

PROJEKT KONSTRUKCYJNY

Temat: Budowa Żłobka

Inwestor: Gmina Skołyszyn, Skołyszyn 12, 38-242 Skołyszyn;

Adres budowy: Działka Nr. Ewidencyjny 667/62, 667/6;
obręb: 0012 Skołyszyn,
Gmina Skołyszyn; Powiat Jasło;

Rodzaj opracowania: Projekt techniczny

Zakres opracowania	Imię i Nazwisko Projektanta	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Tomasz Garbarz	Nr upr. PDK/0320/PWOK/18	
Sprawdzający	mgr inż. Kinga Kurczap	Nr upr. PDK/0280/PWOK/16	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

STRONA TYTUŁOWA	1
SPIS TREŚCI	2
OPIS TECHNICZNY	3-12
OPINIA GEOTECHNICZNA	13
OBLICZENIA	14-275

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

RZUT FUNDAMENTÓW	K1
ROZMIESZCZENIE PALI CFA	K2
ROZMIESZCZENIE BELEK UKRYTYCH W PŁYCIE FUNDAMENTOWEJ	K3
ZBROJENIE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ	K4
SCHEMAT ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH PARTERU	K5
SCHEMAT ZBROJENIA STROPU NAD PARTEREM I ROZMIESZCZENIE WIEŃCÓW	K6
PRZEKRÓJ PRZEZ PŁYTĘ FUNDAMENTOWĄ I PALE	K7
PRZEKRÓJ AK1- AK1, SZCZEGÓŁY I ZESTAWIENIA	K8
BELKA ŻELBETOWA BZ2	K9
BELKA ŻELBETOWA BZ27	K10

OPIS KONSTRUKCYJNY

1. Układ konstrukcyjny obiektu

Budynek parterowy w kształcie prostokąta z dwoma prostokątnymi wcięciami – jedno na elewacji wschodniej i jedno na elewacji zachodniej. Układ ścian konstrukcyjnych mieszany. Strop żelbetowy, monolityczny – stanowiący stropodach płaski. Fundamentowanie za pomocą płyty fundamentowej opartej w sposób pośredni na palach CFA, ściany konstrukcyjne oparte na płycie.

2. Zastosowane schematy statyczne.

Przyjęto stropy żelbetowe jedno i dwukierunkowo zbrojone oparte na ścianach i belkach. Belki jednoprzęsłowe i dwuprzęsłowe wolnopodparte oparte są na ścianach zewnętrznych i słupach żelbetowych. Pojedyncze belki z jednej strony wolnopodparte a z drugiej utwierdzone oraz wspornikowe.

Nadproża monolityczne i systemowe, jako belki jednoprzęsłowe. Słupy żelbetowe jako utwierdzone, wolnostojące oraz utwierdzone, przegubowo podparte u góry.

Płyta fundamentowa przyjęta, jako oparta na palach CFA.

Belki zadaszenia nad wejściem – żelbetowe, jedno i dwuprzęsłowe. Jedno przęsło wolnopodparte, drugie przęsło wspornikowe.

3. Założenia przyjęte do obliczeń

Obciążenia działające na konstrukcję oraz ich kombinacje, schematy statyczne ustrojów, wykresy sił przekrojowych oraz wymiarowanie elementów konstrukcyjnych ustalono i wykonano zgodnie z zasadami mechaniki budowli w oparciu o obowiązujące normy:

- Eurokod 0 PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji
- Eurokod 1 PN-EN 1991 Oddziaływania na konstrukcję
- Eurokod 2 PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
- Eurokod 3 PN-EN 1993 Projektowanie konstrukcji stalowych
- Eurokod 5 PN-EN 1995 Projektowanie konstrukcji drewnianych
- Eurokod 6 PN-EN 1996 Projektowanie konstrukcji murowych
- Eurokod 7 PN-EN 1997 Projektowanie geotechniczne

Przy projektowaniu i sprawdzaniu przeprowadzonych obliczeń korzystano z porad i uwag zawartych w poniższej literaturze:

- J. Kobiak – Konstrukcje Żelbetowe, Arkady 1987r.
- P.Hajduk – Projektowanie i ocena techniczna betonowych podłóg przemysłowych, PWN 2018
- Konstrukcje murowe – przykłady i algorytmy obliczeń, Politechnika Krakowska 2005
- J. Niewiadomski – Obliczanie konstrukcji stalowych, PWN 1999
- Budownictwo ogólne, Arkady 2005
- J. Hoła - Obliczanie konstrukcji budynków wznoszonych tradycyjnie, DWE 2007

Dodatkowego sprawdzenia obliczeń dokonano przy użycie „starych” polskich norm PN-B z wykorzystaniem programu SPECBUD.

4. Materiały przyjęte do obliczeń:

Klasa betonu: C30/37 – płyta fundamentowa, pale, belki w płycie fundamentowej; dla płyty fundamentowej dodatkowo W8.

Klasa betonu: C25/30 – belki, strop i słupy.

Klasa ekspozycji: XC1 – stropy, belki, słupy; XC4 – płyta fundamentowa; XA1 – pale.

Otulinie płyty fundamentowej i pali 5cm,

otulinie belek 2cm (wyjątki zaznaczone na rysunkach – 4cm).

Stal zbrojeniowa główna: A-IIIN (B500SP Epstal)

Stal zbrojeniowa strzemion: A-IIIN

Beton komórkowy odmiany 500 o $f_b > 4\text{MPa}$; $\lambda < 0,14\text{ W/mK}$

zaprawa do cienkich spoin, lub zaprawa lekka M5.

Stal konstrukcyjna: S355

Strefy obciążeń klimatycznych przyjęte do obliczeń:

Strefa wiatrowa: III

Strefa śniegowa: III

Głębokość przemarzania: 1,20 m

Strefa klimatyczna: III

Parametry gruntu przyjęte do obliczeń:

Grunt nośny na głębokości około 7-7,6m – piasek średni o $ID=0,60$.

Pomiędzy terenem a gruntem nośnym znajdują się grunty słabonośne plastyczne i międko plastyczne oraz grunty nienośne – organiczne - torfy.

Poziom wody gruntowej: nawiercona na głębokość 7m, stabilizuje się na wysokości 40cm p.p.t.

II kategoria geotechniczna

Głębokość posadowienia: pale CFA – min. 9,0 m p.p.t

Obliczeniowe obciążenia stałe:

Konstrukcja i pokrycie stropodachu: $3,06\text{ kN/m}^2$ - konstrukcja (tynk wewnętrzny, izolacja wodna, izolacja termiczna 55cm wełny mineralnej, fotowoltaika)

Obliczeniowe obciążenia zmienne – stropodach:

Śnieg: $6,42\text{ kN/m}^2$ (worek śnieżny od ewentualnej fotowoltaiki, teren otoczony wysokimi drzewami)

Wiatr: $-0,510\text{ kN/m}^2$

Obliczeniowe obciążenia zmienne – płyta fundamentowa:

Użytkowe: $4,00\text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe od płyty fundamentowej (stałe + zmienne + ciężar własny): max 20 kN/m^2

Obciążenie na pale: max 900 kN.

5. Podstawowe wyniki obliczeń

Pale CFA

Z uwagi na fakt występowania gruntów nośnych na głębokości 7-7,6m p.p.t projektuje się pale CFA przenoszące obciążenie z płyty fundamentowej na warstwę gruntów nośnych.

Projektuje się pale żelbetowe o średnicy 60cm, zagłębione w gruncie nośnym – piasku średnim o ID = 0,60cm – na głębokość min. 150cm.

Pale zakotwić w belkach ukrytych płyty fundamentowej wg wytycznych Wykonawcy fundamentu pośredniego – pali.

Pale zbroić min. 6 pretami $\phi 12$, strzemiona $\phi 8$ o skoku 15cm. Beton C30/37; Stal AIIIIN B500 Sp Epstal.

Otulina zbrojenia pala – 5cm.

Z uwagi na niewielką ilość otworów wykonanych na potrzeby niniejszego projektu budowlanego - przed rozpoczęciem robót należy uszczegółowić i potwierdzić badania geologiczne np. poprzez wykonanie 3x sondowania sondą CPTu na głębokość min. 12m. Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia projektu Wykonawczego dotyczącego sposobu palowania (rozmieszczenie, rozmiar, głębokość zakotwienia w gruncie oraz łączenia z płytą i belkami a także zbrojenia pali i sposobu wykonania oraz odbioru wykonywanych pali).

W przypadku gdy dokładniejsze badania geologiczne wykażą inną budowę lub parametry gruntu - rozmieszczenie pali, ich kształt, zbrojenie, głębokość zakotwienia i parametry należy zaktualizować.

W przypadku aktualizacji układu i parametrów pali należy również zaktualizować rozmieszczenie i zbrojenie płyty fundamentowej i belek w niej zaprojektowanych.

Płyta fundamentowa

Projektuje się płytę fundamentową o grubości 40cm.

Płyta zaprojektowana jako oparta na podłożu nośnym w sposób pośredni za pomocą belek ukrytych opartych na palach fundamentowych CFA. Płytę zaprojektowano jako żelbetową, zbrojoną podwójną siatką (dół i góra płyty) z prętów $\phi 12$ o rozstawie 15cm. Przed zabetonowaniem płyty wypuścić pręty startowe pod słupy. Warstwy nad płytą i pod płytą (w tym izolacje) wg projektu architektonicznego.

W trakcie prowadzenia prac fundamentowych nie wolno dopuścić do zalania wykopów wodą. W razie podchodzenia wody gruntowej w czasie wykonywania prac fundamentowych, należy wykonać odwodnienie na czas wykonywanych prac wokół placu budowy i odprowadzić wodę gruntową poza teren budowy.

Beton: C30/37, W8, Stal: AIIIIN (B500SP Epstal). Otulina 5cm.

Konieczne jest wykonanie szczelin przeciwskurczowych. Szczeliny powinny być wykonane wokół każdego słupa oraz na całej powierzchni płyty w rozstawach max 6m. Szczeliny powinny mieć wymiary 3-4mm szerokości i 25-30mm głębokości. Dokładny układ szczelin przedstawić w projekcie wykonawczym - w zależności od przyjętej metody i sposobu wykonania płyty. Przed przystąpieniem do wykonywania płyty należy również przewidzieć rozmieszczenie szczelin roboczych.

Stropodach nad parterem:

Dwukierunkowo i jednokierunkowo zbrojony, oparty na ścianach i belkach żelbetowych.

Schemat i Zbrojenie: wg rysunków K5 i K6

Grubość: 20cm, Beton: C25/30, Stal: AIIIIN (B500SP Epstal)

Strop1: Rozpiętość w świetle podpór X: 10,14m

Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,50m

Utwardzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.

Dwukierunkowo zbrojony.

Strop2: Rozpiętość w świetle podpór X: 9,46m

Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,78m

Utwardzony na trzech krawędziach i swobodny na jednej krawędzi.

Dwukierunkowo zbrojony.

- Strop3: Rozpiętość w świetle podpór X: 5,77m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,32m
Utwierdzony na wszystkich czterech krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop4: Rozpiętość w świetle podpór X: 5,77m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 7,20m
Utwierdzony na wszystkich czterech krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop5: Rozpiętość w świetle podpór X: 7,56m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,00m
Utwierdzony na wszystkich czterech krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop6: Rozpiętość w świetle podpór X: 5,00m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 8,38m
Utwierdzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop7: Rozpiętość w świetle podpór X: 7,56m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 3,90m
Utwierdzony na trzech krawędziach i swobodny na jednej krawędzi.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop8: Rozpiętość w świetle podpór X: 6,80m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 3,90m
Utwierdzony na trzech krawędziach i swobodny na jednej krawędzi.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop9: Rozpiętość w świetle podpór X: 3,10m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 3,90m
Utwierdzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop10: Rozpiętość w świetle podpór X: 5,00m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,32m
Utwierdzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop11: Rozpiętość w świetle podpór X: 2,91m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 2,72m
Utwierdzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop12: Rozpiętość w świetle podpór X: 1,85m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 2,72m
Utwierdzony na trzech krawędziach i swobodny na jednej krawędzi.
Dwukierunkowo zbrojony.
- Strop13: Rozpiętość w świetle podpór X: 3,10m
Rozpiętość w świetle podpór Y: 5,78m
Utwierdzony na dwóch krawędziach i swobodny na dwóch kolejnych krawędziach.
Dwukierunkowo zbrojony.

Strop14: Rozpiętość w świetle podpór X: 1,55m oraz 2,00m
Częściowo utwierdzony na obu krawędziach.
Jednokierunkowo zbrojony.

Strop15: Rozpiętość w świetle podpór X: 1,80m
Częściowo utwierdzony na jednej krawędzi i swobodny na drugiej krawędzi.
Jednokierunkowo zbrojony.

Belki żelbetowe – w poziomie płyty fundamentowej:

Zaprojektowano belki wieloprzęsłowe o wymiarach 40x40cm i 50x40cm ukryte w płycie fundamentowej. Sposób ich zbrojenie zamieszczono w dalszej części – w obliczeniach poszczególnych belek. W przypadku aktualizacji rozmieszczenia pali, sposobu ich zbrojenia i średnicy należy zaktualizować układ, wymiary i zbrojenie belek.

Nadproża i Belki żelbetowe – nad parterem:

Poz. BZ1 – Belka żelbetowa 24x35m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa wolnopodparta (z jednej strony), utwierdzona z drugiej strony (oparta na belce BZ2). Pręty dolne belki BZ1 wyprowadzić ponad pręty dolne belki BZ2.

Dolne otulenie prętów zbrojenia: 4cm.

Głębokość oparcia: min 25cm z każdej strony

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **7,3mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ2 – Belka żelbetowa 24x75m

Belka żelbetowa dwuprzęsłowa. Jedno przęsło wolnopodparte, drugie przęsło – wspornik.

Głębokość oparcia: na słupach SZ1 i SZ2 – 50cm i 40cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **13,4mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ3 – Belka żelbetowa 24x65m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **19,9mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ4 – Belka żelbetowa 24x70m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: na słupach SZ3 – 44cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **25,5mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ5 – Belka żelbetowa 24x45m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **20,7mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ6 – Belka żelbetowa 24x75m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **33,0mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ7 – Belka żelbetowa 24x50m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **22,0mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ8 – Belka żelbetowa 24x55m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **17,8mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ9 – Belka żelbetowa 24x30m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, z jednej strony oparta w sposób wolnopodparty a z drugiej strony zamocowana w belce BZ10. Pręty dolne belki BZ9 wyprowadzić ponad pręty dolne belki BZ10.

Belka połączona ze stropem.

Dolne otulenie prętów zbrojenia: 4cm.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **1,15mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,40m

Poz. BZ10 – Belka żelbetowa 24x40m

Belka żelbetowa dwuprzęsłowa, wolnopodparta. Belka połączona ze stropem.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **9,22mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,30m

Poz. BZ11 – Belka żelbetowa 24x40m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **14,51mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ12 – Belka żelbetowa 24x40m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **12,15mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ13 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **6,00mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ14 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **0,23mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ15 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **9,44mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ16 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **3,29mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ17 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **7,09mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ18 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **10,66mm**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ19 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.
Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **8,40mm**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ20 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta. Belka połączona ze stropem.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **6,30mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,45m

Poz. BZ21-N – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **4,37mm**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ22-N – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **2,20mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +2,30m

Poz. BZ23 – Belka żelbetowa 24x70m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **26,61mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,95m

Poz. BZ24 – Belka żelbetowa 24x70m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **22,80mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,95m

Poz. BZ25 – Belka żelbetowa 24x80m

Belka żelbetowa jednoprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Belka BZ25 oparta na belce BZ27

Pręty dolne belki BZ25 wyprowadzić ponad pręty dolne belki BZ27.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **10,80mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,95m

Poz. BZ26 – Belka żelbetowa 24x25m

Belka żelbetowa dwuprzęsłowa, wolnopodparta.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobre Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **0,85mm.**

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,95m

Poz. BZ27 – Belka żelbetowa 24x80m

Belka żelbetowa dwuprzęsłowa, wspornikowa, utwierdzona w słupie SZ6.

Głębokość oparcia: min 25cm.

Dobrane Zbrojenie: Opisano w części obliczeniowej.

Max ugięcie belki: **11,78mm**.

Rzędna dolna belki w stosunku do poziomu 0.00: +3,95m

Słupy żelbetowe:**Poz. SZ1**

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belki żelbetowej BZ2. Słupy będą mieć przekrój 24/50cm. Słup żelbetowy o wysokości 263cm (między płytą a belką). Słupy przedłużyć do wieńca W1. Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 8 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-16,5cm.

Poz. SZ2

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belki żelbetowej BZ2. Słupy będą mieć przekrój 24/40cm. Słup żelbetowy o wysokości 263cm (między płytą a belką). Słupy przedłużyć do wieńca W1. Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 6 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-16,5cm.

Poz. SZ3

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belki żelbetowej BZ4. Słupy będą mieć przekrój 24/44cm. Słup żelbetowy o wysokości 263cm (między płytą a belką). Słupy przedłużyć do wieńca W1. Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 6 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-18cm.

Poz. SZ4

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belek żelbetowych. Słupy będą mieć przekrój 24/24cm. Słup żelbetowy o wysokości 263cm (między płytą a belką). Słupy przedłużyć do wieńca W1. Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-17cm.

Poz. SZ4a

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belek żelbetowych. Słupy będą mieć przekrój 20/24cm. Słup żelbetowy o wysokości 263cm (między płytą a belką). Słupy przedłużyć do wieńca W1. Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-17cm.

Poz. SZ5

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belek żelbetowych. Słupy będą mieć przekrój 24/24cm. Słup żelbetowy o wysokości 378cm (między płytą a belką). Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-18cm.

Poz. SZ6

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belek żelbetowych. Słupy będą mieć przekrój 24/24cm. Słup żelbetowy o wysokości 428cm (między płytą a belką). Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-18cm.

Poz. SZ7

Zaprojektowano wykonanie słupa żelbetowego od płyty do belek żelbetowych. Słupy będą mieć przekrój 25/30cm. Słup żelbetowy o wysokości 428cm (między płytą a belką). Słup monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 8 prętami \varnothing 12, stal AIIIIN (B500SP Epstal), strzemiona \varnothing 6 co 9-17,5cm.

Wieńce żelbetowe:**Poz. W1**

Zaprojektowano wykonanie wieńca w poziomie stropu nad parterem wokół całego budynku i na wszystkich ścianach wewnętrznych. Wieniec będzie miał przekrój 24/24cm. Wieniec żelbetowy, monolityczny z betonu klasy C25/30 (B30), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal A-III, strzemiona \varnothing 6 co 30cm.

Poz. W2

Zaprojektowano wykonanie na szczycie ścian attykowych wokół całego budynku. Wieniec będzie miał przekrój 24/24cm. Wieniec żelbetowy, monolityczny z betonu klasy C20/25 (B25), zbrojony 4 prętami \varnothing 12, stal A-III, strzemiona \varnothing 6 co 30cm.

Szczegóły takie jak np: dokładne rozmieszczenie strzemion, sposób zakotwienia belek w słupach, słupów i trzpieni w wieńcach, zbrojenie w narożach wieńców, połączenia trzpieni z wieńcami, połączenia elementów stalowych, itp. odczytać z części rysunkowej lub ze schematycznych rysunków zawartych w części obliczeniowej projektu oraz rysunków architektonicznych i konstrukcyjnych lub w razie braku konkretnego szczegółu albo niejasności - zlecić wykonanie rysunków wykonawczych/warsztatowych przygotowanych przez osobę z uprawnieniami do projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac - w razie stwierdzenia braku potrzebnego dla niego uszczegółowienia danego elementu (połączenia, izolacje, wykończenia itp.) - powinien zlecić wykonanie rysunku wykonawczego.

OPINIA GEOTECHNICZNA

Temat: Budowa Żłobka

Inwestor: Gmina Skołyszyn, Skołyszyn 12, 38-242 Skołyszyn;

Adres budowy: Działka Nr. Ewidencyjny 667/62, 667/6;
obręb: 0012 Skołyszyn,
Gmina Skołyszyn; Powiat Jasło;

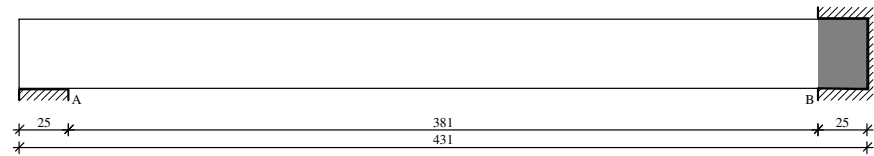
1. Stwierdza, że grunt znajdujący się pod projektowanym obiektem nie jest jednorodny genetycznie i litologicznie. Warstwy gruntu są w przybliżeniu równoległe do powierzchni terenu, przy zwierciadle wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia.
2. Grunty nośne znajdują się na głębokości około 7-7,6m p.p.t.
Przyjęto do obliczeń grunty niespoiste – piasek średni o ID = 0,60.
Grunt nadaje się do wykonania budowy przedmiotowego obiektu pod warunkiem wykonania posadowienia pośredniego – np. za pomocą pali.
UWAGA: Powyższe założenia przyjęto na podstawie badań geologicznych (4 otwory) oraz wywiadzie z okolicznymi mieszkańcami potwierdzającymi fakt, że w pobliżu posadowienia istniał niegdyś staw.
Przed przystąpieniem do prac konieczne będzie wykonanie dokładniejszych badań np. sondą CPT-u oraz wykonanie projektu Wykonawczego palowania.
Wykonawca powinien także –przed przystąpieniem do prac a po otrzymaniu badań - zlecić przygotowanie Projektu Geotechnicznego.
3. Projektowana konstrukcja wykonana jest, jako wbudowana, wolnostojąca w złożonych warunkach gruntowych. Do obliczeń przyjęto pale CFA o średnicy 60cm, płytę fundamentową z belkami ukrytymi, ściany zewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego, stropodach żelbetowy.
4. Określa się, zgodnie z art. 4 ust. 3 p.1 rozporządzenia Ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 463) - **drugą** kategorię geotechniczną dla posadowienia projektowanego obiektu.
5. Informacja o sposobie posadowienia obiektu:
Teren przedmiotowej działki jest płaski.
Budynek posadowiony na płycie fundamentowej opartej na gruncie nośnym w sposób pośredni za pomocą belek ukrytych opartych na palach fundamentowych.
Strefa przemarzania gruntu wynosi 1,2m p.p.t.
Wszelkie prace związane z wykonywaniem fundamentów muszą być odbierane przez kierownika budowy, inspektora nadzoru i geotechnika min. poprzez badania (sondowanie, płyta dynamiczna, metryka pali).

Wykopy prowadzić tylko w okresie suchym. Nie dopuszczać do zawodnienia dna wykopów wodami opadowymi, gdyż mogą one spowodować do uplastycznienie gruntów spoistych w dnie wykopu co spowoduje obniżenie nośności podłoża w strefie posadowienia. Maksymalnie skrócić czas między wykonywaniem wykopów fundamentowych a betonowaniem. Nie należy pozostawiać niezabezpieczonych wykopów fundamentowych, gdyż może to wywołać obrywy mas gruntu, szczególnie przy intensywnych opadach.

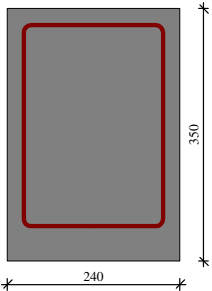
W przypadku wysokiego stanu wód uniemożliwiającego prace budowlane wykonać odwodnienie terenu budowy. W takim przypadku, konieczne będzie wcześniejsze przygotowanie projektu wykonawczego na odwodnienie terenu.

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 35,0\text{ cm}$

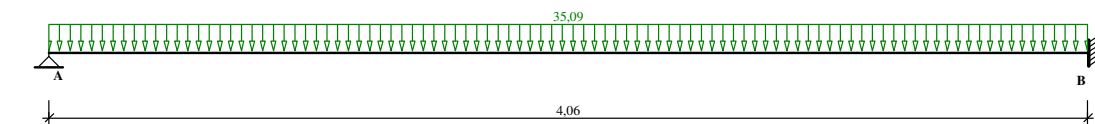
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 0,625x5,5x11,45 (charakt) x 0,5	19,68	1,30	--	25,58	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,10	--	1,58	cała belka
Σ:	27,54	1,27		35,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,80$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 10$ mm

Otulenie:

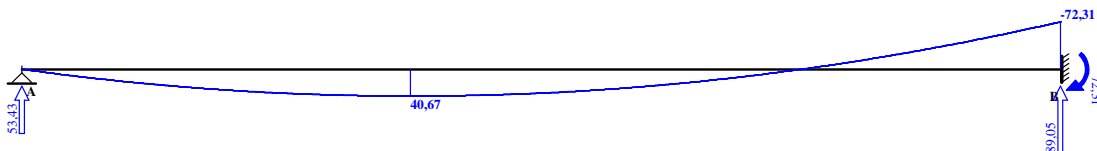
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20$ mm
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 45$ mm
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20$ mm
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

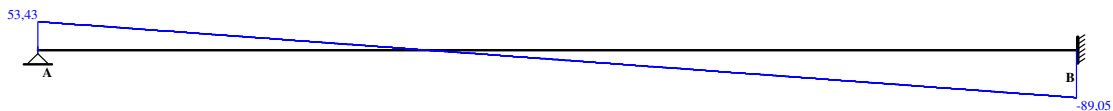
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

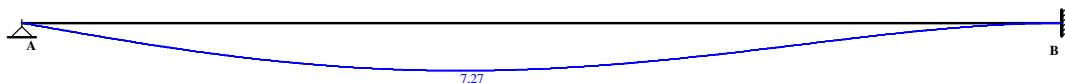
Momenty zginające [kNm]:



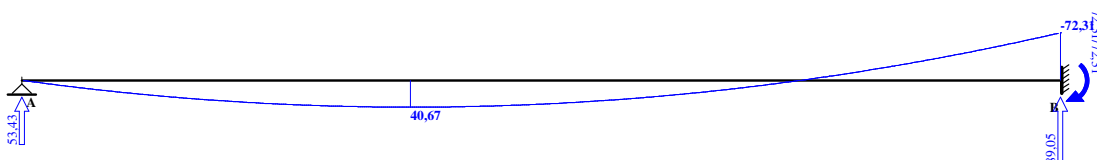
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

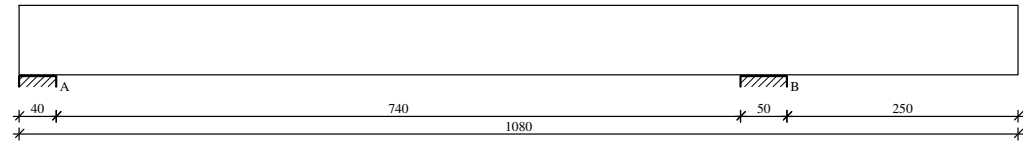
Momenty zginające [kNm]:



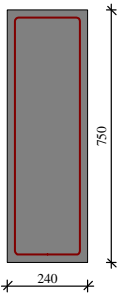
Siły tnące [kN]:

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 75,0\text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

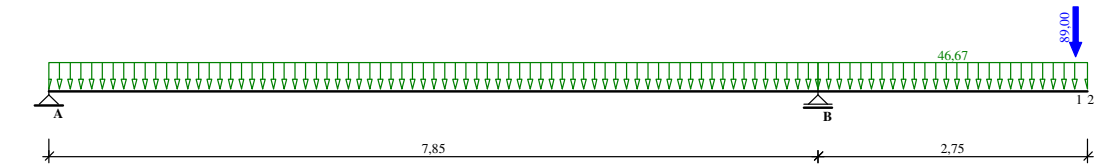
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 0,873x5,5x11,45 (charakt) x 0,5	27,49	1,30	--	35,74	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,75m·25,0kN/m³]	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,1m	3,16	1,30	--	4,11	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		36,59	1,28		46,67	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obciążenie od belki BZ1	89,00	10,28	1,00	--	89,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,69$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

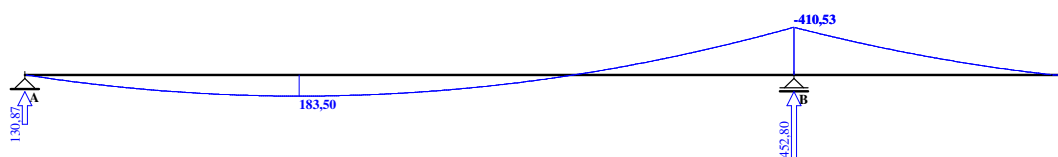
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

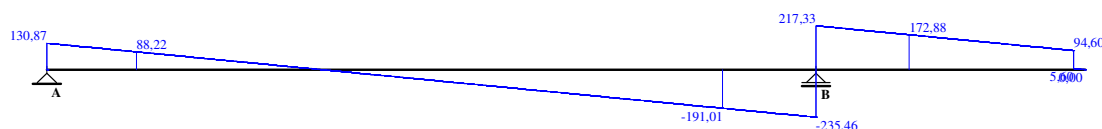
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

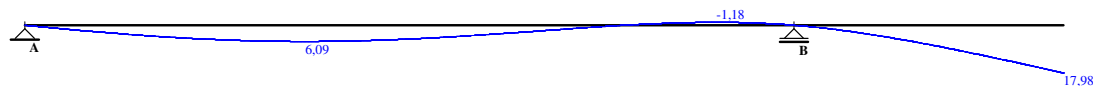
Momenty zginające [kNm]:



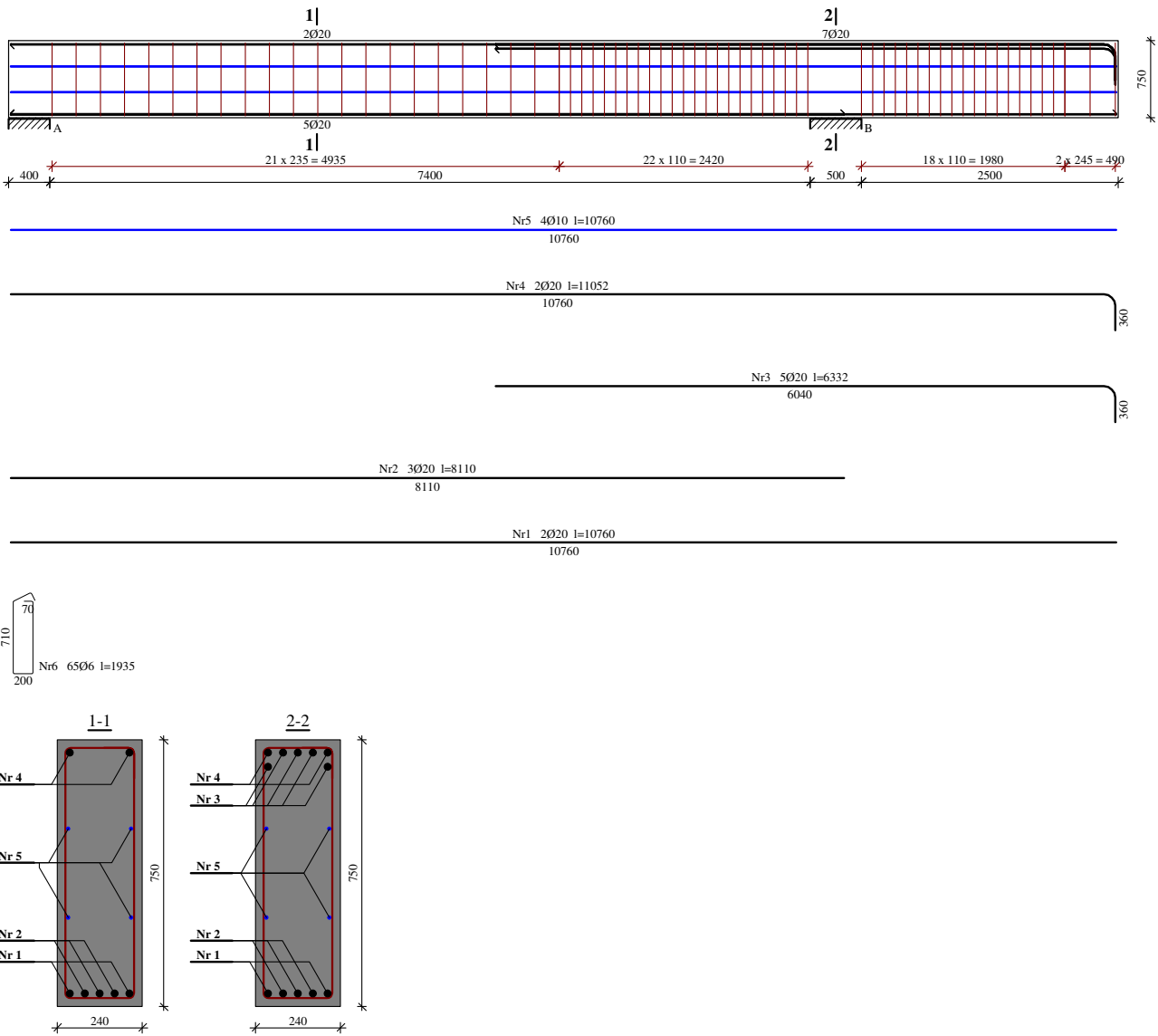
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø10	Ø20
Belka 1						
1	20	10760	2			21,52
2	20	8110	3			24,33
3	20	6332	5			31,66
4	20	11052	2			22,10
5	10	10760	4		43,04	
6	6	1935	65	125,78		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,617	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				27,9	26,6	245,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				300,4		
Masa całkowita [kg]				301		

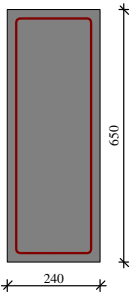
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 65,0\text{ cm}$

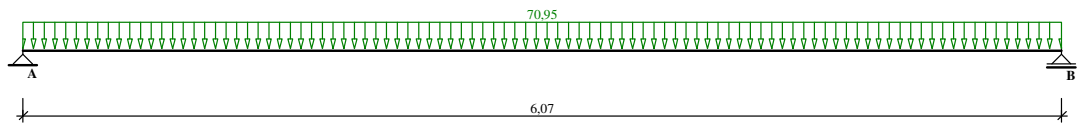
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu1: 0,873x5,5x11,45 (charakt) x 0,5	27,49	1,30	--	35,74	cała belka
2. Obciążenie od stropu2: 0,859x3,9x11,45 (charakt) x 0,5	19,18	1,30	--	24,93	cała belka
3. Ciężar własny belki [0,24m·0,65m·25,0kN/m³]	3,90	1,10	--	4,29	cała belka
4. Obciążenie od ściany - 1,1m	3,17	1,30	--	4,12	cała belka
5. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	55,18	1,29		70,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,70$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

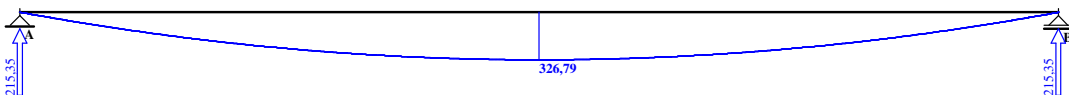
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

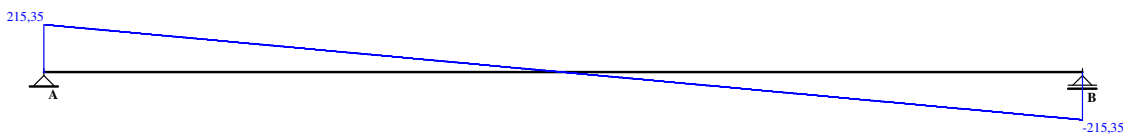
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

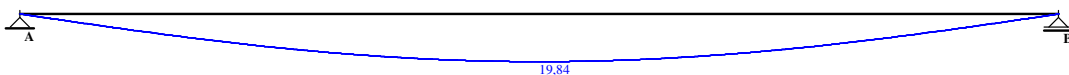
Momenty zginające [kNm]:



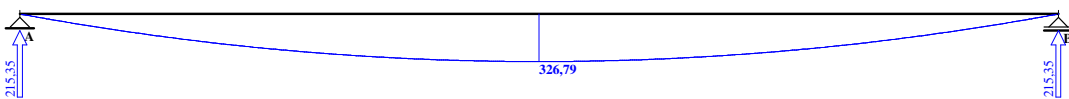
Siły tnące [kN]:



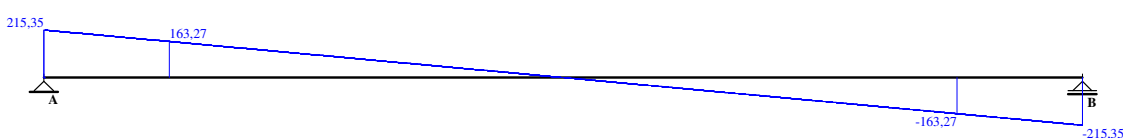
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

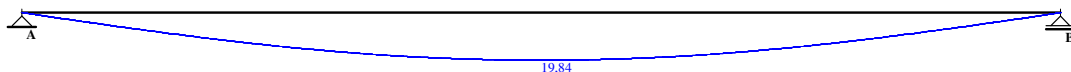
Momenty zginające [kNm]:



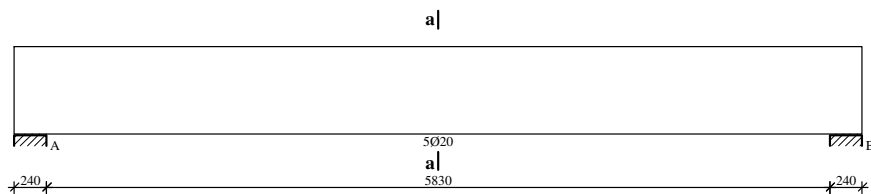
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 326,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5Ø20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,07\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 326,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 361,03 \text{ kNm}$ (90,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 163,27 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi **Ø6 co 110 mm** na odcinku 154,0 cm przy podporach oraz co 250 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 163,27 \text{ kN} < V_{Rd3} = 247,03 \text{ kN}$ (66,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 254,14 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 254,14 \text{ kNm}$

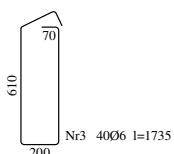
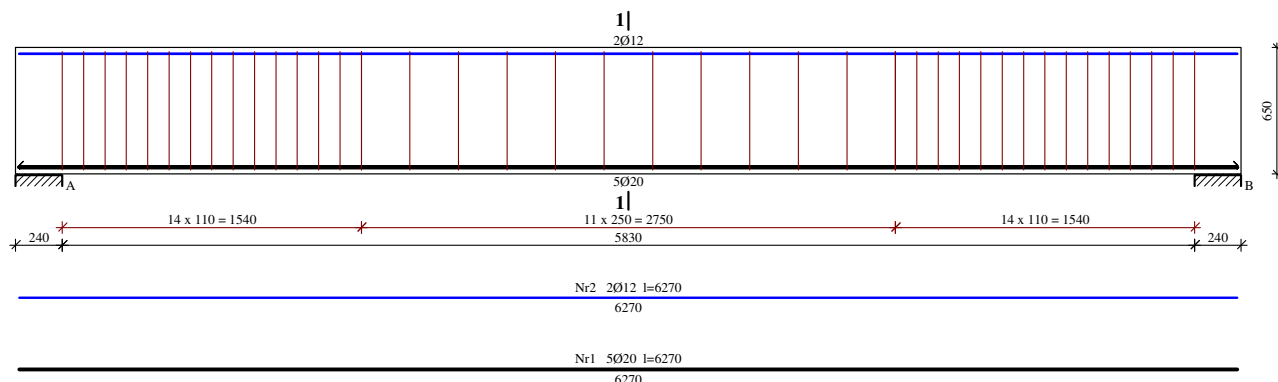
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,205 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,5%)

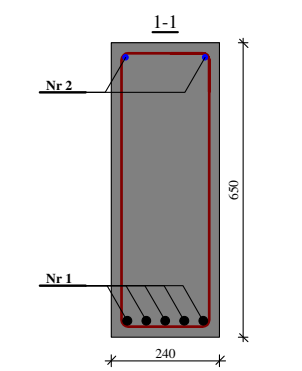
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,84 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (66,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 160,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,9%)

SZKIC ZBROJENIA





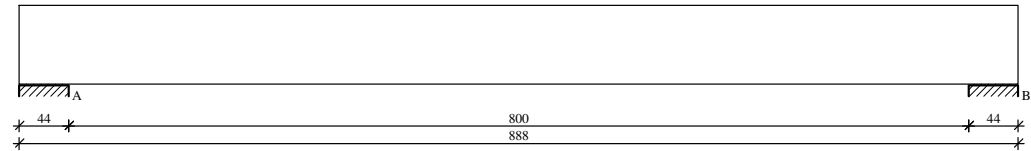
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	6270	5			31,35
2	12	6270	2		12,54	
3	6	1735	40	69,40		
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic			[kg]	15,4	11,2	77,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	104,0		
Masa całkowita			[kg]	104		

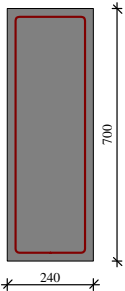
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

$b_w = 24,0\text{ cm}$

$h = 70,0\text{ cm}$

Rodzaj belki:

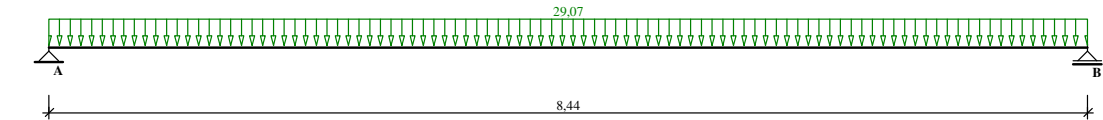
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 1,24x11,45 (charakt)	14,20	1,30	--	18,46	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m³]	4,20	1,10	--	4,62	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,1m	3,17	1,30	--	4,12	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	23,01	1,26		29,07	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy

$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa

$d_g = 8\text{ mm}$

Wilgotność środowiska

$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia

28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)

$\varphi = 2,70$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

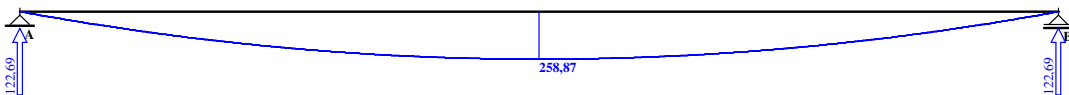
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

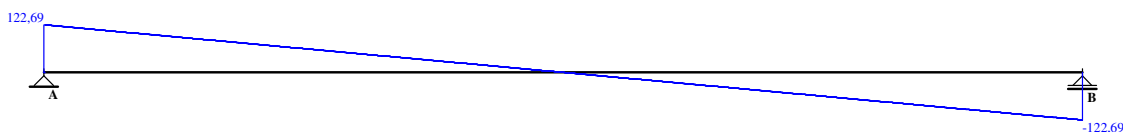
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

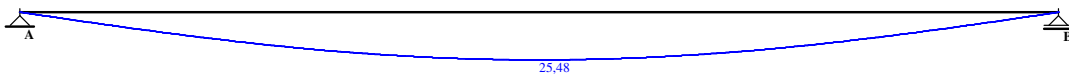
Momenty zginające [kNm]:



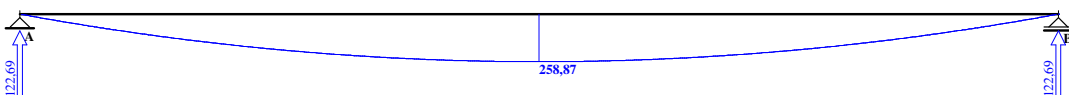
Siły tnące [kN]:



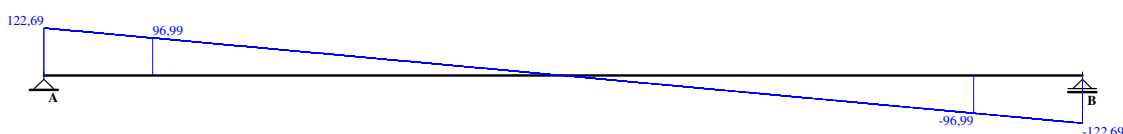
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

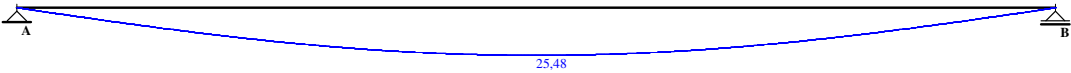
Momenty zginające [kNm]:



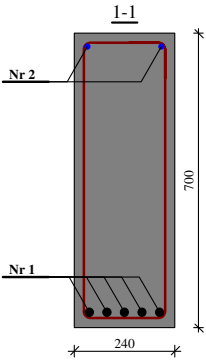
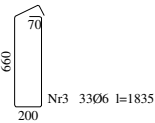
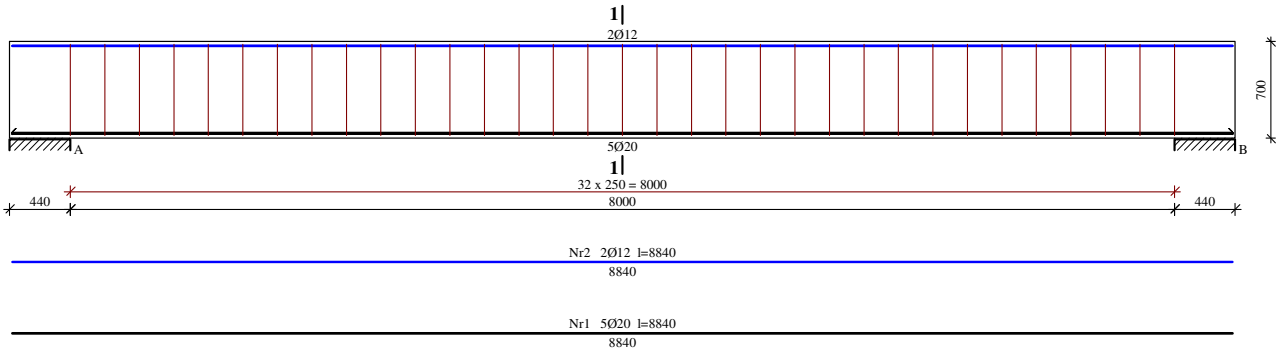
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



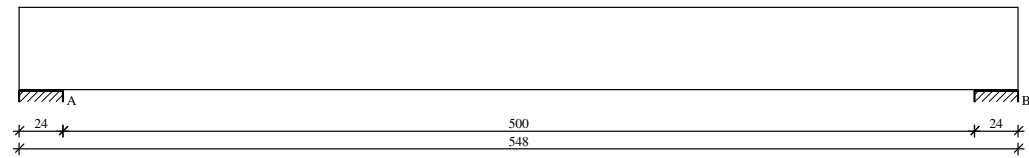
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	8840	5			44,20
2	12	8840	2		17,68	
3	6	1835	33	60,56		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				13,5	15,7	109,0
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				138,2		
Masa całkowita [kg]				139		

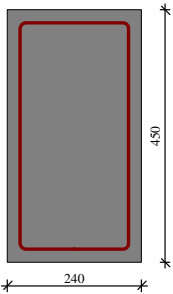
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 45,0\text{ cm}$

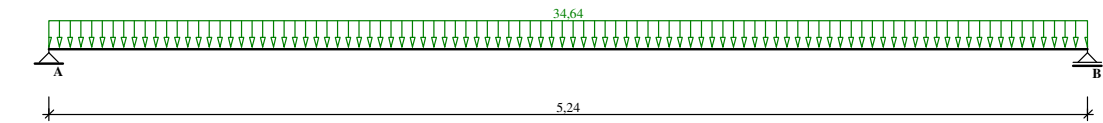
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu2: 0,859x3,9x11,45 (charakt) x 0,5	19,18	1,30	--	24,93	cała belka
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,3m	3,74	1,30	--	4,86	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	27,06	1,28		34,64	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,75$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemiion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

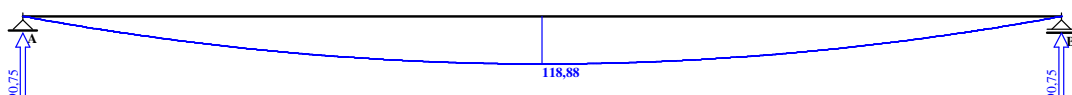
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

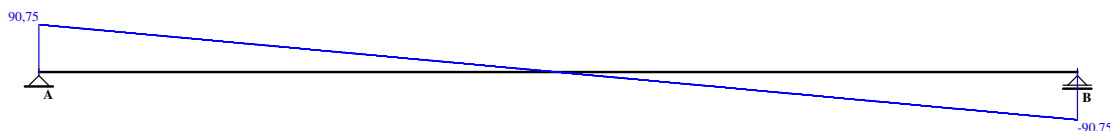
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

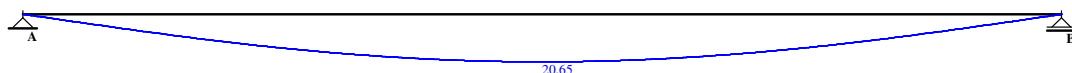
Momenty zginające [kNm]:



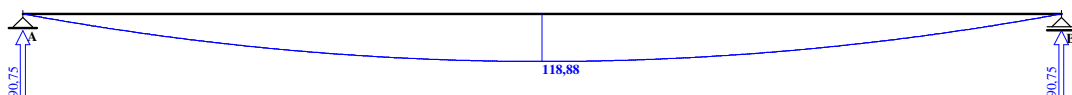
Siły tnące [kN]:



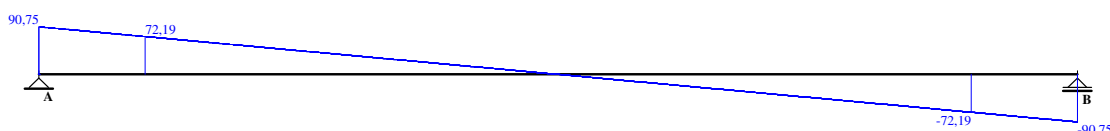
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

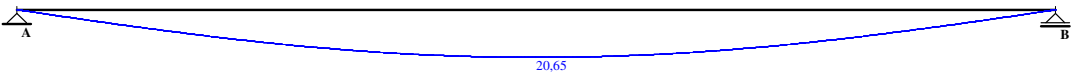
Momenty zginające [kNm]:



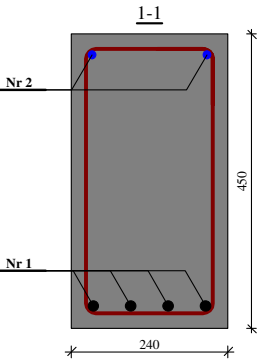
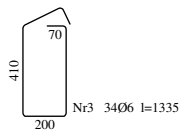
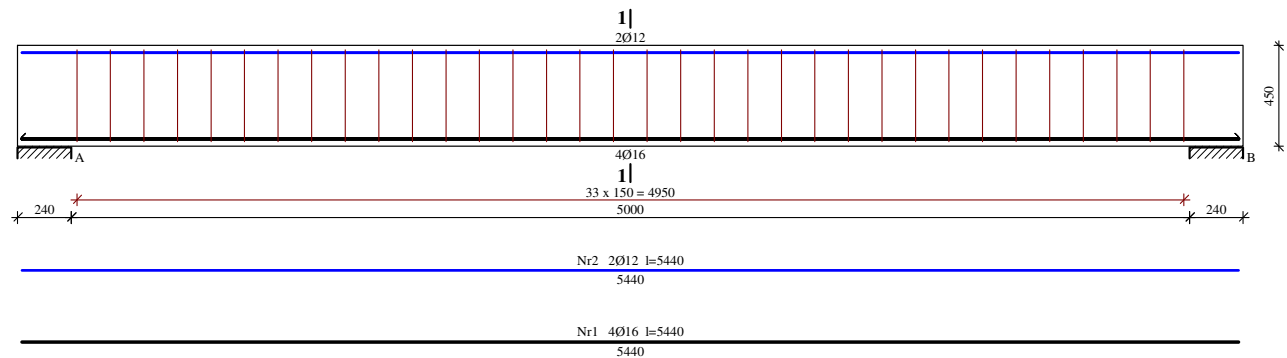
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



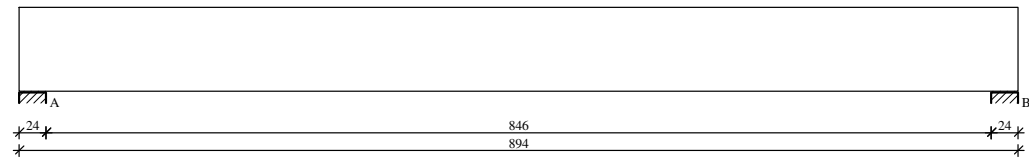
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø16
Belka 1						
1	16	5440	4			21,76
2	12	5440	2		10,88	
3	6	1335	34	45,39		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	10,1	9,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	54,2	
Masa całkowita				[kg]	55	

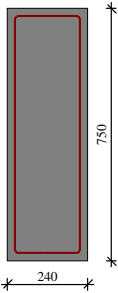
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 75,0\text{ cm}$

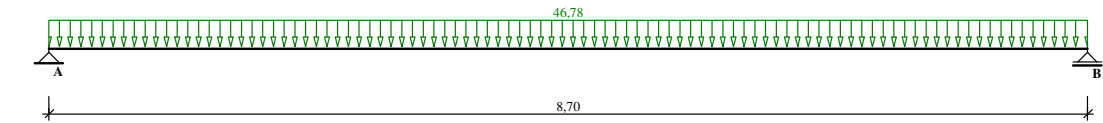
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu1: 0,842x5,78x11,45 (charakt) x 0,5	27,86	1,30	--	36,22	cała belka
2. Obciążenie od ściany - 1,0m	2,88	1,30	--	3,74	cała belka
3. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
4. Ciężar własny belki [0,24m·0,75m·25,0kN/m³]	4,50	1,10	--	4,95	cała belka
Σ :	36,68	1,28		46,78	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 20$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

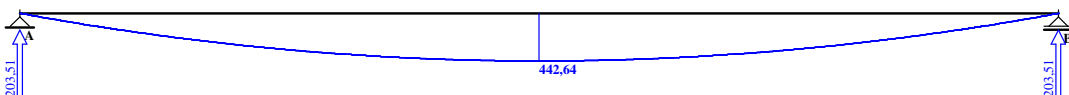
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

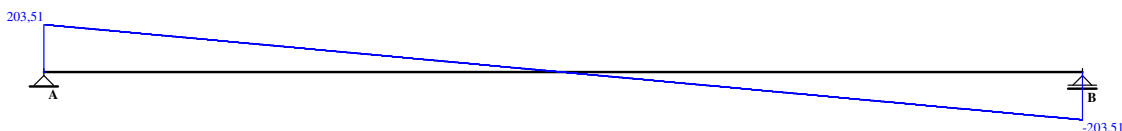
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

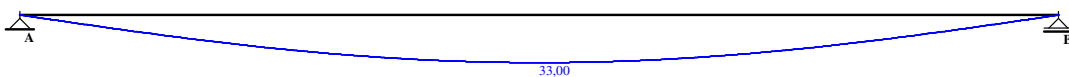
Momenty zginające [kNm]:



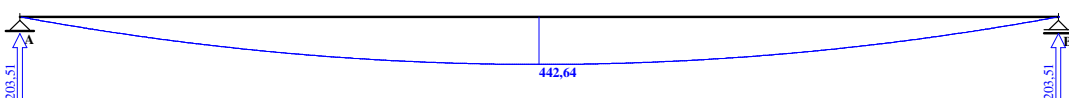
Siły tnące [kN]:



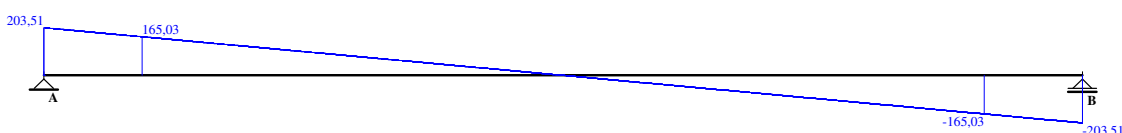
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

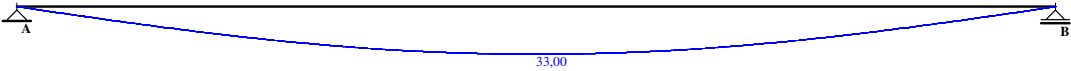
Momenty zginające [kNm]:



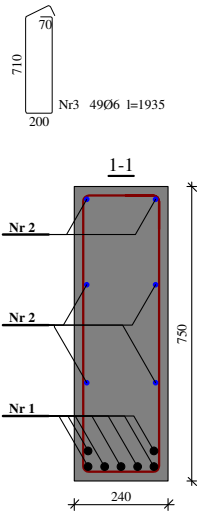
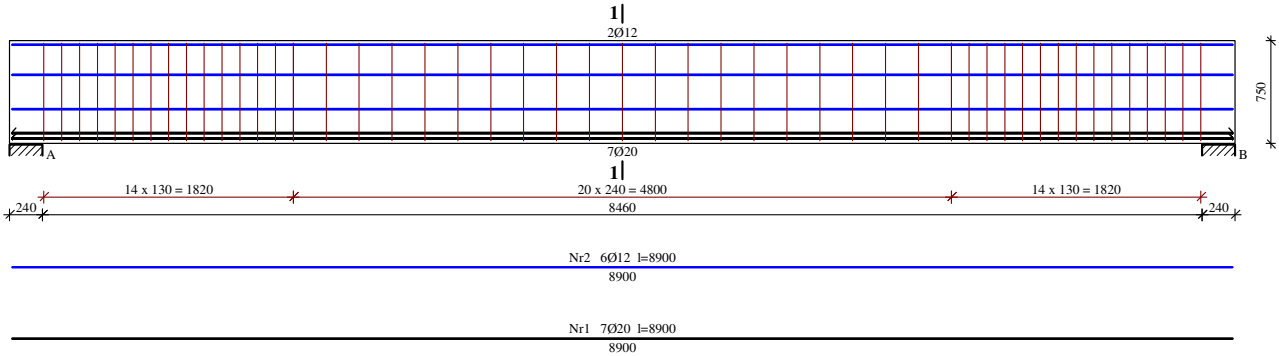
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SKZIC ZBROJENIA



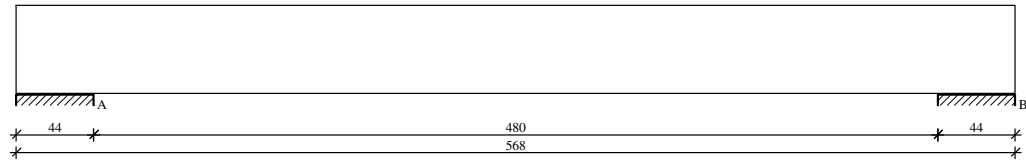
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	8900	7			62,30
2	12	8900	6		53,40	
3	6	1935	49	94,82		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				21,1	47,3	153,4
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				221,8		
Masa całkowita [kg]				222		

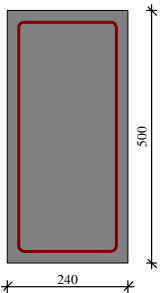
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 50,0\text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

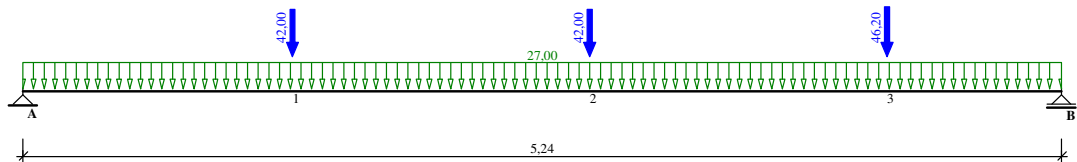
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 1,14x11,45 (charakt)	13,05	1,30	--	16,97	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,3m	3,74	1,30	--	4,86	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		21,23	1,27		27,00	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		42,00	1,14	1,00	--	42,00
2.		42,00	2,64	1,00	--	42,00
3.		46,20	4,14	1,00	--	46,20

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,74$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

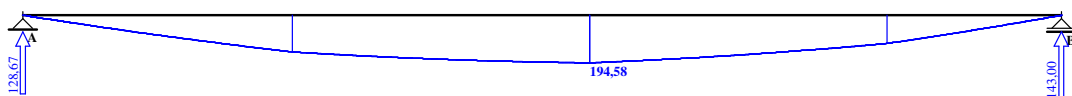
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

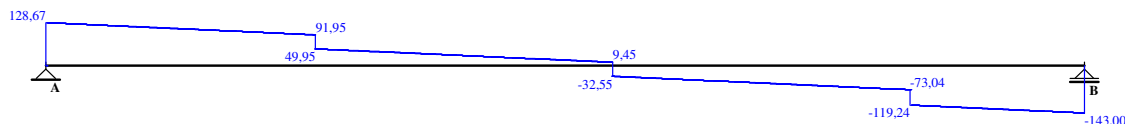
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

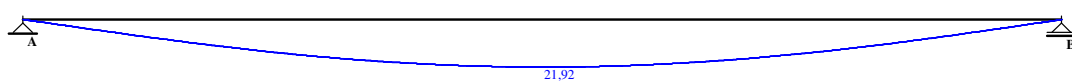
Momenty zginające [kNm]:



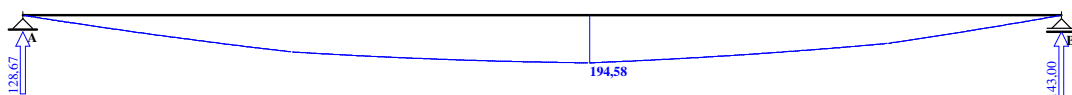
Siły tnące [kN]:



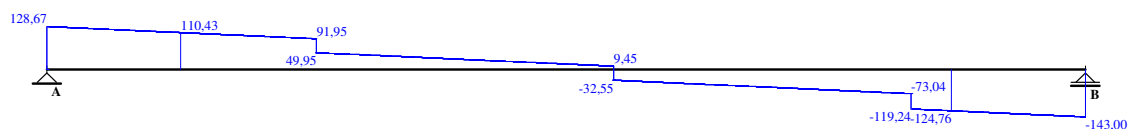
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

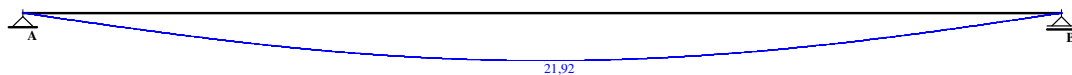
Momenty zginające [kNm]:



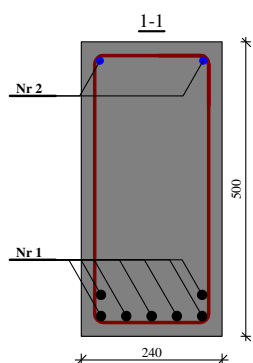
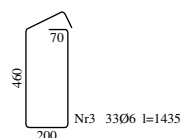
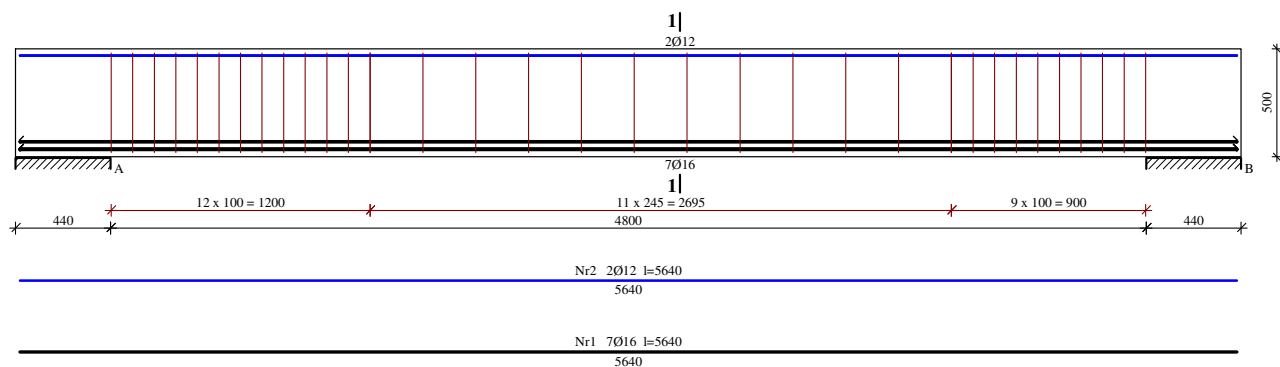
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



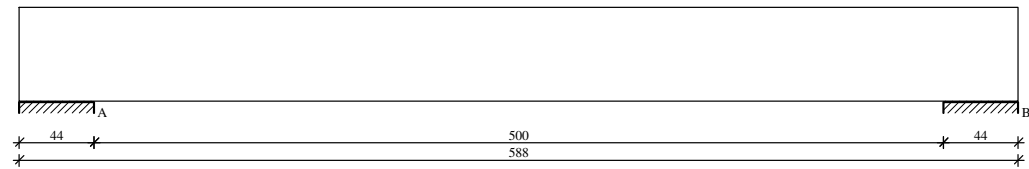
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø16
Belka 1						
1	16	5640	7			39,48
2	12	5640	2		11,28	
3	6	1435	33	47,36		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				10,5	10,0	62,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				82,8		
Masa całkowita [kg]				83		

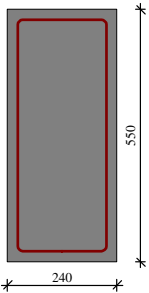
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

$b_w = 24,0\text{ cm}$

$h = 55,0\text{ cm}$

Rodzaj belki:

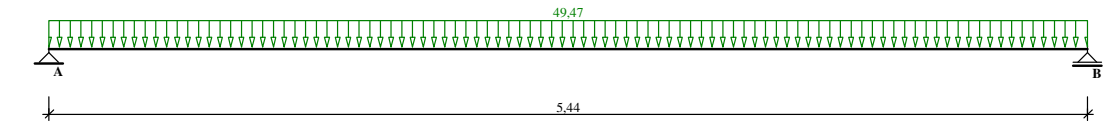
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 1,14x11,45 (charakt)	13,05	1,30	--	16,97	cała belka
2. Obciążenie od stropu 2: 0,625x5,0x11,45 (charakt) x0,5	17,89	1,30	--	23,26	cała belka
3. Ciężar własny belki [0,24m·0,55m·25,0kN/m³]	3,30	1,10	--	3,63	cała belka
4. Obciążenie od ściany - 1,0m	2,88	1,30	--	3,74	cała belka
5. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	38,56	1,28		49,47	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska	RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,73$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

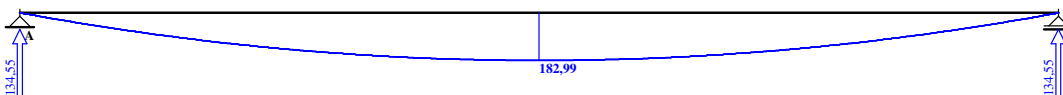
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

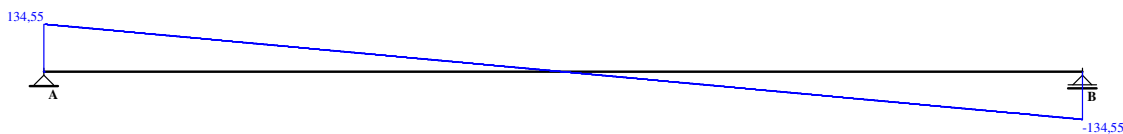
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

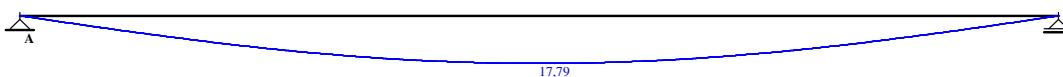
Momenty zginające [kNm]:



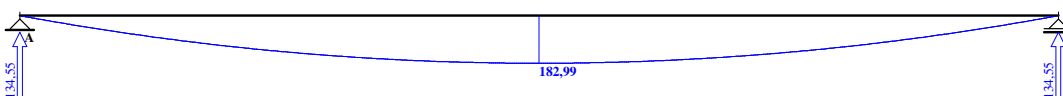
Siły tnące [kN]:



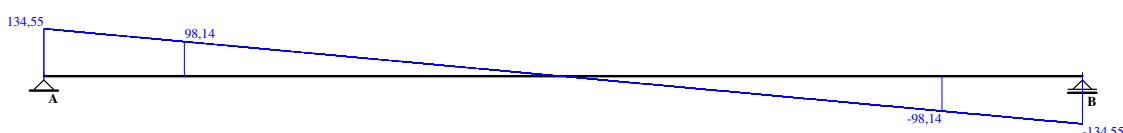
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

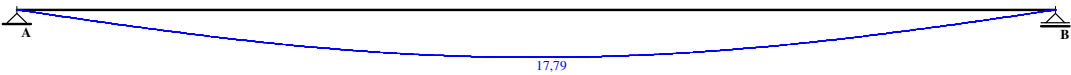
Momenty zginające [kNm]:



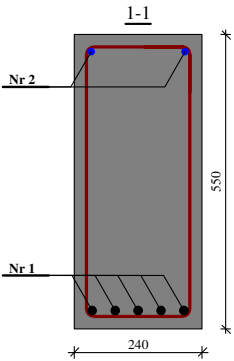
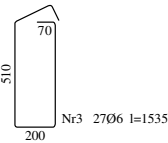
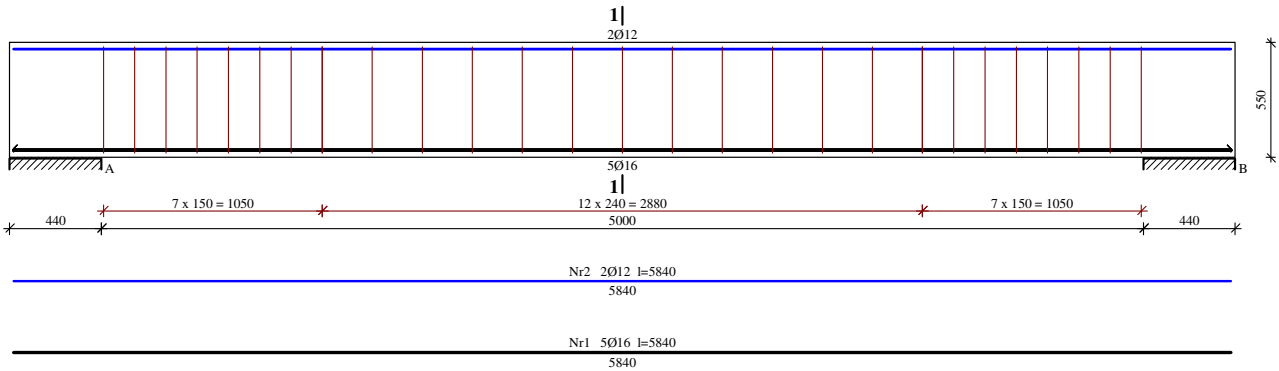
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



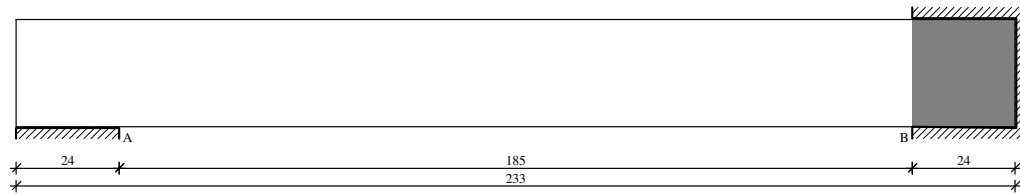
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø16
Belka 1						
1	16	5840	5			29,20
2	12	5840	2		11,68	
3	6	1535	27	41,45		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				9,2	10,4	45,9
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				65,5		
Masa całkowita [kg]				66		

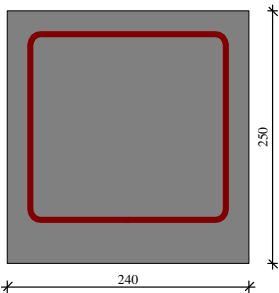
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

$b_w = 24,0\text{ cm}$

$h = 25,0\text{ cm}$

Rodzaj belki:

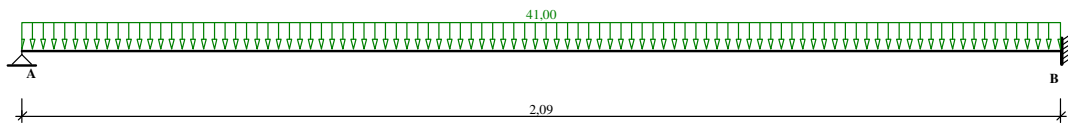
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 0,625x1,85x0,5x11,45 (charakt)	6,62	1,30	--	8,61	cała belka
2.	Obciążenie od stropu 2: 0,625x5,0x11,45 (charakt) x0,5	17,89	1,30	--	23,26	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
4.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
5.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		31,77	1,29		41,00	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$

Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

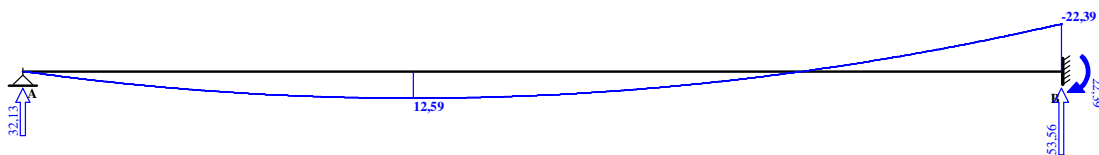
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{\text{nom},g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{\text{nom},d} = 40 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{\text{nom},l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{\text{nom},p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

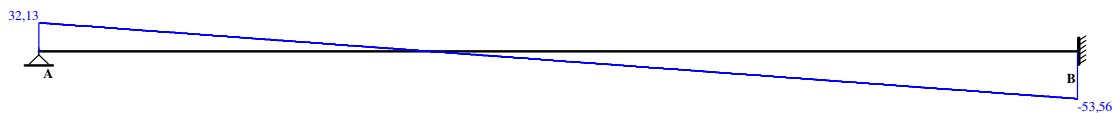
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{\text{lim}} =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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



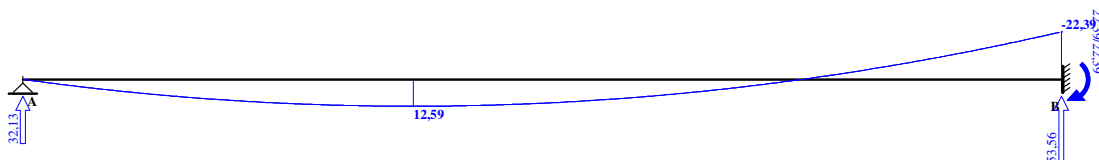
Siły tnące [kN]:



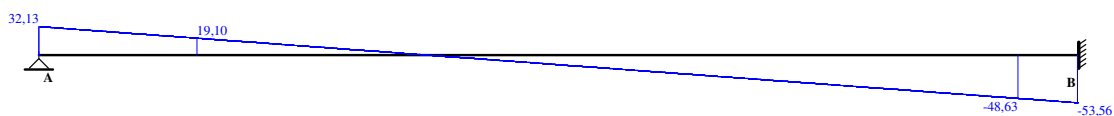
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

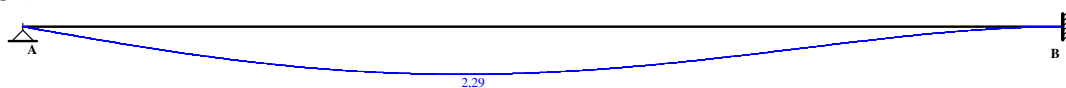
Momenty zginające [kNm]:



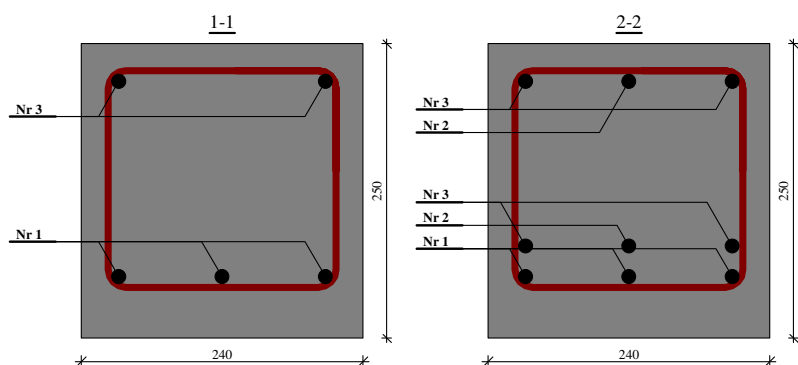
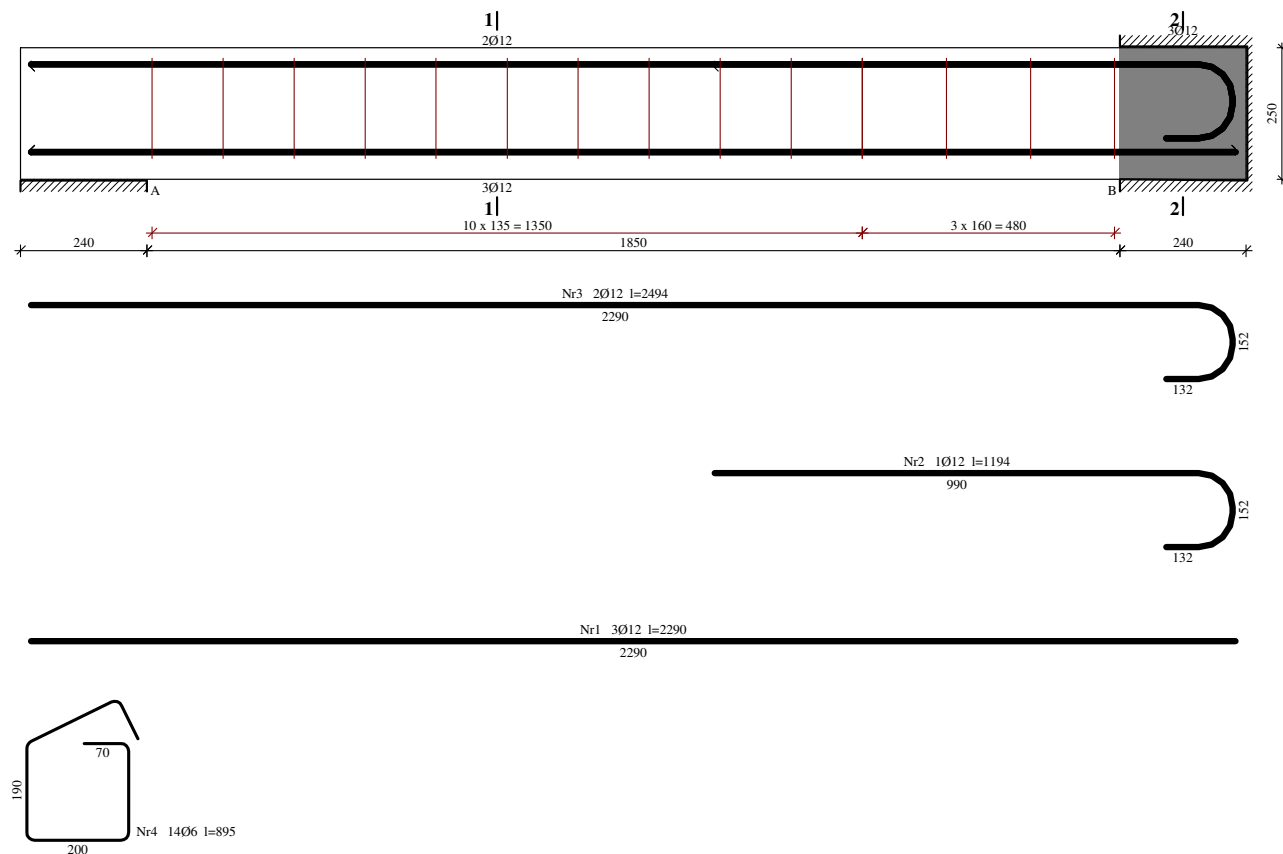
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



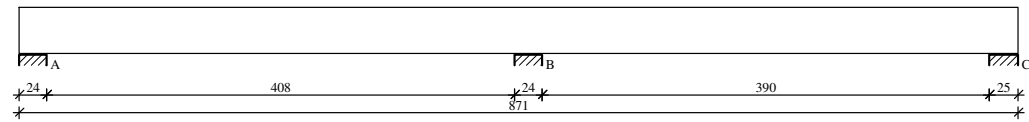
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2290	3		6,87
2	12	1194	1		1,19
3	12	2494	2		4,99
4	6	895	14	12,53	
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,8	11,6
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				14,4	
Masa całkowita [kg]				15	

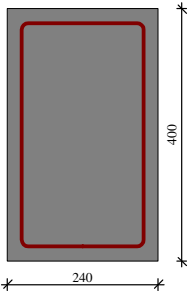
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SKZIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny
 $b_w = 24,0\text{ cm}$
 $h = 40,0\text{ cm}$

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

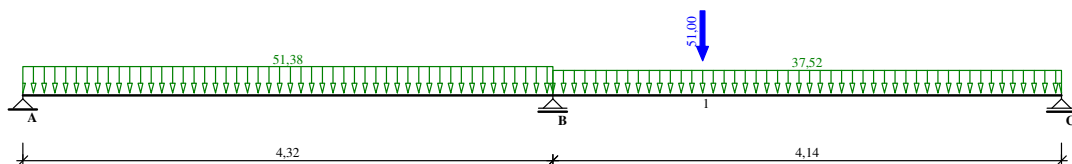
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu 1: 0,808x1,85x0,5x11,45 (charakt) - przesło BC	8,56	1,30	--	11,13	przesło B-C
2. Obciążenie od stropu 2: 0,625x3,9x11,45 (charakt) x0,5 - przesło BC	13,95	1,30	--	18,13	przesło B-C
3. Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
4. Obciążenie od ściany - 1,0m	2,88	1,30	--	3,74	cała belka
5. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
6. Obciążenie od stropu 1: 0,5x1,55x11,45 (charakt) - przesło AB	8,87	1,30	--	11,53	przesło A-B
7. Obciążenie od stropu 2: 0,849x5,0x11,45 (charakt) x0,5 - przesło AB	24,30	1,30	--	31,59	przesło A-B
Σ:	62,40	1,29		80,64	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp. Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	51,00	5,42	1,00	--	51,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

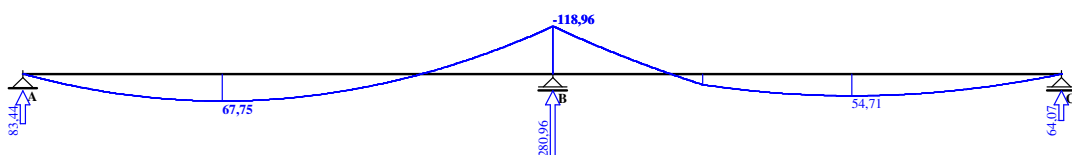
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

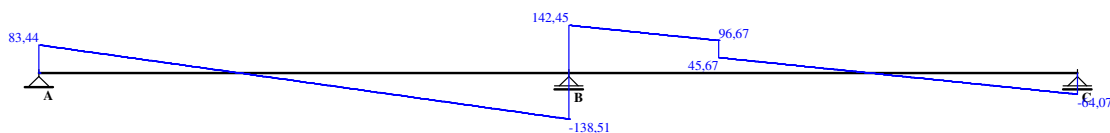
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



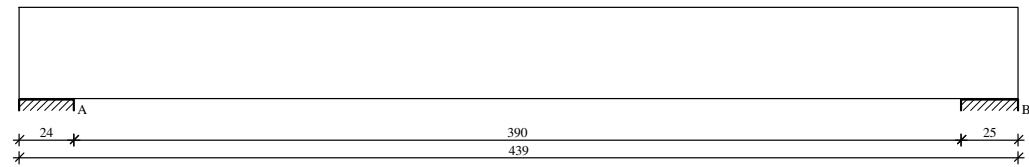
Ugięcia [mm]:

4	6	1235	50	61,75		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888 1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	13,7	38,5 38,3
Masa prętów wg gatunków stali [kg]					90,5	
Masa całkowita				[kg]	91	

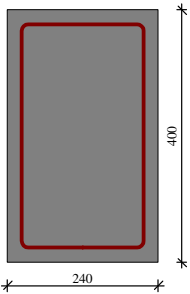
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 40,0\text{ cm}$

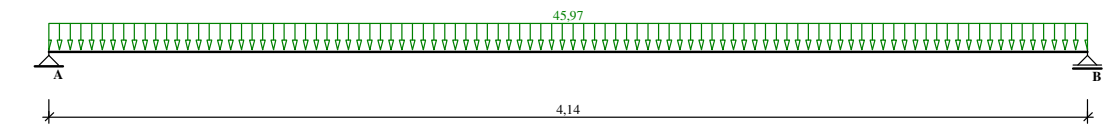
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu 1: 0,5x2,48x11,45 (charakt)	14,20	1,30	--	18,46	przęsło A-B
2.	Obciążenie od stropu 2: 0,625x3,9x11,45 (charakt) x0,5	13,95	1,30	--	18,13	przęsło A-B
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
4.	Obciążenie od ściany - 1,3m	3,74	1,30	--	4,86	cała belka
5.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		35,73	1,29		45,97	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

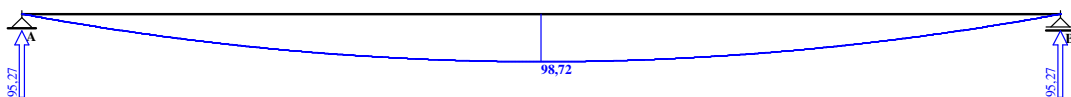
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

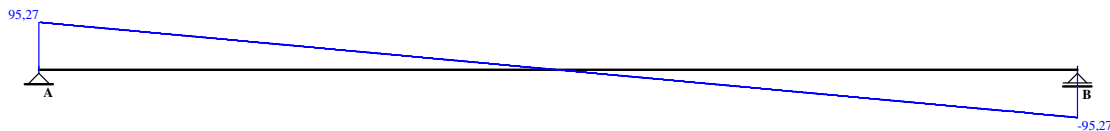
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

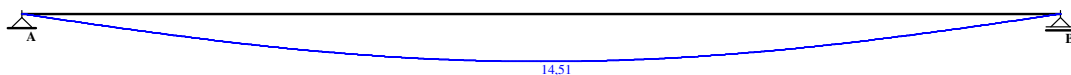
Momenty zginające [kNm]:



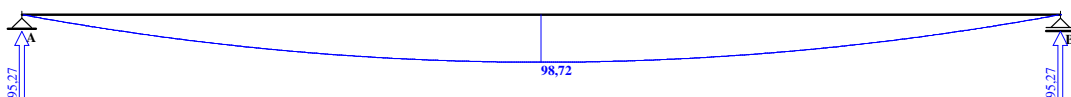
Siły tnące [kN]:



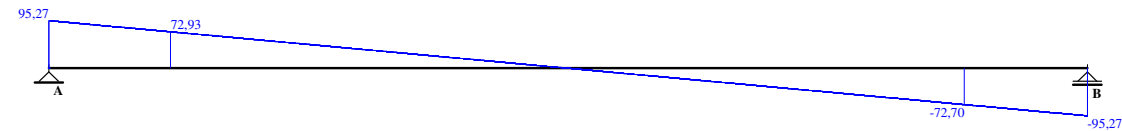
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

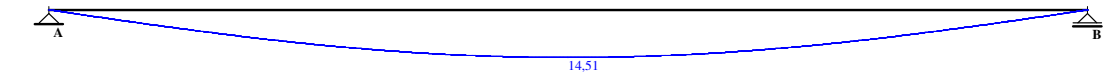
Momenty zginające [kNm]:



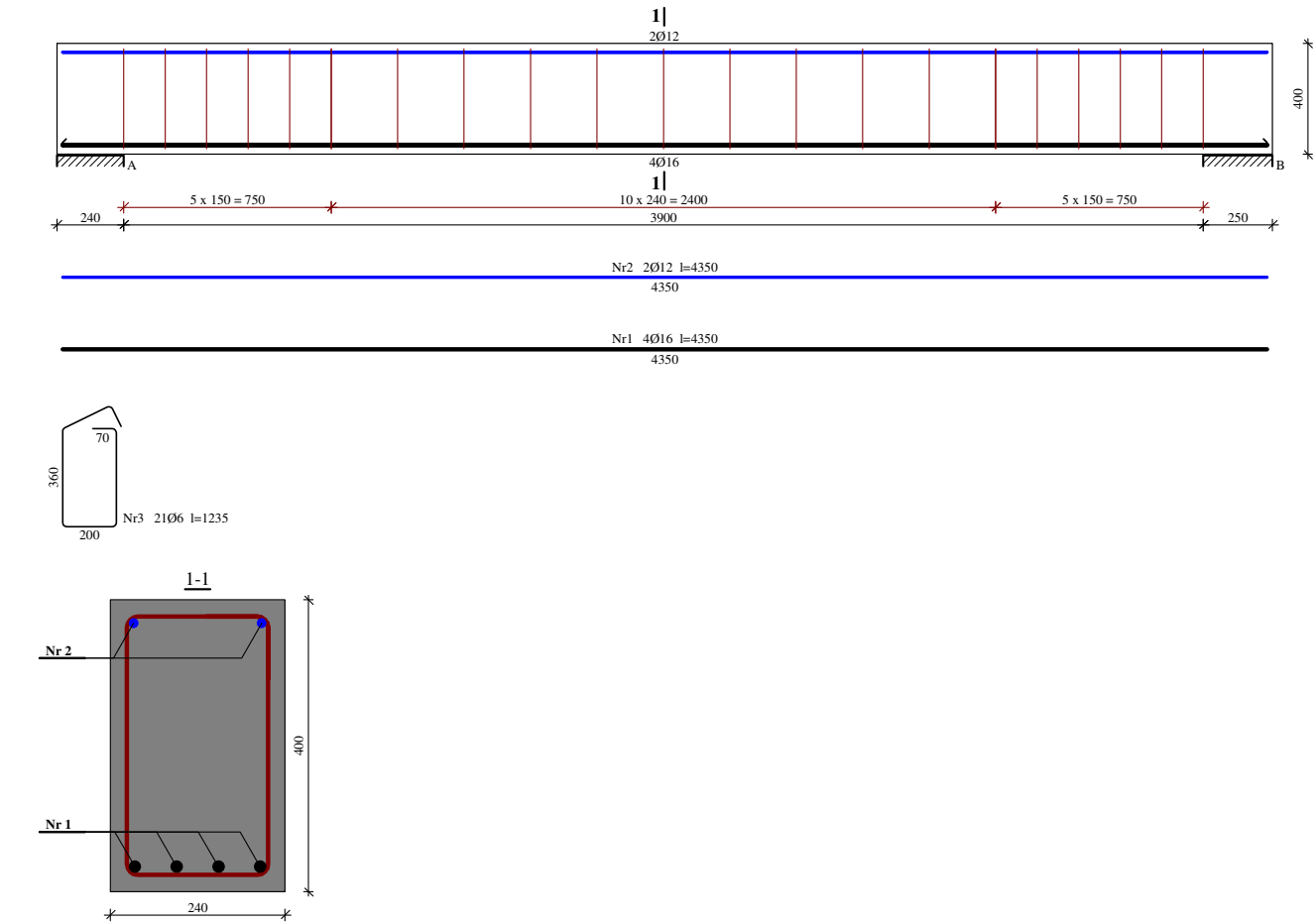
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



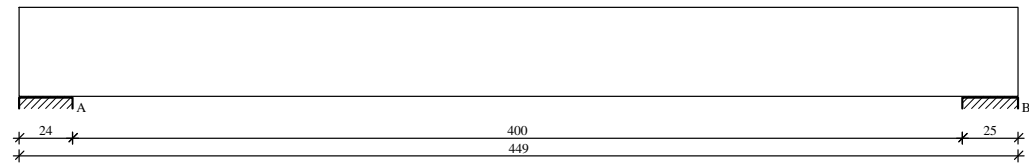
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø16
Belka 1						
1	16	4350	4			17,40
2	12	4350	2		8,70	
3	6	1235	21	25,94		
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	5,8	7,6	27,3
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	40,7		
Masa całkowita			[kg]	41		

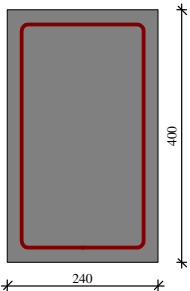
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 40,0\text{ cm}$

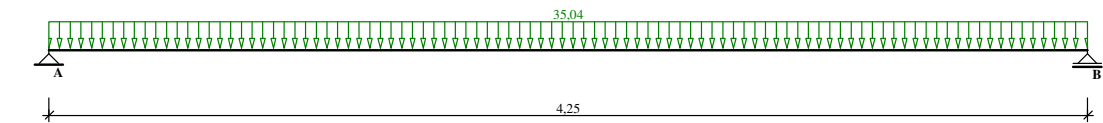
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu 2: 0,884x3,9x11,45 (charakt) x0,5	19,74	1,30	--	25,66	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,3m	3,74	1,30	--	4,86	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		27,32	1,28		35,04	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,77$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemiion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

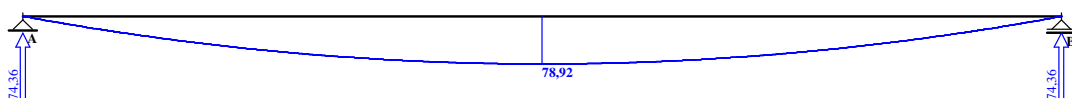
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

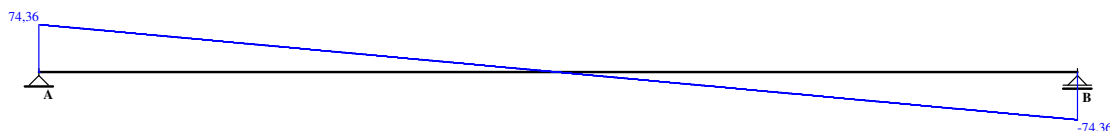
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



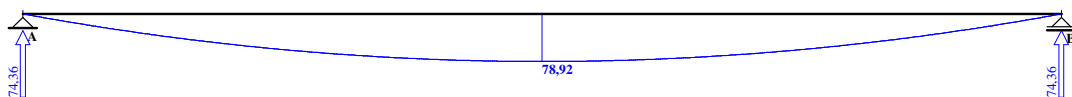
Siły tnące [kN]:



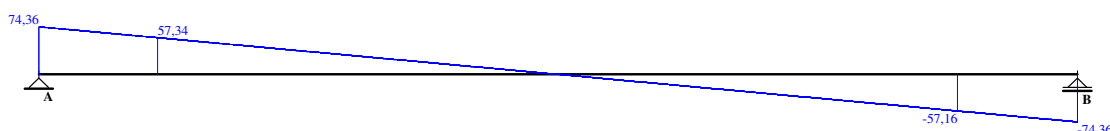
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

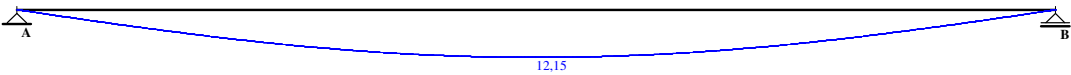
Momenty zginające [kNm]:



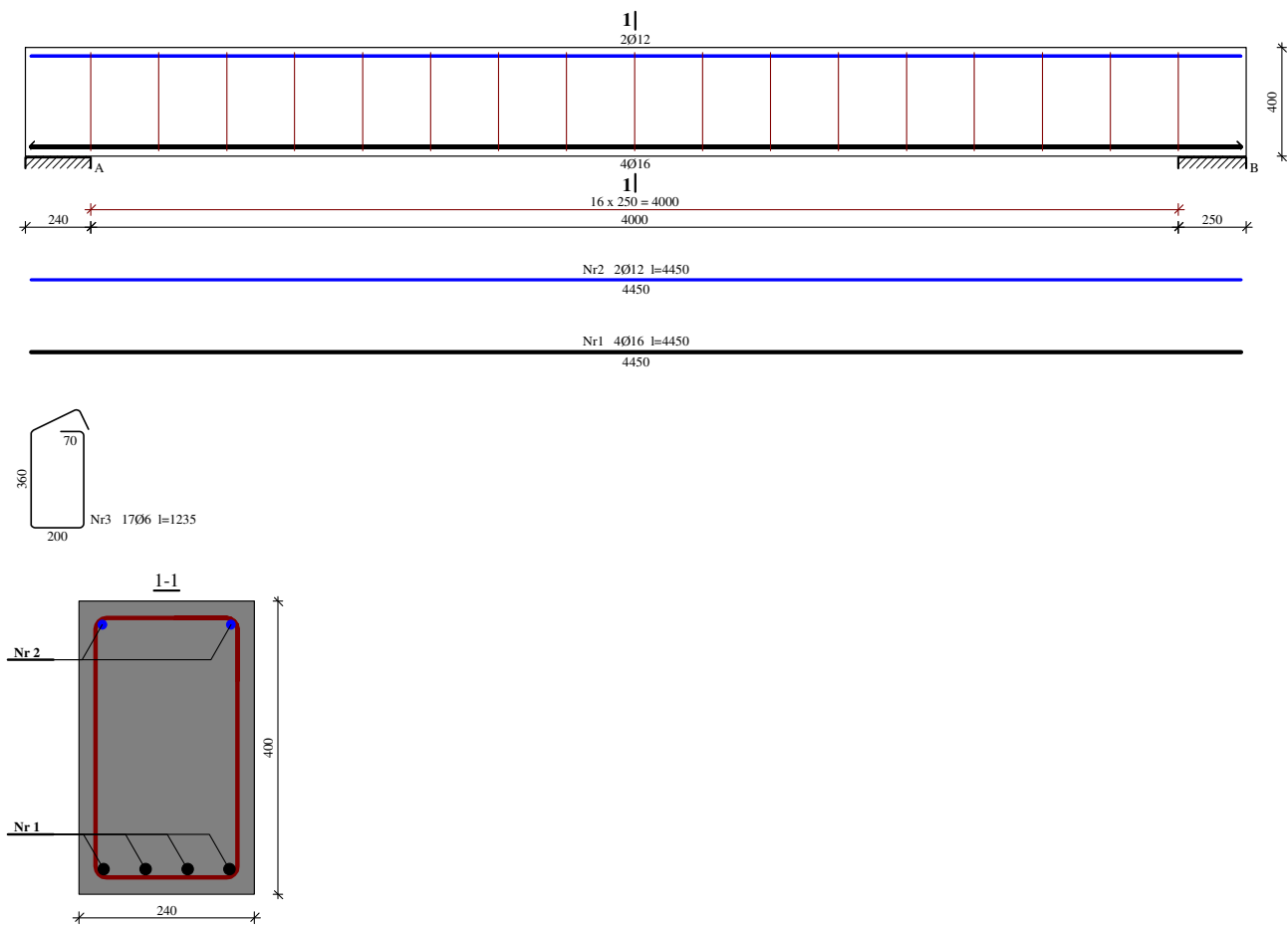
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



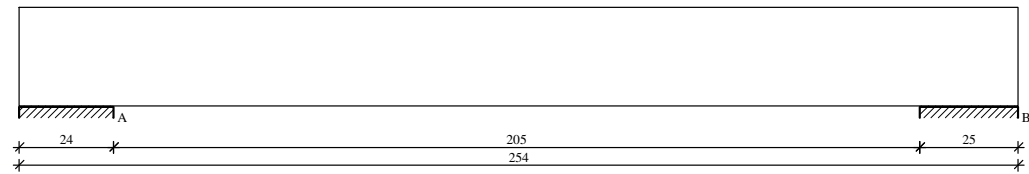
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø16
Belka 1						
1	16	4450	4			17,80
2	12	4450	2		8,90	
3	6	1235	17	21,00		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				4,7	7,9	28,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				40,7		
Masa całkowita [kg]				41		

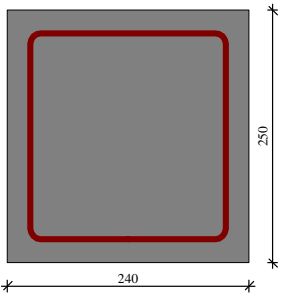
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0\text{ cm}$

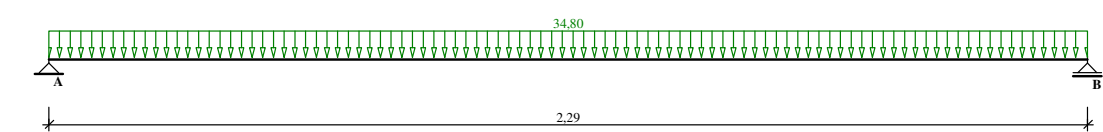
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu 2: 0,884x3,9x11,45 (charakt) x0,5	19,74	1,30	--	25,66	przęsło A-B
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	27,00	1,29		34,80	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

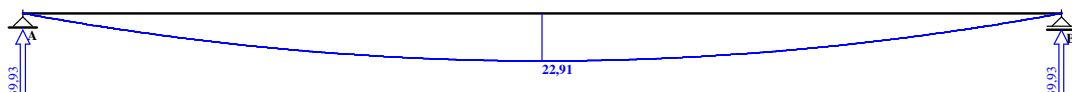
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

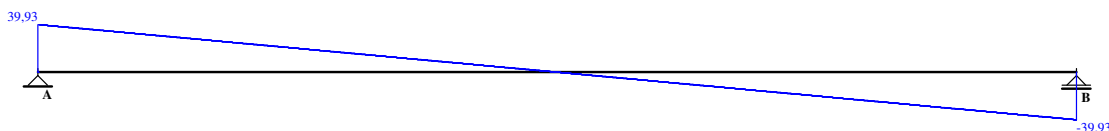
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

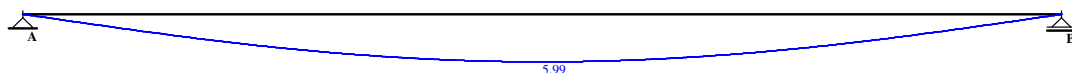
Momenty zginające [kNm]:



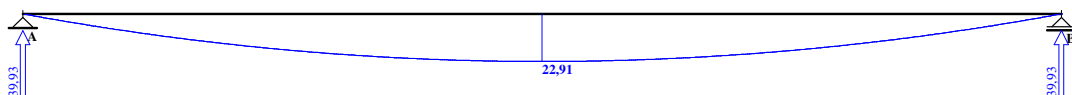
Siły tnące [kN]:



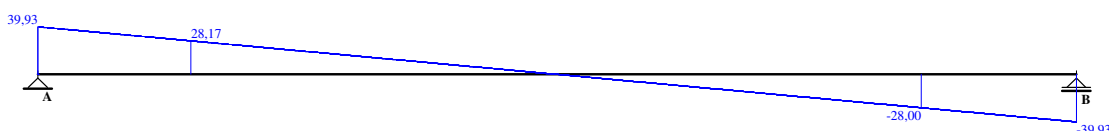
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

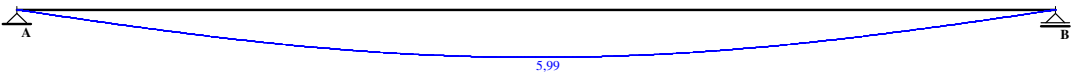
Momenty zginające [kNm]:



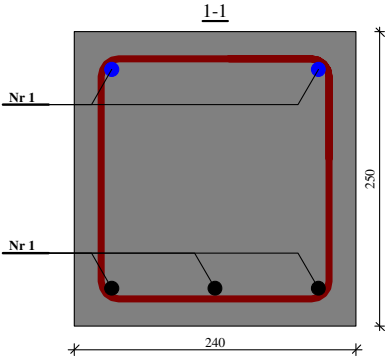
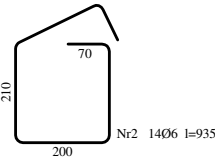
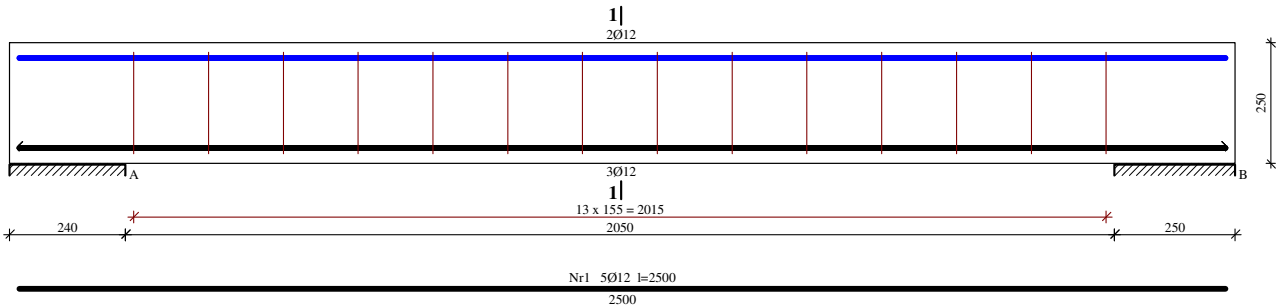
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SKZIC ZBROJENIA



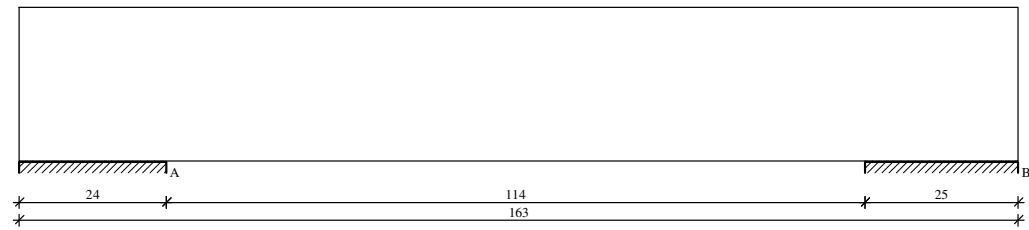
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2500	5		12,50
2	6	935	14	13,09	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	2,9	11,1
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	14,0	
Masa całkowita			[kg]	14	

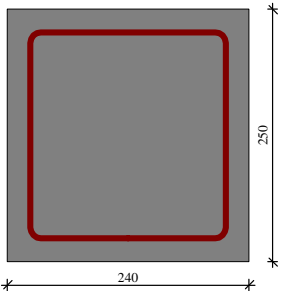
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

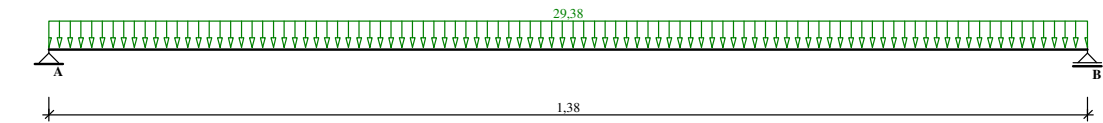
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: $0,5 \times 2,72 \times 11,45$ (charakt)	15,57	1,30	--	20,24	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [$0,24 \text{ m} \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 25,0 \text{ kN/m}^3$]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ :		22,83	1,29		29,38	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$

Wilgotność środowiska	RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

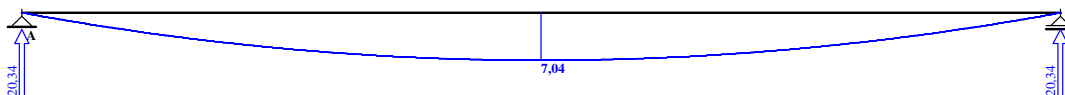
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

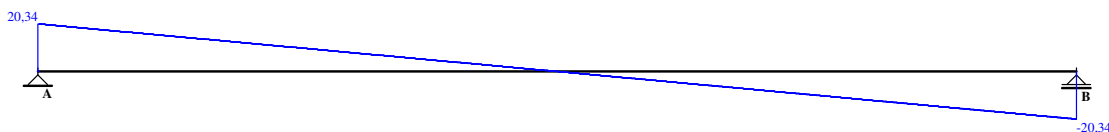
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

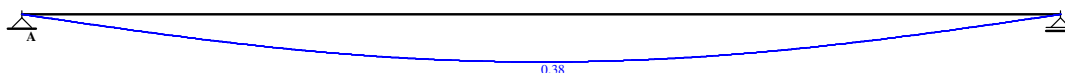
Momenty zginające [kNm]:



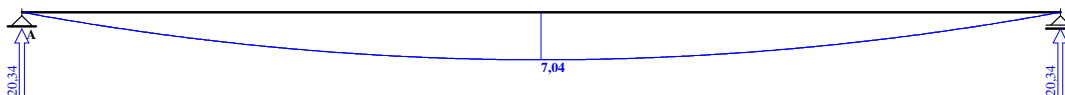
Siły tnące [kN]:



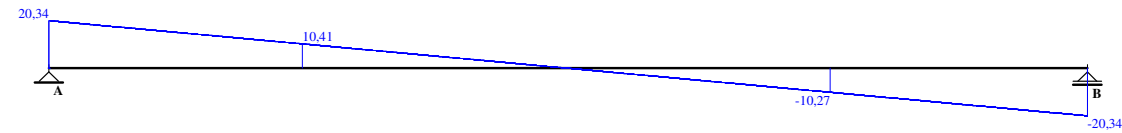
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

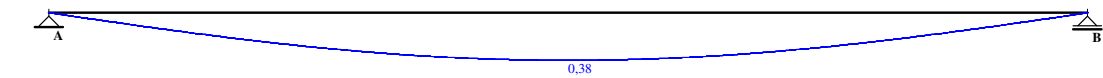
Momenty zginające [kNm]:



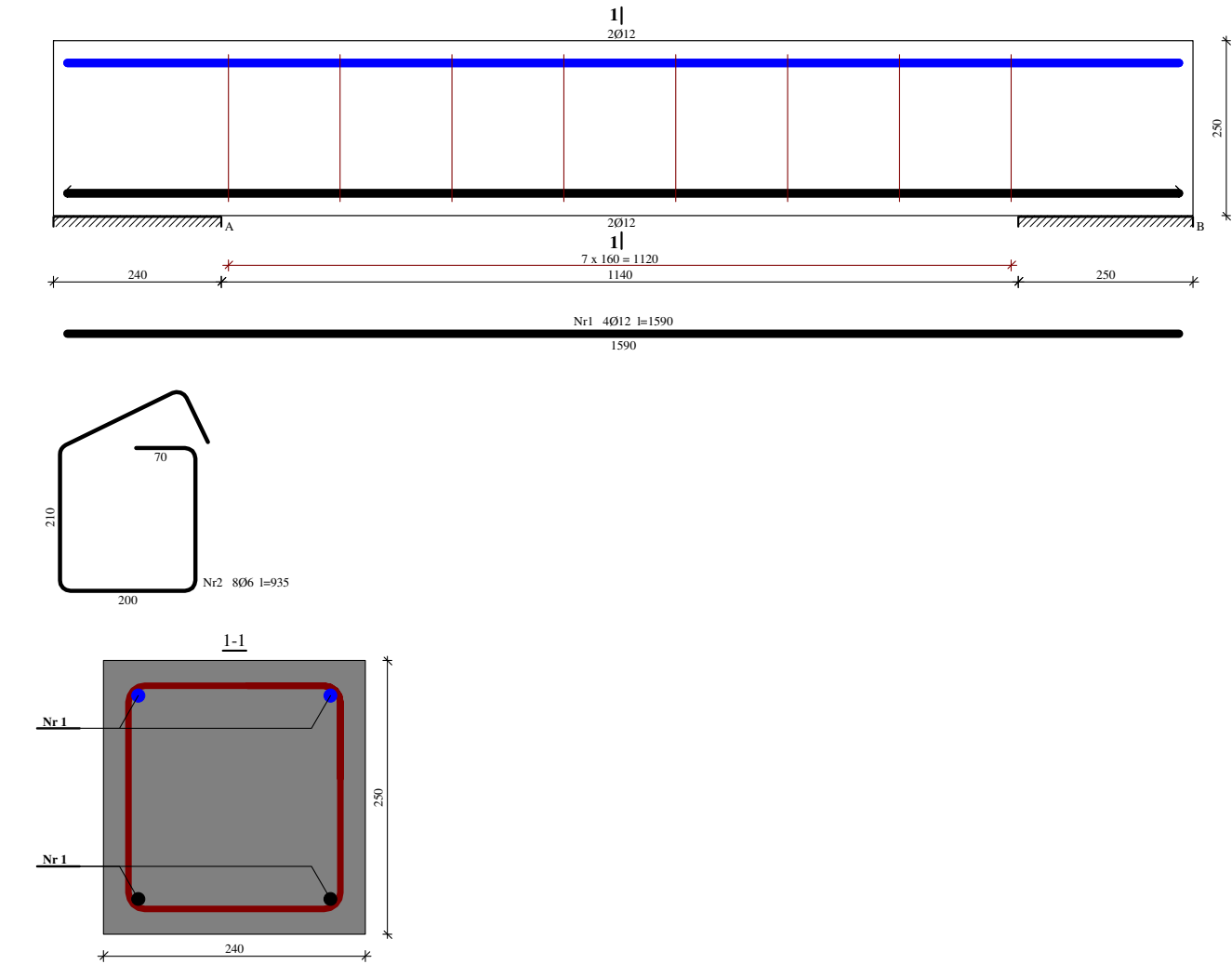
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



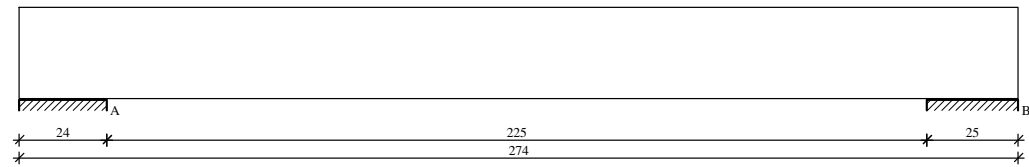
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	1590	4		6,36
2	6	935	8	7,48	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	1,7	5,7
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	7,4	
Masa całkowita			[kg]	8	

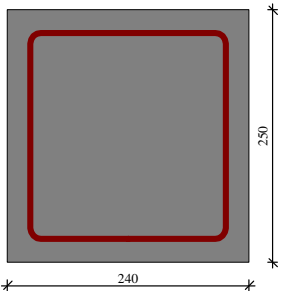
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

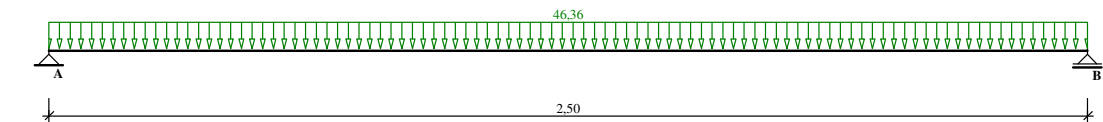
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 5x11,45 (charakt) x0,5	28,63	1,30	--	37,22	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ :		35,89	1,29		46,36	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

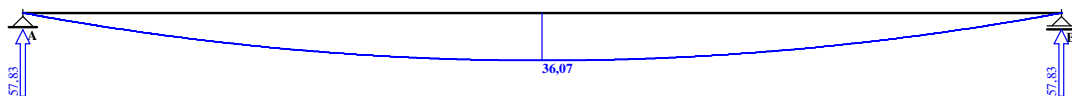
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

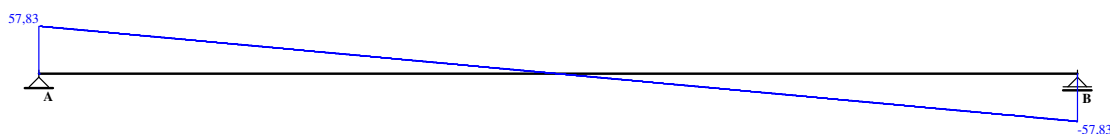
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

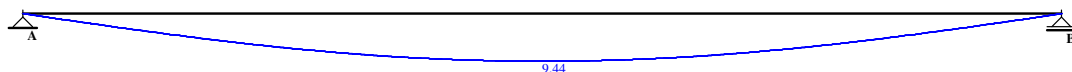
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

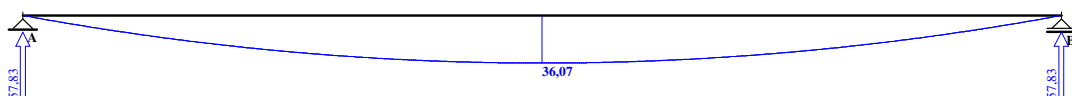


Ugięcia [mm]:

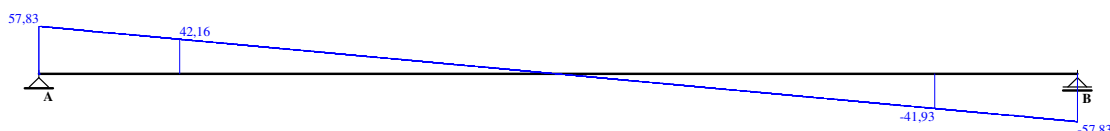


Obwiednia sił wewnętrznych

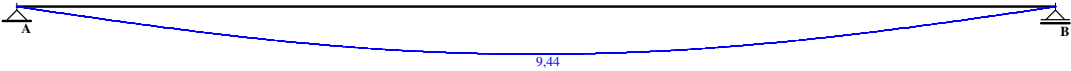
Momenty zginające [kNm]:



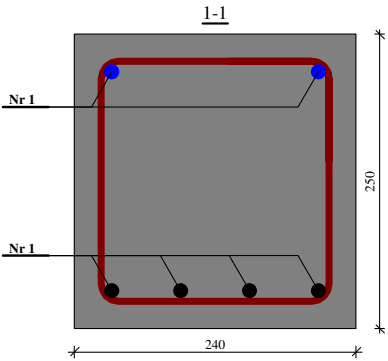
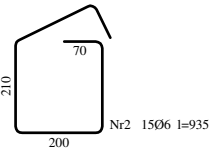
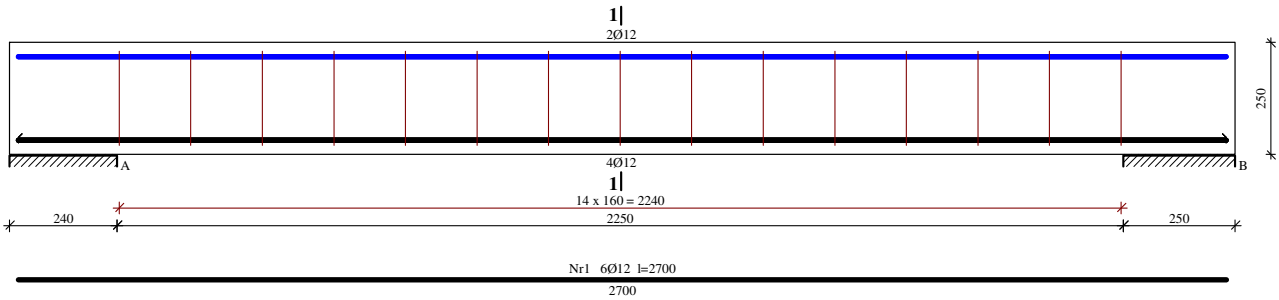
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SKZIC ZBROJENIA



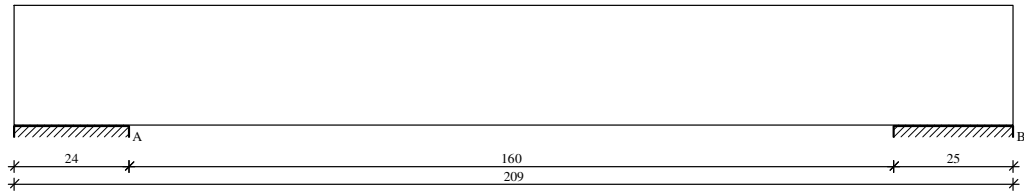
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2700	6		16,20
2	6	935	15	14,03	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	3,1	14,3
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	17,4	
Masa całkowita			[kg]	18	

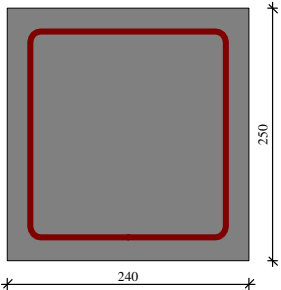
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

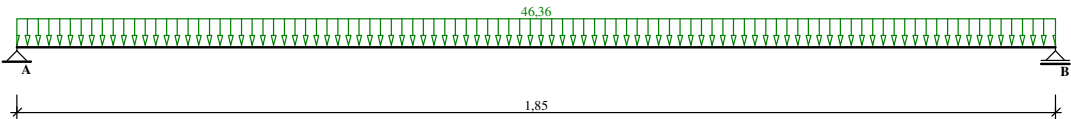
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 0,5x5x11,45 (charakt)	28,63	1,30	--	37,22	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		35,89	1,29		46,36	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30	→ $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

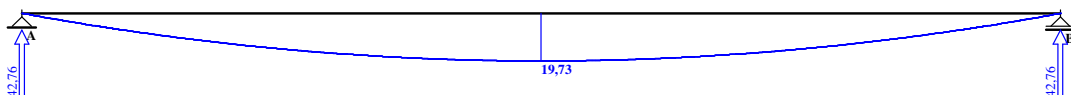
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

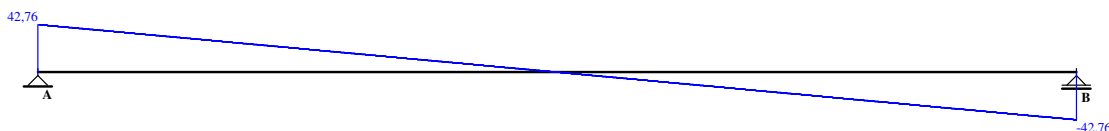
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

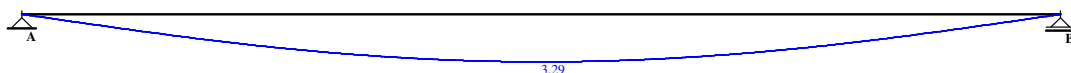
Momenty zginające [kNm]:



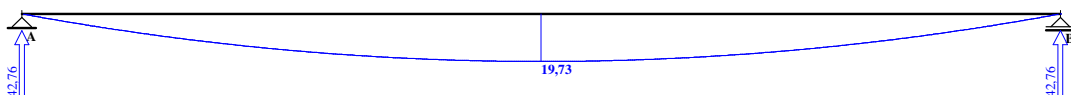
Siły tnące [kN]:



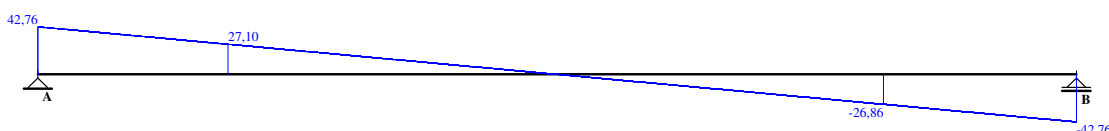
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

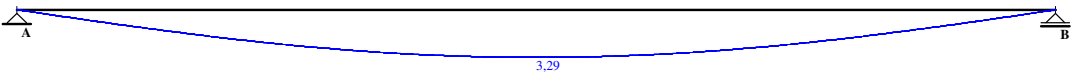
Momenty zginające [kNm]:



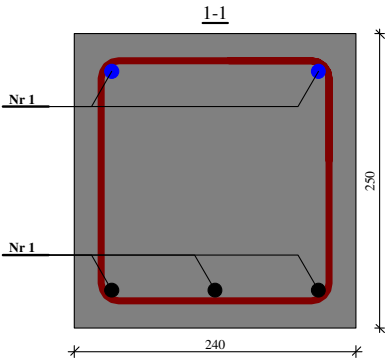
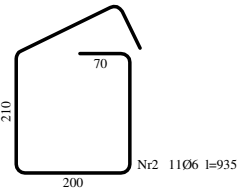
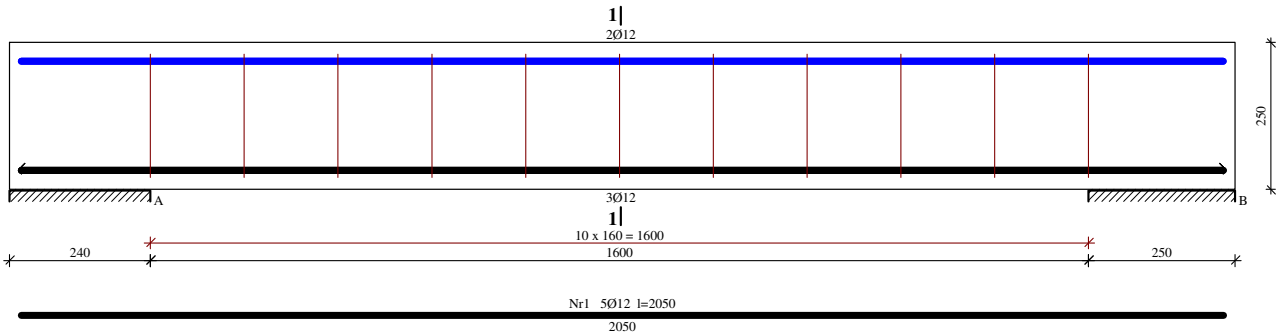
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



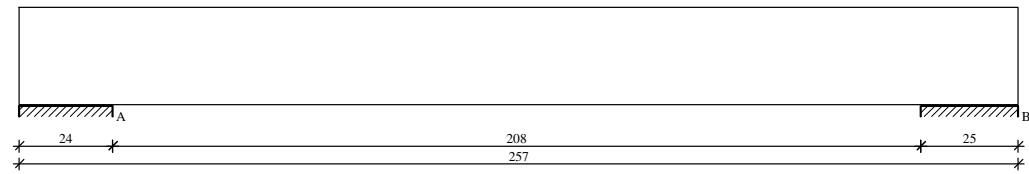
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	
Belka 1						
1	12	2050	5		10,25	
2	6	935	11	10,29		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,3	9,1
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	11,4	
Masa całkowita				[kg]	12	

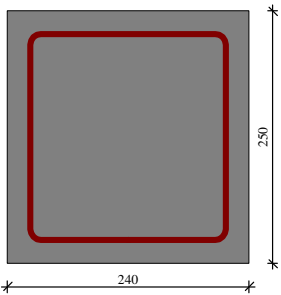
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 25,0\text{ cm}$

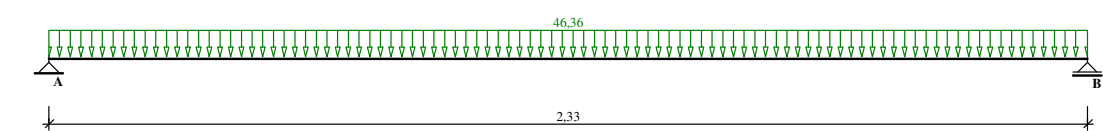
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 0,5x5x11,45 (charakt)	28,63	1,30	--	37,22	przęsło A-B
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	35,89	1,29		46,36	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

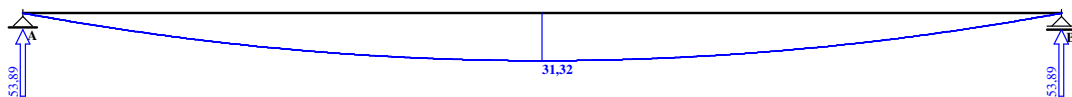
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

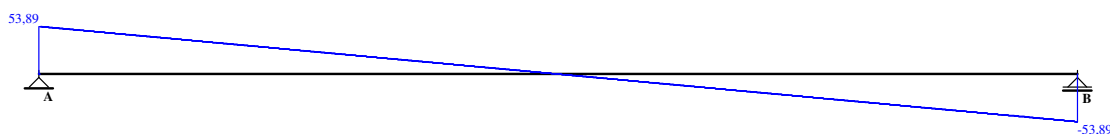
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

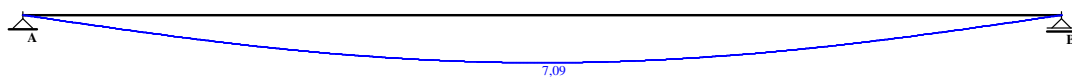
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

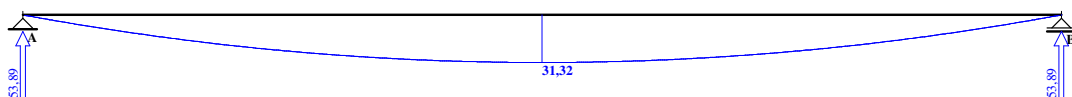


Ugięcia [mm]:

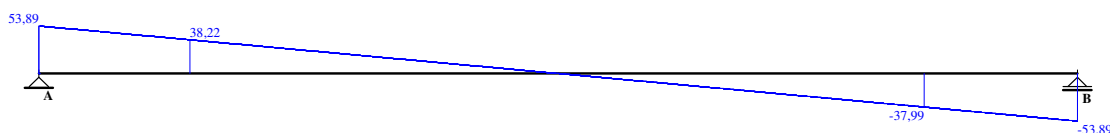


Obwiednia sił wewnętrznych

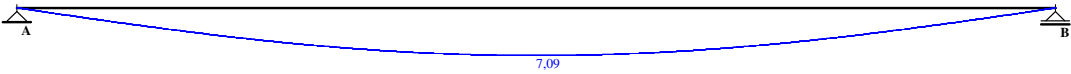
Momenty zginające [kNm]:



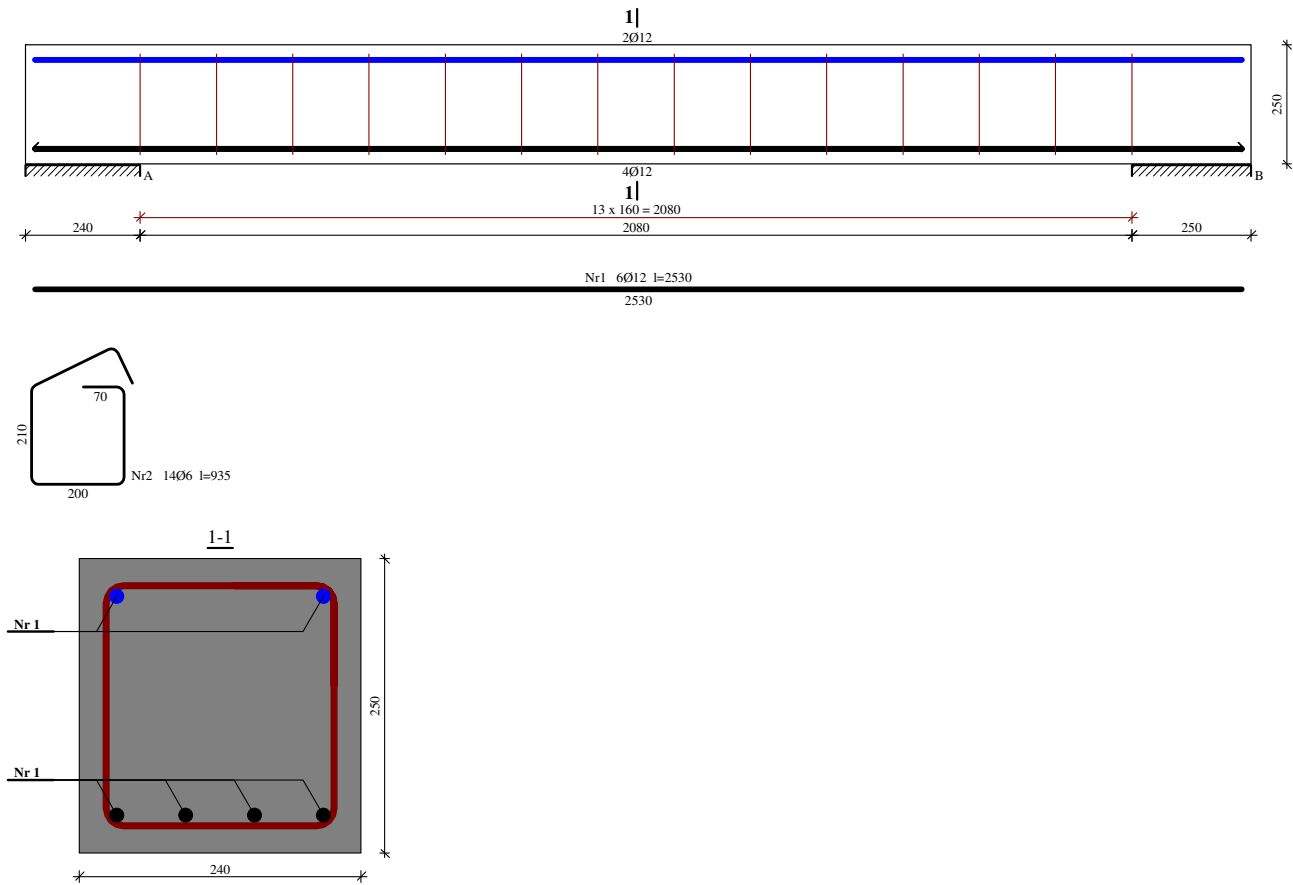
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

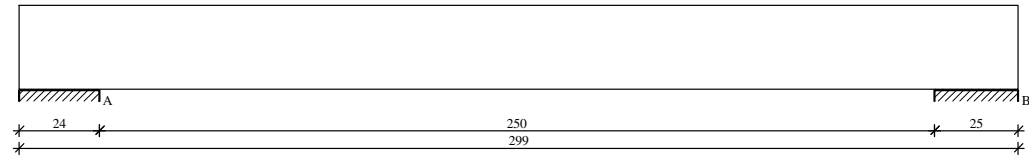
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2530	6		15,18
2	6	935	14	13,09	
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				2,9	13,5
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				16,4	
Masa całkowita [kg]				17	

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

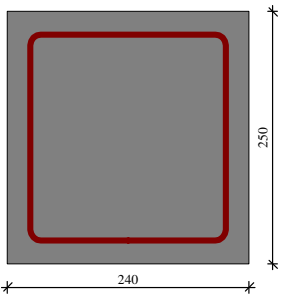
koniec wydruku

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI

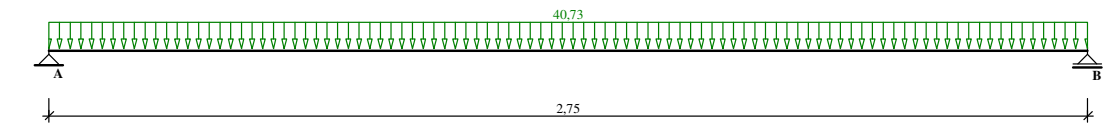


Wymiary przekroju:	
Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$
Rodzaj belki:	monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

<u>Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:</u>						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 0,849x5x11,45 (charakt) x0,5	24,30	1,30	--	31,59	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
	Σ :	31,56	1,29		40,73	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:	
Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

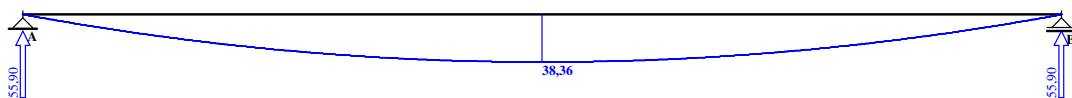
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

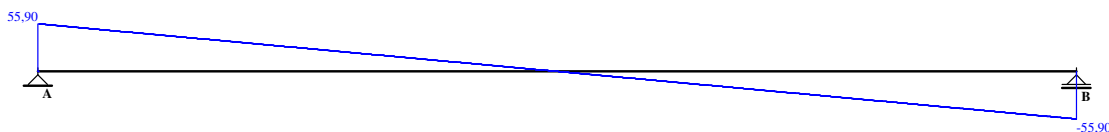
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

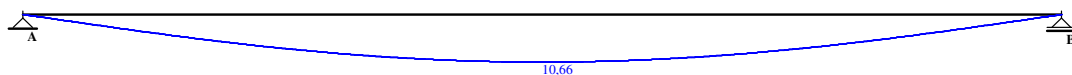
Momenty zginające [kNm]:



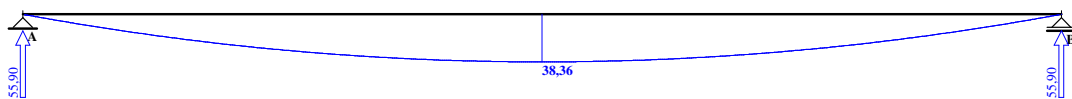
Siły tnące [kN]:



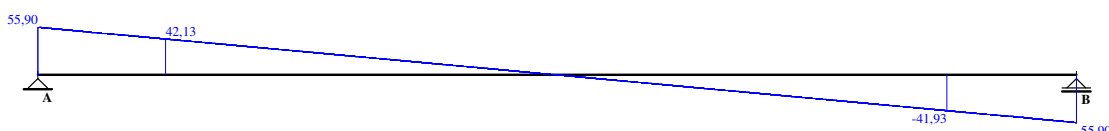
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

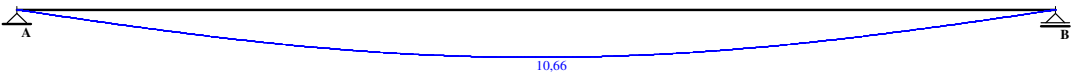
Momenty zginające [kNm]:



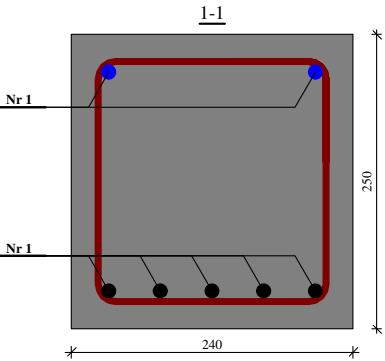
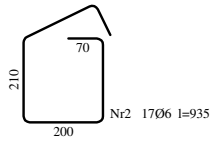
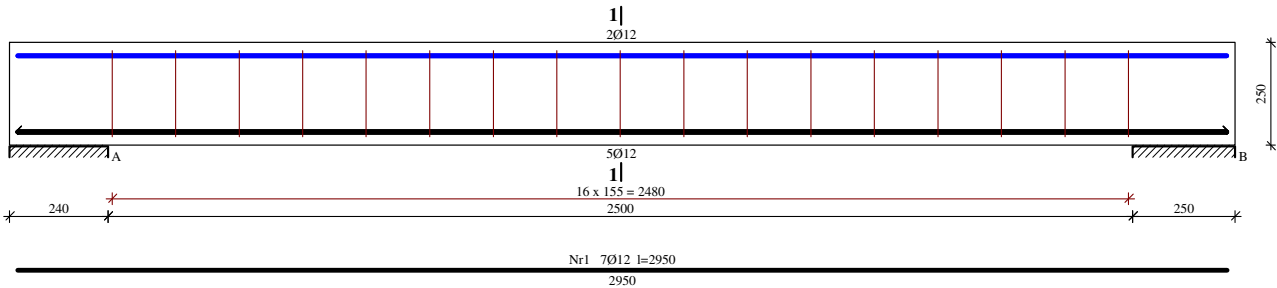
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



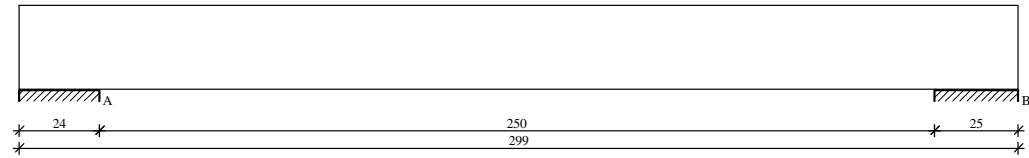
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2950	7		20,65
2	6	935	17	15,90	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	3,5	18,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	21,9	
Masa całkowita			[kg]	22	

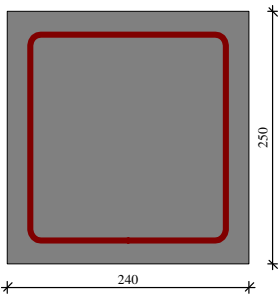
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

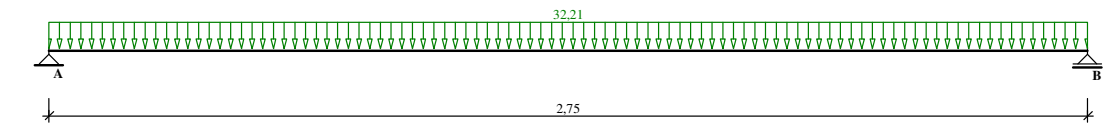
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 3,1x11,45 (charakt) x0,5	17,75	1,30	--	23,08	przęsło A-B
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	25,01	1,29		32,21	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

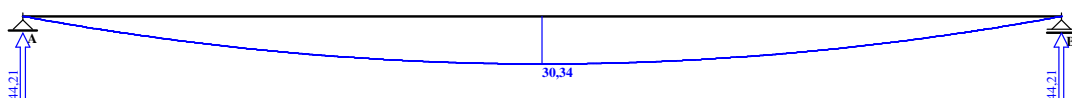
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

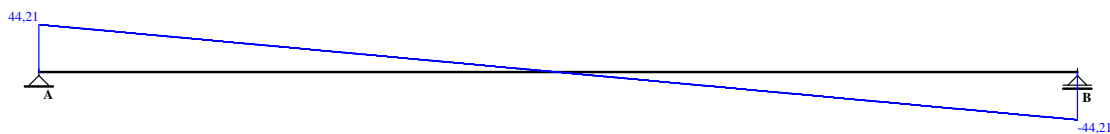
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

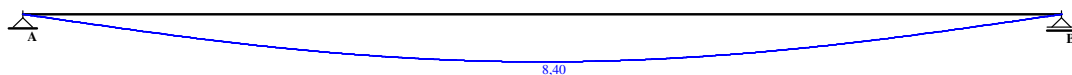
Momenty zginające [kNm]:



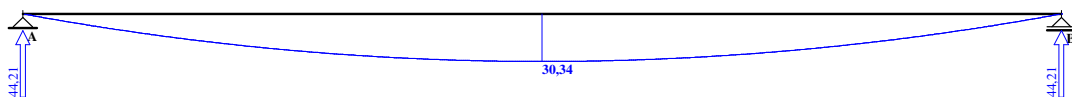
Siły tnące [kN]:



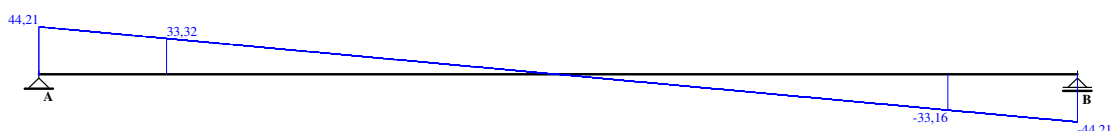
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

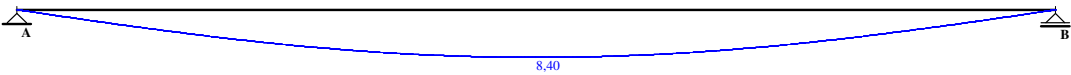
Momenty zginające [kNm]:



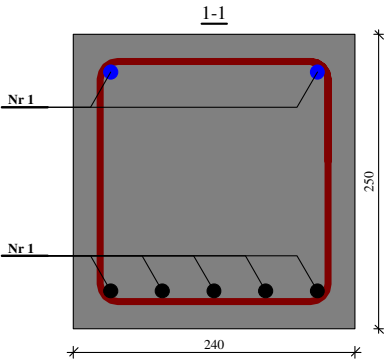
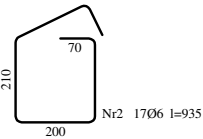
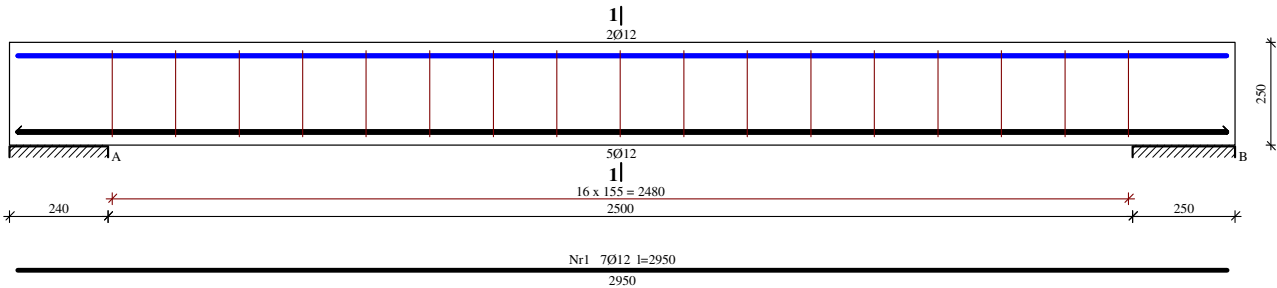
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



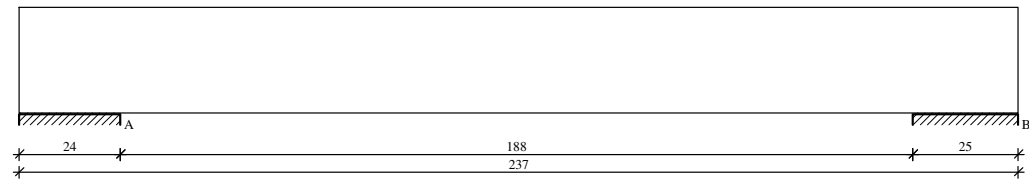
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2950	7		20,65
2	6	935	17	15,90	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	3,5	18,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	21,9	
Masa całkowita			[kg]	22	

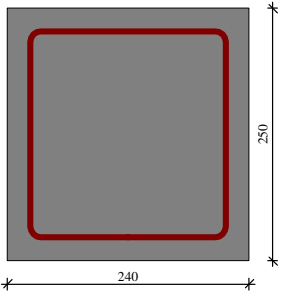
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

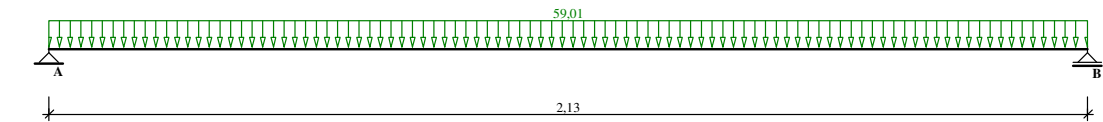
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 3,35x11,45 (charakt)	38,36	1,30	--	49,87	przęsło A-B
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	45,62	1,29		59,01	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C25/30 → $f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

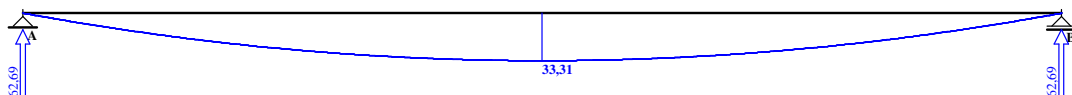
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

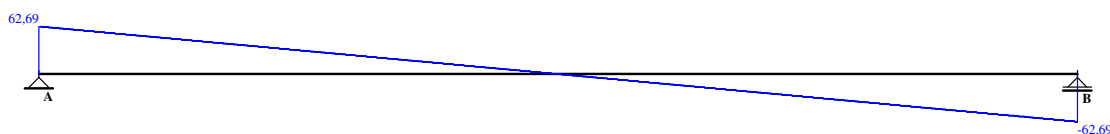
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

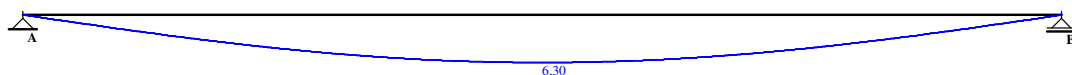
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

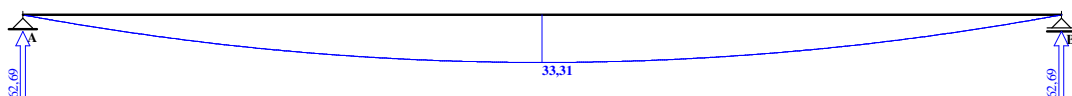


Ugięcia [mm]:

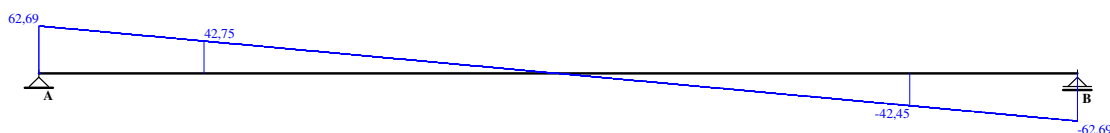


Obwiednia sił wewnętrznych

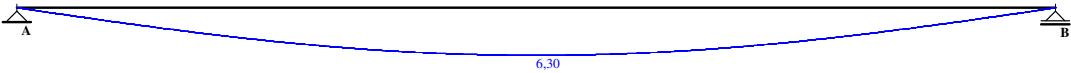
Momenty zginające [kNm]:



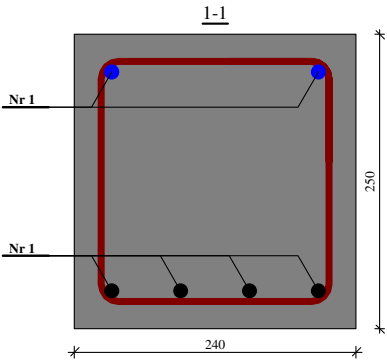
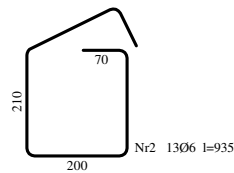
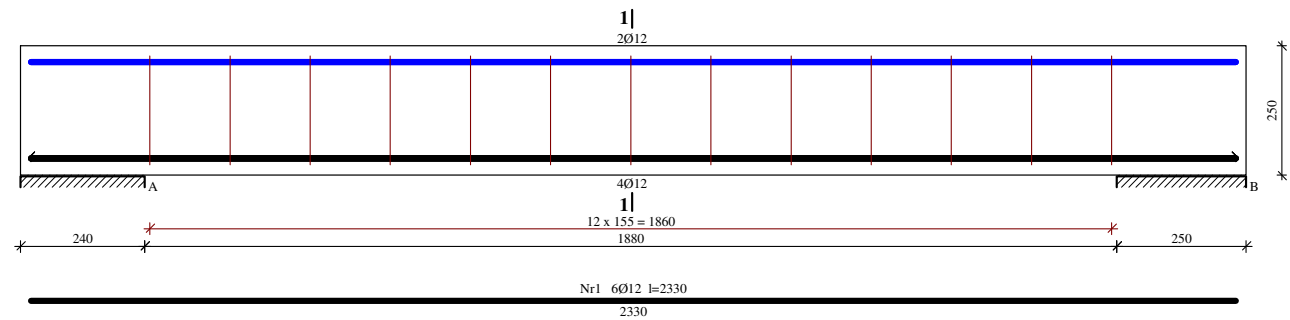
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



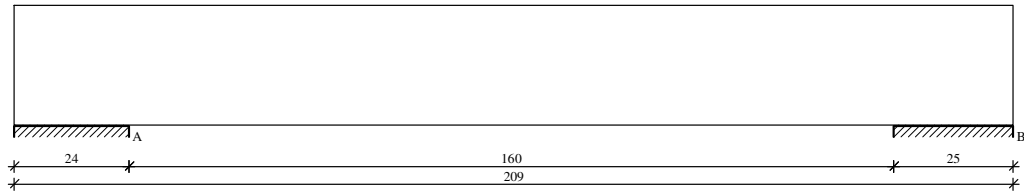
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	
Belka 1						
1	12	2330	6		13,98	
2	6	935	13	12,16		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	2,7	12,4
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	15,1	
Masa całkowita				[kg]	16	

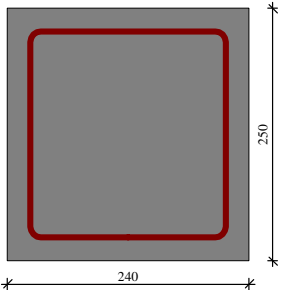
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

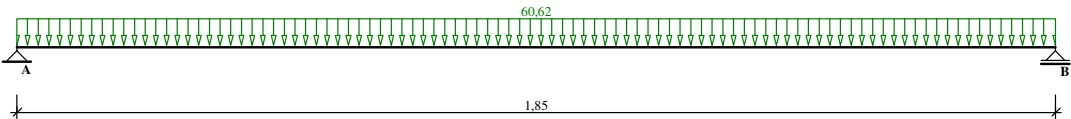
Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp. Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1. Obciążenie od stropu: 3,45x11,45 (charakt)	39,60	1,30	--	51,48	przęsło A-B
2. Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3. Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4. Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:	46,86	1,29		60,62	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20\text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemiion	$\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 12$ mm

Otulenie:

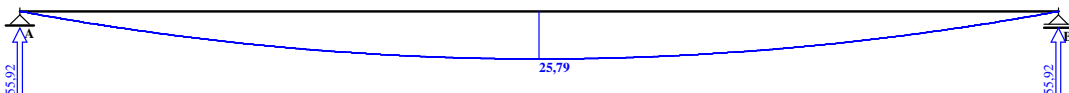
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

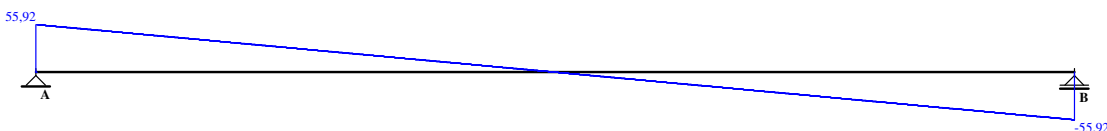
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

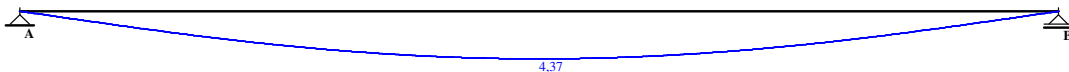
Momenty zginające [kNm]:



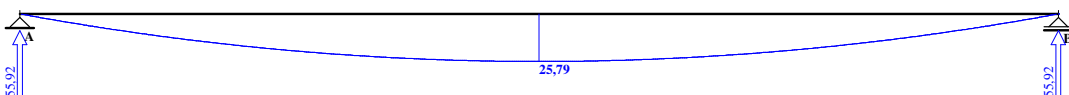
Siły tnące [kN]:



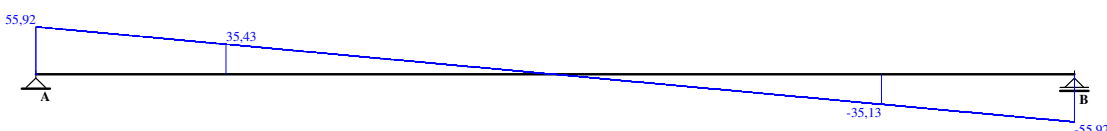
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



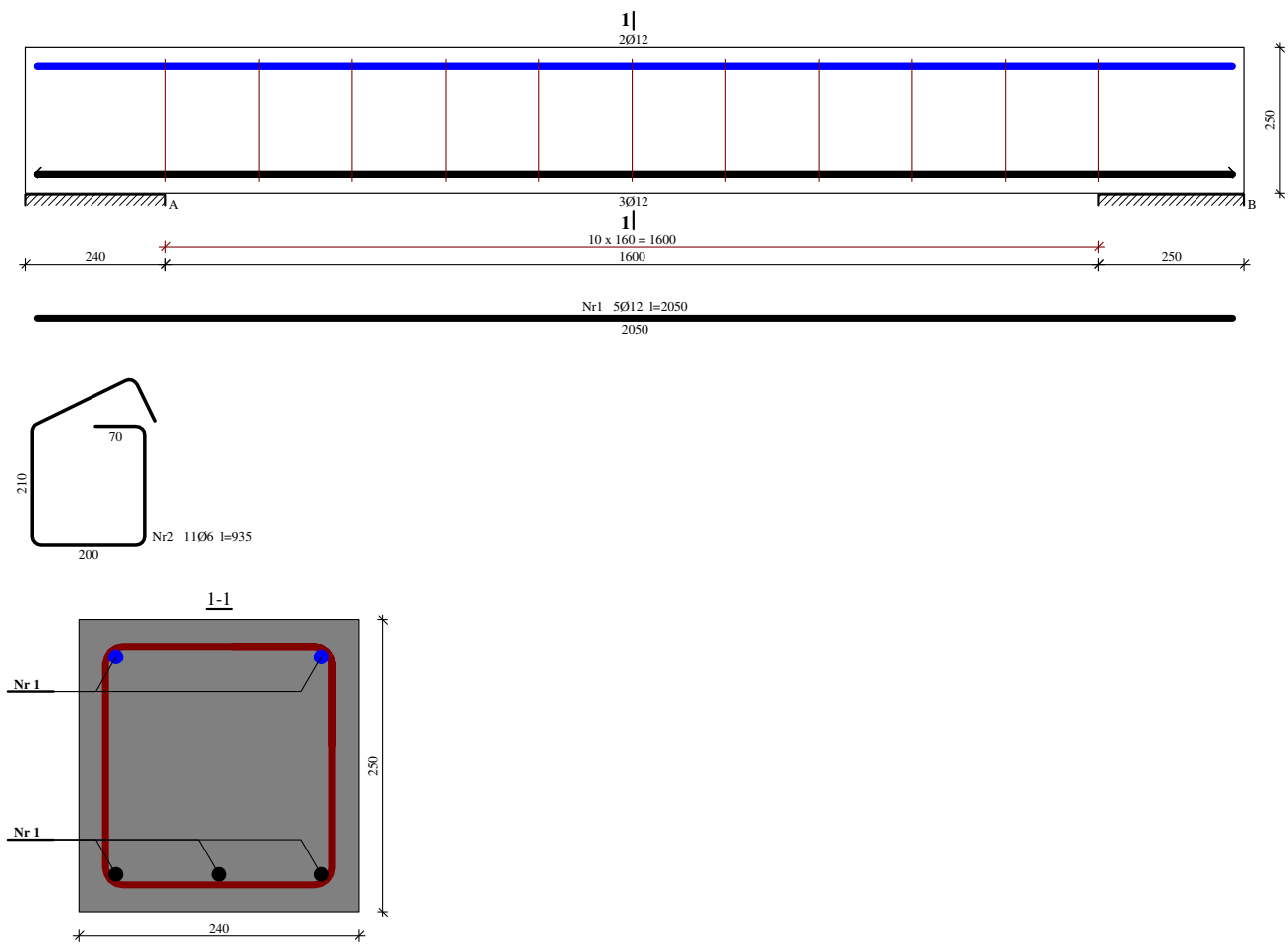
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SKZIC ZBROJENIA



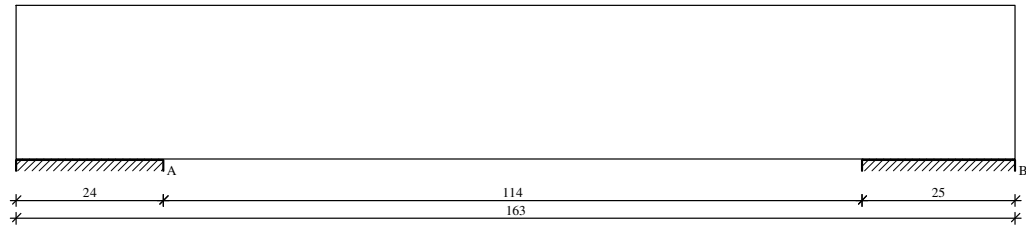
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	2050	5		10,25
2	6	935	11	10,29	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	2,3	9,1
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	11,4	
Masa całkowita			[kg]	12	

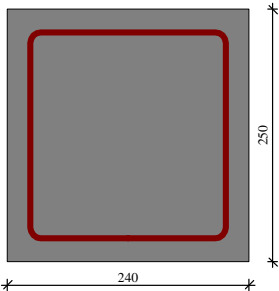
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 25,0\text{ cm}$

Rodzaj belki:	monolityczna
---------------	--------------

OBCIĄŻENIA NA BELCE

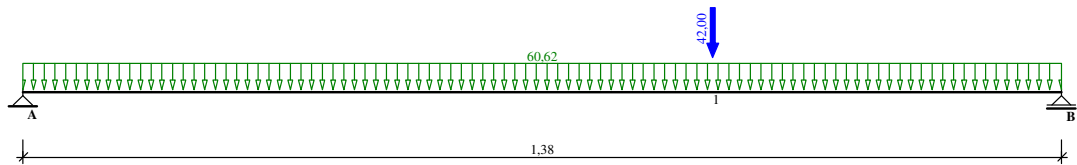
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 3,45x11,45 (charakt)	39,60	1,30	--	51,48	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od ściany - 1,5m	4,32	1,30	--	5,62	cała belka
4.	Obciążenie od wieńca	1,44	1,30	--	1,87	cała belka
Σ:		46,86	1,29		60,62	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.		42,00	0,80	1,00	--	42,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C25/30 →	$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP →	klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

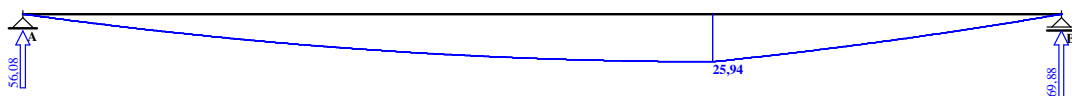
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

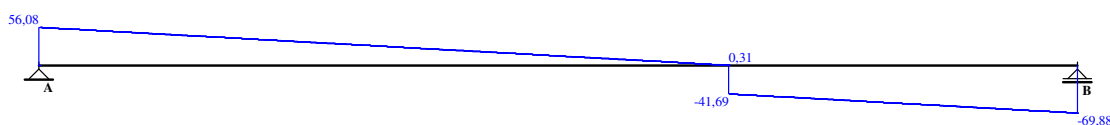
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspornikach	a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

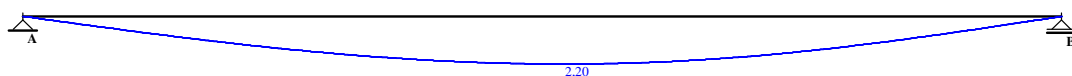
Momenty zginające [kNm]:



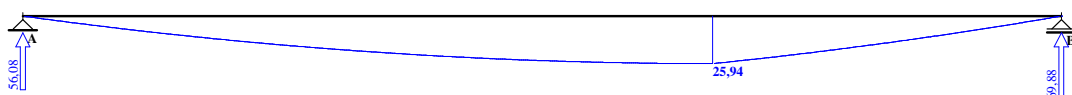
Siły tnące [kN]:



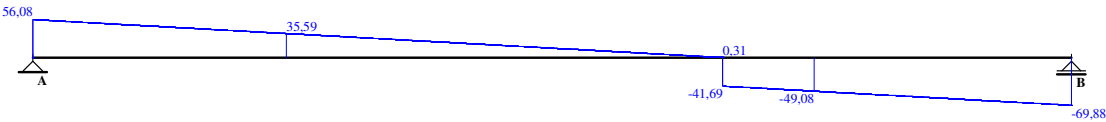
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

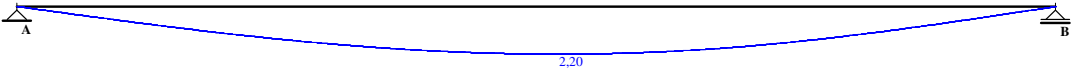
Momenty zginające [kNm]:



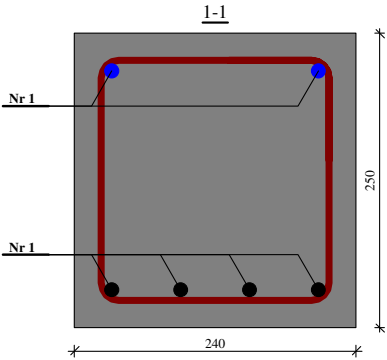
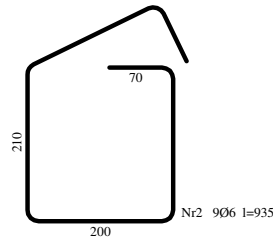
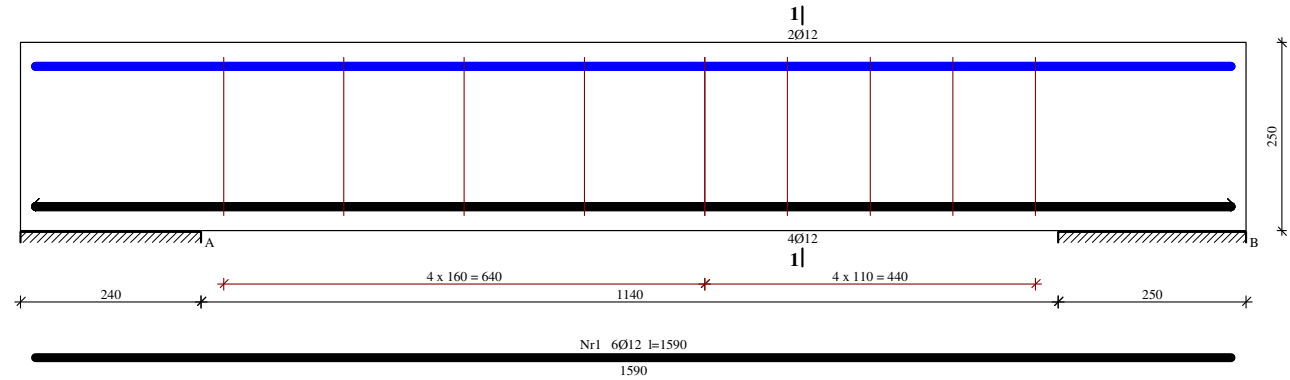
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



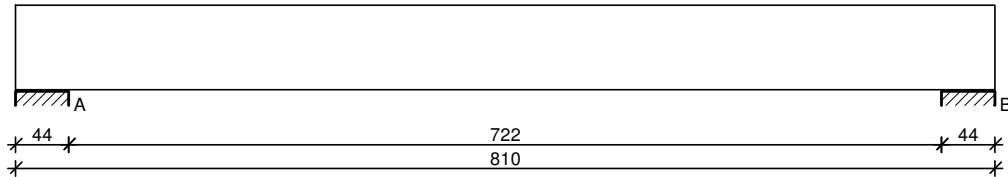
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	1590	6		9,54
2	6	935	9	8,42	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	1,9	8,5
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	10,4	
Masa całkowita			[kg]	11	

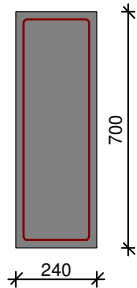
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju

 $h = 70,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki:

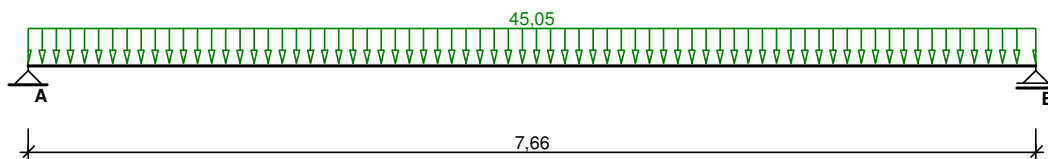
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 2,80x11,10 (charakt)	31,10	1,30	--	40,43	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m³]	4,20	1,10	--	4,62	cała belka
Σ :		35,30	1,28		45,05	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,70$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ Otulenie:

Klasa środowiska:

XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

 $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia

 $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

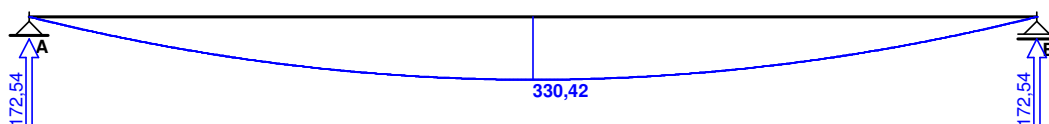
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

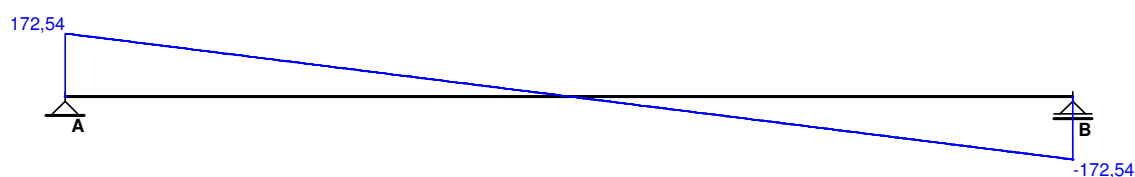
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

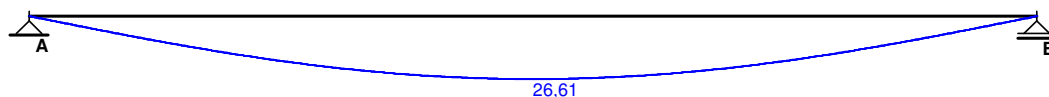
Momenty zginające [kNm]:



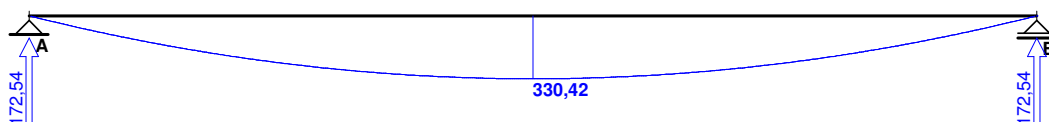
Siły tnące [kN]:



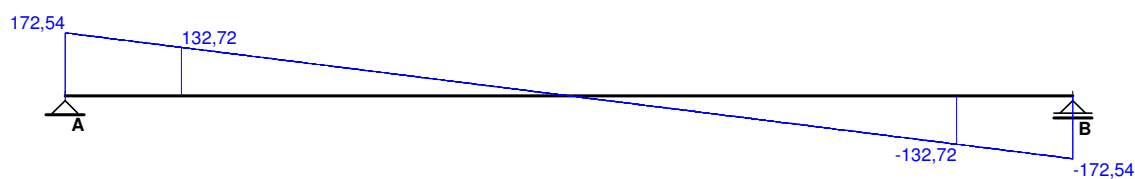
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

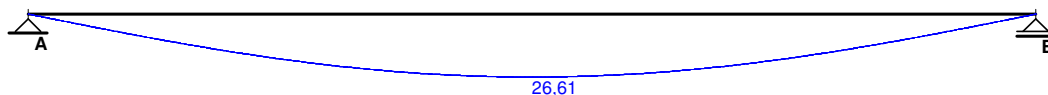
Momenty zginające [kNm]:



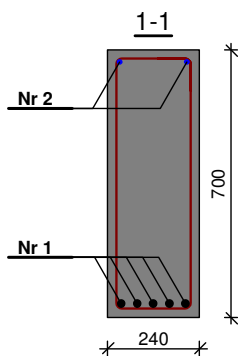
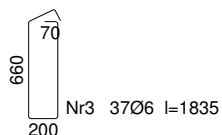
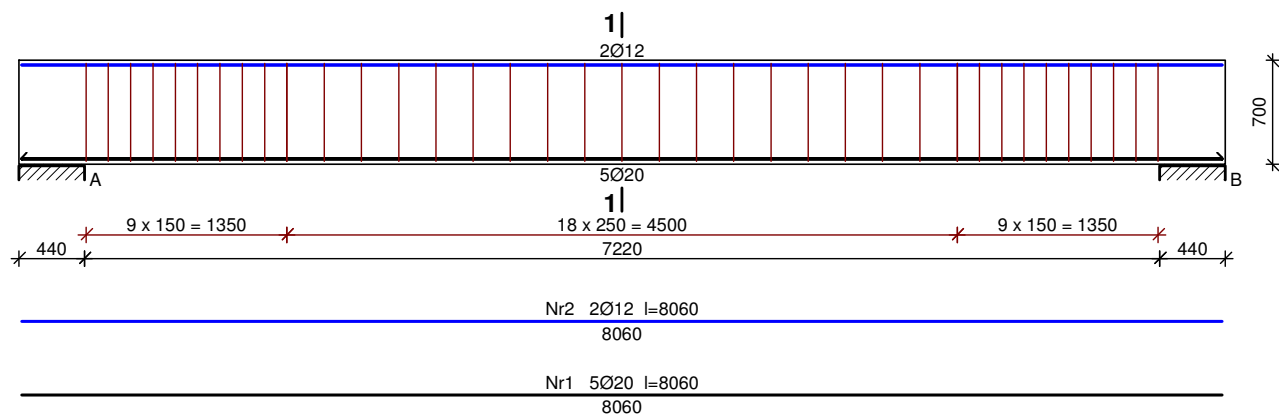
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



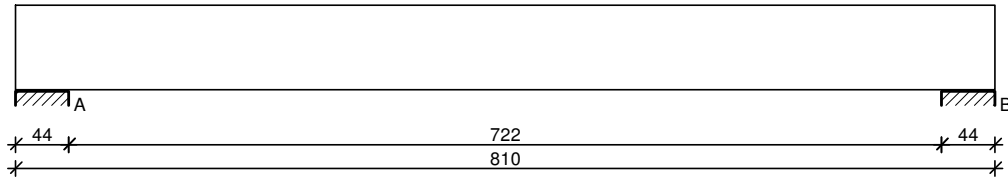
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	8060	5		16,12	40,30
2	12	8060	2			
3	6	1835	37	67,90		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				15,1	14,4	99,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]					128,6	
Masa całkowita [kg]					129	

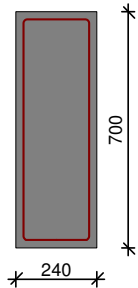
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju

 $h = 70,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki:

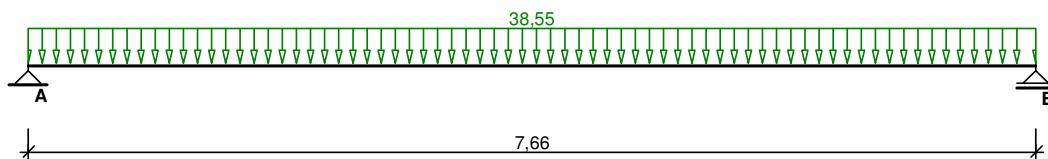
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 2,35x11,10 (charakt)	26,10	1,30	--	33,93	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m³]	4,20	1,10	--	4,62	cała belka
Σ :		30,30	1,27		38,55	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,70$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\phi_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ Otulenie:

Klasa środowiska:

XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

 $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia

 $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

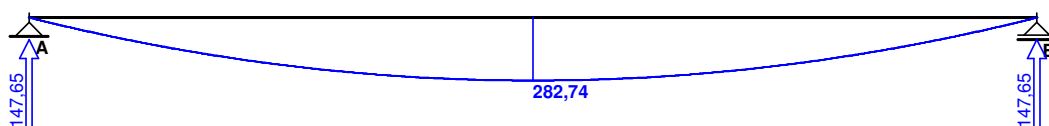
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

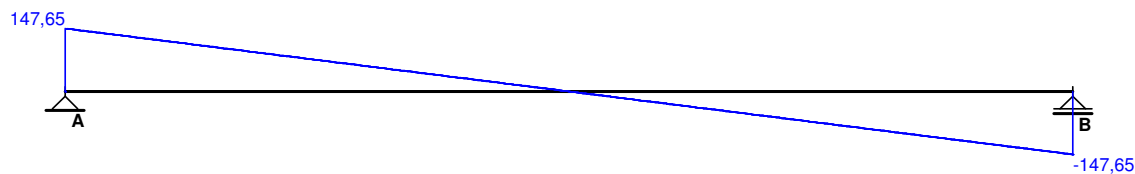
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

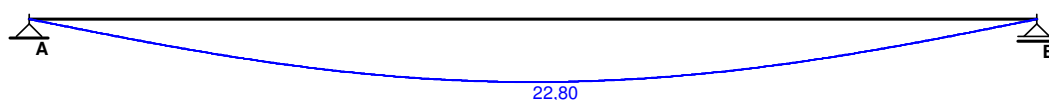
Momenty zginające [kNm]:



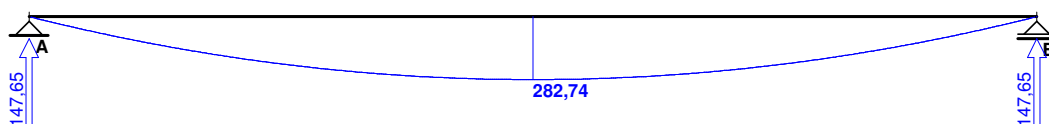
Siły tnące [kN]:



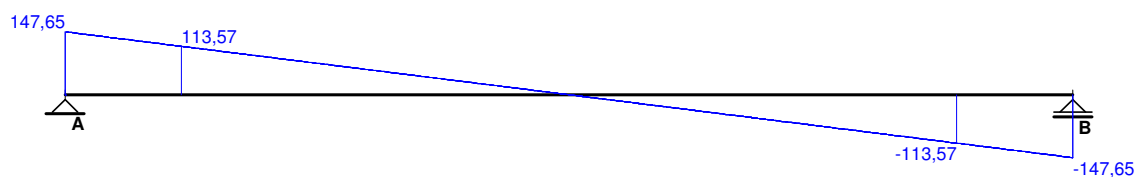
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

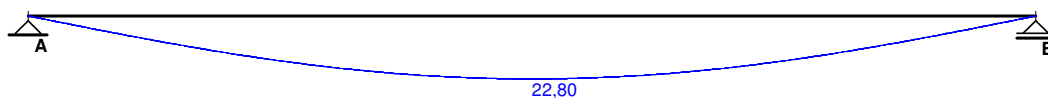
Momenty zginające [kNm]:



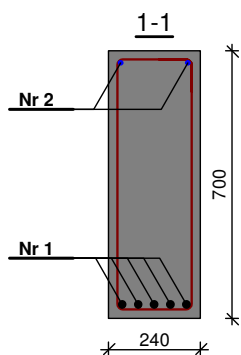
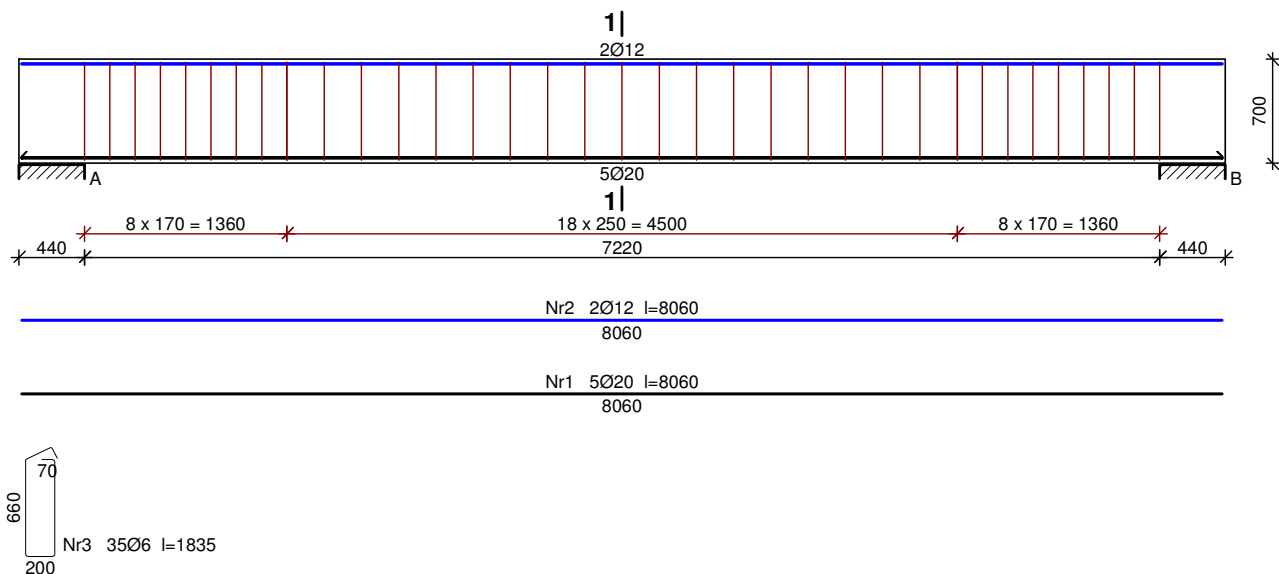
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



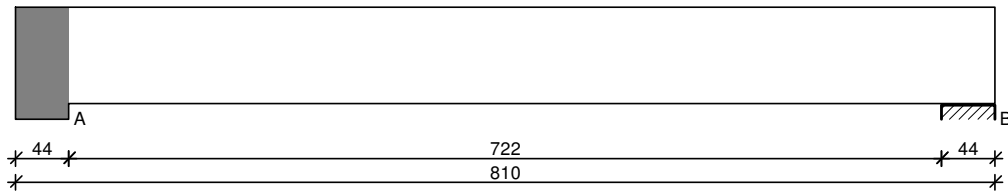
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	8060	5			40,30
2	12	8060	2		16,12	
3	6	1835	35	64,23		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	14,3	14,4
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]		99,1
Masa całkowita				[kg]		127,8
				[kg]		128

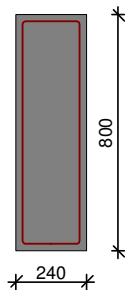
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju

 $h = 80,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki:

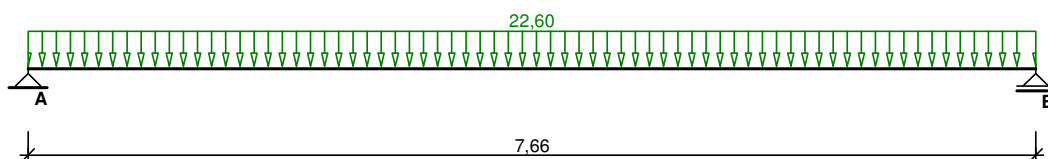
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 1,2x11,10 (charakt)	13,32	1,30	--	17,32	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,80\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,80	1,10	--	5,28	cała belka
Σ :		18,12	1,25		22,60	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,70$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ Otulenie:

Klasa środowiska:

XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

 $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia

 $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

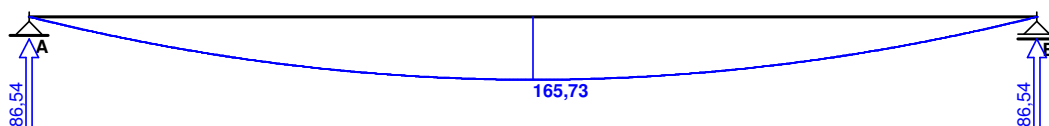
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

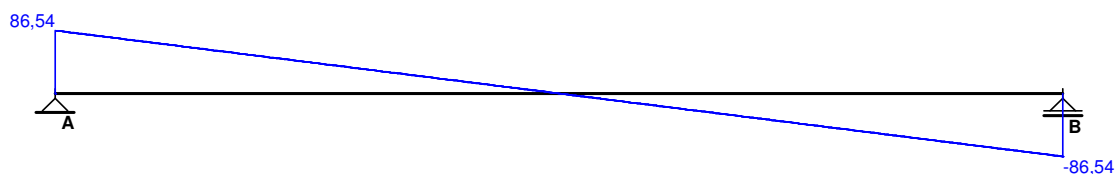
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

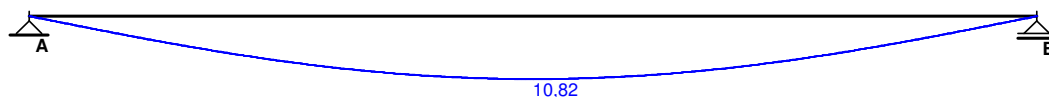
Momenty zginające [kNm]:



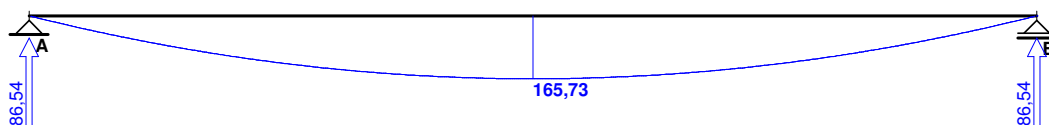
Siły tnące [kN]:



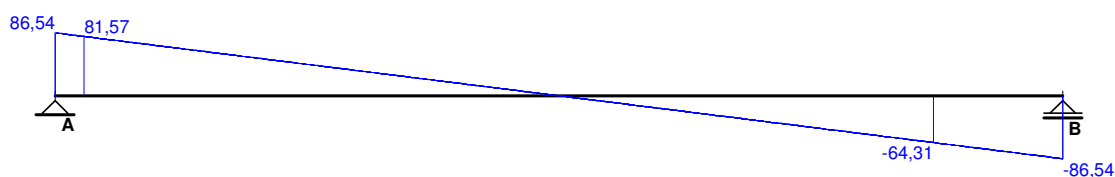
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

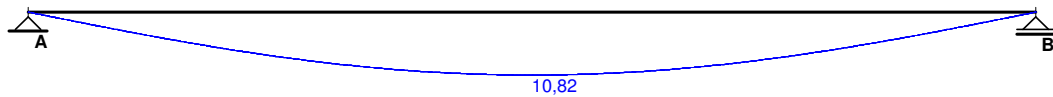
Momenty zginające [kNm]:



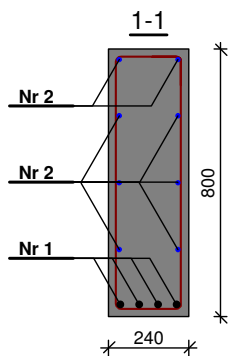
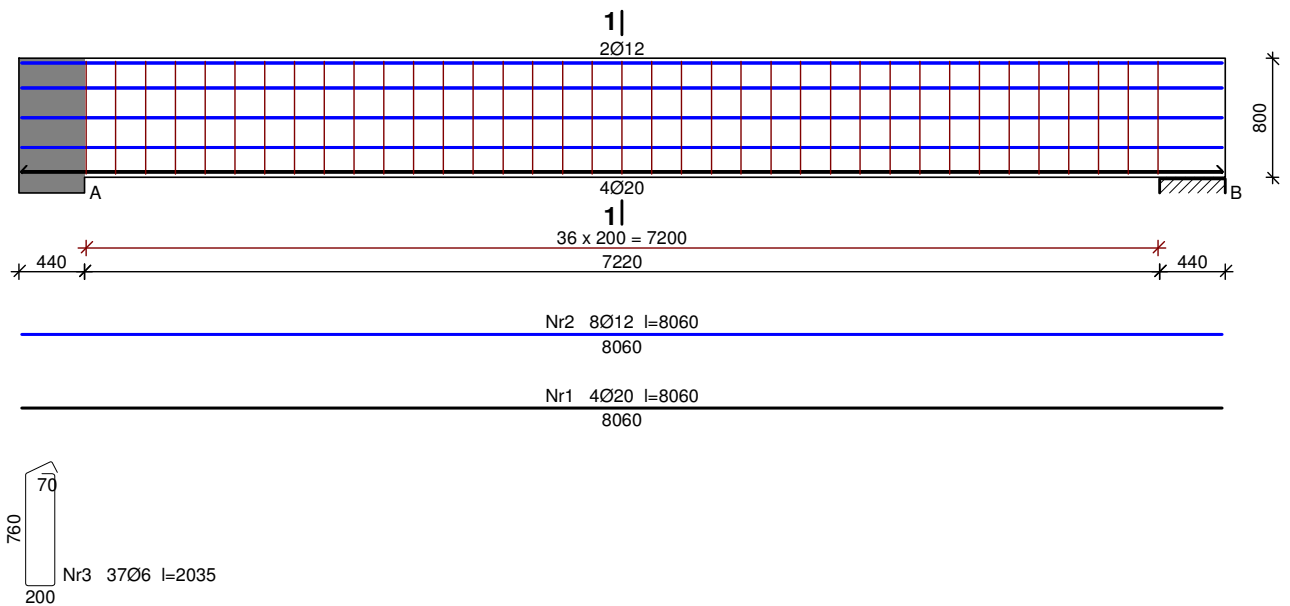
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



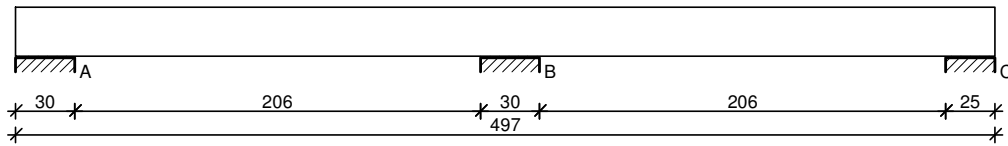
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	8060	4			32,24
2	12	8060	8		64,48	
3	6	2035	37	75,30		
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic [kg]				16,7	57,3	79,7
Masa prętów wg gatunków stali [kg]					153,7	
Masa całkowita [kg]					154	

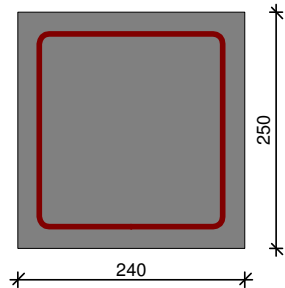
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

 $b_w = 24,0 \text{ cm}$ $h = 25,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki:

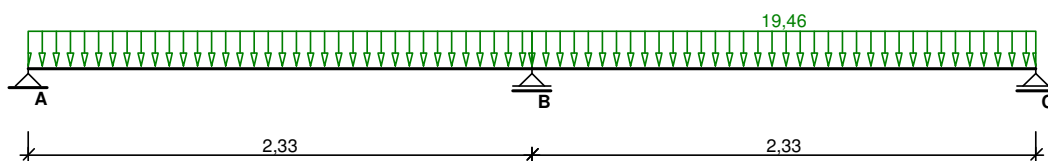
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 1,0x11,10 (charakt)	11,10	1,30	--	14,43	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m³]	1,50	1,10	--	1,65	cała belka
3.	Obciążenie od attyki: 0,24x0,6x18 (charakt)	2,60	1,30	--	3,38	cała belka
Σ :		15,20	1,28		19,46	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,87$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$ Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 12 \text{ mm}$ Otulenie:

Klasa środowiska:

XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

 $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia

 $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

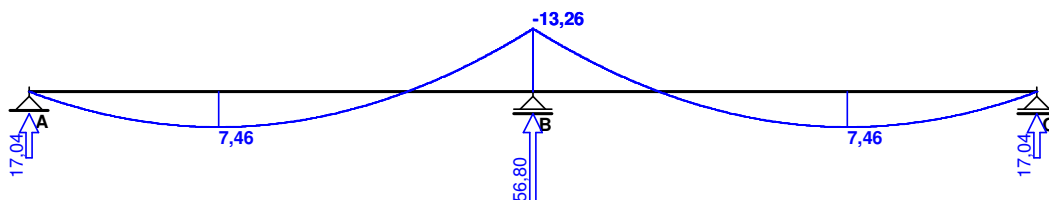
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

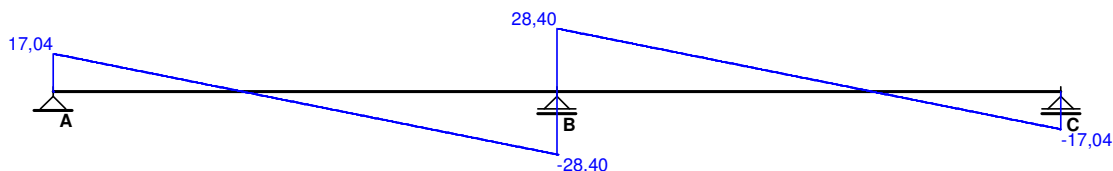
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

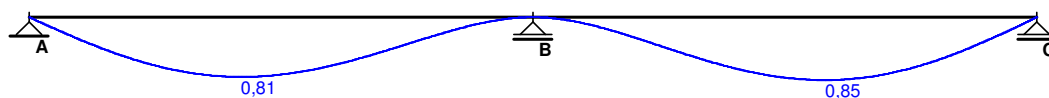
Momenty zginające [kNm]:



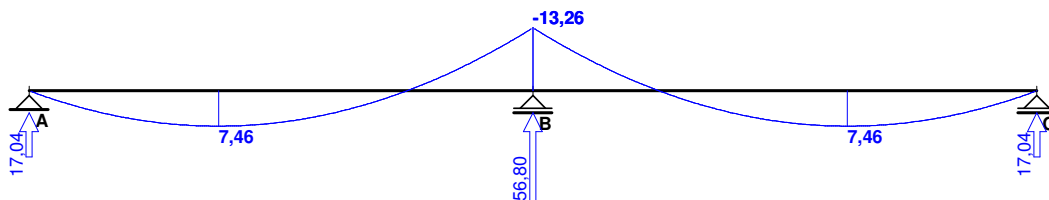
Siły tnące [kN]:



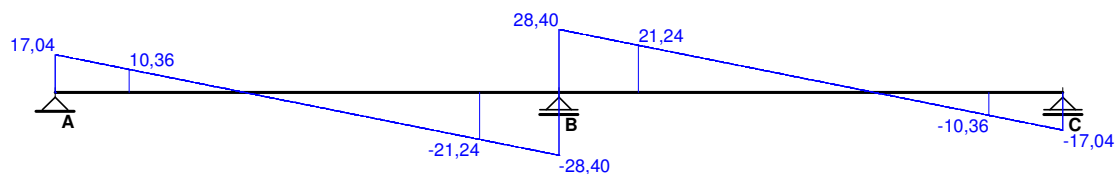
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

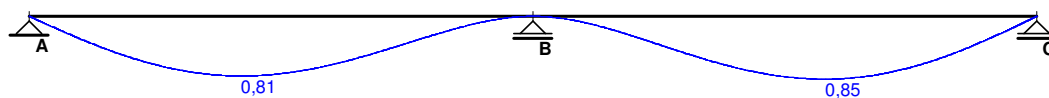
Momenty zginające [kNm]:



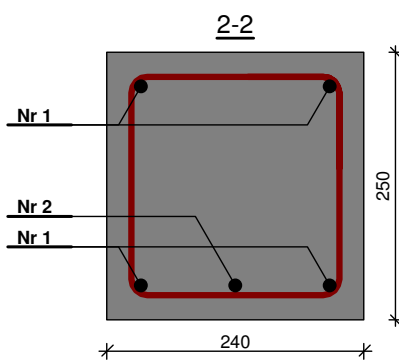
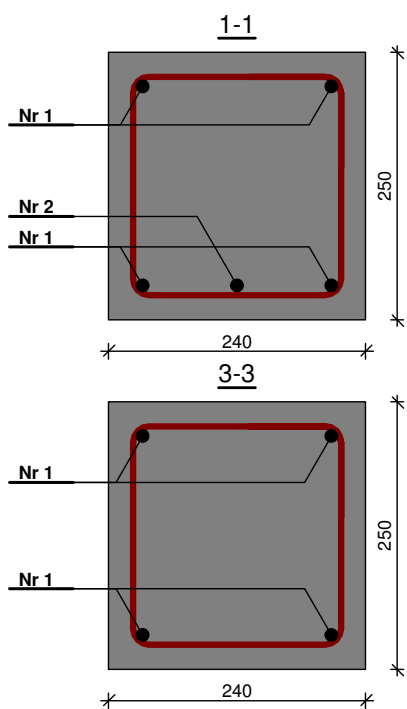
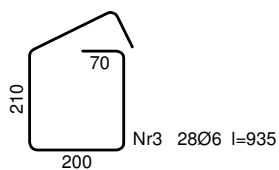
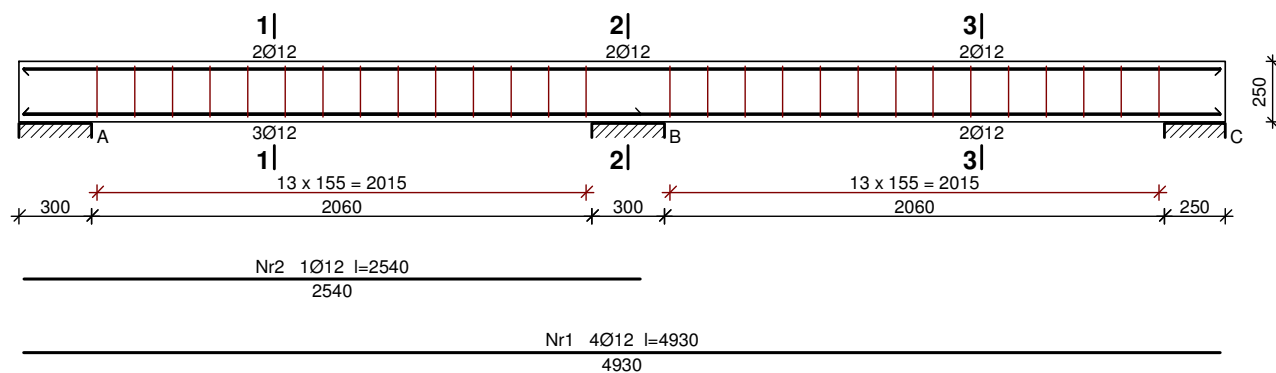
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

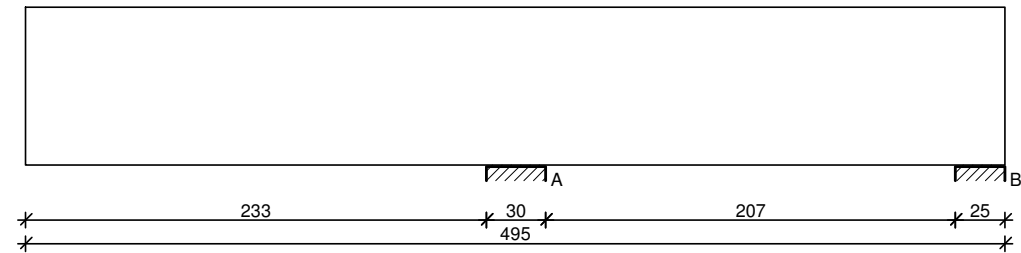
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	4930	4	19.72	

2	12	2540	1		2,54
3	6	935	28	26,18	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222 0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	5,8 19,8
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	25,6
Masa całkowita				[kg]	26

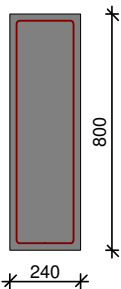
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 24,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 80,0\text{ cm}$

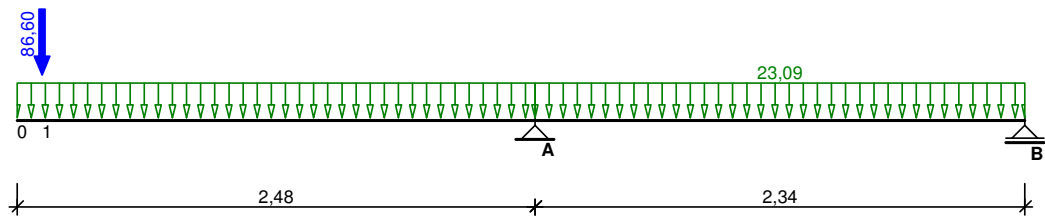
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu: 1,0x11,10 (charakt)	11,10	1,30	--	14,43	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,80m·25,0kN/m³]	4,80	1,10	--	5,28	cała belka
3.	Obciążenie od attyki: 0,24x0,6x18 (charakt)	2,60	1,30	--	3,38	cała belka
Σ :		18,50	1,25		23,09	

Zestawienie sił skupionych [kN]:						
Lp.	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	k _d	F _d
1.		86,60	0,12	1,00	--	86,60

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

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

Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,68$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 20 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 12 \text{ mm}$

Otulinie:

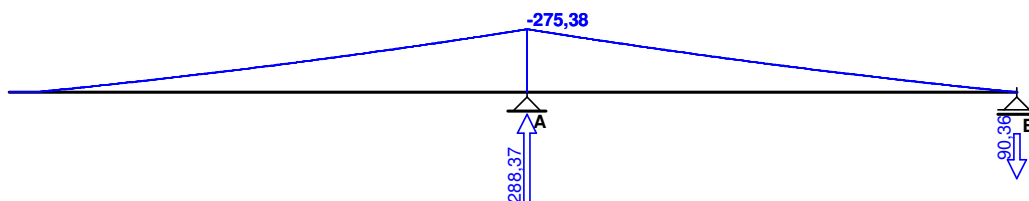
Klasa środowiska:	XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki	$\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia	$c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

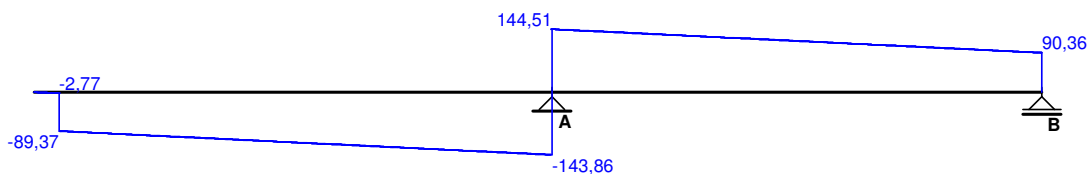
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

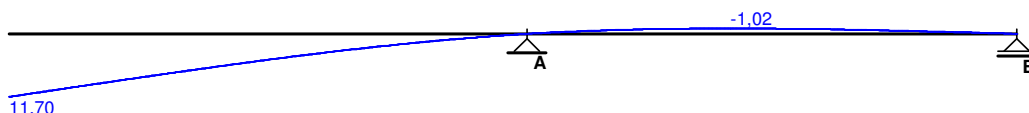
Momenty zginające [kNm]:



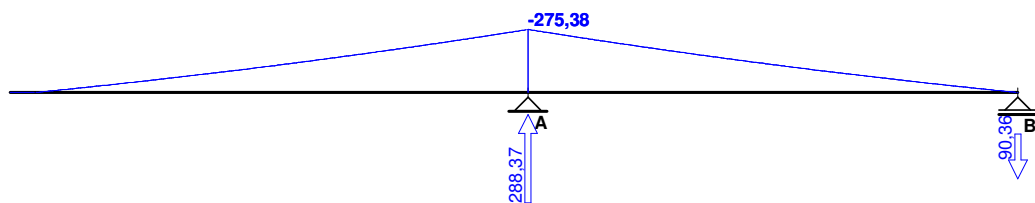
Siły tnące [kN]:



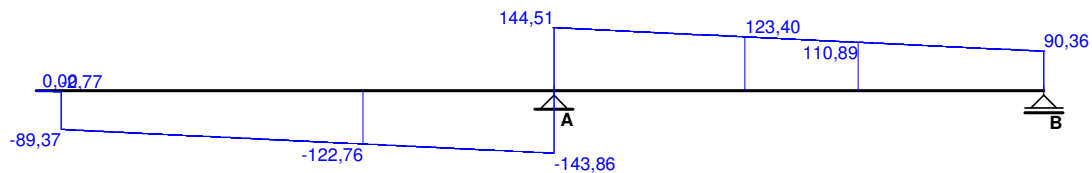
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

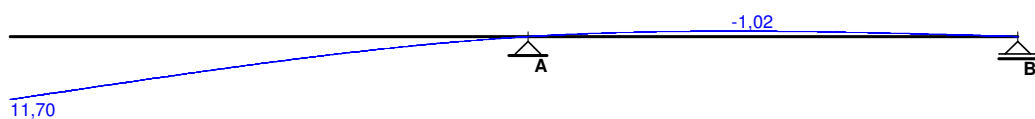
Momenty zginające [kNm]:



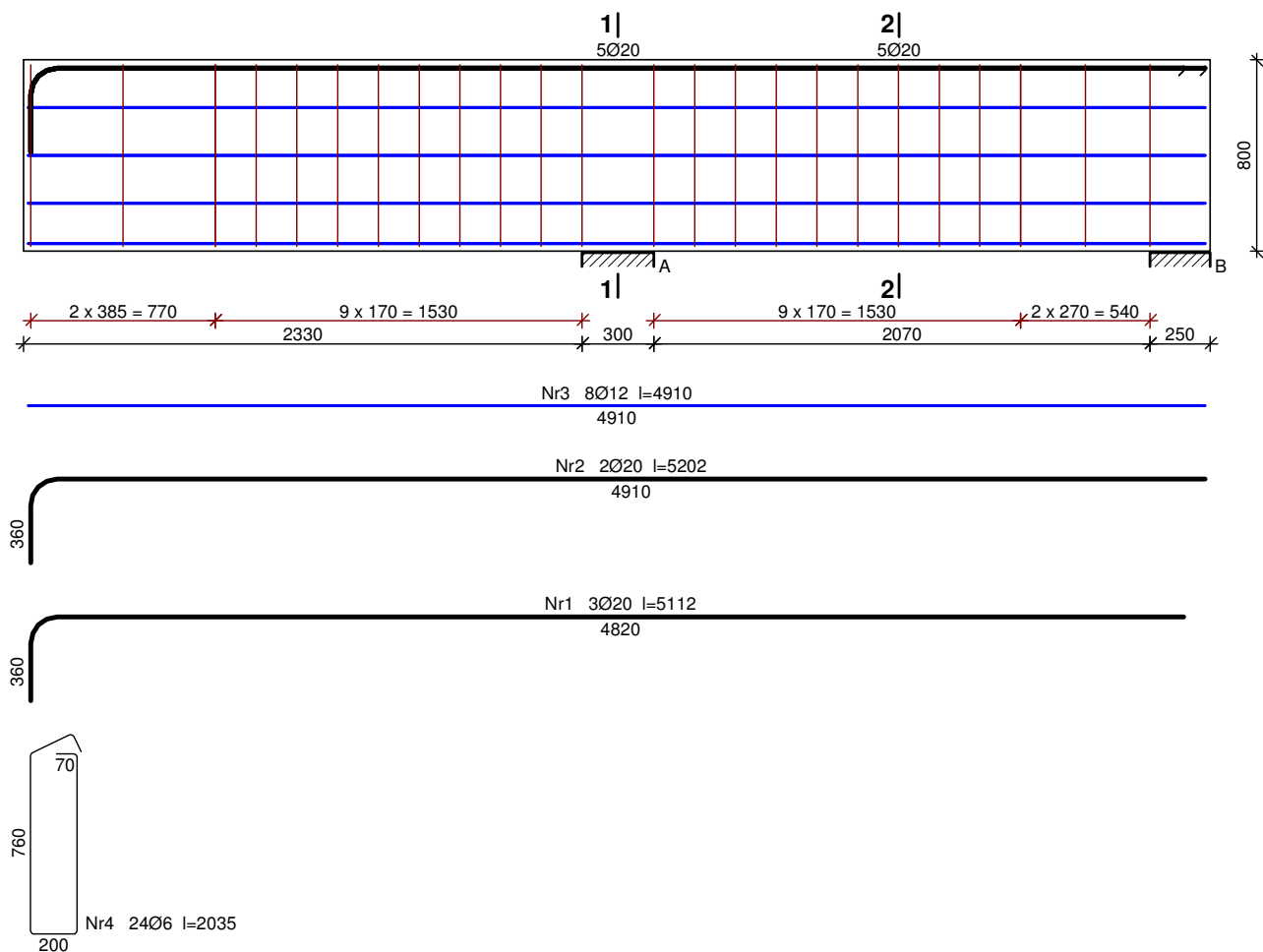
Siły tnące [kN]:

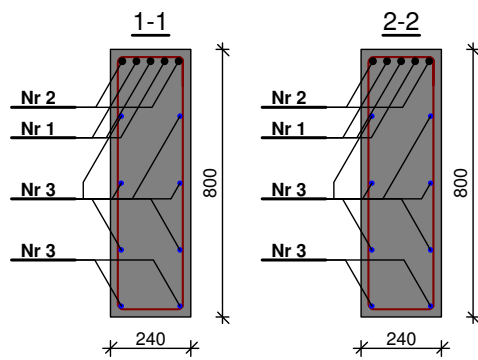


Ugięcia [mm]:



SZKIC ZBROJENIA





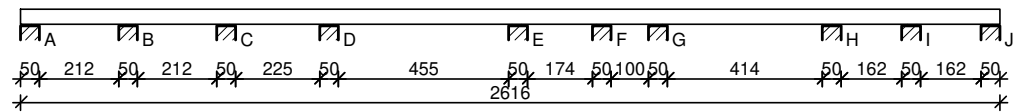
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø6	Ø12	Ø20
Belka 1						
1	20	5112	3			15,34
2	20	5202	2			10,40
3	12	4910	8		39,28	
4	6	2035	24	48,84		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	10,9	34,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	109,4	
Masa całkowita				[kg]	110	

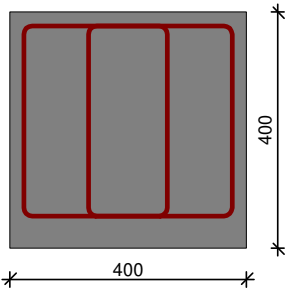
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

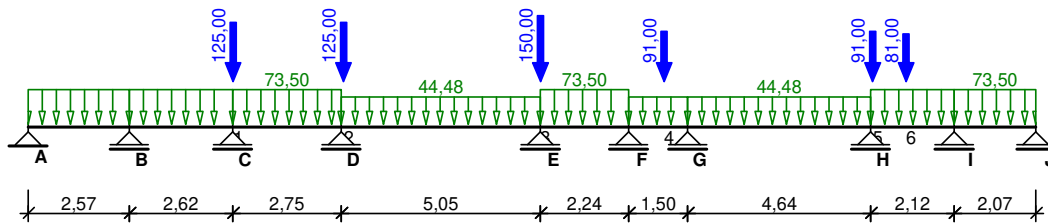
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m}\cdot0,40\text{m}\cdot25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło B-C
4.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło C-D
5.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło E-F
6.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło H-I
7.	Obciążenie od stropu górnego	12,00	1,30	--	15,60	przęsło I-J
8.	Obciążenie od płyty fundamentowej	33,40	1,20	--	40,08	cała belka
9.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło A-B
10.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło B-C
11.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło C-D
12.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło E-F
13.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło H-I
14.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło I-J
Σ :		171,32	1,28		218,58	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x\text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	Od BZ5	91,00	21,22	1,00	--	91,00
2.	od BP5	81,00	22,07	1,00	--	81,00
3.	Od BZ5	91,00	15,93	1,00	--	91,00
4.	Od BZ11 i 21	150,00	12,80	1,00	--	150,00
5.	Od BZ10,12,13	125,00	5,00	1,00	--	125,00
6.	Od BZ10,12,13	125,00	7,80	1,00	--	125,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

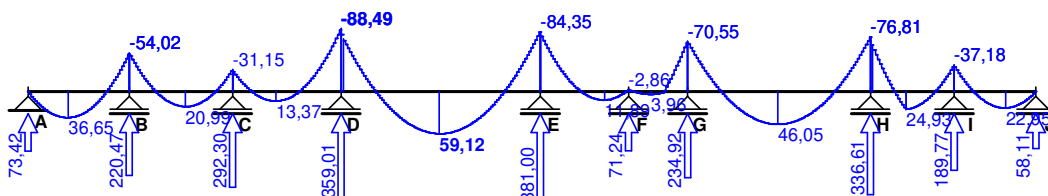
Nominalna grubość otulinia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

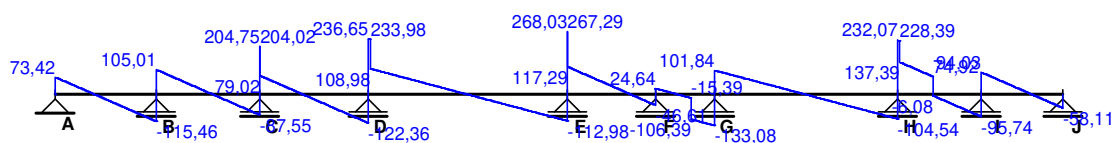
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

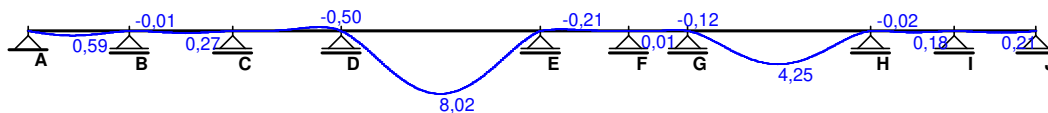
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

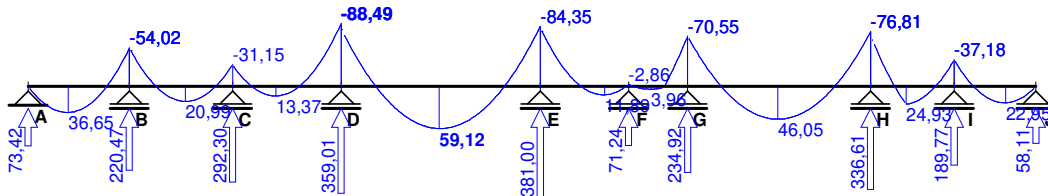


Ugięcia [mm]:

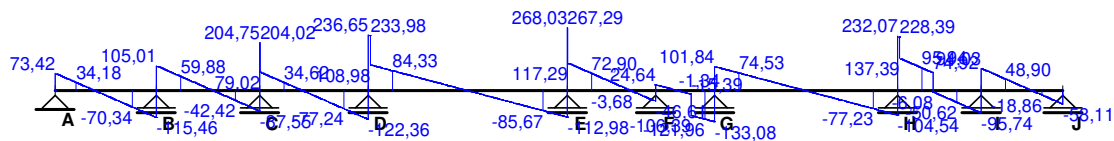


Obwiednia sił wewnętrznych

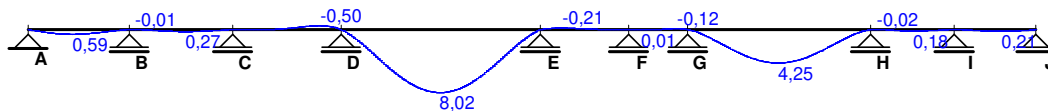
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16
500	2120	500	2120	500	2250	500	4550	500	1740	500	0000	4140	500	1620	500	1620

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,65$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem 4Ø16 o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,65$ kNm < $M_{Rd} = 109,15$ kNm (33,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 70,34$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 70,34$ kN < $V_{Rd1} = 113,72$ kN (61,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 29,72$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,72$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,59$ mm < $a_{lim} = 2570/200 = 12,85$ mm (4,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,95$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 54,02$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą 4Ø16 o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 54,02$ kNm < $M_{Rd} = 119,64$ kNm (45,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)44,06 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)44,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,132 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (44,0\%)$

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,99 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm} \quad (19,2\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 59,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 59,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN} \quad (50,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,34 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,27 \text{ mm} < a_{lim} = 2620/200 = 13,10 \text{ mm} \quad (2,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 70,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)31,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)31,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm} \quad (26,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)24,64 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)24,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,37 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm} \quad (12,2\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 77,24 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 77,24 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN} \quad (64,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)74,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)74,84 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,50 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm} \quad (3,6\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 85,89 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)88,49 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)88,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm} \quad (74,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)74,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)74,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,6%)

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 59,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 59,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (54,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 85,67 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 85,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (71,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 50,18 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 50,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,02 \text{ mm} < a_{lim} = 5050/200 = 25,25 \text{ mm}$ (31,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 85,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)84,35 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)84,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (70,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)70,76 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)70,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,7%)

Przęsło E - F:Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,89 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (10,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 72,90 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 72,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (61,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)3,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,12 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,21 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (1,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 81,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora F:Zginanie: (przekrój **j-j**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)2,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)2,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (2,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)3,12 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)3,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło F - G:Zginanie: (przekrój **k-k**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,96 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (3,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 121,96 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na odcinku 81,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 121,96 \text{ kN} < V_{Rd3} = 212,13 \text{ kN}$ (57,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,38 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)59,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,81 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,12 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (1,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 111,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,7%)

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

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)70,55 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)70,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (59,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)59,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,6%)

Przęsło G - H:Zginanie: (przekrój **m-m**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (42,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 77,23 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 77,23 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,90 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,112 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,25 \text{ mm} < a_{lim} = 4640/200 = 23,20 \text{ mm}$ (18,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,69 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora H:Zginanie: (przekrój **n-n**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)76,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)76,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (64,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)65,74 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)65,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,4%)

Przęsło H - I:

Zginanie: (przekrój o-o)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 4Ø16 o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (22,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 95,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 95,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,72 \text{ kN}$ (84,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,18 \text{ mm} < a_{lim} = 2120/200 = 10,60 \text{ mm}$ (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 108,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora I:

Zginanie: (przekrój p-p)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)37,18 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą 4Ø16 o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)37,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (31,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)32,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,070 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (23,4%)

Przęsło I - J:

Zginanie: (przekrój q-q)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,95 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 4Ø16 o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (21,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 48,90 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,72 \text{ kN}$ (43,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,83 \text{ kNm}$

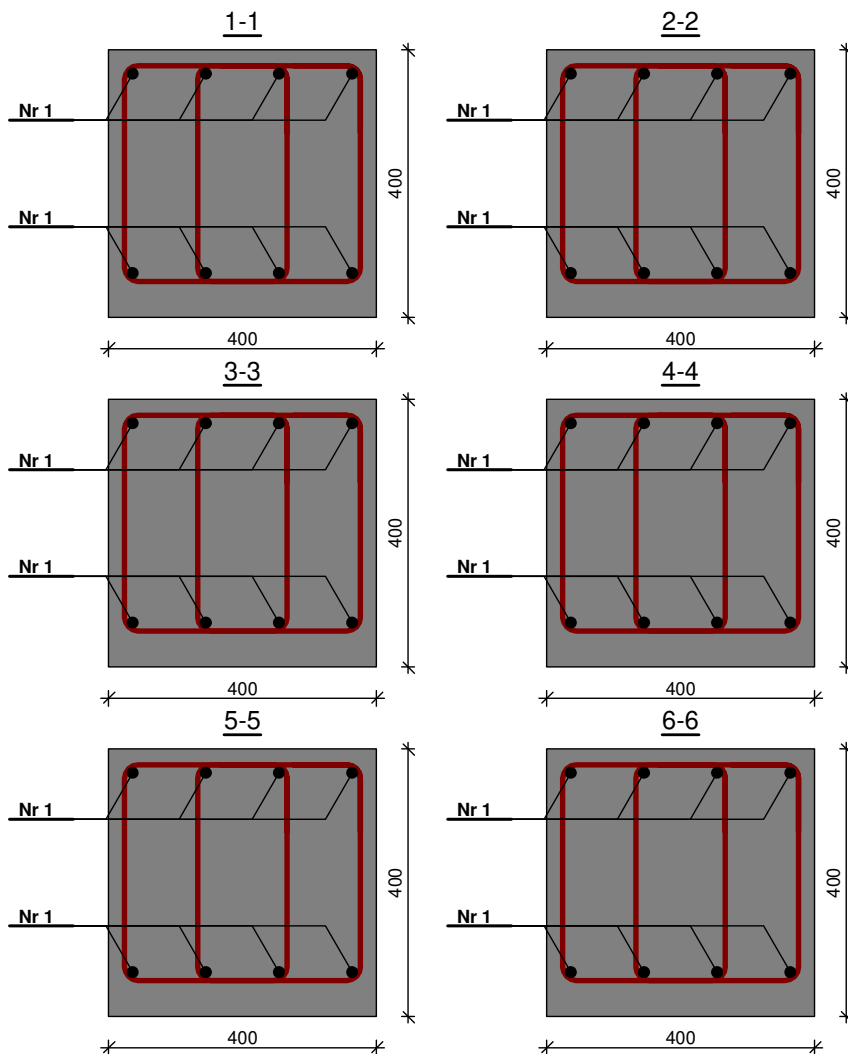
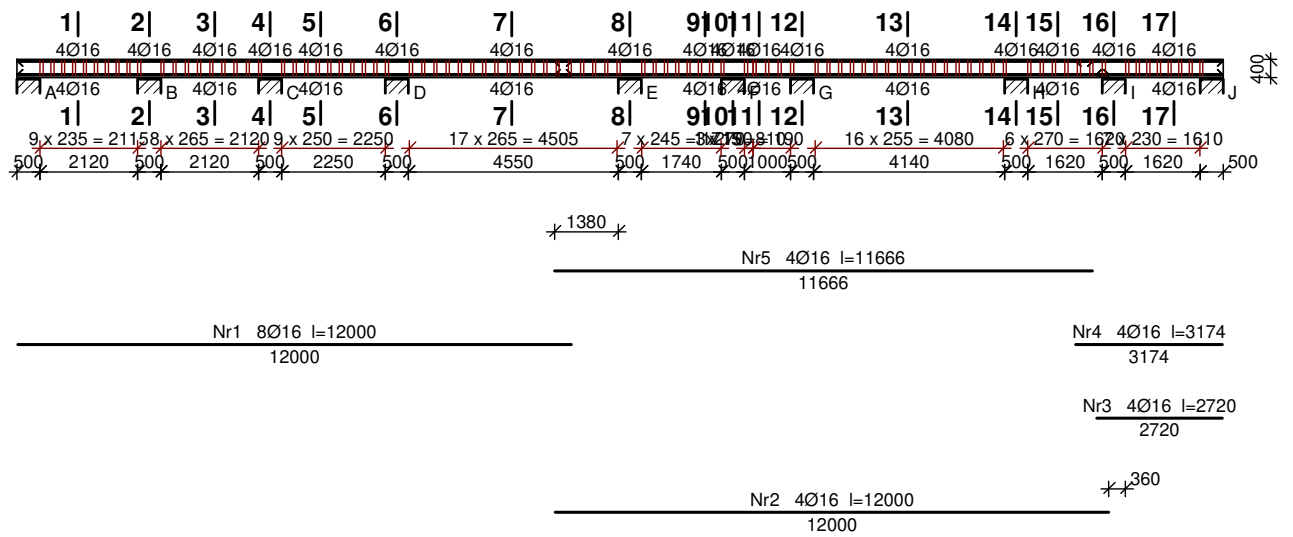
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

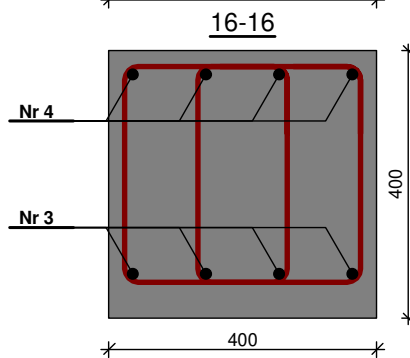
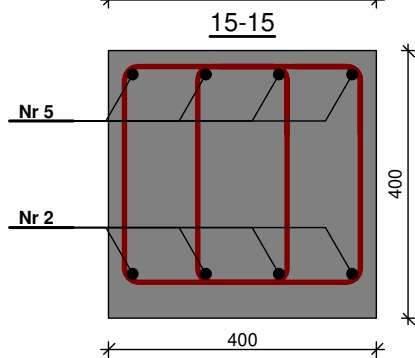
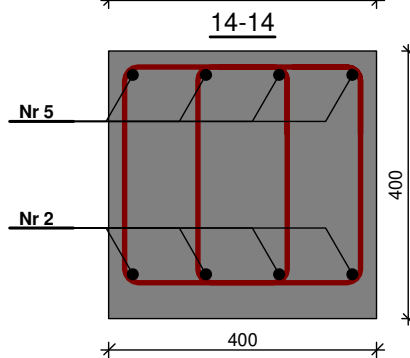
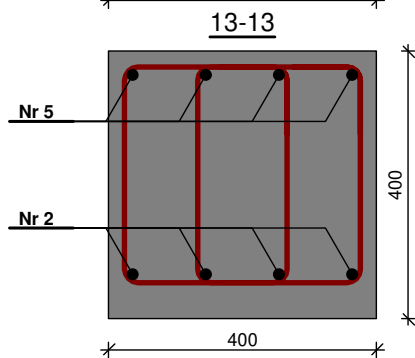
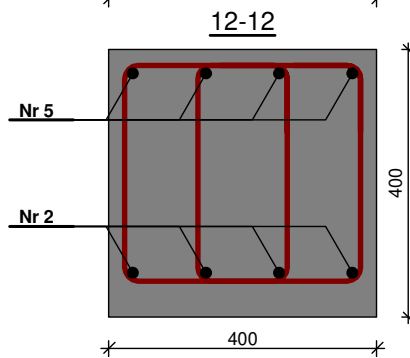
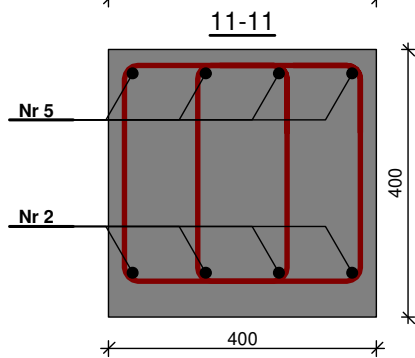
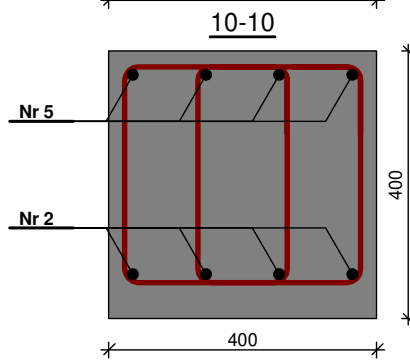
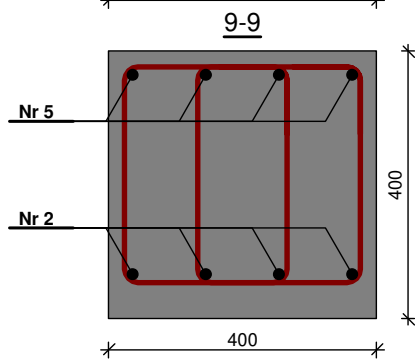
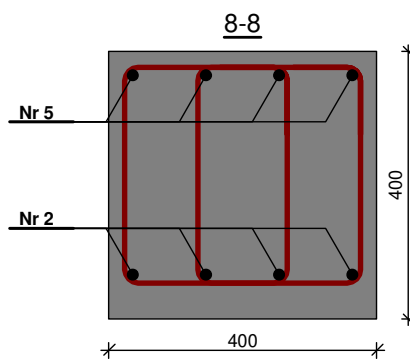
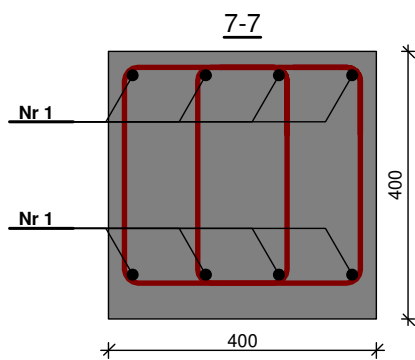
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,21 \text{ mm} < a_{lim} = 2070/200 = 10,35 \text{ mm}$ (2,1%)

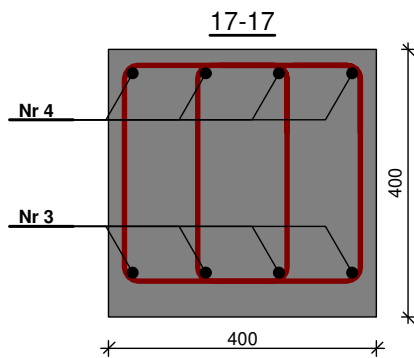
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 62,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA







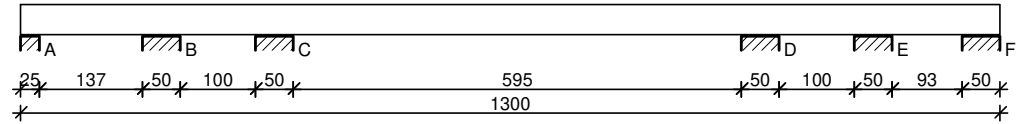
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	12000	8		96,00
2	16	12000	4		48,00
3	16	2720	4		10,88
4	16	3174	4		12,70
5	16	11666	4		46,66
6	8	1290	184	237,36	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	93,8	338,2
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		432,0
Masa całkowita			[kg]		432

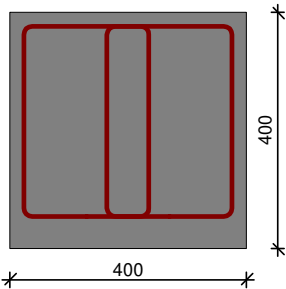
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

$b_w = 40,0$ cm

Wysokość przekroju

$h = 40,0$ cm

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

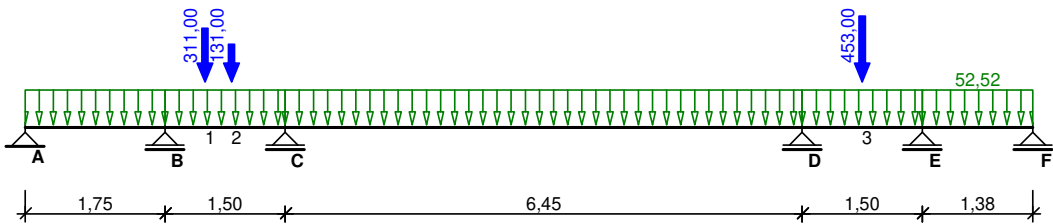
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty fundamentowej	40,10	1,20	--	48,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
Σ :		44,10	1,19		52,52	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ2	131,00	2,45	1,00	--	131,00
2.	od BZ2	453,00	10,32	1,00	--	453,00
3.	od BZ4	123,00	2,12	1,00	--	123,00
4.	od BP3	188,00	2,12	1,00	--	188,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

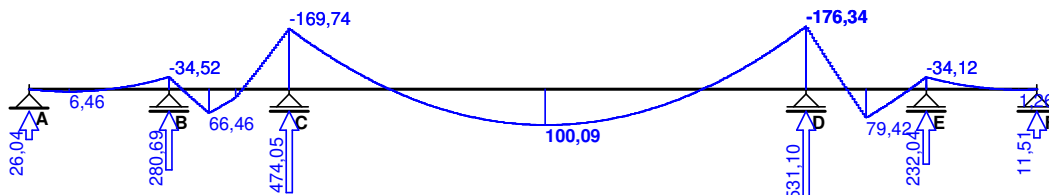
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

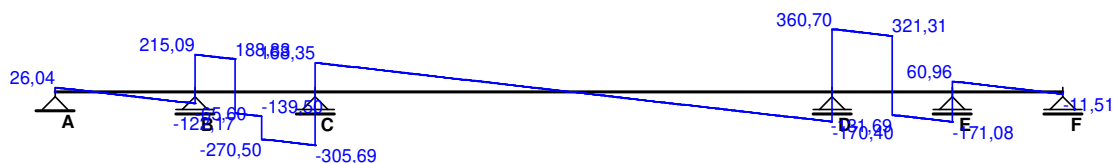
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

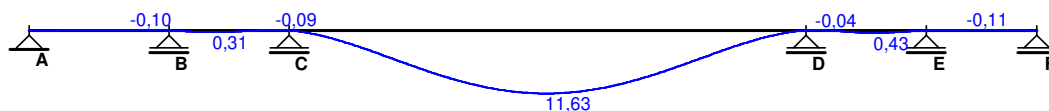
Momenty zginające [kNm]:



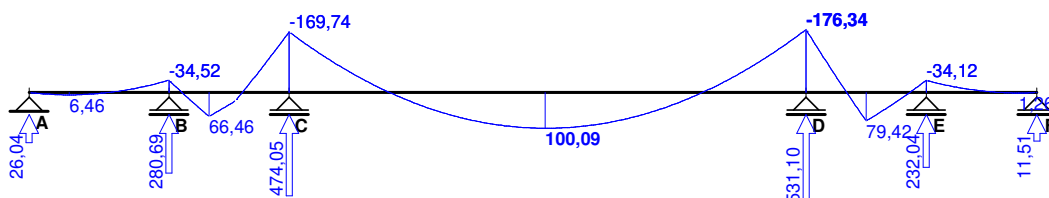
Siły tnące [kN]:



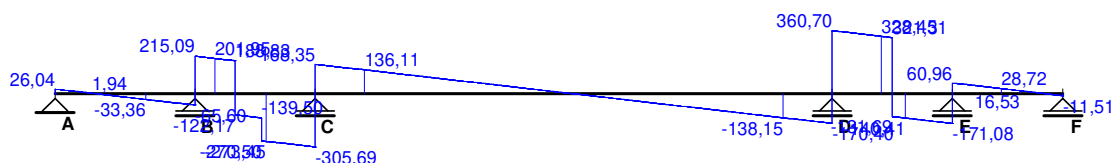
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

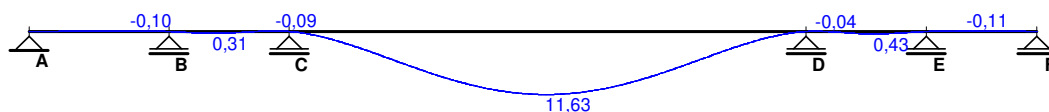
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b c	d	e	f g h i
8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16 8Ø16
1370	500 1000 500	5950	500 1000 500 930 500	

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (3,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 33,36 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 33,36 \text{ kN} < V_{Rd1} = 134,37 \text{ kN}$ (24,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 37,65 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 37,65 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,10 \text{ mm} < a_{lim} = 1745/200 = 8,73 \text{ mm}$ (1,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 49,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 34,52 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 34,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 223,99 \text{ kNm}$ (15,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 37,65 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 37,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,034 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (11,5%)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 66,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 66,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (32,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 273,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 140 mm** na odcinku 98,0 cm przy

lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 273,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 375,40 \text{ kN}$ (72,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 70,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 70,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,098 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (32,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (4,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 269,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,8%)

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)169,74 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)169,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 223,99 \text{ kNm}$ (75,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)144,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)144,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,6%)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 100,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 100,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (49,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 138,15 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na odcinku 81,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 138,15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 212,13 \text{ kN}$ (65,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 82,15 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 82,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,117 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,63 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (38,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 132,18 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,296 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,6%)

Podpora D:Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)176,34 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)176,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 223,99 \text{ kNm}$ (78,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)150,37 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)150,37 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,6%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,42 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (39,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 328,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 100 mm** na całej długości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 328,45 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 507,89 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 87,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 87,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,43 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (5,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 323,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,0%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)34,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,10\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)34,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 223,99 \text{ kNm}$ (15,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)38,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,036 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (12,1%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,26 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (0,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 134,37 \text{ kN}$ (21,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)38,69 \text{ kNm}$

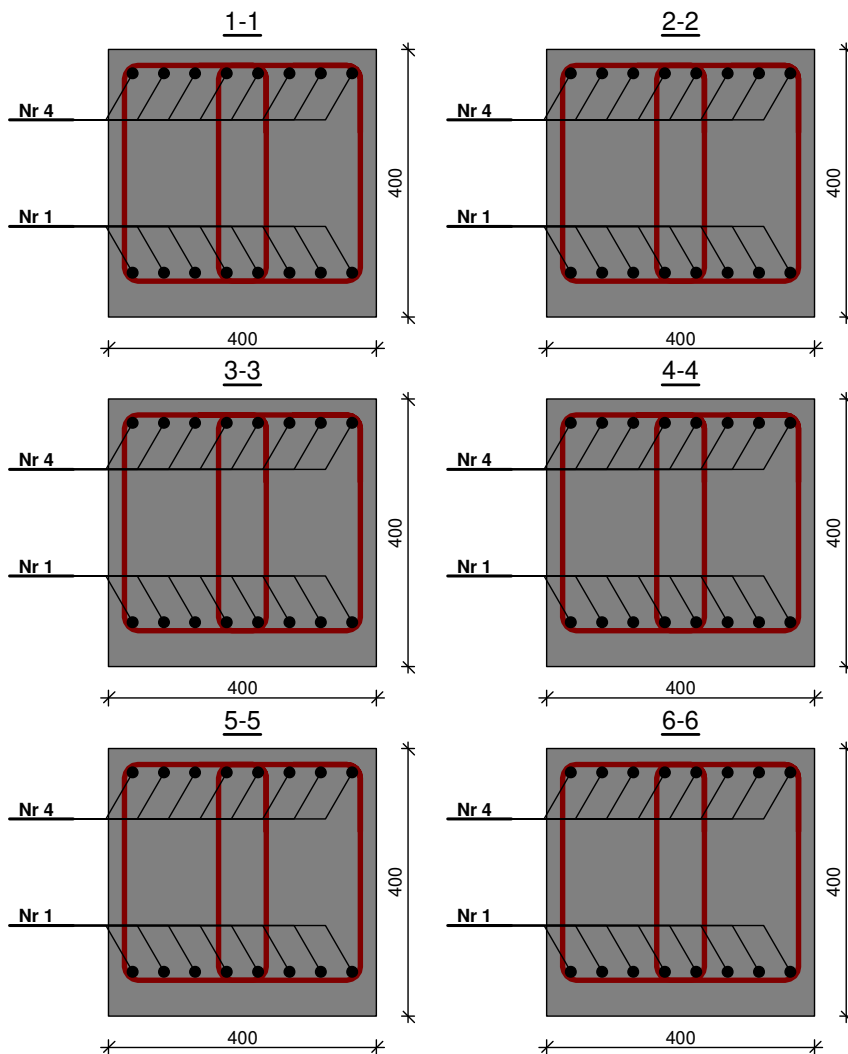
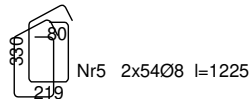
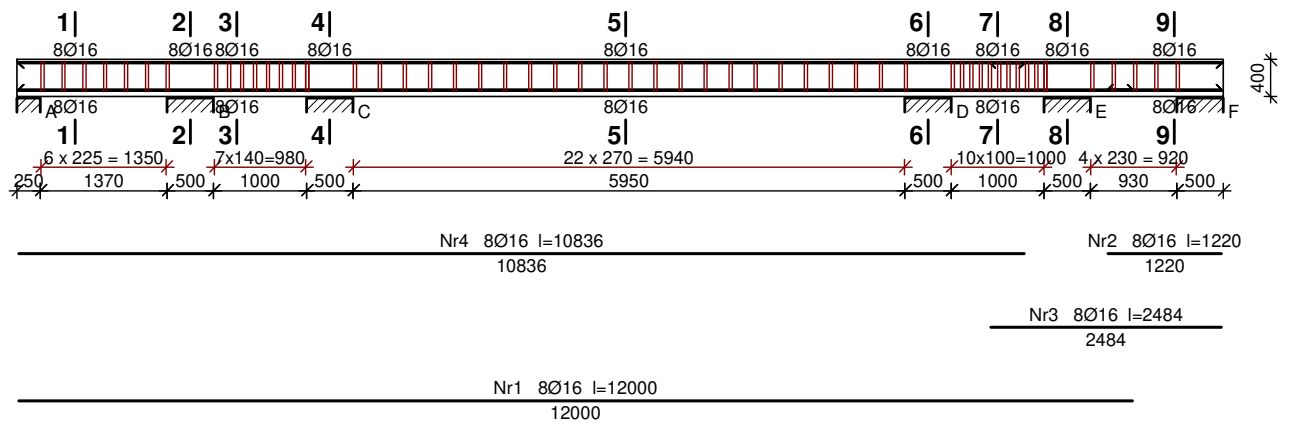
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)38,69 \text{ kNm}$

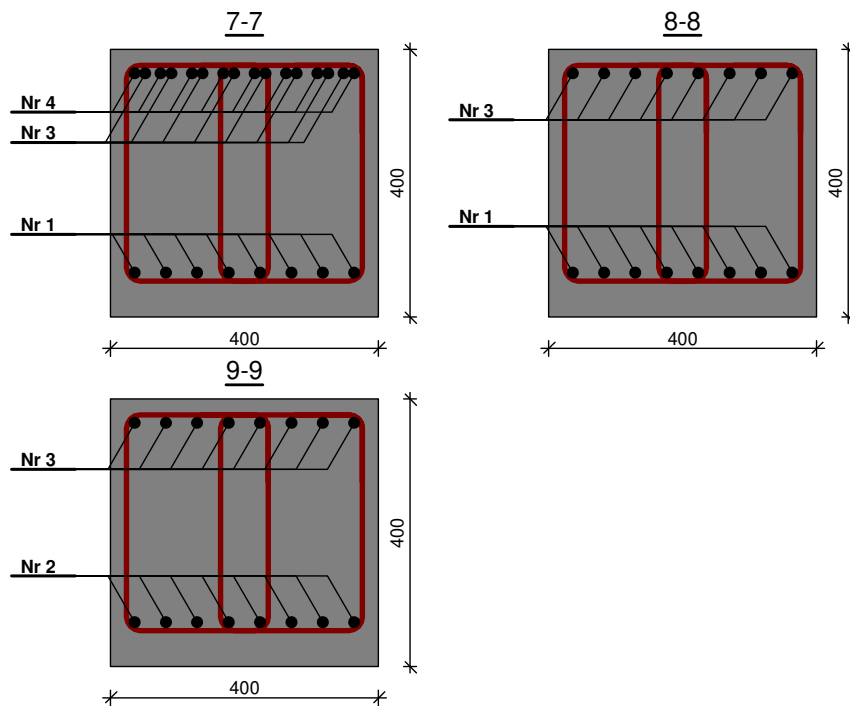
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1380/200 = 6,90 \text{ mm}$ (1,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 47,43 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



**WYKAZ ZBROJENIA**

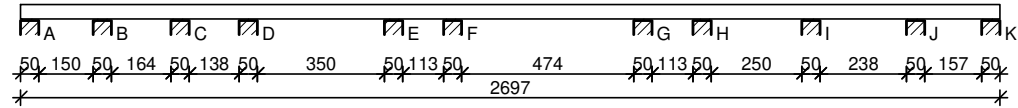
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	12000	8		96,00
2	16	1220	8		9,76
3	16	2484	8		19,87
4	16	10836	8		86,69
5	8	1225	108	132,30	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395
Masa prętów wg średnic				[kg]	52,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	387,5
Masa całkowita				[kg]	388

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

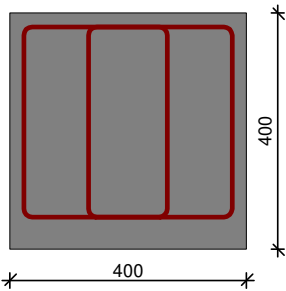
Obiekt: BP3

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

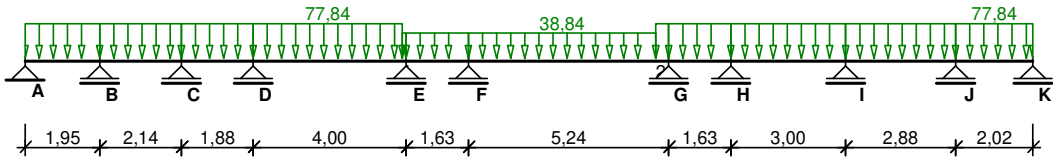
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu górnego	19,68	1,30	--	25,58	od pocz. do 9,67
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m}\cdot0,40\text{m}\cdot25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu górnego	19,68	1,30	--	25,58	od 16,30 do końca
4.	Obciążenie od ściany	10,32	1,30	--	13,42	od pocz. do 9,67
5.	Obciążenie od ściany	10,32	1,30	--	13,42	od 16,30 do końca
6.	Obciążenie od płyty fundamentowej	28,70	1,20	--	34,44	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33\text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0\text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0\text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8\text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

Graniczna szerokość rys

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

Graniczne ugięcie w przęsłach

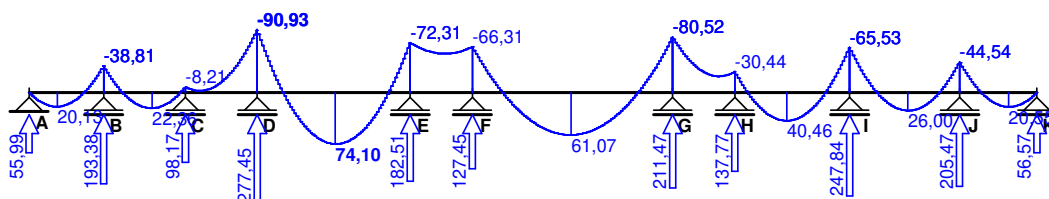
$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Graniczne ugięcie na wspornikach

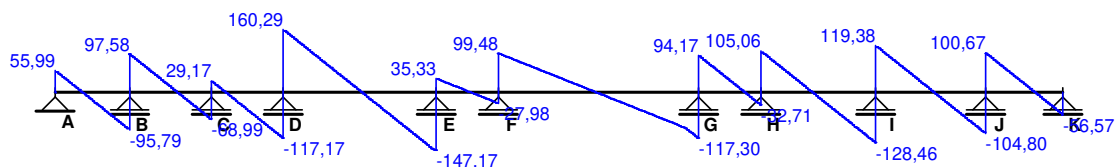
$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

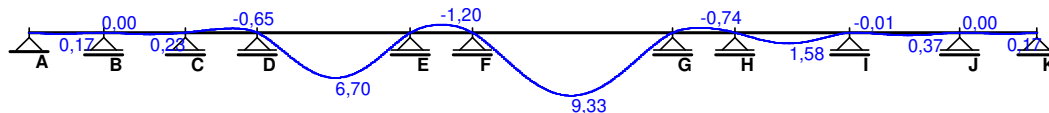
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

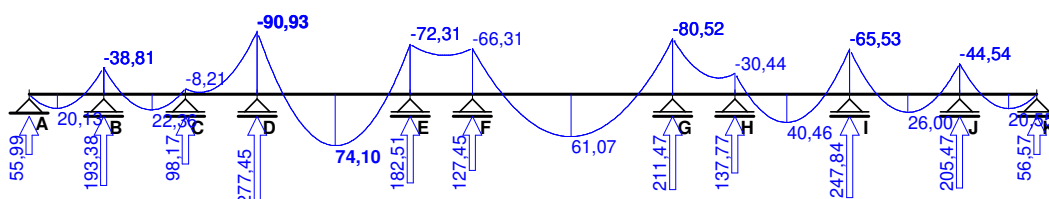


Ugięcia [mm]:

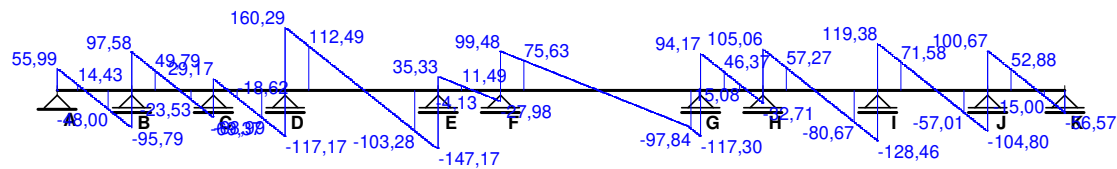


Obwiednia sił wewnętrznych

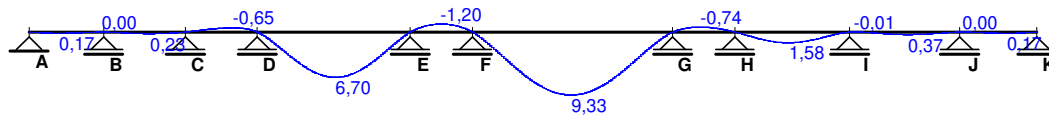
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16	4Ø16
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,13 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (18,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 48,00 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 48,00 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,72 \text{ kN}$ (42,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,21 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 1950/200 = 9,75 \text{ mm}$ (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 61,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 38,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 38,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (32,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 31,27 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 31,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,063 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (21,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,36 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (20,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 49,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 49,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,72 \text{ kN}$ (43,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,02 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,02 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 2140/200 = 10,70 \text{ mm} \quad (2,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 62,94 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)8,21 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)8,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm} \quad (6,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)6,59 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,59 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm} \quad (0,0\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 69,37 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 69,37 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN} \quad (58,1\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)73,35 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)73,35 \text{ kNm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 1880/200 = 9,40 \text{ mm} \quad (6,9\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,77 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)90,93 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)90,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm} \quad (76,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)73,35 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)73,35 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (88,5\%)$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 74,10 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 74,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm} \quad (67,9\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 112,49 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 112,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN} \quad (94,3\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 59,79 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 59,79 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,229 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (76,3\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,70 \text{ mm} < a_{lim} = 4000/200 = 20,00 \text{ mm}$ (33,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 113,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)72,31 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)72,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (60,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)57,94 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)57,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,8%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 11,49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (9,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)57,94 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)57,94 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 1,20 \text{ mm} < a_{lim} = 1630/200 = 8,15 \text{ mm}$ (14,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 19,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)66,31 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)66,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (55,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)56,23 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)56,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,189 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,2%)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój k-k)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,07 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,07 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (56,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 97,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 97,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (82,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 51,28 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 51,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,33 \text{ mm} < a_{lim} = 5240/200 = 26,20 \text{ mm}$ (35,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 82,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora G:

Zginanie: (przekrój I-I)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)80,52 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)80,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (67,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,240 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,9%)

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój m-m)

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 46,37 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,37 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (38,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,49 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,74 \text{ mm} < a_{lim} = 1630/200 = 8,15 \text{ mm}$ (9,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 62,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora H:

Zginanie: (przekrój n-n)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)30,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)30,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (25,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)24,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)24,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło H - I:

Zginanie: (przekrój o-o)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 40,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 40,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (37,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 80,67 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 80,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (67,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 32,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,080 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (26,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,58 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (10,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 88,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora I:

Zginanie: (przekrój p-p)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)65,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)65,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (54,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,1%)

Przęsło I - J:Zginanie: (przekrój q-q)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,00 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (23,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 71,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 71,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 119,33 \text{ kN}$ (60,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,90 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,90 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 2880/200 = 14,40 \text{ mm}$ (2,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 80,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora J:Zginanie: (przekrój r-r)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)44,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)44,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 119,64 \text{ kNm}$ (37,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)35,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)35,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,089 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (29,8%)

Przęsło J - K:Zginanie: (przekrój s-s)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,55 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,15 \text{ kNm}$ (18,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 52,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 52,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 113,72 \text{ kN}$ (46,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,57 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,57 \text{ kNm}$

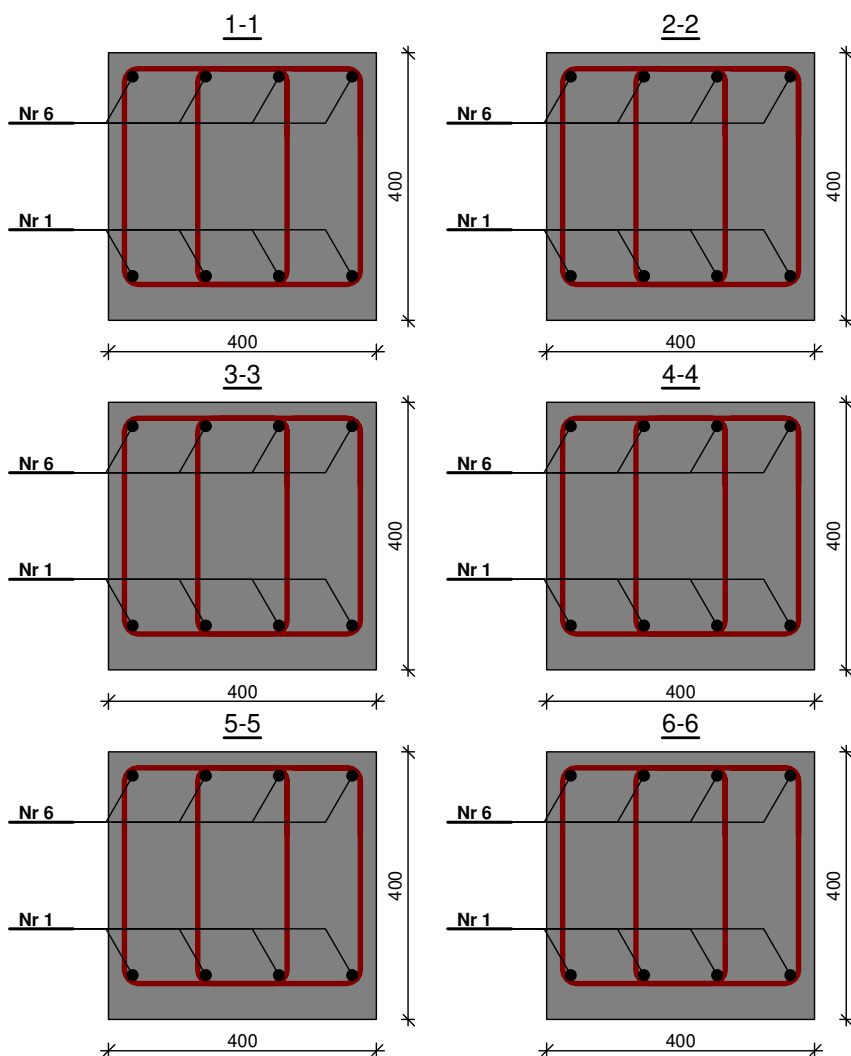
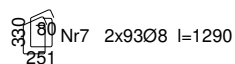
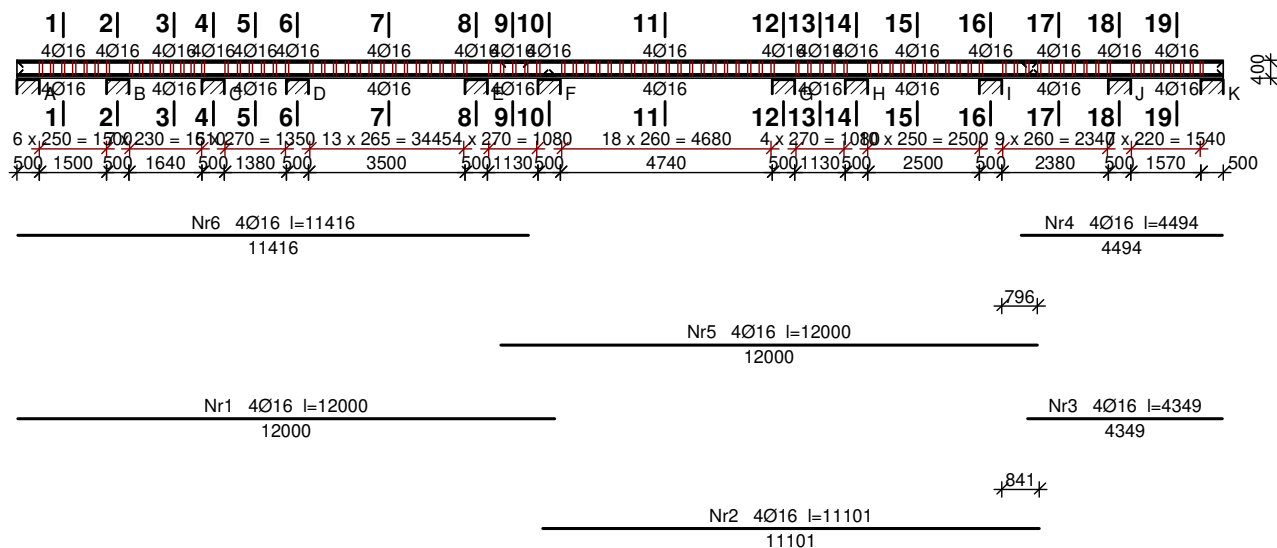
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

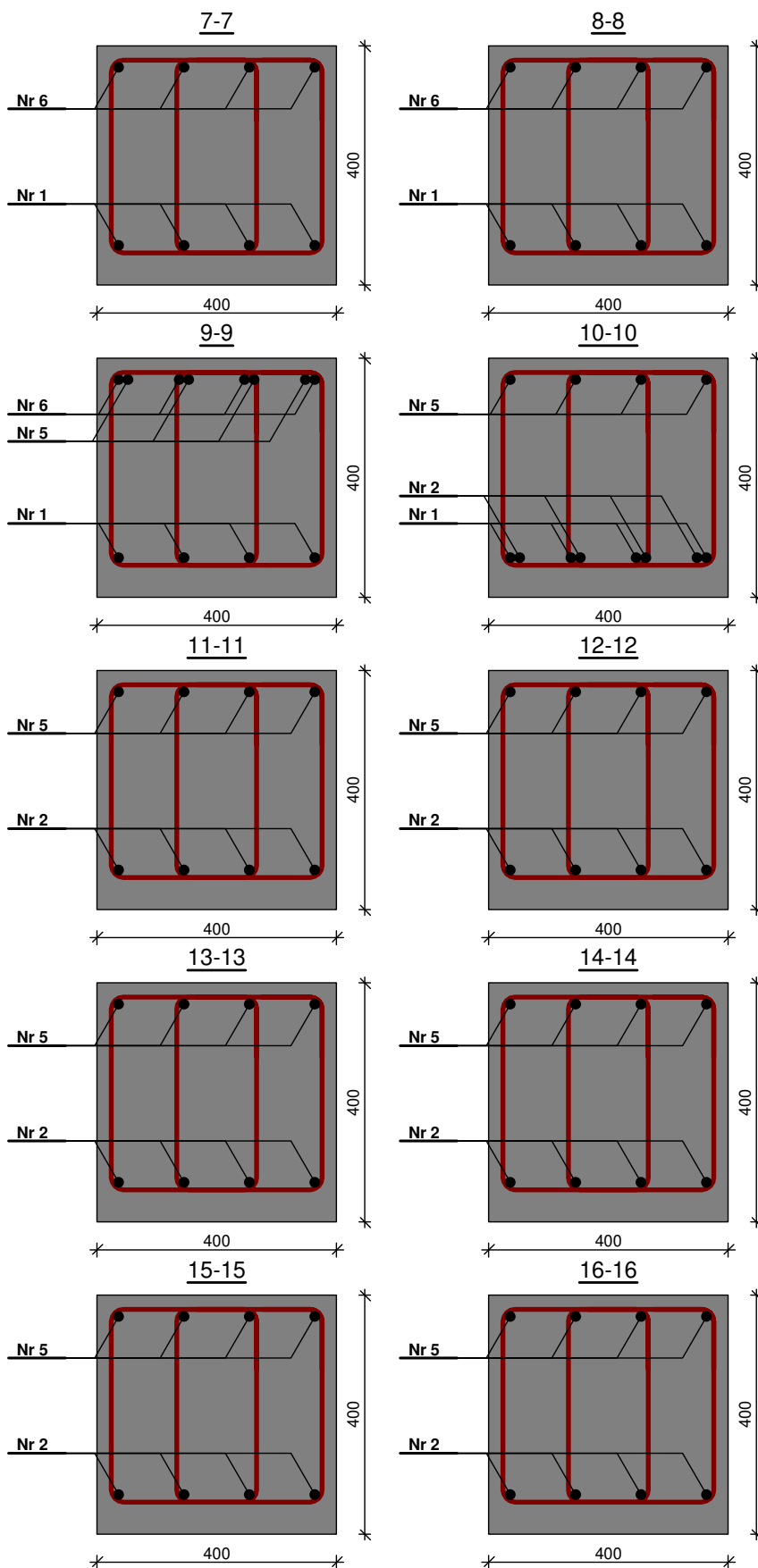
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 2020/200 = 10,10 \text{ mm}$ (1,7%)

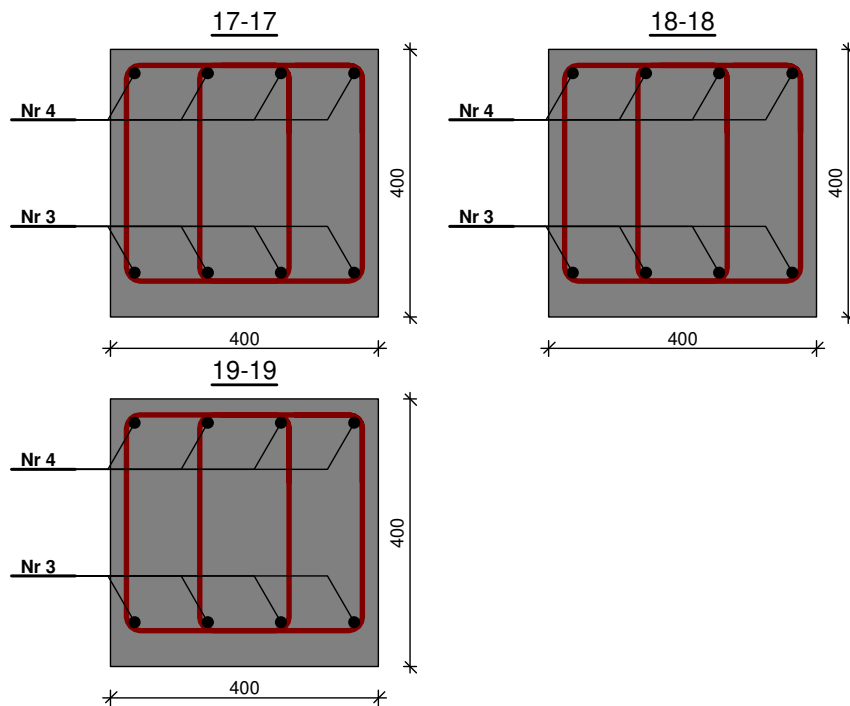
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 65,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





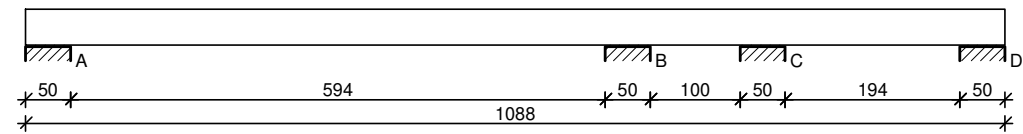
**WYKAZ ZBROJENIA**

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	12000	4		48,00
2	16	11101	4		44,40
3	16	4349	4		17,40
4	16	4494	4		17,98
5	16	12000	4		48,00
6	16	11416	4		45,66
7	8	1290	186	239,94	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395 1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	94,8 349,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	444,3
Masa całkowita				[kg]	445

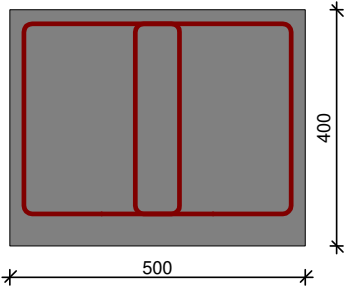
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju: $b_w = 50,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju: $h = 40,0\text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

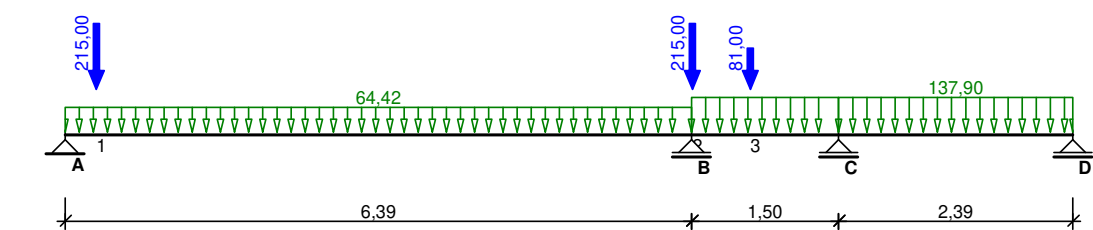
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Od stropu górnego	47,00	1,30	--	61,10	przęsło B-C
2.	Ciężar własny belki [0,50m·0,40m·25,0kN/m³]	5,00	1,10	--	5,50	cała belka
3.	Od stropu górnego	47,00	1,30	--	61,10	przęsło C-D
4.	Od ściany	10,32	1,20	--	12,38	przęsło B-C
5.	Od ściany	10,32	1,20	--	12,38	przęsło C-D
6.	Od płyty fundamentowej	49,10	1,20	--	58,92	cała belka
Σ:		168,74	1,25		211,39	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x\text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	Od BZ3	215,00	6,20	1,00	--	215,00
2.	Od BZ3	215,00	0,12	1,00	--	215,00
3.	od BP5	81,00	6,79	1,00	--	81,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 20 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

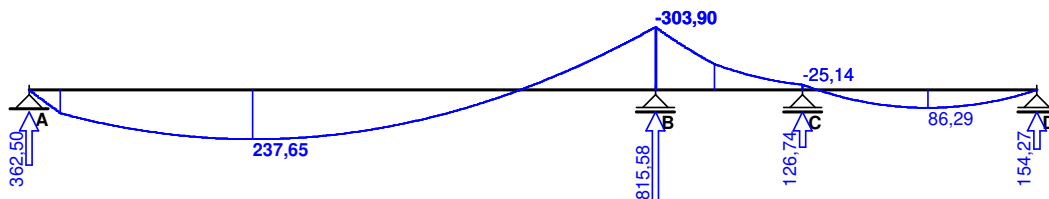
Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

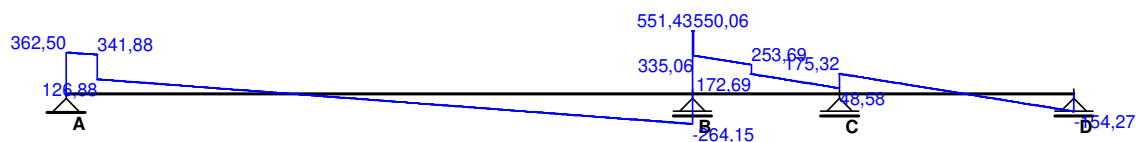
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

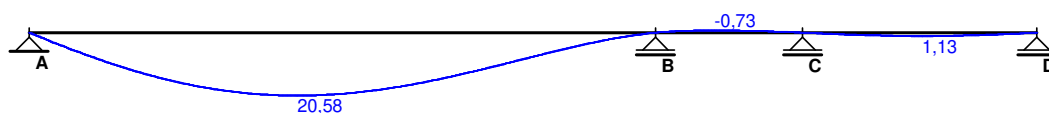
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

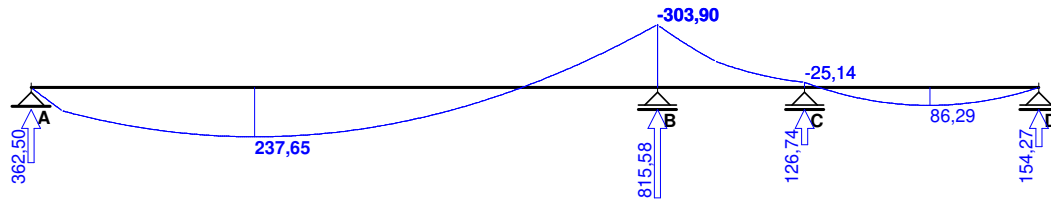


Ugięcia [mm]:

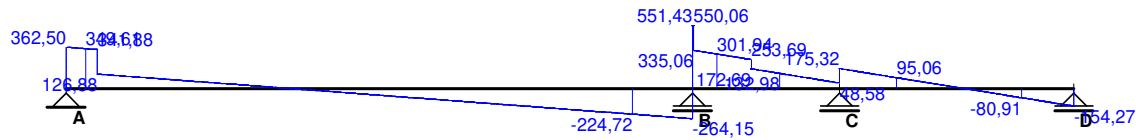


Obwiednia sił wewnętrznych

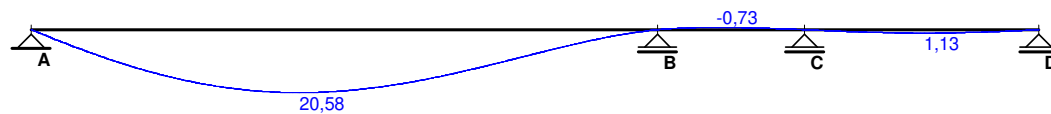
Momenty zginające [kNm]:



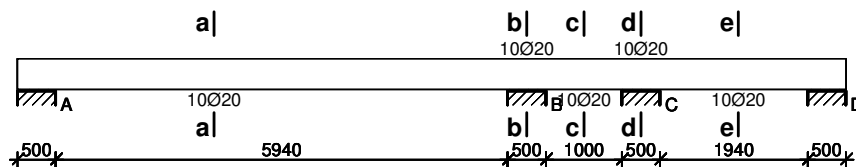
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 237,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **10Ø20** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 237,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 360,20 \text{ kNm}$ (66,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 349,61 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 100 mm** na odcinku 60,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 150,0 cm przy prawej podporze oraz co 240 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 349,61 \text{ kN} < V_{Rd3} = 522,41 \text{ kN}$ (66,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 204,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 204,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,58 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (68,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 325,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,1%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)303,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **10Ø20** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)303,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 401,17 \text{ kNm}$ (75,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)260,41 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)260,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,168 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,9%)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój **c-c**)

Przyjęto indywidualnie dołem **10Ø20** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 360,20 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 301,94 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 130 mm** na odcinku 78,0 cm przy

lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 301,94 \text{ kN} < V_{Rd3} = 438,17 \text{ kN}$ (68,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)260,41 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)260,41 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,73 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (9,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 263,78 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,1%)

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)25,14 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **10Ø20** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)25,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 401,17 \text{ kNm}$ (6,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)19,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)19,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 86,29 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **10Ø20** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 86,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 360,20 \text{ kNm}$ (24,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 95,06 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 240 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 95,06 \text{ kN} < V_{Rd1} = 157,16 \text{ kN}$ (60,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 70,32 \text{ kNm}$

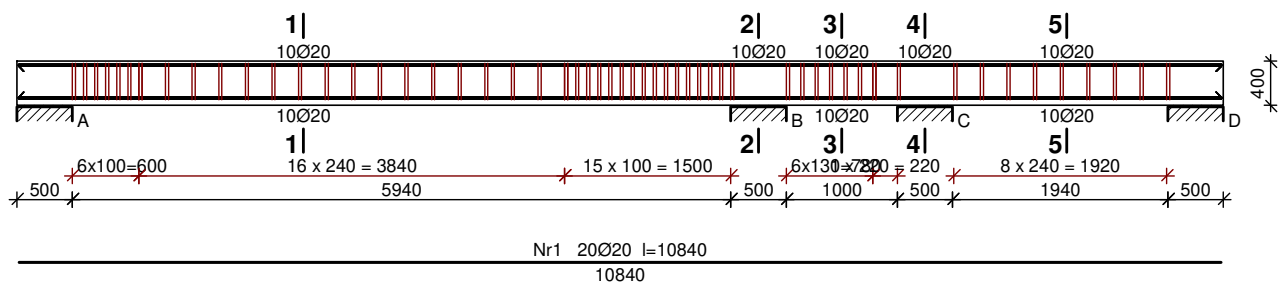
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 70,32 \text{ kNm}$

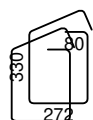
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,043 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (14,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,13 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (9,4%)

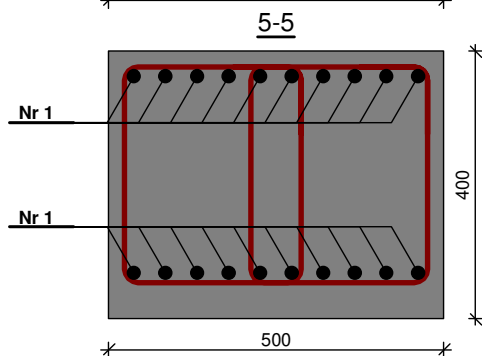
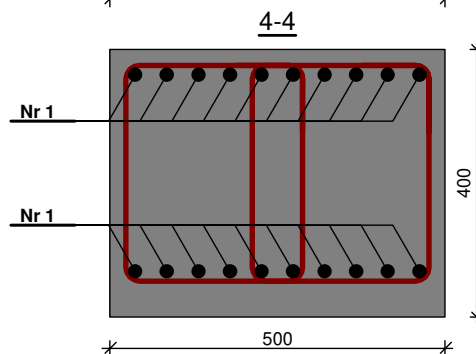
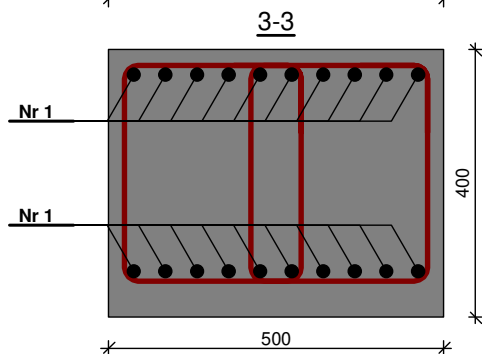
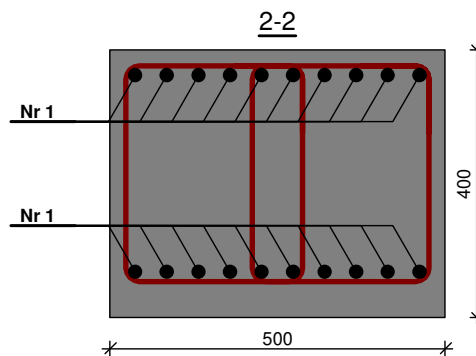
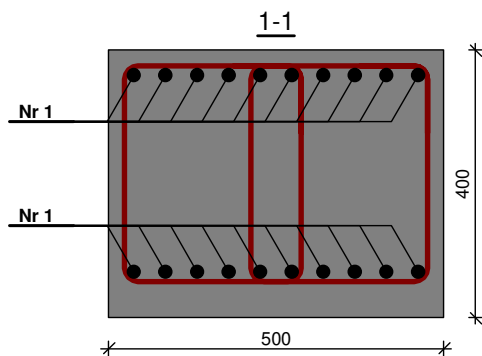
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 113,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



Nr2 2x55Ø8 l=1330



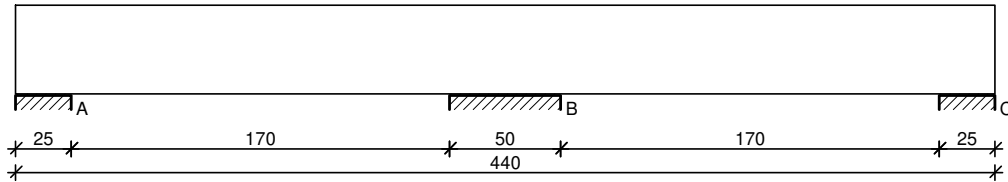
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø20
Belka 1					
1	20	10840	20		216,80
2	8	1330	110	146,30	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
					0,395 2,466
Masa prętów wg średnic				[kg]	57,8 534,6
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	592,4
Masa całkowita				[kg]	593

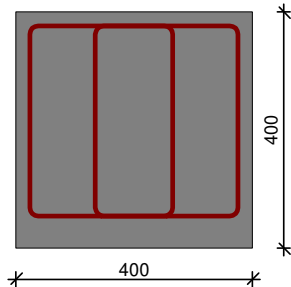
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

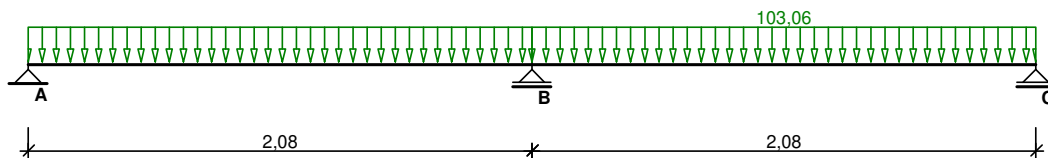
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Od stropu górnego	28,00	1,30	--	36,40	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Od płyty	40,70	1,20	--	48,84	cała belka
4.	Od ściany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		83,02	1,24		103,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęłzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

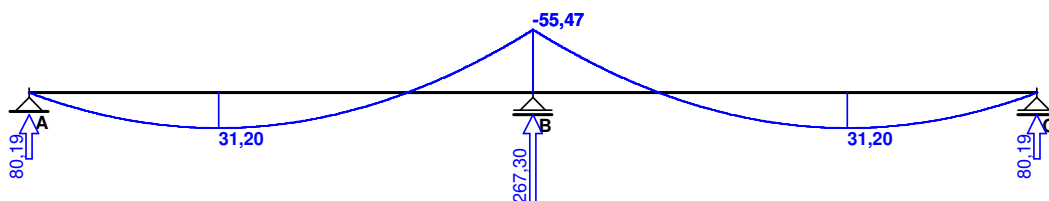
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

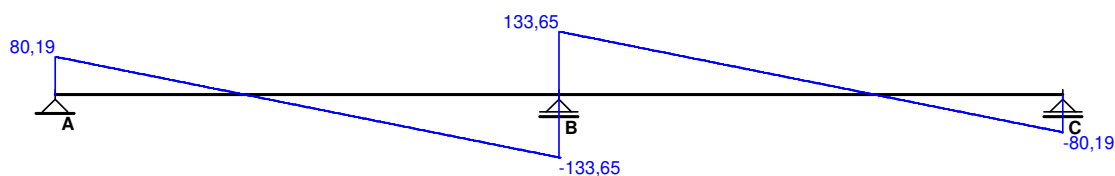
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

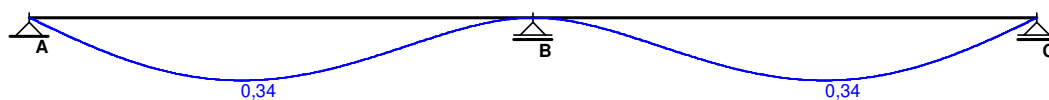
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

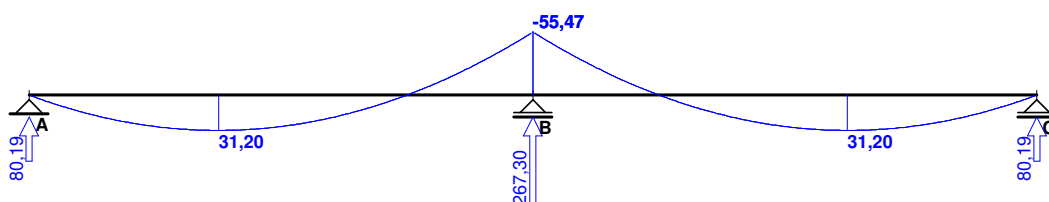


Ugięcia [mm]:

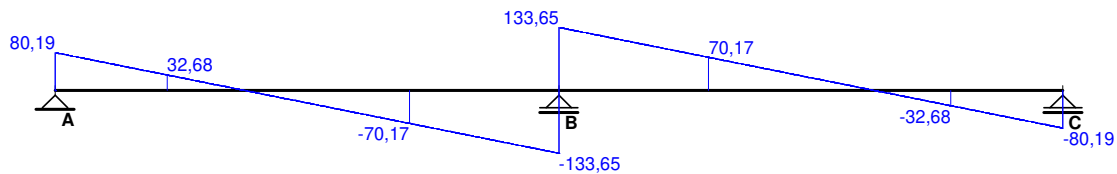


Obwiednia sił wewnętrznych

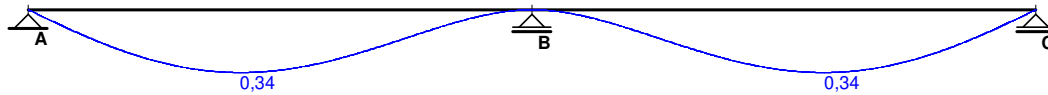
Momenty zginające [kNm]:



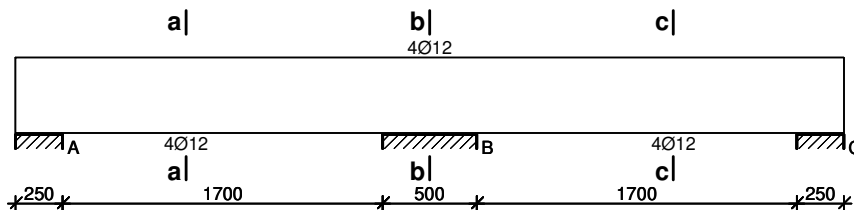
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,20 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,67 \text{ kNm}$ (49,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 70,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 70,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 105,81 \text{ kN}$ (66,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,13 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2075/200 = 10,38 \text{ mm}$ (3,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 86,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)55,47 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)55,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,57 \text{ kNm}$ (79,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)44,68 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)44,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,20 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 63,67 \text{ kNm}$ (49,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 70,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 70,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 105,81 \text{ kN}$ (66,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,13 \text{ kNm}$

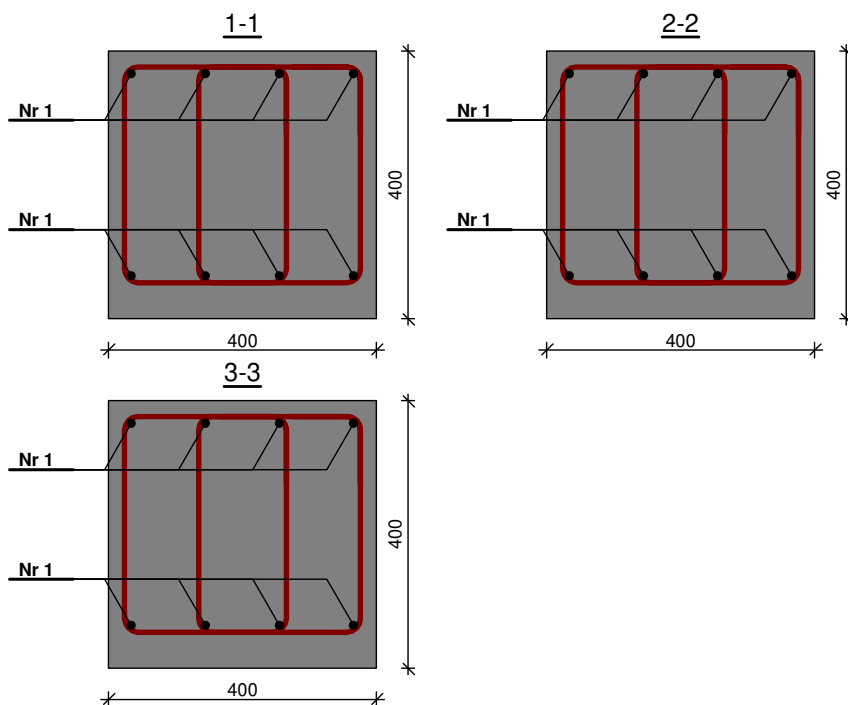
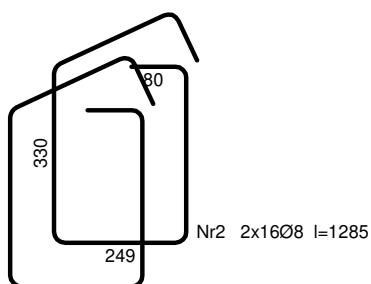
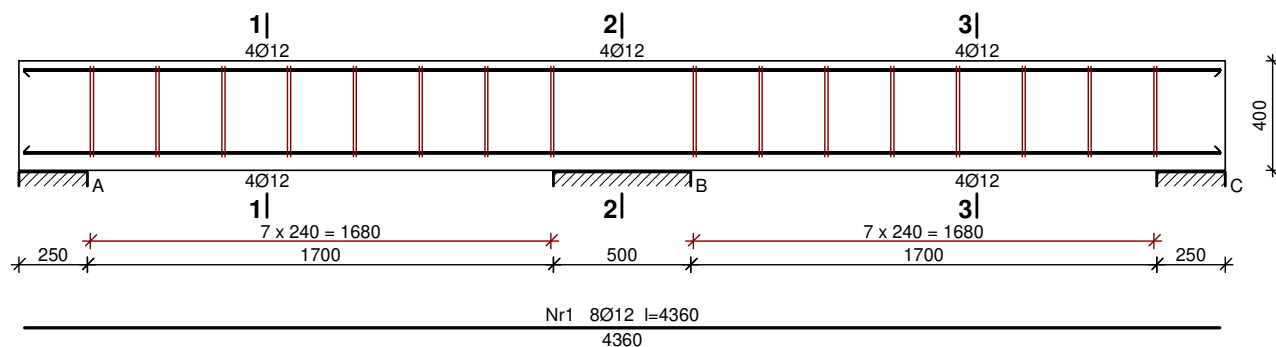
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2075/200 = 10,38 \text{ mm} \quad (3,3\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 86,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA**WYKAZ ZBROJENIA**

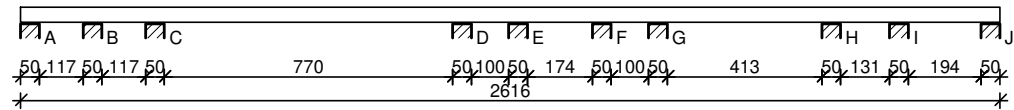
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					

1	12	4360	8		34,88
2	8	1285	32	41,12	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	16,3	31,0
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		47,3
Masa całkowita			[kg]		48

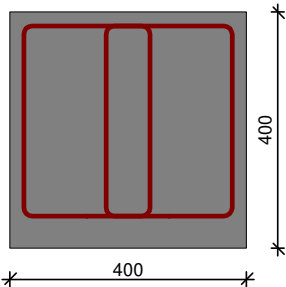
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

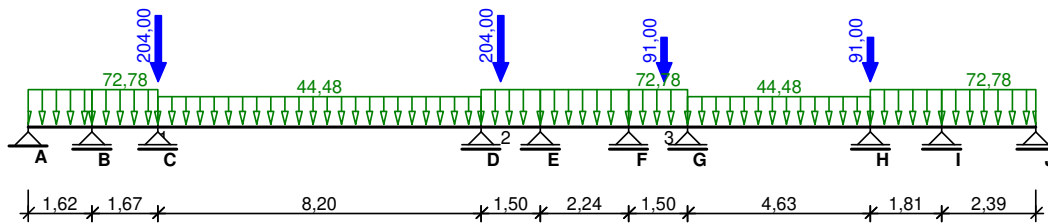
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	33,40	1,20	--	40,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło A-B
4.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło B-C
5.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło D-E
6.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło E-F
7.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło F-G
8.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło H-I
9.	od stropu górnego	11,45	1,30	--	14,88	przęsło I-J
10.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło A-B
11.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło B-C
12.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło D-E
13.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło E-F
14.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło F-G
15.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło H-I
16.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło I-J
Σ:		189,79	1,28		242,59	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x\text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ6	204,00	3,10	1,00	--	204,00
2.	od BZ6	204,00	11,79	1,00	--	204,00
3.	od BZ5	91,00	15,93	1,00	--	91,00
4.	od BZ5	91,00	21,16	1,00	--	91,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 20 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

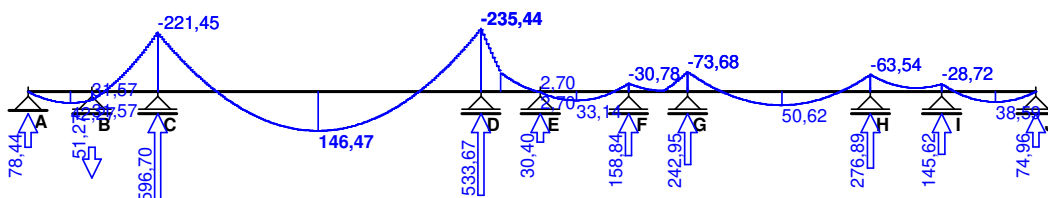
Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

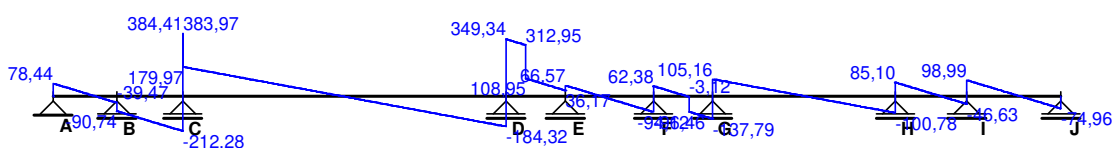
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

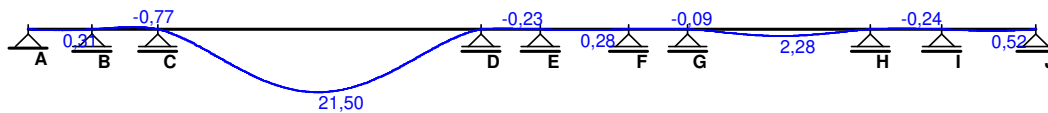
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

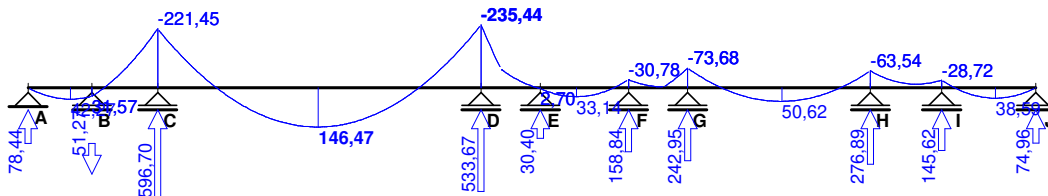


Ugięcia [mm]:

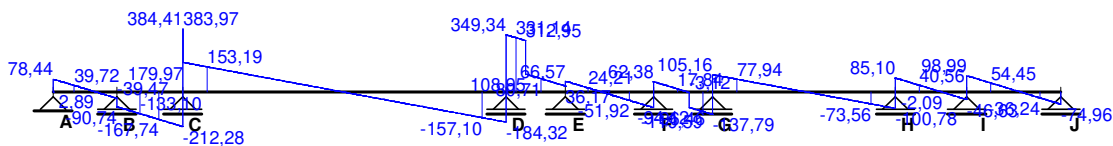


Obwiednia sił wewnętrznych

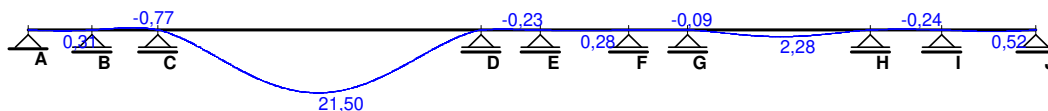
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

ab	d	e	f	g	i	j	k	l	m	n	o	p	q
8Ø20	8Ø20		8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20	8Ø20
1700	1700	7700	5000	1740	5000	5000	5000	5000	4130	5000	5000	1940	500

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem 8Ø20 o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (14,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 39,72 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 240 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 39,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 125,73 \text{ kN}$ (31,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 35,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,020 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (6,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 1620/200 = 8,10 \text{ mm}$ (3,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 52,83 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą 8Ø20 o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,68\%$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (11,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 167,74 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 230 mm** na odcinku 115,0 cm przy lewej podporze oraz co 240 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 167,74 \text{ kN} < V_{Rd3} = 247,66 \text{ kN}$ (67,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)185,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)185,78 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,77 \text{ mm} < a_{lim} = 1670/200 = 8,35 \text{ mm}$ (9,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 162,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,6%)

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)221,45 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)221,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (69,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)185,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)185,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,7%)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 146,47 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 146,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (50,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 157,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 240 mm** na odcinku 96,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 157,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 237,34 \text{ kN}$ (66,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 122,79 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 122,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,108 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 21,50 \text{ mm} < a_{lim} = 8200/250 = 32,80 \text{ mm}$ (65,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 145,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,0%)

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)235,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)235,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (73,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)199,45 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)199,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,5%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (0,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 331,14 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 331,14 \text{ kN} < V_{Rd3} = 517,83 \text{ kN}$ (63,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,59 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,59 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (3,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 298,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,7%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,68\%$)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 33,14 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 33,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (11,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 51,92 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 240 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 51,92 \text{ kN} < V_{Rd1} = 125,73 \text{ kN}$ (41,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,28 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (2,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 63,18 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)30,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)30,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (9,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)25,63 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)25,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój k-k)

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 119,59 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 119,59 \text{ kN} < V_{Rd1} = 133,85 \text{ kN}$ (89,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)63,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)63,04 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,09 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (1,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 109,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora G:

Zginanie: (przekrój I-I)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)73,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)73,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (23,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)63,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)63,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,045 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,1%)

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój m-m)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,62 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,62 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (17,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 77,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 77,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 133,85 \text{ kN}$ (58,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,28 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,028 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (9,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,28 \text{ mm} < a_{lim} = 4630/200 = 23,15 \text{ mm}$ (9,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 79,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora H:

Zginanie: (przekrój n-n)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)63,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)63,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (19,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,96 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,96 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,036 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (11,9%)

Przęsło H - I:

Zginanie: (przekrój o-o)

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 40,56 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 40,56 \text{ kN} < V_{Rd1} = 133,85 \text{ kN}$ (30,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,96 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,96 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,24 \text{ mm} < a_{lim} = 1810/200 = 9,05 \text{ mm}$ (2,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 55,26 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora I:

Zginanie: (przekrój p-p)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)28,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)28,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 320,94 \text{ kNm}$ (8,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)23,07 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)23,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło I - J:

Zginanie: (przekrój q-q)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 38,59 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø20** o $A_s = 25,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 38,59 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,16 \text{ kNm}$ (13,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 240 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 125,73 \text{ kN}$ (43,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 31,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,50 \text{ kNm}$

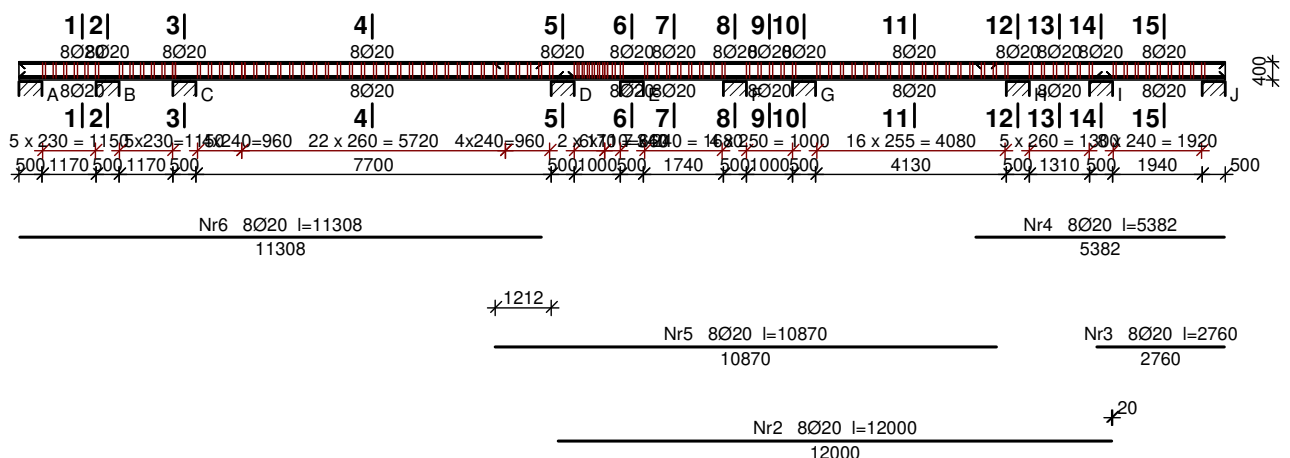
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,015 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (4,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,52 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (4,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 65,56 \text{ kN}$

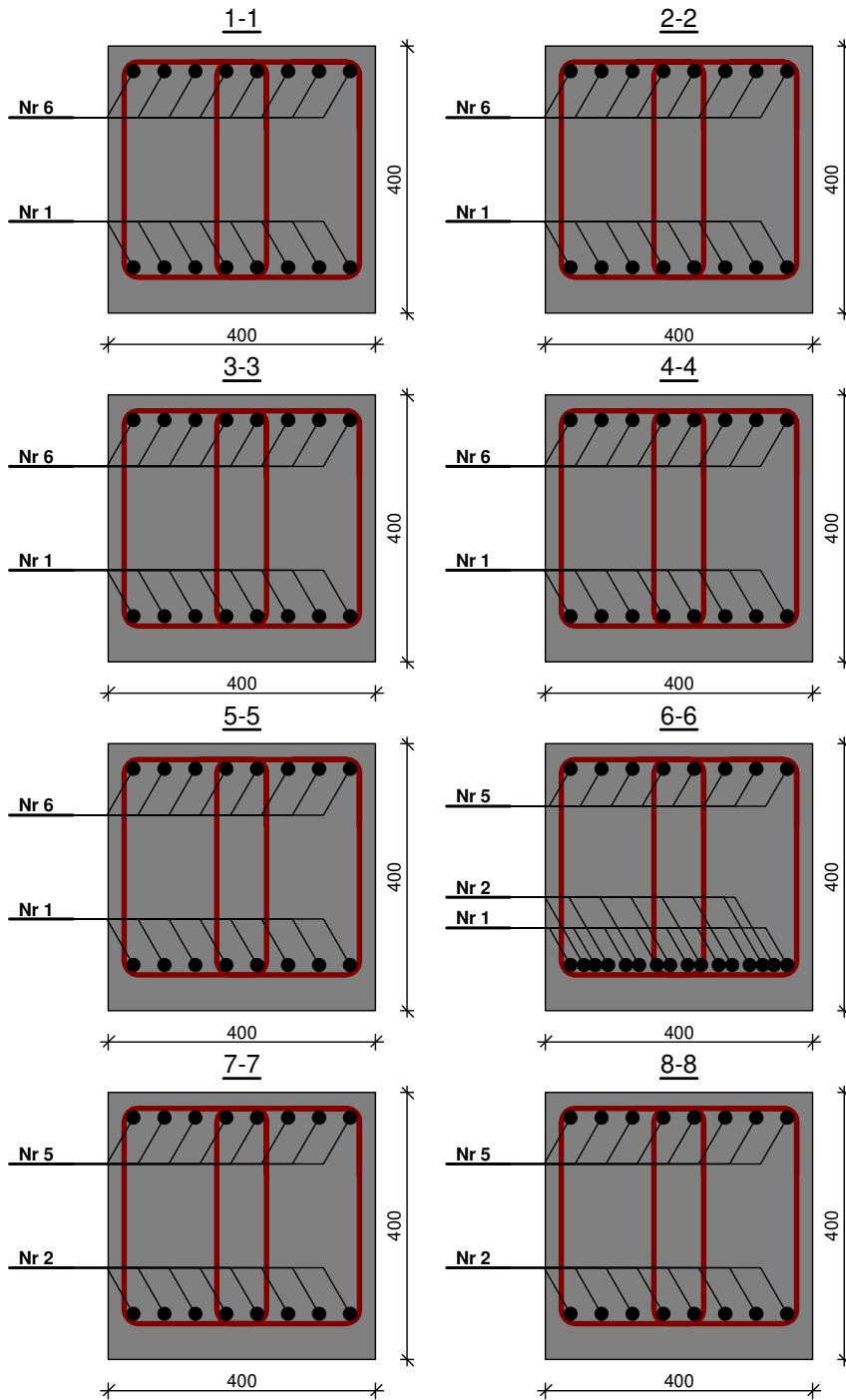
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

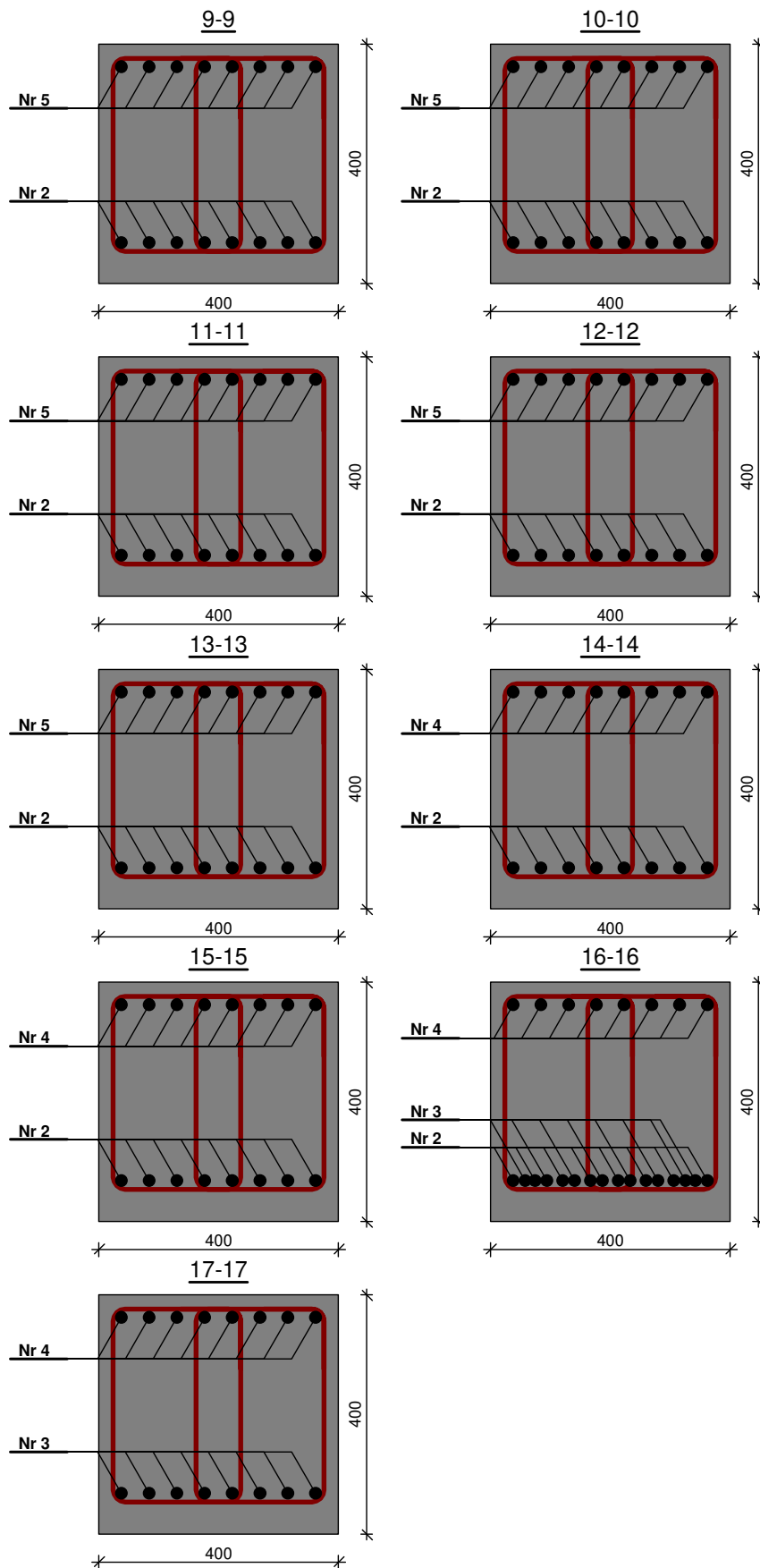
SZKIC ZBROJENIA



Nr1 8Ø20 l=12000
12000

330 80 221
Nr7 2x97Ø8 l=1230





WYKAZ ZBROJENIA

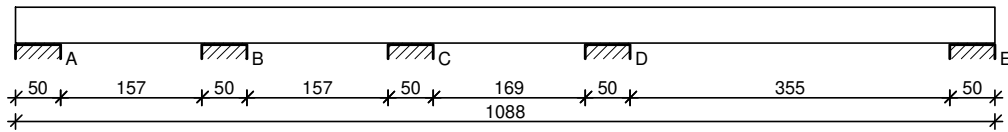
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø20
Belka 1					
1	20	12000	8		96.00

2	20	12000	8		96,00
3	20	2760	8		22,08
4	20	5382	8		43,06
5	20	10870	8		86,96
6	20	11308	8		90,46
7	8	1230	194	238,62	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395
Masa prętów wg średnic				[kg]	94,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	1166,0
Masa całkowita				[kg]	1166

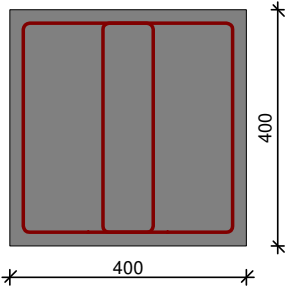
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

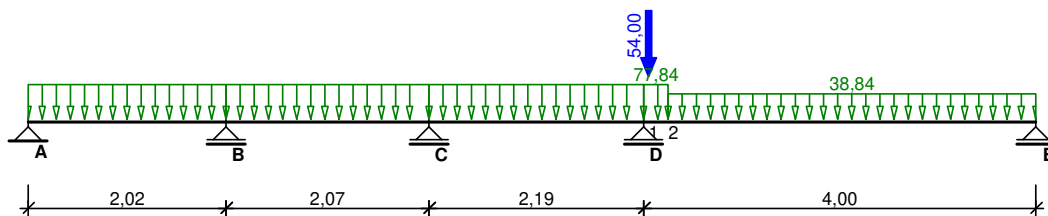
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od stropu	19,68	1,30	--	25,58	od pocz. do 6,33
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od płyty	28,70	1,20	--	34,44	cała belka
4.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	od pocz. do 6,33

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ1	54,00	6,13	1,00	--	54,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)

 $\varphi = 2,37$ Zbrojenie główne:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów górnych

 $\varnothing_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12$ mmStrzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 6$ mmZbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów

 $\varnothing = 10$ mmOtulenie:

Klasa środowiska:

XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki

 $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia

 $c_{nom} = 20$ mm**ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

 $w_{lim} = 0,3$ mm

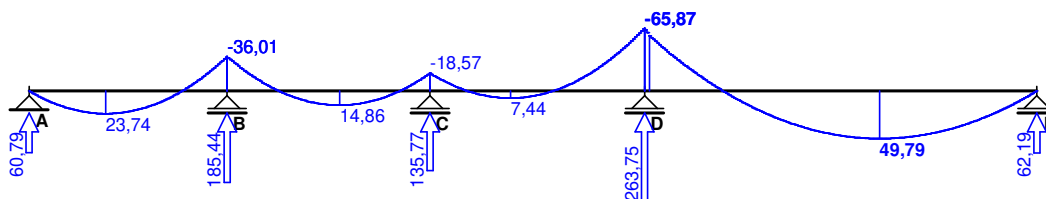
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

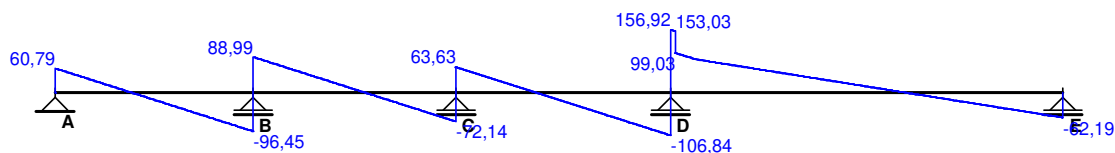
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

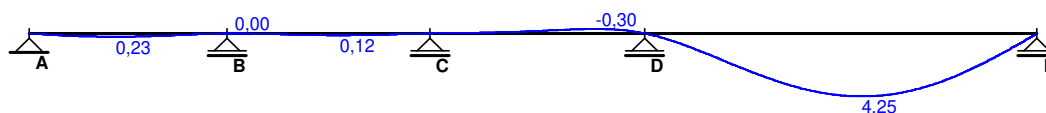
Momenty zginające [kNm]:



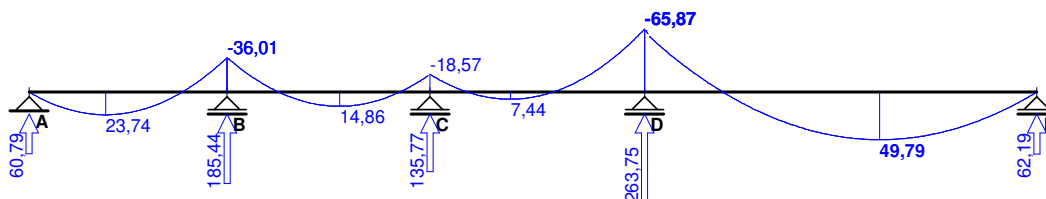
Siły tnące [kN]:



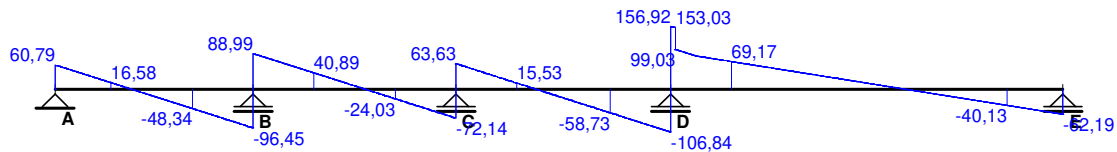
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

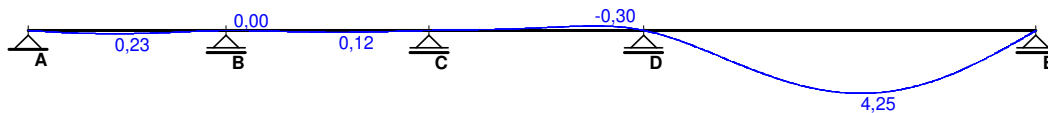
Momenty zginające [kNm]:



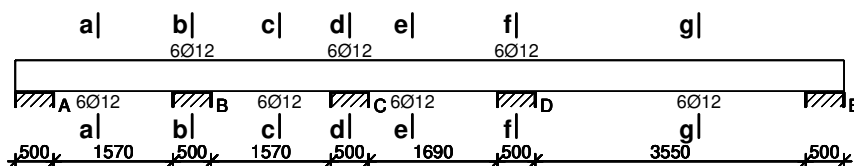
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,74 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm}$ (23,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 48,34 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 48,34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 117,16 \text{ kN}$ (41,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,06 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 2020/200 = 10,10 \text{ mm}$ (2,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 62,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm}$ (34,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)29,16 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)29,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm}$ (14,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 40,89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 40,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 117,16 \text{ kN}$ (34,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,24 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,12 \text{ mm} < a_{lim} = 2070/200 = 10,35 \text{ mm} \quad (1,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 56,37 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)18,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)18,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm} \quad (18,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)14,34 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)14,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm} \quad (7,2\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 58,73 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 58,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 117,16 \text{ kN} \quad (50,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)55,30 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)55,30 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,30 \text{ mm} < a_{lim} = 2190/200 = 10,95 \text{ mm} \quad (2,7\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 71,68 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)65,87 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)65,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm} \quad (63,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)55,30 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)55,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,192 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (64,0\%)$

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,79 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 103,13 \text{ kNm} \quad (48,3\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 69,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø6 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 69,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 117,16 \text{ kN} \quad (59,0\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,12 \text{ kNm}$

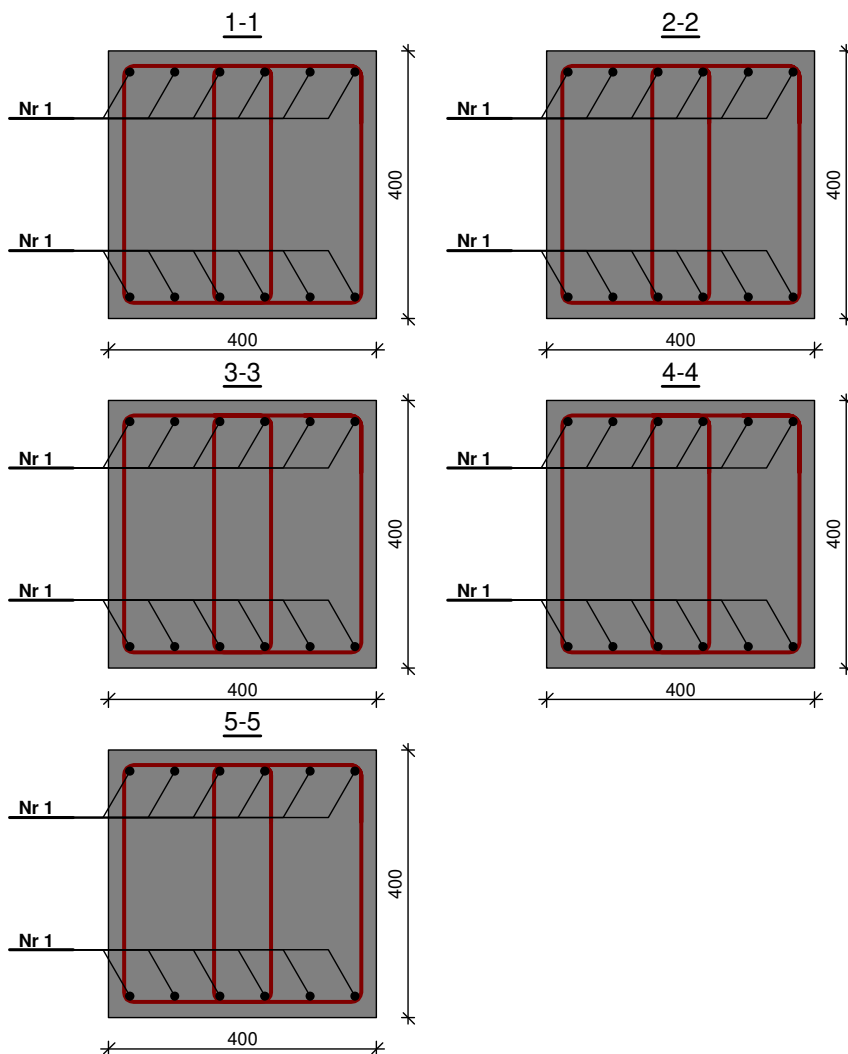
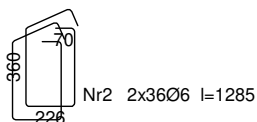
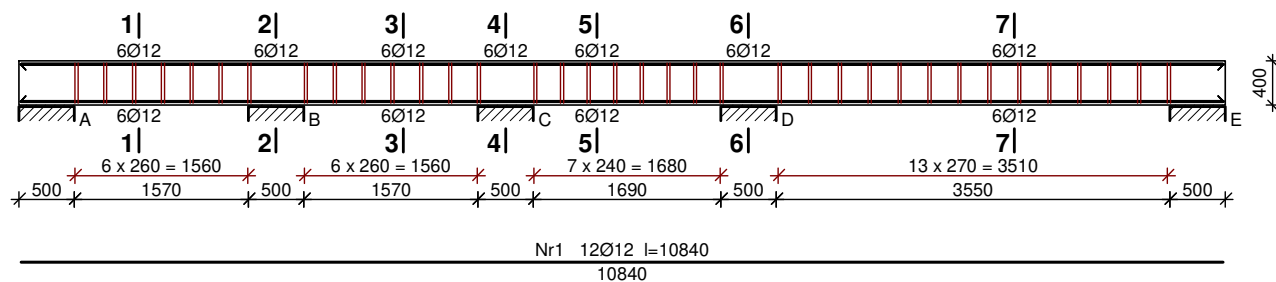
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,12 \text{ kNm}$

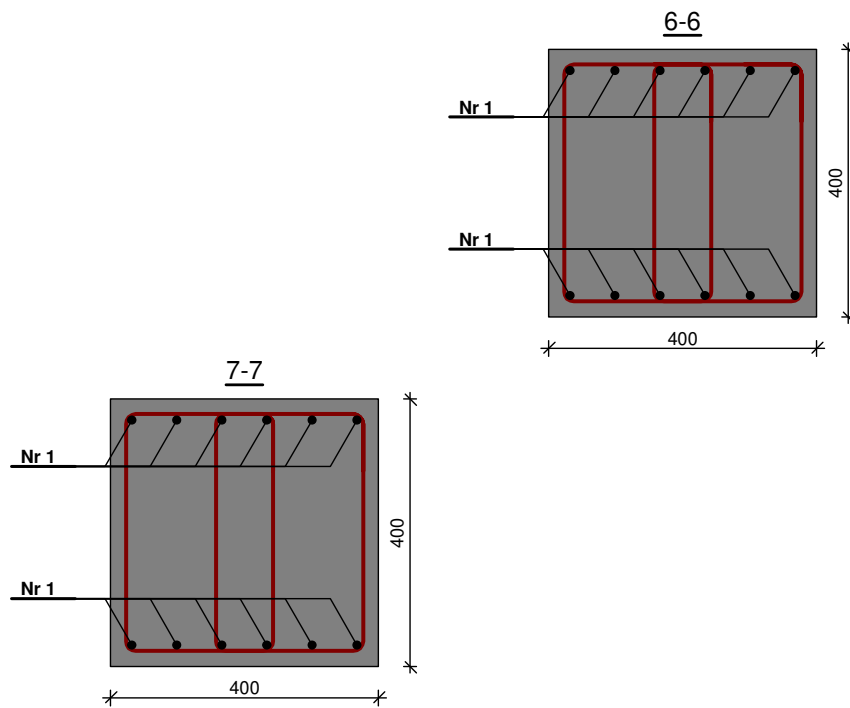
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,127 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,25 \text{ mm} < a_{lim} = 4000/200 = 20,00 \text{ mm}$ (21,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 70,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



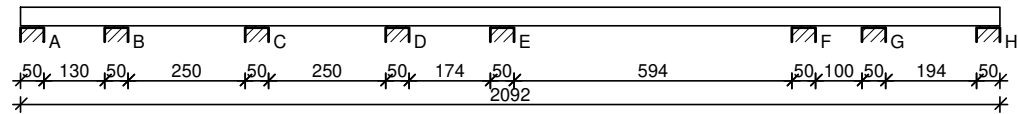
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Belka 1					
1	12	10840	12		130,08
2	6	1285	72	92,52	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	20,6	115,5
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		136,1
Masa całkowita			[kg]		137

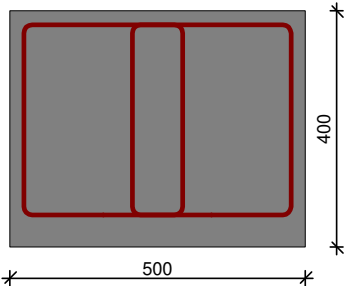
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:
Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 50,0\text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 40,0\text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

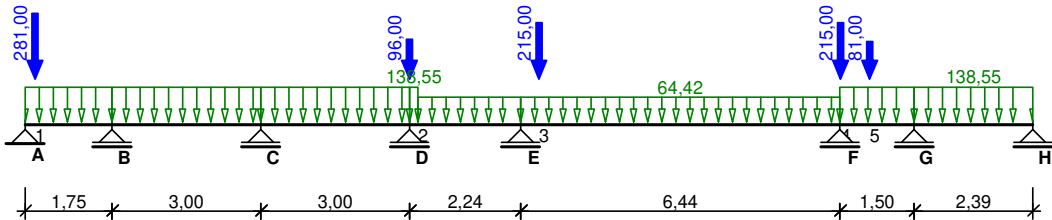
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Od płyty	49,10	1,20	--	58,92	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,50m·0,40m·25,0kN/m³]	5,00	1,10	--	5,50	cała belka
3.	Od stropu	46,70	1,30	--	60,71	od pocz. do 7,72
4.	Od stropu	46,70	1,30	--	60,71	przęsło F-G
5.	Od stropu	46,70	1,30	--	60,71	przęsło G-H
6.	Od sciany	10,32	1,30	--	13,42	od pocz. do 7,72
7.	Od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło F-G
8.	Od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło G-H

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Od BZ3	215,00	16,24	1,00	--	215,00
2.	Od BZ3	215,00	10,16	1,00	--	215,00
3.	Od BZ11	96,00	7,55	1,00	--	96,00
4.	Od BZ10	281,00	0,00	1,00	--	281,00
5.	od BP5	81,00	16,83	1,00	--	81,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

Klasa betonu: C30/37 →	$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

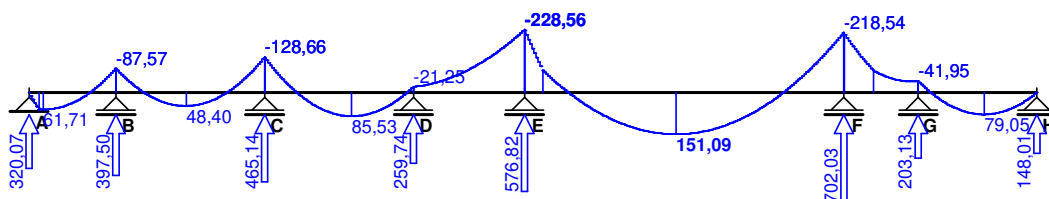
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

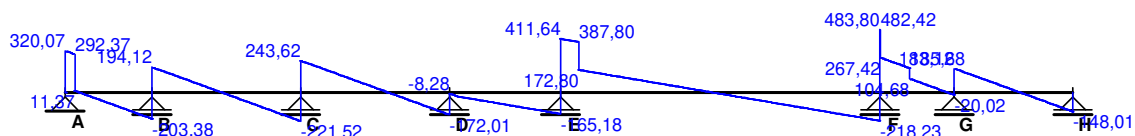
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

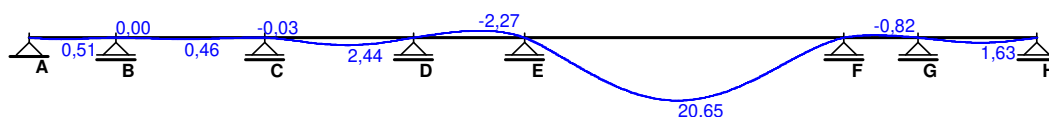
Momenty zginające [kNm]:



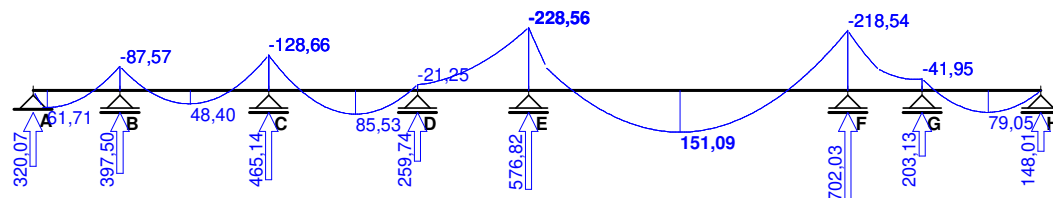
Siły tnące [kN]:



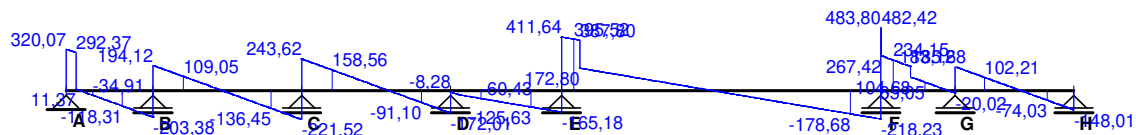
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

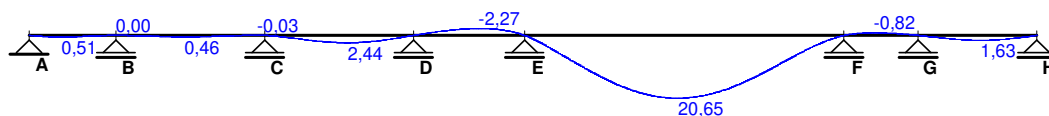
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16	8Ø16
A	B	C	D	E	F	G	H					
500	1300	500	2500	500	2500	500	1740	500	5940	500	1000	500
1940												1940

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,71 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (29,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 118,31 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 118,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 156,41 \text{ kN}$ (75,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 58,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 58,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,078 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (26,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,51 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8,75 \text{ mm}$ (5,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 142,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 87,57 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 87,57 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (38,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 72,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 72,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,094 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (31,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,40 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (23,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 136,45 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 136,45 \text{ kN} < V_{Rd1} = 163,08 \text{ kN}$ (83,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,67 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,67 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,46 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (3,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 149,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)128,66 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)128,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (55,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)103,47 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)103,47 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,9%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 85,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 85,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (40,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 158,56 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 158,56 \text{ kN} < V_{Rd1} = 163,08 \text{ kN}$ (97,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 70,26 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 70,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,101 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (33,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,44 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (16,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 168,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)21,25 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)21,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (9,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)14,00 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)14,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 125,63 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 125,63 \text{ kN} < V_{Rd1} = 163,08 \text{ kN}$ (77,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)200,16 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)200,16 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 2,27 \text{ mm} < a_{lim} = 2240/200 = 11,20 \text{ mm}$ (20,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 130,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)228,56 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)228,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (99,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)200,16 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)200,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,7%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 151,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 151,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (72,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 395,52 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 90 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 395,52 \text{ kN} < V_{Rd3} = 636,40 \text{ kN}$ (62,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 128,09 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 128,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,207 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (69,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,65 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (68,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 365,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,7%)

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)218,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)218,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (95,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)186,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)186,04 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,4%)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój k-k)

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 234,15 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 170 mm na odcinku 68,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 234,15 \text{ kN} < V_{Rd3} = 336,92 \text{ kN}$ (69,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)186,04 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)186,04 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,82 \text{ mm} < a_{lim} = 1500/200 = 7,50 \text{ mm}$ (10,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 204,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,7%)

Podpora G:Zginanie: (przekrój I-I)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,95 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $8\varnothing 16$ o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 230,11 \text{ kNm}$ (18,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,22 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło G - H:Zginanie: (przekrój m-m)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $8\varnothing 16$ o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 209,13 \text{ kNm}$ (37,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 102,21 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 102,21 \text{ kN} < V_{Rd1} = 156,41 \text{ kN}$ (65,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 63,59 \text{ kNm}$

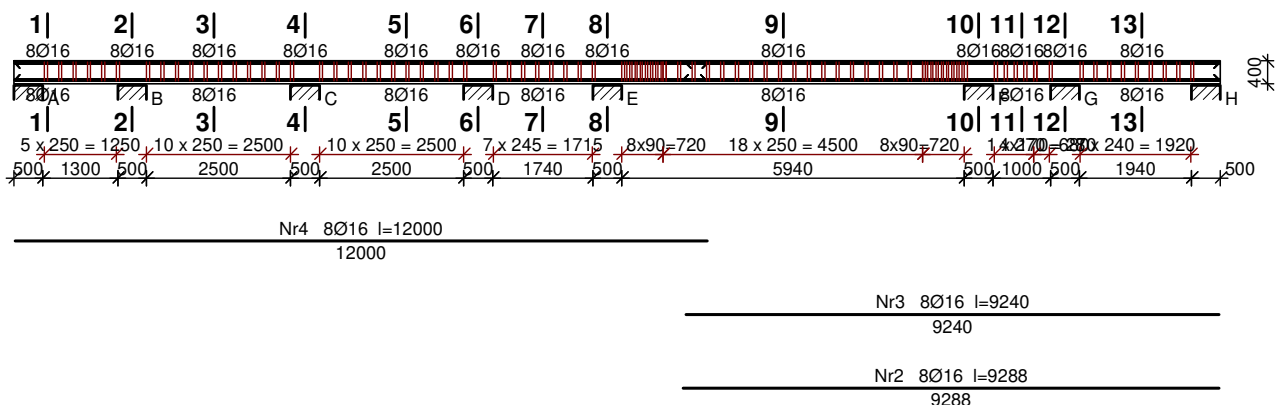
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 63,59 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,088 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (29,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,63 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (13,6%)

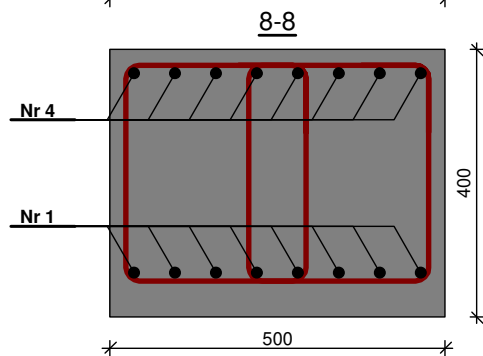
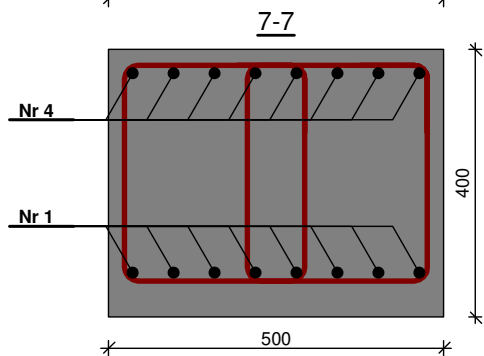
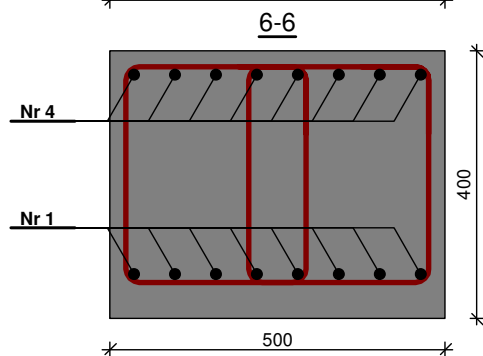
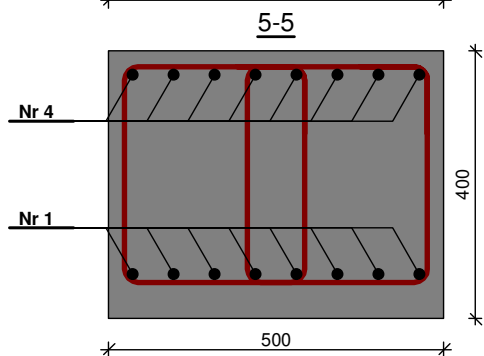
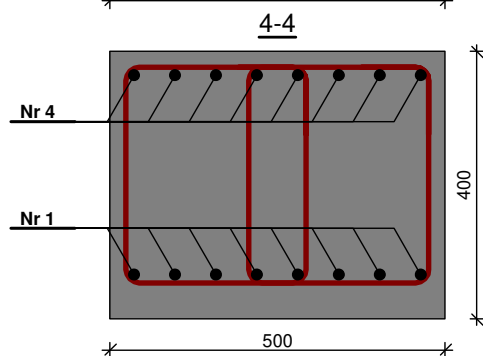
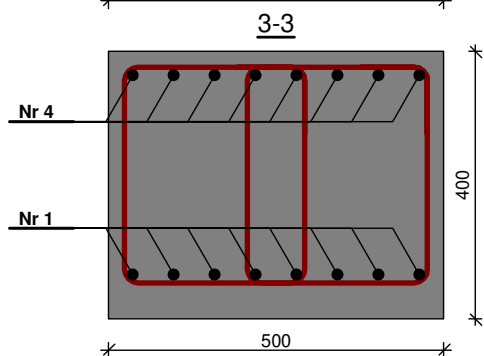
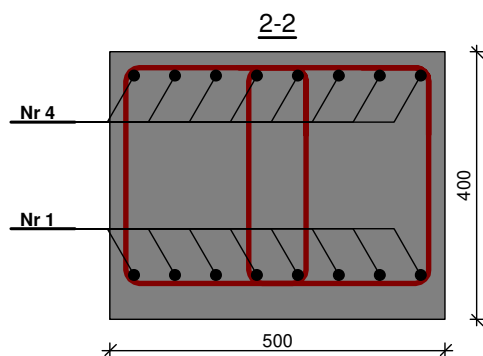
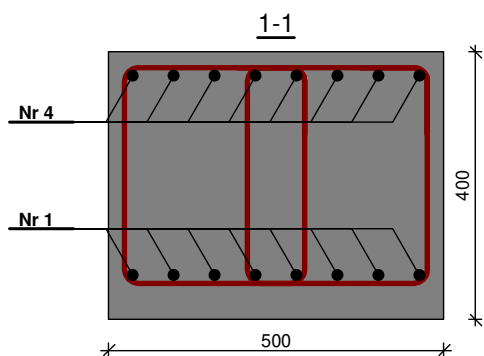
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 118,89 \text{ kN}$

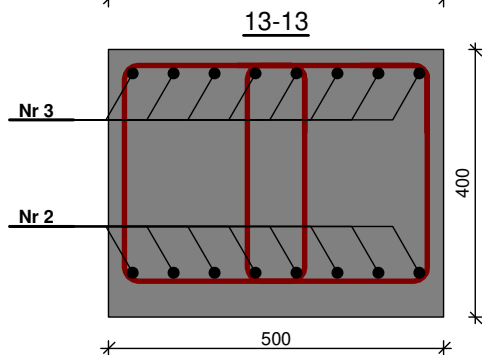
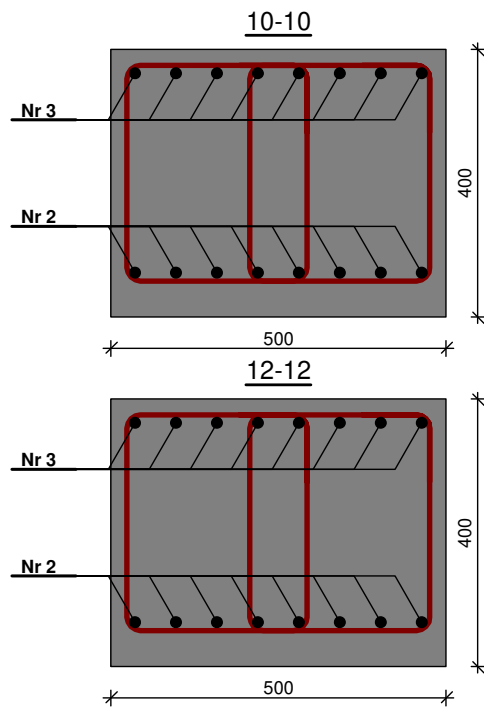
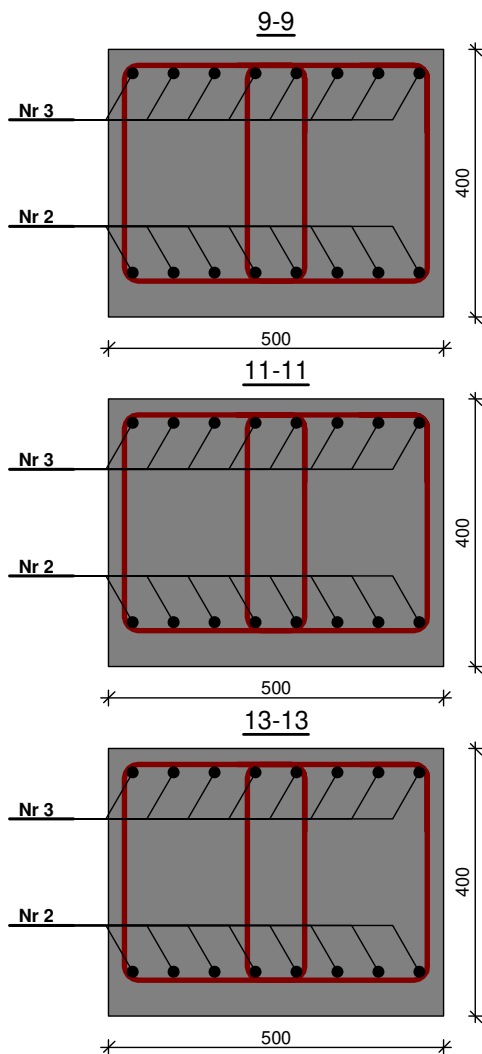
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

Nr1 8Ø16 l=11972
11972

330
80
277
Nr5 2x86Ø8 l=1340





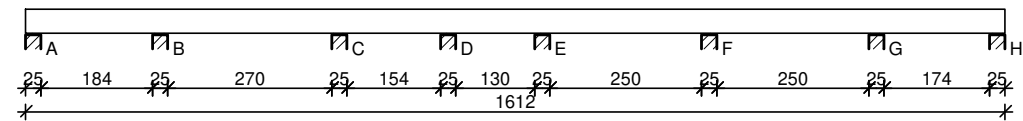
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	11972	8		95,78
2	16	9288	8		74,30
3	16	9240	8		73,92
4	16	12000	8		96,00
5	8	1340	172	230,48	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
Masa prętów wg średnic				[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
Masa całkowita				[kg]	
					627,5
					628

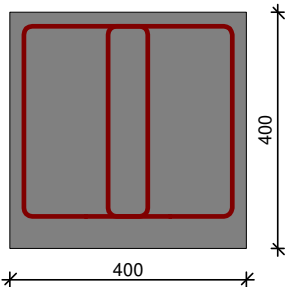
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

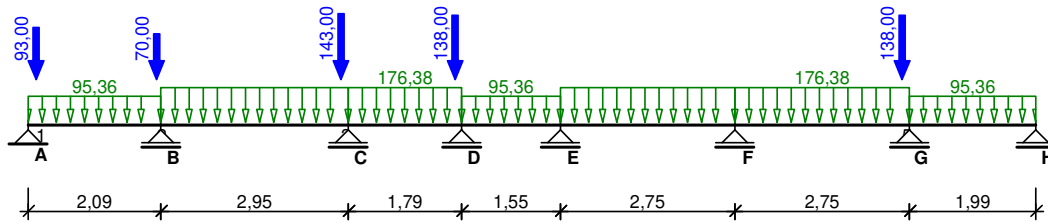
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	75,80	1,20	--	90,96	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło B-C
4.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło C-D
5.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło E-F
6.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło F-G
7.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło B-C
8.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło C-D
9.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło E-F
10.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło F-G
Σ:		329,08	1,27		419,42	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	$x\text{ [m]}$	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ8	138,00	13,64	1,00	--	138,00
2.	od BZ8	138,00	6,60	1,00	--	138,00
3.	od BZ7	143,00	4,80	1,00	--	143,00
4.		70,00	1,90	1,00	--	70,00
5.		93,00	0,00	1,00	--	93,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

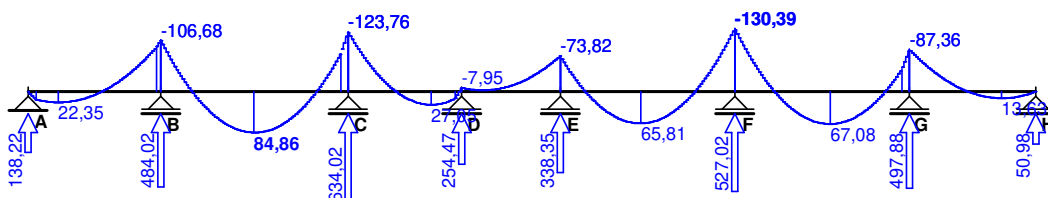
Nominalna grubość otulinia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulinia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

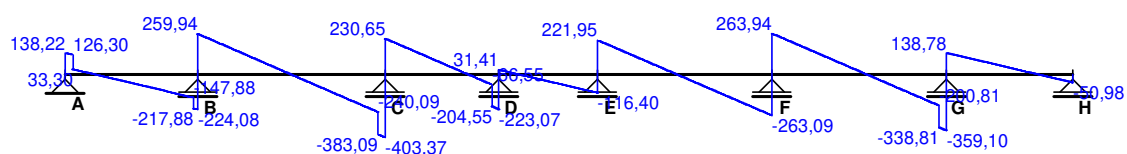
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

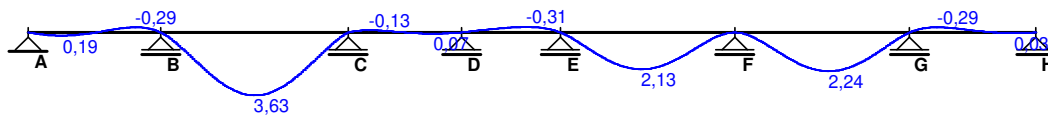
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

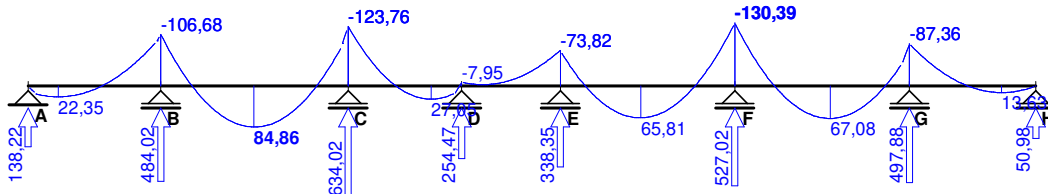


Ugięcia [mm]:

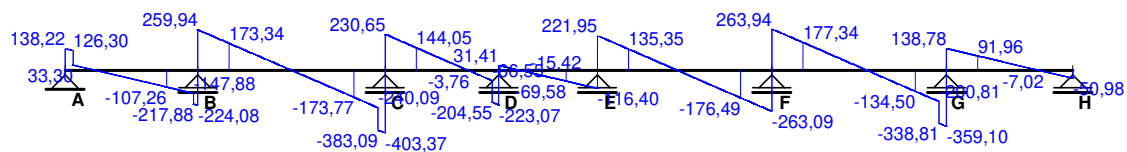


Obwiednia sił wewnętrznych

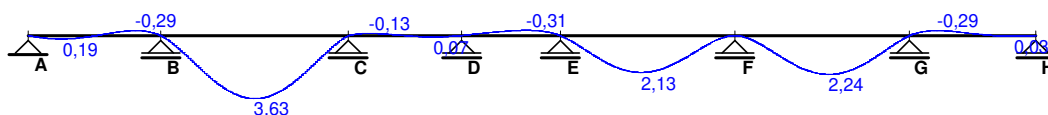
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012	8012
250	1840	250	2700	250	1540	250	1300	250	2500	250	2500	250
250	1840	250	2700	250	1540	250	1300	250	2500	250	2500	250

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,35$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8012** o $A_s = 9,05$ cm² ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,35$ kNm < $M_{Rd} = 122,50$ kNm (18,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 107,26$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 107,26$ kN < $V_{Rd1} = 122,01$ kN (87,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,64$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 87,93$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 87,93$ kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,29$ mm < $a_{lim} = 2090/200 = 10,45$ mm (2,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 118,87$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 106,68$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)106,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (79,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)87,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)87,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 84,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 84,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (69,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 173,77 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach

oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 173,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 319,95 \text{ kN}$ (54,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 68,22 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 68,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,63 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (24,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 192,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,3%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)123,76 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)123,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (92,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)101,25 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)101,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (22,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 144,05 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 210 mm** na odcinku 84,0 cm przy

lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 144,05 \text{ kN} < V_{Rd3} = 274,24 \text{ kN}$ (52,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)7,79 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,79 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,13 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/200 = 8,95 \text{ mm}$ (1,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 169,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,3%)

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)7,95 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)7,95 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (5,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)7,79 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)7,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój g-g)

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 69,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 69,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN}$ (57,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)59,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,49 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 1550/200 = 7,75 \text{ mm}$ (4,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 85,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)73,82 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)73,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (55,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)59,49 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)59,49 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,145 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,2%)

Przęsło E - F:Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 65,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 65,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (53,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 176,49 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 176,49 \text{ kN} < V_{Rd3} = 319,95 \text{ kN}$ (55,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 52,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 52,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,13 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (15,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 194,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,7%)

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)130,39 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)130,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (97,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)105,28 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)105,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,4%)

Przęsło F - G:Zginanie: (przekrój k-k)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 67,08 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 67,08 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (54,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 177,34 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 177,34 \text{ kN} < V_{Rd3} = 319,95 \text{ kN}$ (55,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 54,42 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 54,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,24 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (16,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 195,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,9%)

Podpora G:Zginanie: (przekrój l-l)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)87,36 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)87,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (65,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)72,63 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)72,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,9%)

Przęsło G - H:Zginanie: (przekrój m-m)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (11,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 91,96 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 91,96 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN}$ (75,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)72,63 \text{ kNm}$

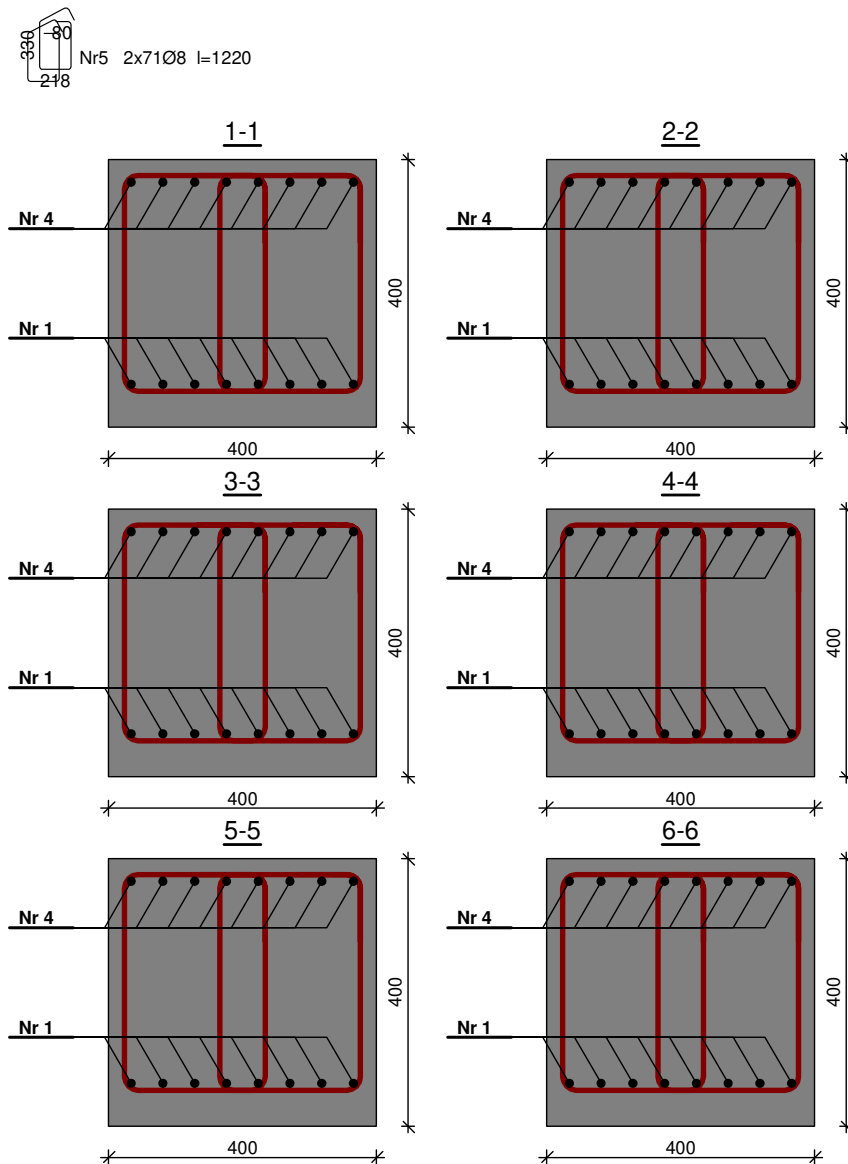
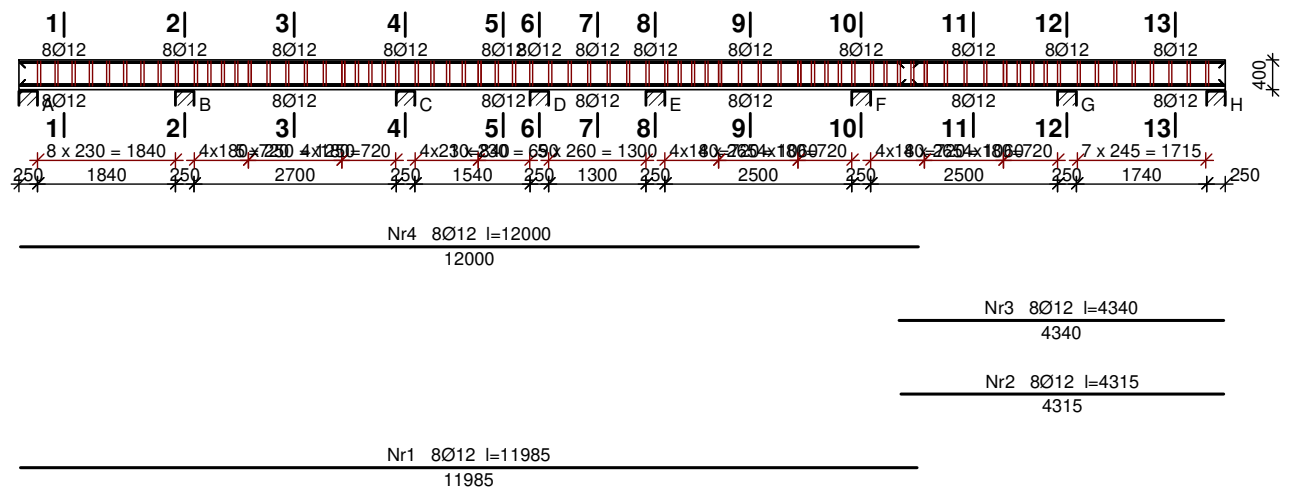
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)72,63 \text{ kNm}$

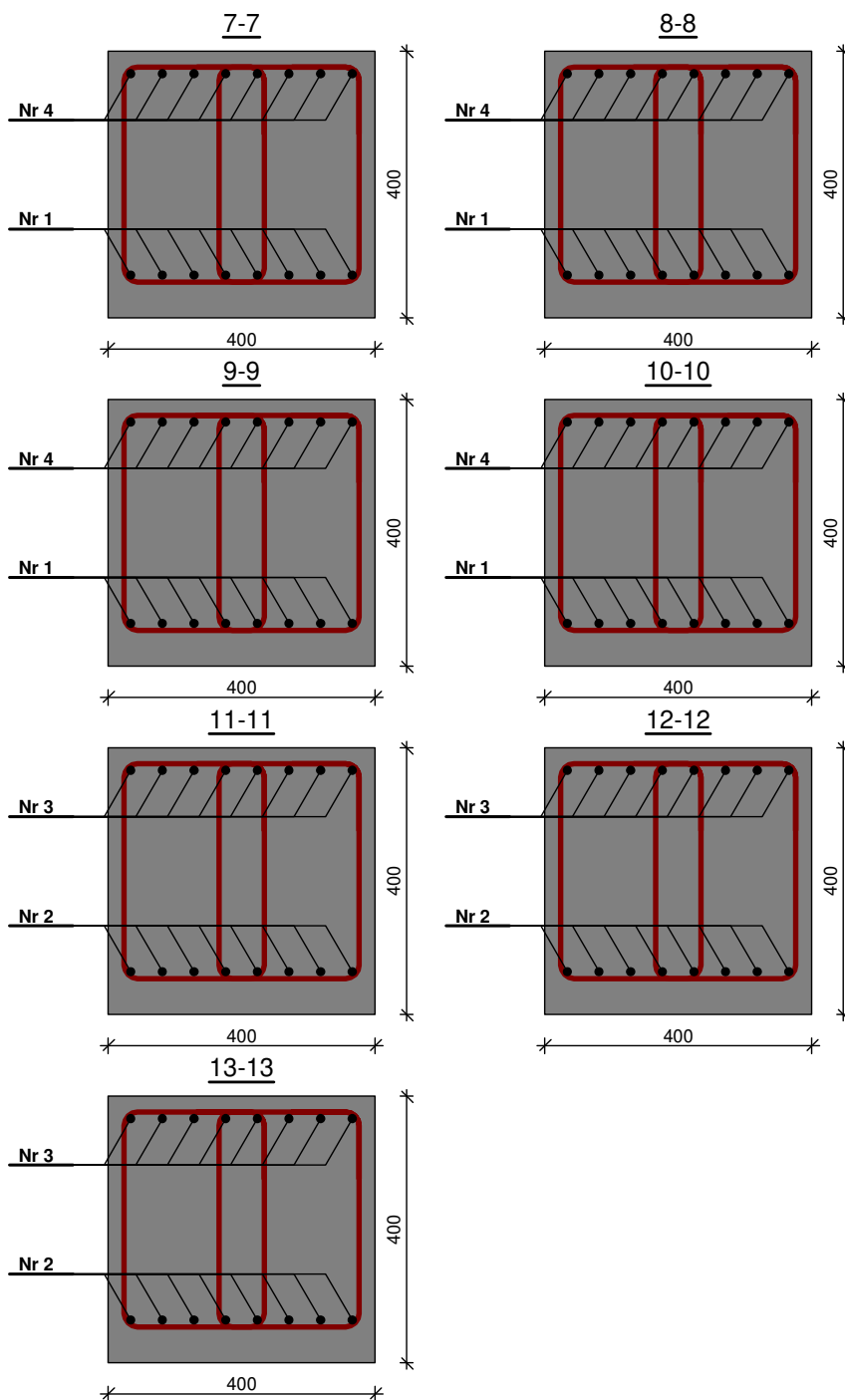
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,29 \text{ mm} < a_{lim} = 1990/200 = 9,95 \text{ mm}$ (2,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 105,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





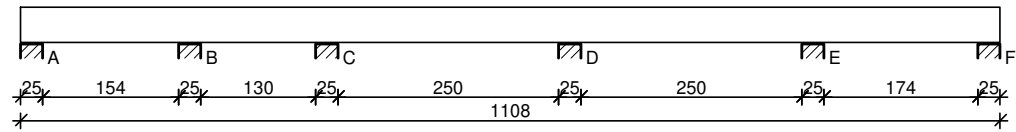
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	11985	8		95,88
2	12	4315	8		34,52
3	12	4340	8		34,72
4	12	12000	8		96,00
5	8	1220	142	173,24	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395 0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	68,5 231,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	300,4
Masa całkowita				[kg]	301

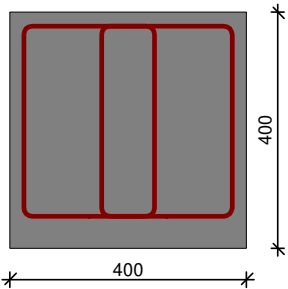
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

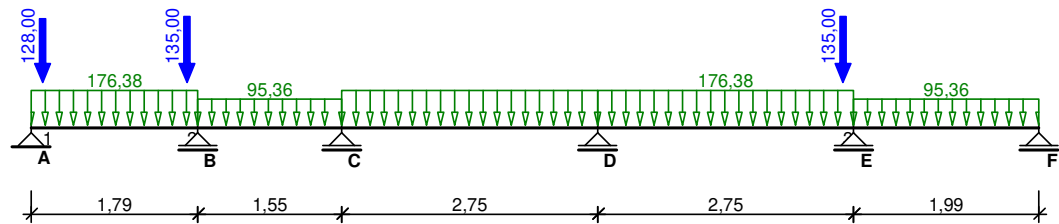
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	75,80	1,20	--	90,96	cała belka
2.	Cieężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło A-B
4.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło C-D
5.	Obciążenie od stropu	52,00	1,30	--	67,60	przęsło D-E
6.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło A-B
7.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło C-D
8.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło D-E
Σ:		266,76	1,27		338,41	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ8	135,00	8,60	1,00	--	135,00
2.	od BZ8	135,00	1,55	1,00	--	135,00
3.	od BZ7	128,00	0,00	1,00	--	128,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

Klasa betonu: C30/37 →	$f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

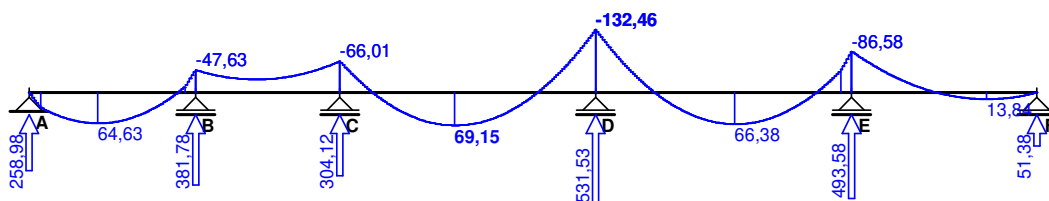
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

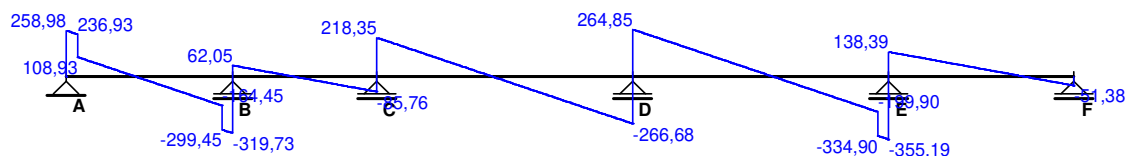
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

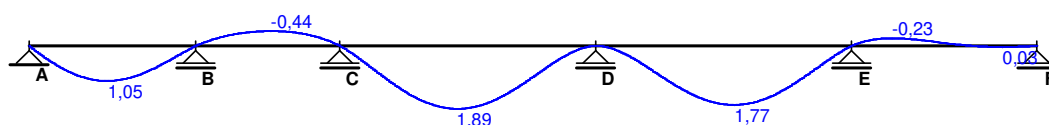
Momenty zginające [kNm]:



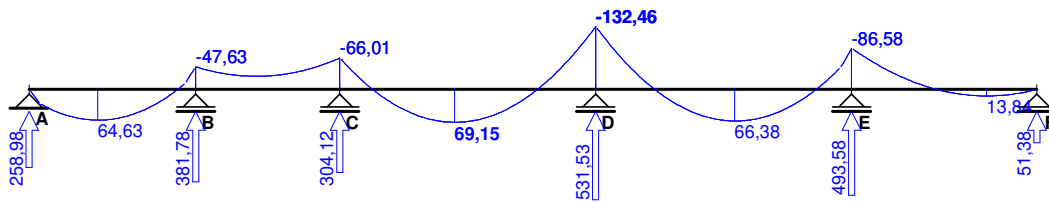
Siły tnące [kN]:



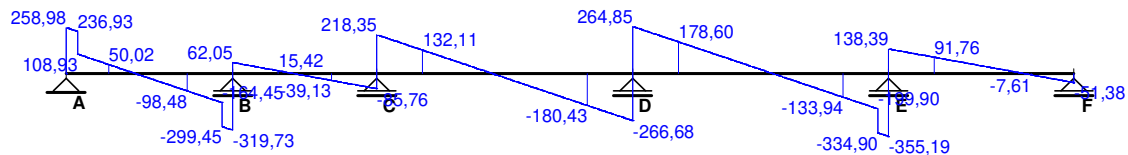
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

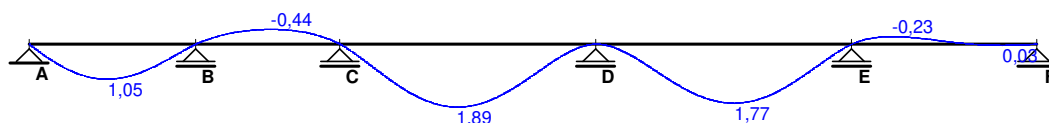
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i
6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16
A	B	C	D	E	F			
250	250	250	250	250	250	250	250	250
1540	1300	2500	2500	2500	2500	1740	250	250

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (40,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 98,48 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 98,48 \text{ kN} < V_{Rd1} = 123,23 \text{ kN}$ (79,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 54,01 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 54,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,105 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (35,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,05 \text{ mm} < a_{lim} = 1790/200 = 8,95 \text{ mm}$ (11,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 132,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 47,63 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 47,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (27,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 41,15 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 41,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,6%)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój c-c)

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 39,13 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 39,13 \text{ kN} < V_{Rd1} = 128,61 \text{ kN}$ (30,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,44 \text{ mm} < a_{lim} = 1550/200 = 7,75 \text{ mm}$ (5,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 59,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)66,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)66,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (38,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,7%)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 69,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 69,15 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (43,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 180,43 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 180,43 \text{ kN} < V_{Rd3} = 318,20 \text{ kN}$ (56,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,74 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,89 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (13,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 197,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,7%)

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)132,46 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)132,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (76,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)107,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)107,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,6%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 66,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 66,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (42,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 178,60 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 178,60 \text{ kN} < V_{Rd3} = 318,20 \text{ kN}$ (56,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 53,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 53,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,105 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (35,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,77 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (12,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 196,03 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,0%)

Podpora E:Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)86,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)86,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (49,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,94 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,6%)

Przęsło E - F:Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,84 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (8,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 91,76 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 91,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 128,61 \text{ kN}$ (71,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

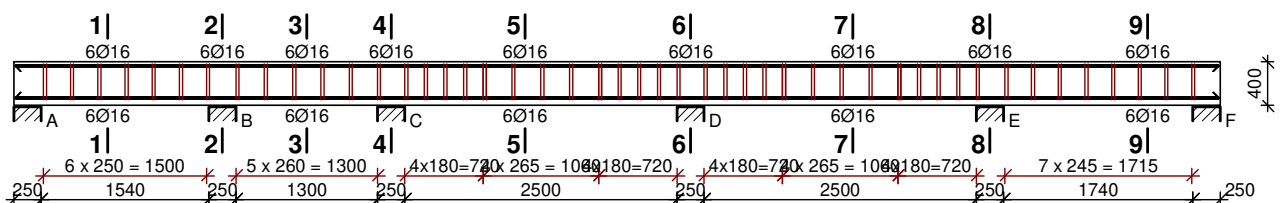
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,94 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,94 \text{ kNm}$

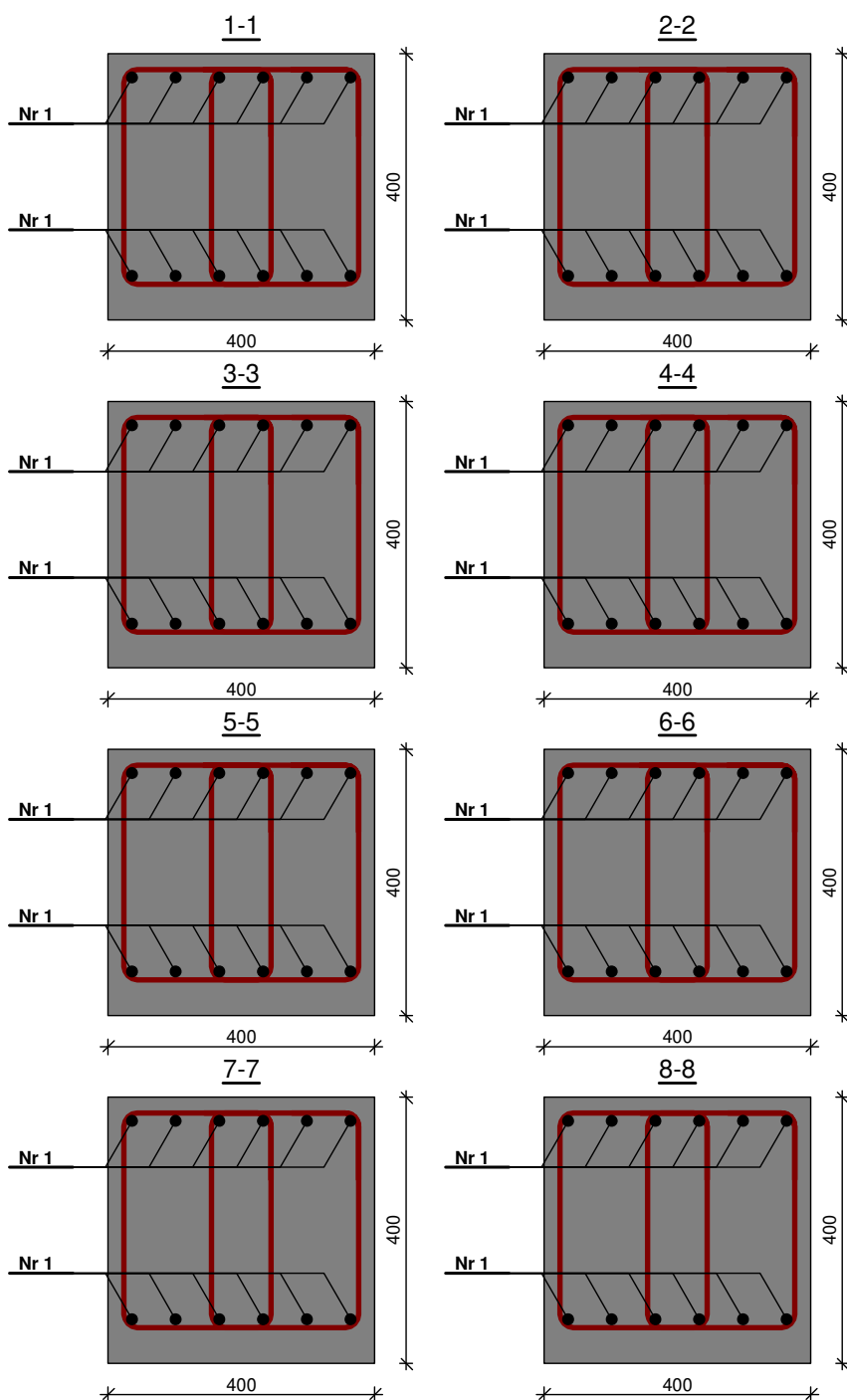
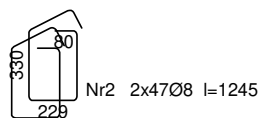
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1990/200 = 9,95 \text{ mm}$ (2,3%)

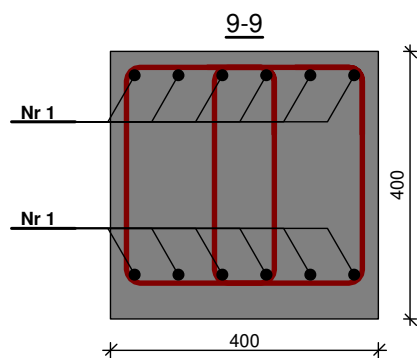
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 105,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

Nr1 12Ø16 l=11040
11040





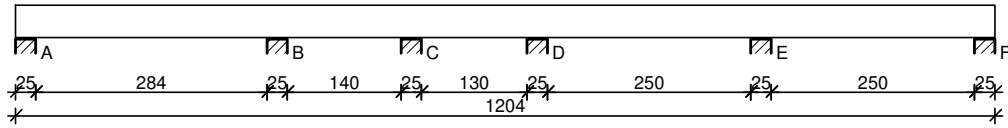
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	11040	12		132,48
2	8	1245	94	117,03	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	
				46,3	209,1
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
					255,4
Masa całkowita				[kg]	
					256

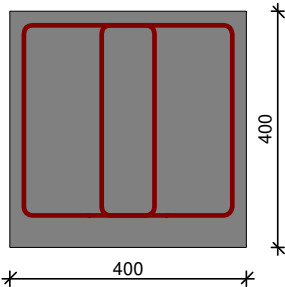
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

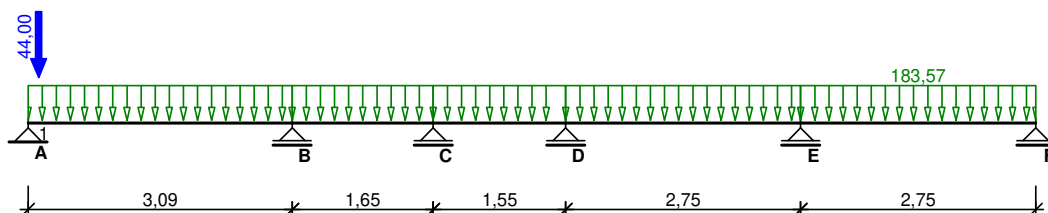
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	79,30	1,20	--	95,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	54,30	1,30	--	70,59	cała belka
4.	Obciążenie od ściany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		147,92	1,24		183,57	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ18	44,00	0,00	1,00	--	44,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy

 $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa

 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska	RH = 50%
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16$ mm
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa	
Średnica prętów	$\varnothing = 10$ mm

Otulenie:

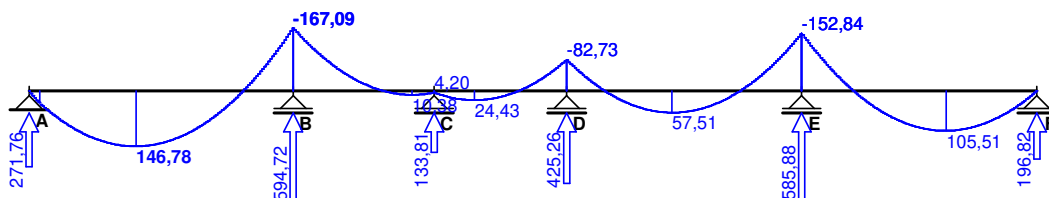
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20$ mm
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50$ mm
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20$ mm
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

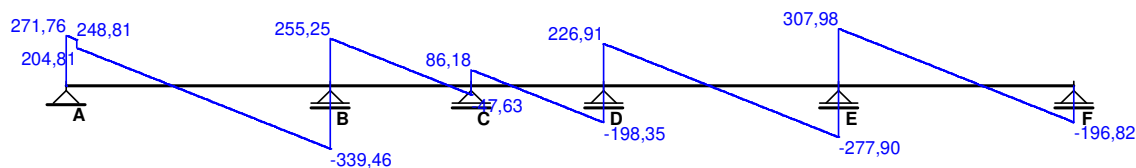
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3$ mm
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

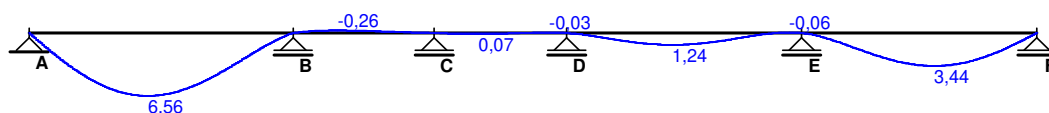
Momenty zginające [kNm]:



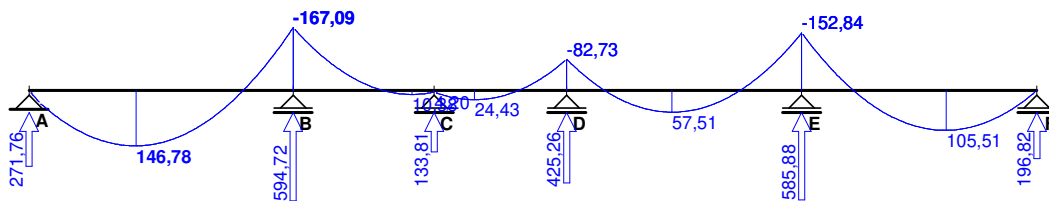
Siły tnące [kN]:



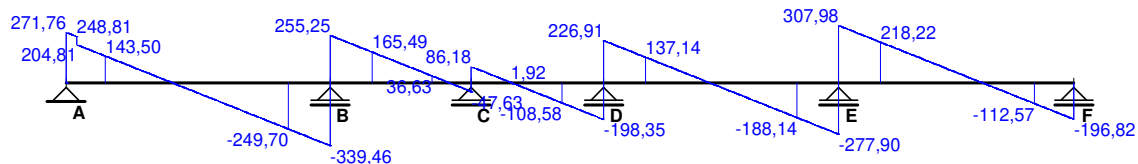
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

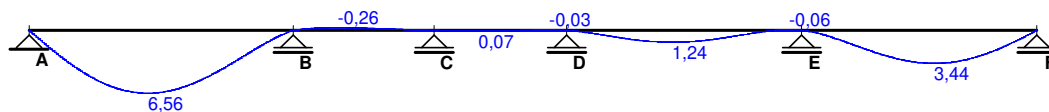
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i
6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16	6Ø16
A	B	C	D	E	F			
a	b	c	d	e	f	g	h	i
2840	1400	1300	2500	2500				

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 146,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 146,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (92,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 249,70 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 140 mm** na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 112,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 249,70 \text{ kN} < V_{Rd3} = 409,12 \text{ kN}$ (61,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 118,77 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 118,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,56 \text{ mm} < a_{lim} = 3090/200 = 15,45 \text{ mm}$ (42,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 255,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,1%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)167,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)167,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (96,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)135,01 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)135,01 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,8%)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (6,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 165,49 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 190 mm** na odcinku 76,0 cm przy lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 165,49 \text{ kN} < V_{Rd3} = 301,45 \text{ kN}$ (54,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,48 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,48 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,26 \text{ mm} < a_{lim} = 1650/200 = 8,25 \text{ mm}$ (3,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 187,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,3%)

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,20 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (15,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 108,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 108,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 128,61 \text{ kN}$ (84,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,07 \text{ mm} < a_{lim} = 1550/200 = 7,75 \text{ mm}$ (0,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 141,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)82,73 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)82,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (47,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)66,68 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)66,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,6%)

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 57,51 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 57,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (36,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 188,14 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 170 mm** na odcinku 68,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 85,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 188,14 \text{ kN} < V_{Rd3} = 336,92 \text{ kN}$ (55,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 46,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,084 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,24 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (9,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 205,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,4%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)152,84 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)152,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (88,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)123,16 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)123,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,250 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (83,3%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 105,51 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 105,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (66,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 218,22 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 150 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 218,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 381,84 \text{ kN}$ (57,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 85,02 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 85,02 \text{ kNm}$

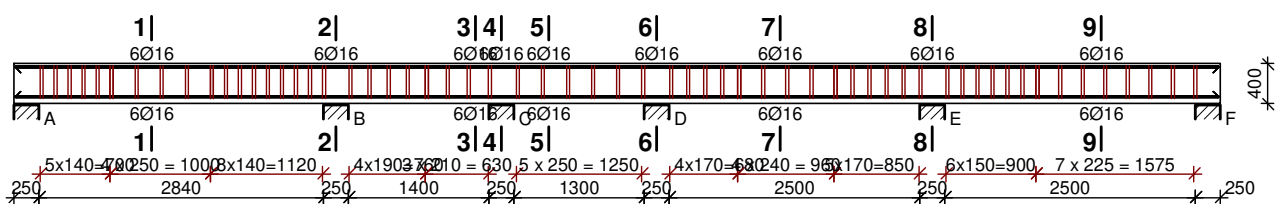
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,44 \text{ mm} < a_{lim} = 2750/200 = 13,75 \text{ mm}$ (25,0%)

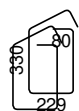
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 229,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,9%)

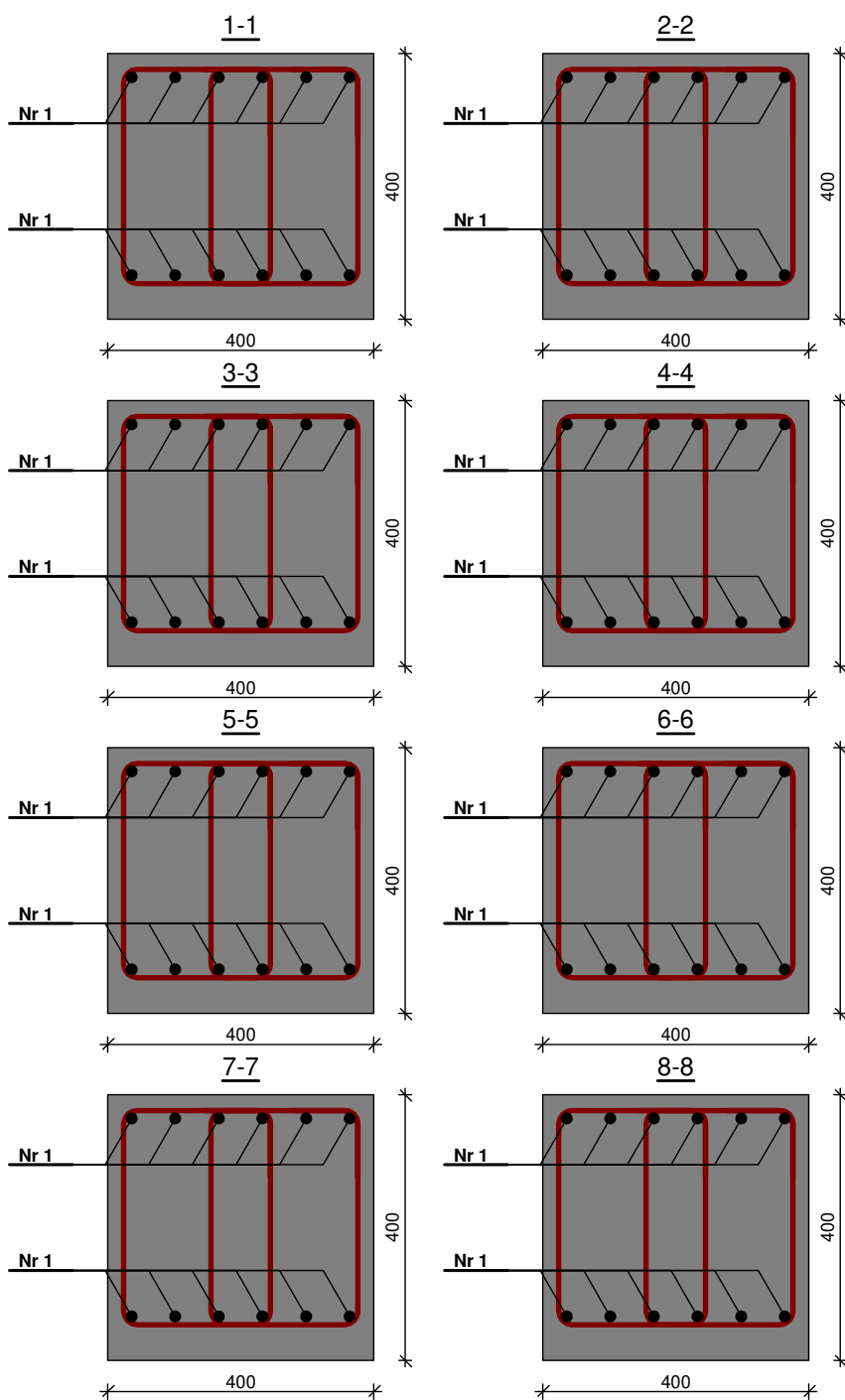
SKZIC ZBROJENIA

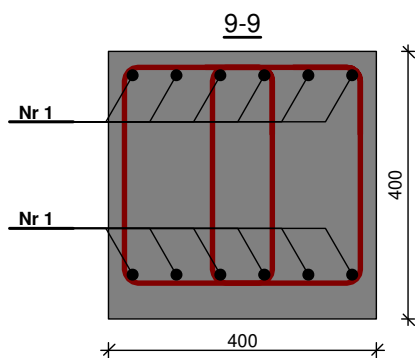


Nr1 12Ø16 l=12000
12000



Nr2 2x60Ø8 l=1245





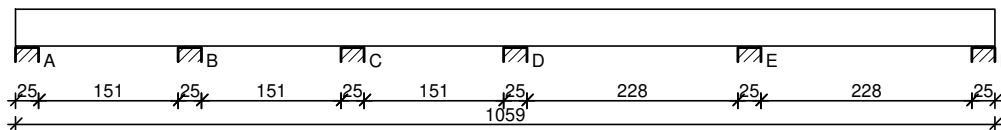
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	12000	12		144,00
2	8	1245	120	149,40	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	
				59,0	227,2
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
					286,2
Masa całkowita				[kg]	
					287

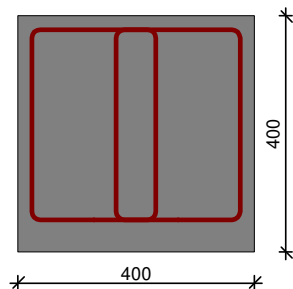
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

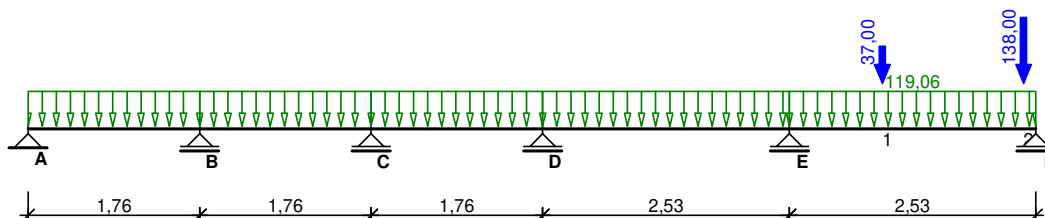
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	48,40	1,20	--	58,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	33,20	1,30	--	43,16	cała belka
4.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		95,92	1,24		119,06	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ8	138,00	10,09	1,00	--	138,00
2.	od BP2	37,00	8,64	1,00	--	37,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy

 $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

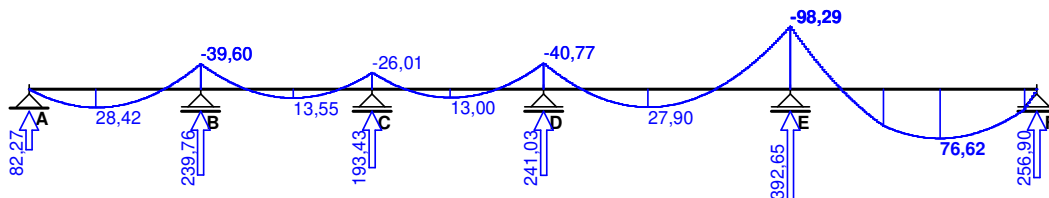
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

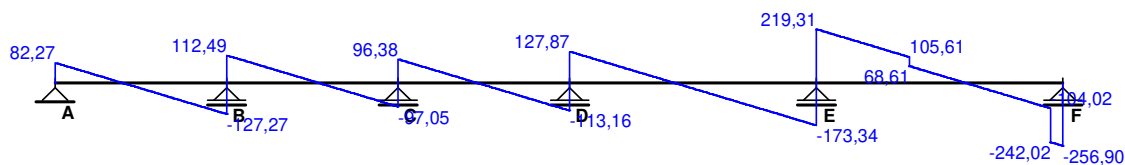
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

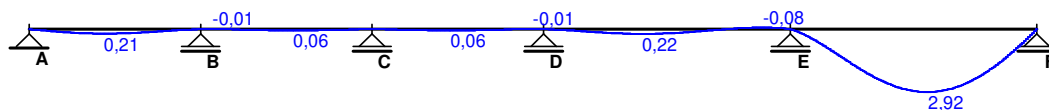
Momenty zginające [kNm]:



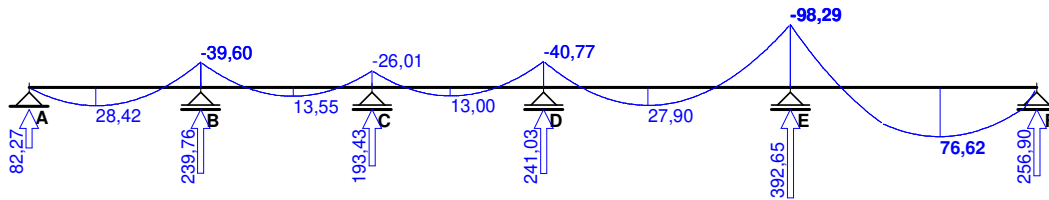
Siły tnące [kN]:



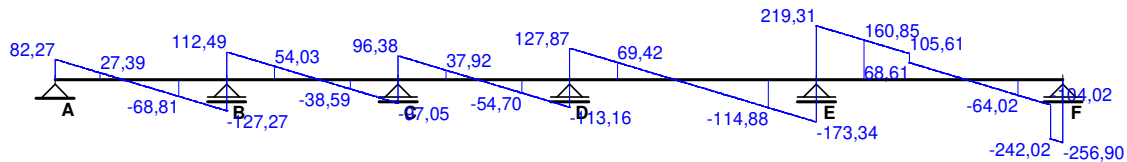
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

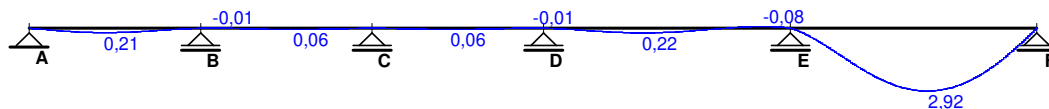
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a	b	c	d	e	f	g	h	i
	8Ø12		8Ø12		8Ø12		8Ø12	
A 8Ø12	B 8Ø12	C 8Ø12	D 8Ø12	E 8Ø12	F			
a	b	c	d	e	f	g	h	i
250	250	250	250	250	250	2280	250	2280
1510	1510	1510	1510	1510	2280	250	2280	250

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,42$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05$ cm² ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,42$ kNm < $M_{Rd} = 122,50$ kNm (23,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 68,81$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 68,81$ kN < $V_{Rd1} = 116,48$ kN (59,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 22,92$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,92$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,21$ mm < $a_{lim} = 1760/200 = 8,80$ mm (2,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 90,50$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 39,60$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05$ cm² ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 39,60$ kNm < $M_{Rd} = 134,31$ kNm (29,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 31,84$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 31,84$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,047$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (15,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,55 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (11,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,03 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,48 \text{ kN}$ (46,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm}$ (0,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)26,01 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)26,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (19,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)21,18 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)21,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,00 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (10,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 54,70 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 54,70 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,48 \text{ kN}$ (47,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,06 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm}$ (0,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)40,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)40,77 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (30,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)31,98 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,048 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,0%)

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (22,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 114,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 114,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN}$ (94,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 21,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,22 \text{ mm} < a_{lim} = 2530/200 = 12,65 \text{ mm}$ (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 129,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)98,29 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)98,29 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (73,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)81,98 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)81,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,214 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,4%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 76,62 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 76,62 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (62,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 160,85 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 210 mm** na odcinku 84,0 cm przy

lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 160,85 \text{ kN} < V_{Rd3} = 274,24 \text{ kN}$ (58,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 65,37 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 65,37 \text{ kNm}$

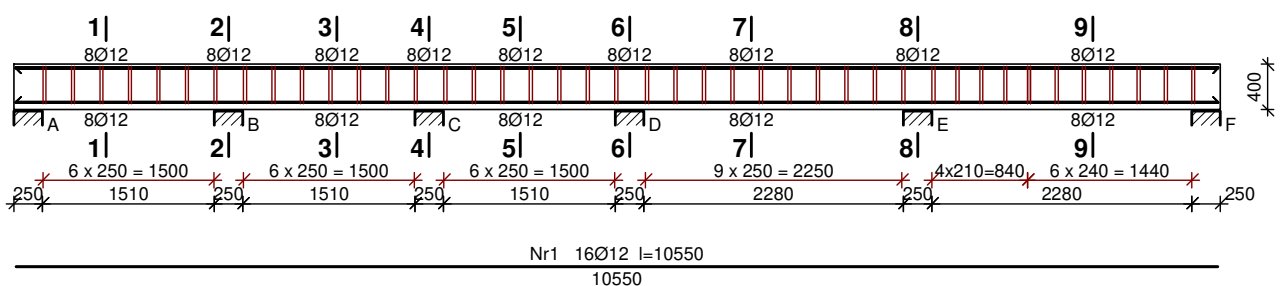
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,4%)

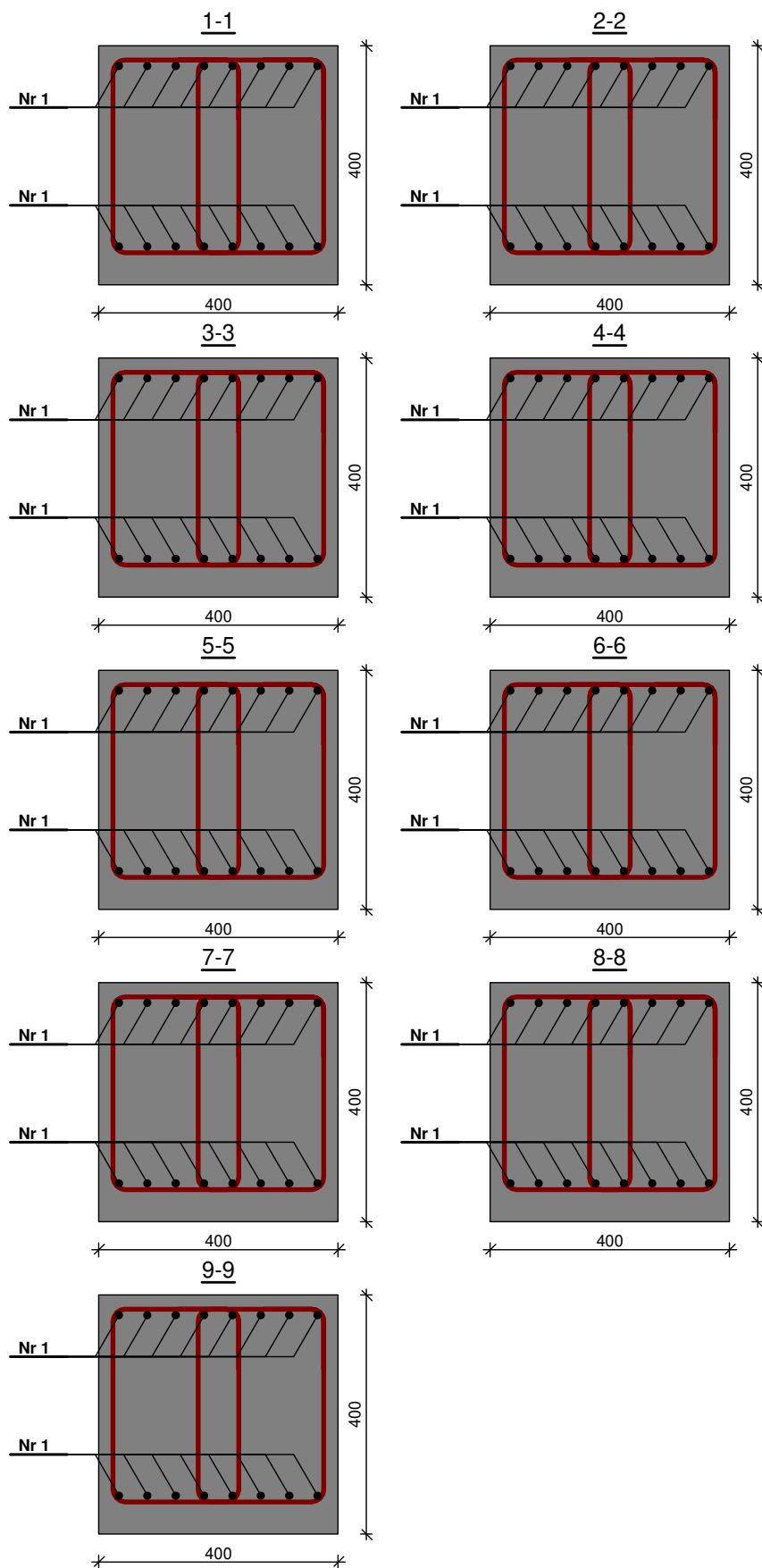
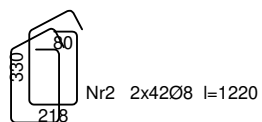
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,92 \text{ mm} < a_{lim} = 2530/200 = 12,65 \text{ mm}$ (23,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 171,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,5%)

SKZIC ZBROJENIA





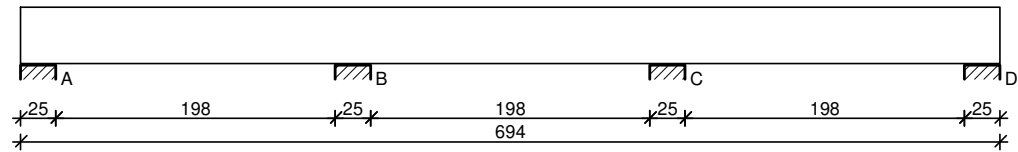
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]		
				B500SP		
				Ø8	Ø12	
Belka 1						
1	12	10550	16		168,80	
2	8	1220	84	102,48		
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	40,5	149,9
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	190,4	
Masa całkowita				[kg]	191	

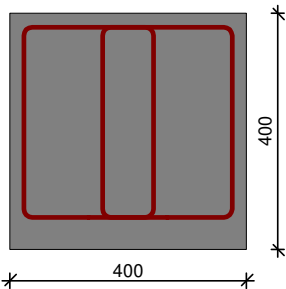
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

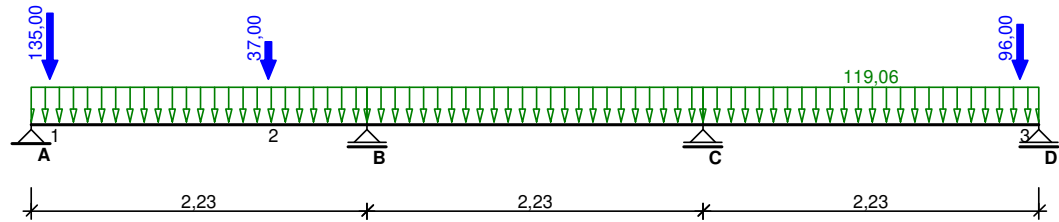
Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:						
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	48,40	1,20	--	58,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	33,20	1,30	--	43,16	cała belka
4.	Obciążenie od ściany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ:		95,92	1,24		119,06	

Zestawienie sił skupionych [kN]:						
Lp.	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	k _d	F _d
1.	od BZ8	135,00	0,00	1,00	--	135,00
2.	od BZ11	96,00	6,44	1,00	--	96,00
3.	od BP2	37,00	1,45	1,00	--	37,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:
Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00\text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33\text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0\text{ GPa}$

Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

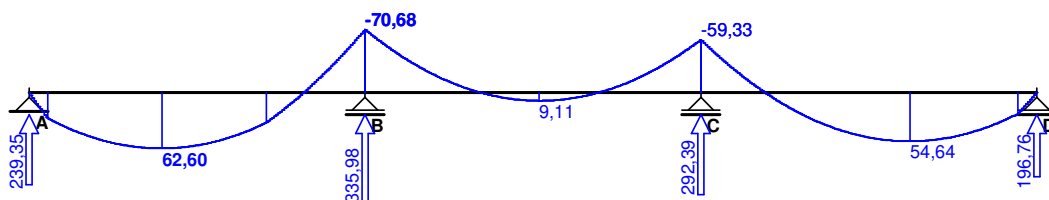
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

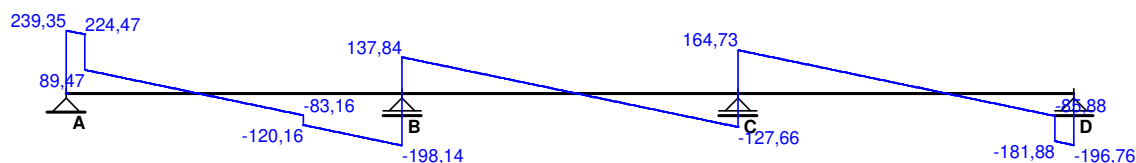
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

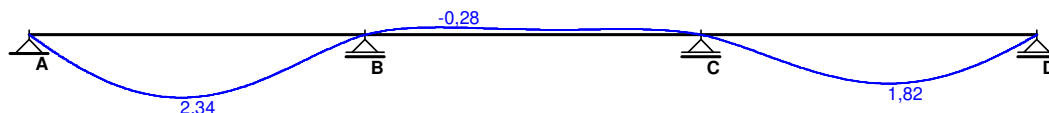
Momenty zginające [kNm]:



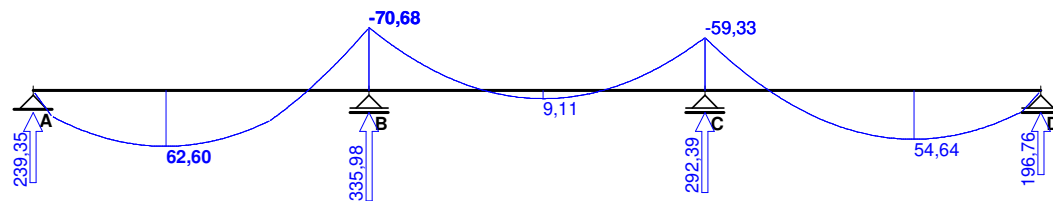
Siły tnące [kN]:



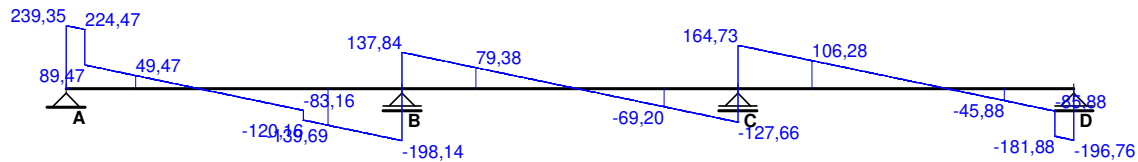
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

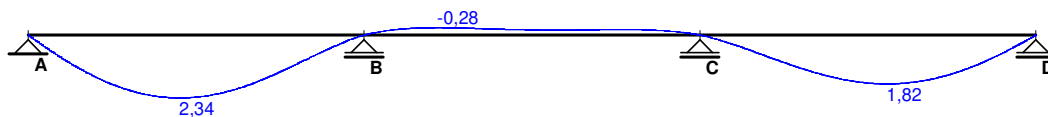
Momenty zginające [kNm]:



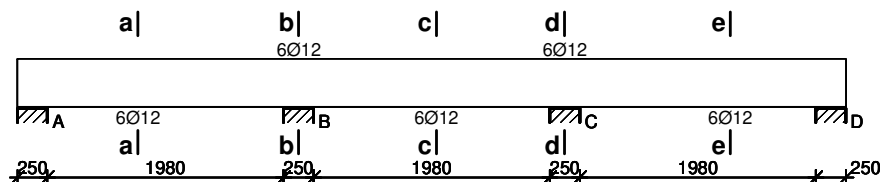
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 62,60 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 62,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (66,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 139,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 139,69 \text{ kN} < V_{Rd3} = 229,87 \text{ kN}$ (60,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 53,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 53,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm}$ (21,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 155,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 70,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 70,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (68,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 59,18 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 59,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,11 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (9,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 79,38 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 79,38 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN}$ (68,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,82 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,82 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,28 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm}$ (2,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 100,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,33 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (57,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,82 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,9%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,64 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 54,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (58,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 106,28 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 106,28 \text{ kN} < V_{Rd1} = 111,14 \text{ kN}$ (95,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 45,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 45,46 \text{ kNm}$

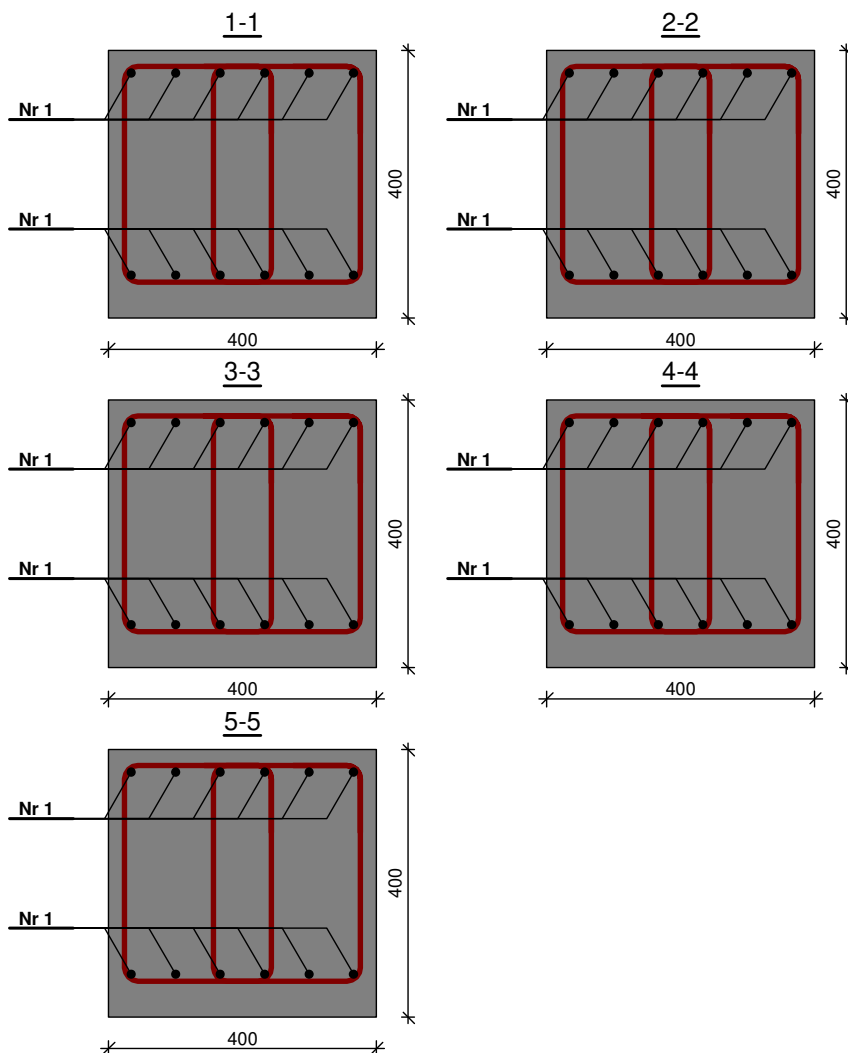
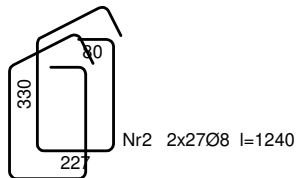
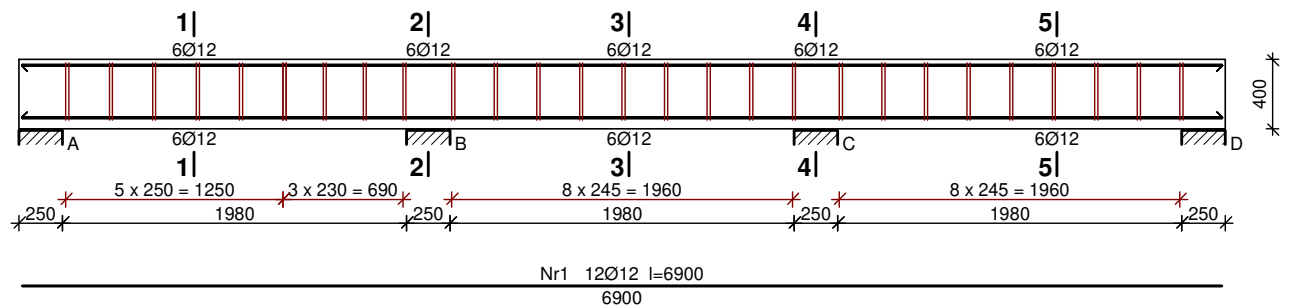
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,171 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm}$ (16,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 121,78 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

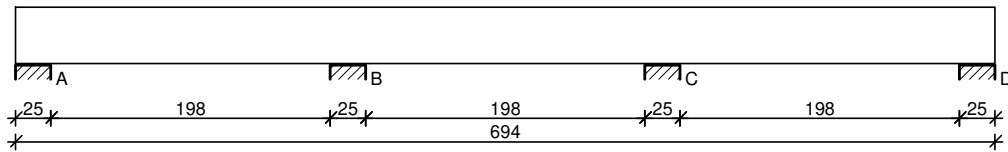
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	Ø8 Ø12
Belka 1					
1	12	6900	12		82,80
2	8	1240	54	66,96	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	26,5	73,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		99,9
Masa całkowita			[kg]		100

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

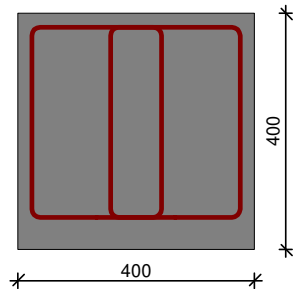
3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

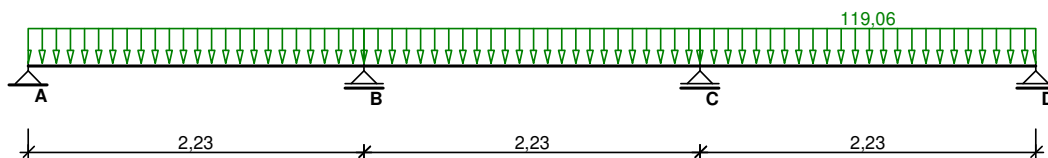
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	48,40	1,20	--	58,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	33,20	1,30	--	43,16	cała belka
4.	Obciążenie od ściany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		95,92	1,24		119,06	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych

 $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 10 \text{ mm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry

 $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu

 $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej

 $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej

 $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

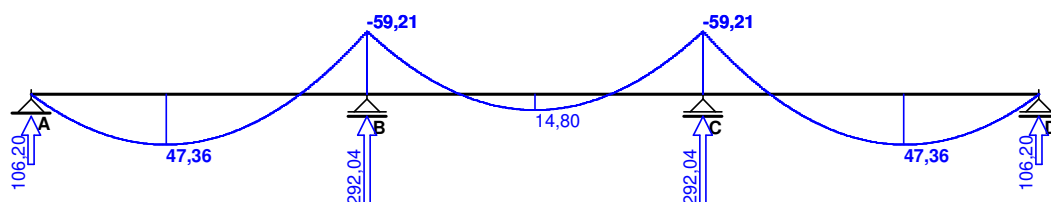
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

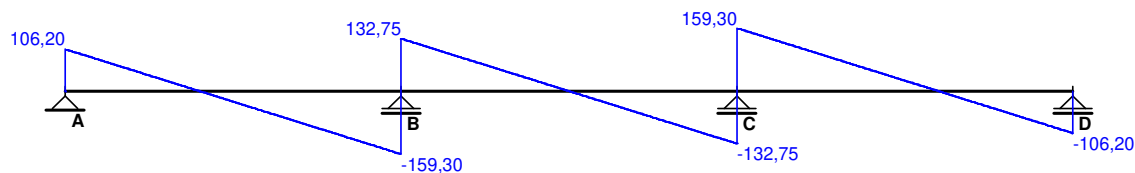
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

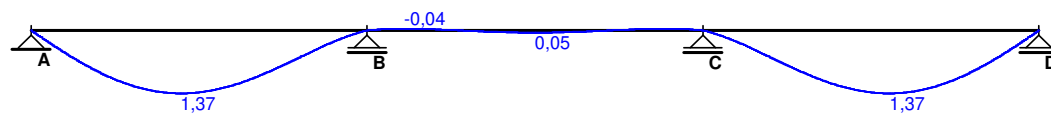
Momenty zginające [kNm]:



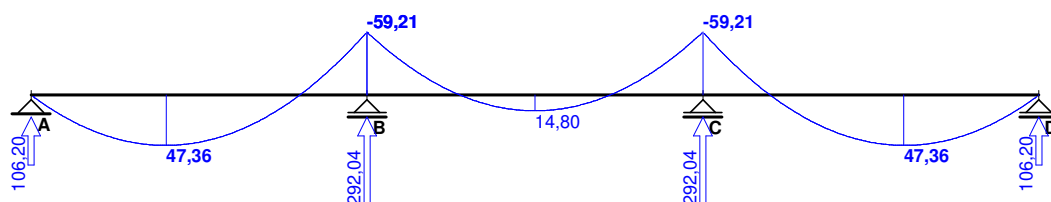
Siły tnące [kN]:



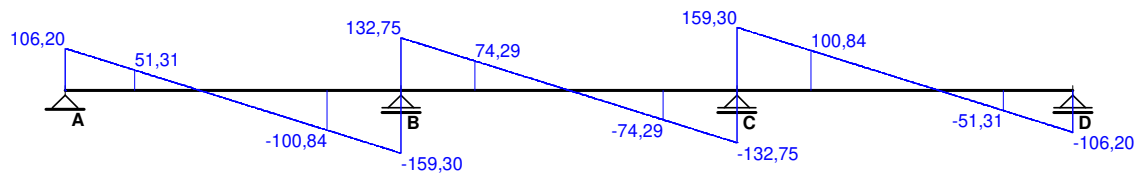
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

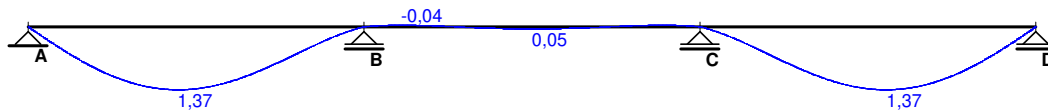
Momenty zginające [kNm]:



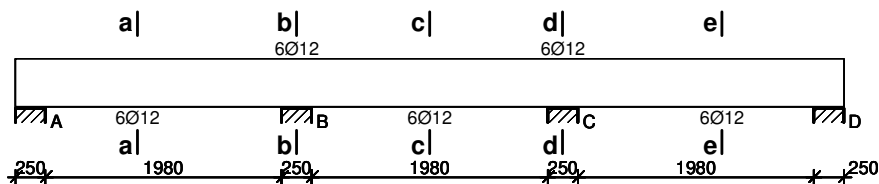
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,36 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (50,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 100,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 100,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 111,14 \text{ kN}$ (90,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 38,16 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,37 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm}$ (12,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 116,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górze **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (57,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,70 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,80 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (15,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 74,29 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 74,29 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN}$ (63,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm} \quad (0,4\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 94,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm} \quad (57,7\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,70 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,70 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (53,7\%)$

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 47,36 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 47,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm} \quad (50,6\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 100,84 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 100,84 \text{ kN} < V_{Rd1} = 111,14 \text{ kN} \quad (90,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 38,16 \text{ kNm}$

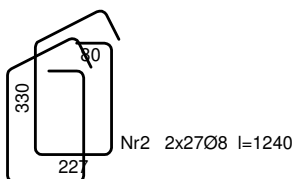
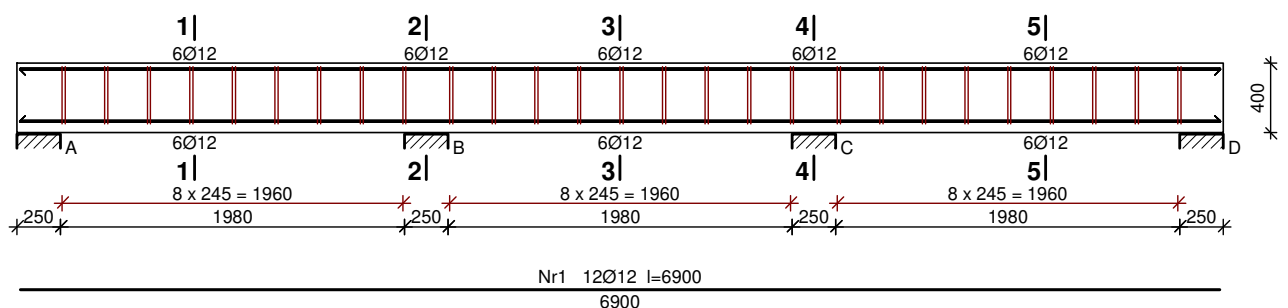
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,16 \text{ kNm}$

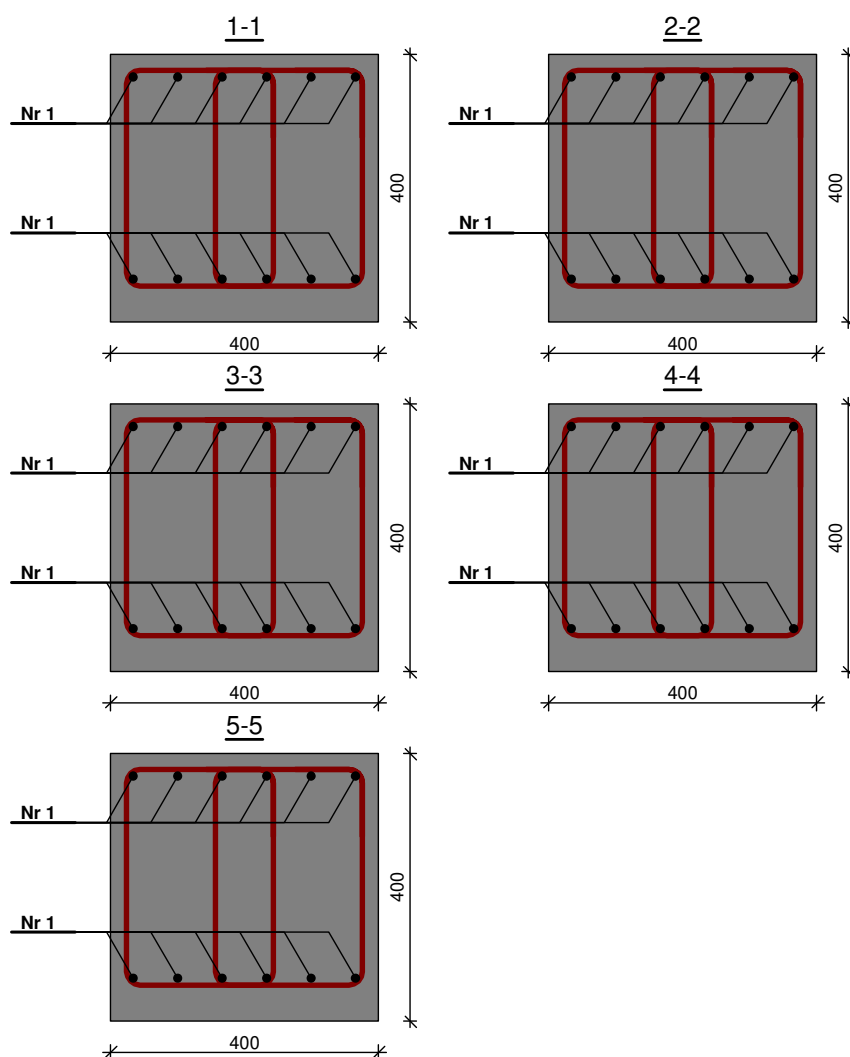
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (41,8\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,37 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/200 = 11,15 \text{ mm} \quad (12,3\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 116,34 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



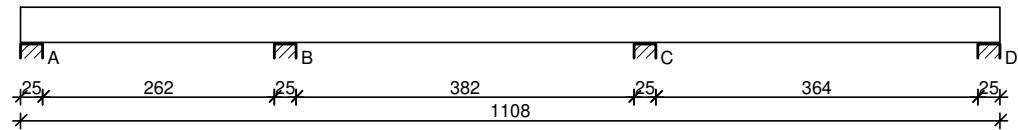
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	6900	12		82,80
2	8	1240	54	66,96	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	26,5	73,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		99,9
Masa całkowita			[kg]		100

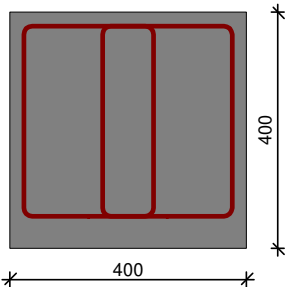
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



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

Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

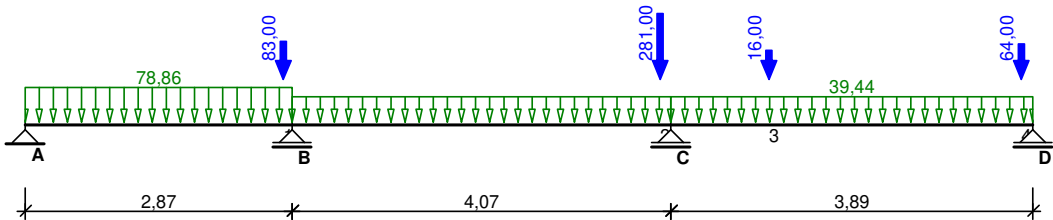
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	29,20	1,20	--	35,04	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie do stropu	20,00	1,30	--	26,00	przęsło A-B
4.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło A-B
$\Sigma:$		63,52	1,24		78,86	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ10	83,00	2,65	1,00	--	83,00
2.	od BZ10	281,00	6,70	1,00	--	281,00
3.	od BZ10	64,00	10,58	1,00	--	64,00
4.	od BP16	16,00	7,87	1,00	--	16,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
 Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
 Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
 Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
 Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
 Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
 Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

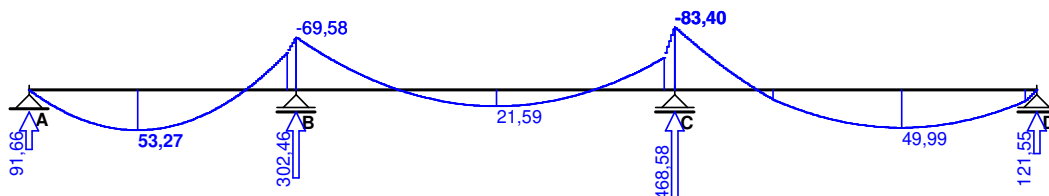
Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
 Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

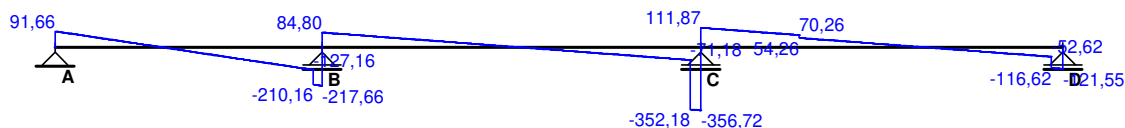
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
 Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

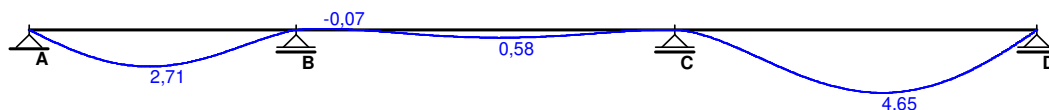
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

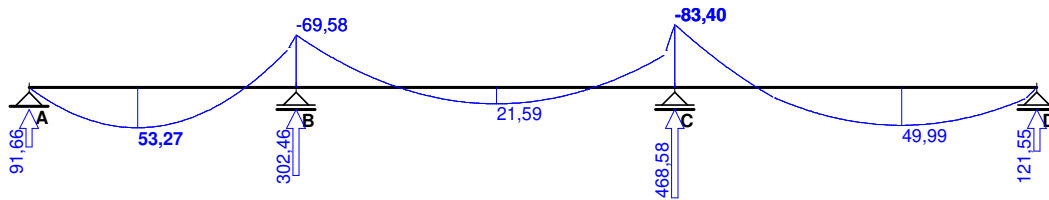


Ugięcia [mm]:

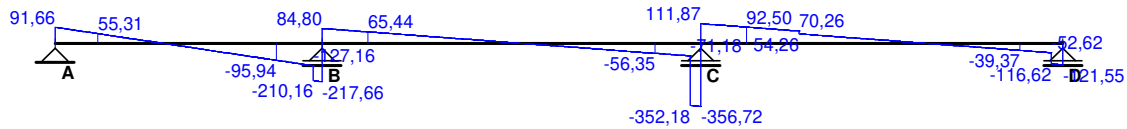


Obwiednia sił wewnętrznych

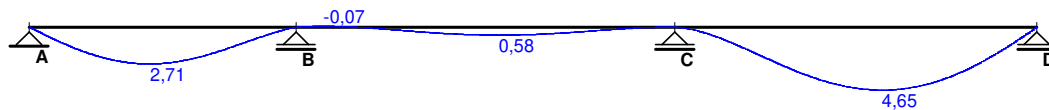
Momenty zginające [kNm]:



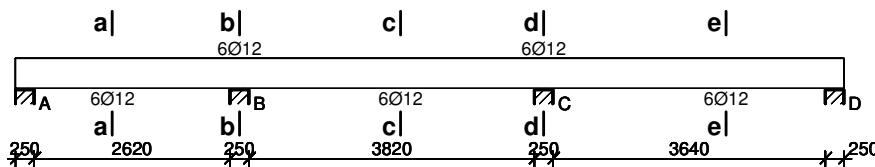
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (56,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 95,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czteroczętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 95,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN}$ (82,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,154 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,71 \text{ mm} < a_{lim} = 2870/200 = 14,35 \text{ mm}$ (18,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 100,75 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 69,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 69,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (67,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 58,25 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 58,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,214 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 21,59 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 21,59 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (23,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 65,44 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 65,44 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN}$ (56,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,06 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,58 \text{ mm} < a_{lim} = 4070/200 = 20,35 \text{ mm}$ (2,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 67,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)83,40 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)83,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (81,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)73,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)73,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,1%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,99 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (53,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 92,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 92,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN}$ (79,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,49 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 42,49 \text{ kNm}$

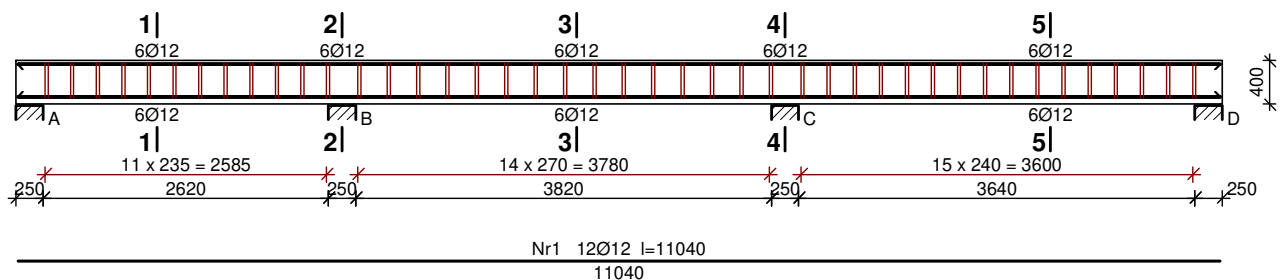
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,9%)

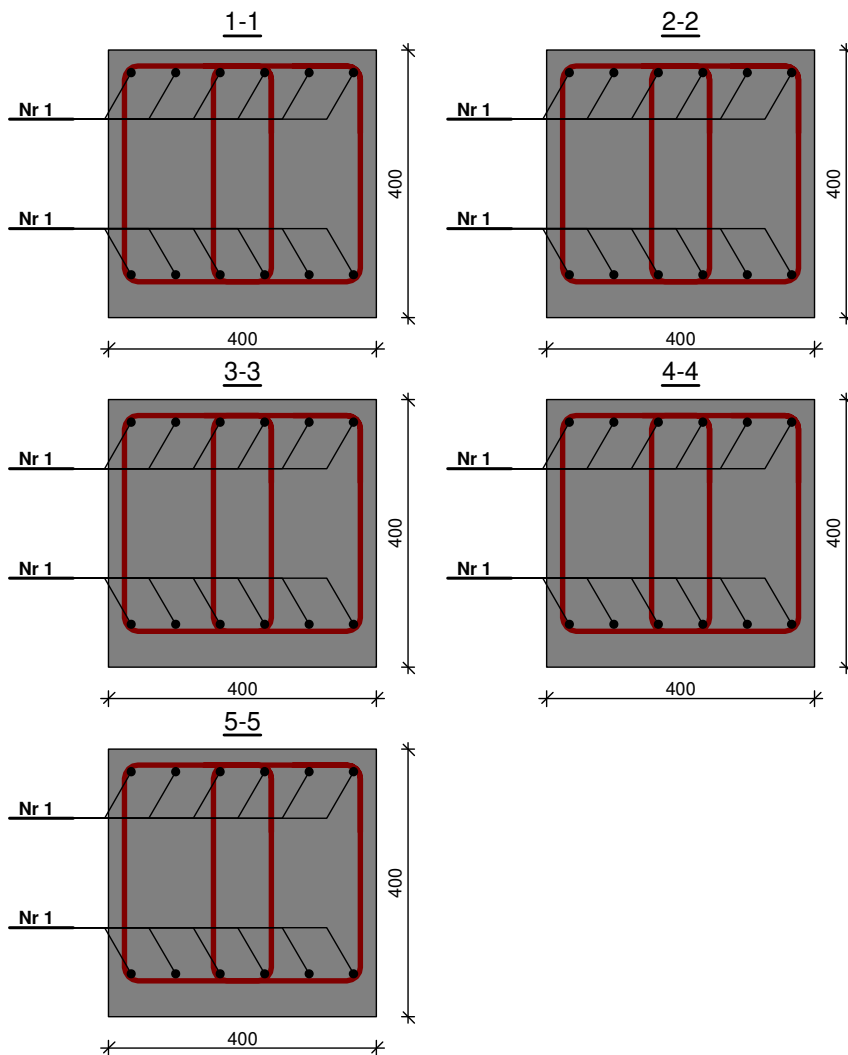
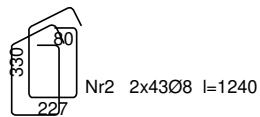
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3890/200 = 19,45 \text{ mm}$ (23,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 93,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





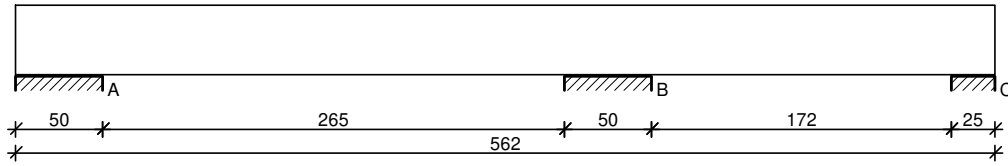
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	11040	12		132,48
2	8	1240	86	106,64	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395 0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	42,1 117,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	159,8
Masa całkowita				[kg]	160

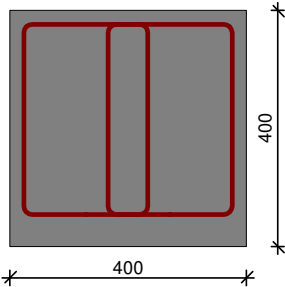
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

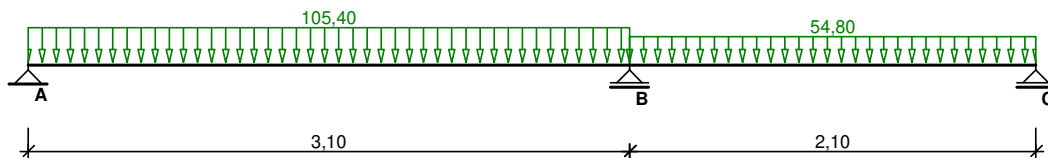
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	V_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	Obciążenie od płyty	42,00	1,20	--	50,40	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	28,60	1,30	--	37,18	przęsło A-B
4.	Obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło A-B
Σ :		84,92	1,24		105,40	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_q = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemia:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

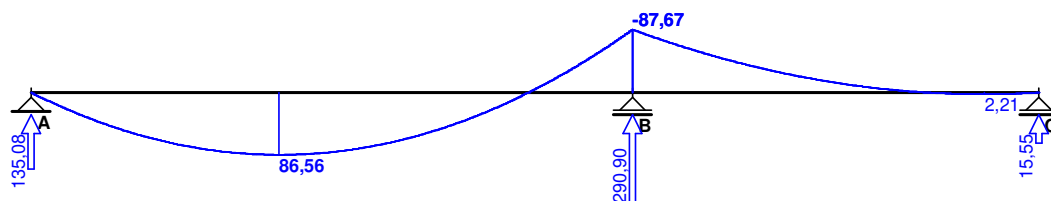
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

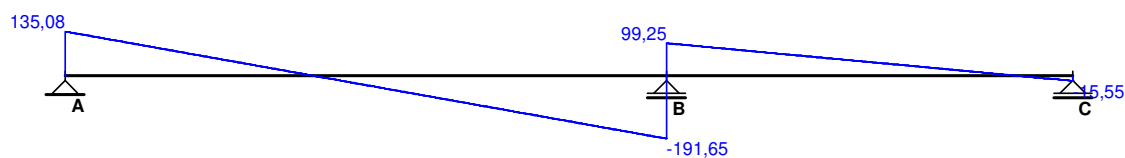
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

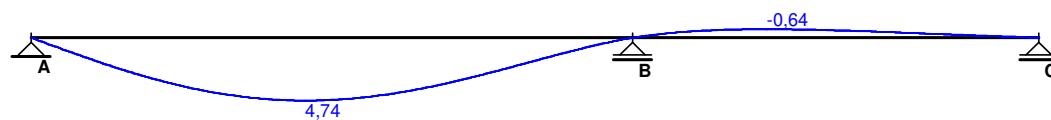
Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:

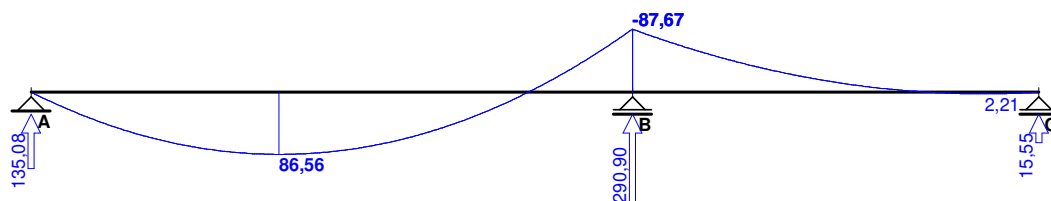


Ugięcia [mm]:

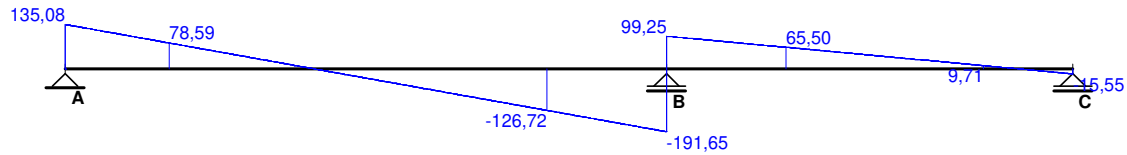


Obwiednia sił wewnętrznych

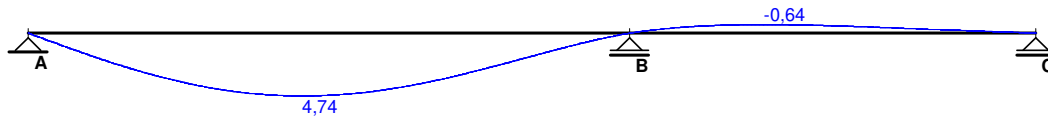
Momenty zginające [kNm]:



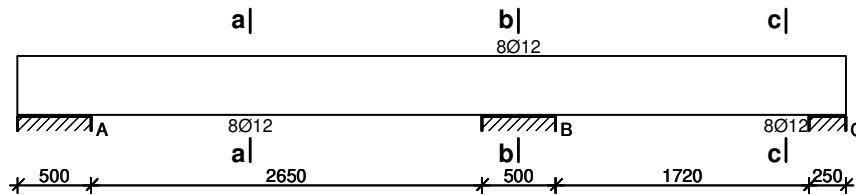
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 86,56 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 86,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (70,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 126,72 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na odcinku 81,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 126,72 \text{ kN} < V_{Rd3} = 195,82 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,58 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 69,58 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,196 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,74 \text{ mm} < a_{lim} = 3100/200 = 15,50 \text{ mm}$ (30,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 133,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)87,67 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)87,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm}$ (65,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,05 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,3%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (1,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 65,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **Ø8 co 250 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 65,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN}$ (53,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,05 \text{ kNm}$

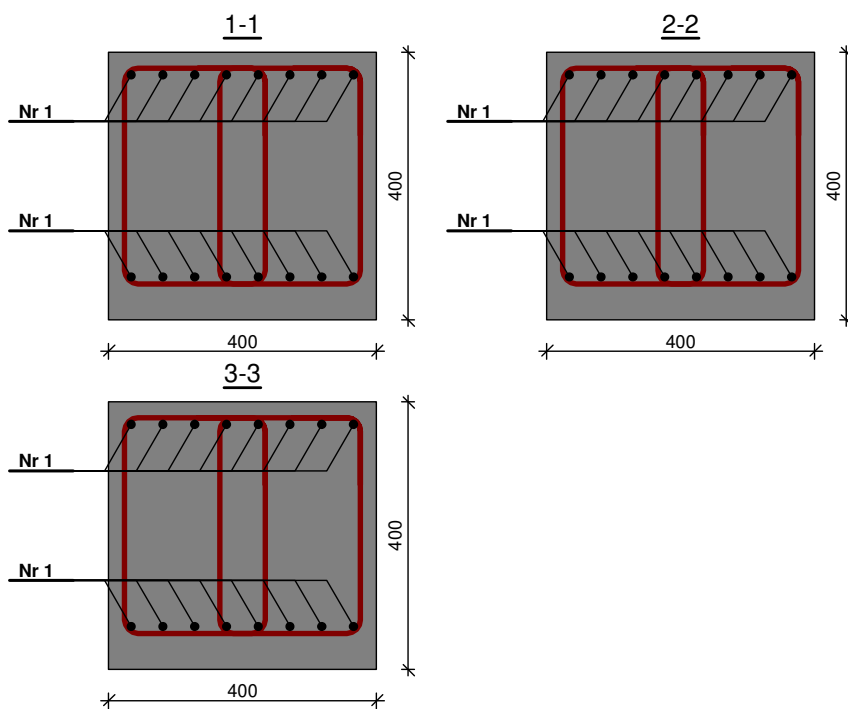
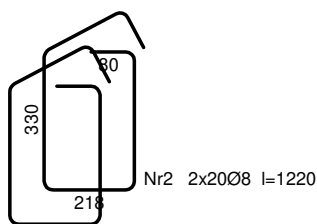
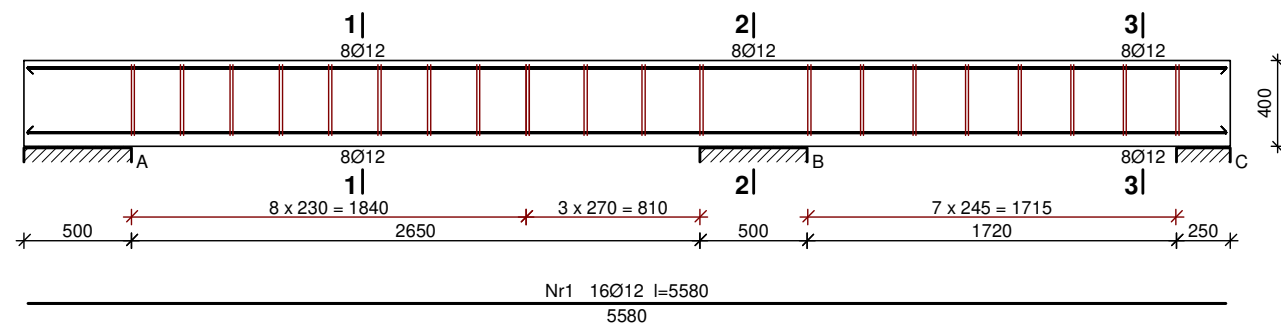
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,05 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,64 \text{ mm} < a_{lim} = 2095/200 = 10,48 \text{ mm}$ (6,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 70,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

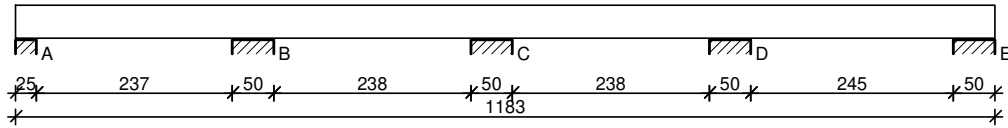
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	5580	16		89.28

2	8	1220	40	48,80	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395 0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	19,2 79,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	98,5
Masa całkowita				[kg]	99

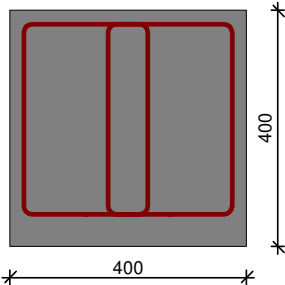
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

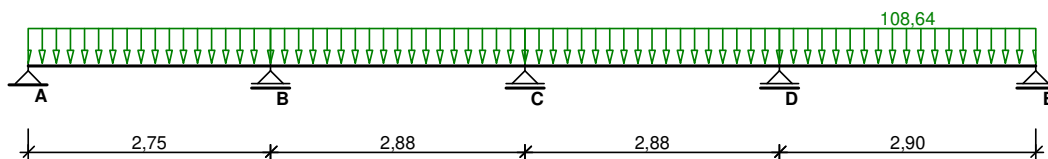
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od Płyty	43,40	1,20	--	52,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	29,80	1,30	--	38,74	cała belka
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		87,52	1,24		108,64	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych

 $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 10 \text{ mm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry

 $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu

 $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej

 $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej

 $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

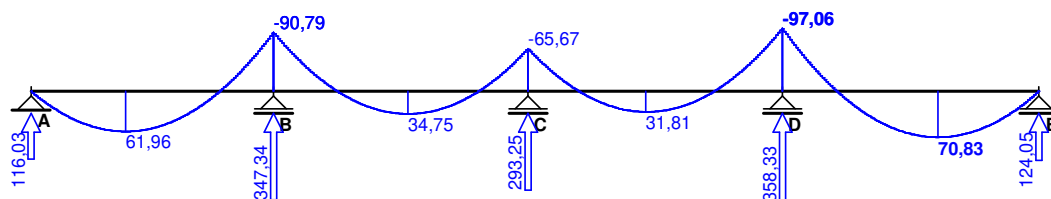
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

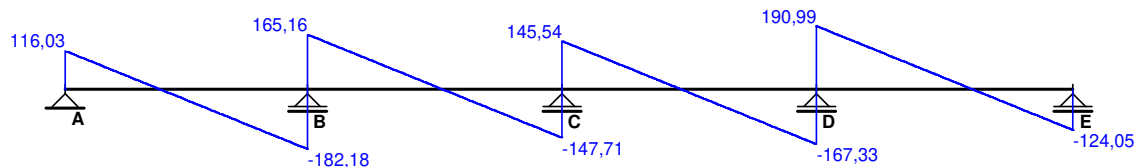
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

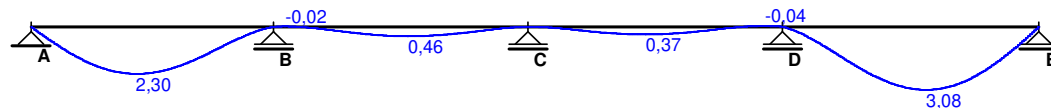
Momenty zginające [kNm]:



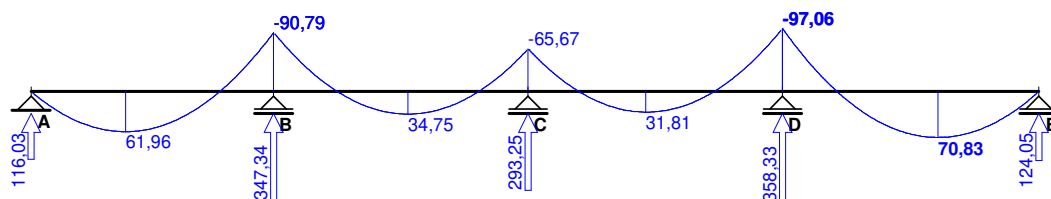
Siły tnące [kN]:



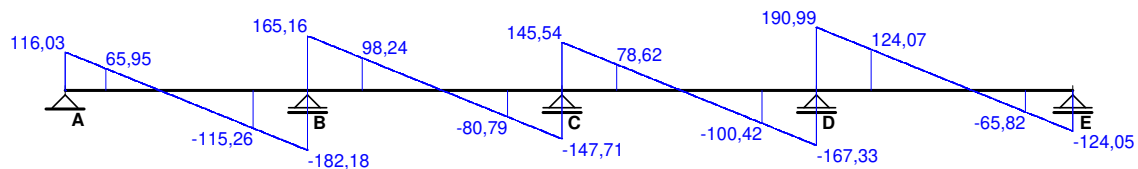
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

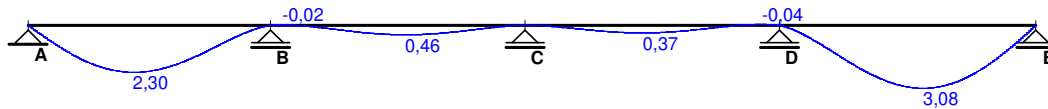
Momenty zginające [kNm]:



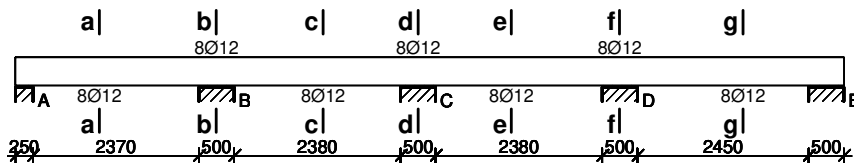
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 61,96 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8012** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 61,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm} \quad (50,6\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-) 115,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 115,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,48 \text{ kN} \quad (98,9\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 49,92 \text{ kNm}$

Moment przesłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 49,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,126 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (42,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,l}$: $a(M_{Sk,l}) = 2,30 \text{ mm} < a_{lim} = 2745/200 = 13,73 \text{ mm} \quad (16,8\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 124,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)90,79 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **8012** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)90,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm} \quad (67,6\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)73,14 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)73,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,4%)

Przeszło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,75 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8012** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,75 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm} \quad (28,4\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 98,24 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\varnothing 8$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 98,24 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN} \quad (80,5\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 28,00 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,00 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,46 \text{ mm} < a_{lim} = 2880/200 = 14,40 \text{ mm} \quad (3,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 111,17 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)65,67 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)65,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm} \quad (48,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)52,91 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,91 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (41,1\%)$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,81 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm} \quad (26,0\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 100,42 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 100,42 \text{ kN} < V_{Rd1} = 122,01 \text{ kN} \quad (82,3\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,63 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,63 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 2880/200 = 14,40 \text{ mm} \quad (2,6\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 112,92 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)97,06 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)97,06 \text{ kNm} < M_{Rd} = 134,31 \text{ kNm} \quad (72,3\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)78,19 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)78,19 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (67,6\%)$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 70,83 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 70,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm} \quad (57,8\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 124,07 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na odcinku 81,0 cm przy lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 124,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 213,30 \text{ kN} \quad (58,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 57,06 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 57,06 \text{ kNm}$

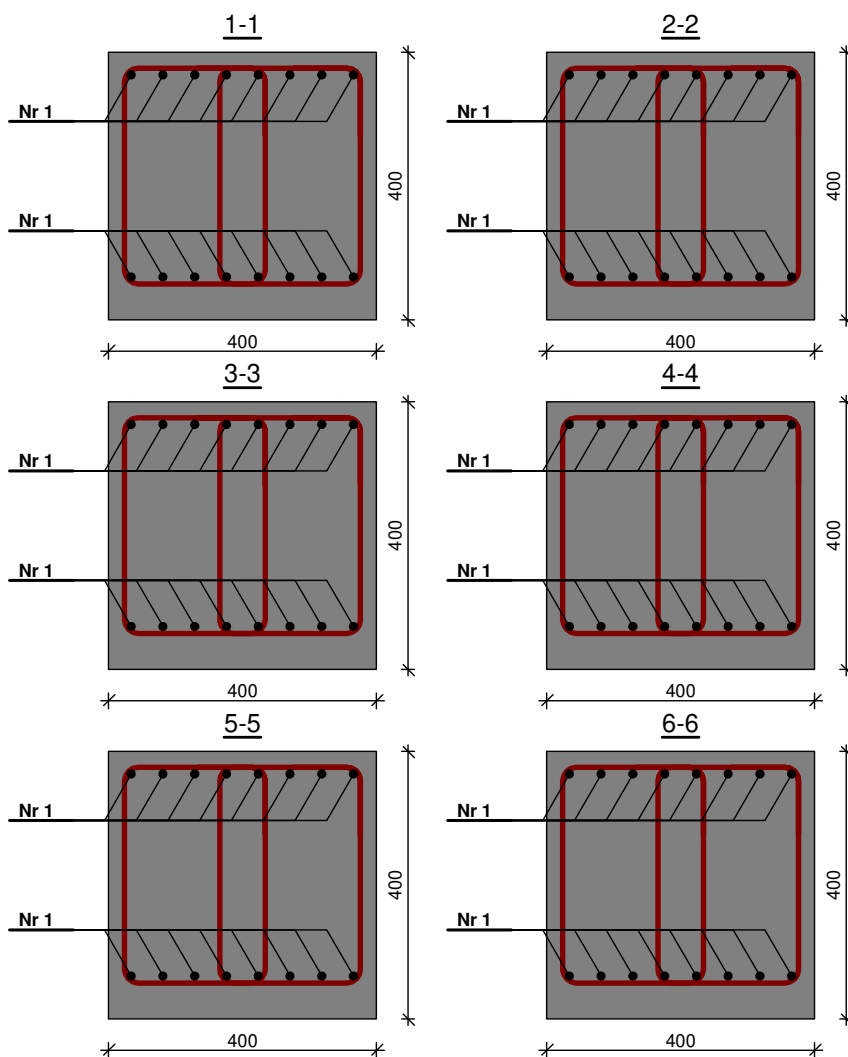
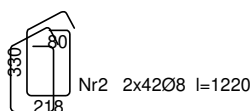
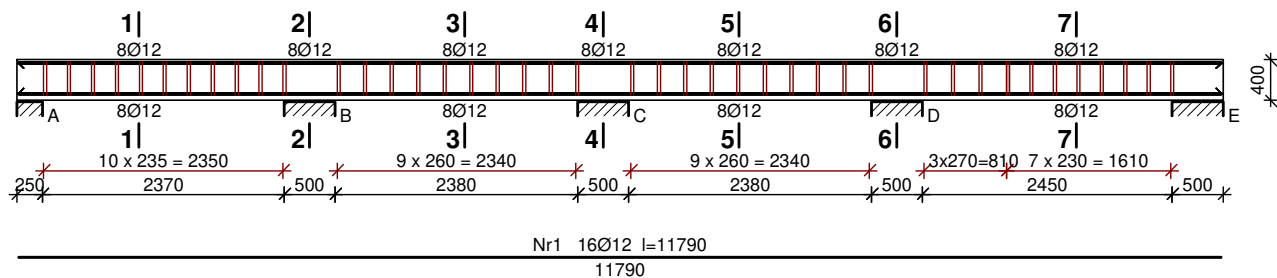
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,7%)

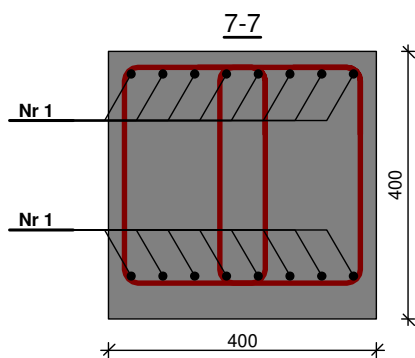
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,08 \text{ mm} < a_{lim} = 2900/200 = 14,50 \text{ mm}$ (21,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 131,98 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,3%)

SZKIC ZBROJENIA

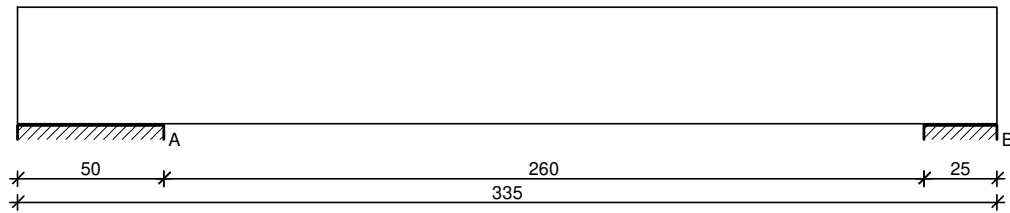
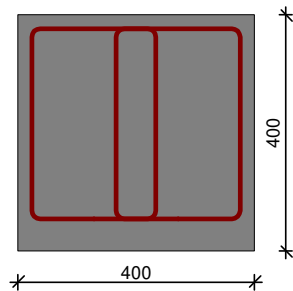




WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	11790	16		188,64
2	8	1220	84	102,48	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	40,5	167,6
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	208,1	
Masa całkowita			[kg]	209	

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

Belka 1**SZKIC BELKI****GEOMETRIA BELKI**Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

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

Wysokość przekroju

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

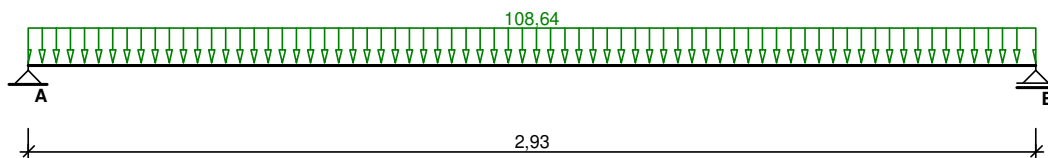
Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCEZestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od Płyty	43,40	1,20	--	52,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	29,80	1,30	--	38,74	cała belka
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
$\Sigma:$		87,52	1,24		108,64	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy

 $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa

 $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska

 $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia

28 dni

Współczynnik pęłzania (obliczono)

 $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

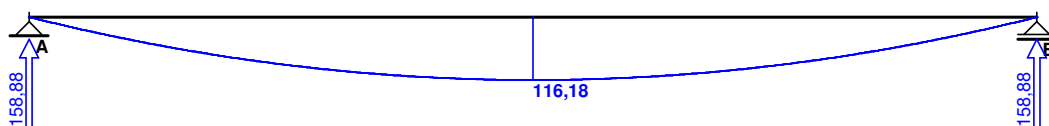
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

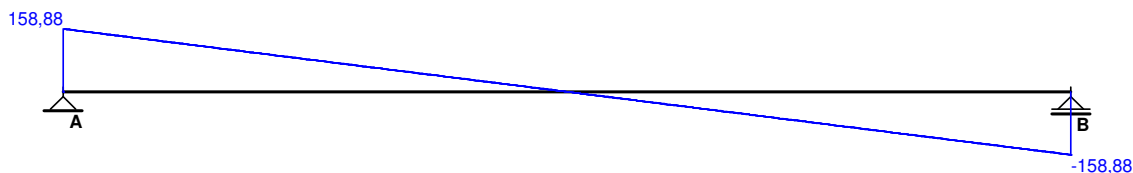
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

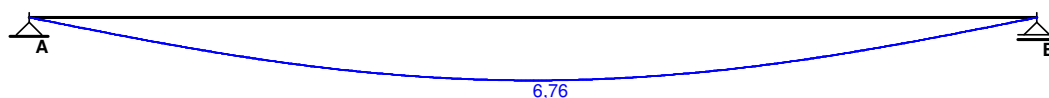
Momenty zginające [kNm]:



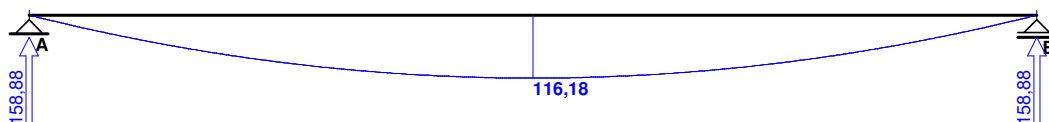
Siły tnące [kN]:



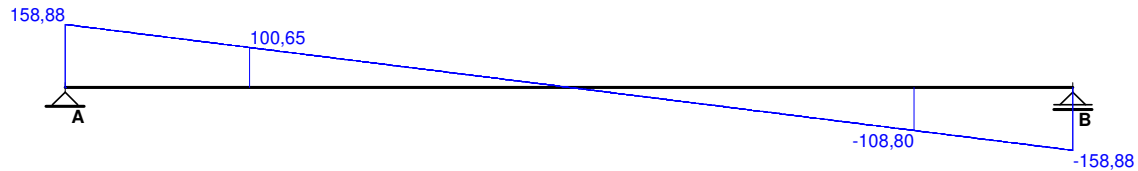
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

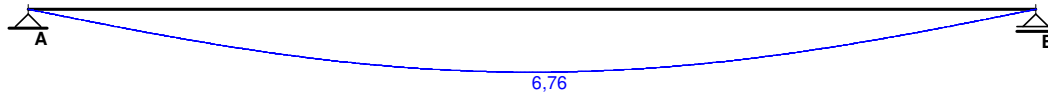
Momenty zginające [kNm]:



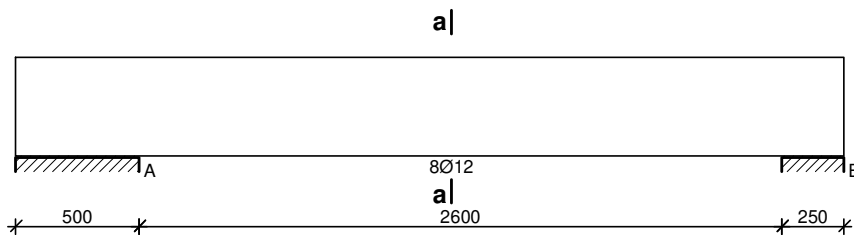
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 116,18 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 116,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,50 \text{ kNm}$ (94,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 108,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 108,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,48 \text{ kN}$ (93,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 93,60 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 93,60 \text{ kNm}$

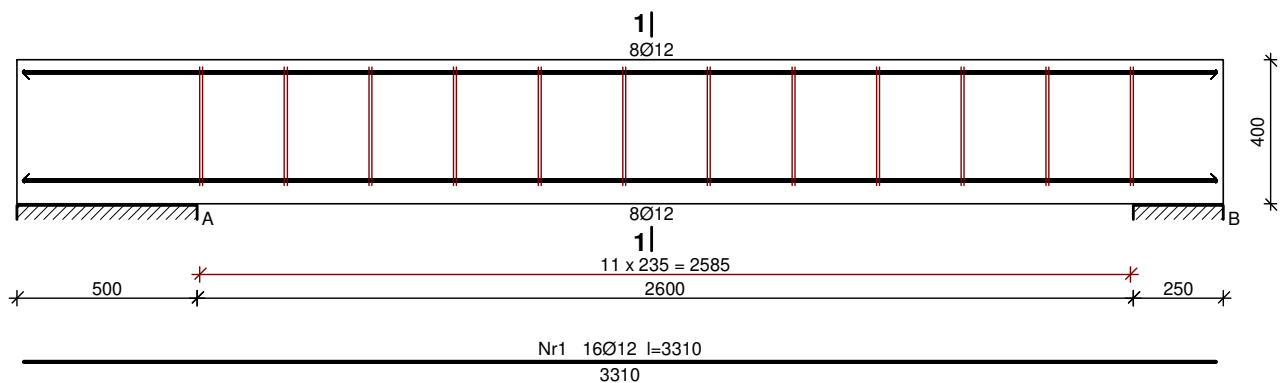
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,1%)

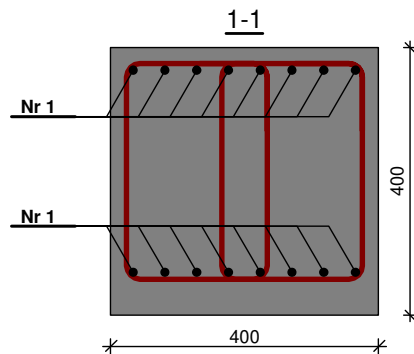
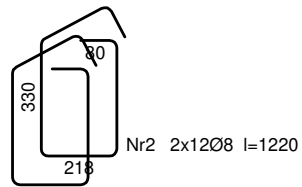
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,76 \text{ mm} < a_{lim} = 2925/200 = 14,63 \text{ mm}$ (46,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 117,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA





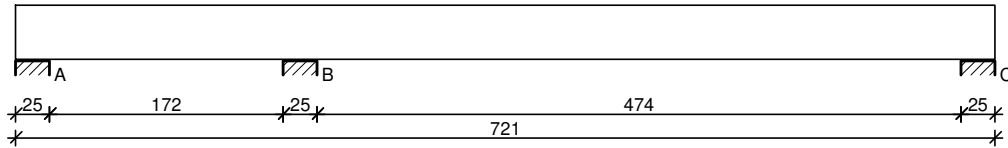
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	3310	16		52,96
2	8	1220	24	29,28	
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic [kg]				11,6	47,1
Masa prętów wg gatunków stali [kg]				58,7	
Masa całkowita [kg]				59	

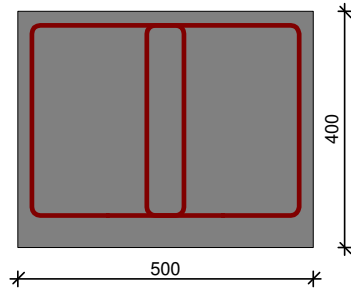
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

 $b_w = 50,0 \text{ cm}$ $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki:

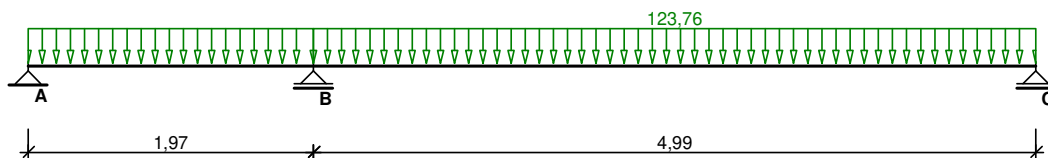
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	obciążenie od płyty	50,10	1,20	--	60,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,50m·0,40m·25,0kN/m³]	5,00	1,10	--	5,50	cała belka
3.	obciążenie od stropu	34,40	1,30	--	44,72	cała belka
4.	obciążenie od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		99,82	1,24		123,76	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_q = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych

 $\varnothing_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 16 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 10 \text{ mm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry

 $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu

 $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej

 $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej

 $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

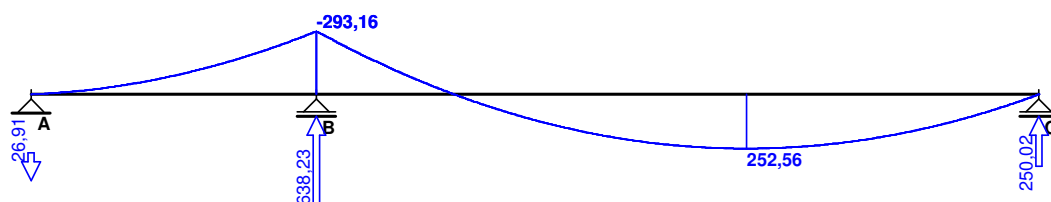
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

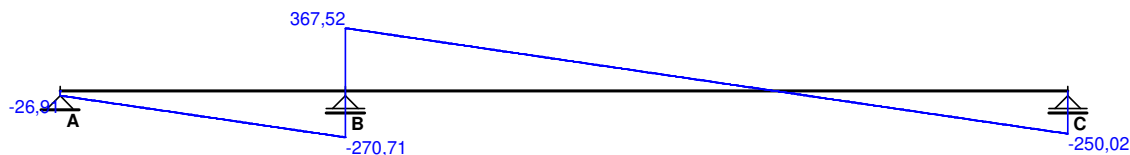
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

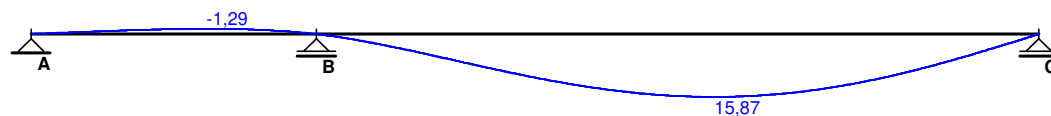
Momenty zginające [kNm]:



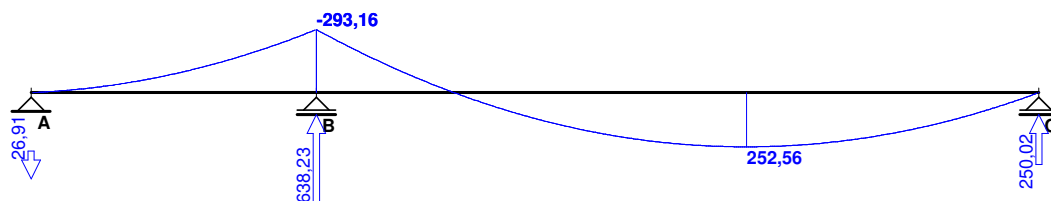
Siły tnące [kN]:



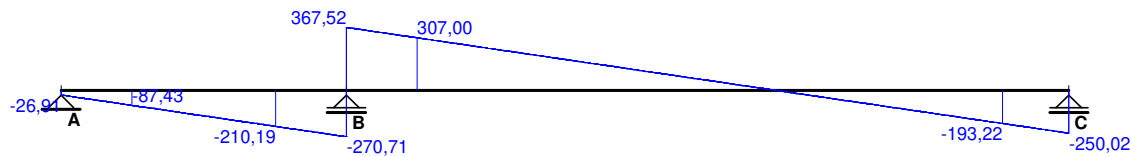
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

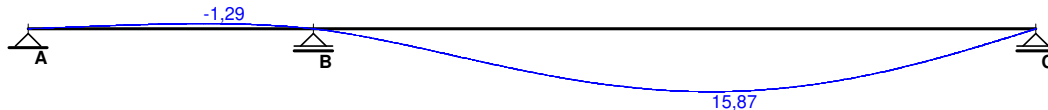
Momenty zginające [kNm]:



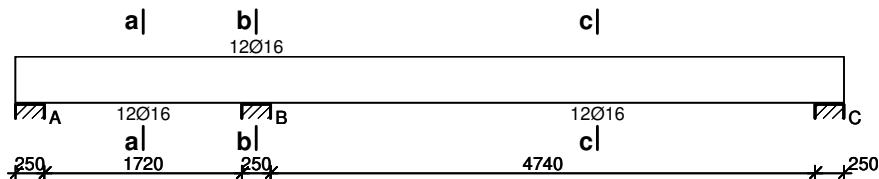
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Przyjęto indywidualnie dołem **12Ø16** o $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 295,35 \text{ kNm}$ (0,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 210,19 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 170 mm** na odcinku 85,0 cm przy

prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 210,19 \text{ kN} < V_{Rd3} = 336,92 \text{ kN}$ (62,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 236,46 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 236,46 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 1,29 \text{ mm} < a_{lim} = 1970/200 = 9,85 \text{ mm}$ (13,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 205,86 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 293,16 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **12Ø16** o $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 293,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 326,82 \text{ kNm}$ (89,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 236,46 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 236,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 252,56 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **12Ø16** o $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 252,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 295,35 \text{ kNm}$ (85,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 307,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 120 mm** na odcinku 168,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 72,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 307,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 477,30 \text{ kN}$ (64,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 203,71 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 203,71 \text{ kNm}$

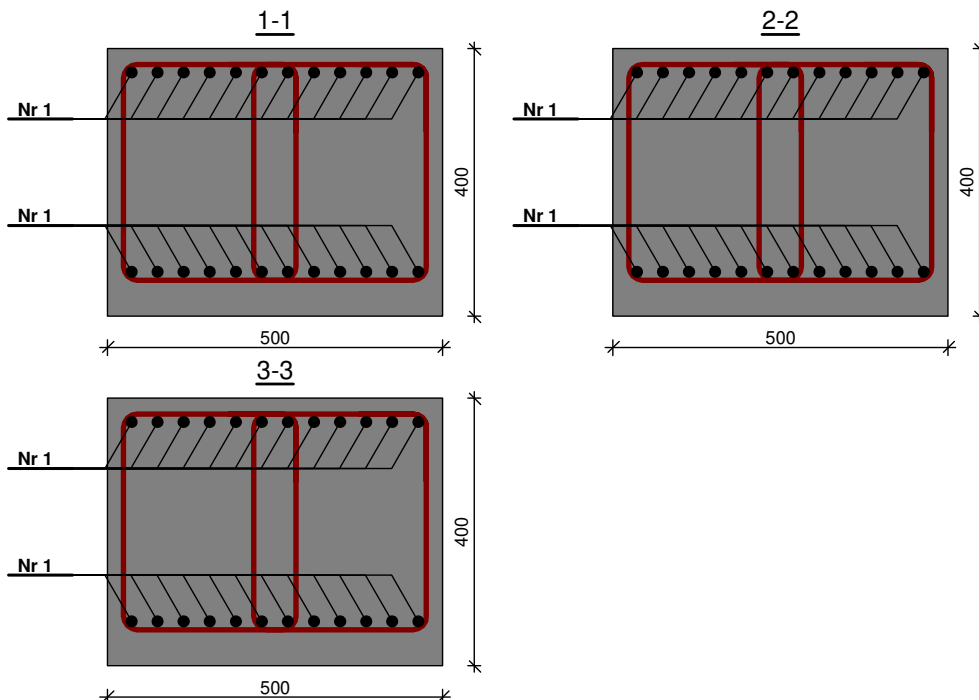
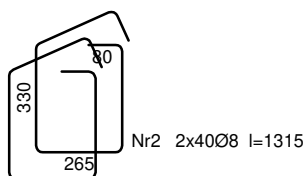
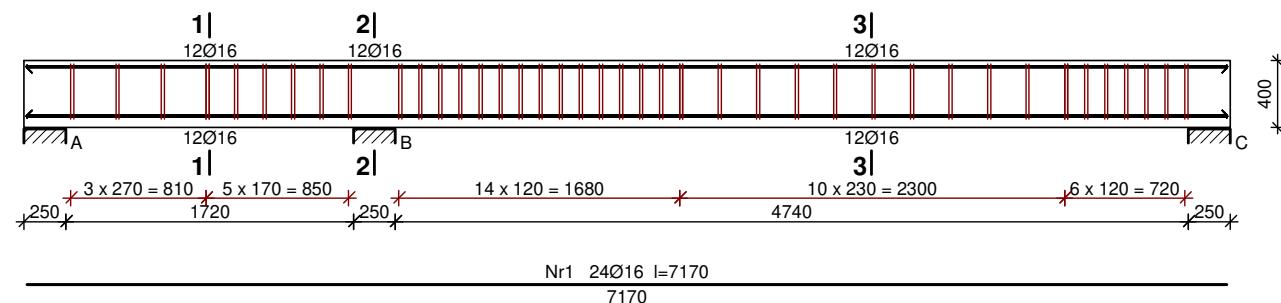
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (63,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,87 \text{ mm} < a_{lim} = 4990/200 = 24,95 \text{ mm}$ (63,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 283,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,1%)

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

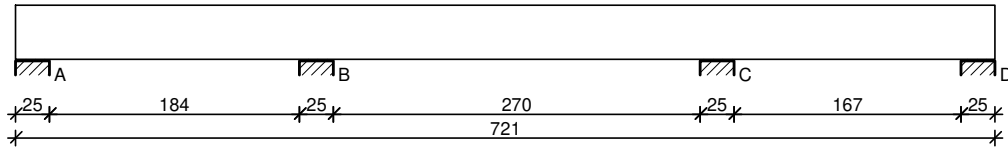
Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	7170	24		172,08
2	8	1315	80	105,20	
Masa 1 m pręta [kg/m]				0,395	1,578
Masa prętów wg średnic [kg]				41,6	271,6

Masa prętów wg gatunków stali	[kg]	313,2
Masa całkowita	[kg]	314

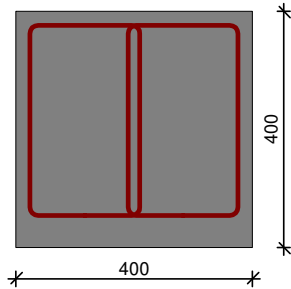
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

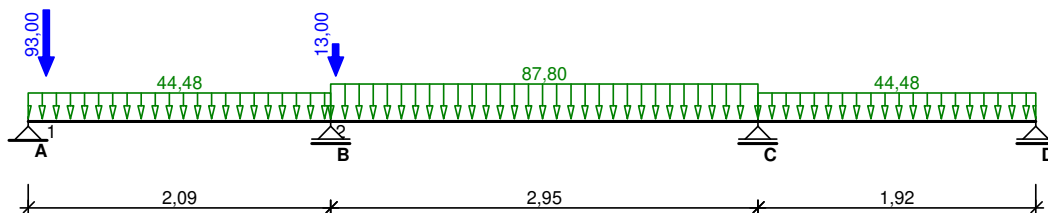
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	33,40	1,20	--	40,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	23,00	1,30	--	29,90	przęsło B-C
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	przęsło B-C
Σ :		70,72	1,24		87,80	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BS3	93,00	0,00	1,00	--	93,00
2.	od BS3	13,00	2,00	1,00	--	13,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 12 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

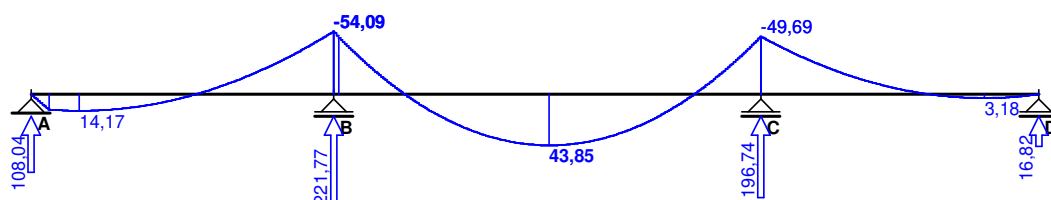
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

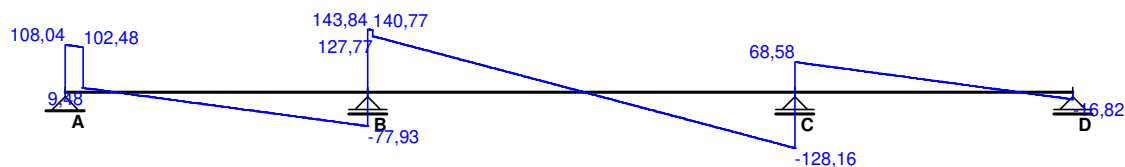
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

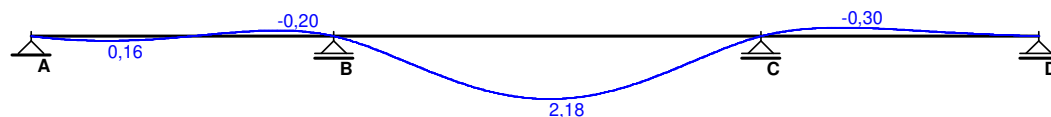
Momenty zginające [kNm]:



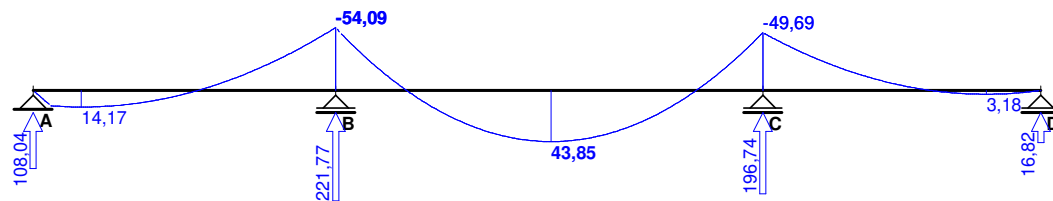
Siły tnące [kN]:



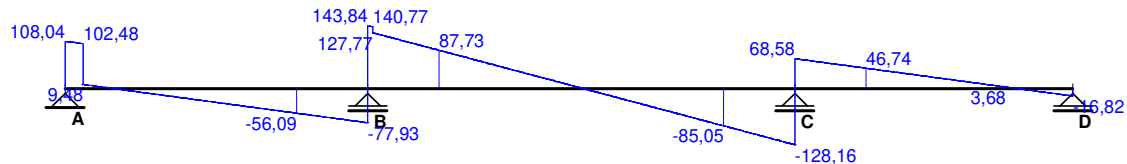
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

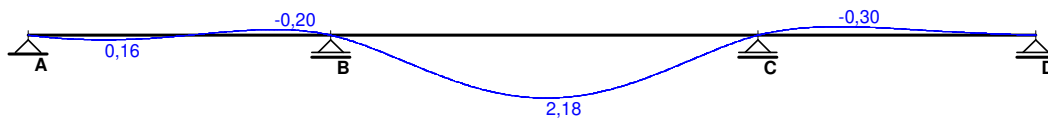
Momenty zginające [kNm]:



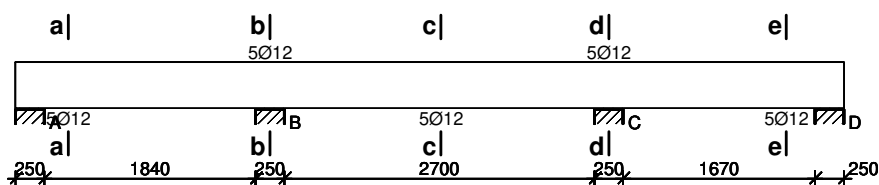
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,17$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65$ cm² ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,17$ kNm $< M_{Rd} = 78,83$ kNm (18,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 56,09$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 56,09$ kN $< V_{Rd1} = 114,19$ kN (49,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,63$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 44,43$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 44,43$ kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,20$ mm $< a_{lim} = 2090/200 = 10,45$ mm (1,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 61,23$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 54,09$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **5Ø12** o $A_s = 5,65$ cm² ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 54,09$ kNm $< M_{Rd} = 86,21$ kNm (62,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 44,43$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 44,43$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,190$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (63,3%)

Przęsło B - C:Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,85 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm}$ (55,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 87,73 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 87,73 \text{ kN} < V_{Rd1} = 108,48 \text{ kN}$ (80,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 34,92 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,140 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (46,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,18 \text{ mm} < a_{lim} = 2950/200 = 14,75 \text{ mm}$ (14,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 96,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)49,69 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)49,69 \text{ kNm} < M_{Rd} = 86,21 \text{ kNm}$ (57,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)40,08 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,9%)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,18 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm}$ (4,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 46,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 46,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 114,19 \text{ kN}$ (40,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

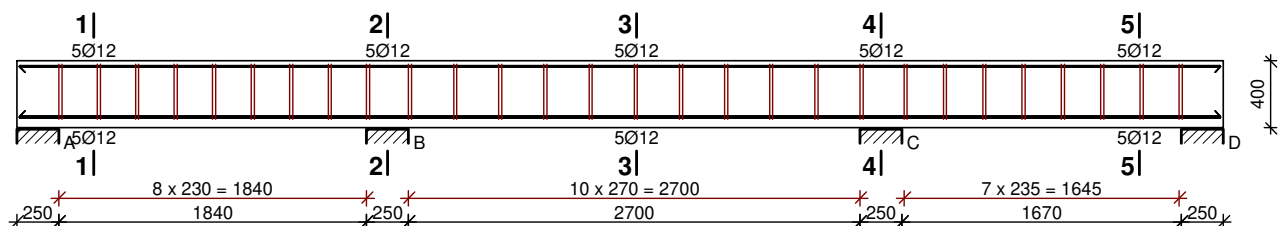
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)40,08 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,08 \text{ kNm}$

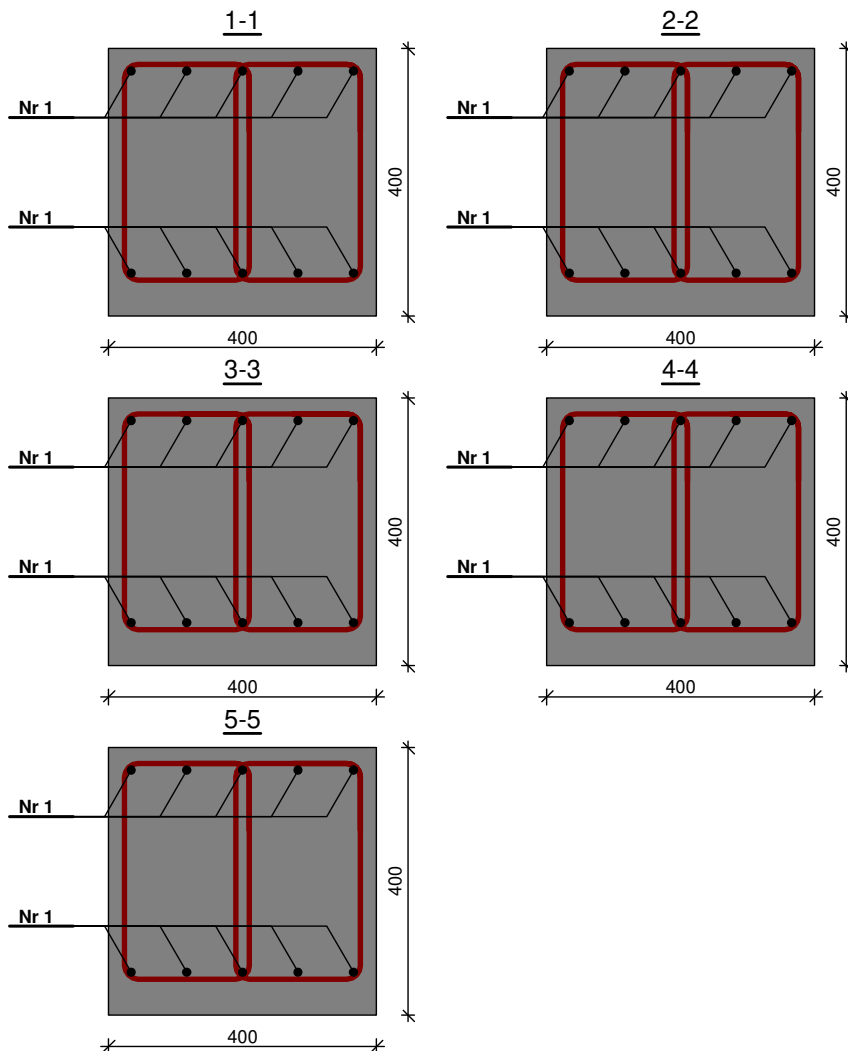
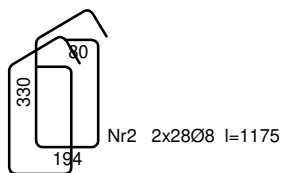
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,30 \text{ mm} < a_{lim} = 1920/200 = 9,60 \text{ mm}$ (3,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 52,10 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA

Nr1 10Ø12 l=7170
7170



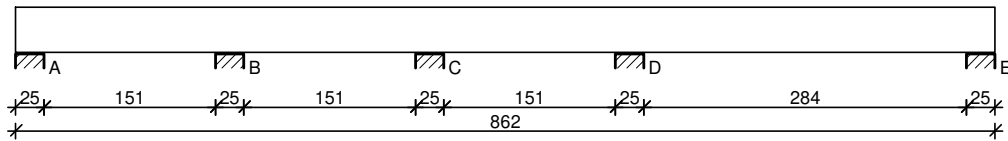
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	7170	10		71,70
2	8	1175	56	65,80	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	26,0	63,7
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	89,7	
Masa całkowita			[kg]	90	

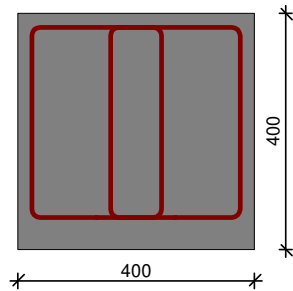
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

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

Wysokość przekroju

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

Rodzaj belki:

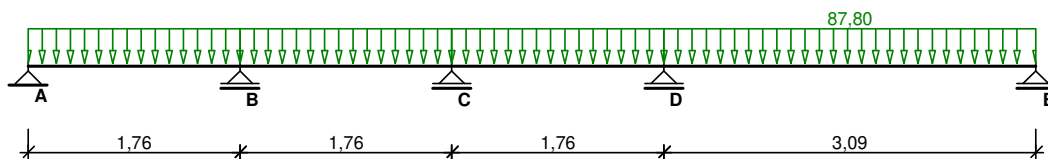
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	33,40	1,20	--	40,08	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	23,00	1,30	--	29,90	cała belka
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		70,72	1,24		87,80	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP \rightarrow klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych

 $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 10 \text{ mm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry

 $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu

 $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej

 $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej

 $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

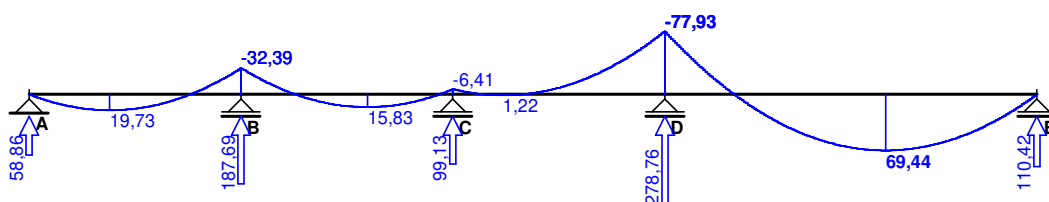
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

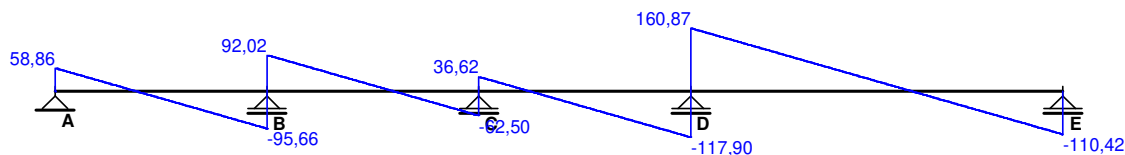
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

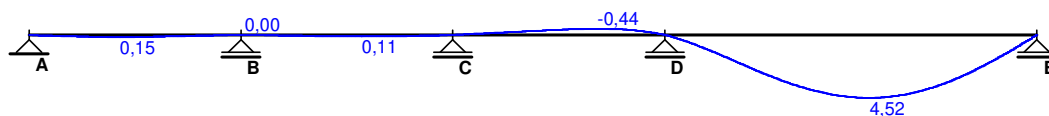
Momenty zginające [kNm]:



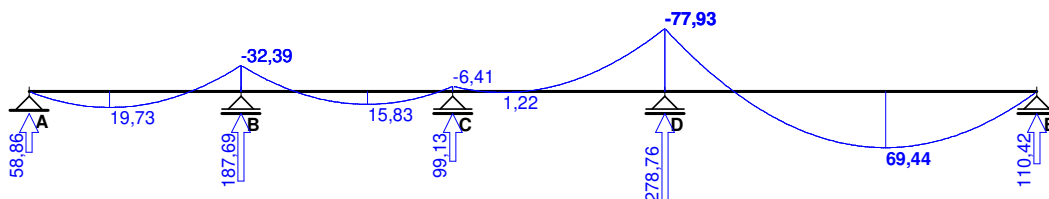
Siły tnące [kN]:



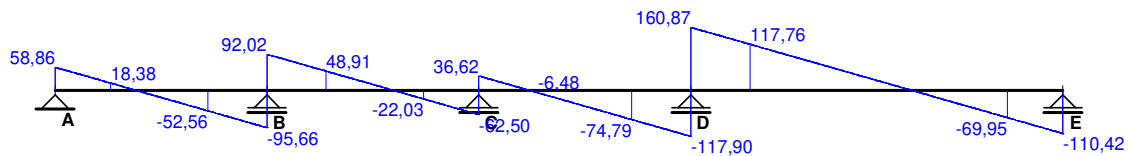
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

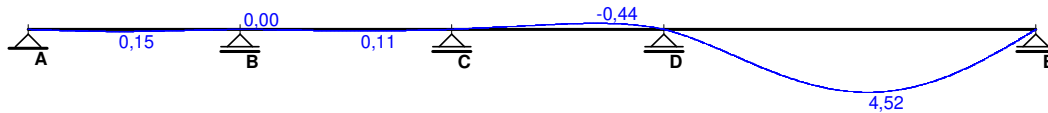
Momenty zginające [kNm]:



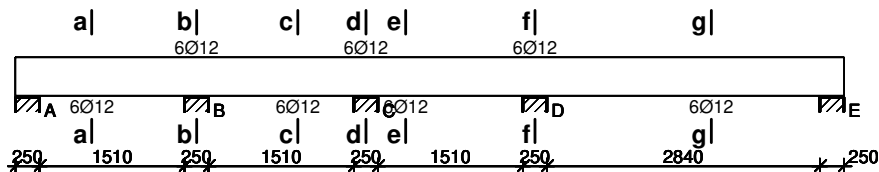
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,73 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (21,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 52,56 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 52,56 \text{ kN} < V_{Rd1} = 111,14 \text{ kN}$ (47,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,89 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,15 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm}$ (1,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 68,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-) 32,39 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 32,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm}$ (31,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-) 26,09 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-) 26,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,83 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm}$ (16,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 48,91 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48,91 \text{ kN} < V_{Rd1} = 111,14 \text{ kN}$ (44,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,75 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm} \quad (1,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 65,28 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)6,41 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)6,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm} \quad (6,3\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)5,17 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)5,17 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,22 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,22 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm} \quad (1,3\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 74,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 74,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,80 \text{ kN} \quad (64,0\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)62,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)62,78 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 0,44 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm} \quad (5,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 86,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)77,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)77,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 102,54 \text{ kNm} \quad (76,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)62,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)62,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,236 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (78,6\%)$

Przęsło D - E:Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 69,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 69,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 93,69 \text{ kNm} \quad (74,1\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 117,76 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 270 mm** na odcinku 81,0 cm przy lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 117,76 \text{ kN} < V_{Rd3} = 213,30 \text{ kN}$ (55,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 55,94 \text{ kNm}$

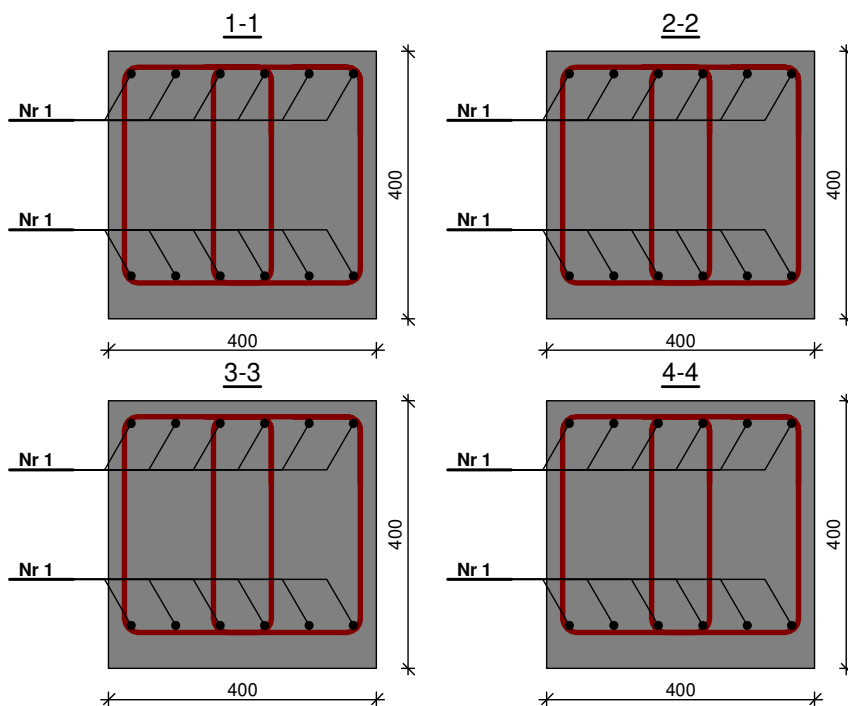
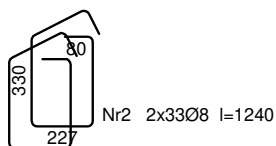
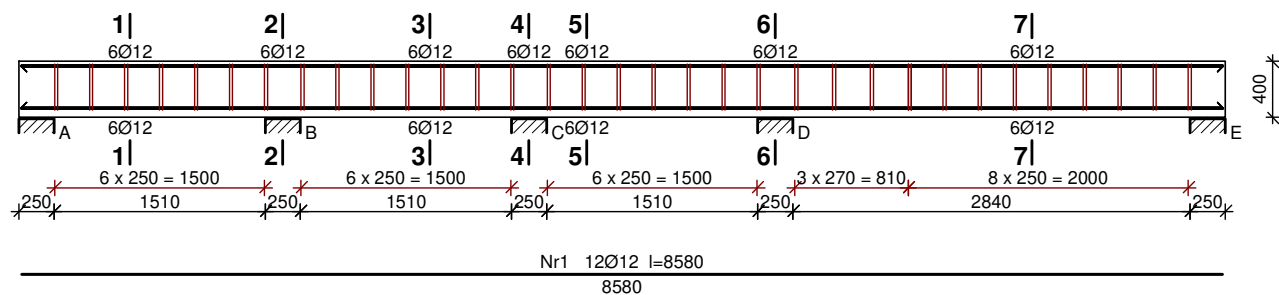
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,3%)

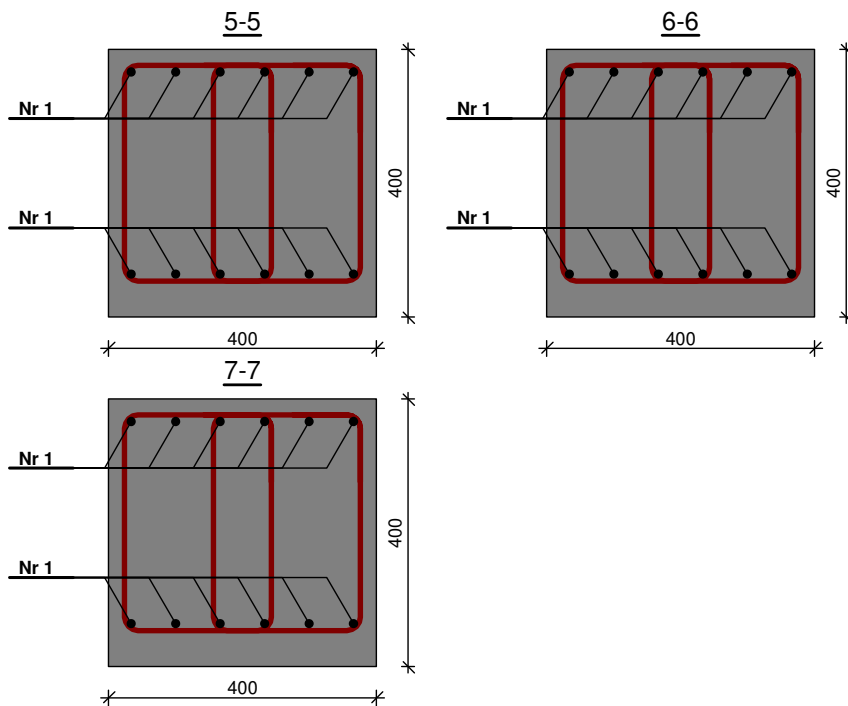
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,52 \text{ mm} < a_{lim} = 3090/200 = 15,45 \text{ mm}$ (29,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 120,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,244 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,4%)

SZKIC ZBROJENIA





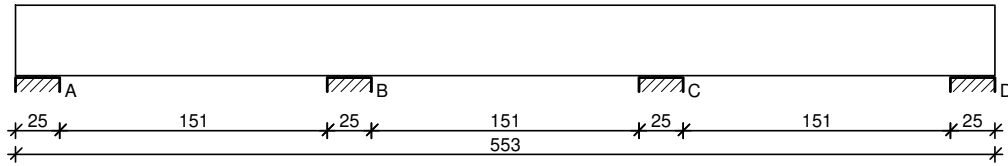
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	8580	12		102,96
2	8	1240	66	81,84	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
				0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	
				32,4	91,5
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
					123,9
Masa całkowita				[kg]	
					124

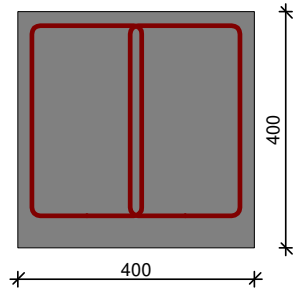
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

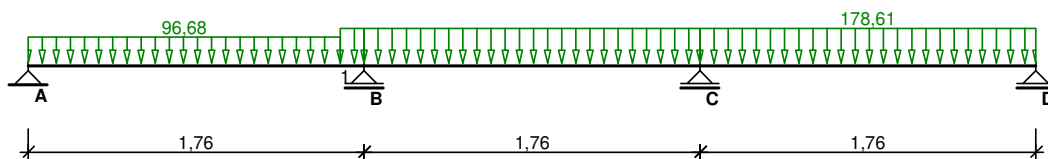
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCĘ

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	76,90	1,20	--	92,28	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	od 1,51 do końca
4.	od stropu	52,70	1,30	--	68,51	od 1,51 do końca

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów głównych $\varnothing_g = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych

 $\varnothing_d = 12 \text{ mm}$ Strzemiona:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion

 $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$ Zbrojenie montażowe:Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów

 $\varnothing = 10 \text{ mm}$ Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry

 $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu

 $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej

 $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej

 $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$ **ZAŁOŻENIA**

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.

 $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys

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

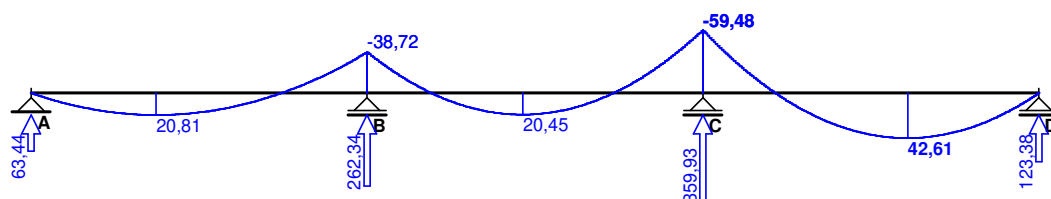
Graniczne ugięcie w przęsłach

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

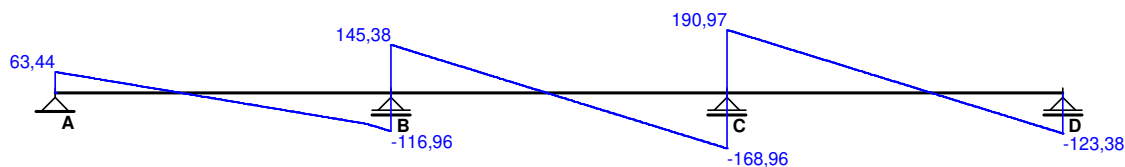
Graniczne ugięcie na wspornikach

 $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$ **WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

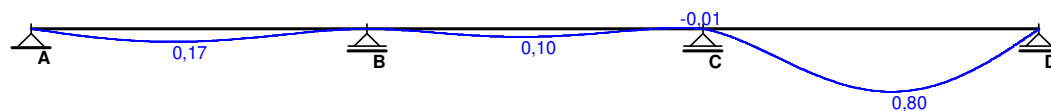
Momenty zginające [kNm]:



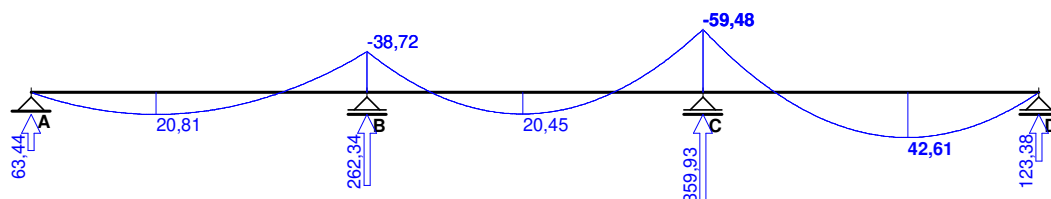
Siły tnące [kN]:



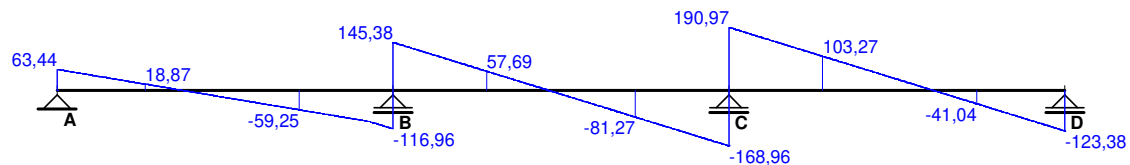
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

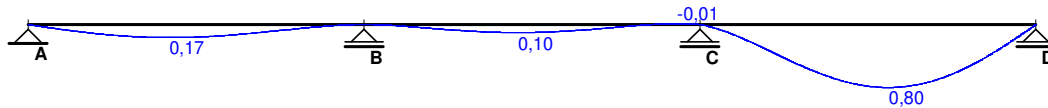
Momenty zginające [kNm]:



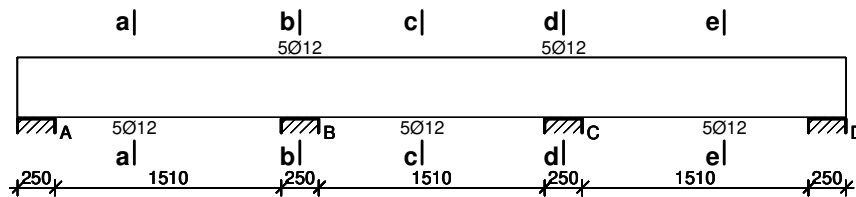
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm}$ (26,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 59,25 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 59,25 \text{ kN} < V_{Rd1} = 108,48 \text{ kN}$ (54,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,62 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,17 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm}$ (1,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 78,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)38,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)38,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 86,21 \text{ kNm}$ (44,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)31,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)31,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,095 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (31,5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,45 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm}$ (25,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 81,27 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 81,27 \text{ kN} < V_{Rd1} = 108,48 \text{ kN}$ (74,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,22 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,10 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm} \quad (1,2\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 117,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,48 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 86,21 \text{ kNm} \quad (69,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,77 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,77 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,61 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5Ø12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm} \quad (54,1\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 103,27 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi Ø8 co 250 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 103,27 \text{ kN} < V_{Rd1} = 108,48 \text{ kN} \quad (95,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 34,40 \text{ kNm}$

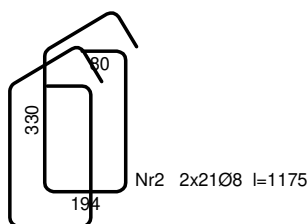
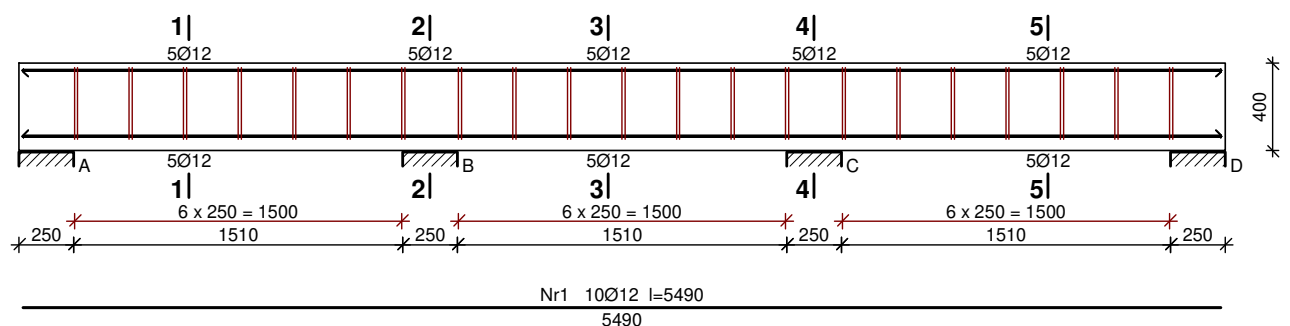
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,40 \text{ kNm}$

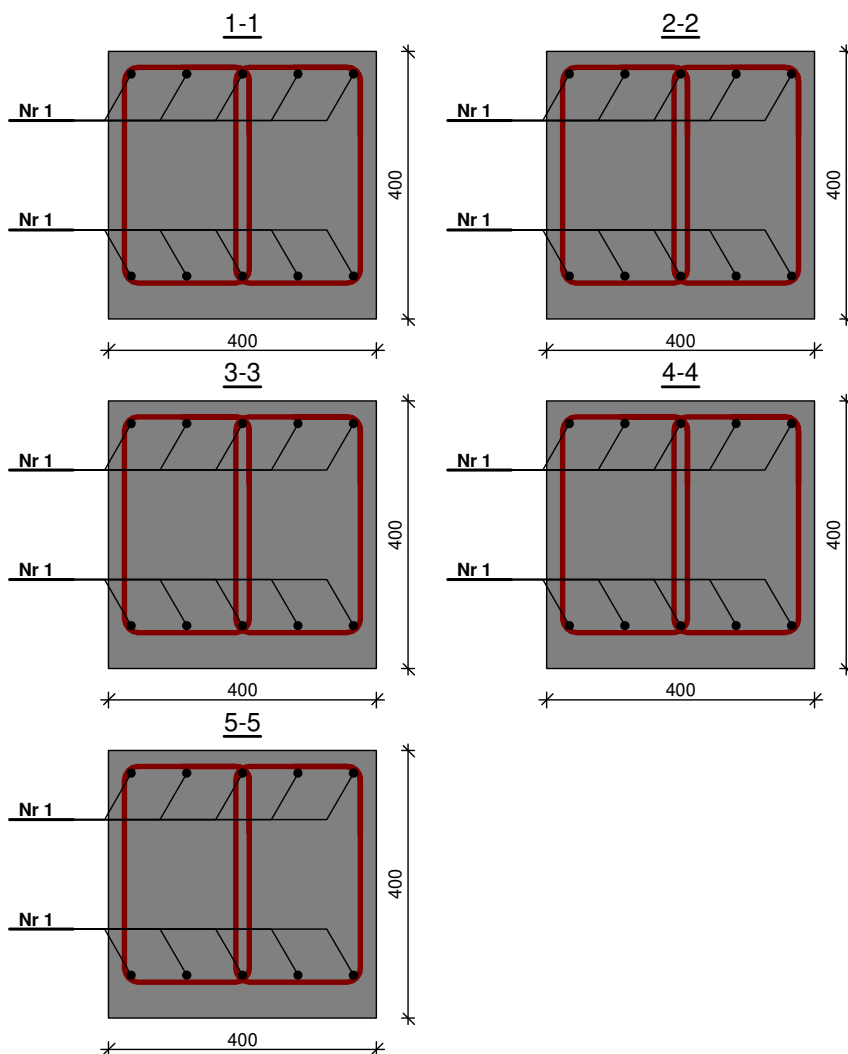
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,135 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (45,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,80 \text{ mm} < a_{lim} = 1760/200 = 8,80 \text{ mm} \quad (9,1\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 135,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

SZKIC ZBROJENIA



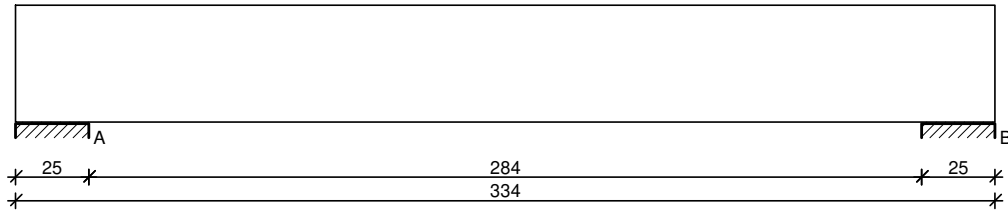
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø12
Belka 1					
1	12	5490	10		54,90
2	8	1175	42	49,35	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	19,5	48,7
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		68,2
Masa całkowita			[kg]		69

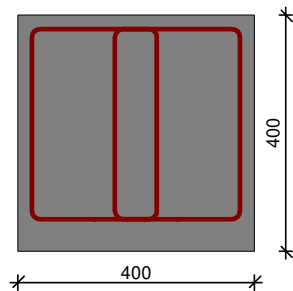
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

prostokątny

Szerokość przekroju

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

Wysokość przekroju

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

Rodzaj belki:

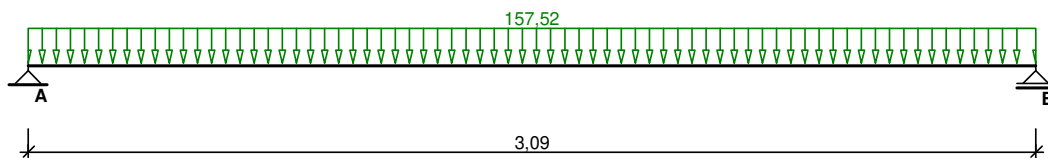
monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	66,80	1,20	--	80,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m³]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	45,80	1,30	--	59,54	cała belka
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		126,92	1,24		157,52	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\varnothing_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia z góry $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z dołu $c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z lewej $c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia z prawej $c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa:

trwała

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

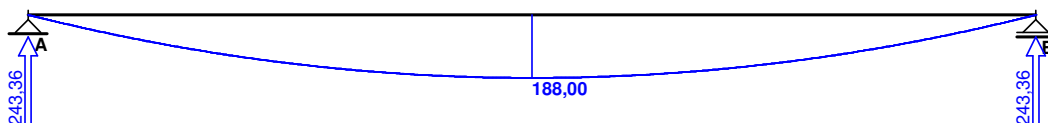
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

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

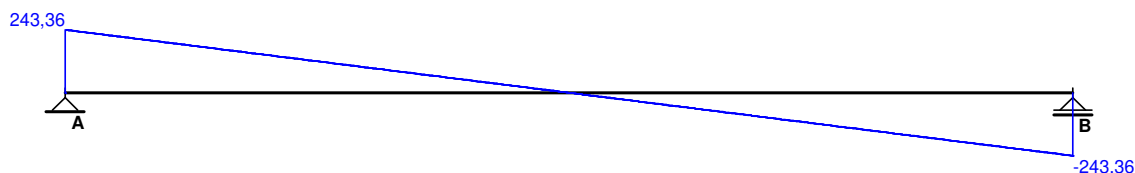
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

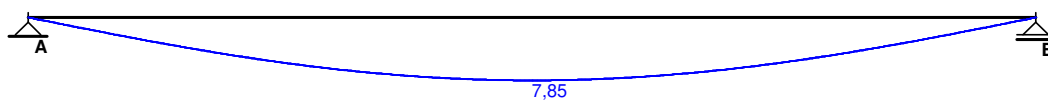
Momenty zginające [kNm]:



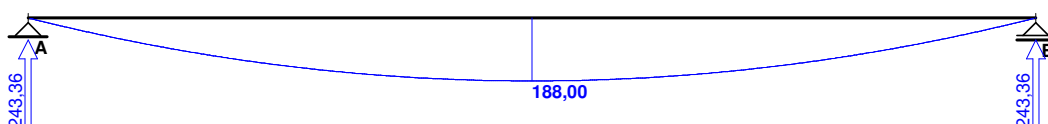
Siły tnące [kN]:



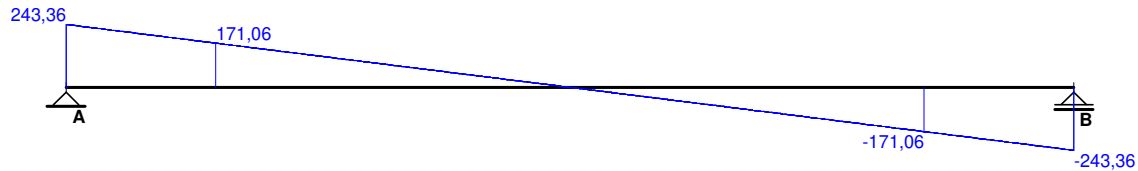
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

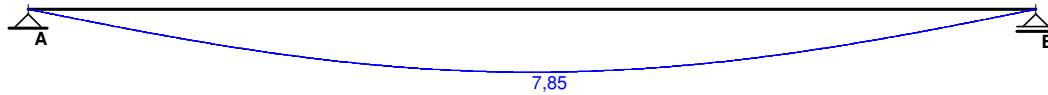
Momenty zginające [kNm]:



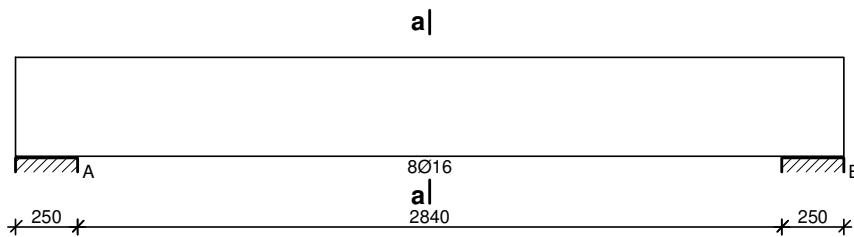
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 188,00 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **8Ø16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 188,00 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,01 \text{ kNm}$ (92,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 171,06 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy podporach oraz co 250 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 171,06 \text{ kN} < V_{Rd3} = 291,98 \text{ kN}$ (58,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 151,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 151,48 \text{ kNm}$

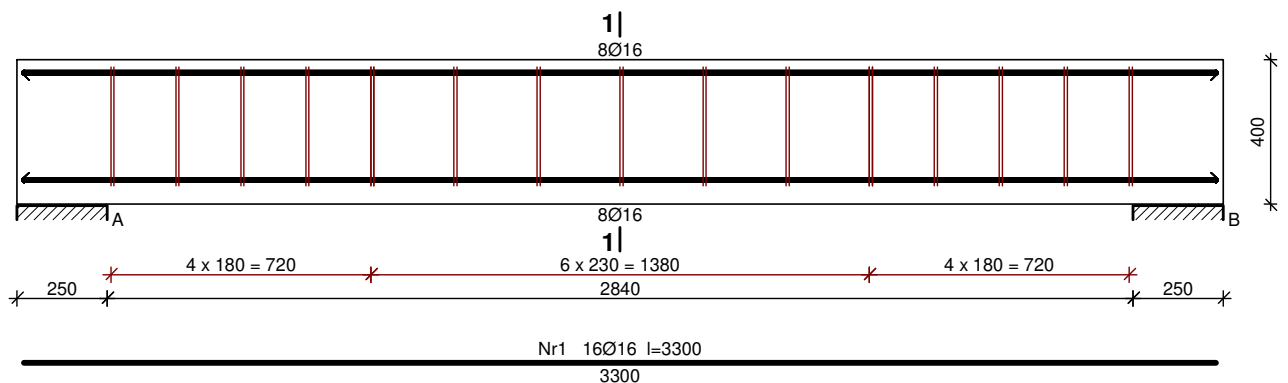
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,9%)

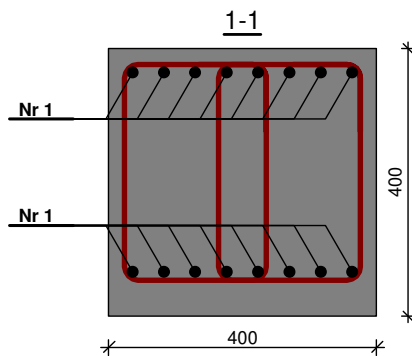
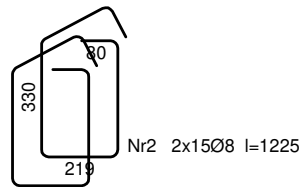
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,85 \text{ mm} < a_{lim} = 3090/200 = 15,45 \text{ mm}$ (50,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 180,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,8%)

SKZIC ZBROJENIA





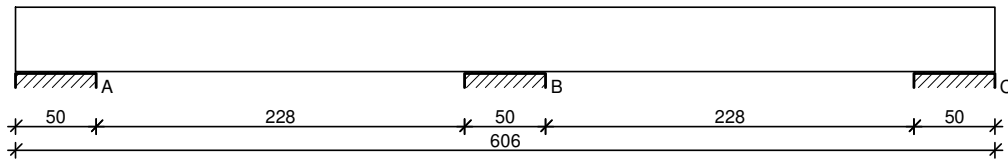
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	3300	16		52,80
2	8	1225	30	36,75	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,395 1,578
Masa prętów wg średnic				[kg]	14,5 83,2
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	97,7
Masa całkowita				[kg]	98

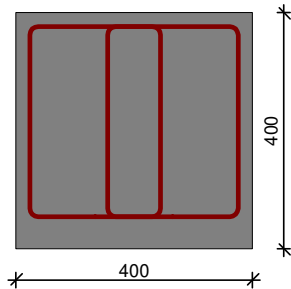
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO 3766)

Belka 1

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju:

Szerokość przekroju

Wysokość przekroju

prostokątny

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

Rodzaj belki:

monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

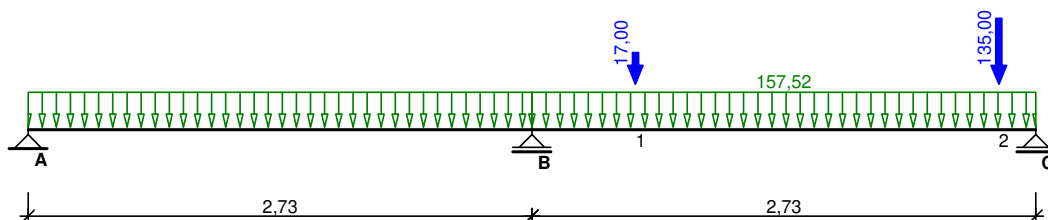
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	zasięg [m]
1.	od płyty	66,80	1,20	--	80,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki $[0,40\text{m} \cdot 0,40\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
3.	od stropu	45,80	1,30	--	59,54	cała belka
4.	od sciany	10,32	1,30	--	13,42	cała belka
Σ :		126,92	1,24		157,52	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	od BZ8	135,00	5,06	1,00	--	135,00
2.	od BP20	17,00	3,09	1,00	--	17,00

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia	28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono)	$\varphi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów górnych	$\varnothing_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych	$\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica strzemion	$\varnothing_s = 8 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$	
Średnica prętów	$\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulinie:

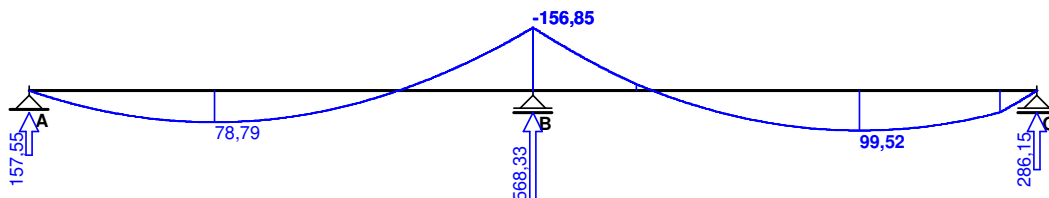
Nominalna grubość otulenia z góry	$c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z dołu	$c_{nom,d} = 50 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z lewej	$c_{nom,l} = 20 \text{ mm}$
Nominalna grubość otulenia z prawej	$c_{nom,p} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

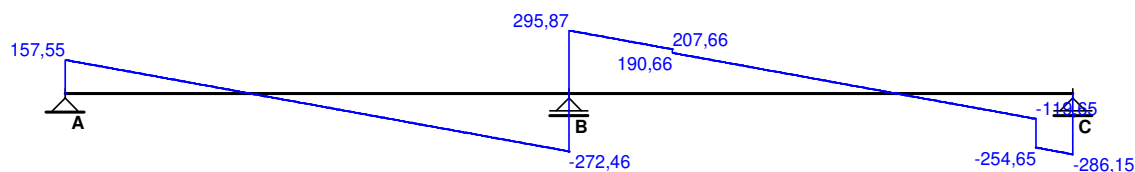
Sytuacja obliczeniowa:	trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.	$\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys	$w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach	$a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach	$a_{lim} = \text{jak dla wsporników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

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

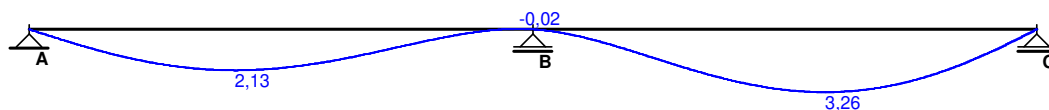
Momenty zginające [kNm]:



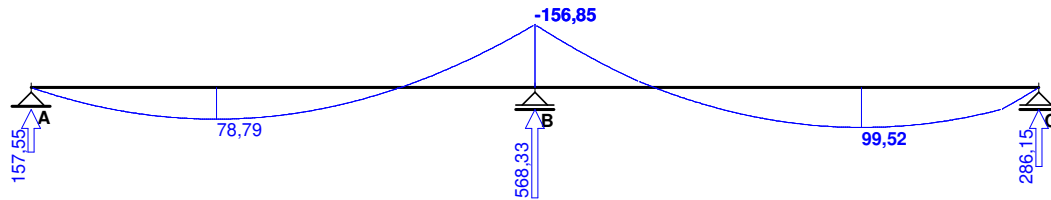
Siły tnące [kN]:



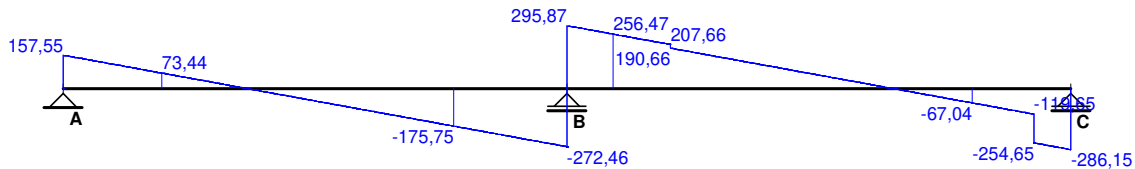
Ugięcia [mm]:

**Obwiednia sił wewnętrznych**

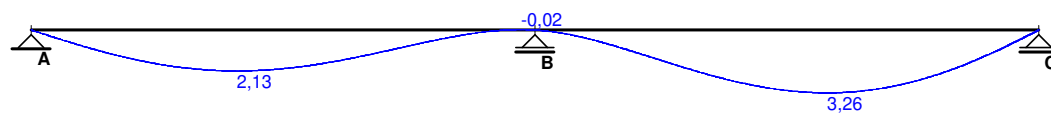
Momenty zginające [kNm]:



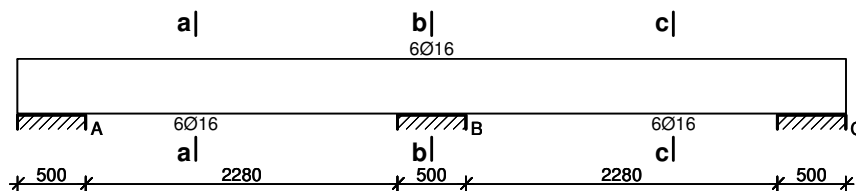
Siły tnące [kN]:



Ugięcia [mm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 78,79 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 78,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (49,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-) 175,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **Ø8 co 190 mm** na odcinku 76,0 cm przy prawej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-) 175,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 301,45 \text{ kN}$ (58,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 62,77 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 62,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,129 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (42,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,13 \text{ mm} < a_{lim} = 2730/200 = 13,65 \text{ mm}$ (15,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 188,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,4%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)156,85 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)156,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,73 \text{ kNm}$ (90,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)128,35 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)128,35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 99,52 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **6Ø16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 99,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 157,99 \text{ kNm}$ (63,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 256,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **Ø8 co 160 mm** na odcinku 80,0 cm przy

lewej podporze oraz co 250 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 256,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 357,98 \text{ kN}$ (71,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 83,56 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 83,56 \text{ kNm}$

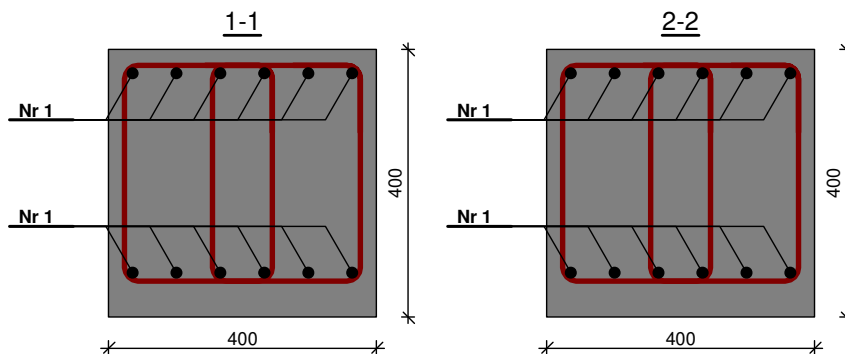
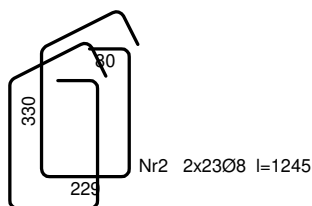
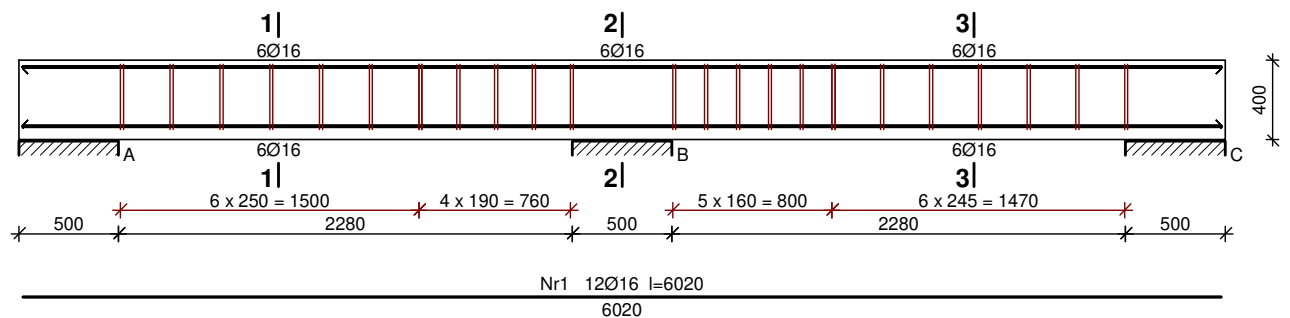
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,6%)

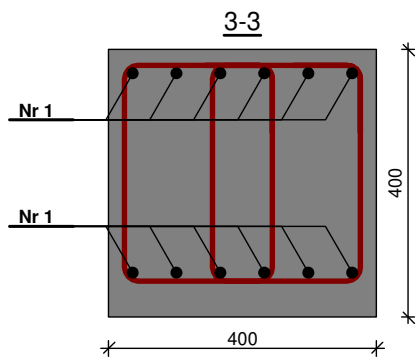
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,26 \text{ mm} < a_{lim} = 2730/200 = 13,65 \text{ mm}$ (23,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 211,92 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,267 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,0%)

SZKIC ZBROJENIA





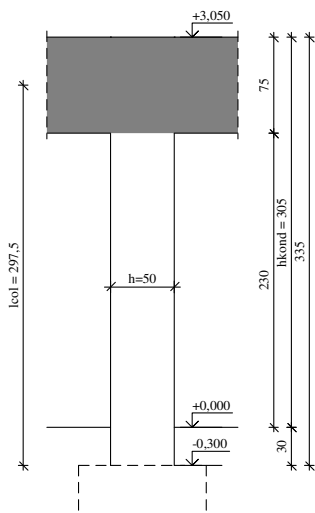
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø8	Ø16
Belka 1					
1	16	6020	12		72,24
2	8	1245	46	57,27	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,395	1,578
Masa prętów wg średnic			[kg]	22,6	114,1
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]		136,7
Masa całkowita			[kg]		137

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 50,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:	
- Wysokość rygla lewego	75,00 cm
- Wysokość rygla prawego	75,00 cm
Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,05 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{col} = 2,97 \text{ m}$
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

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

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	453,00	453,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 9,82 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWEParametry betonu:

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

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,74$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\emptyset = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\emptyset = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\emptyset_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP

Średnica prętów $\emptyset = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

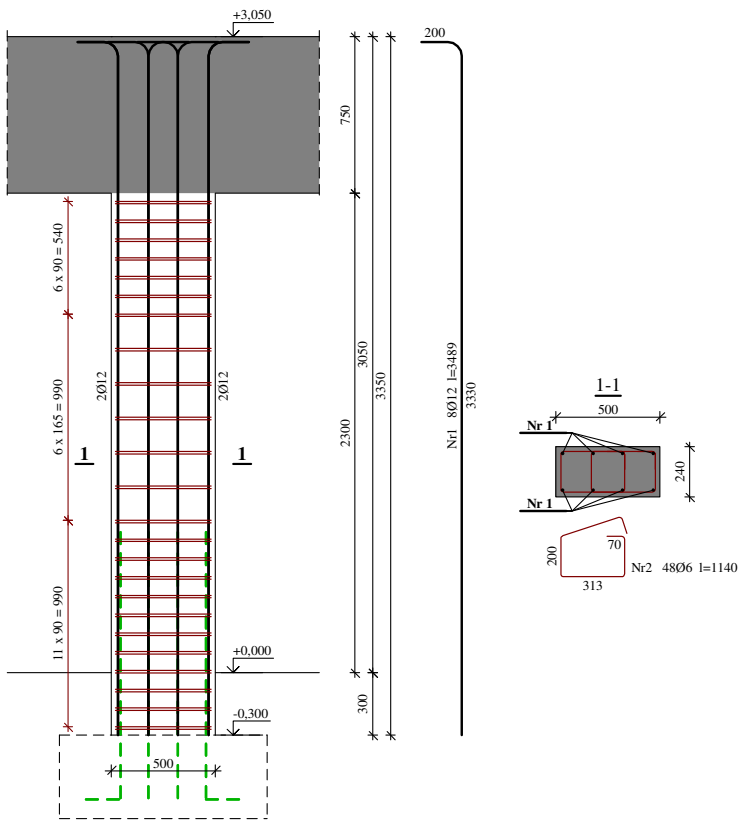
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

SZKIC ZBROJENIA



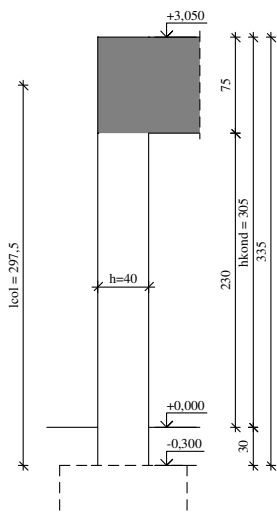
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	3489	8		27,91
2	6	1140	48	54,72	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	12,2	24,9
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	37,1	
Masa całkowita			[kg]	38	

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 40,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:	
- Wysokość rygla prawego	75,00 cm
Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,05 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$
Węzeł dolny:	
- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{\text{col}} = 2,97 \text{ m}$
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

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

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	130,00	130,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,85 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C25/30** → $f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,77$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **B500SP**
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

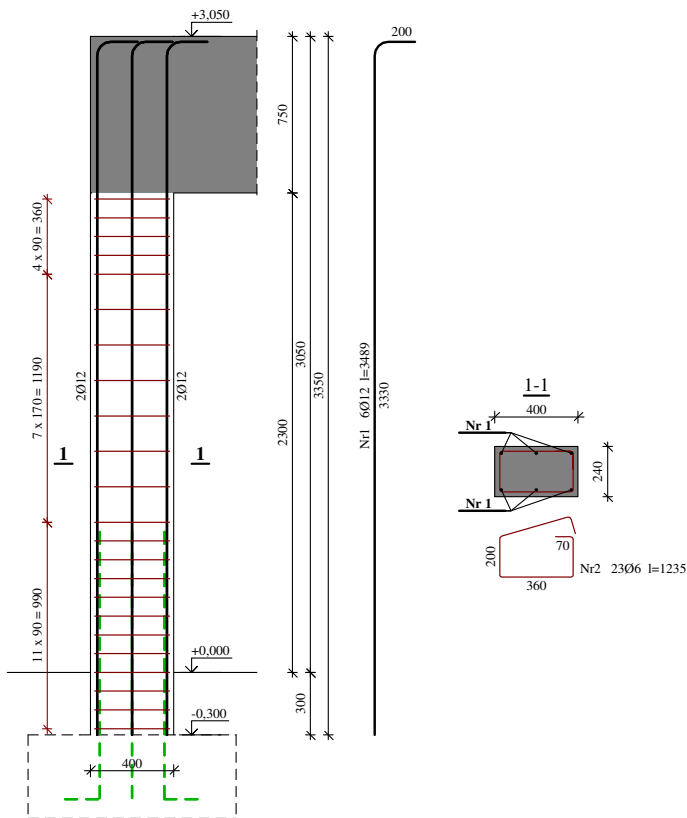
Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

SZKIC ZBROJENIA



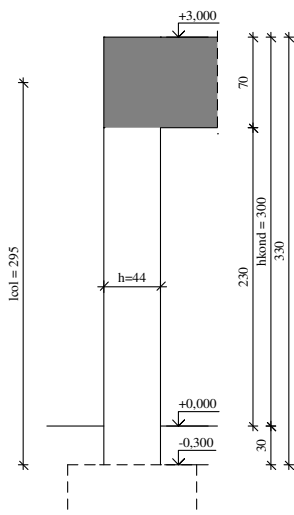
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	3489	6		20,93
2	6	1235	23	28,41	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	6,3	18,6
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	24,9	
Masa całkowita			[kg]	25	

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 44,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:	
- Wysokość rygla prawego	70,00 cm
Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,00 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$
Węzeł dolny:	
- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{\text{col}} = 2,95 \text{ m}$
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

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

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	123,00	123,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 8,57 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,99$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **B500SP**
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

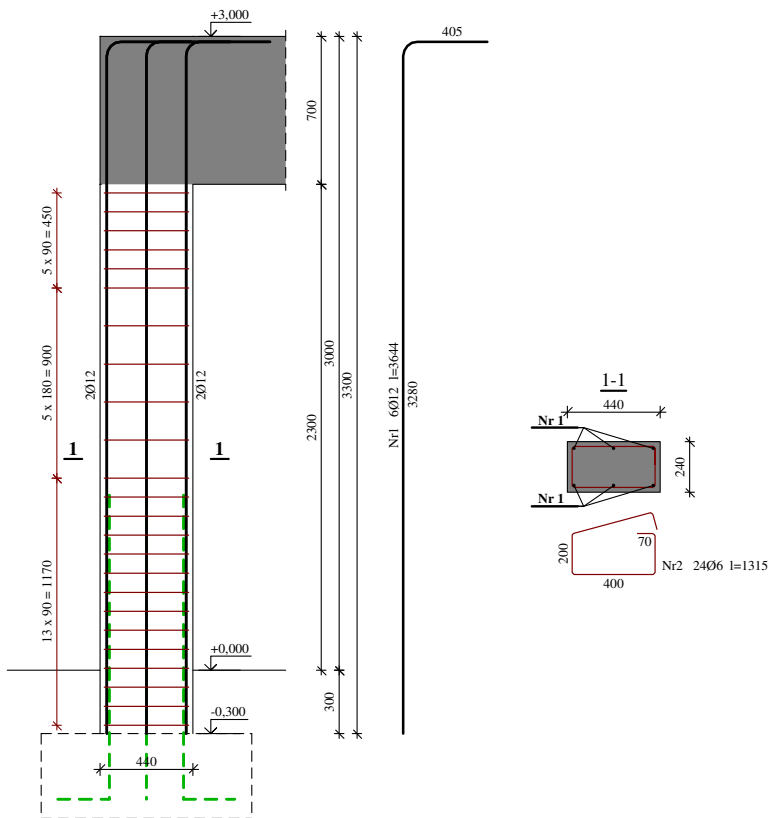
Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

SZKIC ZBROJENIA



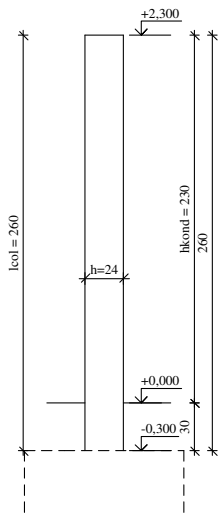
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	3644	6		21,86
2	6	1315	24	31,56	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	7,0	19,4
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	26,4	
Masa całkowita			[kg]	27	

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 2,30 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 2,60 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	265,00	265,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,12 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

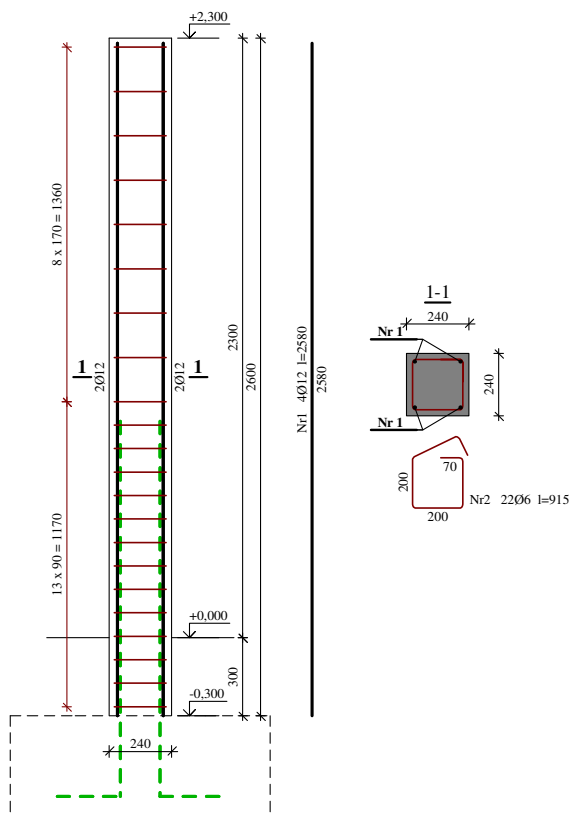
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

SKZIC ZBROJENIA

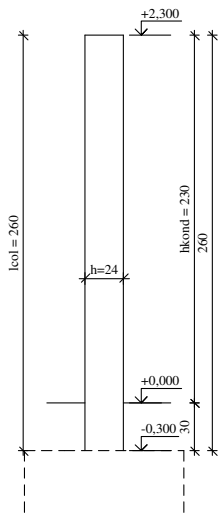
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	2580	4		10,32
2	6	915	22	20,13	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	4,5	9,2
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	13,7	
Masa całkowita			[kg]	14	

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 20,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 2,30 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 2,60 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	265,00	265,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 3,43 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,17$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP

Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

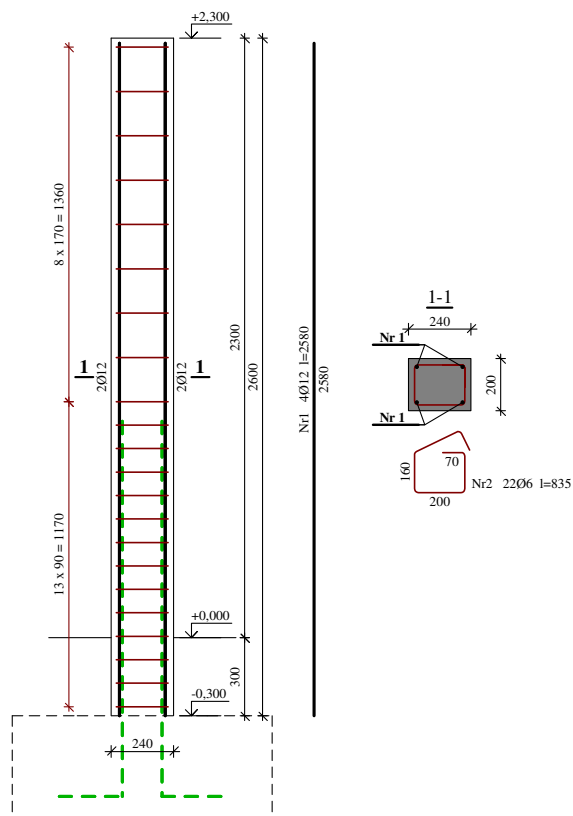
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

SZKIC ZBROJENIA

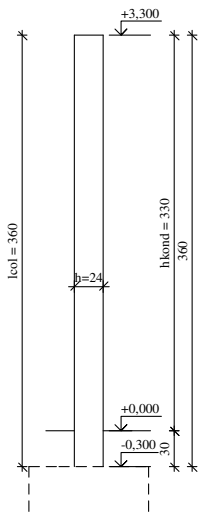
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	2580	4		10,32
2	6	835	22	18,37	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	4,1	9,2
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	13,3	
Masa całkowita			[kg]	14	

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

Stup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,30 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	@ $H_0 = -0,30 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,60 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 2,00$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	281,00	281,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,70 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów $\varnothing = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali **B500SP** → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica strzemion $\varnothing_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali **B500SP**
Średnica prętów $\varnothing = 10 \text{ mm}$

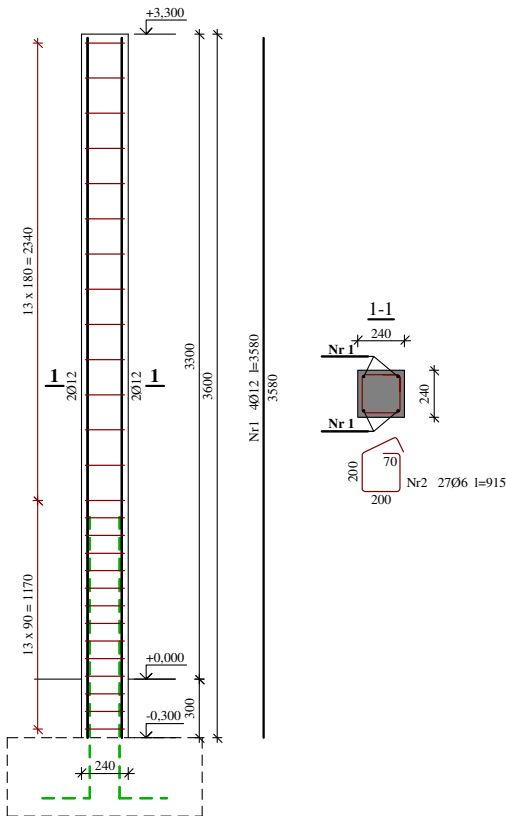
Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

SKIC ZBROJENIA



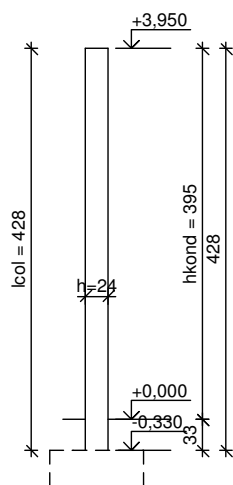
WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	3580	4		14,32
2	6	915	27	24,71	
Masa 1 m pręta			[kg/m]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]	5,5	12,8
Masa prętów wg gatunków stali			[kg]	18,3	
Masa całkowita			[kg]	19	

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

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 24,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,95 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	$@H_0 = -0,33 \text{ m}$
Węzeł dolny:	
- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{col} = 4,28 \text{ m}$
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

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

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	149,00	149,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,78 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu:	C20/25 → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP

Średnica prętów $\varnothing = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

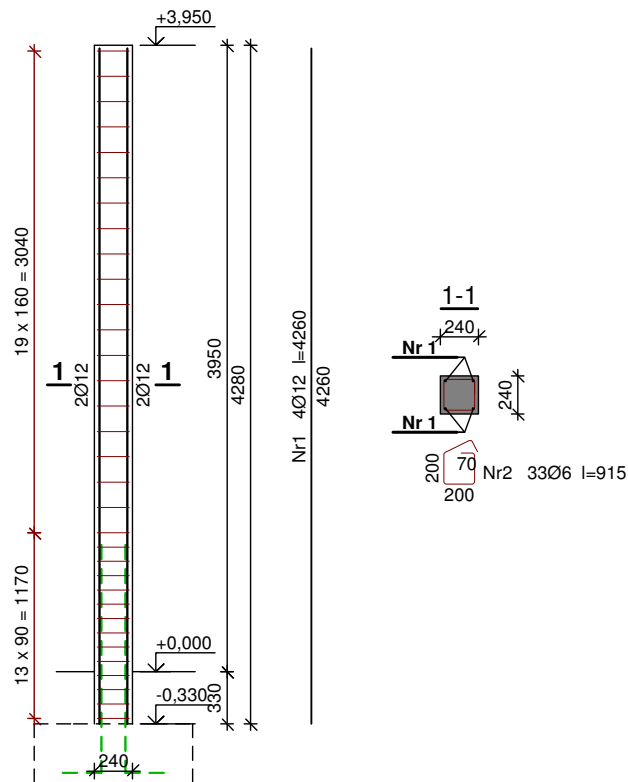
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

SZKIC ZBROJENIA



WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	4260	4		17,04
2	6	915	33	30,20	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	0,222
Masa prętów wg średnic				[kg]	6,7
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	21,9
Masa całkowita				[kg]	22

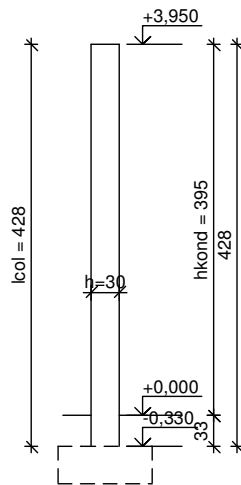
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO

3766)

koniec wydruku

Słup 1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju:	prostokątny
Szerokość przekroju	$b = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju	$h = 30,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Poziom górnej kondygnacji	$H_2 = 3,95 \text{ m}$
Poziom dolnej kondygnacji	$H_1 = 0,00 \text{ m}$
Poziom górnej powierzchni fundamentu	$@H_0 = -0,33 \text{ m}$
Węzeł dolny:	
- Fundament	
→ przyjęto wysokość słupa	$l_{col} = 4,28 \text{ m}$
Rodzaj słupa:	monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

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

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	148,00	148,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 8,83 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C20/25	→ $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy	$\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa	$d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska	$RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
 Współczynnik pełzania (obliczono) $\varphi = 3,06$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\varnothing = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali B500SP → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica strzemion $\varnothing_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP

Średnica prętów $\varnothing = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

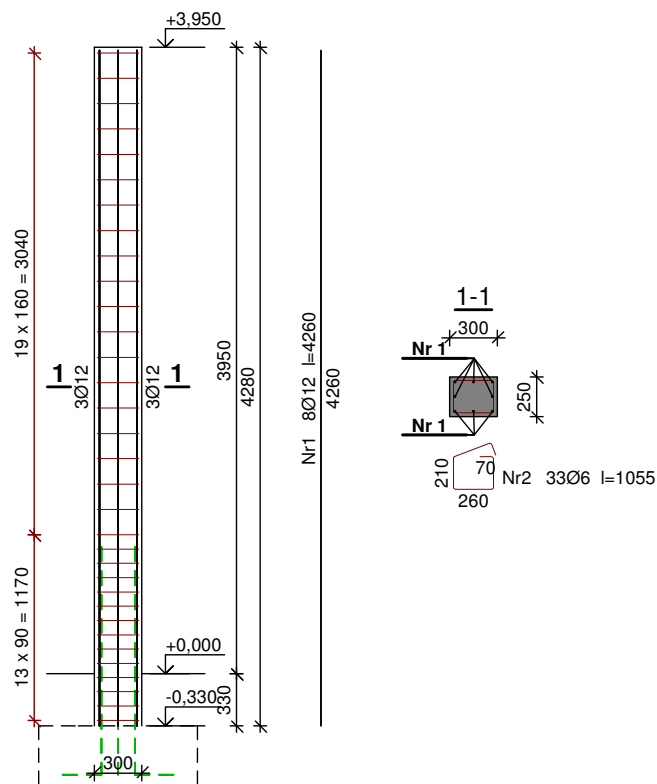
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

SZKIC ZBROJENIA

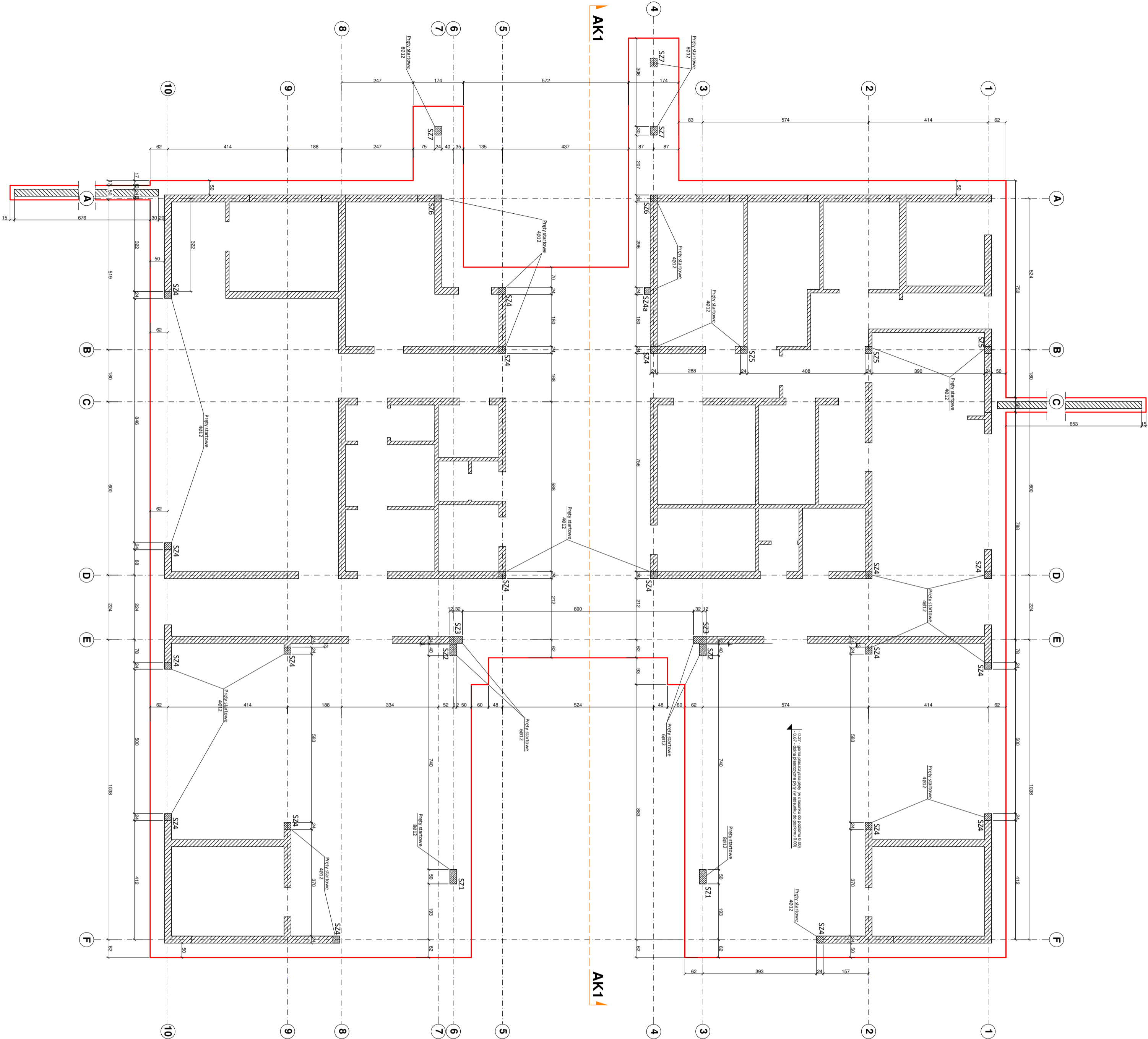


WYKAZ ZBROJENIA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość całkowita [m]	
				B500SP	
				Ø6	Ø12
Słup 1					
1	12	4260	8		34,08
2	6	1055	33	34,82	
Masa 1 m pręta				[kg/m]	
				0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	
				7,7	30,3
Masa prętów wg gatunków stali				[kg]	
					38,0
Masa całkowita				[kg]	38

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg EN ISO

3766)



Wykaz zbrojenia głównego - PALE P1

Nr	Średnica [mm]	Długość [m]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø8 AIIIIN	Długość ogólna Ø12 AIIIIN
1.	12	11000	6×94=564		6204000
2.	8	1580	52×94=4888	7723040	620400
Długość ogólna wg średnic		[m]		7723,04	6204,00
Masa 1nb pręta		[kg/m³]		0,395	0,888
Masa prętów wg średnic		[kg]		3050,60	5509,15
Masa całkowita		[kg]		8560,0	

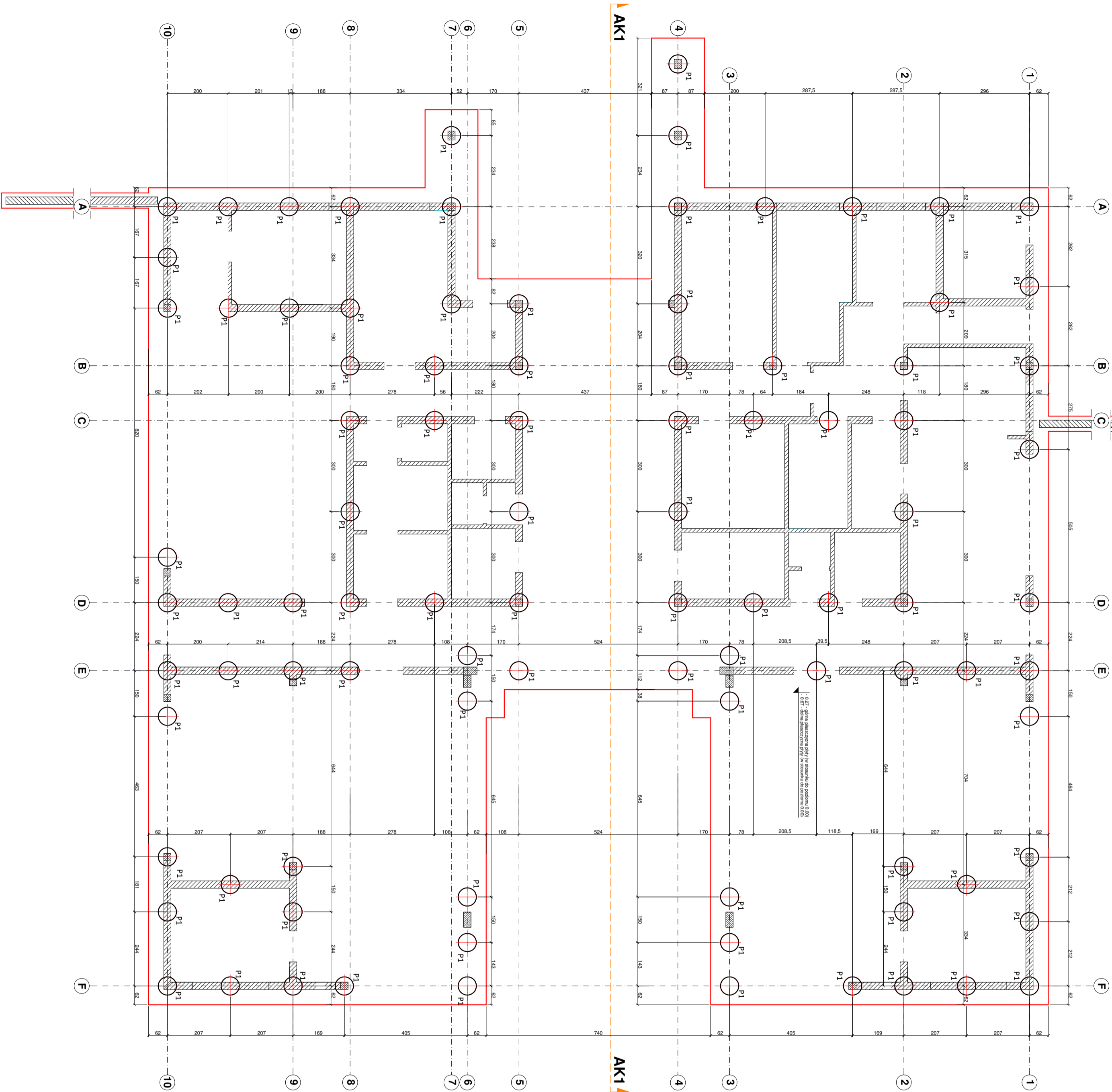
Przedmiotowe rozmieszczenie pail, ich sposób zbrojenia i mocowania został wykonany na podstawie wstępnych badań geologicznych.

Założono pale CFA o średnicy 60cm.
Zbrojone 6 prętami Ø12 i strzemionami Ø8 o skoku 15cm. Beton C30/37. Stal AIIIIN B500 Sp Epsstal. Pale zakotwiczone w płycie fundamentowej i zagłębione w gruncie nosnym (płasku średnim ID=0,60) na głębokość min. 150cm.

Z uwagi na złożone warunki gruntowe - przed rozpoczęciem robót należy uszczegółwić i potwierdzić badania geologiczne np. poprzez wykonanie 3x sondowania sondą CPTu na głębokość min. 12m.

W przypadku stwierdzenia innych - niż we wstępnych badaniach - warunków gruntowych, rozmieszczenie, zbrojenie, zagłębienie i wymiary paili należy dostosować do zastanych warunków.

Wykonawca jest zobowiązany - przed rozpoczęciem prac - do przygotowania projektu wykonawczego palowania w tym do opracowania sposobu połączenie pała z belkami i płytą w sposób zgodny z przyjętą technologią.



Beton C30/37
Otulina 5cm
Stal AIIIIN (B500SP Epsstal)

UWAGA:
Wszystkie niegasności związane ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

Szkicem RZUCIANY
PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa obiektu budowlanego:
Budowa Złobka

Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skokosyn, Gmina Skokosyn	Skala: 1:100
Inwestor: Gmina Skokosyn, Skokosyn 12, 38-242 Skokosyn.	Branża: Konstrukcja
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbacz	Podpis:
Uprawnienie budowlane: Nr: PDK/0520/PWOK/18	
Uprawnienie budowlane: Nr: PDK/0280/PWOK/16	
Tytuł rysunku: Rozmieszczenie pail CFA	Data: Styczeń 2024 Nr rys: K.2

Rozmieszczenie belek i ich zbrojenie wykonano dla zaproporowanego układu pól z rysunku K.2.

W przypadku zmiany usytuowania pól lub zmiany ich rodzaju, rozmiarów czy technologii wykonania, sposób zbrojenia, rozmiary i układ belek mogą ulec zmianie.

Zbrojenie i zestawienie zbrojenia belek przedstawiono w części opisowej do projektu konstrukcji.

Belkę BP3 oprzeć na belce BP2 (zbrojenie belki BP3 wyprowadzić nad zbrojenie belki BP2).

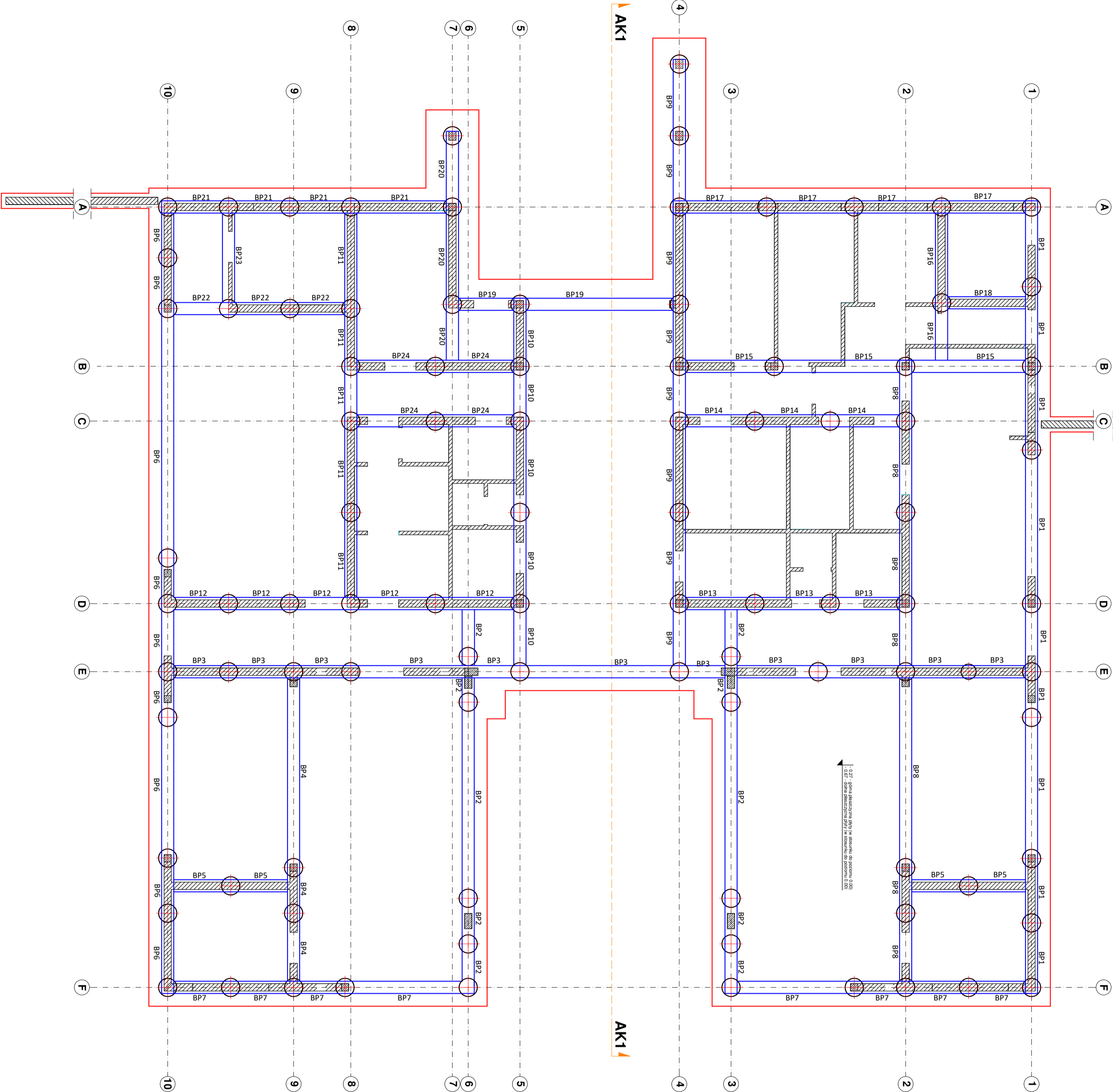
Belkę BP2 oprzeć na belce BP13 lub BP13 (zbrojenie belki BP2 wyprowadzić nad zbrojenie belki BP13 lub BP12).

Belkę BP5 oprzeć na belce BP1 i BP8 (zbrojenie belki BP5 wyprowadzić nad zbrojenie belek BP1 i BP8)

Belkę BP5 oprzeć na belce BP4 i BP6 (zbrojenie belki BP5 wyprowadzić nad zbrojenie belek BP4 i BP6)

Belkę BP18 oprzeć na belce BP1 (zbrojenie belki BP18 wyprowadzić nad zbrojenie belki BP1).

Belkę BP20 oprzeć na belce BP24 (zbrojenie belki BP20 wyprowadzić nad zbrojenie belki BP24).



Beton C25/30
Otulina 5cm
Stal AIIIIN (B500SP Epstal)

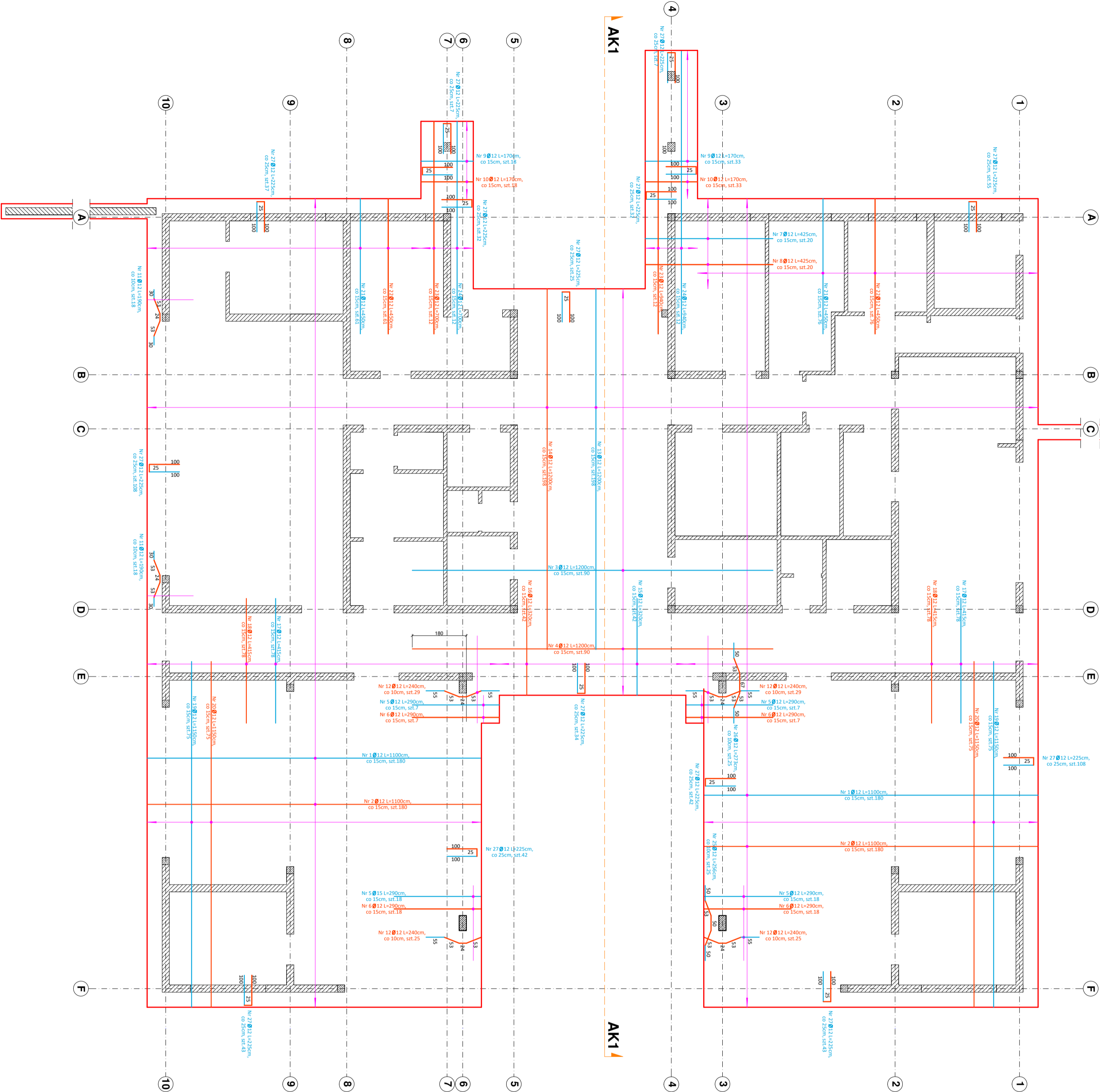
UWAGA:
Wszystkie niegarności związane ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegółu zgodnie z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

Szkic
PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa obiektu budowlanego:
Budowa Złobka

Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skokosyn, Gmina Skokosyn	Skala: 1:100
Inwestor: Gmina Skokosyn, Skokosyn 12, 38-242 Skokosyn	Bransza: Konstrukcja
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbacz Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0520/PWK/18	Podpis:
Projektant: mgr inż. Krzysztof Kurczak Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWK/16	
Tytuł rysunku: Rozmieszczenie belek ukrytych w płycie fundamentowej	Data: Styczeń 2024 Nr rys.: K.3

Wykaz zbrojenia głównego - PŁYTA FUNDAMENTOWA

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø12 AIIIIN
1.	12	11000	360	3960000
2.	12	11000	360	3960000
3.	12	12000	90	1080000
4.	12	12000	90	1080000
5.	12	2900	50	145000
6.	12	2900	50	145000
7.	12	4250	20	85000
8.	12	4250	20	85000
9.	12	1700	51	86700
10.	12	1700	51	86700
11.	12	1900	72	136800
12.	12	2400	108	259200
13.	12	12000	198	2376000
14.	12	12000	198	2376000
15.	12	3200	42	134400
16.	12	3200	42	134400
17.	12	4150	156	647400
18.	12	4150	156	647400
19.	12	11500	150	1725000
20.	12	11500	150	1725000
21.	12	4500	137	616500
22.	12	4500	137	616500
23.	12	9400	24	225600
24.	12	9400	24	225600
25.	12	2560	25	64000
26.	12	2720	25	68250
27.	12	2250	615	1383750
Długość ogólna wg średnic				[m]
Masa 1m³ betonu				[kg/m³]
Masa prętów wg średnic				[kg]
Masa całkowita				[kg]



Zbrojenie dolne
Zbrojenie górne

Beton C25/30
Otulina 5cm
Stal AIIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszystkie niegasności zwrócone ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

Szkicem
PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa obiektu budowlanego:
Budowa Złobka

Adres inwestycji:
Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skokosyn, Gmina Skokosyn

Investor:
Gmina Skokosyn, Skokosyn 12, 38-242 Skokosyn.

Projektant: mgr inż. Tomasz Garbacz

Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0520/PWK/18

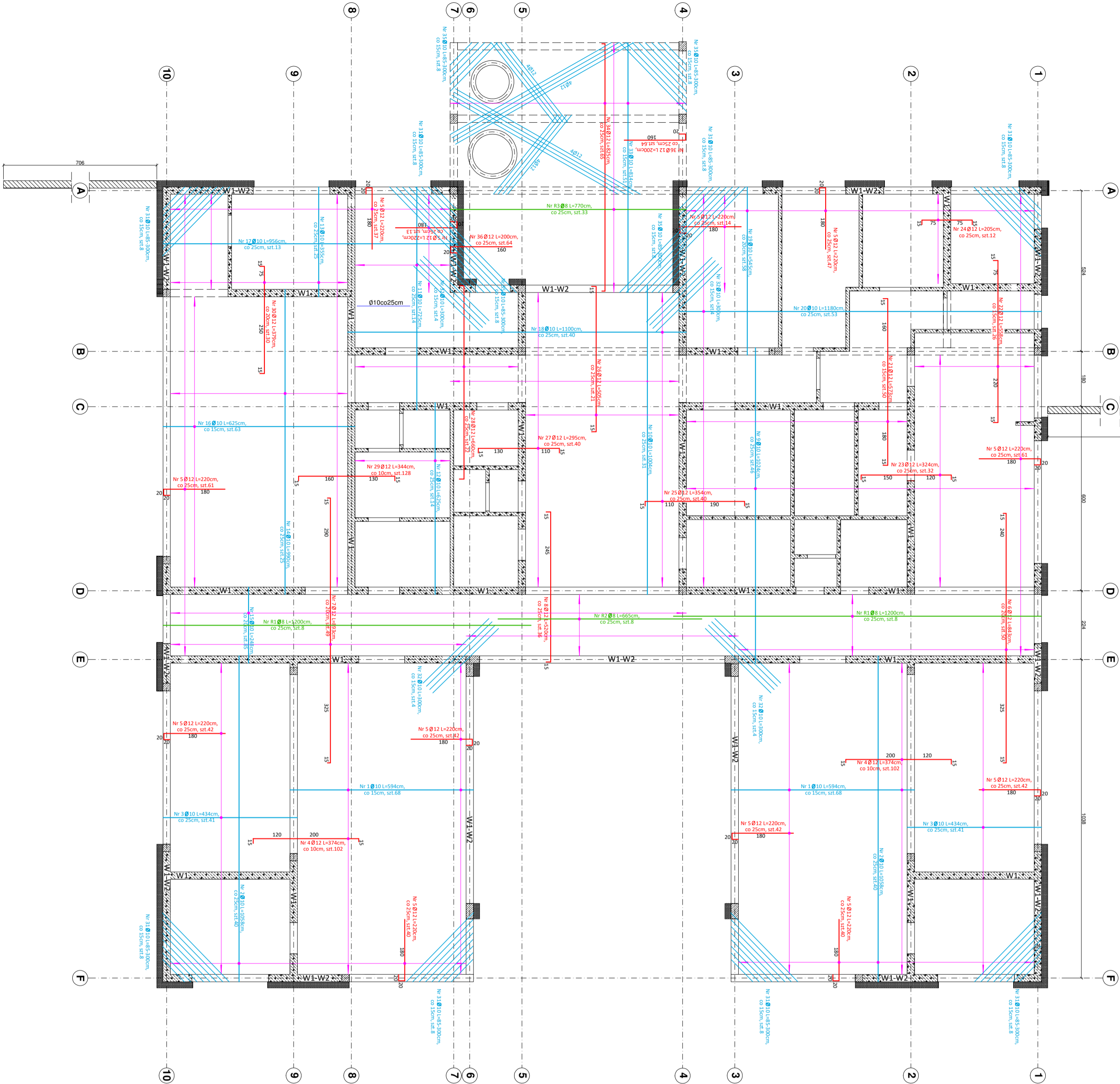
Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWK/16

Tytuł rysunku:
Zbrojenie płyty fundamentowej

Data:
Sierpień 2024
Nr rys.:
K.4

Wykaz zbrojenia głównego - STROP ŻELBETOWY

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø8 AIIIIN	Długość ogólna Ø10 AIIIIN	Długość ogólna Ø12 AIIIIN
1.	10	5940	136		807840	
2.	10	10580	80		846400	
3.	10	4340	82		355880	
4.	12	3740	204			762960
5.	12	2280	481			1058200
6.	12	8430	50			421500
7.	12	8930	49			437570
8.	12	5200	36			187200
9.	10	10240	46		471040	
10.	10	10040	31		312400	
11.	10	7250	14		101500	
12.	10	6280	14		87500	
13.	10	3550	23		88750	
14.	10	9900	25		247500	
15.	10	2480	85		210800	
16.	10	6290	63		393750	
17.	10	9560	13		124280	
18.	10	11000	40		440000	
19.	10	5450	58		316100	
20.	10	11800	53		625400	
21.	12	5730	50			286500
22.	12	5580	26			145080
23.	12	3240	32			103680
24.	12	2050	12			24600
25.	12	3540	40			141600
26.	12	5050	21			106050
27.	12	2950	40			118000
28.	12	6600	22			145200
29.	12	3440	128			440320
30.	12	3790	30			113700
31.	10	16000	8		128000	
32.	10	3000	16		48000	
33.	10	8140	51		415140	
34.	12	8250	63			536250
35.	10	16000	8		128000	
36.	12	2000	64			128000
R1.	8	12000	16	192000		
R2.	8	6650	8	53200		
R3.	8	7700	33	253400		
Długość ogólna wg średnic				[m]	614712	515641
Masa żelbetu				[kg/m ³]	0,395	0,617
Masa prętów wg średnic				[kg]	197,22	3792,77
Masa całkowita				[kg]		8568,9



Beton C25/30
Otulina 2cm
Stal AIIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszystkie niejasności związane ze sposobem wykonania danego elementu
lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać
przygotowania szczegółów wykonawczych.

Siedzisko
PROJEKT BUDOWLANY
PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa obiektu budowlanego:
Budowa Złobka

Adres inwestycji:
Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skokosyn, Gmina Skokosyn

Investor:
Gmina Skokosyn, Skokosyn 12, 38-242 Skokosyn.

Projektant: mgr inż. Tomasz Garbacz
Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0520/PWK/18

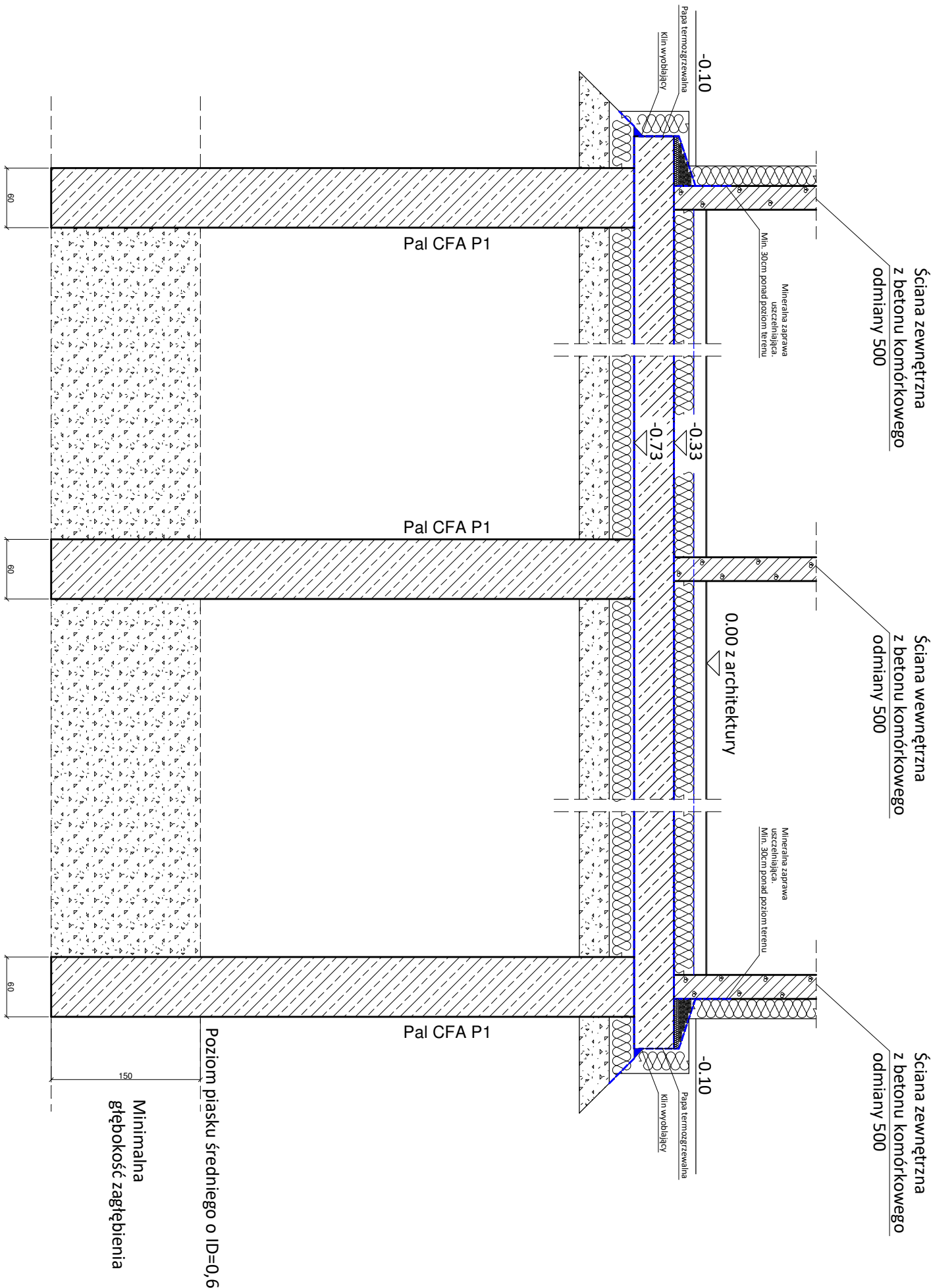
Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWK/16

Tytuł rysunku:
Zbrojenie stropu nad parterem
oraz rozmieszczenie wienców.

Data:
Syczeń 2024
Nr rys.:
K.6

Przekrój przez płytę
fundamentową i pale

1:50



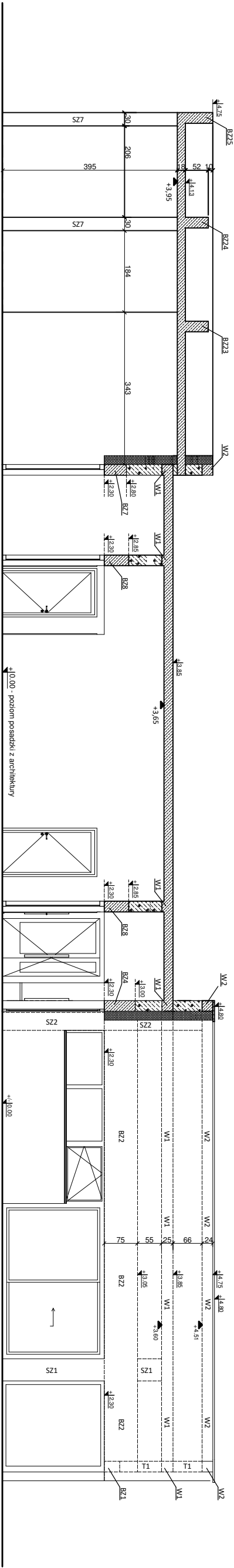
Zakłada się załeganie piasku średniego o ID=0,6 poniżej poziomu posadowienia pali na głębokości min. 4m (lub gruntu o takich samych lub lepszych parametrach wytrzymałościowych) - do potwierdzenia szczegółowymi badaniami geotechnicznymi.

Beton C25/30
Otulina 2cm
Stal AIIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszelkie niejasności związane ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegóły uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

Stadium: PROJEKT BUDOWLANY PROJEKT TECHNICZNY	
Nazwa obiektu budowlanego: Budowa żłobka	
Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skobyszyn, Gmina Skobyszyn	Skala: 1:100
Inwestor: Gmina Skobyszyn, Skobyszyn 12, 38-242 Skobyszyn;	Branża: Konstrukcja
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbuz Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0320/PWOK/18	Podpis:
Projektant: mgr inż. Kinga Kurczap Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWOK/16	
Tytuł rysunku: Przekrój przez płytę fundamentową i pale	
Data: Styczeń 2024	
Nr rys: K.7	

Przekrój AK1-AK1
1:100

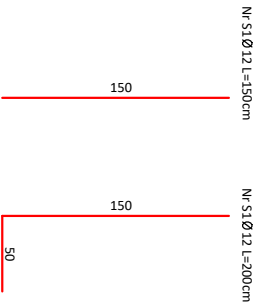


Wykaz zbrojenia - WIENĆE

Poz.	Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø6 AIIIN	Długość ogólna Ø12 AIIIN
W1	1.	12	320000	4	1160000	1280000
	2.	6	1160	1000		
W2	1.	12	140000	4		560000
	2.	6	795	467	371265	
Długość ogólna wg średnic			[m]			1531,27
Masa 1mb pręta			[kg/mb]			0,222
Masa prętów wg średnic			[kg]			340,0
Masa całkowita			[kg]			1973,9

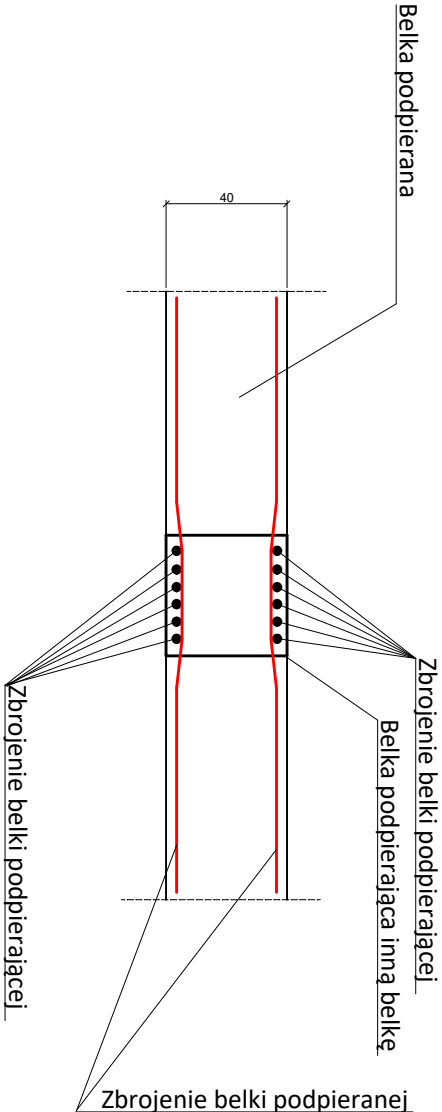
Wykaz zbrojenia - Pręty startowe

Poz.	Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø6 AIIIN	Długość ogólna Ø12 AIIIN
S1	12	1500	14		21000	
	SC	12	2000	142		284000
Długość ogólna wg średnic			[m]			305,0
Masa 1mb pręta			[kg/mb]			0,888
Masa prętów wg średnic			[kg]			271,0
Masa całkowita			[kg]			271,0



Szczegół podparcia belek
w płycie fundamentowej

1:25



Sumaryczna waga stali na budynek: Płyta fundamentowa (21 250,0) +
Pale (8 560,0) + Belki płyty fundamentowej (7150,0) + Stupy (706,0)
+ Pręty startowe (271,00) + Strop (8568,9) + Wieńce (1973,9) +
Belki (2761,0) = 51 240,8 kg

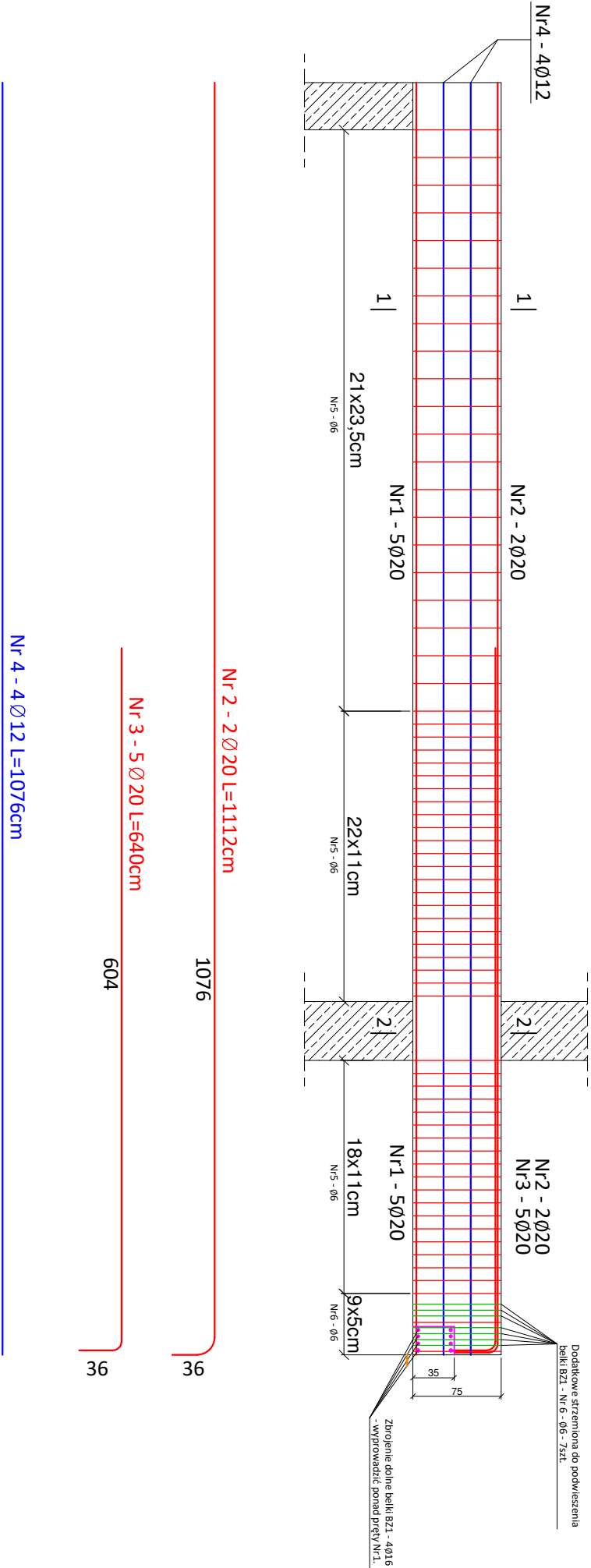
Beton C25/30
Otulina 2cm
Stal AIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszystkie niejasności związane ze sposobem wykonania danego elementu
lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać
przygotowania szczegółów wykonawczych.

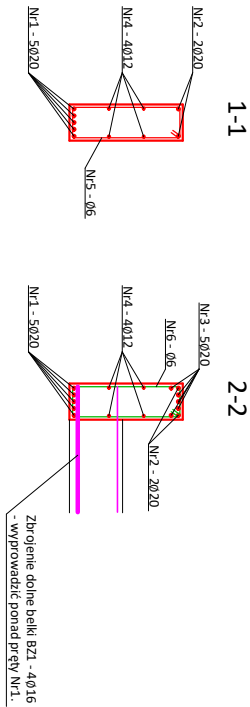
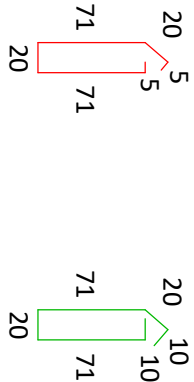
Stadium: PROJEKT BUDOWLANY PROJEKT TECHNICZNY		Nazwa obiektu budowlanego: Budowa żłobka	
Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skobyszyn, Gmina Skobyszyn		Skala: 1:100	
Inwestor: Gmina Skobyszyn, Skobyszyn 12, 38-242 Skobyszyn;		Branża: Konstrukcja	
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbuz Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0320/PWOK/18		Podpis:	
Projektant: mgr inż. Kinga Kurczap Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWOK/16			
Tytuł rysunku: Przekrój AK1 - Ak1 oraz szczegóły i zestawienia.		Data: Styczeń 2024	
		Nr rys: K.8	

Belka żelbetowa - BZ2 - Szczegół Szcz1

1:50



Nr 1 - 5 Ø 20 L=1076cm	1076
Nr 2 - 2 Ø 20 L=1112cm	1076
Nr 3 - 5 Ø 20 L=640cm	604
Nr 4 - 4 Ø 12 L=1076cm	36
Nr 5 - Ø 6 - 193cm	1076
Nr 6 - Ø 6 - 203cm	1076



Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna Ø6 AIIIN	Długość ogólna Ø12 AIIIN	Długość ogólna Ø20 AIIIN
1.	20	10760	5			53600
2.	20	11120	2			22240
3.	20	6400	5			32000
4.	12	10760	4		43040	
5.	6	1930	63	121590		
6.	6	2030	9	18270		
Długość ogólna wg średnic						
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	31,05	38,22
Masa całkowita				[kg]	336,13	

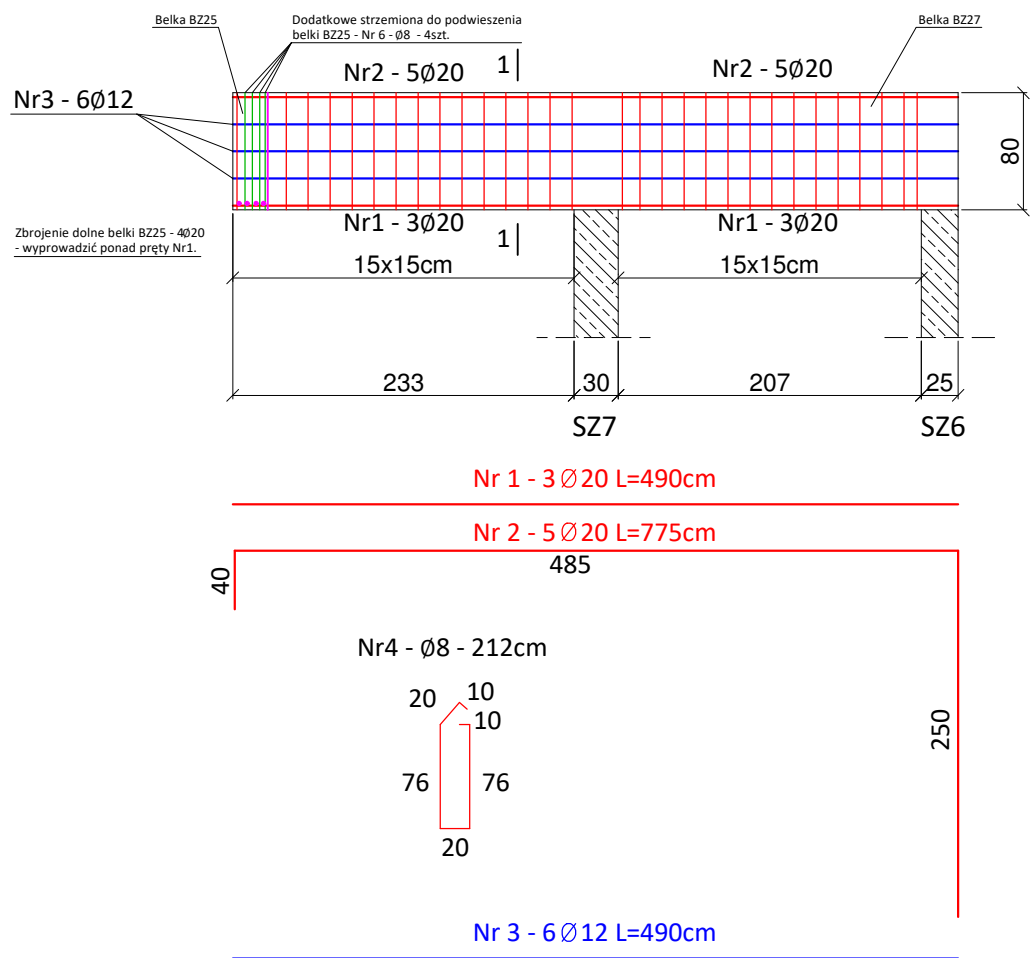
Wykaz zbrojenia głównego - Belka BZ2

Beton C25/30
Otulina 2cm
Stal AIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszelkie niejasności związane ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

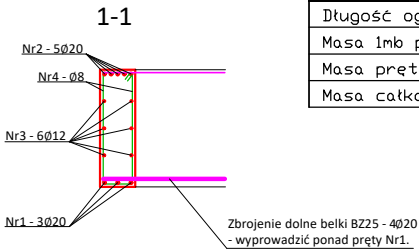
Stadium: PROJEKT BUDOWLANY PROJEKT TECHNICZNY	
Nazwa obiektu budowlanego: Budowa żłobka	
Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6, Obręb ewid. 0012 Skobyszyn, Gmina Skobyszyn	Skala: 1:100
Inwestor: Gmina Skobyszyn, Skobyszyn 12, 38-242 Skobyszyn,	Branża: Konstrukcja
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbuz Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0320/PWOK/18	Podpis:
Projektant: mgr inż. Kinga Kurczap Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWOK/16	
Tytuł rysunku: Belka żelbetowa BZ2	Data: Styczeń 2024 Nr rys: K.9

Belka żelbetowa - BZ27 - Szczegół SZcz2
1:50



Wykaz zbrojenia głównego - Belka BZ27

Nr	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]	Długość ogólna		
				Ø8 AIIIN	Ø12 AIIIN	Ø20 AIIIN
1.	20	4900	3			14700
2.	20	7750	5			38750
3.	12	4900	6		29400	
4.	8	2120	34	72080		
Długość ogólna wg średnic				[m]	72,08	29,40
Masa 1mb pręta				[kg/mb]	0,395	0,888
Masa prętów wg średnic				[kg]	28,47	26,11
Masa całkowita				[kg]	186,60	



Beton C25/30
Otulina 2cm
Stal AIIIN (B500SP Epstal)

UWAGA:
Wszelkie niejasności związane ze sposobem wykonania danego elementu lub szczegółu uzgodnić z kierownikiem budowy i projektantem.
Niektóre elementy w celu poprawnego ich wykonania mogą wymagać przygotowania szczegółów wykonawczych.

Stadium: PROJEKT BUDOWLANY PROJEKT TECHNICZNY	
Nazwa obiektu budowlanego: Budowa Żłobka	
Adres inwestycji: Dz. Nr 667/62, 667/6; Obręb ewid. 0012 Skołyszyn, Gmina Skołyszyn	Skala: 1:100
Inwestor: Gmina Skołyszyn; Skołyszyn 12, 38-242 Skołyszyn;	Branża: Konstrukcja
Projektant: mgr inż. Tomasz Garbarz Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0320/PWOK/18	Podpis:
Projektant: mgr inż. Kinga Kurczap Uprawnienia budowlane: Nr: PDK/0280/PWOK/16	
Tytuł rysunku: Belka żelbetowa BZ27	Data: Styczeń 2024 Nr rys: K.10