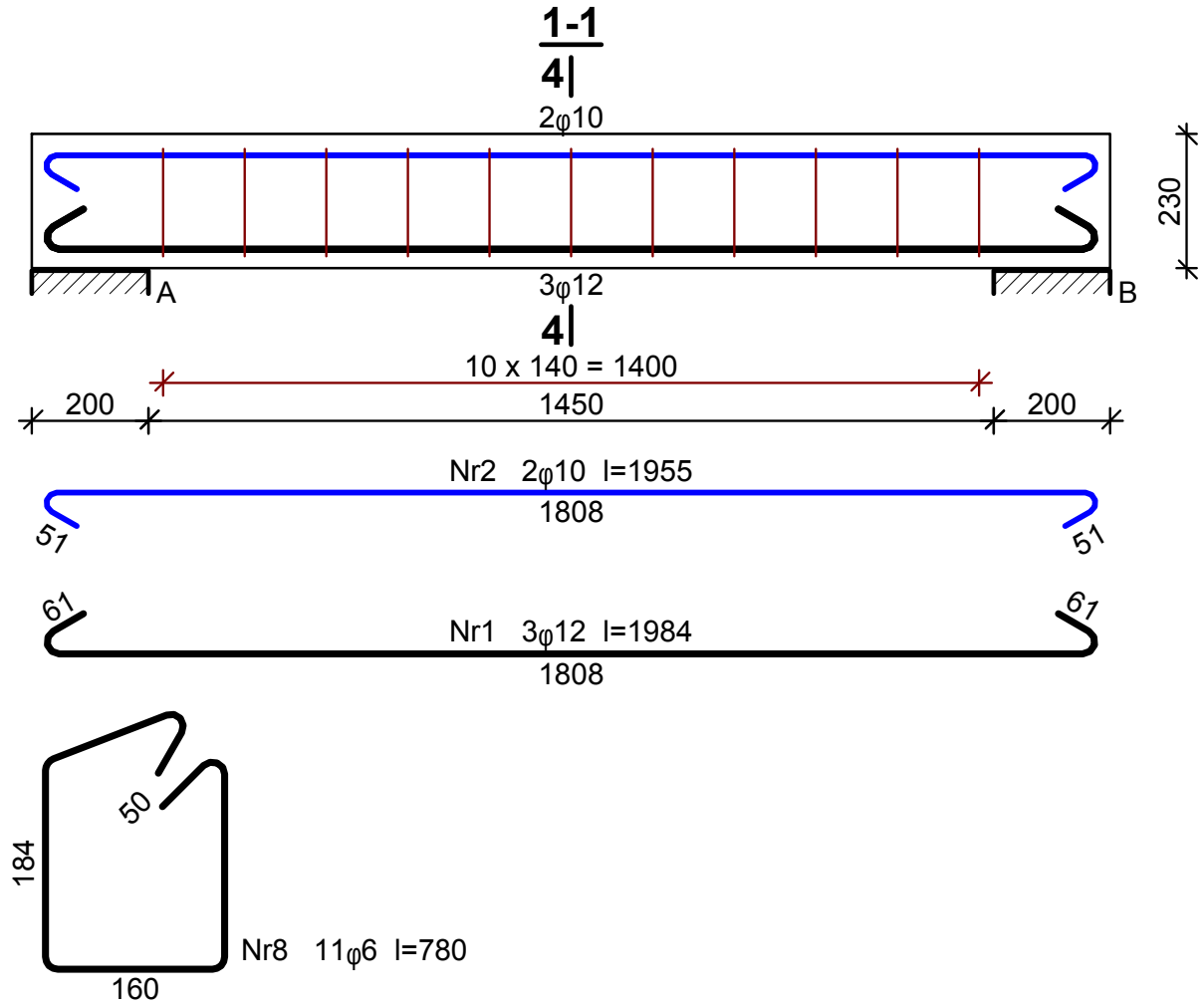
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 23,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,10 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,53 cm^2. Przyjęto dołem **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,86%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 9,10 kNm < M_{Rd} = 11,98 kNm (75,9%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 19,38 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 140 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 19,38 kN < V_{Rd1} = 29,98 kN (64,7%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,78 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 6,03 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,092 mm < w_{lim} = 0,3 mm (30,7%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 12,84 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,45 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (17,6%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

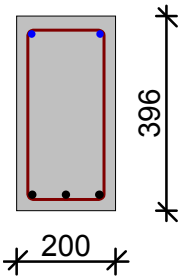
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b		
				φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
6	12	1984	3			5,95
7	10	1955	2		3,91	
8	6	780	11	8,58		

Długość całkowita wg średnic	[m]	8,6	4,0	6,0
Masa 1mb pręta	[kg/mb]	0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic	[kg]	1,9	2,5	5,3
Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	9,7		
Masa całkowita	[kg]	**10**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 22,24 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 18,99 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 14,57 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 53,92 kN

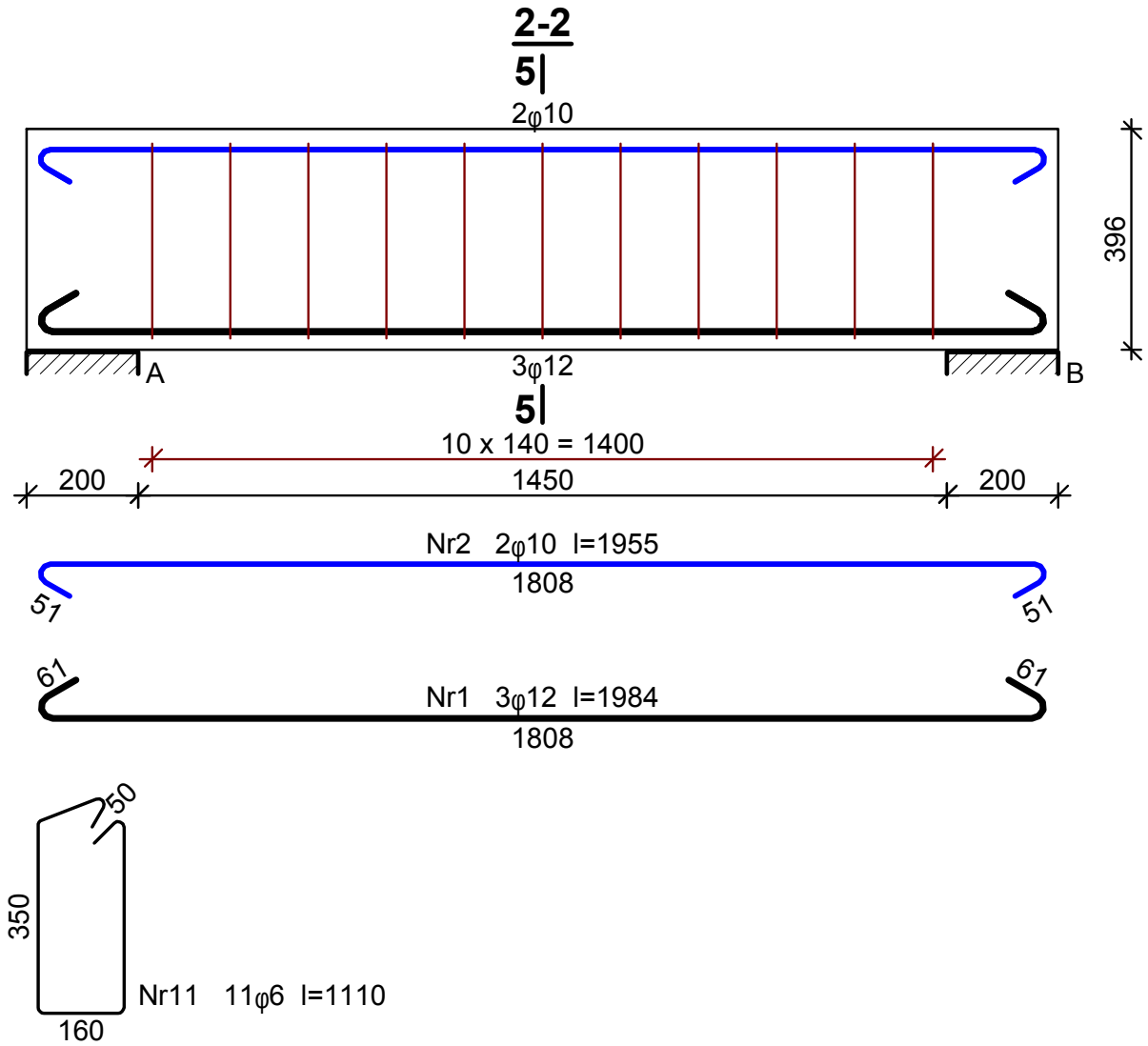
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 39,6 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 22,24 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,32 cm^2. Przyjęto dołem **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,47%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 22,24 kNm < M_{Rd} = 22,69 kNm (98,0%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 47,39 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co max. 140 mm** na całej belce
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 18,99 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 14,57 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,159 mm < w_{lim} = 0,3 mm (53,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 31,03 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,089 mm < w_{lim} = 0,3 mm (29,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,80 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (9,7%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

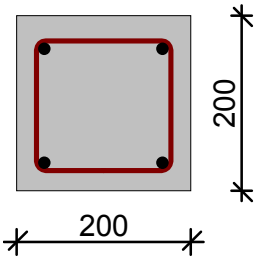
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
9	12	1984	3			5,95
10	10	1955	2		3,91	
11	6	1110	11	12,21		
Długość całkowita wg średnic [m]				12,3	4,0	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,7	2,5	5,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				10,5		
Masa całkowita [kg]				**11**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA C:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd,max}$ = 3,35 kNm, $M_{Sd,min}$ = -0,03 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk,max}$ = 2,71 kNm, $M_{Sk,min}$ = 0,11 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,max}$ = 1,51 kNm, $M_{Sk,lt,min}$ = 0,59 kNm
Reakcja obliczeniowa maksymalna $R_{Sd,A,max} = R_{Sd,B,max}$ = 8,13 kN
Reakcja obliczeniowa minimalna $R_{Sd,A,min} = R_{Sd,B,min}$ = -0,07 kN

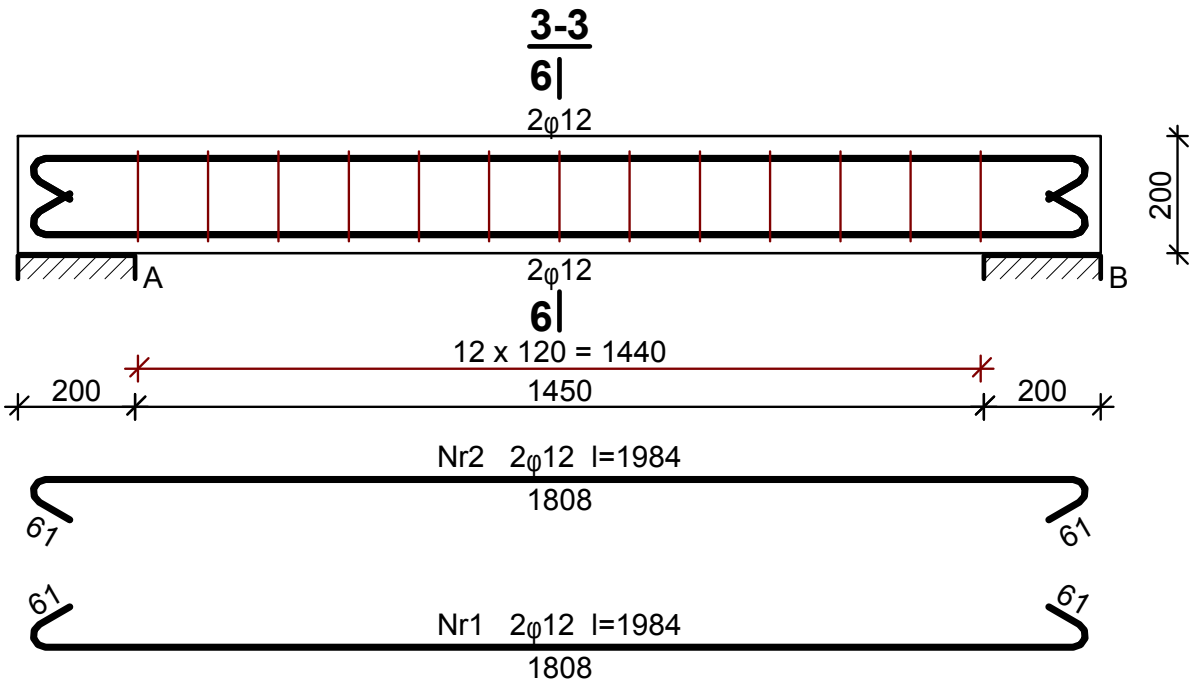
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

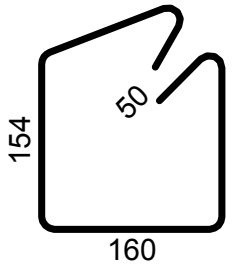


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Przekrój podwójnie zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,07 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,67%)
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 0,84 cm^2. Przyjęto górą **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,70%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,max}$ = 3,35 kNm < M_{Rd} = 6,87 kNm
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,min}$ = (-)0,03 kNm < M_{Rd} = 6,62 kNm
Ścinanie:
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 7,14 kN < V_{Rd1} = 24,74 kN
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 2,71 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,51 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 3,21 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,38 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm

SZKIC ZBROJENIA





Nr14 13φ6 l=720

WYKAZ ZBROJENIA

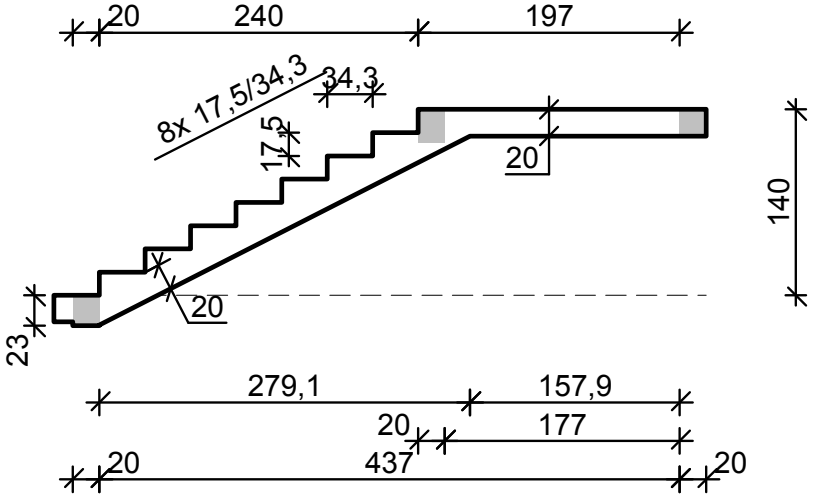
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczej belki					
12	12	1984	2		3,97
13	12	1984	2		3,97
14	6	720	13	9,36	
Długość całkowita wg średnic [m]				9,4	8,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,1	7,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				9,2	
Masa całkowita [kg]				**10**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

43. SCHODY ŻELB. - POZ. SCH4 - BIEG DOLNY

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość biegu l_n = 2,40 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,40 m
Liczba stopni w biegu n = 8 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 1,97 m
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,45 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 23,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 25,0 cm
Belka podpierająca spocznik górny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

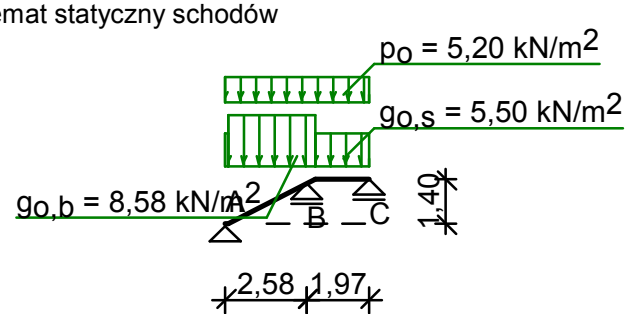
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+17,5/34,3)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 17,5/34,3	7,80	1,10	8,58
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	7,80	1,10	8,58

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Schemat statyczny schodów

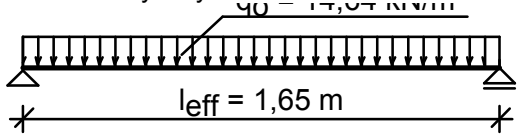


Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	12,39	1,17	0,78	14,47	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,15	1,10	--	1,27	cała belka
	Σ:	13,54	1,16		15,74	

Schemat statyczny belki



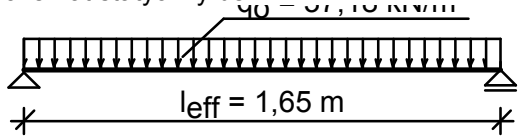
Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	31,60	1,17	0,78	36,90	cała belka

2.	Ciężar własny belki	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
	Σ:	32,85	1,17		38,28	

Schemat statyczny belki

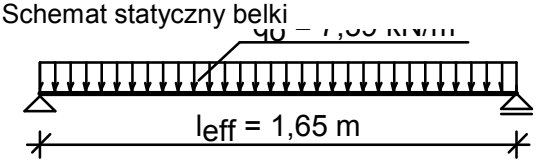


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	6,33	1,17	0,78	7,39	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	7,33	1,16		8,49	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa
Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3
Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm
Wilgotność środowiska RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) φ = 2,96
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 6 mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 12 mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica stzrmion φ_s = 6 mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 300 MPa
Średnica prętów φ = 10 mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki Δc = 5 mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys w_{lim} = 0,3 mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot\theta = 2,00$
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

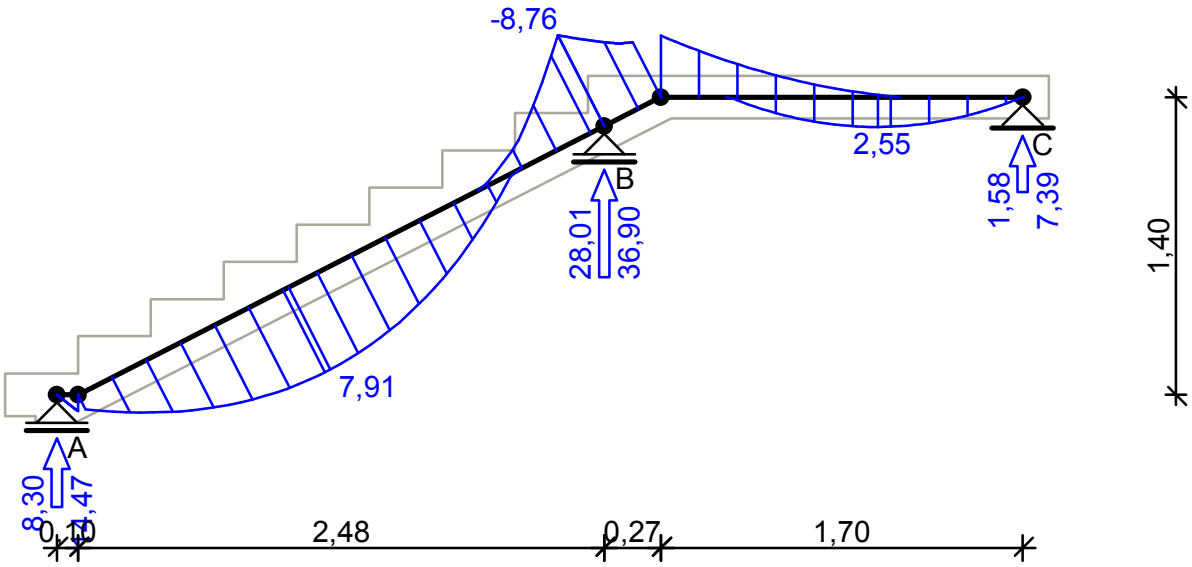
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

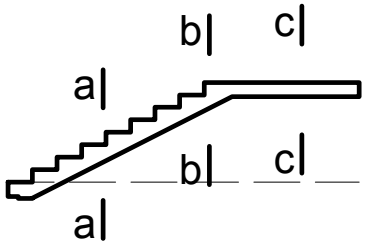
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 7,91 kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = -8,76 kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 2,55 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 14,47 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 8,30 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 36,90 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 28,01 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 7,39 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = 1,58 kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 7,91 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb (ρ = 0,27%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 7,91 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (51,7%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 19,77 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 19,77 kN/mb < V_{Rd1} = 113,62 kN/mb (17,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 6,77 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,28 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,57 mm < a_{lim} = 2576/200 = 12,88 mm (4,5%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = 8,76 kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 5,39 cm^2/mb. Przyjęto górą **φ12 co 20,5 cm** o A_s = 5,52 cm^2/mb

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-) 8,76 kNm/mb < M_{Rd} = 21,32 kNm/mb (41,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,50 kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,85 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,55 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb (ρ = 0,27%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 2,55 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (16,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 14,38 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 14,38 kN/mb < V_{Rd1} = 113,62 kN/mb (12,7%)

SGU:

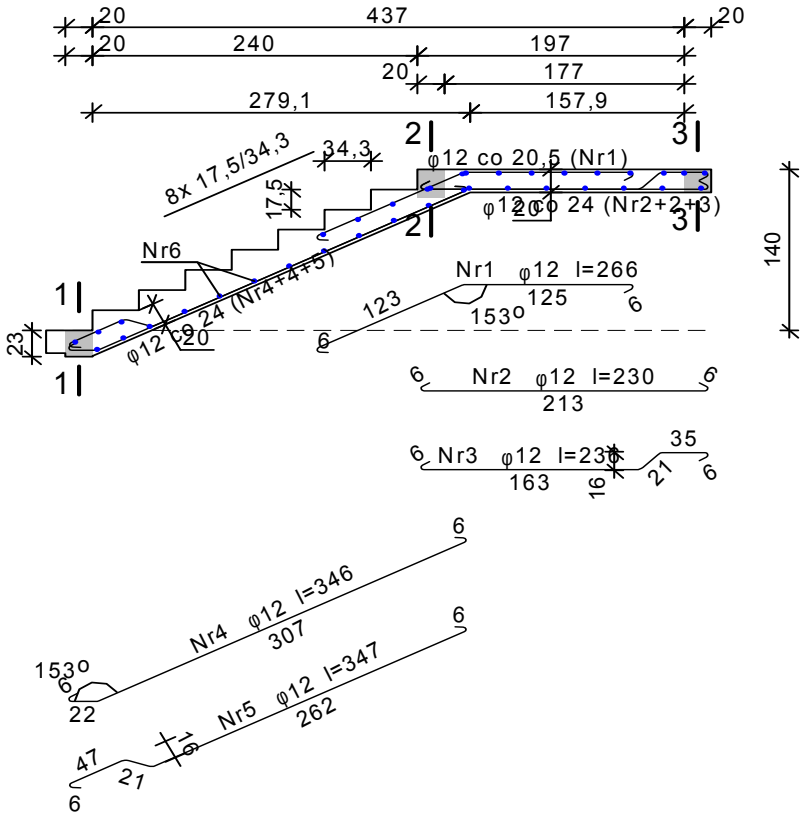
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 2,18 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,70 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = (-) 0,11 mm < a_{lim} = 1970/200 = 9,85 mm (1,1%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

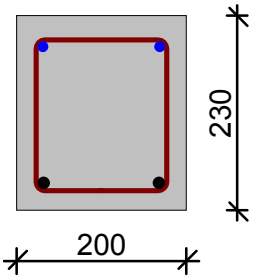
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	2658	8		21,26
2	12	2304	4		9,22
3	12	2359	2		4,72
4	12	3460	4		13,84
5	12	3467	2		6,93
6	6	1410	37	52,17	
Długość całkowita wg średnic [m]				52,2	56,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				11,6	49,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				61,3	
Masa całkowita [kg]				**62**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 4,98 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 4,25 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,28 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 12,07 kN

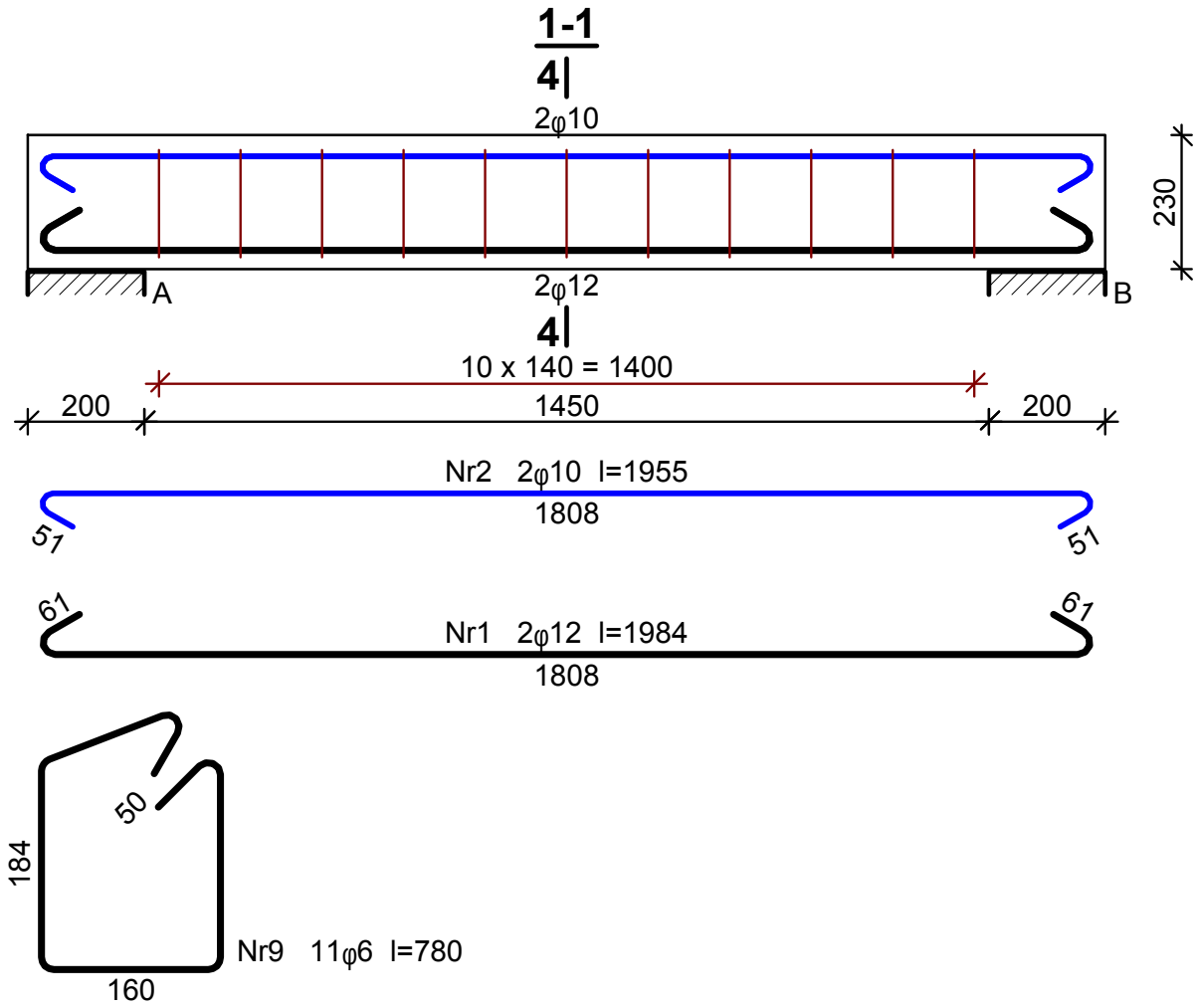
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 23,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 4,98 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,36 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,57%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 4,98 kNm < M_{Rd} = 8,16 kNm (61,0%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 10,61 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 140 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 10,61 kN < V_{Rd1} = 27,76 kN (38,2%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 4,25 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,28 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,083 mm < w_{lim} = 0,3 mm (27,7%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 6,98 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,54 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (6,5%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

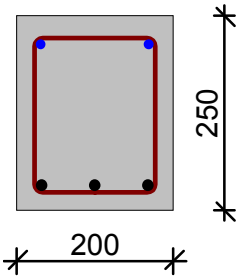
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
7	12	1984	2			3,97
8	10	1955	2		3,91	
9	6	780	11	8,58		
Długość całkowita wg średnic [m]				8,6	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,9	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				8,0		
Masa całkowita [kg]				**8**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,65 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,79 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 8,24 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 30,67 kN

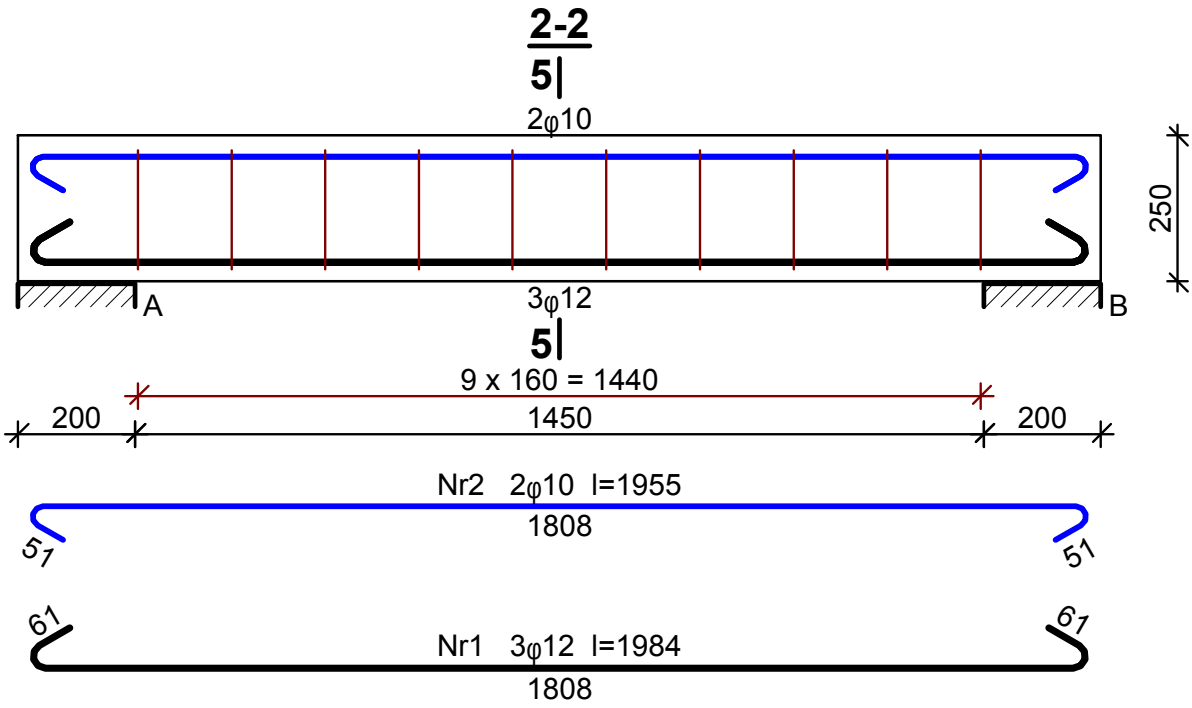
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

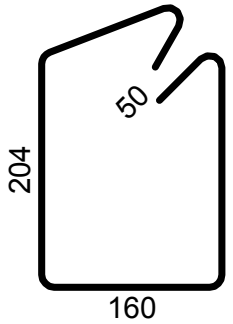


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 25,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 12,65 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,22 cm^2. Przyjęto dołem **3φ12** o A_s = 3,39 cm^2 (ρ = 0,78%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 12,65 kNm < M_{Rd} = 13,27 kNm (95,3%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 26,95 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 160 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 26,95 kN < V_{Rd1} = 31,87 kN (84,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 10,79 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 8,24 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,123 mm < w_{lim} = 0,3 mm (41,2%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 17,55 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 1,59 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (19,3%)

SZKIC ZBROJENIA





Nr12 10φ6 l=820

WYKAZ ZBROJENIA

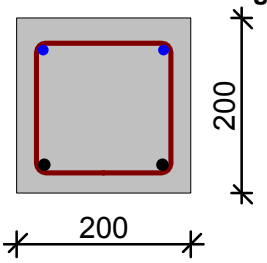
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
10	12	1984	3			5,95
11	10	1955	2		3,91	
12	6	820	10	8,20		
Długość całkowita wg średnic [m]				8,2	4,0	6,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,8	2,5	5,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				9,6		
Masa całkowita [kg]				**10**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA C:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,51 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 2,07 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,29 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 6,09 kN

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

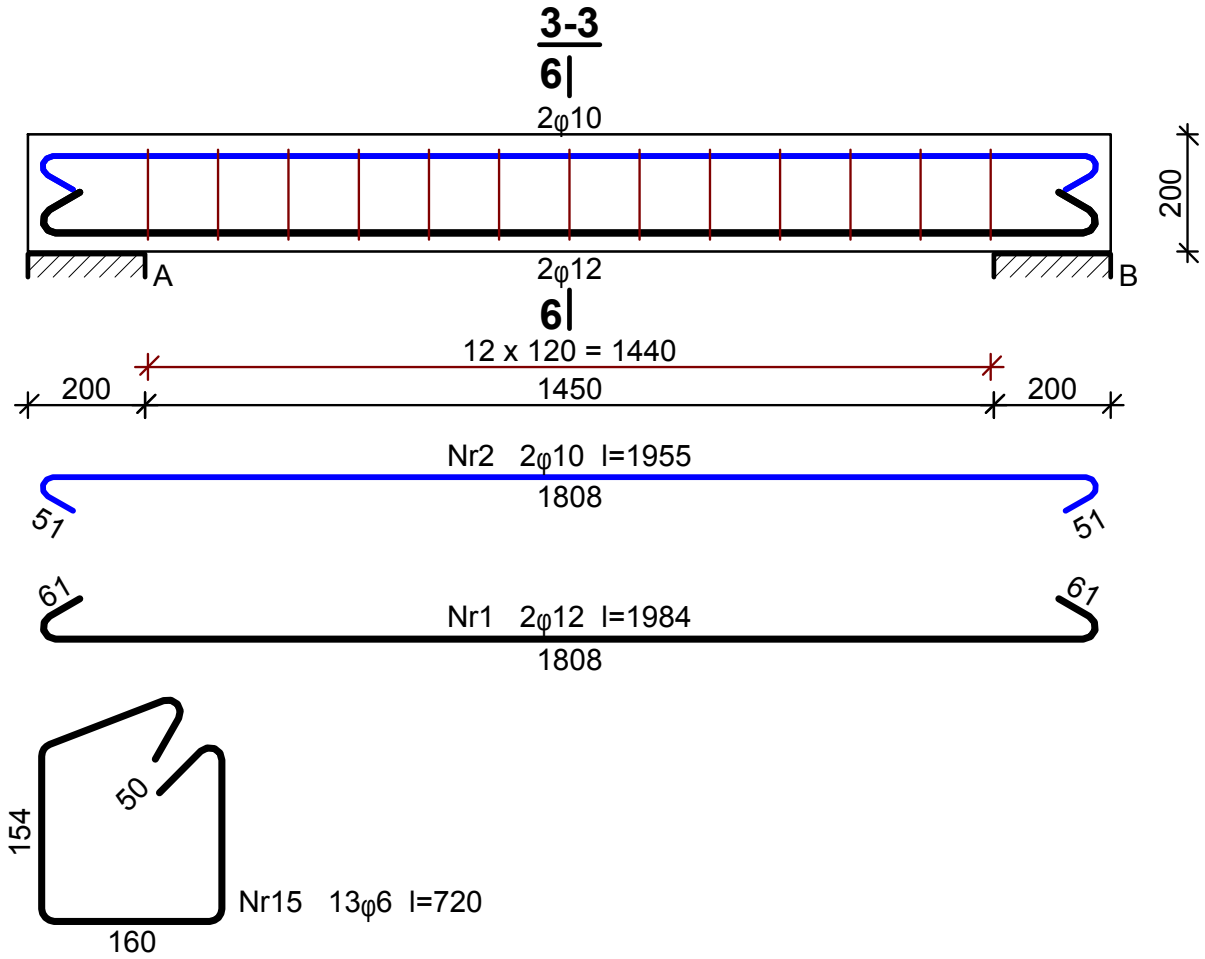


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,51 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 0,87 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,67%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 2,51 kNm < M_{Rd} = 6,87 kNm (36,6%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 5,36 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 5,36 kN < V_{Rd1} = 24,74 kN (21,6%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 2,07 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,29 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 2,75 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,32 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (3,9%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

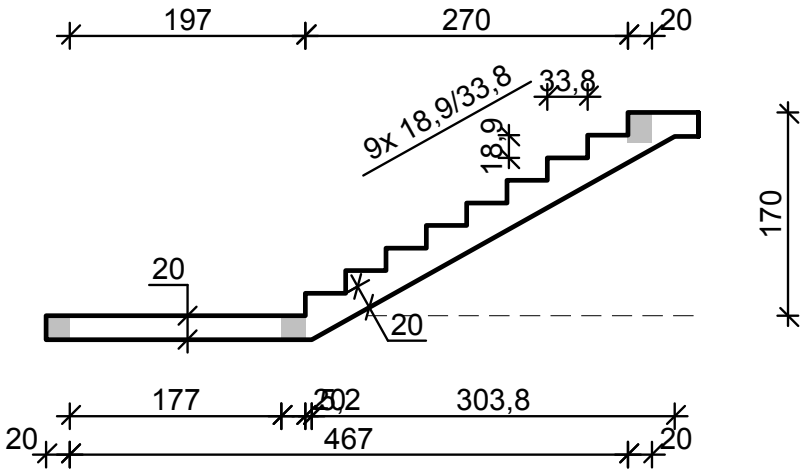
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
13	12	1984	2			3,97
14	10	1955	2		3,91	
15	6	720	13	9,36		
Długość całkowita wg średnic [m]				9,4	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,1	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				8,2		
Masa całkowita [kg]				**9**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

44. SCHODY ŻELB. - POZ. SCH4 - BIEG GÓRNY

Bieg schodowy 1

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :
Długość dolnego spocznika $l_{s,d}$ = 1,97 m
Długość biegu l_n = 2,70 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,70 m
Liczba stopni w biegu n = 9 szt.
Grubość płyty **t = 20,0 cm**
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,45 m
- Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Belka podpierająca spocznik dolny b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 20,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 20,0 cm, h = 25,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 20,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 20,0 cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (domy kultury, hale koncertowe, teatry, kina, kluby, restauracje, kawiarnie, uczelnie.) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

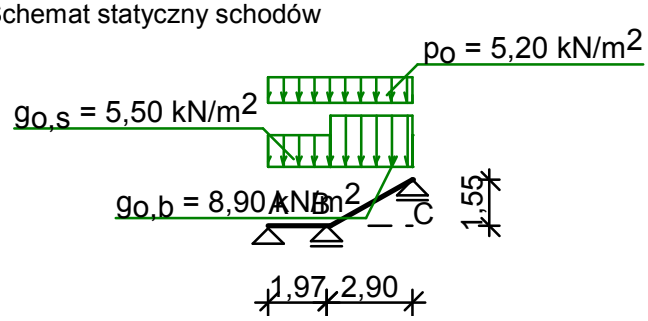
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika grub.3 cm	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	5,00	1,10	5,50

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu grub.3 cm 0,00·(1+18,9/33,8)	0,00	1,20	0,00
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 18,9/33,8	8,09	1,10	8,90
3.	Okładzina dolna biegu grub.1,5 cm	0,00	1,20	0,00
	Σ:	8,09	1,10	8,90

Schemat statyczny schodów

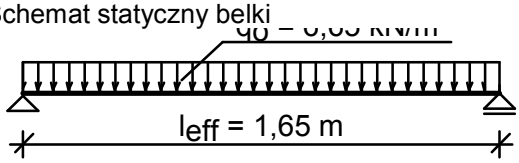


Belka A

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	5,71	1,17	0,78	6,65	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	6,71	1,16		7,75	

Schemat statyczny belki

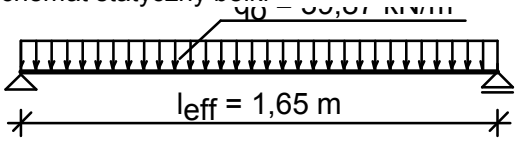


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	34,19	1,17	0,78	39,87	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,00	1,10	--	1,10	cała belka
	Σ:	35,19	1,16		40,97	

Schemat statyczny belki

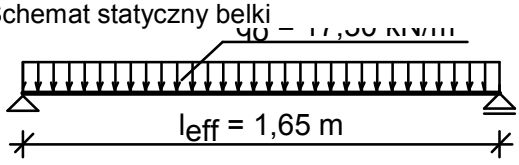


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	14,60	1,17	0,78	17,03	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,25	1,10	--	1,38	cała belka
	Σ:	15,85	1,16		18,40	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B25** (C20/25) → f_{cd} = 13,33 MPa, f_{ctd} = 1,00 MPa, E_{cm} = 30,0 GPa

Ciężar objętościowy ρ = 25,0 kN/m^3

Maksymalny rozmiar kruszywa d_g = 16 mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,96$
Zbrojenie główne - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 6$ mm
Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 12$ mm
Stzemiona - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica stzrmion $\varphi_s = 6$ mm
Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:
Klasa stali A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa
Średnica prętów $\varphi = 10$ mm

Otulenie:
Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

ZAŁOŻENIA
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczne ugięcie a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)

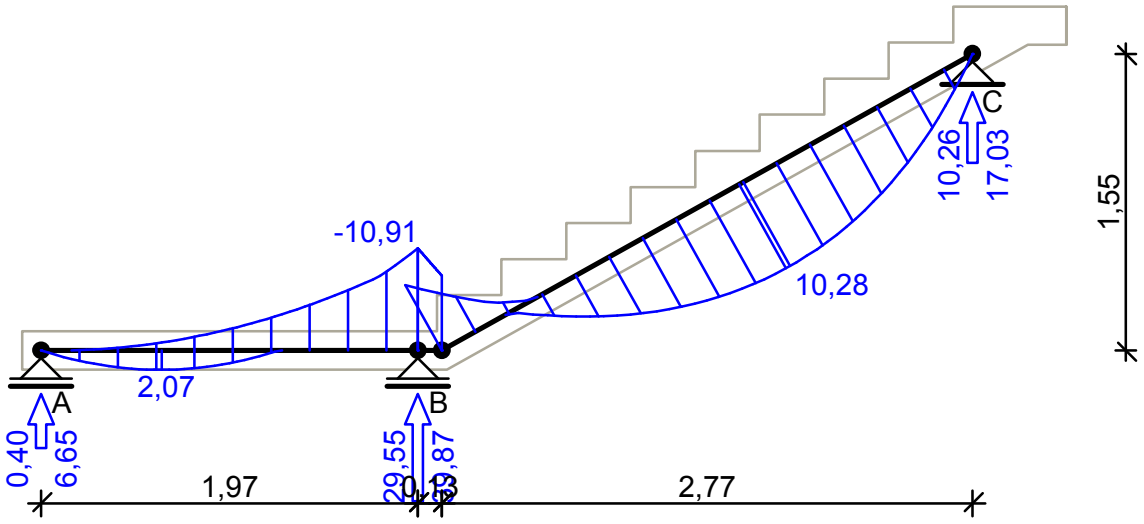
WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

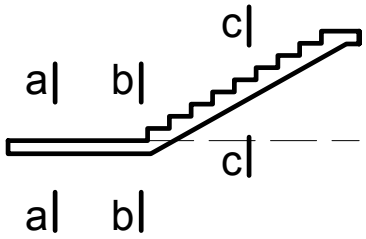
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,07$ kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -10,91$ kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 10,28$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 6,65$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 0,40$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 39,87$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 29,55$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 17,03$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = 10,26$ kN/mb

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych:
Momenty zginające [kNm/mb]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,07 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb (ρ = 0,27%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 2,07 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (13,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 15,01 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 15,01 kN/mb < V_{Rd1} = 113,62 kN/mb (13,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 1,77 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,39 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = (-) 0,17 mm < a_{lim} = 1970/200 = 9,85 mm (1,8%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,91 kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto górą **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = (-) 10,91 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (71,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny M_{Sk} = 9,36 kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 7,34 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 10,28 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 4,52 cm^2/mb. Przyjęto **φ12 co 24,0 cm** o A_s = 4,71 cm^2/mb (ρ = 0,27%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 10,28 kNm/mb < M_{Rd} = 15,28 kNm/mb (67,3%)

Ścinanie:

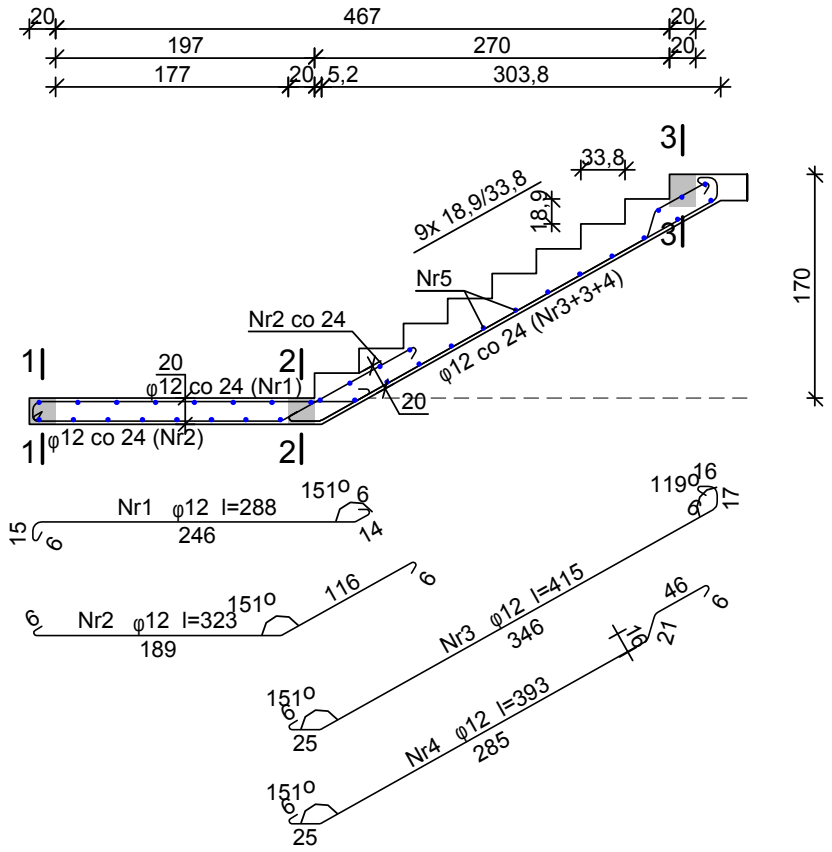
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 22,72 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 22,72 kN/mb < V_{Rd1} = 113,62 kN/mb (20,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 8,81 kNm/mb
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 6,92 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,95 mm < a_{lim} = 2900/200 = 14,50 mm (6,6%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

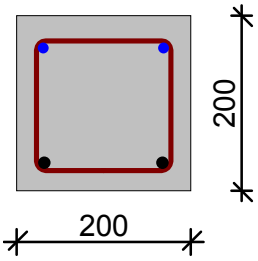
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	Długość całkowita [m] St0S-b φ12
dla pojedynczego biegu					
1	12	2884	6		17,30
2	12	3228	6		19,37
3	12	4154	4		16,62
4	12	3933	2		7,87
5	6	1410	35	49,35	
Długość całkowita wg średnic [m]				49,4	61,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				11,0	54,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				65,3	
Masa całkowita [kg]				**66**	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA A:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,26 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 1,84 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,06 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 5,49 kN

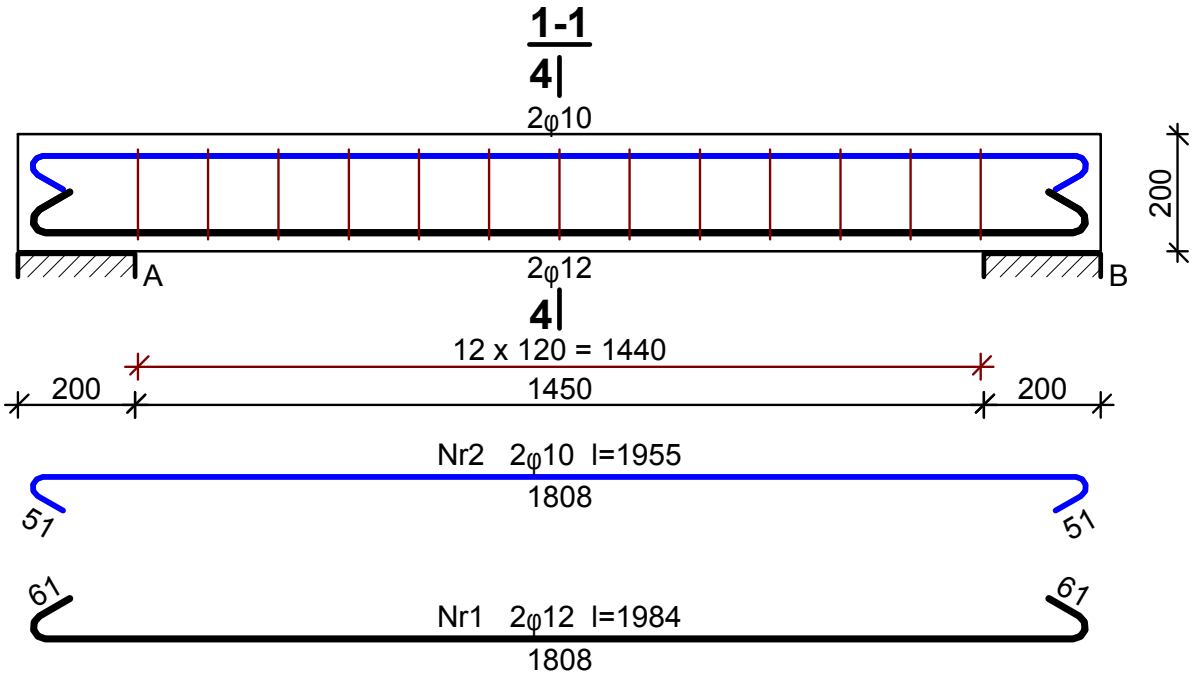
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

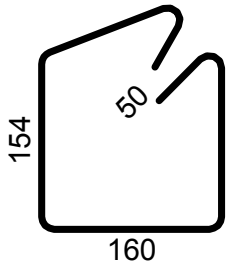


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 2,26 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 0,87 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,67%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 2,26 kNm < M_{Rd} = 6,87 kNm (32,9%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 4,82 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 120 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 4,82 kN < V_{Rd1} = 24,74 kN (19,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 1,84 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 1,06 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 2,25 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,27 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (3,2%)

SZKIC ZBROJENIA





Nr8 13φ6 l=720

WYKAZ ZBROJENIA

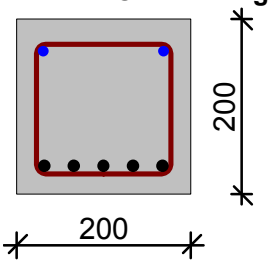
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
6	12	1984	2			3,97
7	10	1955	2		3,91	
8	6	720	13	9,36		
Długość całkowita wg średnic [m]				9,4	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,1	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				8,2		
Masa całkowita [kg]				**9**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,57 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 11,56 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 8,78 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 32,89 kN

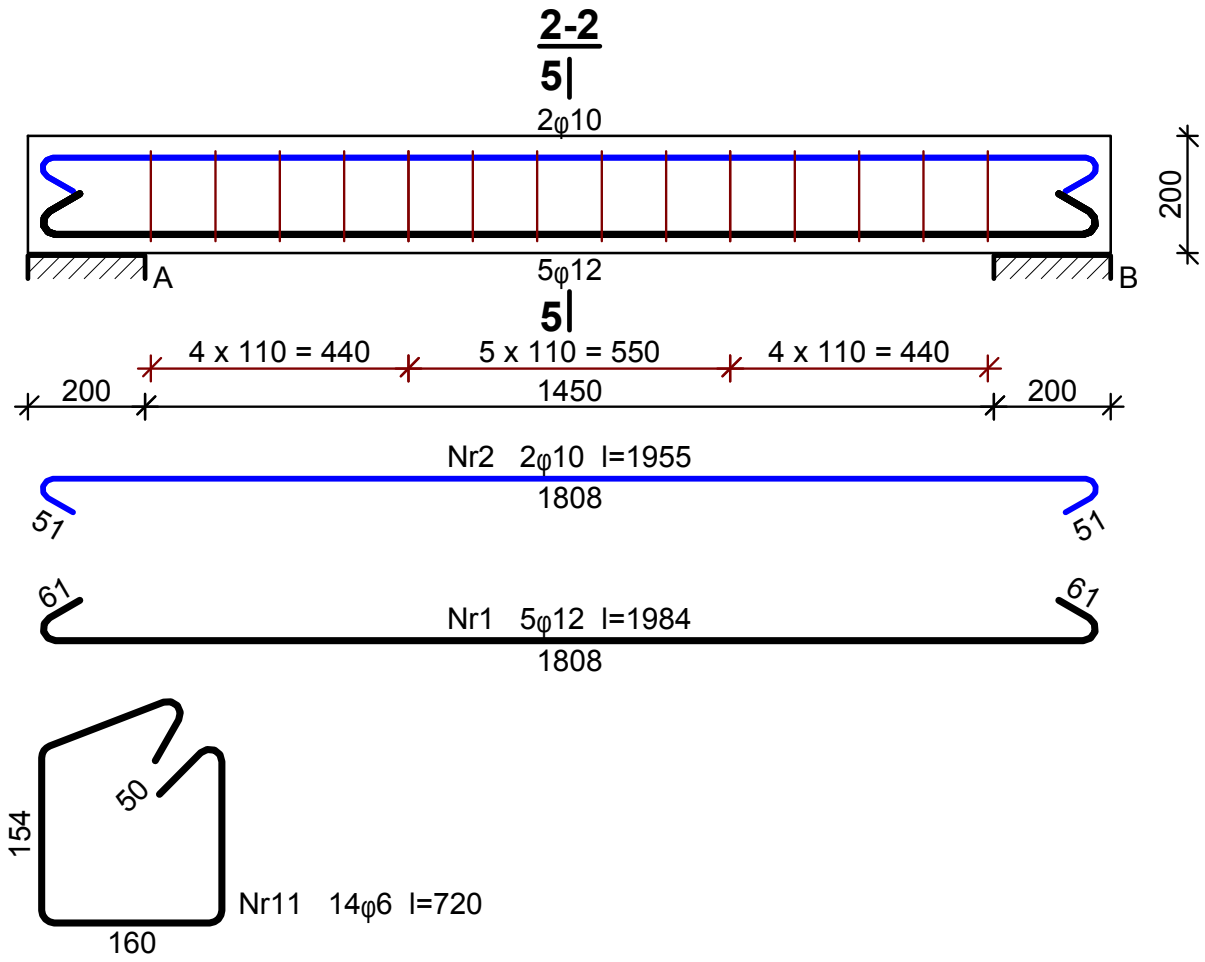
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 20,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 13,57 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 4,72 cm^2. Przyjęto dołem **5φ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 1,68%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 13,57 kNm < M_{Rd} = 15,89 kNm (85,4%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 28,90 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co max. 110 mm** na odcinku 44,0 cm przy podporach oraz co max. 120 mm w środku rozpiętości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 28,90 kN < $V_{Rd2,II}$ = 29,54 kN (97,9%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 11,56 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 8,78 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,074 mm < w_{lim} = 0,3 mm (24,8%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 18,71 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,094 mm < w_{lim} = 0,3 mm (31,3%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 2,48 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (30,1%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

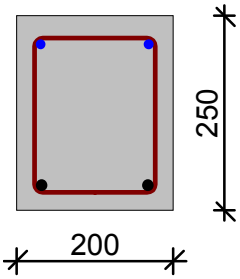
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
9	12	1984	5			9,92
10	10	1955	2		3,91	
11	6	720	14	10,08		
Długość całkowita wg średnic [m]				10,1	4,0	10,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,2	2,5	8,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				13,6		
Masa całkowita [kg]				**14**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

WYNIKI - BELKA C:

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,89 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,05 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,95 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 14,27 kN

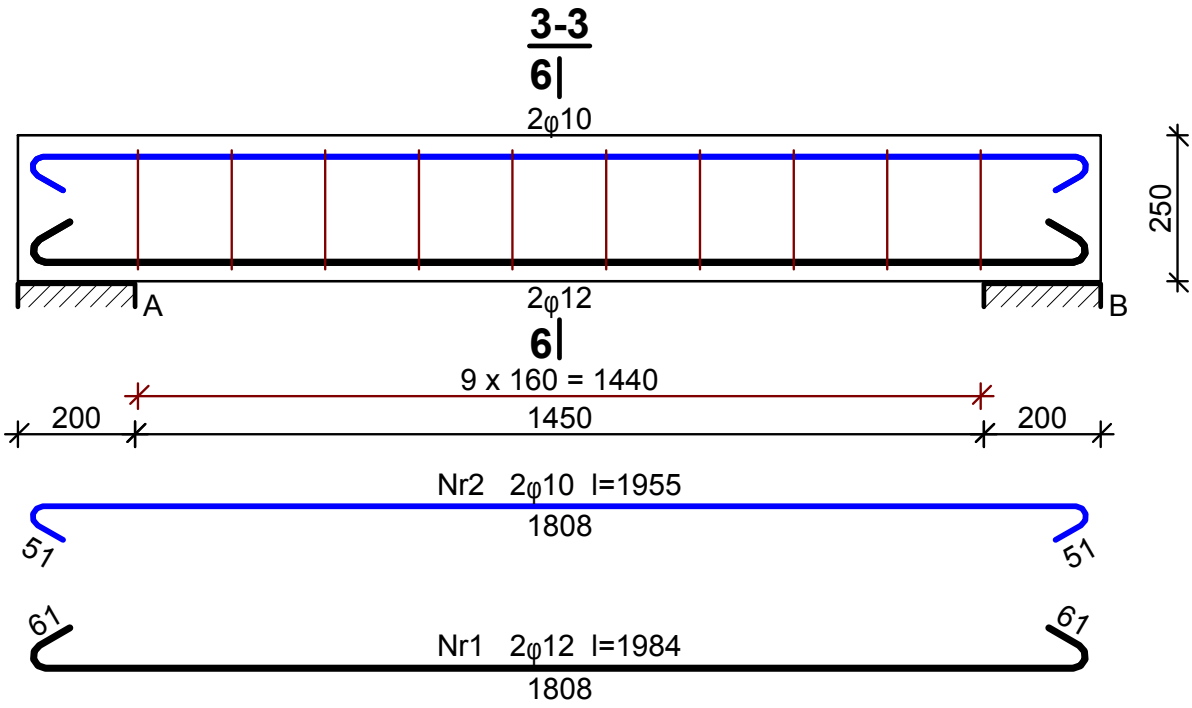
WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

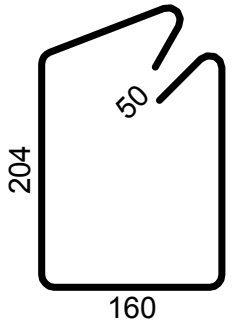


Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 20,0 cm, h = 25,0 cm
nominalna grubość otulenia c_{nom} = 26 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 5,89 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Zbrojenie potrzebne A_s = 1,46 cm^2. Przyjęto dołem **2φ12** o A_s = 2,26 cm^2 (ρ = 0,52%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 5,89 kNm < M_{Rd} = 9,02 kNm (65,3%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 12,54 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co max. 160 mm na całej długości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 12,54 kN < V_{Rd1} = 29,68 kN (42,3%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,05 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 3,95 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,097 mm < w_{lim} = 0,3 mm (32,3%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 8,43 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 0,50 mm < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 mm (6,1%)

SZKIC ZBROJENIA





Nr14 10φ6 l=820

WYKAZ ZBROJENIA

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m] St0S-b φ6	φ10	φ12
dla pojedynczej belki						
12	12	1984	2			3,97
13	10	1955	2		3,91	
14	6	820	10	8,20		
Długość całkowita wg średnic [m]				8,2	4,0	4,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				1,8	2,5	3,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				7,9		
Masa całkowita [kg]				**8**		

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Koniec obliczeń

Obliczenia wykonano przy pomocy programów SPECBUD oraz RM-Win.

Projektował konstrukcję:			
Imię i nazwisko	Numer uprawnień	data	podpis
mgr inż. Andrzej Stępień	upr. KL-174/90 upr. SWK/0011/POOK/11 w spec. konstrukcyjnej	03.2016	
Sprawdził konstrukcję:			
Imię i nazwisko	Numer uprawnień	data	podpis
inż. Zdzisław Baran	upr. 348/Kl/74 w specjalności architektonicznej i w spec. konstrukcyjnej	03.2016	

V. OPINIA TECHNICZNA (EKSPERTYZA) O MOŻLIWOŚCI PRZEBUDOWY BUDYNKU WIEŻY

Przedmiotem opracowania jest istniejący budynek wiezy ciśnień zlokalizowany w Busku-Zdroju na dz. nr ewid. 125/3, obręb 0013.
Celem opracowania jest określenie stanu technicznego oraz wykazanie możliwości przebudowy istniejącego budynku wieży ciśnień i wkomponowanie go w projektowana rozbudowę i przebudowę kompleksu usługowego projektowanego w oparciu o przedmiotowa wieżę.

Podstawą niniejszej ekspertyzy jest:
- inwentaryzacja wykonana przez Pracownię Projektową TEAM.
- projekt architektoniczny rozbudowy i przebudowy budynku wieży ciśnień opracowany przez Pracownię Projektową TEAM
- wizja lokalna przeprowadzona w marcu 2016 r.
- obowiązujące przepisy i aktualne normy.

Istniejący budynek to obiekt murowany, cylindryczny o średnicy w świetle ścian ok. 7,50m i zewnętrznej ok. 9,10m. Dach o połaciach płaskich - namiotowy. Budynek składa się z dwóch części:
- część podziemna o głębokości ok.8,5m, której ściany wykonane są z cegły ceramicznej pełnej; grubość murów ok. 80-100cm; część ta jest zbiornikiem wodnym;
- część nadziemna o wysokości 13,6m (do okapu), której ściany do wysokości 9,60m wykonane są z ciosów kamienia pińczowskiego (skała wapienna) gr. ok. 80cm, a powyżej z cegły wapienno-piaskowej gr.25cm.
Budynek został wybudowany w latach 1889-1900.

<u>Opis i analiza stanu technicznego istniejącego budynku:</u>
<u>Fundamenty i ściany części podziemnej.</u>
Istniejący budynek posadowiono na fundamentach ceglanych z cegły pełnej palonej. Poziom posadowienia według inwentaryzacji architektonicznej wynosi ok. 8,50m poniżej poziomu przyległego terenu. Wykonano odkrywkę ściany fundamentowej po zewnętrznej stronie zbiornika od strony południowej do głębokości ok. 1,0m w miejscu wykonania poprzedniej odkrywki w roku 2014. W odkrywce stwierdzono dobry stan techniczny murów fundamentowych.
Zaleca się jednak po zdjęciu stropu nad zbiornikiem wodnym i pełnym odkryciu fundamentów dokonać dokładniejszej oceny stanu technicznego murów fundamentowych. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub korozji konieczna będzie naprawa lub wzmocnienie murów fundamentowych oraz prawdopodobnie osuszenie ich i uszczelnienie wgłębne na pełną wysokość i grubość w części przewidzianej na piwnice + ok. 50 cm poniżej posadowienia posadki piwnic.

<u>Ściany części nadziemnej.</u>
Ściany części nadziemnej do wysokości ok. 9,60m murowane są z ciosów kamienia Pińczowskiego (ciosana skała wapienna) gr. ok. 80cm. Ściany części środkowej istniejącej wieży są ściągnięte trzema pierścieniami stalowymi skręcanymi łącznikami śrubowymi. Ściany nadziemnego trzonu wieży wykazują znaczne rysy pionowe przebiegające w płaszczyźnie okien. Ciosy kamienne z których jest wykonany trzon uległy częściowej korozji (miejscami ubytki kamienia przekraczają 15-30cm w głąb), widoczne są również ubytki w zaprawie. Z uwagi na stan techniczny ściany kamienne wymagają naprawy przed przystąpieniem do przebudowy.

Ściana powyżej gzymsu (od rzędnej ok. 9,60m) murowana jest z cegły wapienno-piaskowej drążonej gr. 25cm na zaprawie cementowo – wapiennej. Widoczne są ubytki w cegłach i zaprawie. Stan techniczny tej części muru pozwala na jego wykorzystanie do planowanej przebudowy.
Stwierdzono znaczną wilgotność murów na całej szerokości murów. Ponieważ wykonany jest z materiałów o dużej higroskopijności, zaleca się wykonanie systemowego, kompleksowego osuszenia murów wieży i wykonanie zabezpieczeń strukturalnych na odcinkach poniżej terenu i do wys. min. 50 cm powyżej terenu w celu zabezpieczenia obiektu przed dalszym nawilgacaniem z gruntu. Stwierdzono również wysoki poziom zasolenia murów. Dobór metody osuszenia i „impregnacji" przeciwwilgociowej murów należy rozpatrzyc również biorąc pod uwagę ich zasolenie oraz opinię mikologa.

Stropy.
Najniższy strop stanowi przekrycie podziemnego zbiornika wodnego. Wykonany jest jako konstrukcja drewniana złożonej z belek i desek podłogowych gr. 5cm. Elementy drewniane są częściowo zbutwiałe. Strop jest w złym stanie technicznym, jest praktycznie cały zbutwiały i nie nadaje się do wykorzystania jako element konstrukcji budynku po przebudowie. **Należy go rozebrać niezależnie od projektowanych robót.**

Wyższy strop o konstrukcji drewnianej składa się z: podciągu głównego o przekroju ok. 24x24cm podpartego zastrzałami o przekroju 20x20cm oraz belek pośrednich o przekroju ok 24x24cm i podłogi z desek gr. 3,8cm. **Elementy drewniane są w całości zbutwiałe. Zaleca się jego rozbiórkę niezależnie od projektowanych robót.** Strop kwalifikuje się do całkowitej wymiany.

Trzeci (wyżej położony) strop znajduje się na wysokości gzymsu (poziom ok. 9,60m). Strop ten wykonany jest jako płyta żelbetowa gr.25cm oparta na belkach stalowych w układzie krzyżowym. Belki z profili IN 360 w rozstawie ok. 68cm. Belki stalowe wykazują duży stopień korozji chemicznej, która jest wynikiem reakcji zachodzących między niezabezpieczonym metalem, a środowiskiem agresywnym. Płyta żelbetowa również wskazuje znaczny stopień korozji siarczanowej. Widoczne są rysy, pęknięcia i ubytki w strukturze płyty. **Strop ten stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa konstrukcji budynku i użytkowników już w chwili obecnej i zaleca się jego natychmiastową rozbiórkę niezależnie od realizacji projektowanej przebudowy i adaptacji.**
Najwyższy strop wieży wykonany jest w konstrukcji drewnianej.
Elementami nośnymi są belki o rożnym przekroju 14x14cm - 14x16cm, w rozstawie średnio ok. 80cm. Podłoga wykonana jest z desek gr. 3,8cm. Strop w stanie technicznym zadowalającym, ale ze względu na jego duże zawilgocenie i duży stopień korozji biologicznej zaleca się jego rozbiórkę i kwalifikuje do rozbiórki.

Dach.
Dach wielokątny o połaciach płaskich (typ namiotowy). Więźba drewniana o nachyleniu połaci ok. 22°. Pokrycie stanowi dachówka bitumiczna na deskowaniu pełnym.
Krokwie o przekroju ok. 7x13cm. Brak murłat. Więźba w stanie technicznym dobrym, ale z uwagi na przebudowę kwalifikuje się do rozbiórki.

Schody

Schody drewniane „techniczne”, Stan techniczny zły. **Zaleca się rozbiórkę schodów niezależnie od projektowanych robót oraz ograniczenie dostępu do nich i zakaz korzystania z nich.** Schody przeznaczone do rozbiórki.

Projektowane zmiany adaptacyjne:

Projektuje się rozbudowę i przebudowę (adaptację) wraz ze zmianą sposobu użytkowania wieży ciśnień, polegające na:
− usunięciu istniejącej więźby dachowej oraz części murowanej z cegieł wapienno-piaskowych do poziomu gzymsu (+9,60m) i wykonaniu w tym miejscu przeszklonego tarasu widokowego oraz nowej więźby dachowej;
− usunięciu istniejących stropów i schodów oraz wykonanie nowych według koncepcji architektonicznej;
− wykonaniu windy wewnątrz obiektu;
− rozbudowę obiektu od strony północno – zachodniej i południowo – wshodniej.

Analiza bezpieczeństwa konstrukcji i użytkowania obiektu.

Analizie poddano zagadnienia związane z bezpieczeństwem konstrukcyjnym i eksploatacyjnym ścian części nadziemnej wieży.
Analizę przeprowadzono w odniesieniu do planowanych założeń rozbudowy i przebudowy obiektu przy założeniu możliwości dalszej eksploatacji istniejących układów konstrukcyjnych.
Z uwagi na planowaną przebudowę obiektu i związaną z tym konieczność rozróbki wszystkich stropów, a także konstrukcji więźby dachowej nie przeprowadzano dla tych elementów konstrukcyjnych analizy statyczno – wytrzymałościowej.
Bezpieczeństwo eksploatacyjne odniesiono głownie do zadań osuszenia, odsolenia oraz hydroizolacji ścian.
Ściany części nadziemnej i podziemnej wykazują odpowiednią nośność z uwagi na znaczne przekroje (ok. 80cm). Ściany z kamienia wapiennego wykazują znaczne rysy pionowe przebiegające w płaszczyźnie okien oraz korozję powierzchniową (zwłaszcza powierzchni zewnętrznej), a także wysokie zawilgocenie i zasolenie murów. Miejscami ubytki kamienia przekraczają 15-30cm w głąb muru. Widoczne są również ubytki w zaprawie. Powierzchnia ścian wymaga naprawy, flekowania i przemurowania przy głębokich ubytkach lub dużym zasoleniu.
Ściany projektowanych piwnic wymagają wprowadzenia przeponowych izolacji poziomych oraz powłokowych izolacji pionowych. Z uwagi na poziom wody gruntowej wykonanie posadzki piwnic jest możliwe przy wykonaniu izolacji przeciwwodnej z płytą dociskową. Z uwagi na planowaną rozbudowę przylegający do wieży budynek techniczny oraz podziemne kanały instalacyjne podlegają całkowitej rozbiórce i przełożeniu. Nadbudowę budynku części kotłowni wykonać na niezależnej konstrukcji.
Ponieważ projektowana przebudowa i rozbudowa budynku nie będzie powodowała zwiększenia wytężenia ścian zewnętrznych oraz fundamentów, bezpieczeństwo istniejącego budynku będzie zapewnione.

WNIOSKI I ZALECENIA:

1. Budynek wieży ciśnień należy dylatować od pozostałych projektowanych obiektów.
2. Istniejący zbiornik podziemny wieży należy zlikwidować.

3.W rozwiązaniach projektowych przebudowy należy uwzględnić wykonanie hydroizolacji ścian piwnic i posadzek, obejmującą wykonanie poziomej izolacji przeponowej oraz izolacji pionowej przeciwwodnej ścian zewnętrznych.
4. Należy zaprojektować izolację przeciwwodną posadzki piwnic wraz z odpowiednią płytą dociskową.
5. Prace ziemne i fundamentowe prowadzić w warunkach suchego wykopu. Należy przewidzieć zabezpieczenie wykopu przed wodami opadowymi oraz przewidzieć możliwość odprowadzenia wód gruntowych poza wykop.
6. Wszystkie projektowane otwory w ścianach istniejących należy zabezpieczyć nadprożami stalowymi po uprzednim odciążeniu konstrukcji.
7. Wszelkie otwory w elementach nośnych wykonywać techniką WYCINANIA TARCZAMI LUB WIERTŁAMI KORONOWYMI „DIAMENTOWYMI”, **nie dopuszcza się stosowania metod udarowych**.
8. Po usunięciu górnej części budynku (ponad gzymsem), należy spiąć ściany z kamienia wapiennego wieńcem żelbetowym (wieniec w poziomie ok. +9,60m).
9. Należy oczyścić stalowe obejmy spinające np poprzez piaskowanie. Sprawdzić ich naciąg. Skorodowane łączniki wymienić. Przestrzenie pomiędzy kamieniem, a pierścieniem stalowym wypełnić zaprawą montażową. Zaleca się wykonanie dodatkowego identycznego jak istniejące obejmy stalowej nad nadprożem okiennym I kondygnacji.
10. Po określeniu stopnia zawilgocenia i zasolenia kamienia wapiennego należy dobrać odpowiedni system naprawczy.
    Naprawa powinna obejmować:
    a. Oczyszczenie murów z zapraw cementowych, luźnych kamieni, odpylenie.
    b. Wypełnienie ubytków zaprawy w spoinach oraz rys.
    c. Naprawę powierzchniowych uszkodzeń kamienia.
    d. Zabezpieczenie naprawionych fragmentów muru metodą hydrofobizacji.
11. Przed przystąpieniem do robót należy wykonać ekspertyzę mykologiczną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690), par.322 pkt.3 „Przed podjęciem przebudowy, rozbudowy lub zmiany przeznaczenia budynku, w przypadku stwierdzenia występowania zawilgocenia i oznak korozji biologicznej, należy wykonać ekspertyzę mykologiczną i na podstawie jej wyników - odpowiednie roboty zabezpieczające”.

Niniejsza ekspertyza opracowana została na podstawie ekspertyzy technicznej dla w/w obiektu z października 2014 r. opracowanej w Jednostce Projektowej TERA GROUP Pracownia Architektoniczna z Kielc, w oparciu o zawarte w niej uwagi i zalecenia oraz wnioski, a także na podstawie przeprowadzonych oględzin obiektu w marcu 2016 r. oraz stwierdzone od października roku 2014 zmiany w stanie technicznym obiektu.

Opracował:

mgr inż. **Andrzej Stępień**

upr. bud. KL - 174/90
SWK/0011/POOK/11
w spec. konstrukcyjno-budowlanej do:
●kierowania, nadzorowania i kontrolowania robót
●oceniania i badania stanu technicznego
budynków i budowli ● projektowania
b e z o g r a n i c z e ń

URZĄD WOJEWÓDZKI
w KIELCACH
Wydział Gospodarki Przestrzennej
25-955 KIELCE
Nr ewiden. KL-174/90

Kielce, 1990 - 08 - 08

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Na podstawie § 5 ust. 1 pkt 1, § 13 ust. 1 pkt 2, § 7, § 6 ust 1 i 3 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Srodowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U.Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że

OBYWATEL STĘPIEŃ ANDRZEJ
MAGISTER INŻYNIER BUDOWNICTWA

urodzony dnia 28 września 1964 r. w Chmielniku

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji kierownika budowy i robót w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

OBYWATEL STĘPIEŃ ANDRZEJ jest upoważniony do:

1/kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodno-melioracyjnych,

2/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych wszelkich budynków i budowli,

3/sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:

a/budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,

b/budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:
Ob. Andrzej Stępień
ul. Podwole 1
28-160 Wiślica

URZĄD WOJEWÓDZKI W KIELCACH

Z-ca Wojewody
mgr inż. arch. Roman Halicki
Główny Architekt Wojewódzki

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0003(2)/11

Kielce dnia 17 czerwca 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów *(Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.)* i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane *(tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)* oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie *(Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.)*, art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeksu postępowania administracyjnego *(tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)*

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa

nadaje Panu

Andrzejowi Michałowi Stępień

magistrowi inżynierowi budownictwa

urodzonemu dnia 28 września 1964 roku w Chmielniku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewidencyjny SWK/0011/POOK/11

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego obiektu budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Uzasadnienie

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a., odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący Składu Orzekającego
mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego
dr inż. Stefan Szałkowski

Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Edmund Pieniążek

Otrzymują:
1. Pan Andrzej Michał Stępień
   Mikułowice 245
   28-100 Busko-Zdrój
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a

U R Z Ą D W O J E W Ó D Z K I
W K I E L C A C H
Wydział Gospodarki Przestrzennej
i Ochrony Środowiska

Nr.ewid.uprawn. 348/K1/74

Kielce, dnia 4 listopada 197 4 r.

U P R A W N I E N I A B U D O W L A N E

Na podstawie art.18, art.19 ust.1 pkt.1 art.20 ust.1 ustawy z dnia 31-go stycznia 1961 roku,-prawo budowlane /Dz.U. Nr 7, poz.46/ oraz § 29 i § 4 ust.1 pkt.1 i 2 rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r.w sprawie kwalifikacji fachowych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym /Dz.U. Nr 53, poz.266- z późniejszymi zmianami/

Ob. BARAN Zdzisław-Stanisław

inżynier budownictwa lądowego

urodzony dnia 10 stycznia 1943 r. w Miętlu, pow. Busko

O T R Z Y M U J E

w specjalności konstrukcyjno-inżynieryjnej

uprawnienia budowlane do : 1/sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, projektów instalacji i urządzeń sanitarnych z wyjątkiem skomplikowanych urządzeń i instalacji oraz następujących projektów budowlanych architektonicznych: a/ wszelkich obiektów budowlanych inżynierskich zaliczanych do budownictwa powszechnego, b/obiektów budowlanych o prostej architekturze /§ 1 ust.3/, c/budynków przemysłowych o charakterze wyłącznie produkcyjnym lub składowym, 2/kierowania robotami budowlanymi na budowie obiektów budowlanych z wyjątkiem robót obejmujących skomplikowane instalacje i urządzenia sanitarne oraz instalacje i urządzenia elektryczne.

Z up. WOJEWODY
[illegible]
DYREKTOR WYDZIAŁU

WOJEWÓDZKI W KIELCACH URZĄD

Za zgodność z oryginałem

ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 24 marzec 2015

Zaświadczenie

Pan(i) ***Baran Zdzisław***

miejsce zamieszkania :

os.Pułaskiego 3/47

28-100 Busko - Zdrój

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym : ***SWK/BO/0208/03***

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ***01-05-2015*** *do* ***30-04-2016***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB
mgr inż. Wiesława Sobańska
DYREKTOR BIURA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
25-304 Kielce, ul. Leonarda 18; tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82
www. swk.piib.org.pl, e-mail: swk@piib.org.pl
Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 1240137211110000012505214
Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne
Godziny pracy czytelni: wtorek - od 10:00 do 16:00

ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dn. 24 listopad 2015

Zaświadczenie

Pan(i) ***Stępień Andrzej***

miejsce zamieszkania :

Mikułowice 245

28-100 Busko Zdrój

jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym : ***SWK/BO/0925/01***

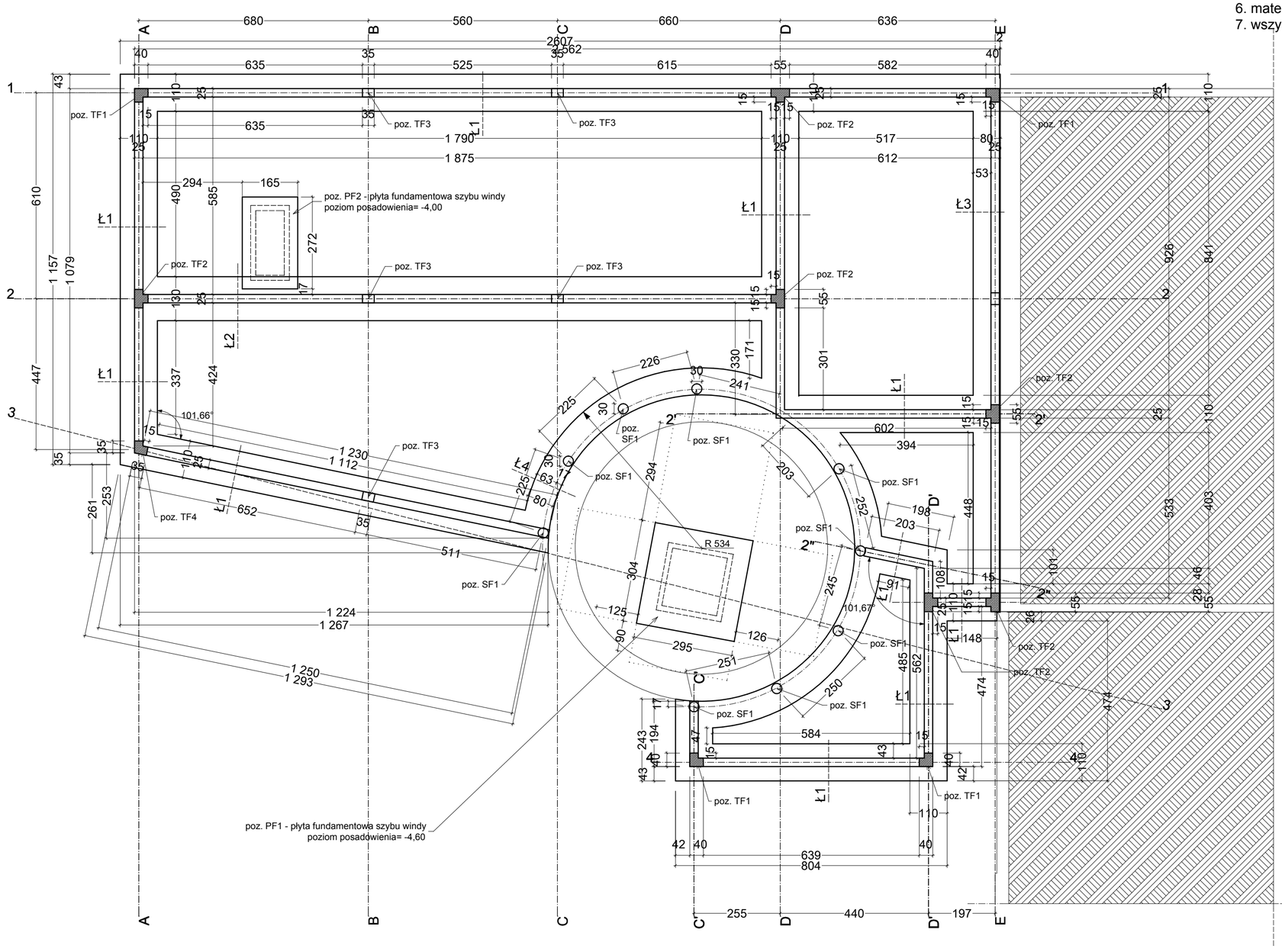
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia ***01-01-2016*** *do* ***31-12-2016***

Z up. Przewodniczącego ŚOIIB
mgr inż. Wiesława Sobańska
DYREKTOR BIURA

Świętokrzyska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
25-304 Kielce, ul. Leonarda 18; tel. 41 344 94 13, tel. kom. 694 912 692, fax 41 344 63 82
www. swk.piib.org.pl, e-mail: swk@piib.org.pl
Bank Pekao S.A. I O/Kielce, nr rach. 98 1240137211110000012505214
Godziny pracy biura: poniedziałek, wtorek, czwartek, piątek - od 10:00 do 16:00, środa - nieczynne
Godziny pracy czytelni: wtorek - od 10:00 do 16:00

UWAGI:
1. poziom posadowienia ław fundamentowych = -4,60
2. wszystkie elementy fundamentu projektowanego oddylatować od fundamentów istniejących
3. materiały ław: beton B-20; stal StOs (A-0)
4. materiały ścian fundamentowych: bloczki betonowe B-20 + zaprawa cementowa m12
5. materiały trzpieni żelbetowych ścian: beton B-25; stal A-III (34GS) + A-0 (StOs)
6. materiały płyty fundamentowej windy: beton B-20; stal A-0 (StOs)
7. wszystkie fundamenty posadawiać na warstwie chudego betonu gr. 10 cm



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

Faza opracowania:
Projekt Budowlany

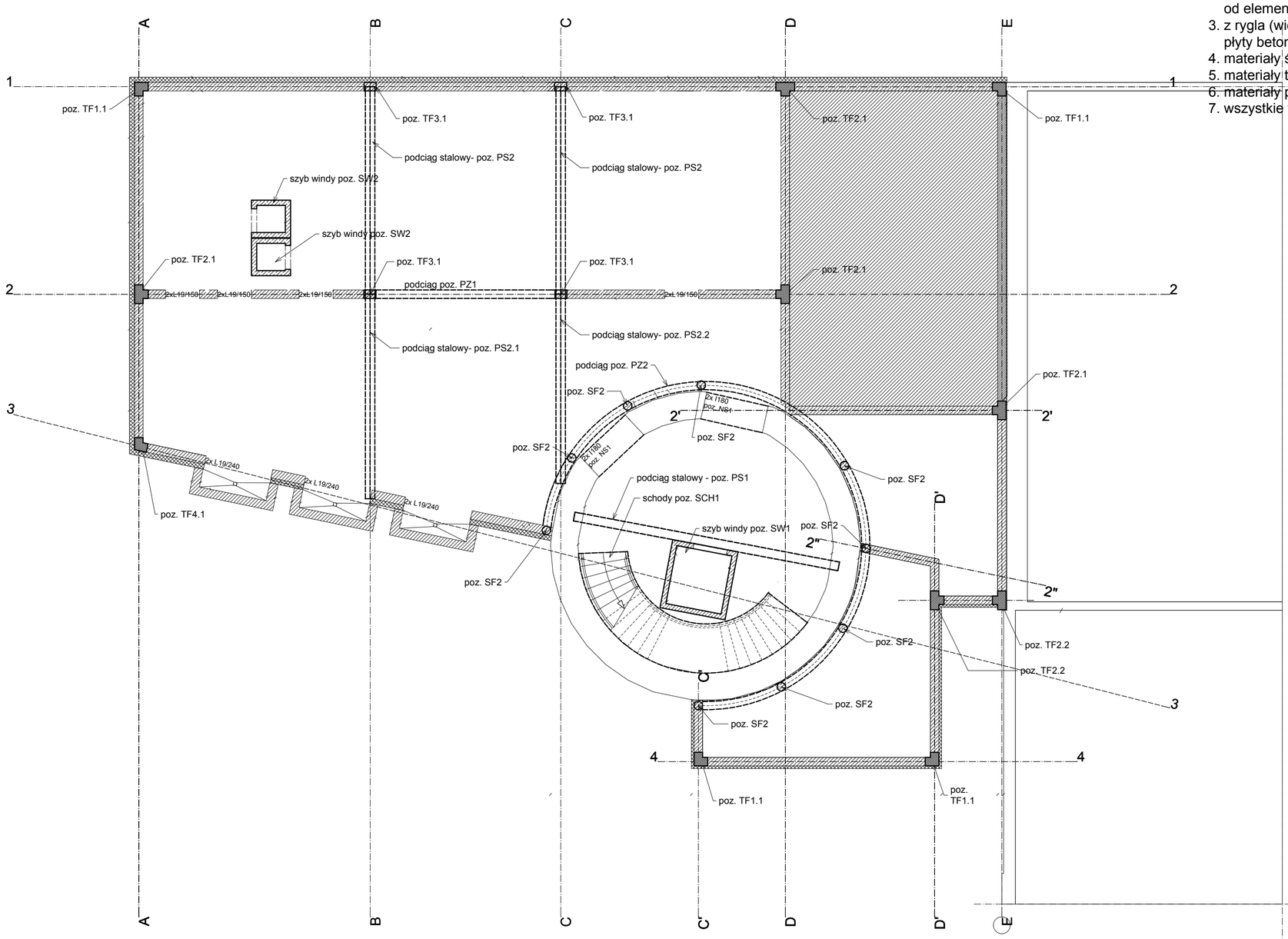
Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut fundamentów- układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	01	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c.

UWAGI:
1. na wysokości 100 cm nad projektowaną posadzką piwnicy wykonać rygiel żelbetowy ścian zewnętrznych i wewnętrznych konstrukcyjnych (wieniec pośredni) o przekroju poprzecznych 25x25 cm; zbrojony podłużnie 4x 12mm34GS i strzemionami 6mmStOs 20x20 cm w rozstawie co 25 cm; beton B-25
2. wszystkie elementy projektowanycbh ścian, słupów i podciągów w poziomie piwnicy oddylatować od elementów istniejących budynku.
3. z rygla (wieńca pośredniego) ścian wyprowadzić płyty denne żelbetowe wnęk doświetli okiennych; płyty betonować razem z ryglami żelbetowymi
4. materiały ścian konstrukcyjnych: bloczki betonowe B-20 + zaprawa cementowa m12
5. materiały trzpieni żelbetowych ścian: beton B-25; stal A-III (34GS) + A-0 (StOs)
6. materiały płyty fundamentowej windy: beton B-20; stal A-0 (StOs)
7. wszystkie fundamenty posadawiać na warstwie chudego betonu gr. 10 cm



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

Faza opracowania:
Projekt Budowlany

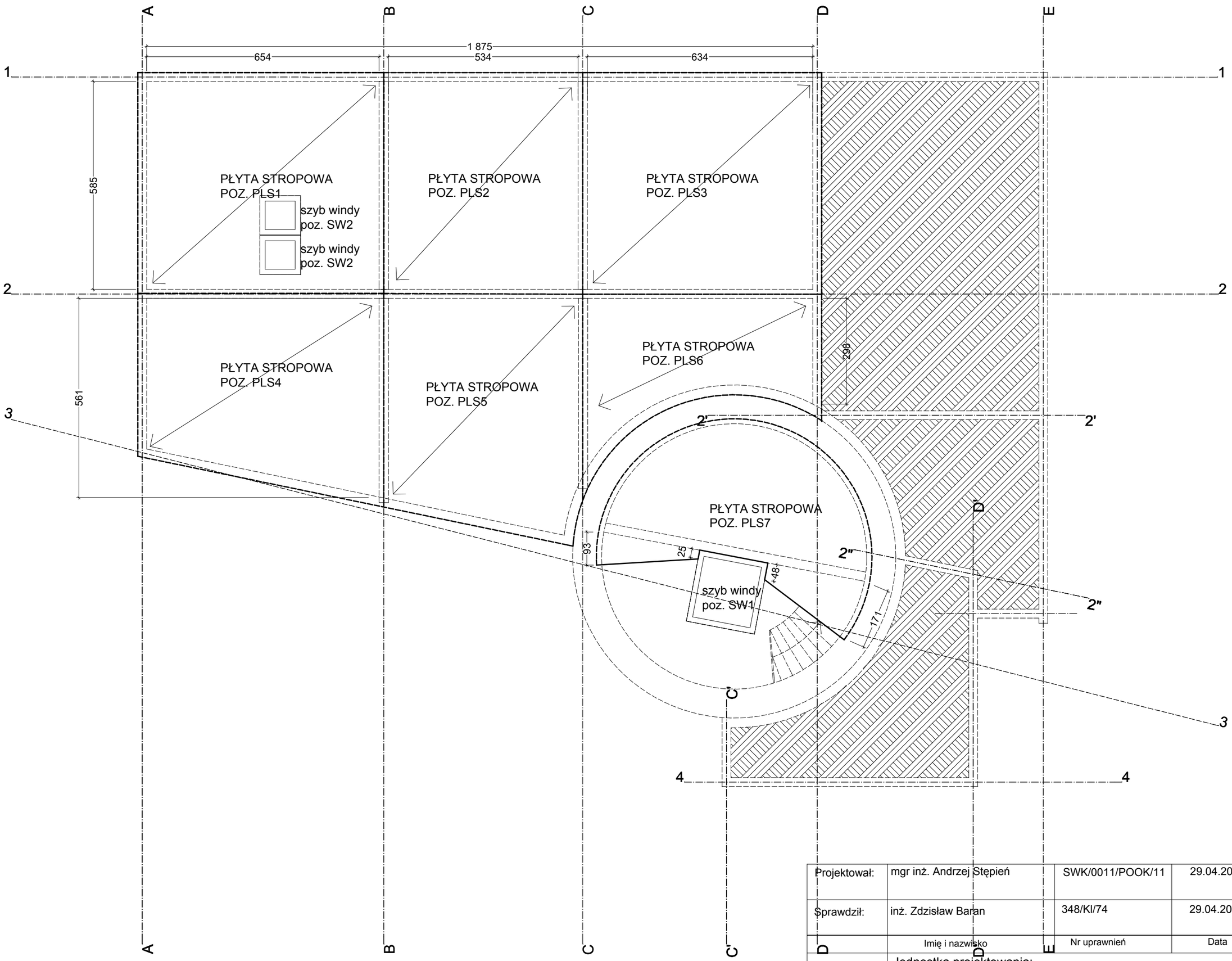
Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut piwnicy- układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala:	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
	1:100	PB	K	02	
Opracowanie:	Data: 29.04.2016				

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c.

beton B-30
stal A-III (34GS)
A-0 (StOs)
otulina zbrojenia min. 15 mm
grubość płyt stropowych 180 mm



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

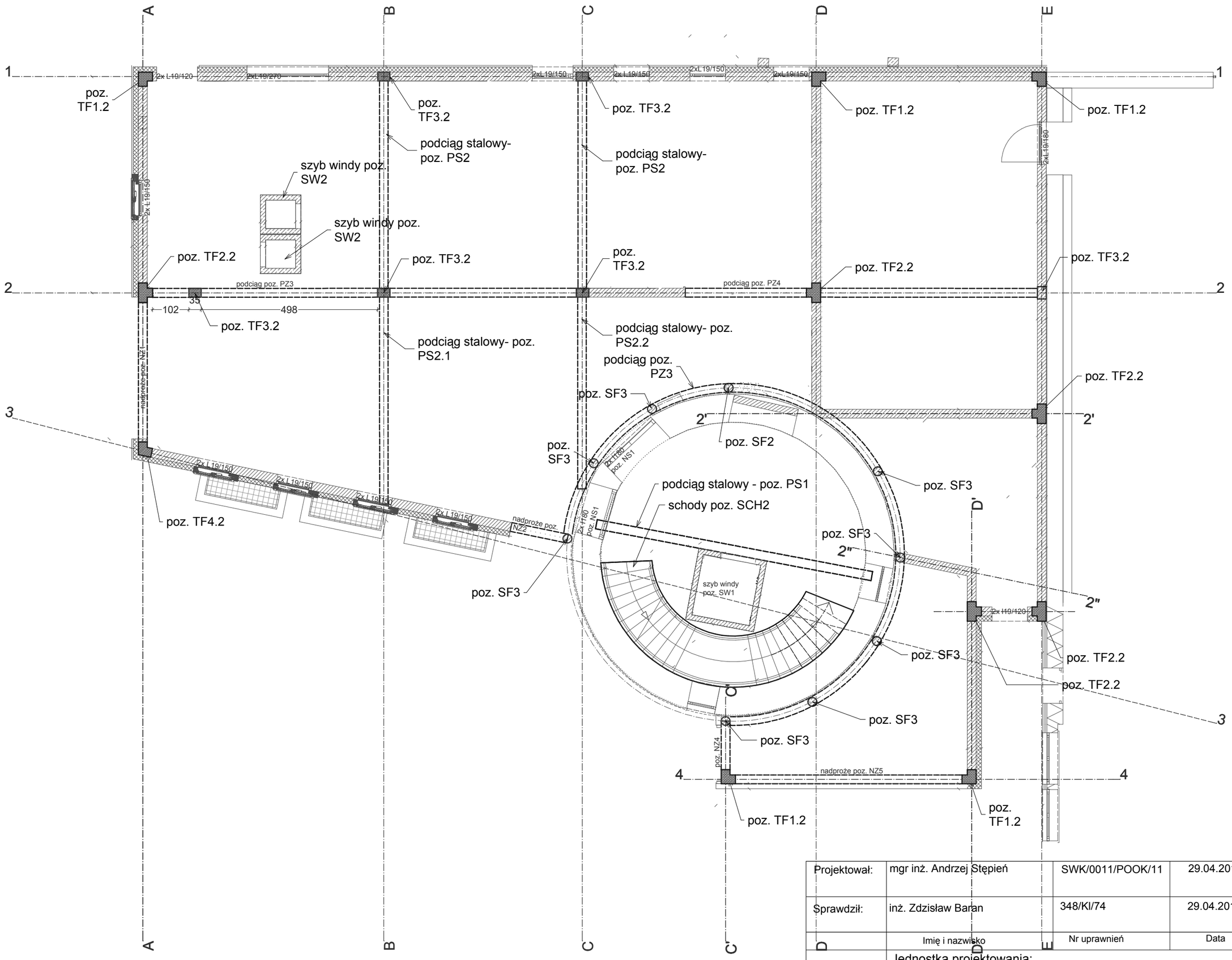
Faza opracowania:
Projekt Budowlany

Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut stropów nad piwnicami- układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	03	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

Faza opracowania:
Projekt Budowlany

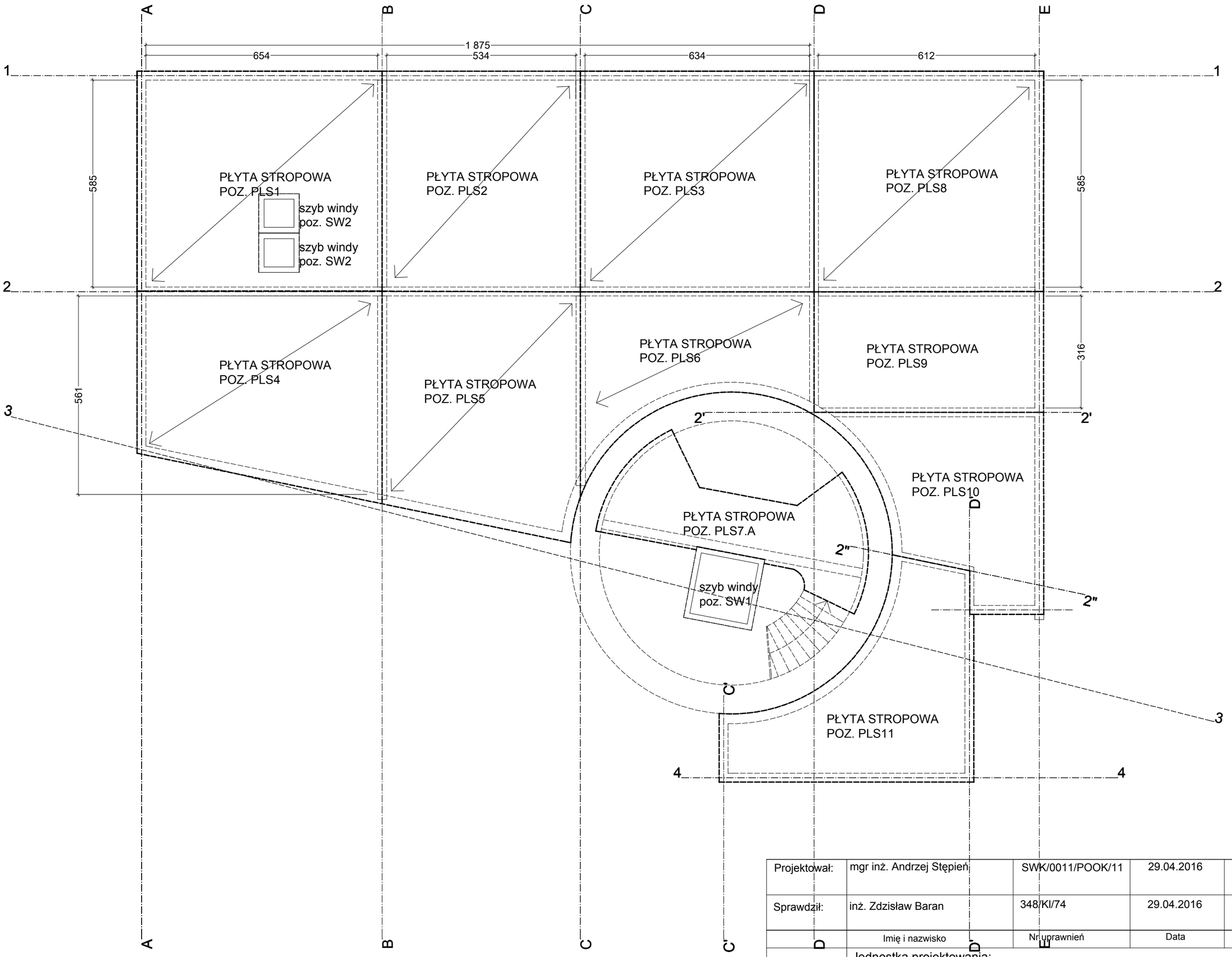
Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut parteru- układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	04	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c

beton B-30
stal A-III (34GS)
A-0 (StOs)
otulina zbrojenia min. 15 mm
grubość płyt stropowych - 180 mm



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/KI/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

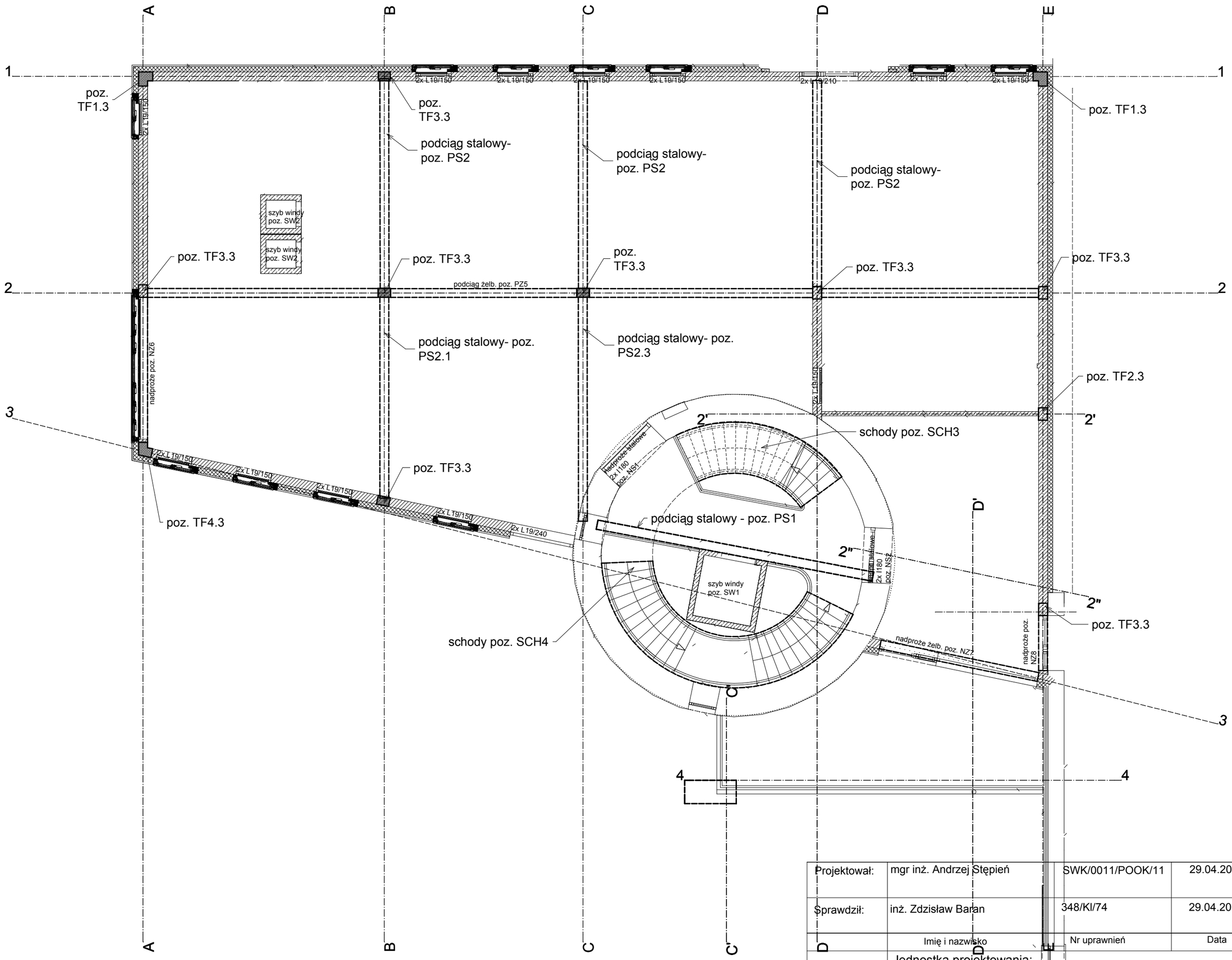
Faza opracowania:
Projekt Budowlany

Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut stropów nad parterem - układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	05	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

Faza opracowania:
Projekt Budowlany

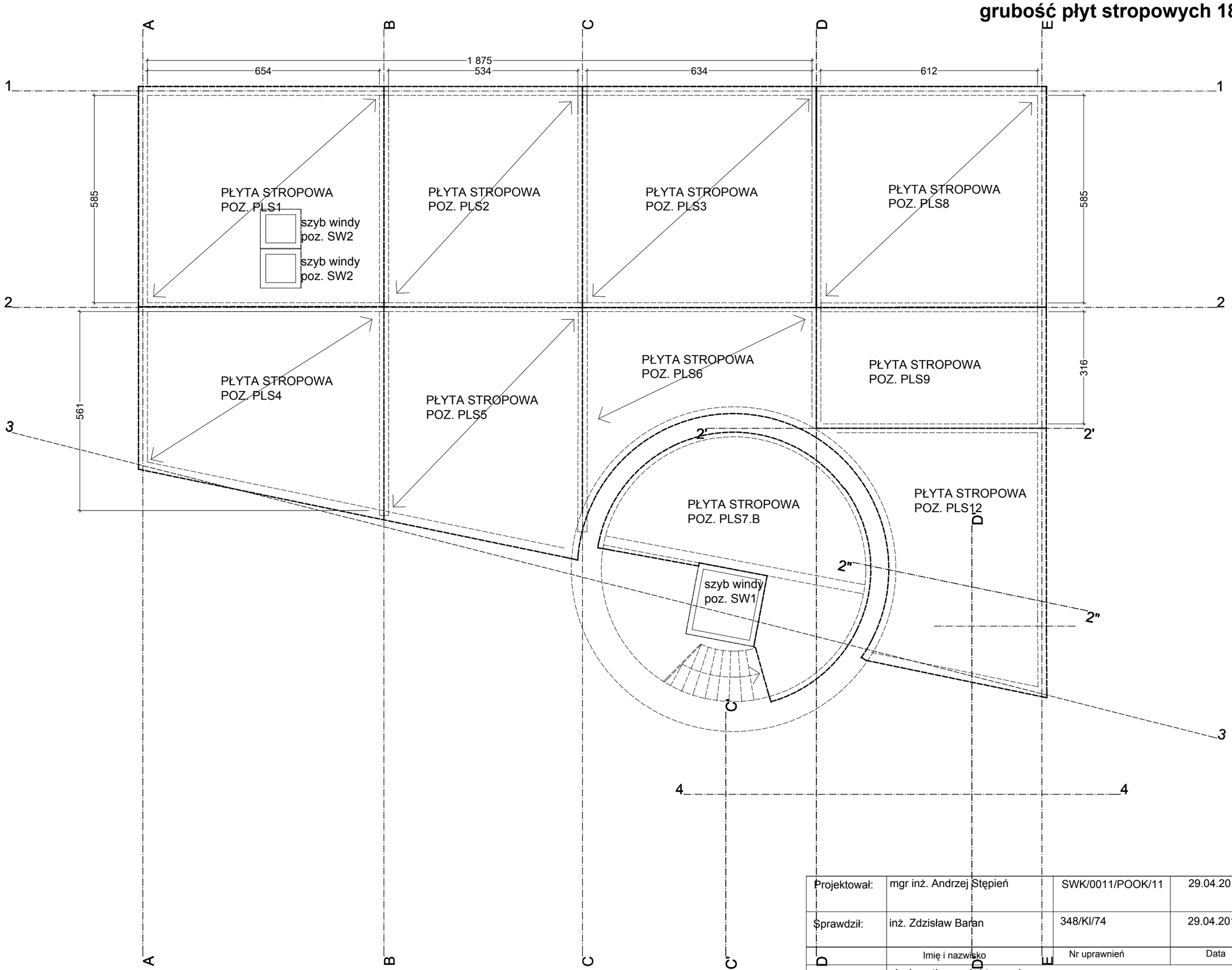
Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut I piętra - układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala:	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
	1:100	PB	K	06	
Opracowanie:	Data: 29.04.2016				

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c

beton B-30
stal A-III (34GS)
A-0 (StOs)
otulina zbrojenia min. 15 mm
grubość płyt stropowych 180 mm



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

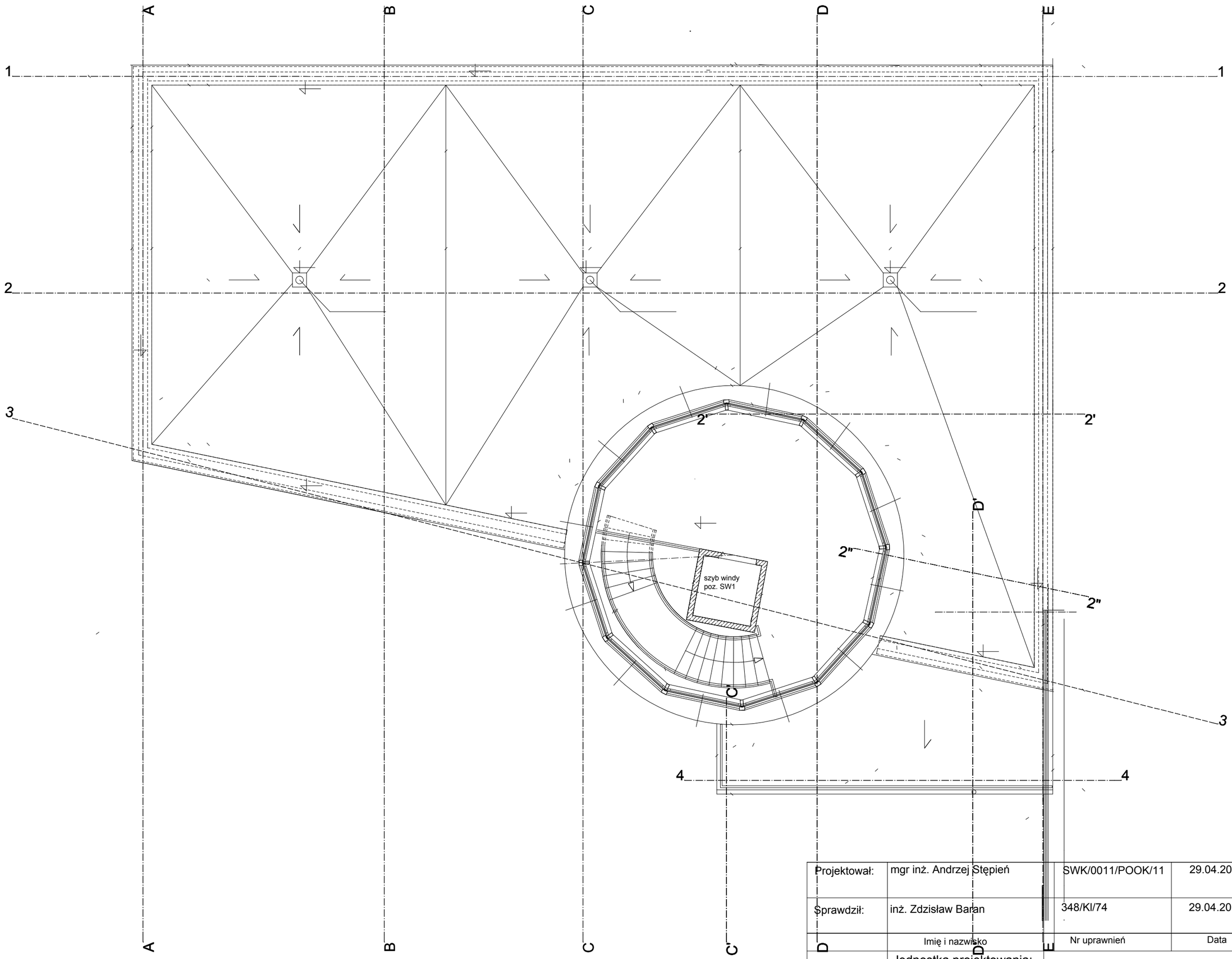
Faza opracowania:
Projekt Budowlany

Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut stropów nad I piętrem - układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	07	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c



Projektował:	mgr inż. Andrzej Stępień	SWK/0011/POOK/11	29.04.2016	
Sprawdził:	inż. Zdzisław Baran	348/Kl/74	29.04.2016	
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis

Jednostka projektowania:
Team s.c. 28-100 Busko-Zdrój, ul. Wojska Polskiego 18a,
tel./fax +48 (41) 378 74 65,
e-mail: biuro@team.busko.pl, www.team.busko.pl

Nazwa obiektu budowlanego:
Rewitalizacja wraz z nadbudową, przebudową i rozbudową istniejącej Wieży Ciśnień wraz z łącznikiem do Oddziału II Zakładu Przyrodoleczniczego

Faza opracowania:
Projekt Budowlany

Adres obiektu budowlanego:
działka nr ewid. 125/3, obr. 13-260101_4.0013, Busko-Zdrój
ul. Rzewuskiego , Busko-Zdrój

Nazwa rysunku
Rzut II piętra - układ konstrukcyjny

Projekt:	Skala: 1:100	Faza	Branża	Nr rysunku	Indeks
Opracowanie:	Data: 29.04.2016	PB	K	08	

Wszelkie prawa zastrzeżone dla Team s.c