

**PROJEKT WYKONAWCZY OŚRODKA REHABILITACYJNEGO W
RADWANOWICACH dz.nr 263/3 gm.ZABIERZÓW – CZĘŚĆ
KONSTRUKCYJNA**

INWESTOR: „Mimo Wszystko” – Fundacja Anny Dymnej
30-149 Kraków ul.Balicka 12a/5b

Projektował: inż. Wojciech Michno

Opracował: mgr inż. Marcin Sieja **tel. 605 949 810**

mgr inż. Daniel Kędzior **tel. 662 076 679**

Luty 2008r

SPIS TREŚCI

1. Opis techniczny
2. Informacje dotyczą planu BIOZ
3. Oświadczenia o kompletności dokumentacji
4. Kserokopie uprawnień
5. Obliczenia statyczne
6. Rysunki techniczne:

1. OPIS TECHNICZNY

1.1 Zakres opracowania:

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie rozwiązań konstrukcyjnych związanych z budową Ośrodka Rehabilitacyjnego w Radwanowicach dz.nr 263/3 gm.Zabierzów woj.małopolskie

1.2 Podstawa opracowania:

- Mimo Wszystko” – Fundacja Anny Dymnej 30-149 Kraków ul.Balicka 12a/5b
- Dokumentacja architektoniczna wykonana przez mgr inż. arch. Piotra Sobańskiego
- Dokumentacja geologiczna dla projektu budowlanego ośrodka jw., wykonana w październiku 2006r przez mgr inż.Janinę Dwernicką

1.3 Dane ogólne:

Wykonane opracowanie należy rozpatrywać łącznie z projektem architektonicznym, dotyczącym budowy Ośrodka Rehabilitacyjnego w Radwanowicach opracowanym przez mgr inż. arch.Piotra Sobańskiego, gdyż stanowi ono jego integralna część.

Projekt konstrukcyjny obejmuje następujące elementy budynku:

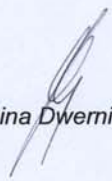
- Zaprojektowano konstrukcje drewnianą więźarów dachowych nad pawilonami i sala gimnastyczną
- Zaprojektowano żelbetowe płyty stropowe i podciągi nad poziomem piwnic i parteru budynków
- Zwymiarowano słupy żelbetowe szerokość nadproża Sali gimnastycznej
- Zaprojektowano szerokość i wysokość ław fundamentowych oraz stóp fundamentowych pod słupami

1.4 Parametry geotechniczne gruntu:

VI. Ocena warunków geologiczno - inżynierskich

1. Projektowane są pawilony I kondygnacyjne z poddaszem użytkowym, niepodpiwniczone.
2. Projektowane budynki należy zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej przy prostych warunkach gruntowych (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. w sprawie ustalania warunków posadowienia obiektów budowlanych. Dz.U.Nr 126 poz.839)
3. Warunki gruntowe – podłoże jest uwarstwione. Pod warstwą gleby względnie nasypów występuje ciągła warstwa geotechniczna I reprezentowana przez pyły twardoplastyczne o miąższości 1,2 – 3,3m podścielona gruntami warstwy II z którą się zazębia. Wymienione grunty średnioślabe w rej. otw 5 - 10 od głębokości 3,0 – 3,7 m ppt. zalegają na gruntach plastycznych lokalnie miękkoplastycznych warstwy III.
4. Warunki wodne – ścieżki wód grawitacyjnych wystąpiły w otw. nr 8 i 9 na głębokości 3,1 – 3,4 m ppt. W okresie wzmożonych opadów i roztopów należy się liczyć z możliwością wystąpienia niewielkich ścieżek wód wsiąkowych na różnej głębokości, o zmiennej intensywności – głównie w części wschodniej.
5. Izolację przeciwwilgociową dostosować do udokumentowanych warunków gruntowo-wodnych.
6. Projektowane obiekty proponuje się posadowić na gruntach warstwy I.
7. Zalecenia:
 - A. Z uwagi na dużą podatność gruntów podłoża na uplastycznienie nie wolno dopuścić do stagnacji wody opadowej w dnie wykopu.
 - B. Prace ziemne należy prowadzić przy użyciu sprzętu mechanicznego nie wjeżdżając do wykopu z uwagi na podatność gruntów podłoża na zjawisko tiksotropii (uplastycznienia).
 - C. Wykopy pod budynkami wykonywać segmentami, a ostatnią warstwę gruntu (o grubości ca 0,2m) odsłonić bezpośrednio przed położeniem chudego betonu.
 - D. Przy zasypywaniu fundamentów i murów piwnicznych grunt należy układać warstwami o grubości ca 0,2m stosując dokładne ubicie.

- E. Teren przy budynku plantować ze spadkiem od budynków stosując szczelne chodniki bitumiczne lub betonowe o szerokości 1,0m.
- F. Wody opadowe z rur spustowych odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji w sposób wykluczający jej przedostanie się pod fundamenty budynków.


mgr inż. Janina Dwernicka

GL-534k

zał. nr

egz. nr

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

nr arch.

wg PN-81/B-03020

TEMAT: RADWANOWICE - DZ. NR 263/3,

nr arch.

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

wartość charakterystyczna X_k

współczynnik materiałowy γ_m

wartość obliczeniowa X_d

• Wartość ustalona metodą A

Profil stratygraficzny - litologiczny	Opis litologiczno-genetyczno-stratygraficzny	Nr warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-74/B-02480	Symbol geologiczny kon.	Stan gruntu		Włogość naturalna w_n	Gęstość ρ	Spójność c_u	Kąt tarcia ϕ_u	Edometryczny moduł ściśliwości		Moduł odkształcenia		Wytrzymałość na ścinanie τ_f	
					stopień zagęszczenia I_D	stopień plastyczności I_L					pierwotnej M_0	wtórnej M	pierwotnego E_0	wtórnego E		
nasyp gleba		I	II	C		0.1	19	2.0	28	25°	34 000					
	pyły															
	osady eoliczne															
		II	II, II/GII	C		0.25	20	2.07	20	15°	25 000					
		III	III/GII GII/GII GII	C		0.47	24.0	1.97	10	9°	14 000					

C
Z
W
A
R
T
O
R
Z
E
D

1.5 Opis poszczególnych elementów objętych projektem:

POZ.1.1 - DACH NAD PAWILONAMI

Nową więźbę dachowa zaprojektowano z drewnianych wiązarów krokwiowo jętkowych. Krokwie wymiarach 12,5 x 20 cm w rozstawie, co 80cm. (zaciosy: murlata 3cm, jętka 2 x 3cm = 6cm). Krokwie spięte podwójnymi jętkami 2 x 6,3cm x 15cm z przewiązkami, co 123cm. Murlaty 15 x 16cm.

Bezpośrednio pod murlatą wykonać wieniec żelbetowy o wymiarach m.im 29 x 25 cm zbrojony 4 \varnothing 12mm, strzemiona \varnothing 6 co 25cm. Pomiedzy wieńcem a płytą stopową wykonać słupki żelbetowe w rozstawie co 2,0m. Wymiary słupków 29 x 25 cm, zbrojenie 6 \varnothing 12mm, strzemiona \varnothing 6 co 20cm.

POZ.1.2 - DACH NAD SALĄ GIMNASTYCZNA

Zaprojektowano z drewnianych wiązarów krokwiowo jętkowych. Krokwie wymiarach 16 x 22,5cm cm w rozstawie, co 80cm. (zaciosy: murlata 3cm, jętka 2 x 2,5cm = 5cm). Krokwie spięte podwójnymi jętkami 2 x 10cm x 20cm z przewiązkami, co 156cm. Murlaty 16 x 20cm.

W poziomie murlaty wiązary dachowe należy dodatkowo stężyć za pomocą ściąągów stalowych z pręta \varnothing 22mm zakończonego opaskami wokół krokwi. Alternatywnie można zastosować podwójne dodatkowe jętki w poziomie krokwi. Przekrój jętki 2 x 5cm x 25cm z przewiązkami co 150cm podarte w środku rozpiętości słupkiem pod kalenicą.

W kierunku podłużnym wiązary dachowe stężyć za pomocą stężeń w pierwszym i ostatnim polu w kształcie litery X oraz za pomocą stężeń podłużnych jak na rysunku.

Drewno klasy C-27

Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej należy poddać konserwacji i impregnacji środkami ochrony biologicznej i przeciwpożarowej np.: środkiem o handlowej nazwie „Tytan” lub „Uniepal”

POZ.2.2 – BELKI ŻELBETOWE

Zaprojektowano belki żelbetowe zbrojone prętami \varnothing 12 mm, \varnothing 16 mm, oraz \varnothing 20 mm ze stali. Strzemiona \varnothing 8 mm ze stali A-0

POZ.3 –STROPY

Zaprojektowano stropy krzyżowo zbrojone (**Poz.3.1**), zbrojone prętami \varnothing 12 mm co 20 cm w przęsłach oraz \varnothing 12 mm co 10 cm nad podporami. Stropy jednokierunkowo zbrojone (**Poz.3.2**), zbrojone prętami \varnothing 12 mm co 20 cm w przęsłach oraz \varnothing 12 mm co 25

cm nad podporami. Strop w części środkowej budynku głównego (**Poz.3.3**) zaprojektowano o grubości 10 cm zbrojony siatką prętów \varnothing 8 mm, oparty na belkach żelbetowych 20 x 35 cm, zbrojonych prętami \varnothing 12 mm góra i \varnothing 20 mm dołem

POZ.4 – SŁUPY ŻELBETOWE

Słupy wsporcze dachu sali gimnastycznej zaprojektowano jako żelbetowe, o wymiarach 40 x 40 cm, zbrojone prętami \varnothing 16 mm. Pozostałe słupy zaprojektowano o wymiarach 30 x 30 cm, zbrojone prętami \varnothing 12 mm. Strzemiona \varnothing 8 mm.

POZ.5 – FUNDAMENTY

Słupy żelbetowe, z poz.4 opierać na stopach fundamentowych o wymiarach 150cm x 150cm i wysokości 40cm (**Poz.5.1**). Stopy zbroić siatką z prętów \varnothing 12 mm o oczkach 18,5 x 18,5cm. Pod stopami fundamentowymi wykonać warstwę z chudego betonu grubości 10cm. Pod ściany nośne wykonać ławy (**Poz.5.2**) o szerokości 70cm i wysokości 40cm. Ławy zbroić czterema prętami \varnothing 12mm. Pod ściany działowe wykonać ławy o szerokości 40cm i wysokości 40cm. Ławy zbroić czterema prętami \varnothing 12mm. Strzemiona \varnothing 8mm, co 25cm.

POZ.6 – BIEGI SCHODOWE

Zaprojektowano jako żelbetowe, płytowe oparte na płycie grubości 18 cm, zbrojone prętami \varnothing 12 mm wg rysunków konstrukcyjnych.

1.5 Uwagi końcowe

Prace należy prowadzić etapami pod nadzorem osoby uprawnionej. Po wykonaniu robót ziemnych dokonać odbioru podłoża geologicznego pod kątem zgodności założonych parametrów gruntu z obliczeniami.

1.6 Zestawienia materiałów konstrukcyjnych

- Beton B-25
- Stal zbrojeniowa A – III (RB500)
- Stal strzemion A-0 (St0S-b)
- Cegła o wytrzymałości 15 Mpa
- Drewno konstrukcyjne klasy C27 zgodnie z PN-B-03150

1.7 Zestawienie norm i literatury

- PN-82/B-02000 – Obciążenia budowli
- PN-82/B-02001 – Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
- PN-77/B-02011 – Obciążenia wiatrem
- PN-80/B-02010 – Obciążenia śniegiem
- PN-02/B-03264- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe
- PN-B-03150- Konstrukcje drewniane
- PN-B-03002 – Konstrukcje murowe niezbrojone
- PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli
- W.Bogucki, M.Żuburtowicz – Tablice do projektowania konstrukcji stalowych – „Arkady” W-wa 1996r
- J.Kobiak, W.Stachurski - Konstrukcje żelbetowe. „Arkady’ W-wa 1987r
- K.Grabiec – Konstrukcje betonowe – przykłady obliczeń statycznych – Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa, Poznań 1999r

II. INFORMACJE DOTYCZĄCE PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

2.1 Opis ogólny budowy

Przedmiotem prac budowlanych będzie budowa Ośrodka Rehabilitacyjnego w Radwanowicach dz.nr 263/3 gm.Zabierzów woj.małopolskie

Prace prowadzone będą etapami w kolejności wynikającej z ich technologii oraz zachowania maksymalnego poziomu bezpieczeństwa.

Ze względu na skomplikowany charakter prac, prowadzone prace wymagają szczególnych zabezpieczeń, oznakowań i wygrodzeń placu budowy, ciągów komunikacyjnych i innych

2.2 Zakres prac:

Przewidziany do wykonania zakres prac konstrukcyjnych obejmował będzie następujące elementy:

- Roboty ziemne
- Roboty konstrukcyjne związane z wykonaniem stropów i ścian nośnych
- Roboty ciesielskie
- Roboty pokrywowe – dekarские
- Roboty betonowe i żelbetowe
- Dostawa i montaż rusztowań
- Prace wykończeniowe – prace tynkarskie, posadzkarskie, dostawa stolarki okiennej i drzwiowej
- Inne

2.3 Klasyfikacja zagrożeń i plan ochrony ryzyka

Zasadniczym, zidentyfikowanym zagrożeniem bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, są czynniki związane z pracą na wysokości.

Duże zagrożenie występuje również przy pracach konstrukcyjnych związanych z wykonaniem stropów, ścian i więźby dachowej tj. dostawą i montażem belek drewnianych. Ze względu na ciężar i rozmiary belek transport pionowy należy rozwiązać za pośrednictwem wyciągów ustawionych w wygrodzonej i oznakowanej strefie niebezpiecznej.

Szczególnie warunki ostrożności należy zachować przy pracach murowych, betonowych i zbrojarskich, które wymagają dodatkowych zabezpieczeń za pomocą stemplowania i deskowania

Zagrożenia występują również przy pracach tynkarskich, posadzkarskich, montażem rusztowań, pracami dekarскими i inne.

W celu zapewnienia podstawowych zasad BHP przy pracach związanych z wykonaniem stropów i ścian, należy przewidzieć wykonanie następujących prac zabezpieczających:

Wszystkie ciągi komunikacyjne należy zabezpieczyć i oznakować zgodnie z zasadami i przepisami BHP. Rusztowania należy osiadować oraz na czas ich montażu wygrodzić strefę niebezpieczną. Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć oraz odpowiednio oznakować.

L.P.	Ocena ryzyka	Środki zapobiegawcze
1		Praca na wysokości
1.1	Upadek z wysokości	Na budowie każde stanowisko położone na wysokości ponad 1,0m musi być zabezpieczone barierą ochronną o wysokości 1,0m i deska krawężnikową o szerokości 0,15m. Przestrzeń pomiędzy poręczą bariery a deska krawężnikową należy zabezpieczyć umocowaną w połowie wysokości poprzeczką. Wykonane rusztowanie i pomosty do prac należy codziennie sprawdzać przed rozpoczęciem prac, zwłaszcza dotyczy to pomostów i barier ochronnych. Po burzy, ulewach, opadach śniegu oraz dłuższej przerwie w użytkowaniu na rusztowaniach można pracować dopiero po kontroli technicznej obejmującej stan konstrukcji rusztowań i podestów roboczych. otwory technologiczne i inne powinny być przykryte i zabezpieczone przed przesuwaniem się oraz zabezpieczone za pomocą barier ochronnych. Gdy praca trwa krótko i nie ma możliwości wykonania barier należy stosować szelki bezpieczeństwa współpracujące z aparatem bezpieczeństwa lub innym amortyzującym urządzeniem. Szczególnie dotyczy to prac dekarских na dachu i przy więźbie dachowej. Wychodzenie na rusztowania oraz podesty robocze tylko po drabinach ustawionych w ciągach komunikacyjnych
1.2	Przedmioty spadające z wysokości	Wejścia do budynku i przejścia obok rusztowań powinny być zabezpieczone mocnymi daszkami ochronnymi zamocowanymi na wysokości co najmniej 4m od ziemi ze spadkiem 45 stopni w kierunku źródła zagrożenia. W miejscach zagrożonych spadkiem przedmiotów i elementów budowlanych należy wyznaczyć strefę niebezpieczną, odpowiednio ją wygradzić i oznakować. Strefa niebezpieczna powinna być bezwzględnie wygradzona do prac związanych z transportem pionowych belek drewnianych za pomocą wyciągu oraz przy pracach betonowych pompą podającą beton na wysokość. Na rusztowania powinny być zamontowane siatki ochronne oraz tablice informujące o maksymalnym obciążeniu pomostów. Gruz, pozostałe materiały z rozbiórki i pozostałe elementy nie mogą być zrzucane bezpośrednio z rusztowania czy budynku. Powinny być transportowane w przeznaczonych do tego typu pojemnikach jak rynny i rury spustowe do gruzu. Wykonywanie prac na różnych poziomach rusztowania jest dopuszczalne pod warunkiem zachowania wymaganych odstępów między stanowiskami. Odległości bezpieczne wynoszą w poziomie co najmniej 5m, a w pionie wynikają z zachowania co najmniej jednego szczelnego pomostu nie licząc pomostu, na
2		Roboty murarskie i tynkarskie
2.1	Stłuczenia skałczenia rąk i nóg przenoszonymi materiałami, oparzenia skóry cementem i wapnem	W celu ochrony skóry rąk należy stosować kremy ochronne przed żującym działaniem zapraw murarskich i betonowych. W czasie pracy tynkarze i murarze oraz pomocnicy powinni mieć rękawice ochronne (np. skórzano - tkaninowe lub dzianin powlekanych) przed urazami mechanicznymi.
2.2	Urazy oczu: mechaniczne, chemiczne i termiczne	Przy ręcznym i mechanicznym narzucaniu zapraw tynkarskiej oczy tynkarza powinny być chronione za pomocą okularów ochronnych

2.4 Działania zapobiegawcze i procedury alarmowe.

W celu monitorowania warunków BHP na budowie należy założyć „dziennik Bezpieczeństwa i Higieny Pracy”.

Kierowanie pracami budowlanymi, a w szczególności konstrukcyjnymi i na wysokości należy powierzyć osobą mającym właściwe uprawnienia, przygotowanie techniczne i praktykę zawodową.

Należy opracować stosowne procedury tj.:

- Plan zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości
- Regulamin budowy
- Procedury alarmowe

Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego przeszkolenia pracowników pod kątem stosowania przepisów BHP. Ponadto obowiązkiem Wykonawcy i kierownika budowy jest:

- Opracowanie i zapoznanie wszystkich pracowników i ewentualnych podwykonawców z planem BIOZ (fakt ten należy udokumentować) oraz załącznikami do niego, w szczególności „Planem zabezpieczeń przed upadkiem z wysokości, „Regulaminem budowy” i „Procedurą alarmową”
- Prowadzenie robót ściśle według dokumentacji projektowej, technologiczno – organizacyjnej obiektu
- Przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości, zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu, normami ogólnymi i szczegółowymi przepisami BHP dotyczącymi poszczególnych prac
- Wyposażenie brygad roboczych w obowiązujące środki ochrony osobistej
- Dopuszczanie do pracy jedynie osób o odpowiednich kwalifikacjach, posiadających przeszkolenie podstawowe, okresowe i stanowiskowe BHP jak również posiadających stosowne dopuszczające badania lekarskie
- Dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości, a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających
- Wyznaczenie i wygrodzenie stref niebezpiecznych przy budynku i na placu budowy oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi. W czasie prac związanych z wymianą stropów należy wykonać stosowne tymczasowe pomosty komunikacyjne, zabezpieczone barierami ochronnymi i oznakowane dla zachowania komunikacji
- Zgłaszanie każdego wypadku i niebezpiecznego zdarzenia oraz odnotowywanie wszelkich zdarzeń potencjalnie wypadkowych w dzienniku BHP budowy

Wszyscy pracownicy na budowie powinni:

- Zapoznać się z opracowanym planem BIOZ

- Przejść szkolenie podstawowe i okresowe BHP, a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano – montażowych, przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- Umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony osobistej oraz urządzeniami zabezpieczającymi
- Umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu pionowego i poziomego
- Posiadać książeczkę kwalifikacyjną z aktualnymi wpisami dotyczącymi stanu zdrowia i predyspozycji do pracy na wysokości oraz przeszkolenia w zakresie BHP. **W przypadku przeciwwskazań przepisy zabraniają zatrudniania pracowników na wysokości**
- Zgłaszać każdy wypadek i niebezpieczne zdarzenie do Kierownika robót i Kierownika Budowy

2.5 Miejscem przechowywania dokumentacji budowy

Dokumentacja budowy powinna być przechowywana u kierownika budowy w biurze budowy.

III. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

O Ś W I A D C Z E N I E

Projektanta

O sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany: inż. Wojciech Michno

Nr Pesel – 72121703638

Zamieszkały: Kraków os. Złoty Wiek 11/72

Kod pocztowy 31-616

**Oświadczam, że projekt budowlany (opracowany w branży – konstrukcja)
dotyczący inwestycji:**

PROJEKT WYKONAWCZY OŚRODKA REHABILITACYJNEGO W
RADWANOWICACH dz.nr 263/3 gm.ZABIERZÓW – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Opracowany na rzecz Inwestora: Mimo Wszystko” – Fundacja Anny Dymnej 30-149 Kraków
ul.Balicka 12a/5b

Został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja zostaje wydana w stanie pełnym – kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Data złożenia oświadczenia
luty 2008r

Czytelny podpis składającego oświadczenie

IV. KSEROKOPIE UPRAWNIEŃ



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

RR.XIII.7131/52/02

Kraków, dnia 19 grudnia 2002 r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH **Nr ewid. 350/2002**

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn. zm.), w związku z art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana inż. Wojciecha Michno - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j ę

Panu inż. Wojciechowi MICHNO
kierunek studiów: "budownictwo"
urodzonemu dnia 17 grudnia 1972 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej.

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji.

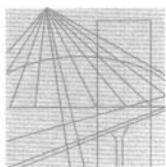


Z up. Wojewody Małopolskiego

mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
Zastępca Dyrektora
Wydziału Rozwoju Regionalnego

Otrzymują:

1. Pan inż. Wojciech Michno, os. Żłoty Wiek 11/72, 31-616 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. aa



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



27 grudzień 2007

Kraków,

Zaświadczenie

Wojciech Michno

Pan/Pani.....

ul. Lasogórska 11

miejsce zamieszkania.....

30-698 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
MAP/BO/7193/02

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 styczeń 2008 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

30 czerwiec 2008 r.

do dnia

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr. inż. Zygmunt Rawicki

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

394/4/02

30-054 Kraków ul. Czarnowiejska 30, tel. + 49 (012) 630 60 60, 630 60 61, fax +48 (12) 632 35 59, www.map.iib.org.pl, e-mail: map@iib.org.pl

Kraków, dnia 16 czerwca 1997 r.

DECYZJA Nr 84/97

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 2, art. 14 ust 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z dnia 25 sierpnia 1994 r., poz. 414), w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana Marcina Sieji - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

u d z i e l a m

Panu mgr inż. Marcinowi SIEJI,
urodzonemu dnia 16 maja 1970 r. w Krakowie,

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

**do kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej**

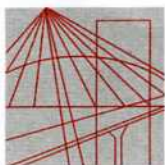
Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Krakowskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Z up. W. JAWCZYŃSKA
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
Dyrektor Wydziału
Nadzoru Budowlanego

Otrzymują:

1. mgr inż. Marcin Sieja, ul. Wrocławska 52c/6, 30-011 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-512 Warszawa
3. a.a.



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



6 grudzień 2007

Kraków,

Zaświadczenie

Marcin Sieja

Pan/Pani.....

ul. Wrocławska 52c/6

miejsce zamieszkania.....

30-011 Kraków

.....
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
MAP/BO/2777/01

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 styczeń 2008 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 grudzień 2008 r.

do dnia

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr. inż. Zygmunt Rawicki

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

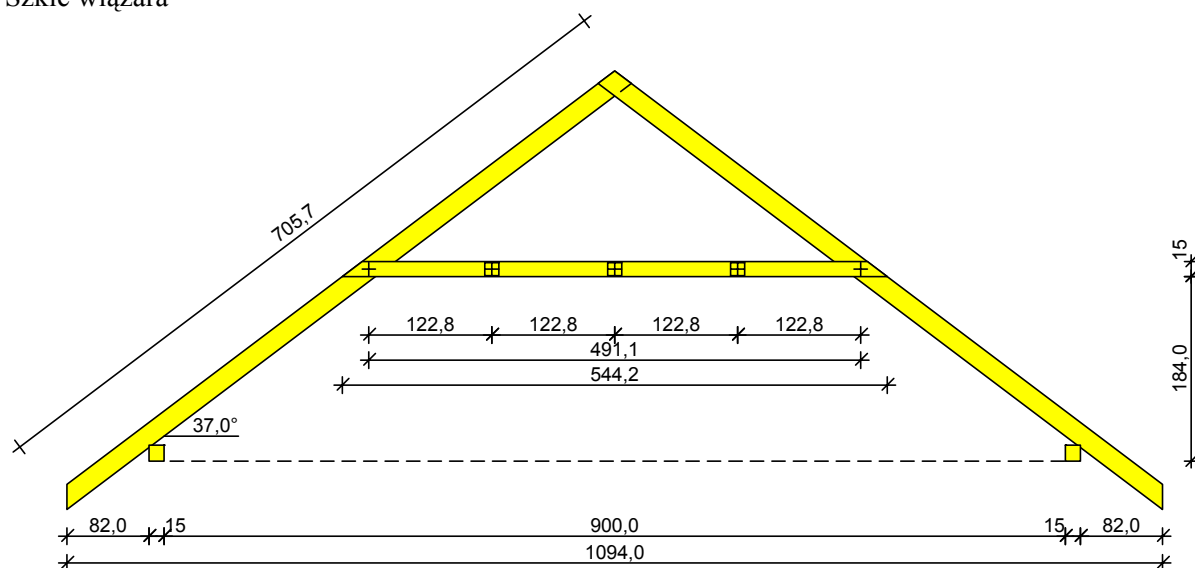
MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

304 / 5104

V. OBLICZENIA STYTYCZNE

Poz. 1.1 Wiązar dachowy nad Pawilonami

Szkic wiązara



DANE:

Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0^\circ$

Rozpiętość wiązara $l = 10,94$ m

Rozstaw podpór w świetle $l_s = 9,00$ m

Poziom jętki $h = 1,84$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,80$ m

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Usztywnieniami boczne jętki - brak

Przesuwność jętki - tak

Rozstaw podparć murłaty $l_{mo} = 2,00$ m

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,80$ m

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona):

$$g_k = 0,70 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa III):

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad s_{kl} = 1,01 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,42 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad s_{kp} = 0,67 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 0,94 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku $z = 8,6$ m):

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad p_{kl I} = -0,05 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol I} = -0,06 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie nawietrznej} \quad p_{kl II} = 0,13 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol II} = 0,17 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,14 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,19 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie jętki $q_{jk} = 0,62 \text{ kN/m}^2, \quad q_{jo} = 0,81 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie na całej długości krokwi (wełna 20cm + suchy tynk 2x + folia 2x):

$$g_{kk} = 0,57 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie jętki robotnikiem $F_{jk} = 1,0 \text{ kN}, \quad F_{jo} = 1,2 \text{ kN}$

Dane materiałowe:

- krokiew 12,5/20 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - 2·3 = 6 cm) z drewna C27

- jętka 2x 6,3/15 cm z drewna C27 z przewiązkami co 123 cm,

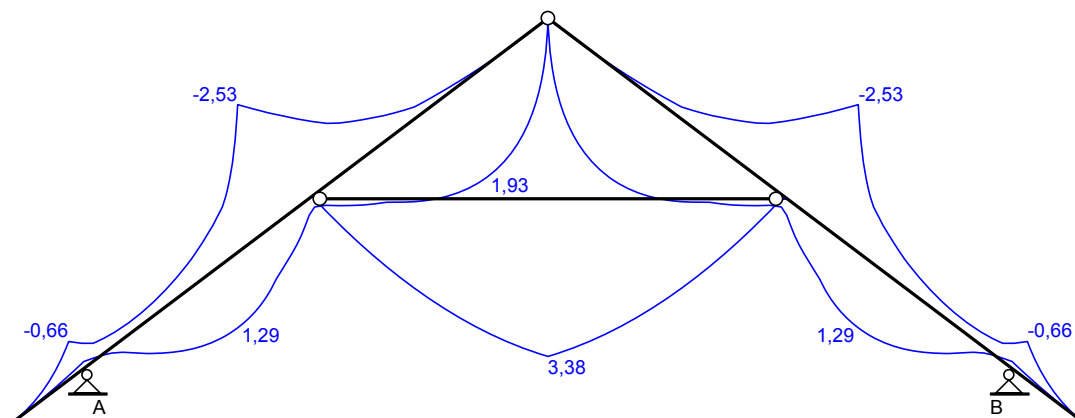
- murłata 15/16 cm z drewna C27

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

WYNIKI:

Obwiednia momentów:



Wymiarowanie wg PN-B-03150: 2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C27** → $f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{m,z,d} = 16,62 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

Krokiew 12,5/20 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - $2 \cdot 3 = 6 \text{ cm}$) z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 81,4 < 150$$

$$\lambda_z = 130,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$$M = 1,93 \text{ kNm} \quad N = 0,25 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,32 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,462, \quad k_{c,z} = 0,194$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,141 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,144 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

$$M = -0,66 \text{ kNm} \quad N = 21,20 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,10 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,00 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,071 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$$M = -2,53 \text{ kNm} \quad N = 16,25 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,85 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 1,25 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,462, \quad k_{c,z} = 0,194$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,552 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,827 < 1$$

Jętka 2x 6,3/15 cm z przewiązkami co 123 cm; drewno C27

Smukłość

$$\lambda_y = 113,4 < 150$$

$$\lambda_z = 153,9 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M = 3,38 \text{ kNm} \quad N = 11,92 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,15 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,63 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,253, \quad k_{c,z} = 0,141$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,615 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,760 < 1$$

Murlata 15/16 cm z drewna C27Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 19,97 \text{ kN/m} \quad q_y = 19,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 8,39 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 13,988 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,842 < 1$$

Część wspornikowa murlatyObciążenia obliczeniowe

$$q_z = 13,99 \text{ kN/m} \quad q_y = 12,61 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = 4,48 \text{ kNm} \quad M_z = 4,04 \text{ kNm}$$

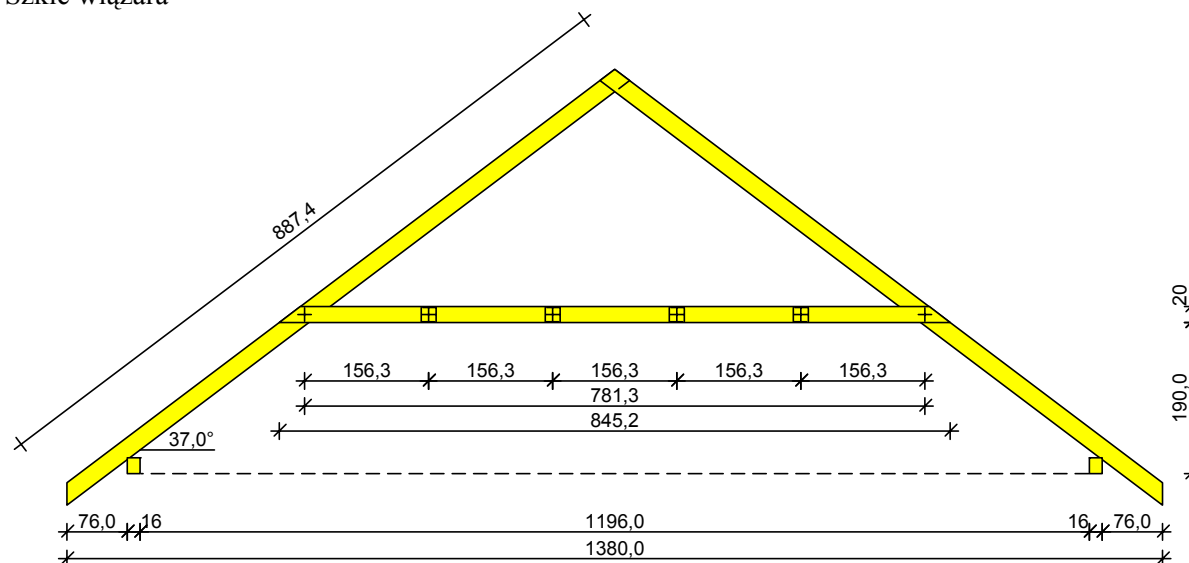
$$\sigma_{m,y,d} = 7,00 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 6,73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,704 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,700 < 1$$

Poz. 1.2 Wiązar dachowy nad salą gimnastyczną

Szkic więzara



DANE:

Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0^\circ$

Rozpiętość wiazara $l = 13,80 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle $l_s = 11,96 \text{ m}$

Poziom jętki $h = 1,90 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 0,80 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Usztywnieniami boczne jętki - brak

Przesuwność jętki - tak

Rozstaw podparć murłaty $l_{m0} = 2,00 \text{ m}$

Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,50 \text{ m}$

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona):

$$g_k = 0,70 \text{ kN/m}^2, \quad g_0 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Z1: strefa III):

- na stronie wewnętrznej $s_{kl} = 1,01 \text{ kN/m}^2$, $s_{ol} = 1,42 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zewnętrznej $s_{kp} = 0,67 \text{ kN/m}^2$, $s_{op} = 0,94 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie wiatrem (wg PN-77/B-02011/Z1-3: strefa I, teren B, wys. budynku $z=10,0$ m):

- na stronie wewnętrznej $p_{klI} = -0,05 \text{ kN/m}^2$, $p_{olI} = -0,06 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zewnętrznej $p_{kl II} = 0,13 \text{ kN/m}^2$, $p_{ol II} = 0,17 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,14 \text{ kN/m}^2$, $p_{op} = -0,19 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie jętki $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$, $q_{j0} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie na całej długości krokwi (wełna 20cm + suchy tynk 2x + folia 2x):

$$g_{kk} = 0,57 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,68 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie jętki robotnikiem $F_{jk} = 1,0 \text{ kN}$, $F_{jo} = 1,2 \text{ kN}$

Dane materiałowe:

- krokiew 16/22,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - $2 \cdot 2,5 = 5$ cm) z drewna C24

- jętka 2x 10/20 cm z drewna C24 z przewiązkami co 156 cm,

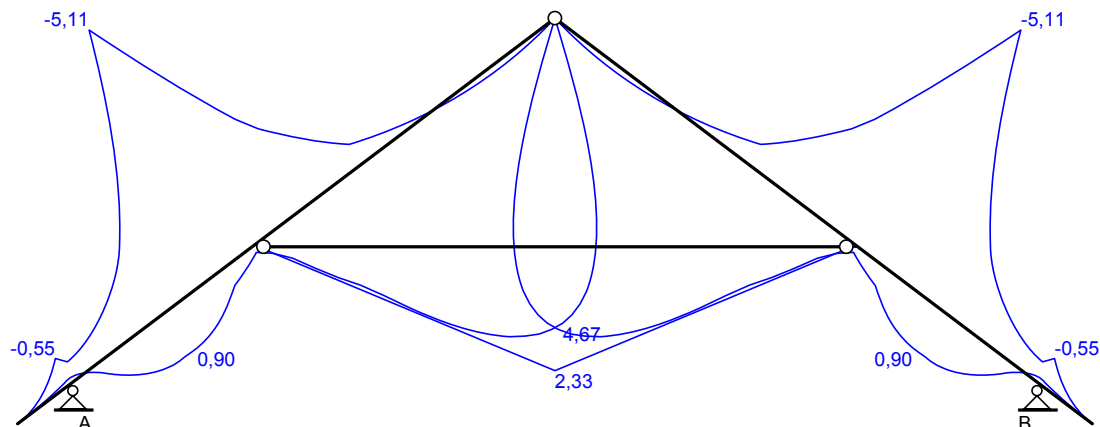
- murłata 16/20 cm z drewna C24

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

WYNIKI:

Obwiednia momentów:



Wymiarowanie wg PN-B-03150: 2000

drewno z gatunków iglastych, klasy **C24** → $f_{m,y,d} = 14,77$ MPa, $f_{m,z,d} = 14,77$ MPa, $f_{c,0,d} = 12,92$ MPa

Krokiew 16/22,5 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - $2 \cdot 2,5 = 5$ cm) z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 95,5 < 150$$

$$\lambda_z = 134,2 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$$M = 4,67 \text{ kNm} \quad N = 0,44 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,46 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,338, \quad k_{c,z} = 0,178$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,237 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,240 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

$$M = -0,55 \text{ kNm} \quad N = 25,45 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,54 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,82 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,041 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$$M = -5,11 \text{ kNm} \quad N = 20,55 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,50 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,83 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,338, \quad k_{c,z} = 0,178$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,563 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,733 < 1$$

Jętka 2x 10/20 cm z przewiązkami co 156 cm; drewno C24

Smukłość

$$\lambda_y = 135,3 < 150$$

$$\lambda_z = 129,9 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M = 2,33 \text{ kNm} \quad N = 13,76 \text{ kN}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,75 \text{ MPa} \quad \sigma_{c,0,d} = 0,34 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,175, \quad k_{c,z} = 0,190$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,270 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,259 < 1$$

Murlata 16/20 cm z drewna C24Obciążenia obliczeniowe

$$q_z = 22,66 \text{ kN/m} \quad q_y = 24,59 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_z = 10,53 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 12,345 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,836 < 1$$

Część wspornikowa murlatyObciążenia obliczeniowe

$$q_z = 17,36 \text{ kN/m} \quad q_y = 18,18 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = 2,17 \text{ kNm} \quad M_z = 2,27 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,03 \text{ MPa} \quad \sigma_{m,z,d} = 2,66 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,264 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,277 < 1$$

Poz. 1.3 Krokwie koszowe - Wiażar dachowy nad pawilonem

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 27,5 \text{ cm}$

Zacios na podporach $t_k = 3,0 \text{ cm}$

Drewno:

Drewno z gatunków iglastych, klasy **C27**

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 37,0^\circ$

Długość wspornika $l_w = 0,85 \text{ m}$

Długość odcinka środkowego $l_d = 5,02 \text{ m}$

Długość odcinka górnego $l_g = 0,00 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001: Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona):

$g_k = 0,700 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,10$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=200 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $37,0 \text{ st.}$):

$S_k = 1,10 \text{ kN/m}^2$ rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,40$

- obciążenie parciem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połac nawietrzna, wariant II, strefa I, teren B, $z=H=8,6 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,6 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=48,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $37,0 \text{ st.}$, $\beta=1,80$):

$p_k = 0,128 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

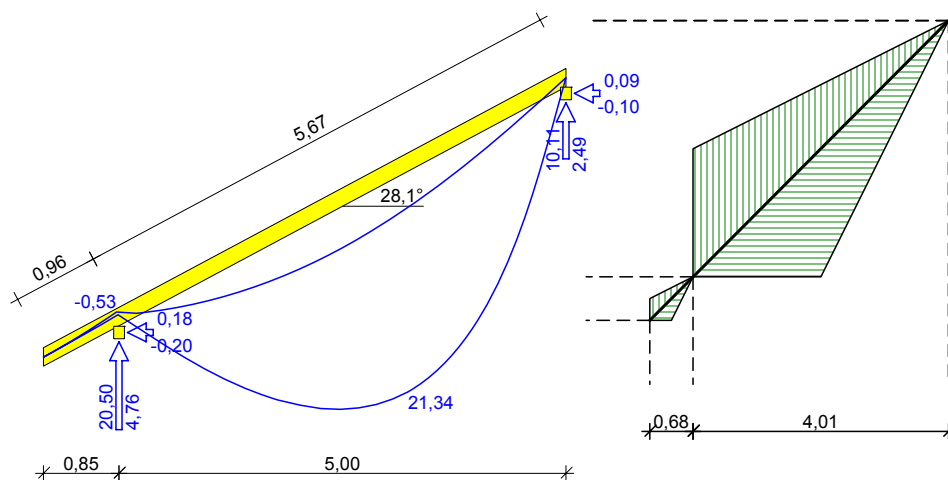
- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-77/B-02011/Z1-3: połac zawietrzna, strefa I, teren B, $z=H=8,6 \text{ m}$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,6 \text{ m}$, $B=10,0 \text{ m}$, $L=48,0 \text{ m}$, nachylenie połaci $37,0 \text{ st.}$, $\beta=1,80$):

$p_k = -0,144 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- obciążenie ociepleniem (wełna 20cm + suchy tynk 2x + folia 2x):

$g_{kk} = 0,570 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Momenty obliczeniowe - kombinacja (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

$M_{prześl} = 21,34 \text{ kNm}$; $M_{podp} = -0,53 \text{ kNm}$

Warunek nośności - prześło:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,362 < 1$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,011 < 1$$

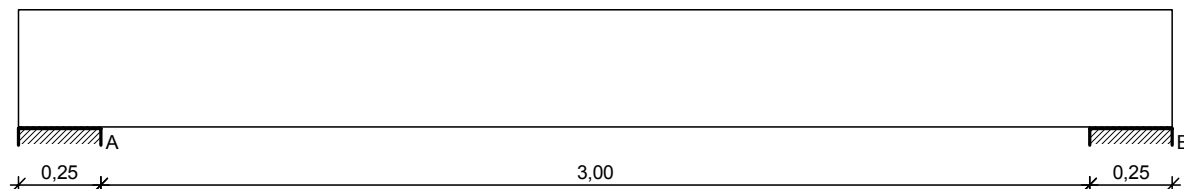
Warunek użytkowości (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 20,53 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1/200 = 32,12 \text{ mm}$$

Poz – 2.2– Belki żelbetowe – występujące we wszystkich budynkach

Poz – 2.2.1 – Nadproże okienne (drzwiowe) zewnętrzne rozp. 3,0 m

SKZIC BELKI



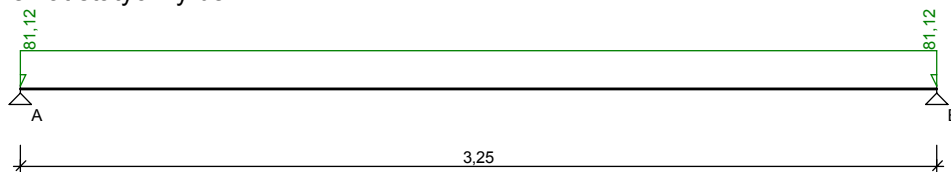
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.100 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·1,00m]	3,77	1,10	--	4,15	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm i szer.100 cm [19,0kN/m ³ ·0,04m·1,00m]	0,76	1,30	--	0,99	cała belka
3.	Styropian grub. 10 cm i szer.100 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m·1,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.550 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·5,50m]	24,75	1,10	--	27,23	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.550 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	0,12	1,30	--	0,16	cała belka
6.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.550 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	5,78	1,30	--	7,51	cała belka
7.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.550 cm [0,230kN/m ² ·5,50m]	1,27	1,30	--	1,65	cała belka
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.550 cm [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
9.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.550 cm [2,0kN/m ² ·5,50m]	11,00	1,40	0,50	15,40	cała belka
10.	wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=11,00 m szer.550 cm [0,154kN/m ² ·5,50m]	0,85	1,30	--	1,11	cała belka
11.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.550 cm [0,700kN/m ² ·5,50m]	3,85	1,30	--	5,01	cała belka
12.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=200 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m ² , nachylenie	6,07	1,50	0,00	9,11	cała belka

	połaci 37,0 st. -> $C_2=0,920$) szer.550 cm [1,104kN/m ² ·5,50m]					
13.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25\text{kN/m}^2$, teren B, $z=H=8,3\text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,3\text{ m}$, $B=10,5\text{ m}$, $L=48,0\text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0\text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,355$, $\beta=1,80$) szer.550 cm [0,128kN/m ² ·5,50m]	0,70	1,30	0,00	0,91	cała belka
14.	Ciężar własny belki [0,30m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,63	1,10	--	2,89	cała belka
	Σ :	65,73	1,23		81,12	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00\text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0\text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410\text{ MPa}$, $f_{yd} = 350\text{ MPa}$, $f_{tk} = 500\text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220\text{ MPa}$, $f_{yd} = 190\text{ MPa}$, $f_{tk} = 260\text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

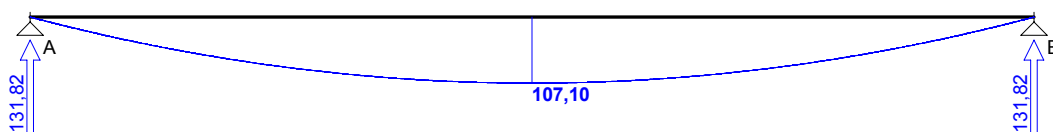
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3\text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

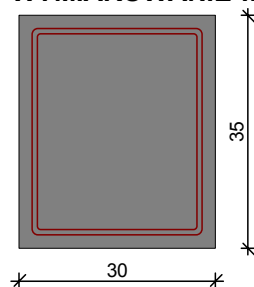
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0\text{ cm}$, $h = 35,0\text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 107,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,74 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 107,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 113,04 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)96,37 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **110 mm** na odcinku 66,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)96,37 \text{ kN} < V_{Rd3} = 97,52 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 70,58 \text{ kNm}$

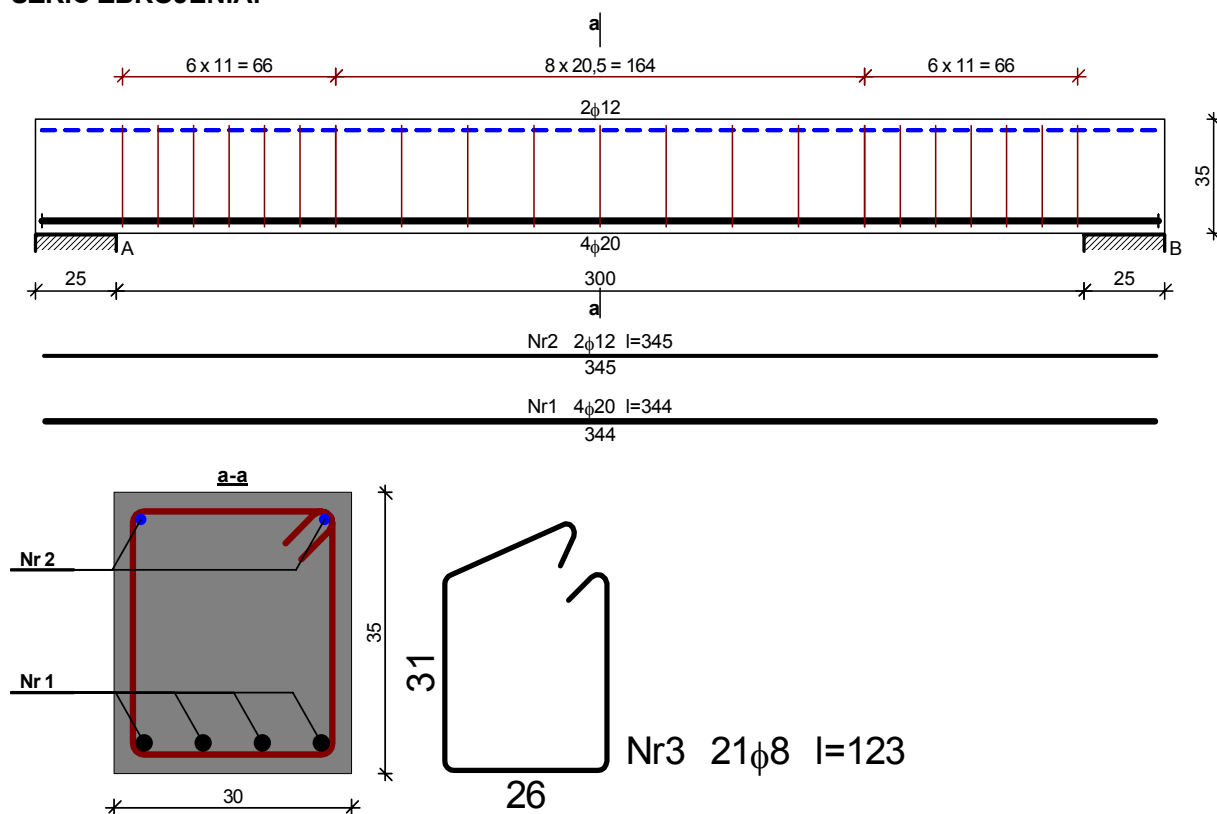
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,25 \text{ mm} < a_{lim} = 16,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 80,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



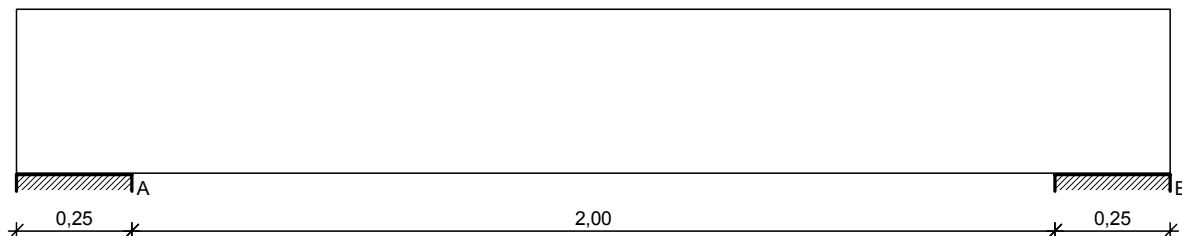
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	344	4			13,76
2.	12	345	2		6,90	
3.	8	123	21	25,83		
Długość wg średnic [m]				25,9	6,9	13,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				10,2	6,1	34,0
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	41,0	

Razem [kg]	52
------------	----

Poz – 2.2.2 – Nadproże okienne (drzwiowe) zewnętrzne rozp. 2,0 m

SZKIC BELKI



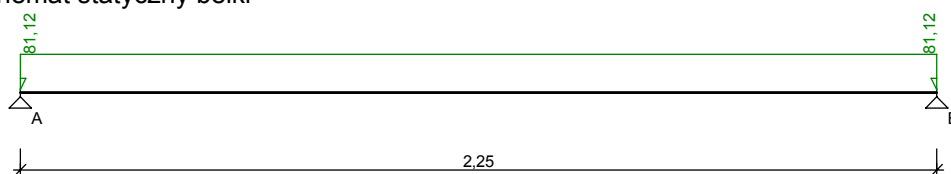
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.100 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·1,00m]	3,77	1,10	--	4,15	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm i szer.100 cm [19,0kN/m ³ ·0,04m·1,00m]	0,76	1,30	--	0,99	cała belka
3.	Styropian grub. 10 cm i szer.100 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m·1,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.550 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·5,50m]	24,75	1,10	--	27,23	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.550 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	0,12	1,30	--	0,16	cała belka
6.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.550 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	5,78	1,30	--	7,51	cała belka
7.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.550 cm [0,230kN/m ² ·5,50m]	1,27	1,30	--	1,65	cała belka
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.550 cm [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
9.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.550 cm [2,0kN/m ² ·5,50m]	11,00	1,40	0,50	15,40	cała belka
10.	Wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=11,00 m szer.550 cm [0,154kN/m ² ·5,50m]	0,85	1,30	--	1,11	cała belka
11.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.550 cm [0,700kN/m ² ·5,50m]	3,85	1,30	--	5,01	cała belka
12.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=200 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m ² , nachylenie połaci 37,0 st. -> C ₂ =0,920) szer.550 cm [1,104kN/m ² ·5,50m]	6,07	1,50	0,00	9,11	cała belka

13.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=8,3 \text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,3 \text{ m}$, $B=10,5 \text{ m}$, $L=48,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,355$, $\beta=1,80$) szer. 550 cm $[0,128 \text{ kN/m}^2 \cdot 5,50 \text{ m}]$	0,70	1,30	0,00	0,91	cała belka
14.	Ciężar własny belki $[0,30 \text{ m} \cdot 0,35 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3]$	2,63	1,10	--	2,89	cała belka
	Σ :	65,73	1,23		81,12	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,97$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

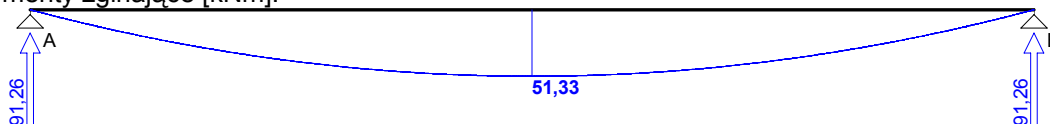
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

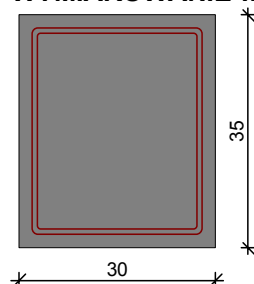
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,33 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 51,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 62,57 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)55,81 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)55,81 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,44 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,83 \text{ kNm}$

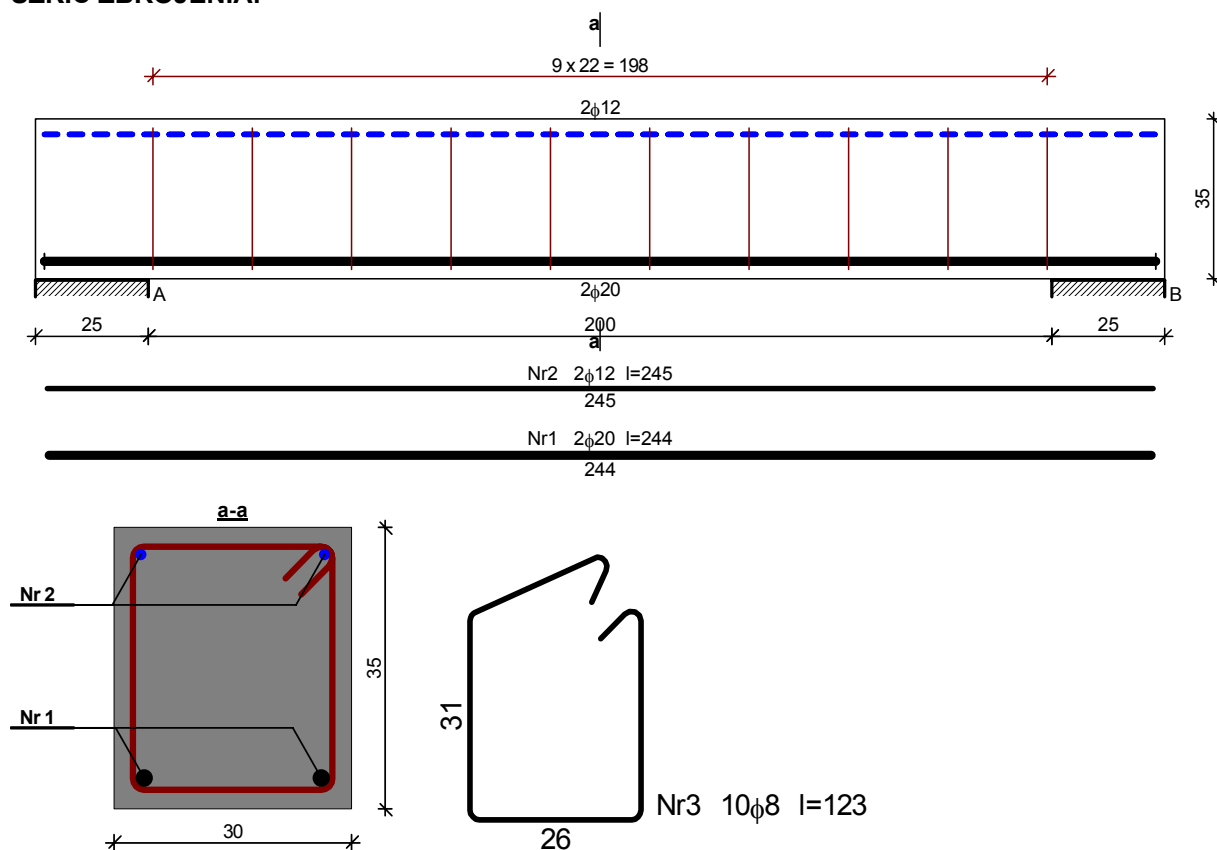
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,223 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,24 \text{ mm} < a_{lim} = 11,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 53,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



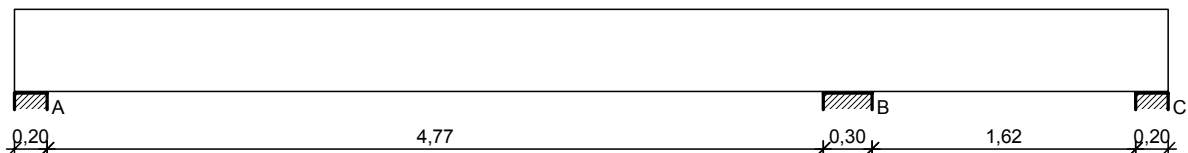
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	StOS-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	244	2			4,88
2.	12	245	2		4,90	
3.	8	123	10	12,30		
Długość wg średnic [m]				12,3	4,9	4,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466

Masa wg średnic [kg]	4,9	4,4	12,1
Masa wg gatunku stali [kg]	5,0	17,0	
Razem [kg]	22		

Poz – 2.2.3 – Belka w osi symetrii pawilonu

SZKIC BELKI

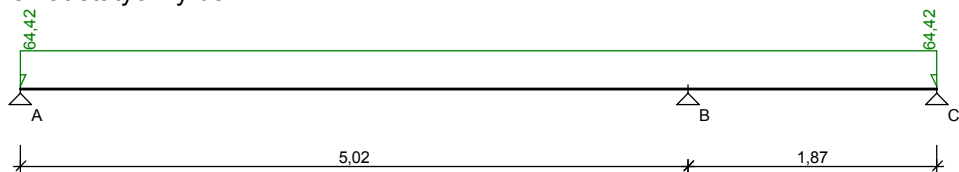


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.550 cm [0,230kN/m ² ·5,50m]	1,27	1,30	--	1,65	cała belka
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.550 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	5,78	1,30	--	7,51	cała belka
3.	Styropian grub. 5 cm i szer.550 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	0,12	1,30	--	0,16	cała belka
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.550 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·5,50m]	24,75	1,10	--	27,23	cała belka
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2,5 cm i szer.550 cm [19,0kN/m ³ ·0,025m·5,50m]	2,61	1,30	--	3,39	cała belka
6.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.550 cm [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
7.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.550 cm [2,0kN/m ² ·5,50m]	11,00	1,40	0,50	15,40	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
	Σ :	53,41	1,21		64,42	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,94$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}, f_{yd} = 350 \text{ MPa}, f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}, f_{yd} = 190 \text{ MPa}, f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

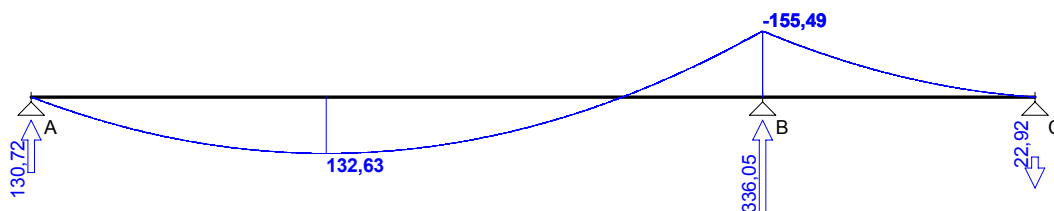
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

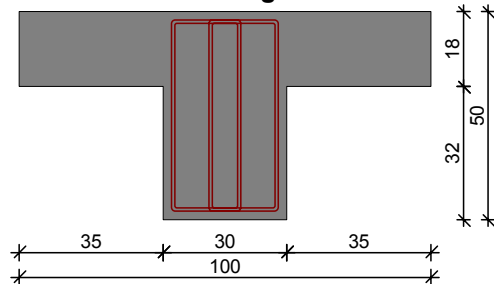
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}, h = 50,0 \text{ cm}, b_{eff} = 100,0 \text{ cm}, h_f = 18,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 132,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 132,63 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 158,62 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)153,12 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 200 mm** na odcinku 100,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 160,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)153,12 \text{ kN} < V_{Rd3} = 159,53 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 98,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

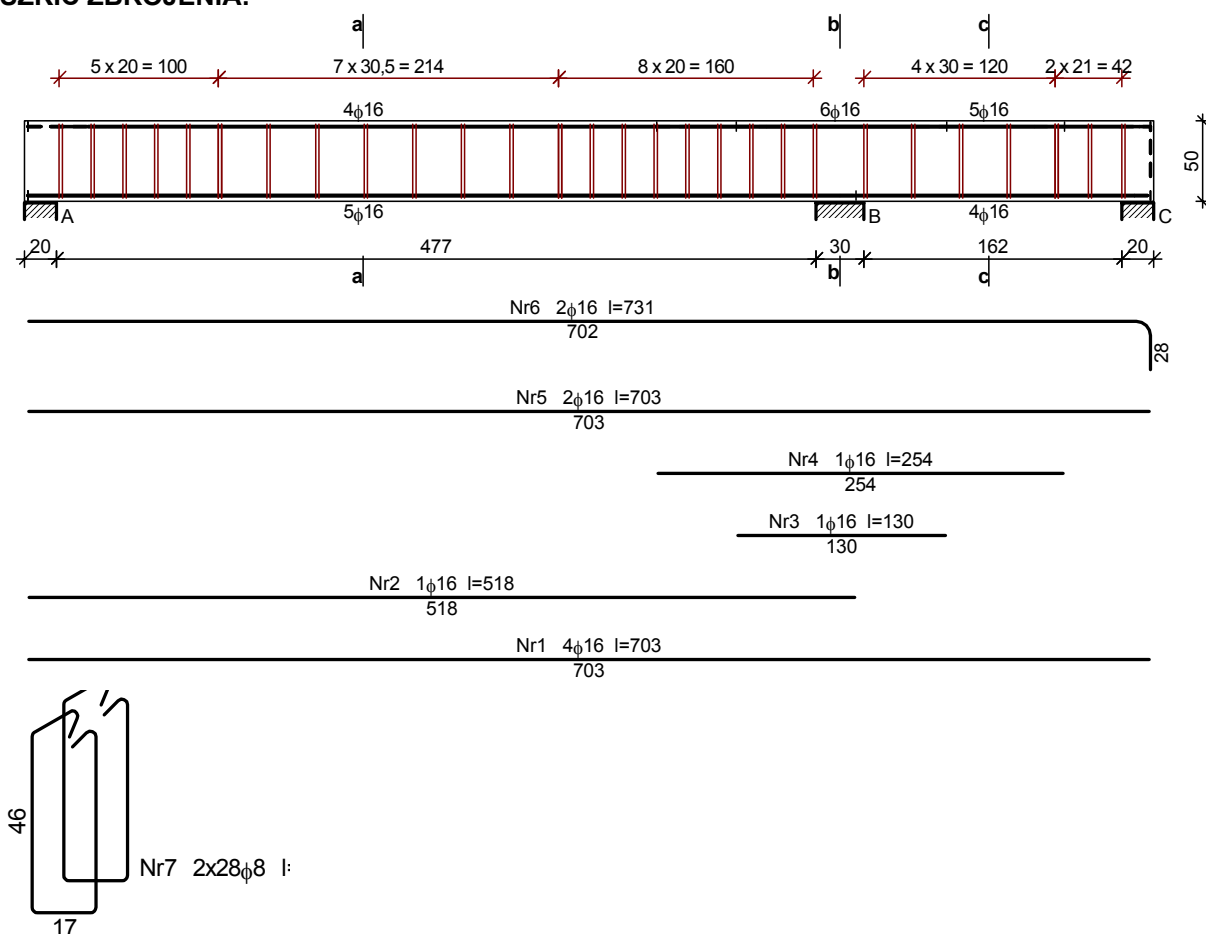
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,50 \text{ mm} < a_{lim} = 25,10 \text{ mm}$

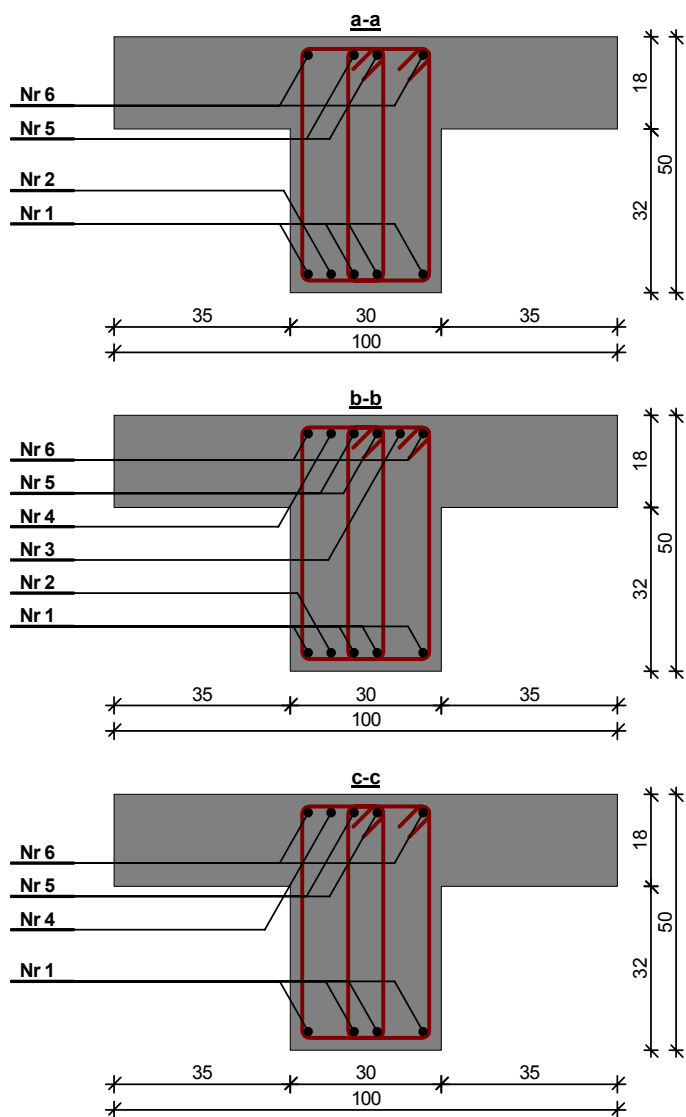
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 136,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:Zginanie: (przekrój **b-b**)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)155,49 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,64 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,87\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)155,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 173,63 \text{ kNm/mb}$ SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)115,64 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,175 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój **c-c**)

Zbrojenie dolne w przęśle zbyteczne

Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 103,83 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 300 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 103,83 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,35 \text{ kN}$ SGU:Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)115,64 \text{ kNm}$ Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,82 \text{ mm} < a_{lim} = 9,35 \text{ mm}$ Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 99,45 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,273 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ **SZKIC ZBROJENIA:**

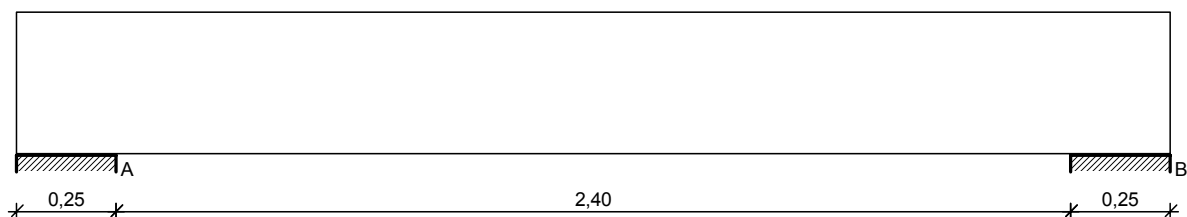


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ8	φ16
1.	16	703	4		28,12
2.	16	518	1		5,18
3.	16	130	1		1,30
4.	16	254	1		2,54
5.	16	703	2		14,06
6.	16	731	2		14,62
7.	8	134	56	75,04	
Długość wg średnic [m]				75,1	65,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa wg średnic [kg]				29,7	104,0
Masa wg gatunku stali [kg]				30,0	104,0
Razem [kg]				134	

Poz – 2.2.4 – Nadproże okienne (drzwiowe) zewnętrzne rozp. 2,40 m

SZKIC BELKI



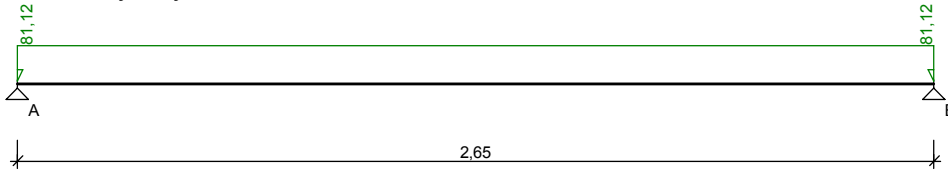
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.100 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·1,00m]	3,77	1,10	--	4,15	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 4 cm i szer.100 cm [19,0kN/m ³ ·0,04m·1,00m]	0,76	1,30	--	0,99	cała belka
3.	Styropian grub. 10 cm i szer.100 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m·1,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.550 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·5,50m]	24,75	1,10	--	27,23	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.550 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	0,12	1,30	--	0,16	cała belka
6.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.550 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·5,50m]	5,78	1,30	--	7,51	cała belka
7.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.550 cm [0,230kN/m ² ·5,50m]	1,27	1,30	--	1,65	cała belka
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.550 cm [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
9.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.550 cm [2,0kN/m ² ·5,50m]	11,00	1,40	0,50	15,40	cała belka
10.	wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=11,00 m szer.550 cm [0,154kN/m ² ·5,50m]	0,85	1,30	--	1,11	cała belka
11.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.550 cm [0,700kN/m ² ·5,50m]	3,85	1,30	--	5,01	cała belka
12.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=200 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m ² , nachylenie połaci 37,0 st. -> C ₂ =0,920) szer.550 cm [1,104kN/m ² ·5,50m]	6,07	1,50	0,00	9,11	cała belka
13.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> q _k = 0,25kN/m ² , teren B, z=H=8,3 m, -> C _e =0,80, budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,3 m, B=10,5 m, L=48,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 37,0 st. -> wsp. aerodyn.	0,70	1,30	0,00	0,91	cała belka

	C=0,355, beta=1,80) szer.550 cm [0,128kN/m ² ·5,50m]					
14.	Ciężar własny belki [0,30m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,63	1,10	--	2,89	cała belka
	Σ:	65,73	1,23		81,12	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,97$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

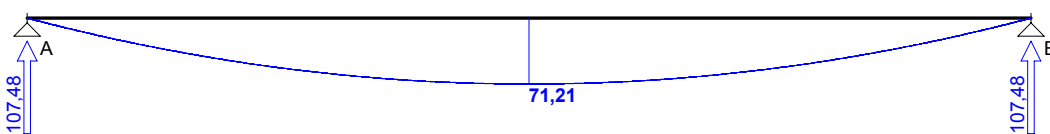
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

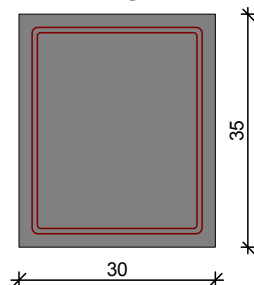
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0$ cm, $h = 35,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 71,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,26 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 71,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 89,32 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)72,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co 140 mm** na odcinku 70,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)72,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 76,62 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,93 \text{ kNm}$

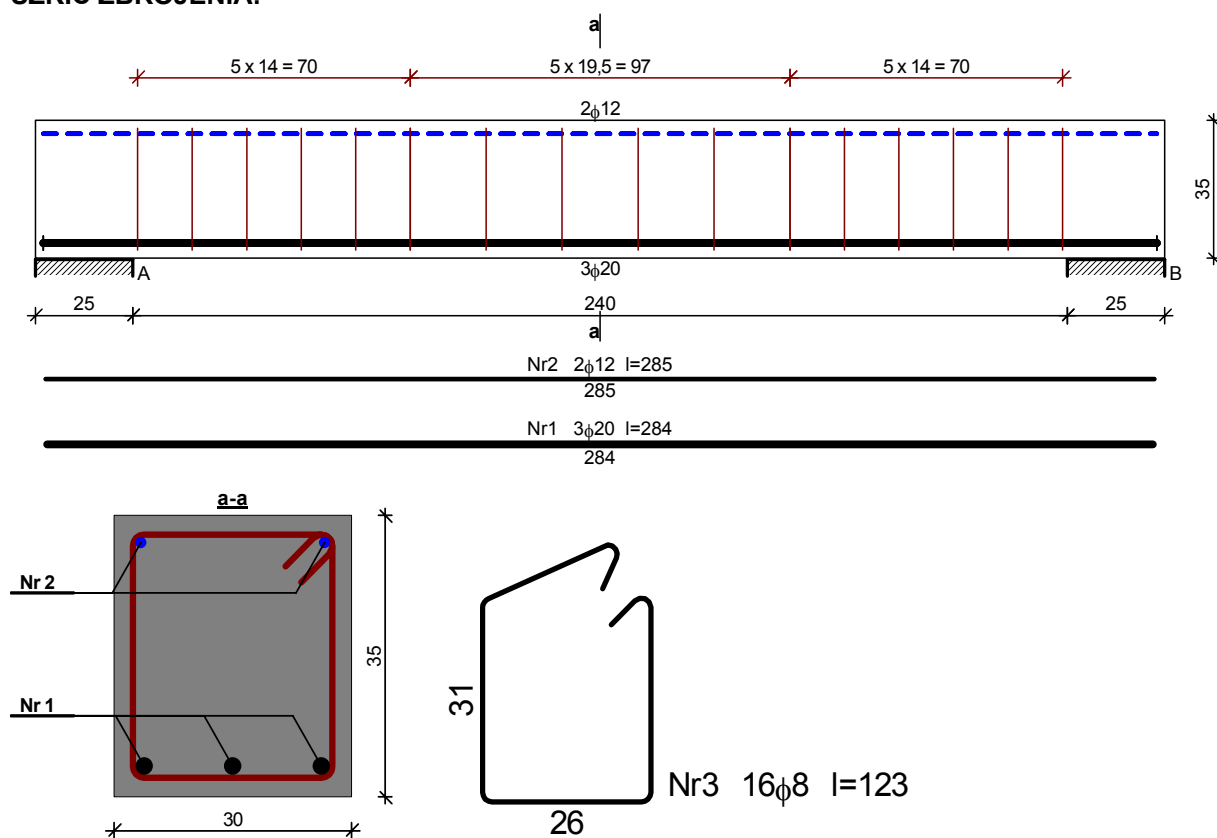
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,44 \text{ mm} < a_{lim} = 13,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 64,15 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SKIC ZBROJENIA:

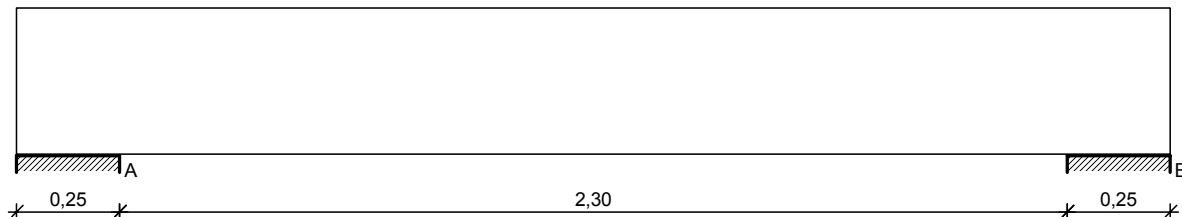


Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie stali 235Jenlowe						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	284	3			8,52
2.	12	285	2		5,70	
3.	8	123	16	19,68		
Długość wg średnic [m]				19,7	5,7	8,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,8	5,1	21,2
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	27,0	
Razem [kg]				35		

Poz – 2.2.5 – Balka nadprożowa pod belką poz. 2.2.3.

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

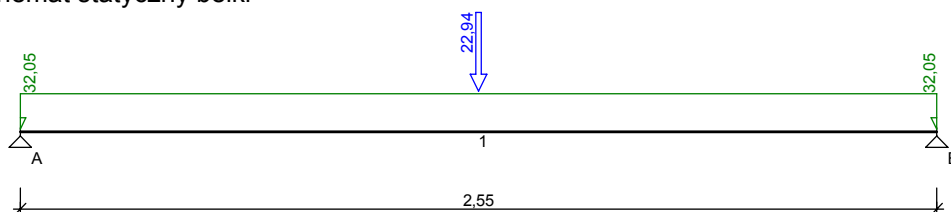
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.250 cm [0,750kN/m ² ·2,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.250 cm [2,0kN/m ² ·2,50m]	5,00	1,40	0,50	7,00	cała belka
3.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.250 cm [0,230kN/m ² ·2,50m]	0,58	1,30	--	0,75	cała belka
4.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.250 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·2,50m]	2,63	1,30	--	3,42	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.250 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·2,50m]	0,06	1,30	--	0,08	cała belka
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.250 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·2,50m]	11,25	1,10	--	12,38	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2,5 cm i szer.250 cm [19,0kN/m ³ ·0,025m·2,50m]	1,19	1,30	--	1,55	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,20m·0,35m·25,0kN/m ³]	1,75	1,10	--	1,93	cała belka
	Σ :	26,59	1,21		32,05	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	P_k	x [m]	γ_f	k_d	P_o
1.	Reakcja od belki poz 2.2.3 [18,960kN]	18,96	1,15	1,21	--	22,94

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,09$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

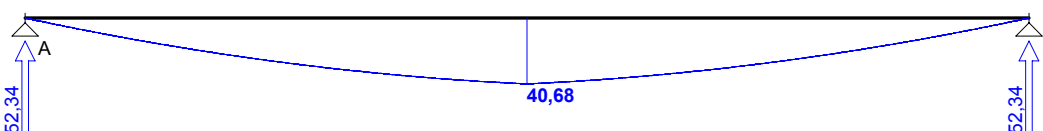
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

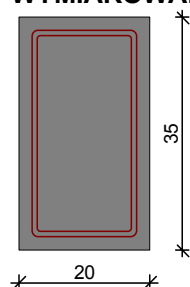
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 40,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 40,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,54 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)38,33 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)38,33 \text{ kN} < V_{Rd3} = 47,68 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,67 \text{ kNm}$

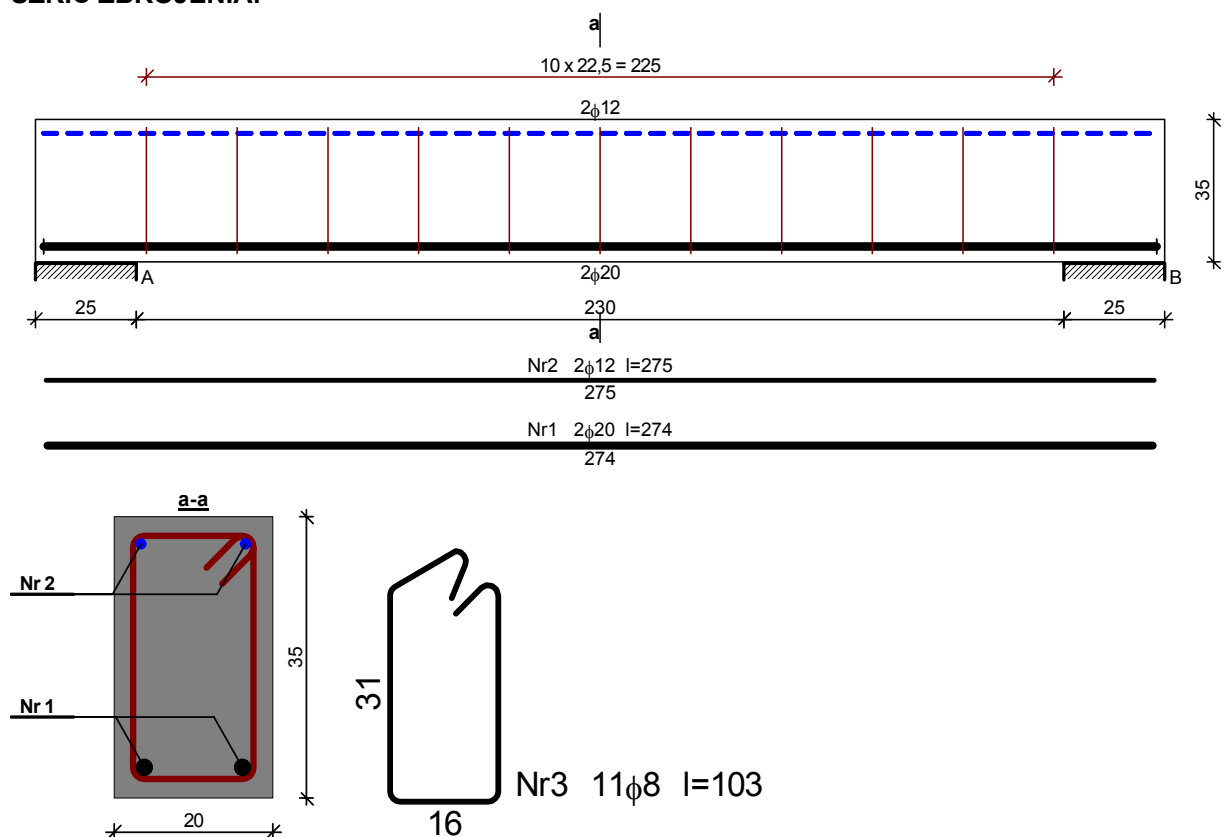
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,93 \text{ mm} < a_{lim} = 12,75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 37,18 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:

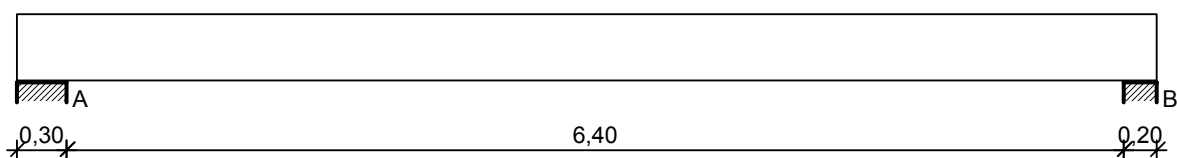


Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie Stali L235Jm1000						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	274	2			5,48
2.	12	275	2		5,50	
3.	8	103	11	11,33		
Długość wg średnic [m]				11,4	5,5	5,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				4,5	4,9	13,6
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	19,0	
Razem [kg]				24		

Poz . 2.2.6. Belka w środku rozpiętości stropu o wymiarach 9,00 x 6,60

SZKIC BELKI



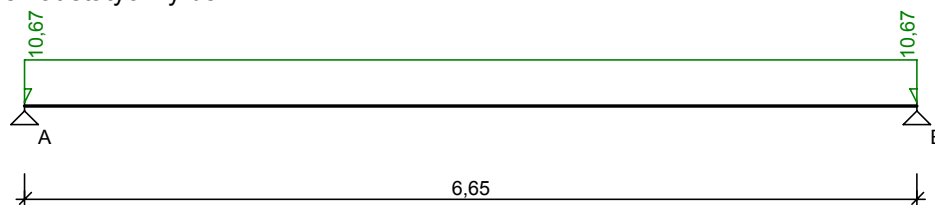
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka) grub. 0,12 m i szer.3,50 m	5,67	1,30	--	7,37	cała belka

	[13,500kN/m ³ ·0,12m·3,50m]					
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ:	8,67	1,23		10,67	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

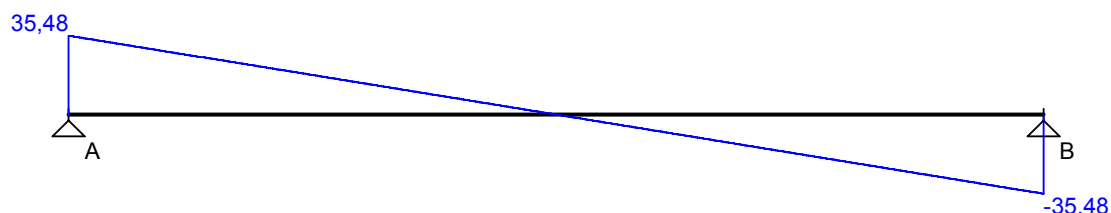
Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

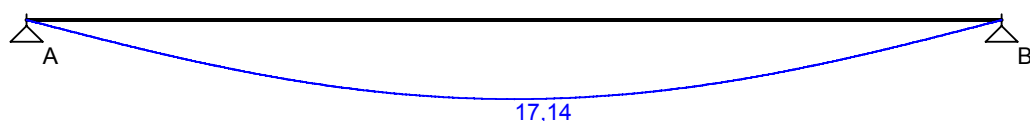
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

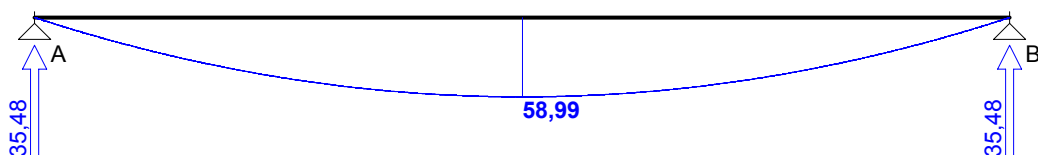


Ugięcia [mm]:

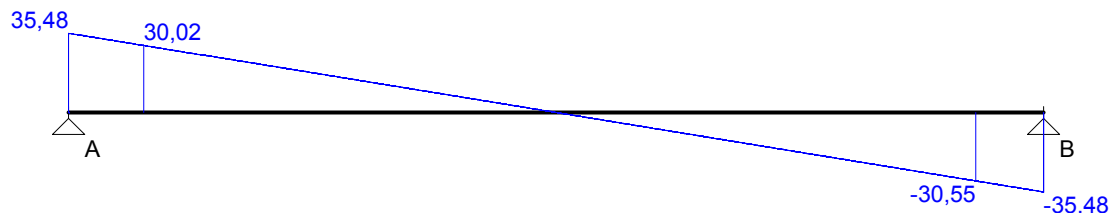


Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



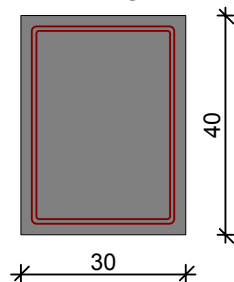
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 58,99 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 58,99 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 135,04 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)30,55 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)30,55 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,38 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 47,93 \text{ kNm}$

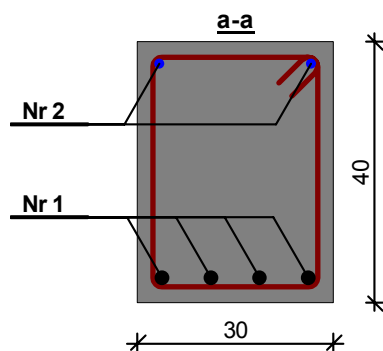
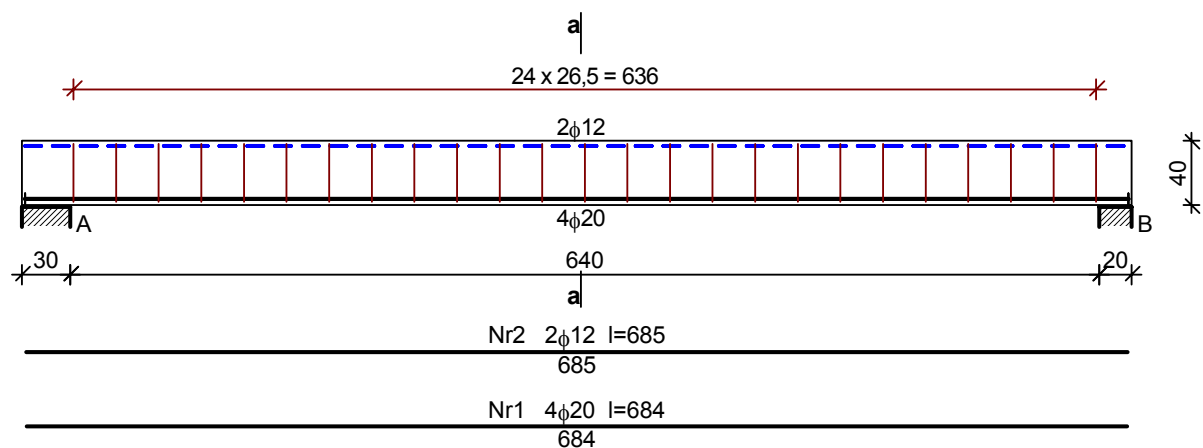
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,14 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 27,96 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



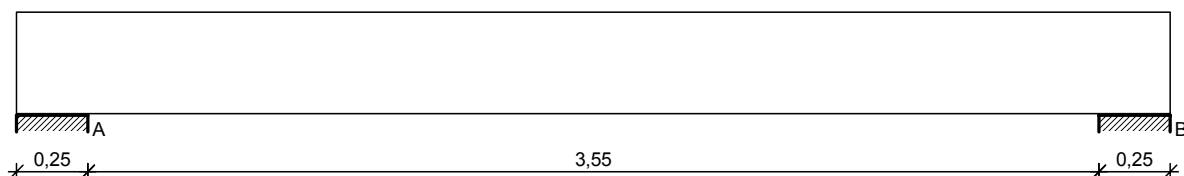
Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie stali zbrojeniowej						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	684	4			27,36
2.	12	685	2		13,70	
3.	8	133	25	33,25		
Długość wg średnic [m]				33,3	13,7	27,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				13,2	12,2	67,6
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	80,0	
Razem [kg]				94		

Poz – 2.3 – Belki występujące tylko w pawilonach

Poz – 2.3.1 – Belka na krawędzi stropu przy klatce schodowej

SZKIC BELKI

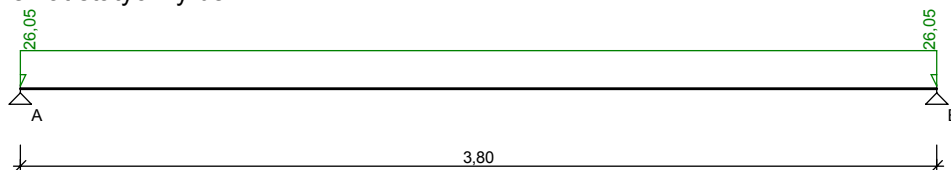


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.220 cm [0,750kN/m ² ·2,20m]	1,65	1,20	--	1,98	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.220 cm [2,0kN/m ² ·2,20m]	4,40	1,40	0,50	6,16	cała belka
3.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.220 cm [0,230kN/m ² ·2,20m]	0,51	1,30	--	0,66	cała belka
4.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.220 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·2,20m]	2,31	1,30	--	3,00	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.220 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·2,20m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.220 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·2,20m]	9,90	1,10	--	10,89	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2,5 cm i szer.220 cm [19,0kN/m ³ ·0,025m·2,20m]	1,05	1,30	--	1,37	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,20m·0,35m·25,0kN/m ³]	1,75	1,10	--	1,93	cała belka
	Σ :	21,62	1,20		26,05	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,09$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

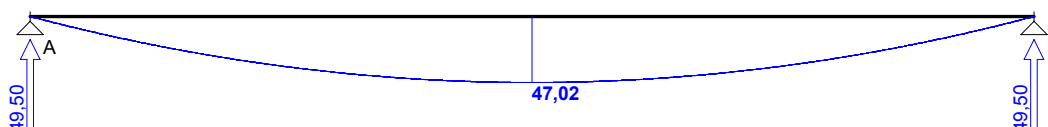
Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

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

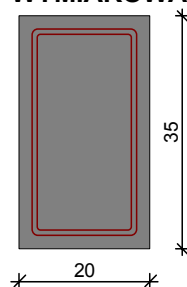
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,79 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,54 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 38,11 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 48,76 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,05 \text{ kNm}$

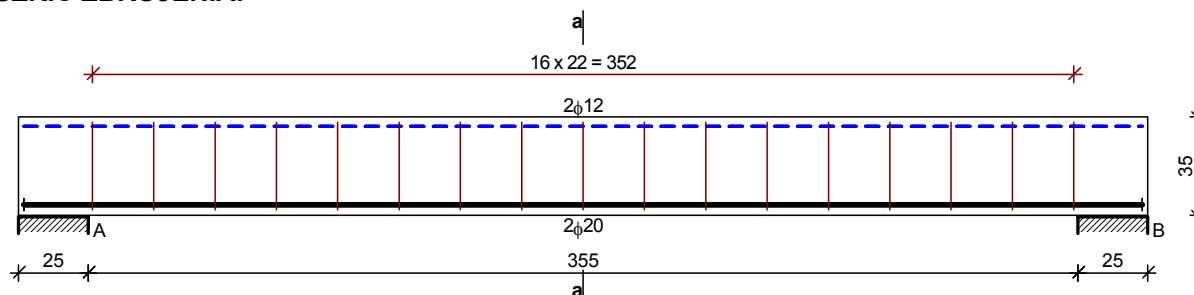
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,24 \text{ mm} < a_{lim} = 19,00 \text{ mm}$

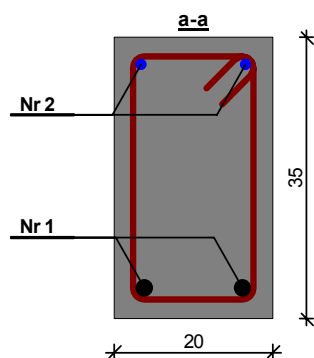
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 34,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Nr2	2 ϕ 12	l=400
		400
Nr1	2 ϕ 20	l=399
		399



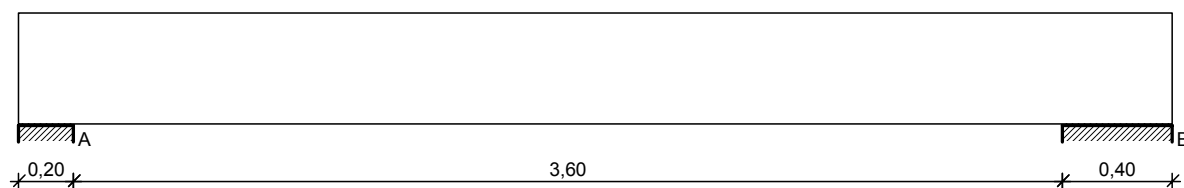
Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie stali zbrojeniowej						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	399	2			7,98
2.	12	400	2		8,00	
3.	8	103	17	17,51		
Długość wg średnic [m]				17,6	8,0	8,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,0	7,1	19,7
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	27,0	
Razem [kg]				34		

Poz – 2.4. – Belki budynku głównego

Poz – 2.4.1. – Belka pod ścianą wewnętrzną nośną w piwnicy budynku głównego

SZKIC BELKI



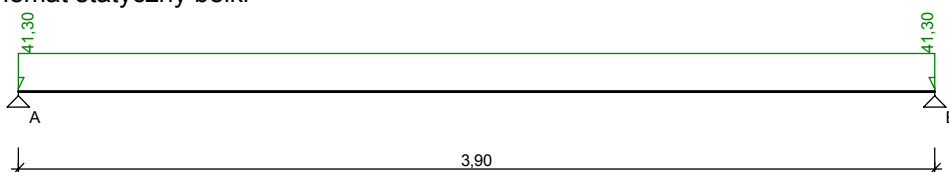
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła budowlana wypalana z gliny, dziurawka) grub. 1,5 cm i szer.720 cm [14,500kN/m ³ ·0,015m·7,20m]	1,57	1,30	--	2,04	cała belka
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,60 m szer.350 cm [1,019kN/m ² ·2,20m]	2,24	1,20	--	2,69	cała belka
3.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale	7,00	1,40	0,50	9,80	cała belka

	lekcyjne szkolne, szatnie i łaźnie zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.350 cm [2,0kN/m ² ·3,50m]					
4.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.350 cm [0,230kN/m ² ·3,50m]	0,81	1,30	--	1,05	cała belka
5.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.350 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·3,50m]	3,68	1,30	--	4,78	cała belka
6.	Styropian grub. 5 cm i szer.350 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·3,50m]	0,08	1,30	--	0,10	cała belka
7.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.350 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·3,50m]	15,75	1,10	--	17,33	cała belka
8.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.350 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m·3,50m]	1,00	1,30	--	1,30	cała belka
9.	Ciężar własny belki [0,20m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ:	34,13	1,21		41,30	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,07$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

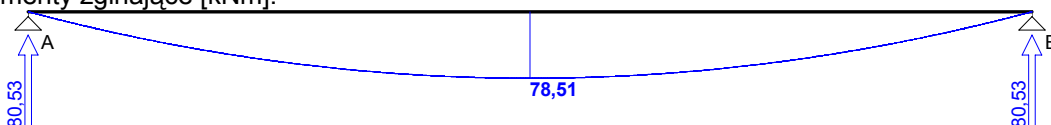
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

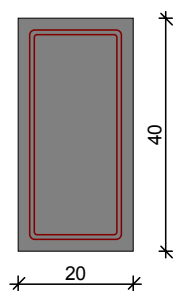
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 78,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,11 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 78,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 99,01 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 61,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 200 mm na odcinku $80,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 61,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 62,23 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 58,24 \text{ kNm}$

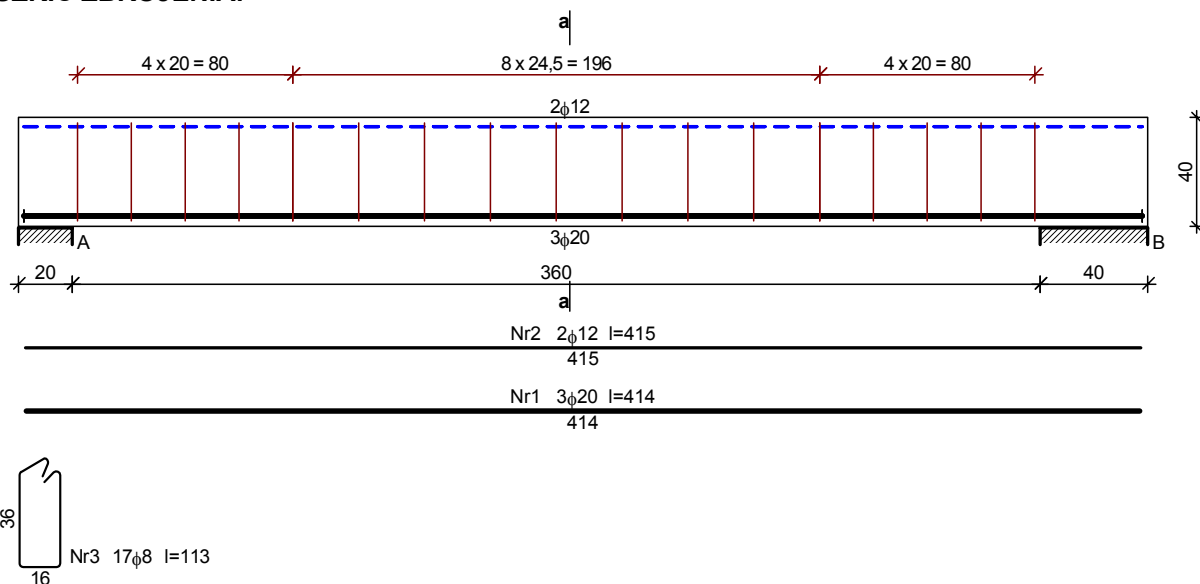
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

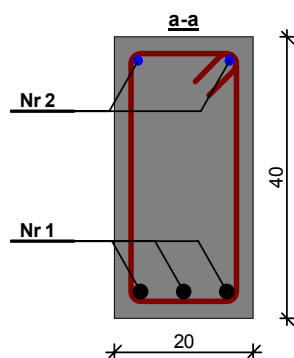
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,95 \text{ mm} < a_{lim} = 19,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 56,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



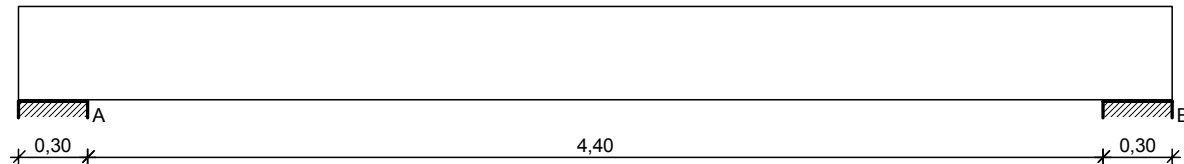


Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie stali 235Jenlowe						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	414	3			12,42
2.	12	415	2		8,30	
3.	8	113	17	19,21		
Długość wg średnic [m]				19,3	8,3	12,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,6	7,4	30,8
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	39,0	
Razem [kg]				47		

Poz – 2.4.2. – Belka pod ścianą zewnętrzną nośna w piwnicy budynku głównego

SZKIC BELKI



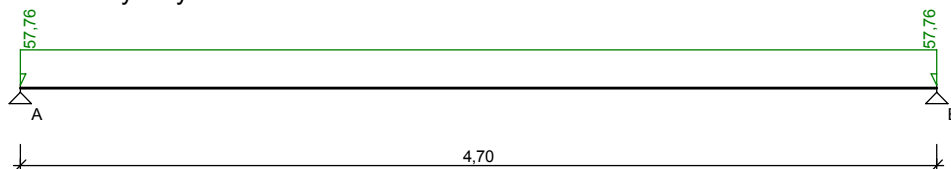
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> $Q_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 23,0 st. -> $C_1=0,8$) szer.300 cm [0,960kN/m ² ·3,00m]	2,88	1,50	0,00	4,32	cała belka
2.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=11,2 \text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,2 \text{ m}$, $B=12,5 \text{ m}$, $L=24,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 23,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,145$, $\beta=1,80$) szer.300 cm [0,052kN/m ² ·3,00m]	0,16	1,30	0,00	0,21	cała belka
3.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.300 cm [0,700kN/m ² ·3,00m]	2,10	1,30	--	2,73	cała belka
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub.	0,72	1,30	--	0,94	cała belka

	20 cm i szer.300 cm [1,2kN/m ³ ·0,20m·3,00m]					
5.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.400 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·4,00m]	15,08	1,10	--	16,59	cała belka
6.	Styropian grub. 12 cm i szer.400 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m·4,00m]	0,22	1,30	--	0,29	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.400 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,00m]	2,28	1,30	--	2,96	cała belka
8.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.235 cm [2,0kN/m ² ·2,35m]	4,70	1,40	0,50	6,58	cała belka
9.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm szer.235 cm [0,640kN/m ² ·2,35m]	1,50	1,30	--	1,95	cała belka
10.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.235 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·2,35m]	2,47	1,30	--	3,21	cała belka
11.	Styropian grub. 5 cm i szer.235 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·2,35m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
12.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.235 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·2,35m]	10,58	1,30	--	13,75	cała belka
13.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.235 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m·2,35m]	0,67	1,30	--	0,87	cała belka
14.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ:	46,41	1,24		57,76	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

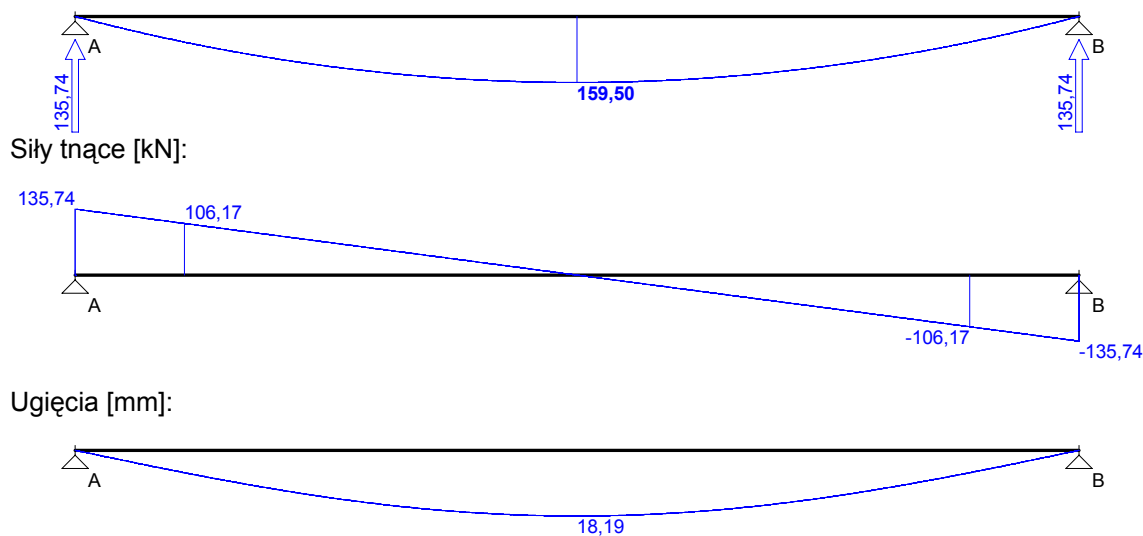
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

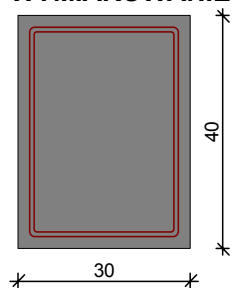
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 159,50 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 15,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 159,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 161,24 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)106,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 110 mm na odcinku $77,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)106,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 113,15 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 113,27 \text{ kNm}$

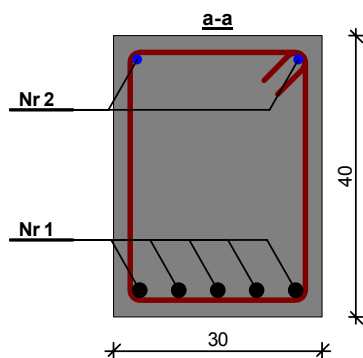
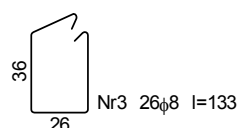
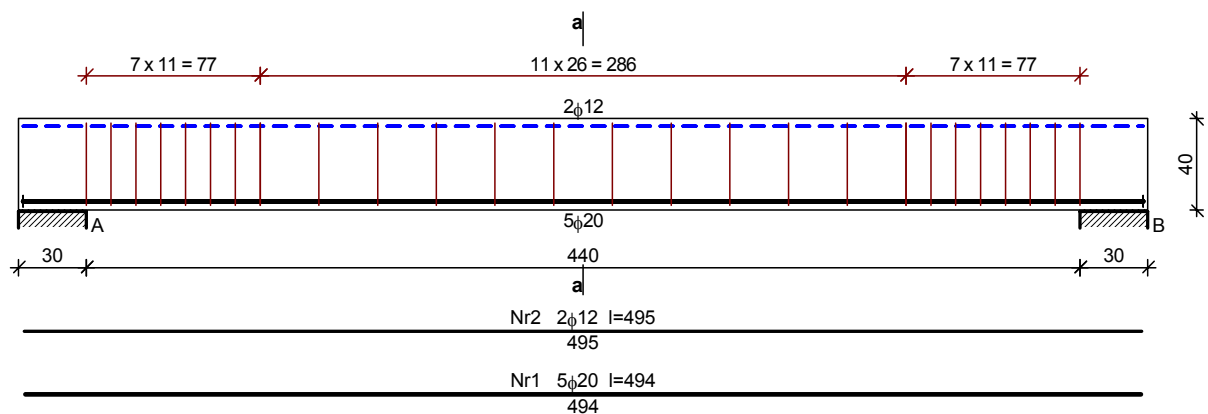
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,19 \text{ mm} < a_{lim} = 23,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie Stal 230Jenimów						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	494	5			24,70
2.	12	495	2		9,90	
3.	8	133	26	34,58		
Długość wg średnic [m]				34,6	9,9	24,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				13,7	8,8	60,9
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	70,0	
Razem [kg]				84		

Poz – 2.4.3. – Belka pod belkami 2.4.1 i 2.4.2

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

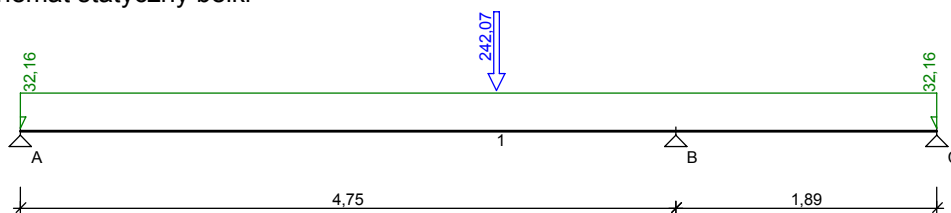
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-	2,88	1,50	0,00	4,32	cała belka

	02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> $Q_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 23,0 st. -> $C_1=0,8$) szer.300 cm [0,960kN/m ² ·3,00m]					
2.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=11,2 \text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,2 \text{ m}$, $B=12,5 \text{ m}$, $L=24,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 23,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,145$, $\beta=1,80$) szer.300 cm [0,052kN/m ² ·3,00m]	0,16	1,30	0,00	0,21	cała belka
3.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.300 cm [0,700kN/m ² ·3,00m]	2,10	1,30	--	2,73	cała belka
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm i szer.300 cm [1,2kN/m ³ ·0,20m·3,00m]	0,72	1,30	--	0,94	cała belka
5.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.400 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·4,00m]	15,08	1,10	--	16,59	cała belka
6.	Styropian grub. 12 cm i szer.400 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m·4,00m]	0,22	1,30	--	0,29	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.400 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,00m]	2,28	1,30	--	2,96	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
	Σ :	27,19	1,18		32,16	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	P_k	x [m]	γ_f	k_d	P_o
1.	Reakcja od belki poz.2.3.1 [95,220kN]	95,22	3,30	1,24	--	118,07
2.	Reakcja od belki poz.2.3.2 [100,000kN]	100,00	3,30	1,24	--	124,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

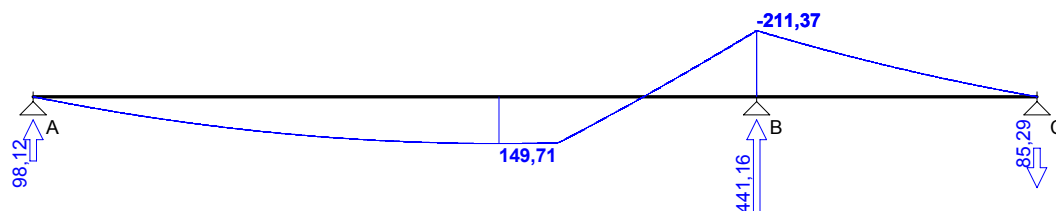
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

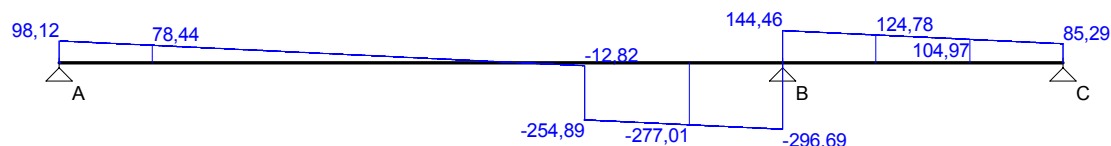
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

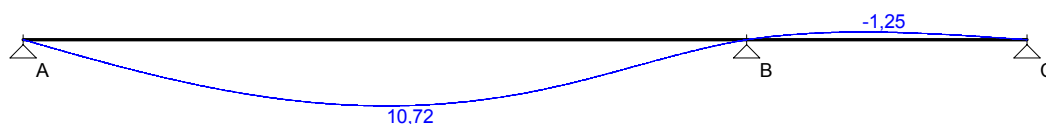
Momenty zginające [kNm]:



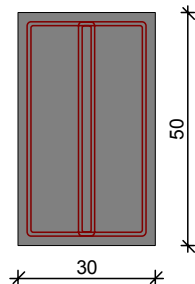
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 149,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,25 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 149,71 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 179,02 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)277,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **110 mm** na odcinku 121,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)277,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 288,81 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 118,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,72 \text{ mm} < a_{lim} = 23,75 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 230,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,199 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)211,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 15,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,13\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)211,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 216,22 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)166,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Zbrojenie dolne w przęśle zbyteczne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 124,78 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **$\phi 8$ co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 124,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 127,07 \text{ kN}$

SGU:

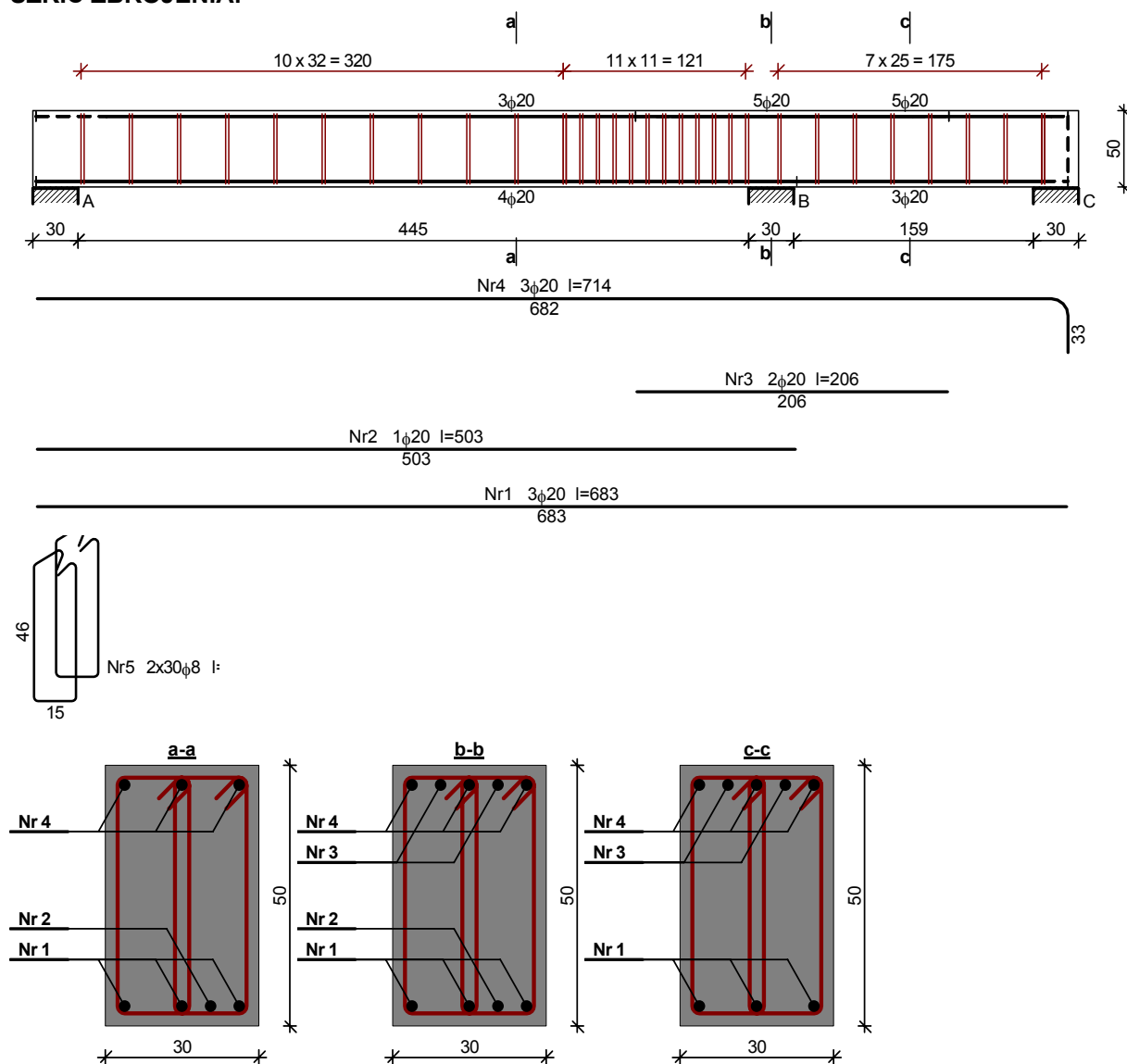
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)166,63 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,25 \text{ mm} < a_{lim} = 9,20 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 109,15 \text{ kN}$

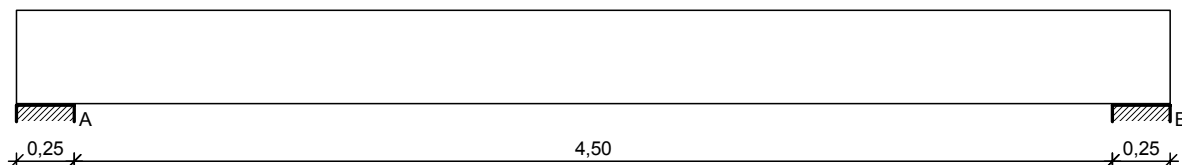
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,144 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ8	φ20
1.	20	683	3		20,49
2.	20	503	1		5,03
3.	20	206	2		4,12
4.	20	714	3		21,42
5.	8	130	60	78,00	
Długość wg średnic [m]				78,0	51,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	2,466
Masa wg średnic [kg]				30,8	126,0
Masa wg gatunku stali [kg]				31,0	126,0
Razem [kg]				157	

Poz – 2.4.4. – Belka nadprożowa w ścianie zewnętrznej**SZKIC BELKI****OBCIĄŻENIA NA BELCE**Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=8,3 \text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,3 \text{ m}$, $B=10,5 \text{ m}$, $L=48,0 \text{ m}$, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0 \text{ st.}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,355$, $\beta=1,80$) szer.550 cm [0,128kN/m ² ·5,50m]	0,70	1,30	0,00	0,91	cała belka
2.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, $A=200 \text{ m n.p.m.}$ -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci $37,0 \text{ st.}$ -> $C_2=0,920$) szer.550 cm [1,104kN/m ² ·5,50m]	6,07	1,50	0,00	9,11	cała belka
3.	Dachówka ceramiczna zakładkowa ciągniona szer.690 cm [0,700kN/m ² ·6,90m]	4,83	1,30	--	6,28	cała belka
4.	Wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości $L=11,00 \text{ m}$ szer.690 cm [0,154kN/m ² ·6,90m]	1,06	1,30	--	1,38	cała belka
5.	Wata szklana - maty grub. 20 cm i szer.690 cm [0,9kN/m ³ ·0,20m·6,90m]	1,24	1,30	--	1,61	cała belka
6.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.180 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·1,80m]	6,79	1,10	--	7,47	cała belka
7.	Styropian grub. 12 cm i szer.180 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m·1,80m]	0,10	1,30	--	0,13	cała belka
8.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.180 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,80m]	1,03	1,30	--	1,34	cała belka

9.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.140 cm [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96	cała belka
10.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.140 cm [2,0kN/m ² ·1,40m]	2,80	1,40	0,50	3,92	cała belka
11.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.140 cm [0,230kN/m ² ·1,40m]	0,32	1,30	--	0,42	cała belka
12.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.140 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·1,40m]	1,47	1,30	--	1,91	cała belka
13.	Styropian grub. 5 cm i szer.140 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·1,40m]	0,03	1,30	--	0,04	cała belka
14.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 10 cm i szer.140 cm [25,0kN/m ³ ·0,10m·1,40m]	3,50	1,10	--	3,85	cała belka
15.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ:	37,07	1,26		46,61	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa montażowa A-III (34GS)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

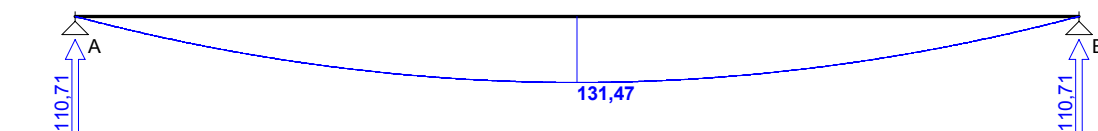
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/150$

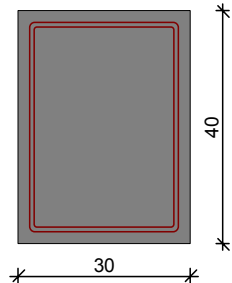
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 131,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 131,47 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 135,04 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)88,01 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 140 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)88,01 \text{ kN} < V_{Rd3} = 88,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 104,55 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,51 \text{ kNm}$

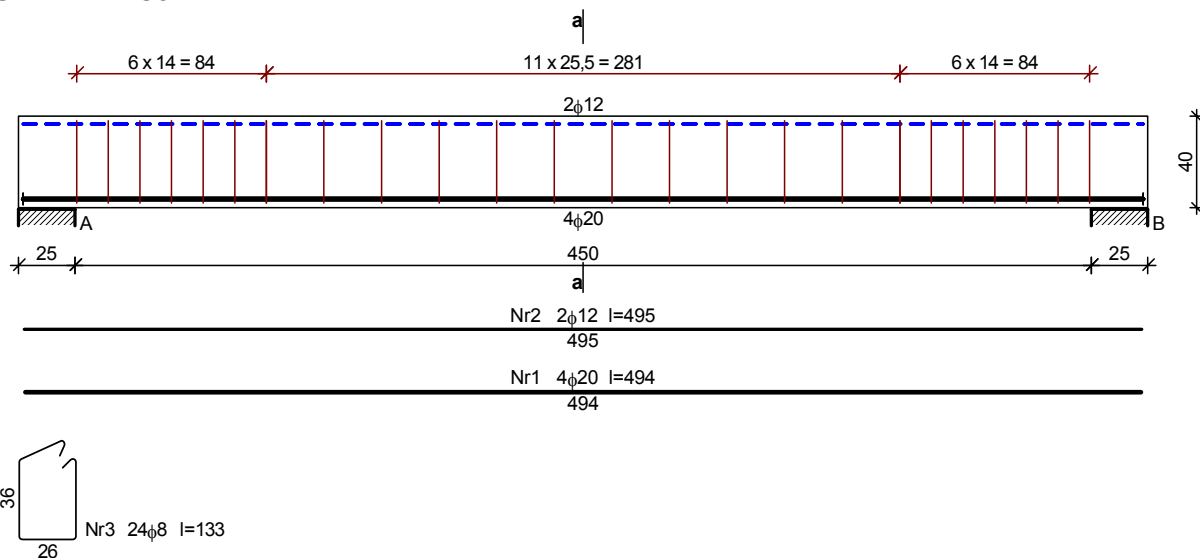
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,173 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

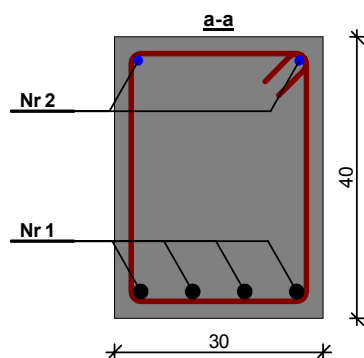
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 13,26 \text{ mm} < a_{lim} = 31,67 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 65,03 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,167 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



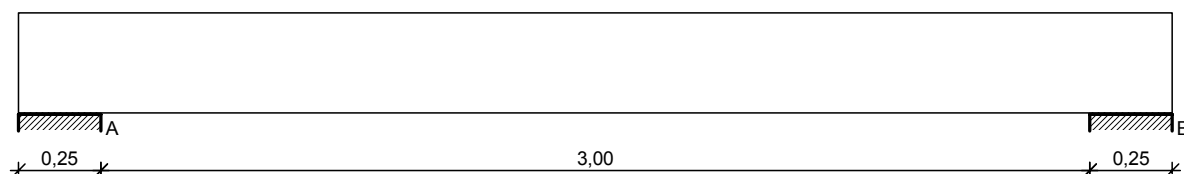


Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie Stal 235Jenlowe						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	494	4			19,76
2.	12	495	2		9,90	
3.	8	133	24	31,92		
Długość wg średnic [m]				32,0	9,9	19,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				12,6	8,8	48,8
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	58,0	
Razem [kg]				71		

Poz. 2.4.5. Belka nadprożowa nad drzwiami garażowymi

SZKIC BELKI



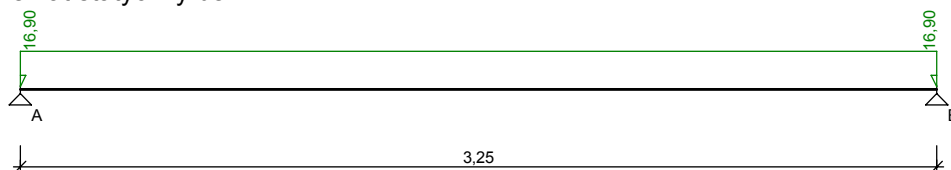
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (tarasy (i dachy płaskie z dostępem), które mogą być obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, pomosty i galerie niewspornikowe przeznaczone do obsługi urządzeń w zakładach produkcyjnych.) szer.100 cm [2,0kN/m ² ·1,00m]	2,00	1,40	0,80	2,80	cała belka
2.	Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 szer.100 cm [0,760kN/m ² ·1,00m]	0,76	1,30	--	0,99	cała belka
3.	Warstwa cementowa grub. 15 cm i szer.100 cm [21,0kN/m ³ ·0,15m·1,00m]	3,15	1,30	--	4,10	cała belka
4.	Styropian grub. 10 cm i szer.100 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m·1,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.100 cm [25,0kN/m ³ ·0,18m·1,00m]	4,50	1,30	--	5,85	cała belka
6.	Warstwa barytowa grub. 1,5 cm i szer.100 cm [32,0kN/m ³ ·0,015m·1,00m]	0,48	1,30	--	0,62	cała belka

7.	Ciężar własny belki [0,30m·0,30m·25,0kN/m ³]	2,25	1,10	--	2,48	cała belka
	Σ:	13,19	1,28		16,90	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

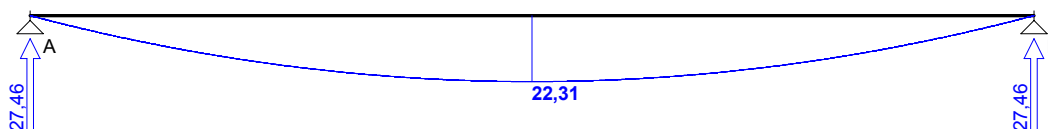
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

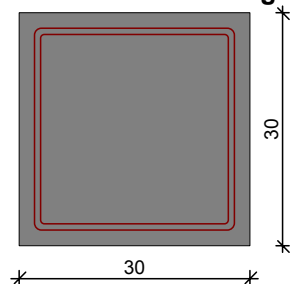
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0$ cm, $h = 30,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,31$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 20$ o $A_s = 9,42$ cm² ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,31$ kNm/mb < $M_{Rd} = 72,82$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,92$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,92$ kN < $V_{Rd1} = 64,30$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,89 \text{ kNm}$

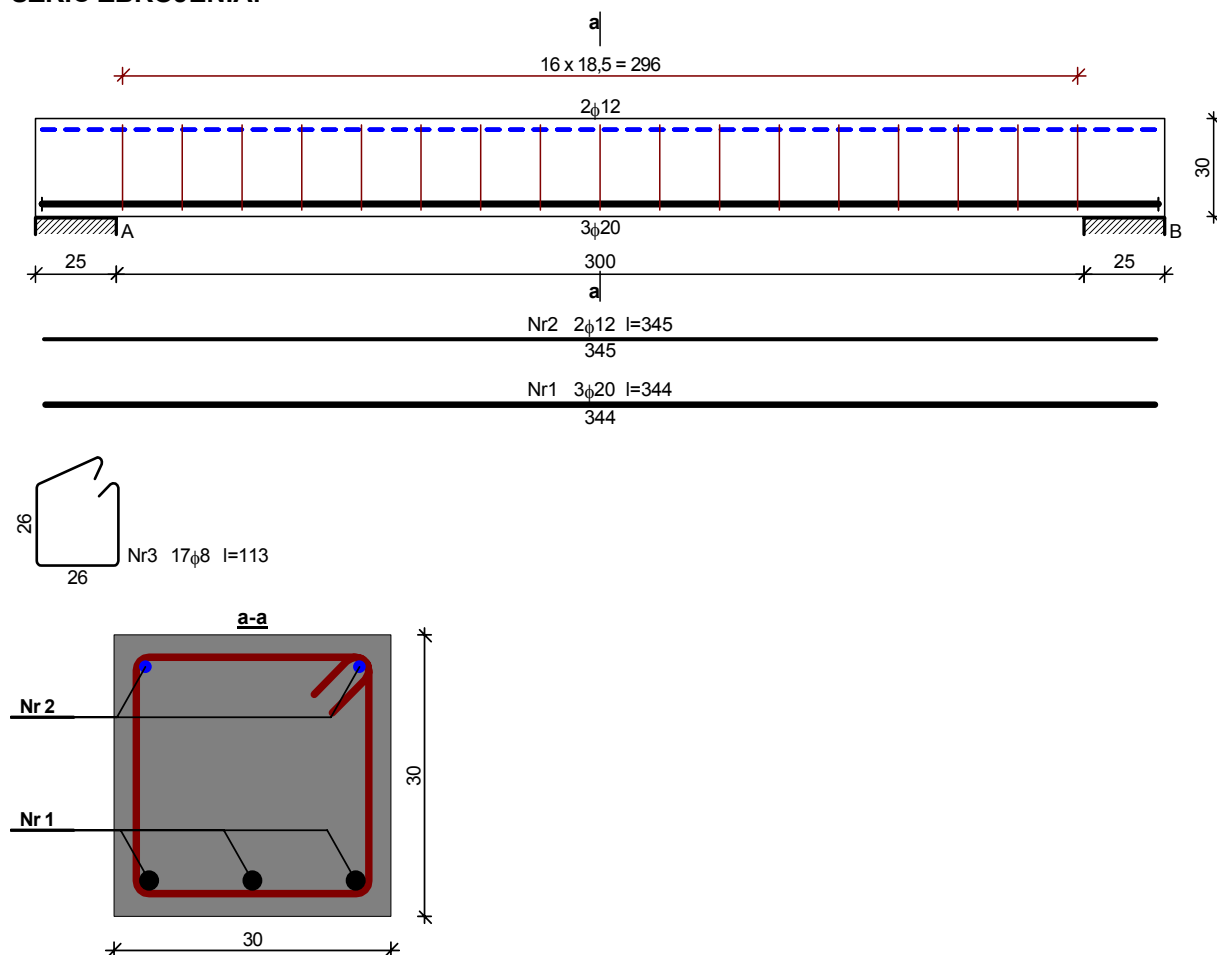
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,065 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,46 \text{ mm} < a_{lim} = 16,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 19,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



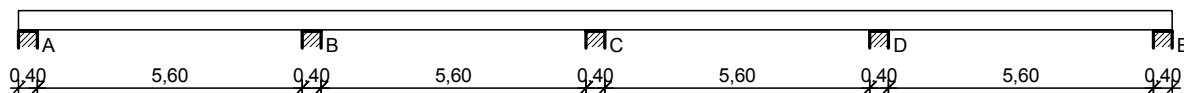
Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie stali zbrojeniowej						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	344	3			10,32
2.	12	345	2		6,90	
3.	8	113	17	19,21		
Długość wg średnic [m]				19,3	6,9	10,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,6	6,1	25,6
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	32,0	
Razem [kg]				40		

Poz. 2.5. Podciąg i nadproża występujące tylko w budynku sportów

Poz. 2.5.1. Belka podłużna w poziomie wieńca

SZKIC BELKI

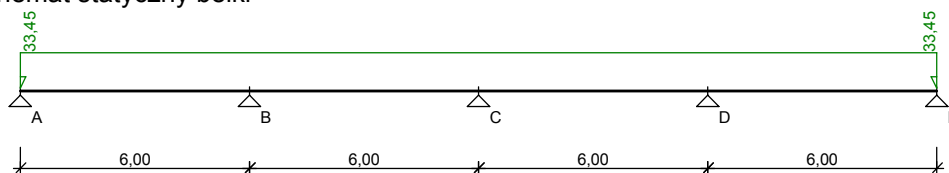


OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.30 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·0,30m]	0,17	1,30	--	0,22	cała belka
2.	Styropian grub. 12 cm i szer.30 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m·0,30m]	0,02	1,30	--	0,03	cała belka
3.	wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=12,00 m szer.600 cm [0,168kN/m ² ·6,00m]	1,01	1,30	--	1,31	cała belka
4.	Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna, karpówka (podwójnie) szer.1080 cm [0,950kN/m ² ·10,80m]	10,26	1,30	--	13,34	cała belka
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm i szer.997 cm [1,2kN/m ³ ·0,20m·9,97m]	2,39	1,30	--	3,11	cała belka
6.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=300 m n.p.m. -> Q _k = 1,200 kN/m ² , nachylenie połaci 37,0 st. -> C ₂ =0,920) szer.650 cm [1,104kN/m ² ·6,50m]	7,18	1,50	0,00	10,77	cała belka
7.	Obciążenie wiatrem połaci zewnętrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> q _k = 0,25kN/m ² , teren A, z=H=11,2 m, -> C _e =1,02, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,2 m, B=13,0 m, L=24,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 37,0 st. -> wsp. aerodyn. C=0,355, beta=1,80) szer.650 cm [0,164kN/m ² ·6,50m]	1,06	1,30	0,00	1,38	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ:	25,09	1,33		33,45	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

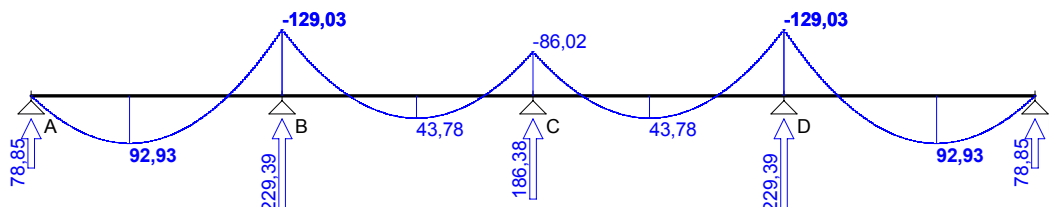
$\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/250$

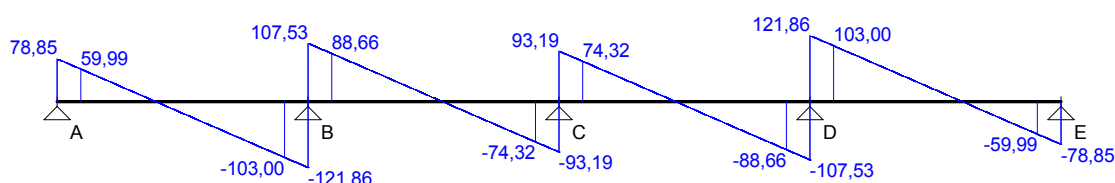
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

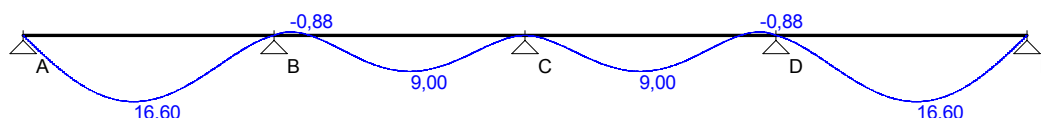
Momenty zginające [kNm]:



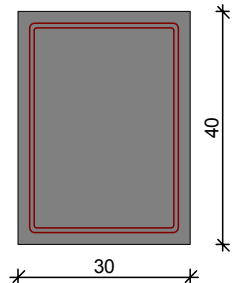
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 92,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 92,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 112,60 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)103,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ8 co 120 mm** na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)103,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,29 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,70 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,112 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 16,60 \text{ mm} < a_{lim} = 24,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 58,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 131,41 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)96,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)64,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,59 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 48,75 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 88,66 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 8$ co 140 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 88,66 \text{ kN} < V_{Rd3} = 89,39 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 9,00 \text{ mm} < a_{lim} = 24,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 50,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)86,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)86,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 92,56 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)64,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)43,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,59 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,78 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 48,75 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)88,66 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 8$ co 140 mm** na odcinku 84,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)88,66 \text{ kN} < V_{Rd3} = 89,39 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 9,00 \text{ mm} < a_{lim} = 24,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 50,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,101 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)129,03 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,80 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)129,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 131,41 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)96,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)64,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 92,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 92,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 112,60 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 103,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 120 mm na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 103,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,29 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,70 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,81 \text{ kNm}$

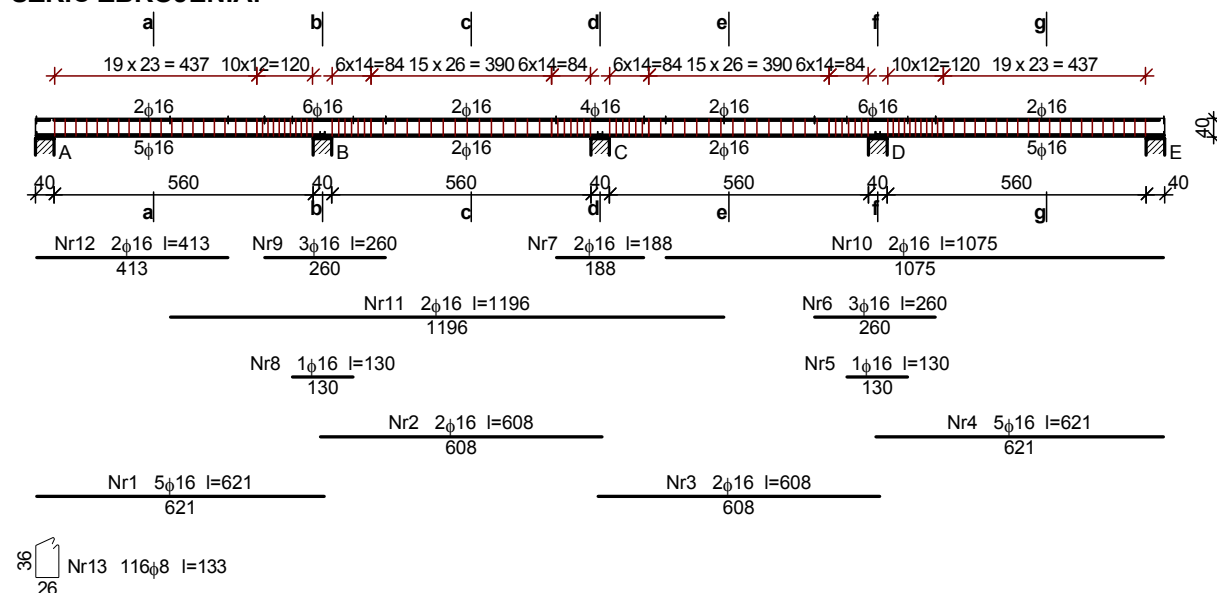
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,112 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

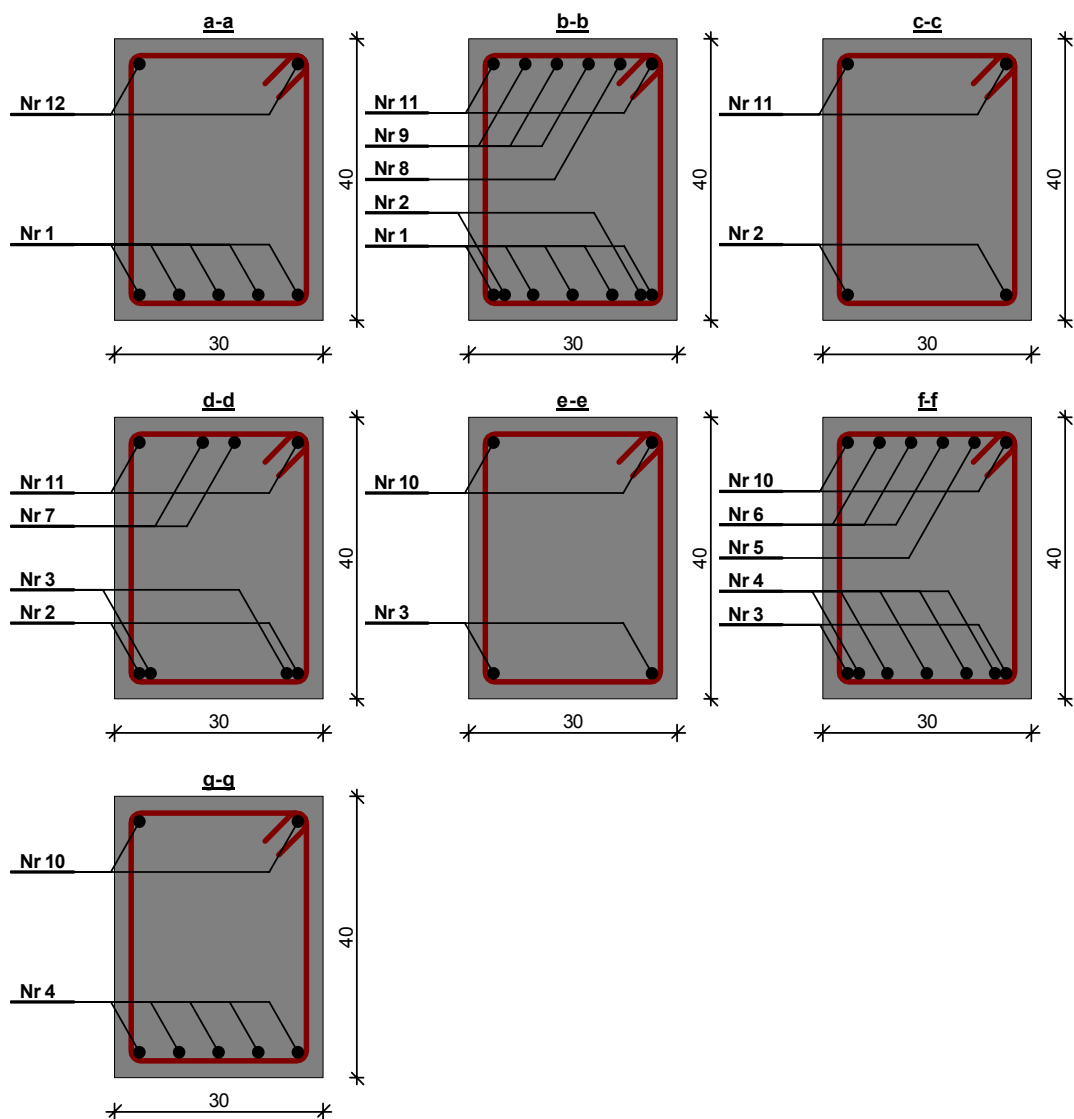
Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 16,60 \text{ mm} < a_{lim} = 24,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 58,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,097 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SKZIC ZBROJENIA:



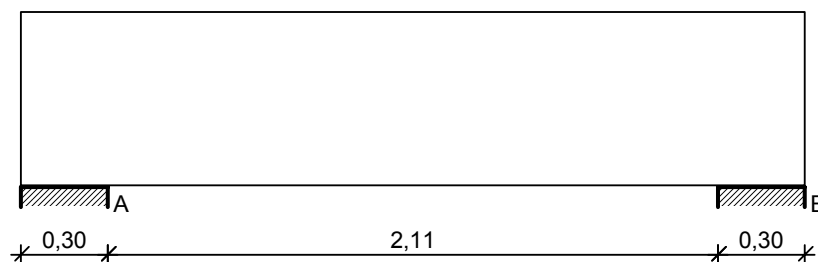


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ8	φ16
1.	16	621	5		31,05
2.	16	608	2		12,16
3.	16	608	2		12,16
4.	16	621	5		31,05
5.	16	130	1		1,30
6.	16	260	3		7,80
7.	16	188	2		3,76
8.	16	130	1		1,30
9.	16	260	3		7,80
10.	16	1075	2		21,50
11.	16	1196	2		23,92
12.	16	413	2		8,26
13.	8	133	116	154,28	
Długość wg średnic [m]				154,3	162,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	1,578
Masa wg średnic [kg]				60,9	255,8
Masa wg gatunku stali [kg]				61,0	256,0
Razem [kg]				317	

Poz. 2.5.2. Belka pod belką poz. 2.2.3

SZKIC BELKI



OBCIĄŻENIA NA BELCE

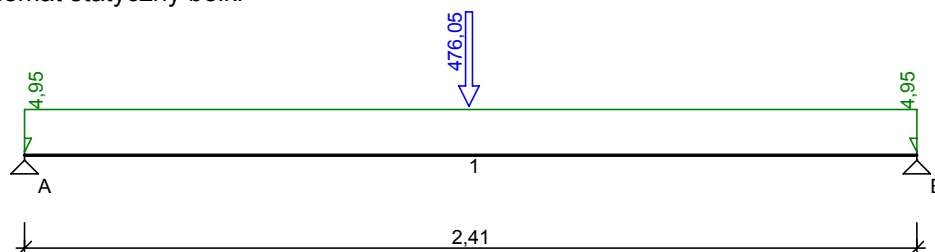
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		0,00	1,00	--	0,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m-0,60m-25,0kN/m3]	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :		4,50	1,10		4,95	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	P_k	x [m]	γ_f	k_d	P_o
1.	Reakcja od belki poz. 2.2.3 [100,000kN]	100,00	1,05	1,21	--	121,00
2.	Reakcja od belki poz. 2.2.3 [100,000kN]	100,00	1,05	1,21	--	121,00
3.	Reakcja od belki poz. 2.2.3 [77,730kN]	77,73	1,05	1,21	--	94,05
4.	Reakcja od dachu	100,00	1,05	1,40	--	140,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 260 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

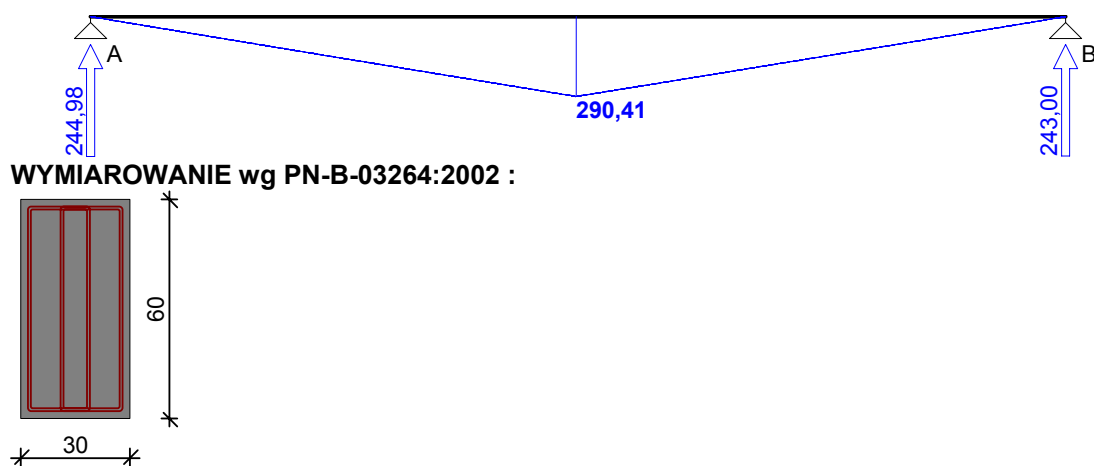
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 290,41 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6 ϕ 20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,12\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 290,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 316,36 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 241,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **$\phi 8$ co 160 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 241,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 241,53 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 230,85 \text{ kNm}$

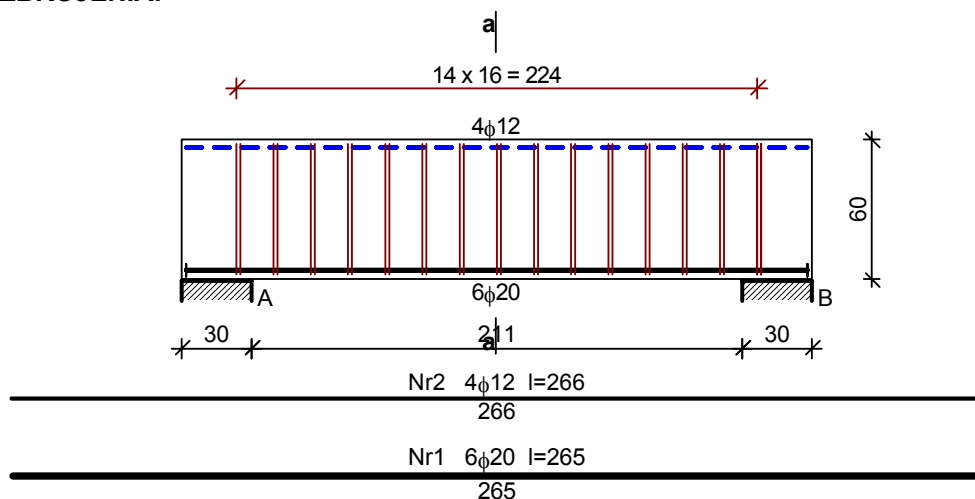
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

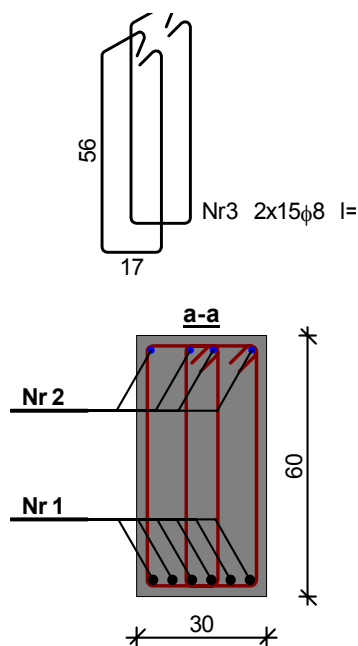
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,32 \text{ mm} < a_{lim} = 12,05 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 194,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,202 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



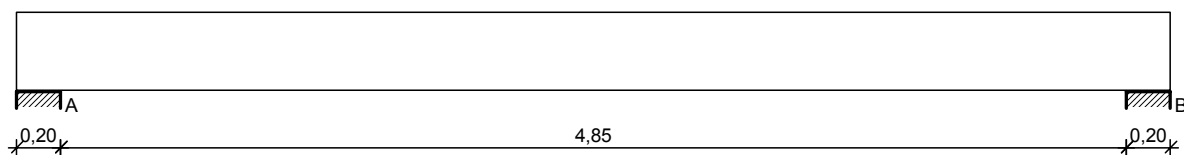


Zestawienie stali zbrojeniowej

Zestawienie Stal 230Jenimów						
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	265	6			15,90
2.	12	266	4		10,64	
3.	8	155	30	46,50		
Długość wg średnic [m]				46,5	10,7	16,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				18,4	9,5	39,5
Masa wg gatunku stali [kg]				19,0	49,0	
Razem [kg]				68		

Poz. 2.5.3. Belka na skraju płyty stropowej przy klatce schodowej „3”

SKZIC BELKI



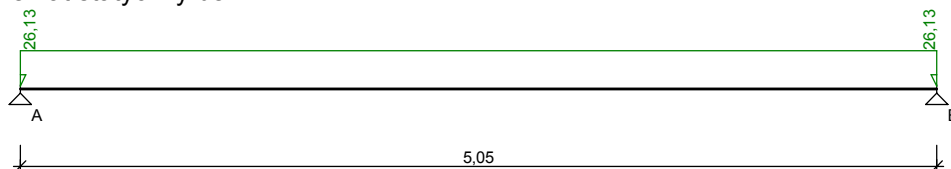
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.2,00 m [0,750kN/m ² ·2,00m]	1,50	1,20	--	1,80	cała belka
2.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.2,00 m	4,00	1,40	0,50	5,60	cała belka

	[2,0kN/m ² ·2,00m]					
3.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.2,00 m [0,230kN/m ² ·2,00m]	0,46	1,30	--	0,60	cała belka
4.	Warstwa cementowa grub. 0,05 m i szer.2,00 m [21,0kN/m ³ ·0,05m·2,00m]	2,10	1,30	--	2,73	cała belka
5.	Styropian grub. 0,05 m i szer.2,00 m [0,45kN/m ³ ·0,05m·2,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,18 m i szer.2,00 m [25,0kN/m ³ ·0,18m·2,00m]	9,00	1,30	--	11,70	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m i szer.2,00 m [19,0kN/m ³ ·0,015m·2,00m]	0,57	1,30	--	0,74	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,30m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,63	1,10	--	2,89	cała belka
	Σ:	20,31	1,29		26,13	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

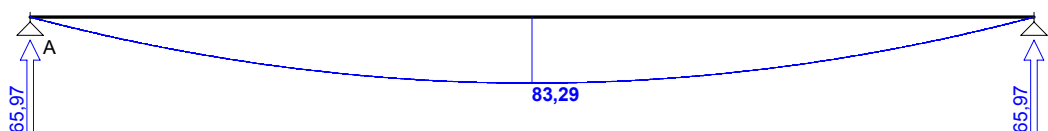
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

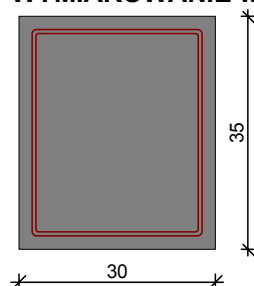
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 83,29 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,61 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,00\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 83,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 89,98 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,15 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,15 \text{ kN} < V_{Rd1} = 70,56 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 58,37 \text{ kNm}$

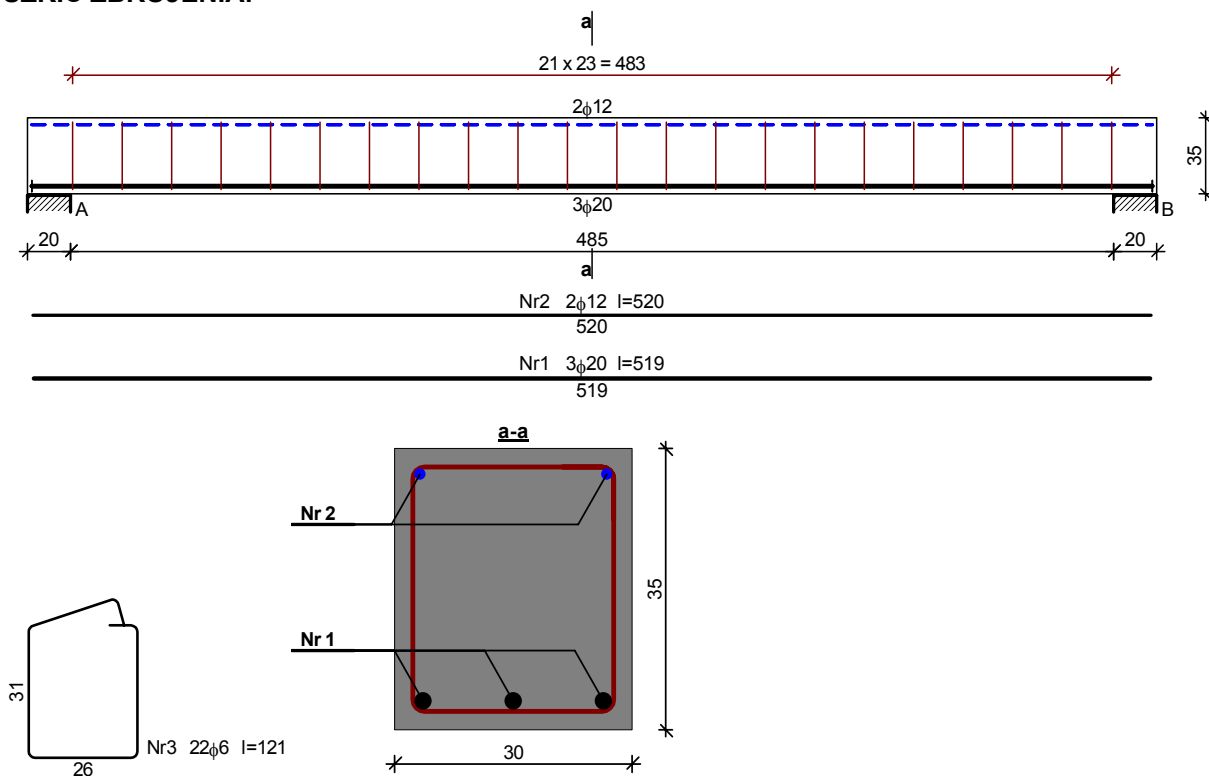
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,07 \text{ mm} < a_{lim} = 25,25 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 44,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS	34GS	
				φ6	φ12	φ20
1.	20	519	3			15,57
2.	12	520	2		10,40	
3.	6	121	22	26,62		
Długość wg średnic [m]				26,7	10,4	15,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				5,9	9,2	38,5

Masa wg gatunku stali [kg]	54,0
Razem [kg]	54

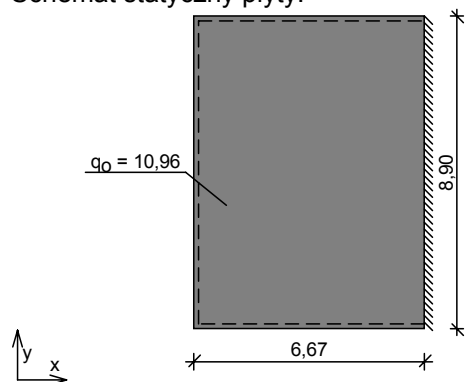
Poz. 3.0. Stropy

Poz. 3.1. Płyty stropowe krzyżowo zbrojone

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Stropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m ²]	0,23	1,30	--	0,30
4.	Płyta żelbetowa grub. 18 cm	4,50	1,10	--	4,95
5.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
6.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²]	0,75	1,20	--	0,90
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,025m]	0,48	1,30	--	0,62
	Σ :	9,03	1,21		10,96

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 6,67$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 8,90$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 23,33$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 19,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,09$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sdx,p} = 54,14$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt,p} = 39,65$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 36,56$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 28,22$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 10,14$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 8,35$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 7,43$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 36,56$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 22,85$ kN/m

Dane materiałowe :**Grubość płyty** 18,0 cmKlasa betonu **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,92$ Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$ Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$ Otulenie zbrojenia podporowego w kierunku x $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$ Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 20 \text{ mm}$ **Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 20,0 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,199 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,It}) = 35,06 \text{ mm}$

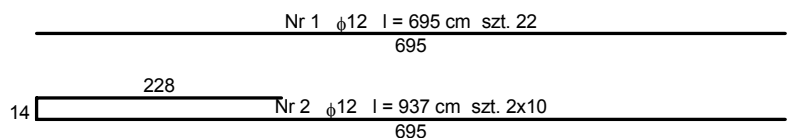
Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_{sp} = 11,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,73\%$)Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Kierunek y:

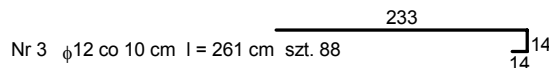
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 20,0 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,It}) = 14,79 \text{ mm}$ Ugięcie całkowite płyty:Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 24,92 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ **Szkic zbrojenia:**

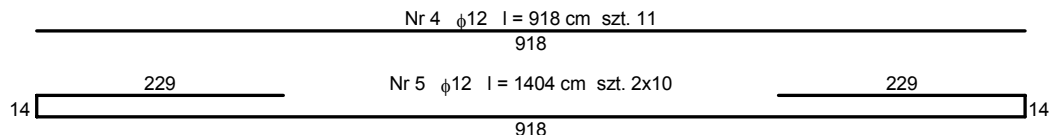
Kierunek x:



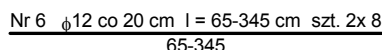
- krawędź zamocowana



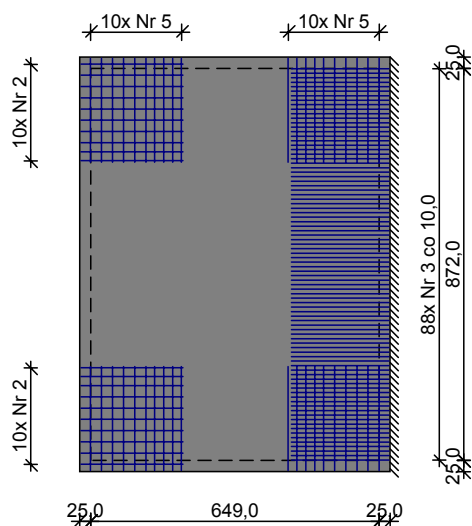
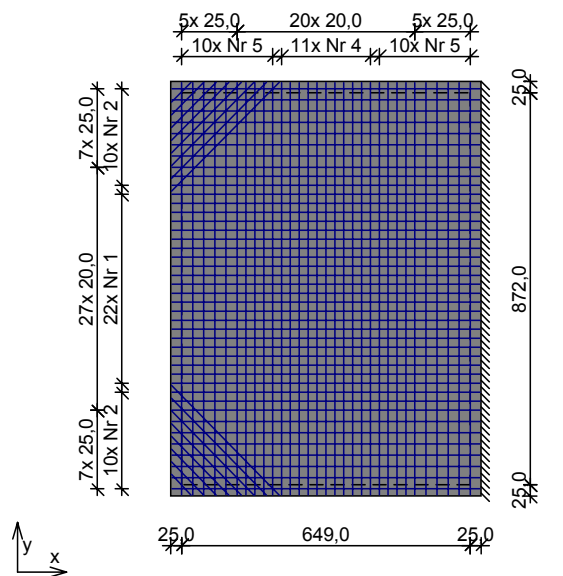
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	34GS
				φ12
1.	12	695	22	152,90
2.	12	937	20	187,40
3.	12	261	88	229,68
4.	12	918	11	100,98
5.	12	1404	20	280,80
6.	12	345	2	6,90
	12	305	2	6,10
	12	265	2	5,30
	12	225	2	4,50
	12	185	2	3,70
	12	145	2	2,90
	12	105	2	2,10
	12	65	2	1,30
Długość wg średnic [m]				984,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				874,3

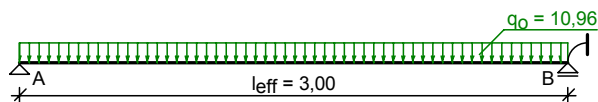
Masa wg gatunku stali [kg]	875,0
Razem [kg]	875

Poz. 3.2. Płyty stropowe jednokierunkowo zbrojone

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Stropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
2.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
3.	Deszczułki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m ²]	0,23	1,30	--	0,30
4.	Płyta żelbetowa grub. 18 cm	4,50	1,10	--	4,95
5.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
6.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²]	0,75	1,20	--	0,90
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 2,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,025m]	0,48	1,30	--	0,62
	Σ :	9,03	1,21		10,96

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,00$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,85$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 9,25$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,04$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,17$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 16,45$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 18,0 cm

Klasa betonu **B25 (C20/C25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25$ kN/m³

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,92$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 8$ co max. 25,0 cm, stal A-III (**34GS**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20$ mm

Otulenie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20$ mm

Założenia obliczeniowe :

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):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 20,0 cm o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,37\%$)

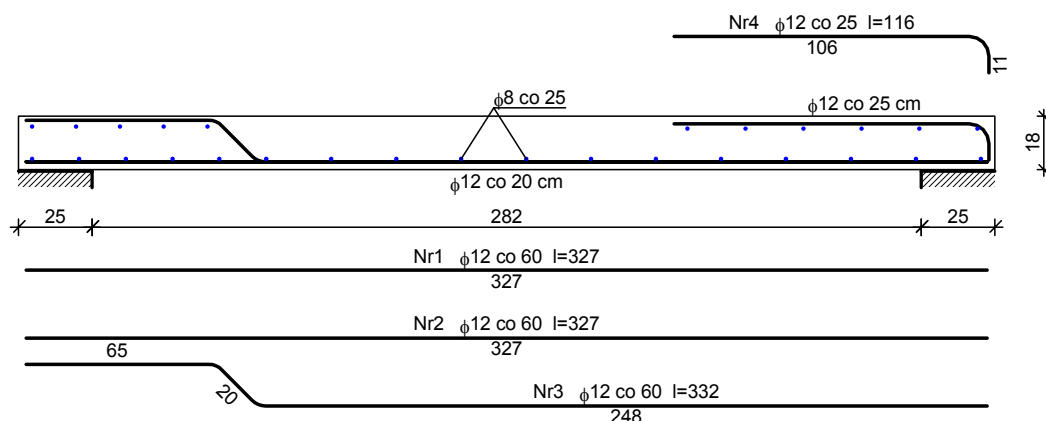
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,69 \text{ mm} < a_{lim} = 15,00 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 25,0 cm o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,29\%$)

Szkic zbrojenia:



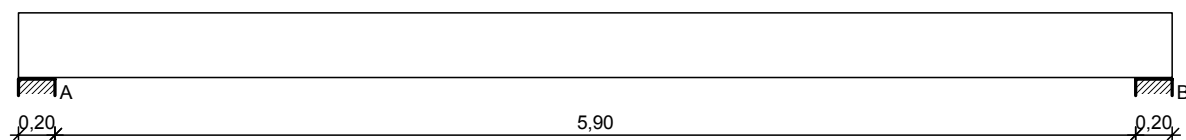
Zestawienie stali zbrojeniowej dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS	
				φ8	φ12
1	12	327	1,67		5,45
2	12	327	1,67		5,45
3	12	332	1,67		5,53
4	12	116	4		4,64
5	8	105	28	29,40	
Długość wg średnic [m]				29,4	21,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				11,6	18,7
Masa wg gatunku stali [kg]				31,0	
Razem [kg]				31	

Poz. 3.3. Strop nad częścią środkową budynku głównego

Poz. 3.3.1. Żebro stropu

SZKIC BELKI



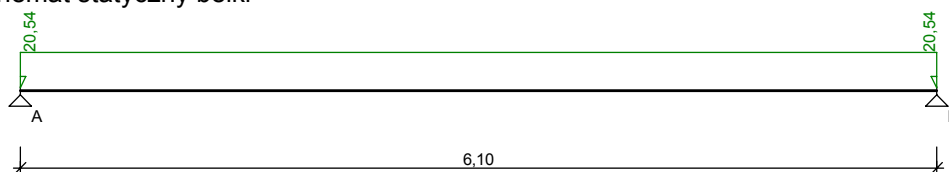
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów)	4,00	1,40	0,50	5,60	cała belka

	przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.200 cm [2,0kN/m ² ·2,00m]					
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,50 m szer.200 cm [0,991kN/m ² ·2,00m]	1,98	1,20	--	2,38	cała belka
3.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.200 cm [0,230kN/m ² ·2,00m]	0,46	1,30	--	0,60	cała belka
4.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.200 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m·2,00m]	2,10	1,30	--	2,73	cała belka
5.	Styropian grub. 5 cm i szer.200 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m·2,00m]	0,05	1,30	--	0,07	cała belka
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 10 cm i szer.200 cm [25,0kN/m ³ ·0,10m·2,00m]	5,00	1,30	--	6,50	cała belka
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.200 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m·2,00m]	0,57	1,30	--	0,74	cała belka
8.	Ciężar własny belki [0,20m·0,35m·25,0kN/m ³]	1,75	1,10	--	1,93	cała belka
	Σ:	15,91	1,29		20,54	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion **A-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 260$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

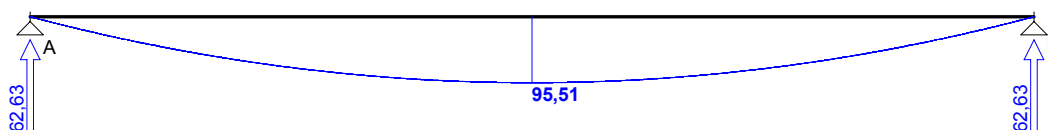
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

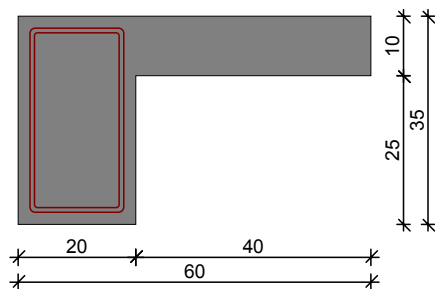
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$, $b_{\text{eff}} = 60,0 \text{ cm}$, $h_f = 10,0 \text{ cm}$
otulina zbrojenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 95,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 95,51 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 96,12 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)54,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co 190 mm na odcinku $76,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)54,17 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 56,46 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 64,70 \text{ kNm}$

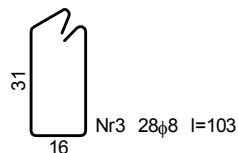
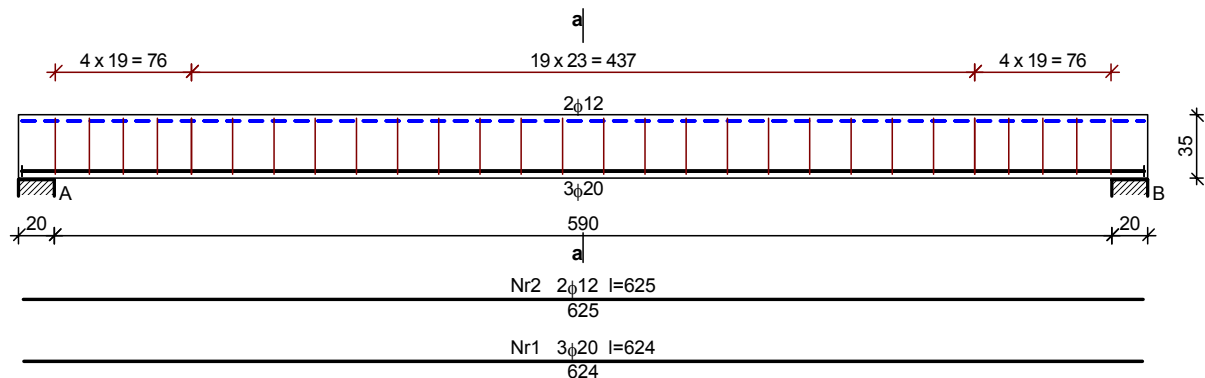
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

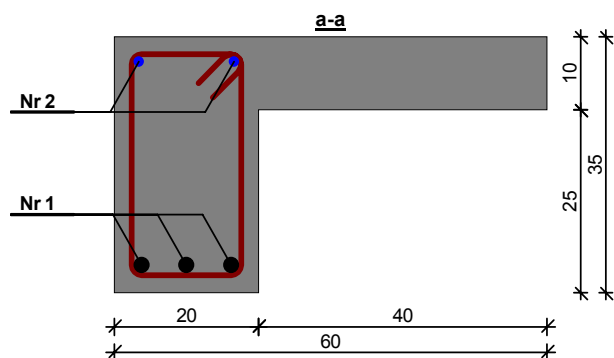
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 26,56 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 41,03 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

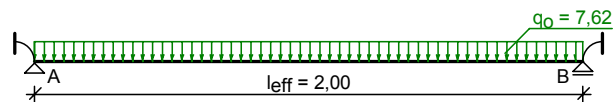
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ20
1.	20	624	3			18,72
2.	12	625	2		12,50	
3.	8	103	28	28,84		
Długość wg średnic [m]				28,9	12,5	18,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				11,4	11,1	46,4
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	58,0	
Razem [kg]				70		

Poz. 3.3.2. Płyta wierzchnia

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m ²]	0,23	1,30	--	0,30
3.	Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	--	0,38
6.	Płyta żelbetowa grub.10 cm	2,50	1,10	--	2,75
	Σ:	6,09	1,25		7,62

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,00$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,00$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 1,90$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,11 \text{ kNm/m}$
 Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,62 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 10,0 cm

Klasa betonu **B25 (C20/C25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,22$

Stal zbrojeniowa główna **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 8$ co max. 25,0 cm, stal A-III (**34GS**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia podporowego $c'_{nom} = 20 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co 12,0 cm o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,55\%$)

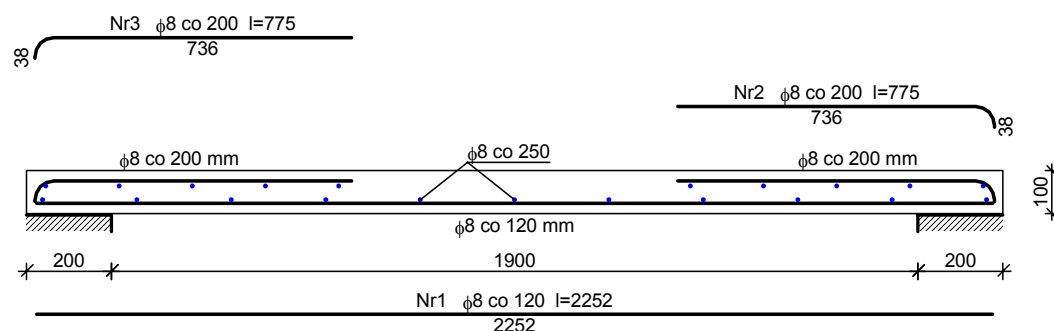
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,20 \text{ mm} < a_{lim} = 10,00 \text{ mm}$

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co 20,0 cm o $A_s = 2,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla pasma 1 mb płyty

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS
				φ8
1	8	225	8,33	18,75
2	8	77	5	3,85
3	8	77	5	3,85
4	8	105	21	22,05
Długość wg średnic [m]				48,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395
Masa wg średnic [kg]				19,2
Masa wg gatunku stali [kg]				20,0
Razem [kg]				20

Poz.4.0. Słupy żelbetowe

Poz.4.1. Słup w Sali gimnastycznej

Tablica 1. Obciążenie słupów parciem wiatru

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie wiatrem ściany nawietrznej wg PN-77/B-02011/Z1-1 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren A, $z=H=11,2 \text{ m}$, -> $C_e=1,02$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=11,2 \text{ m}$, $B=12,0 \text{ m}$, $L=24,0 \text{ m}$ -> wsp. aerodyn. $C=0,7$, $\beta=1,80$) $\times 6,00$ [0,323kN/m ² ·6,00]	1,94	1,30	0,00	2,52
	Σ :	1,94	1,30	--	2,52

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 40,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 16 \text{ mm}$ ze stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,88$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	229,39	229,37	45,36

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 26,40 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 6,00 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

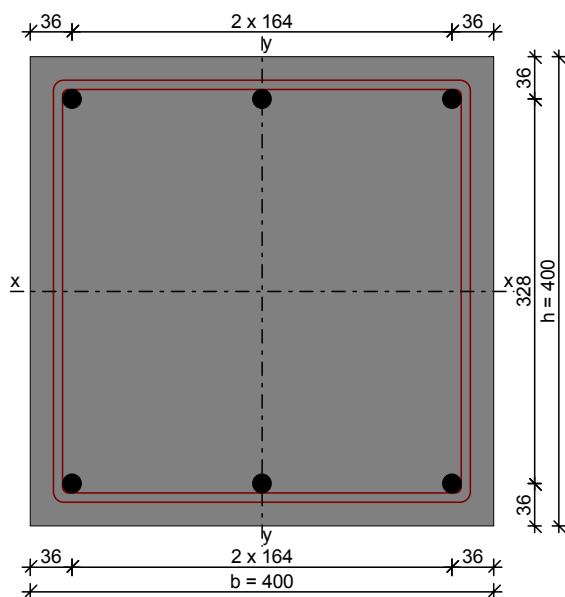
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne $A_{s1} = A_{s2} = 5,26 \text{ cm}^2$ Przyjęto po **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 2,40 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$
 Łącznie przyjęto **6 ϕ 16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,75\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 8$ w rozstawie co 24,0 cm

Poz.4.2. Słup w poziomie piwnicy budynku głównego pod belką poz. 2.4.3.

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-II (**18G2-b**) $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

		N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
	1.	441,16	441,16	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,82 \text{ kN}$

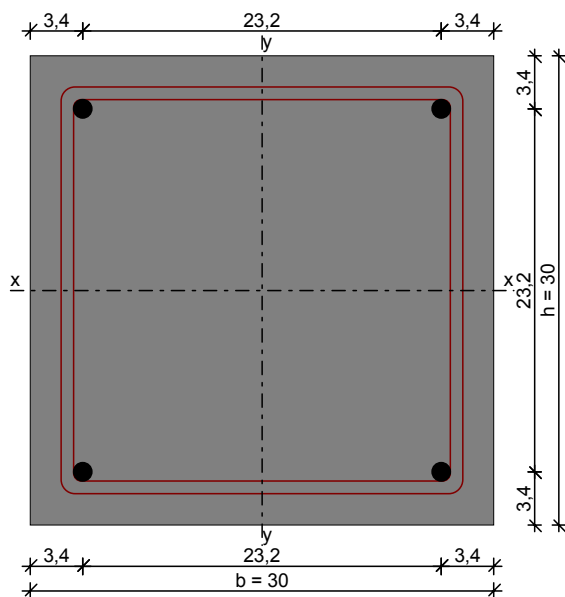
Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 2,35 \text{ m}$
Rodzaj słupa: monolityczny
Rodzaj konstrukcji: przesuwna
Numer kondygnacji od góry: 1
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$
Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$ Przyjęto po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 8$ w rozstawie co 18,0 cm

Poz.4.3. Słup w poziomie parteru pod belką poz. 2.2.3.

Tablica 1. Zestawienie obciążeń z dachu na m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, $A=300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow Q_k = 0,700 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci $37,0 \text{ st.} \rightarrow C_2=0,920$) $[0,644 \text{ kN/m}^2]$	0,64	1,50	0,00	0,96
2.	Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna, karpówka (podwójnie) $\times 1,66$ $[0,950 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,66]$	1,58	1,30	--	2,05
3.	wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości $L=12,00 \text{ m}$ $[0,168 \text{ kN/m}^2]$	0,17	1,30	--	0,22
4.	Wełna 20 cm + płyty g-k 2,8 cm $\times 1,66$ $[0,580 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,66]$	0,96	1,30	--	1,25
	Σ :	3,35	1,34	--	4,48

$$4,48 \text{ kN/m}^2 \times 6,30 \times 3,50 = 99,72 \text{ kN}$$

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 12 \text{ mm}$ ze stali A-II (**18G2-b**) $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 8 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,01$

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN,kNm]

		N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
	1.	336,05	336,05	0,00
	2.	99,72	99,72	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 9,41 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 3,80 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

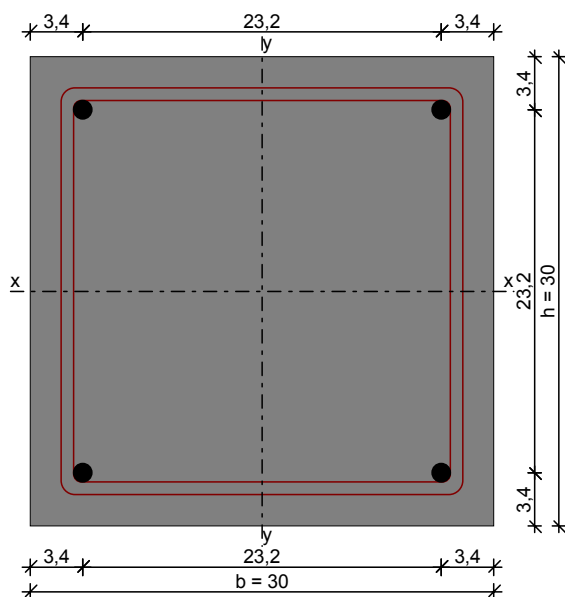
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

Decyduje 1 schemat obciążenia.

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$ Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h" :

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = A_{s2} = 1,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

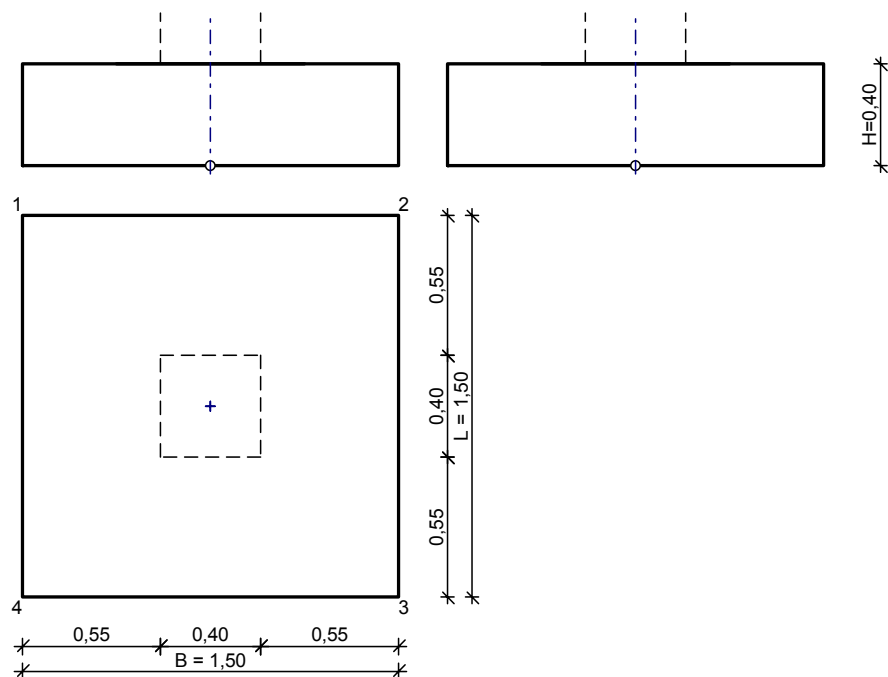
Strzemiona:

Przyjęto strzemiona pojedyncze $\phi 8$ w rozstawie co 18,0 cm

Poz. 5.0. Fundamenty

Poz. 5.1. Stopy fundamentowe

DANE:



$$V = 0,90 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

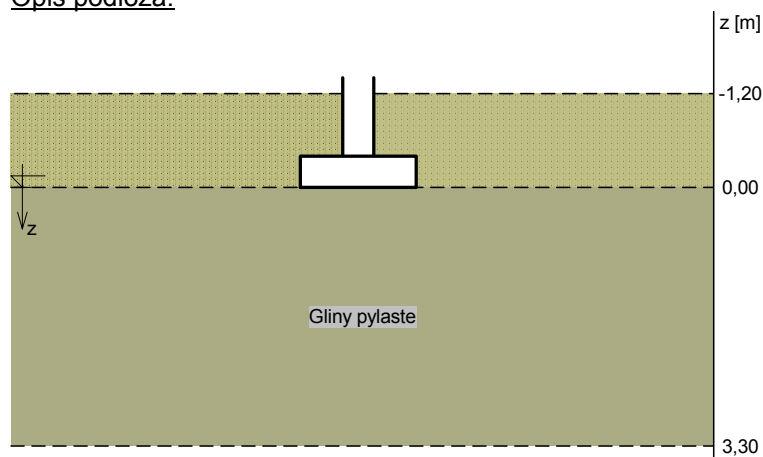
Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 1,50 \text{ m} & L &= 1,50 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,40 \text{ m} & L_s &= 0,40 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} & e_L &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 1,20 \text{ m} & D_{\min} &= 1,20 \text{ m} \\ \text{brak wody gruntowej w zasypce} \end{aligned}$$

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	3,30	nie	2,00	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	446,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

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: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

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 $Q_{fn} = 777,0$ kN

$N_r = 509,9$ kN < $m \cdot Q_{fn} = 629,3$ kN (81,02%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 125,9$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{ft} = 90,6$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 382,42$

kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 275,3$ kNm (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,65$ cm, wtórne $s'' = 0,06$ cm, całkowite $s = 0,71$ cm

$s = 0,71$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (71,04%)

Naprężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	σ_3 [kPa]	σ_4 [kPa]	C [m]	C/C'	a_L [m]	a_P [m]
1	D	226,6	226,6	226,6	226,6	--	--	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q _{fN} [kN]	m _N	[%]	z [m]	N [kN]	Q _{fN} [kN]	m _N	[%]
1	509,9	777,0	0,66	81,0	0,00	509,9	777,0	0,66	81,0

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q _{fT} [kN]	m _T	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q _{fT} [kN]	m _T	[%]
1	495.1	0.0	125.9	0.00	0.0	0.00	495.1	0.0	125.9	0.00	0.0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,31 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 70,1 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 213,0 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 70,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 213,0 \text{ kN}$ (32,93%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,37 \text{ cm}^2$

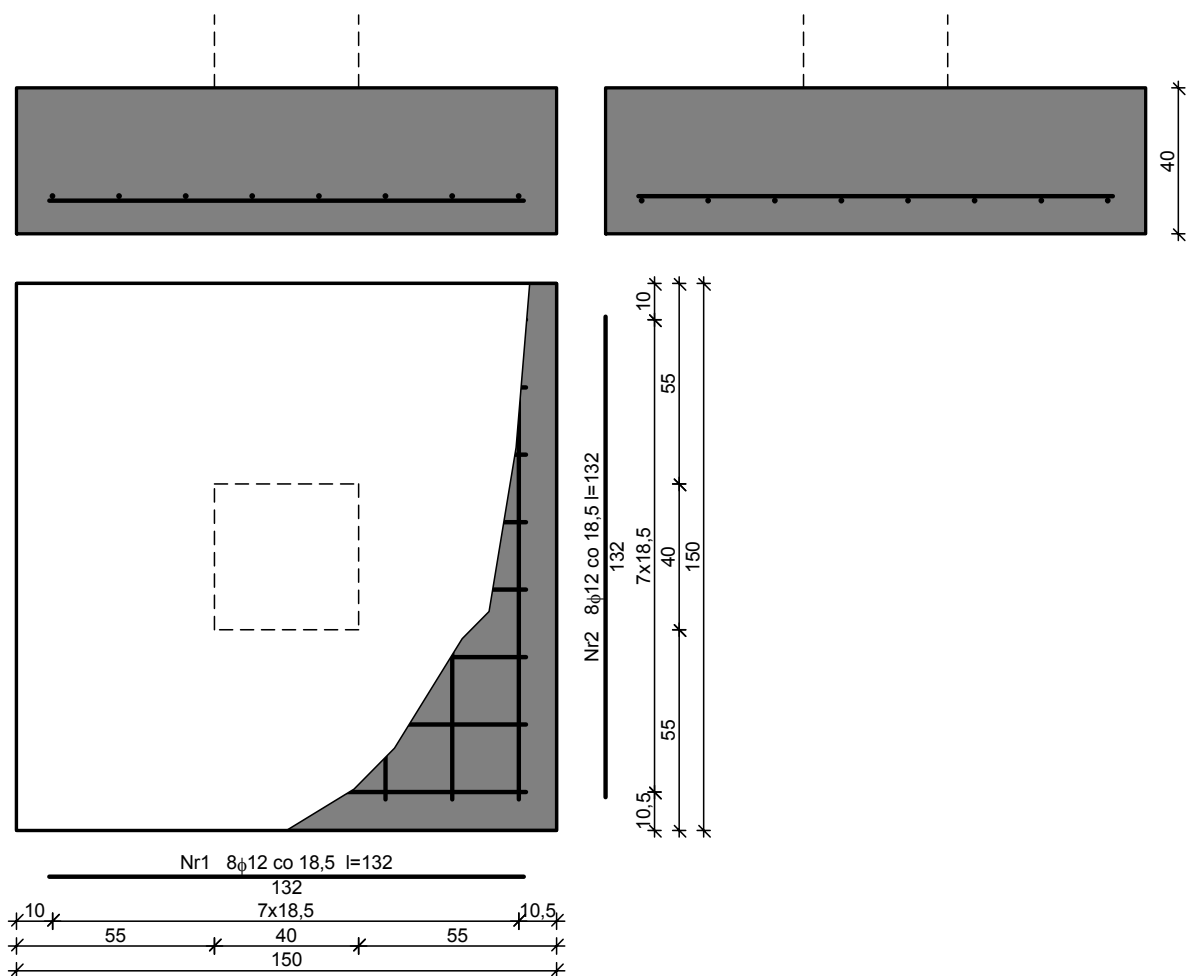
Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,37 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	34GS φ12
1	12	132	8	10,56
2	12	132	8	10,56
Długość wg średnic [m]				21,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				18,8
Masa wg gatunku stali [kg]				19,0
Razem [kg]				19

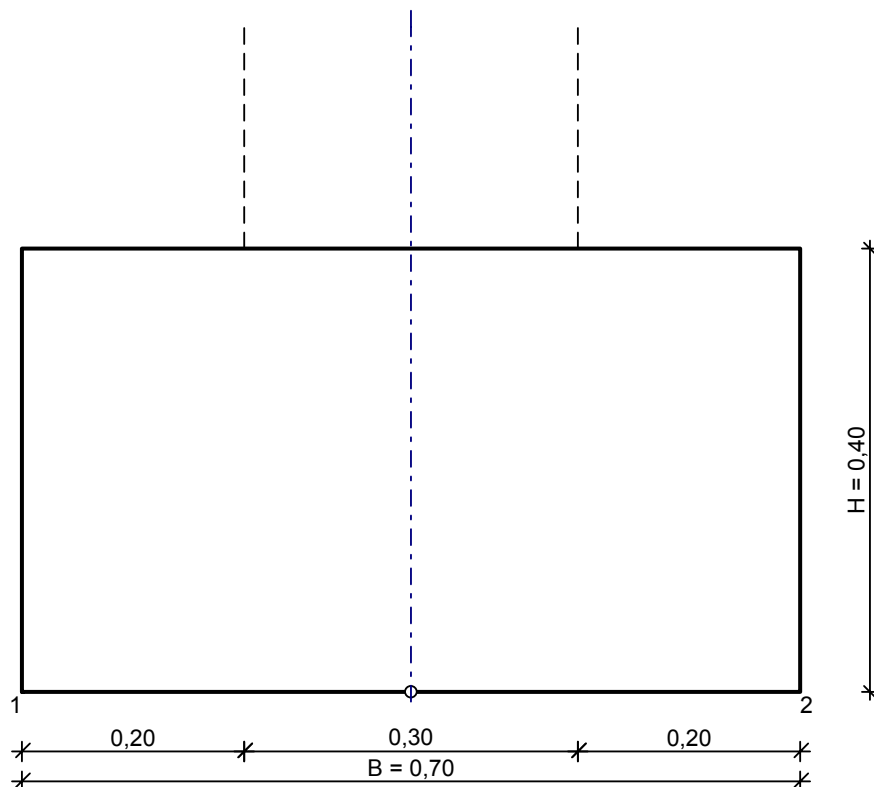
Poz. 5.2. Ławy fundamentowe pod częścią podpiwniczoną

Tablica 1. Obciążenie na ławy fundamentowe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu - wariant II wg PN-77/B-02011/Z1-3 (strefa I -> $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$, teren B, $z=H=8,3 \text{ m}$, -> $C_e=0,80$, budowla zamknięta, wymiary budynku $H=8,3 \text{ m}$,	0,70	1,30	0,00	0,91

	B=10,5 m, L=48,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 37,0$ st. -> wsp. aerodyn. $C=0,355$, $\beta=1,80$) szer.550 cm [0,128kN/m ² ·5,50m]				
2.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=200 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2$ kN/m ² , nachylenie połaci 37,0 st. -> $C_2=0,920$) szer.550 cm [1,104kN/m ² ·5,50m]	6,07	1,50	0,00	9,11
3.	Dachówka ceramiczna holenderska i klasztorna, karpówka (podwójnie) szer.550 cm [0,950kN/m ² ·5,50m]	5,23	1,30	--	6,80
4.	Wiązary drewniane ze ścianką pełną lub kratową o rozpiętości L=11,00 m szer.550 cm [0,154kN/m ² ·5,50m]	0,85	1,30	--	1,11
5.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm i szer.550 cm [1,2kN/m ³ ·0,20m·5,50m]	1,32	1,30	--	1,72
6.	Cegła budowlana wypalana z gliny, kratówka grub. 29 cm i szer.841 cm [13,0kN/m ³ ·0,29m·8,41m]	31,71	1,10	--	34,88
7.	Styropian grub. 12 cm i szer.841 cm [0,45kN/m ³ ·0,12m·8,41m]	0,45	1,30	--	0,59
8.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.841 cm [19,0kN/m ³ ·0,03m·8,41m]	4,79	1,30	--	6,23
9.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) szer.550 cm, x2,00 [0,750kN/m ² ·5,50m]	4,13	1,20	--	4,96
10.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) szer.550 cm, x2,00 [2,0kN/m ² ·5,50m·2,00]	22,00	1,40	0,50	30,80
11.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm szer.550 cm, x2,00 [0,230kN/m ² ·5,50m·2,00]	2,53	1,30	--	3,29
12.	Warstwa cementowa grub. 5 cm i szer.550 cm, x2,00 [21,0kN/m ³ ·0,05m·5,50m·2,00]	11,55	1,30	--	15,02
13.	Styropian grub. 5 cm i szer.550 cm, x2,00 [0,45kN/m ³ ·0,05m·5,50m·2,00]	0,25	1,30	--	0,33
14.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 18 cm i szer.550 cm, x2,00 [25,0kN/m ³ ·0,18m·5,50m·2,00]	49,50	1,10	--	54,45
15.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm i szer.550 cm, x2,00 [19,0kN/m ³ ·0,015m·5,50m·2,00]	3,14	1,30	--	4,08
	Σ:	144,22	1,21	--	174,25

DANE:



$$V = 0,28 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

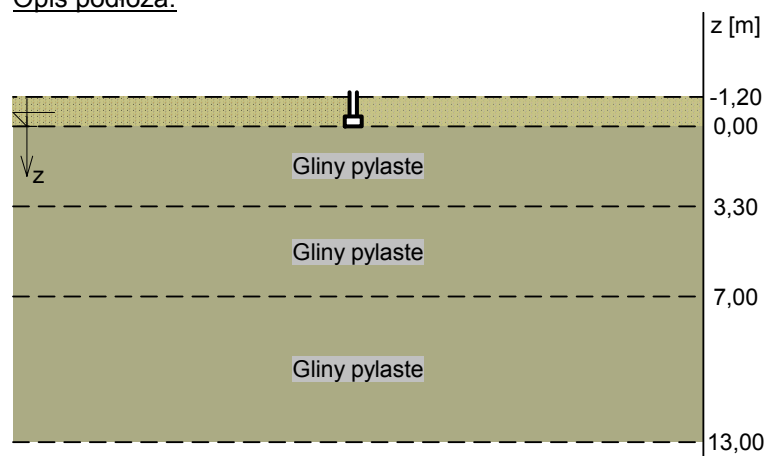
Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 0,70 \text{ m} & H &= 0,40 \text{ m} \\ B_s &= 0,30 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 1,20 \text{ m} & D_{\min} &= 1,20 \text{ m} \\ &\text{brak wody gruntowej w zasypce} \end{aligned}$$

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	3,30	nie	2,10	0,90	1,10	25,00	28,00	37202	62015
2	Gliny pylaste	3,70	nie	2,00	0,90	1,10	15,00	20,00	40499	44994
3	Gliny pylaste	6,00	nie	2,00	0,90	1,10	9,00	10,00	24818	27573

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	174,28	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPaciężar objętościowy: 24,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-III (**34GS**)otulina zbrojenia $c_{nom} = 50$ mmZałożenia obliczeniowe :

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

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)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 $Q_{fN} = 598,0$ kN $N_r = 189,4$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 484,4$ kN (39,09%)**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 96,6$ kN $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 69,5$ kN (0,00%)**Stateczność fundamentu na obrót:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 66,28$ kNm/mb $M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 47,7$ kNm/mb (0,00%)**Osiadanie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,61$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,66$ cm $s = 0,66$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (65,74%)Napężenia:

Nr	typ	σ_1 [kPa]	σ_2 [kPa]	C [m]	C/C'
1	D	270,5	270,5	--	--

Nośność pionowa podłoża:

w poziomie posadowienia					w poziomie stropu warstwy najsłabszej				
Nr	N [kN]	Q _{fN} [kN]	m _N	[%]	z [m]	N [kN]	Q _{fN} [kN]	m _N	[%]
1	189,4	598,0	0,32	39,1	0,00	189,4	598,0	0,32	39,1

Nośność pozioma podłoża:

w poziomie posadowienia						w poziomie stropu warstwy najsłabszej					
Nr	N [kN]	T [kN]	Q _{fT} [kN]	m _T	[%]	z [m]	N [kN]	T [kN]	Q _{fT} [kN]	m _T	[%]
1	186,1	0,0	96,6	0,00	0,0	0,00	186,1	0,0	96,6	0,00	0,0

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

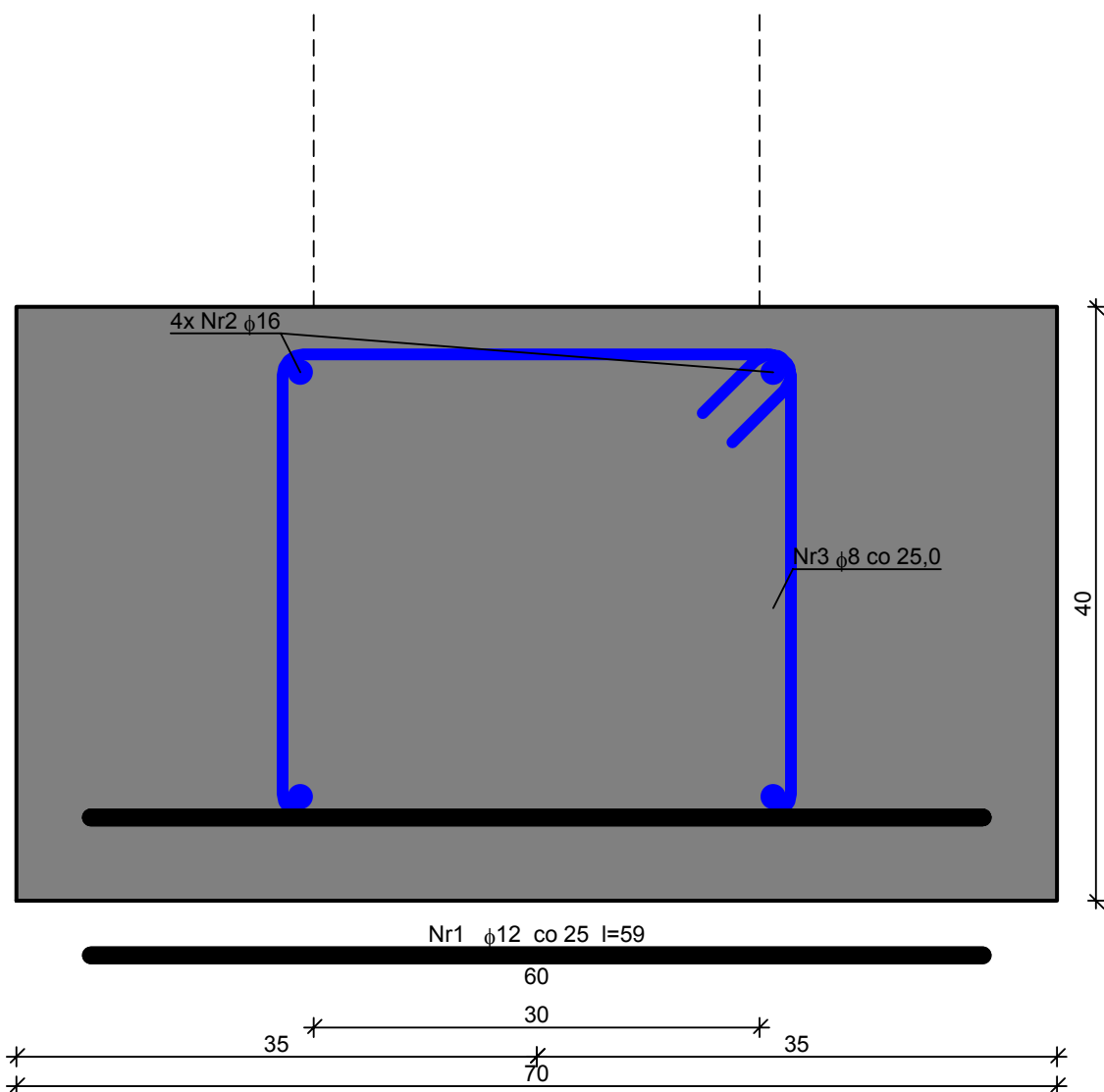
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,75 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 12 \text{ mm co } 25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Zestawienie stali zbrojeniowej

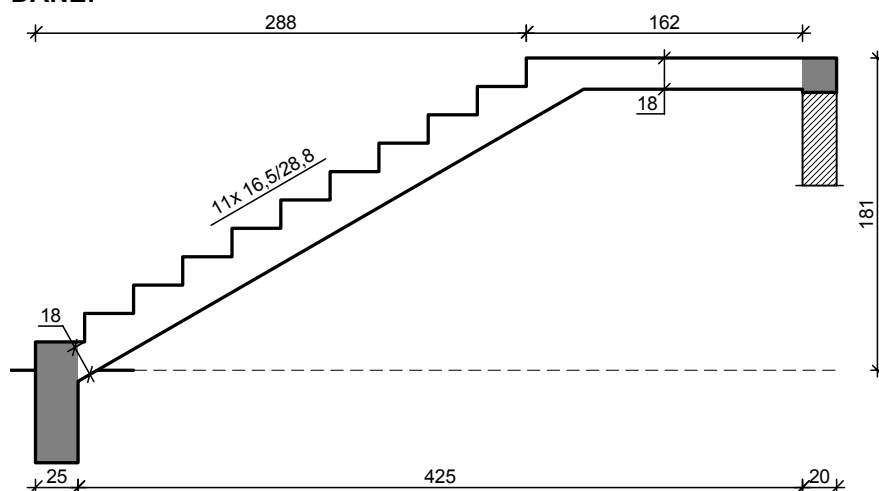
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				φ8	φ12	φ16
1	12	59	4		2,36	

2	16	105	4			4,20
3	8	142	4	5,68		
Długość wg średnic [m]				5,7	2,4	4,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	1,578
Masa wg średnic [kg]				2,3	2,1	6,8
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	9,0	
Razem [kg]				12		

Poz. 6.0. Biegi schodowe

Poz. 6.1. Schody na poddasze – bieg dolny

DANE:



Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,88$ m

Różnica poziomów spoczników $h = 1,81$ m

Liczba stopni w biegu $n = 11$ szt.

Grubość płyty $t = 18,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,62$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,30$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 70,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej 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

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Piaskowiec twardy [25,0kN/m ³] grub.3 cm 0,57·(1+16,5/28,8)	1,18	1,20	1,41
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,5/28,8	7,24	1,10	7,96
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna	0,33	1,20	0,39

	[19,0kN/m3]) grub.1,5 cm			
	Σ:	8,75	1,12	9,77

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Piaskowiec twardy [25,0kN/m ³] grub.3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ:	5,54	1,12	6,19

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B25** (C20/C25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 500$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20$ mm

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 8$ mm

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Założenia obliczeniowe :

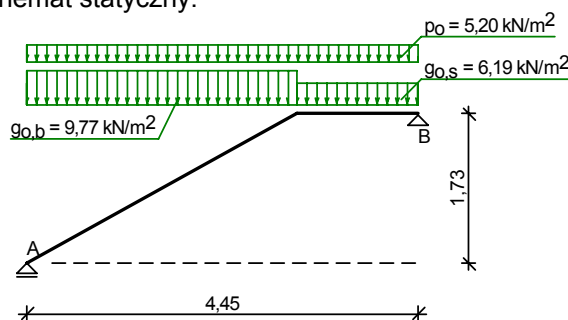
Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

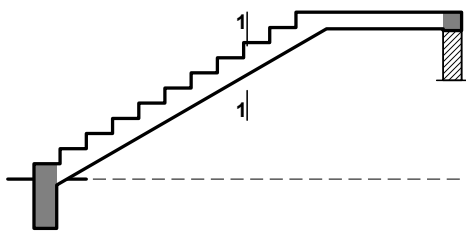
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$$M_{Sd} = 35,34 \text{ kNm/mb}$$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 32,53$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 29,06$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,34 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,59\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 45,01 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 31,18 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,18 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 127,38 \text{ kN/mb}$

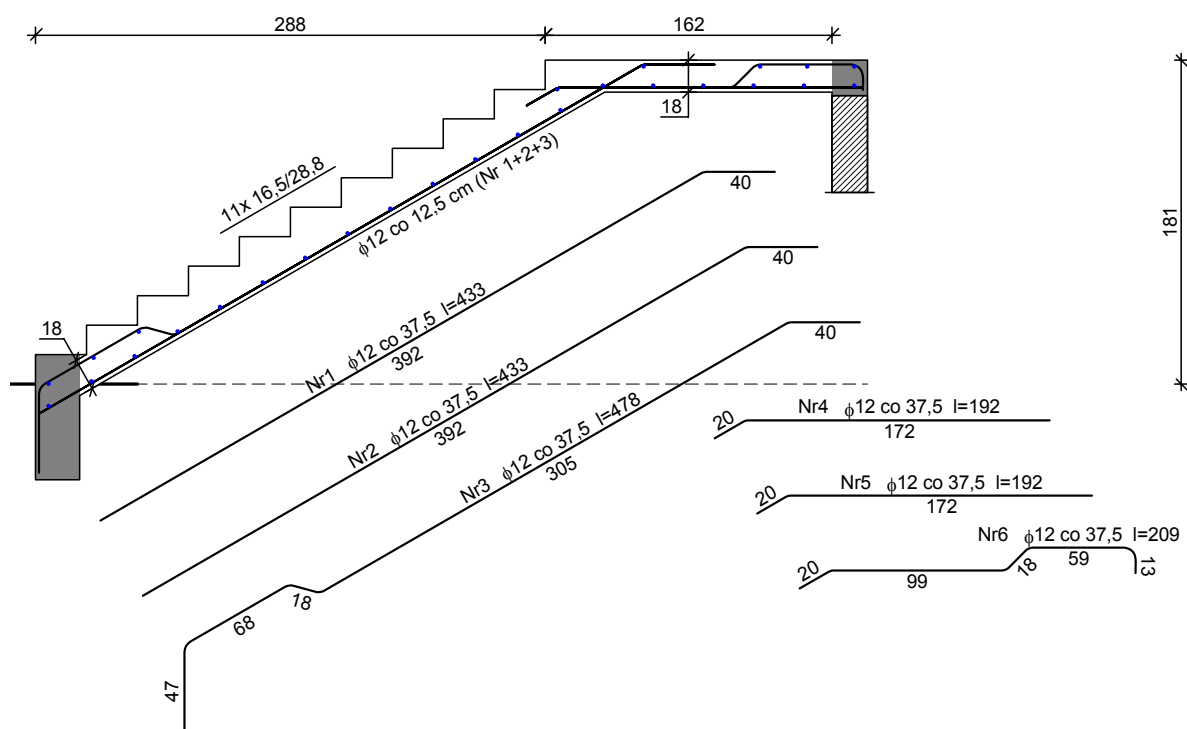
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,95 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,150 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,74 \text{ mm} < a_{lim} = 22,27 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



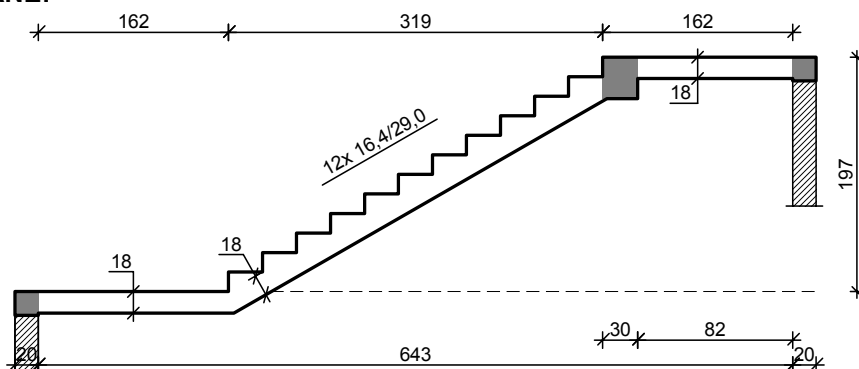
25 425 20
Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,30 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				$\phi 8$	$\phi 12$
1	12	433	4		17,32
2	12	433	4		17,32

3	12	478	4		19,12
4	12	192	4		7,68
5	12	192	4		7,68
6	12	209	4		8,36
7	8	137	27	36,99	
Długość wg średnic [m]				37,0	77,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				14,6	68,8
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	69,0
Razem [kg]				84	

Poz. 6.2. Schody na poddasze – bieg górny

DANE:



Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,62 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,19 \text{ m}$

Różnica poziomów spoczników $h = 1,97 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 18,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,62 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,30 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $46,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}, h = 35,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 20,0 \text{ cm}, h = 20,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń [kN/m²]

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Piaskowiec twardy [25,0kN/m ³]) grub.3 cm	0,75	1,20	0,90
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	5,54	1,12	6,19

Obciążenia stałe na biegu schodowym:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Piaskowiec twardy [25,0kN/m ³] grub.3 cm 0,57·(1+16,4/29,0)	1,17	1,20	1,41
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 16,4/29	7,22	1,10	7,95
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,39
	Σ :	8,73	1,12	9,75

Dane materiałowe :

Klasa betonu **B25** (C20/C25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu $\rho = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 500 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Stal zbrojeniowa konstrukcyjna **St0S-b**

Średnica prętów konstrukcyjnych $\phi = 8 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów konstr. 30 cm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

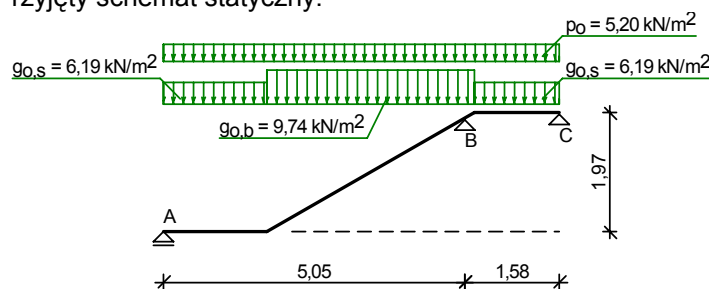
Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek:

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (tablica 8)}$

WYNIKI - PŁYTA:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 35,22 \text{ kNm/mb}$

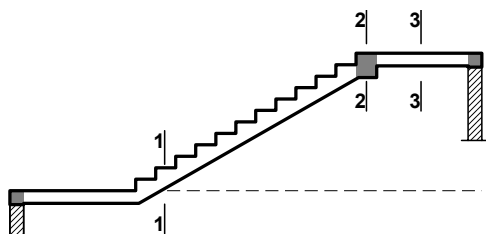
Przęsło B-C: moment przęsłowy nie występuje

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 25,74 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 15,03 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 75,47 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 51,88 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = -5,22 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -17,06 \text{ kN/mb}$

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,59 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,59\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 45,01 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 41,42 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 41,42 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 127,38 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,44 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,50 \text{ mm} < a_{lim} = 25,25 \text{ mm}$

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój 2-2)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)35,22 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 12 \text{ co } 12,5 \text{ cm}$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 54,51 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)23,86 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,150 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój 3-3)

Zbrojenie dolne w przęśle zbyteczne

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 29,57 \text{ kN/mb}$

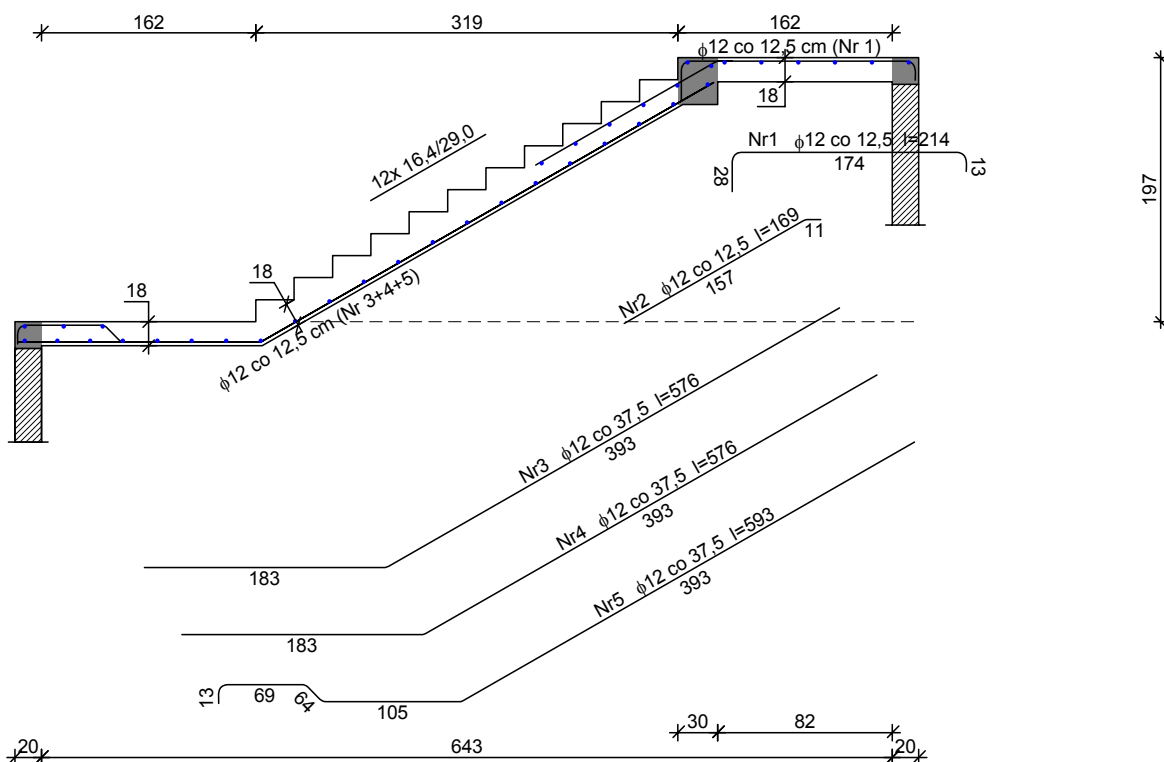
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 29,57 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 127,38 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = (-)23,86 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-)1,53 \text{ mm} < a_{lim} = 7,92 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,30 \text{ m}$

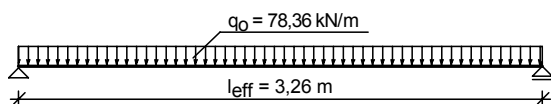
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS
				φ8	φ12
1	12	214	11		23,54
2	12	169	11		18,59
3	12	576	4		23,04
4	12	576	4		23,04
5	12	593	4		23,72
6	8	137	37	50,69	
Długość wg średnic [m]				50,7	112,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				20,0	99,5
Masa wg gatunku stali [kg]				20,0	100,0
Razem [kg]				120	

WYNIKI - BELKA B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

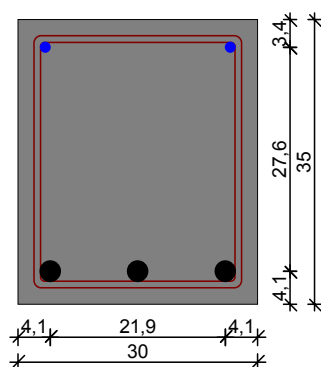
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	64,25	1,17	0,80	75,47	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,63	1,10	--	2,89	cała belka
	Σ :	66,88	1,17		78,36	

Przyjęty schemat statyczny:



Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 104,10 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 88,84 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 71,40 \text{ kNm}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 127,73 \text{ kN}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **3 ϕ 25** o $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 104,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 126,31 \text{ kNm}$

Ścinanie:

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 8 co max. 80 mm** na odcinku 64,0 cm przy podporach oraz co max. 230 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 119,89 \text{ kN} < V_{Rd3} = 133,01 \text{ kN}$

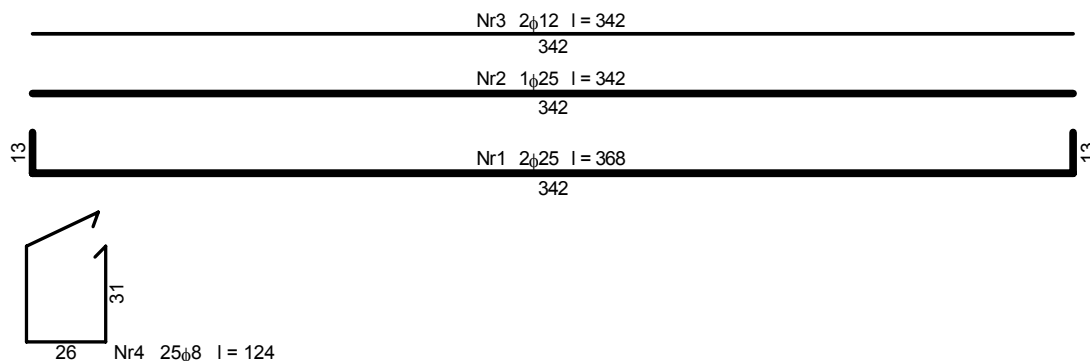
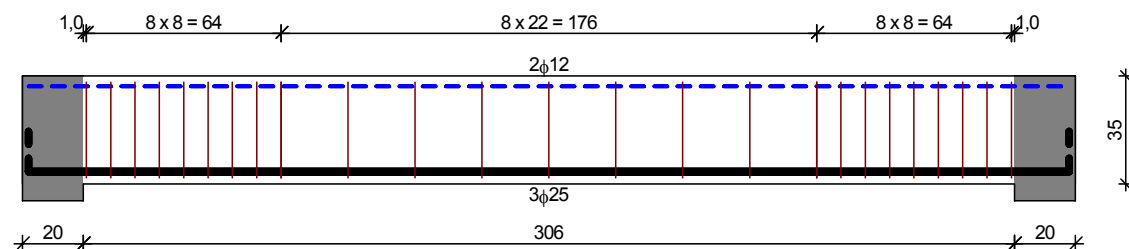
SGU:

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,43 \text{ mm} < a_{lim} = 16,30 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	34GS	
				ϕ 8	ϕ 12	ϕ 25
1.	25	368	2			7,36
2.	25	342	1			3,42
3.	12	342	2		6,84	

4.	8	124	25	31,00		
Długość wg średnic [m]				31,0	6,9	10,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,2	6,1	41,6
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	48,0	
Razem [kg]				61		

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Rzut fundamentów Budynku głównego	K-1.1	
Strop nad piwnicą – Budynek główny	K-1.2a	K-1.2b
Strop nad parterem – Budynek główny	K-1.3a	K-1.3b K-1.3c
Belki i podciągi występujące tylko w Budynku głównym cz.1	K-1.4a	
Belki i podciągi występujące tylko w Budynku głównym cz.2	K-1.4b	
Klatka schodowa „2”	K-1.5	
Rzut fundamentów Pawilonów	K-2.1	
Strop nad parterem – Pawilony	K-2.2	
Belki i podciągi występujące tylko w Pawilonach	K-2.3	
Klatka schodowa „1”	K-2.4	
Rzut fundamentów Sali gimnastycznej	K-3.1	
Strop nad piwnicą – Sala gimnastyczna	K-3.2	
Strop nad parterem - Sala gimnastyczna	K-3.3a	K-3.3b
Belki i podciągi występujące tylko w Sali gimnastycznej	K-3.4	
Słup Sali gimnastycznej	K-3.5	
Klatka schodowa „3”	K-3.6	
Przekrój Sali gimnastycznej	K-3.7	
Nadproża i podciągi występujące we wszystkich obiektach	K-4a	K-4b
Słupy	K-5	
Ścianka kolankowa – Poddasza budynków	K-6	
Ściany oporowe przy Pawilonach i Budynku głównym	K-7	
Ściana oporowa przy tarasie Budynku głównego	K-8	
Ściana oporowa przy Sali gimnastycznej	K-9	
Schody i pochylnie przy budynku głównym	K-9	
Konstrukcja łącznika między Pawilonem a Budynkiem głównym	K-10	
Konstrukcja łącznika między Pawilonami	K-11	
Konstrukcja łącznika między Pawilonem a Salą gimnastyczną	K-12	
Konstrukcja Budynków gospodarczych	K-13	