

PROJEKT BUDOWLANY

Temat:	ROZBUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOŁA MIEJSKIEGO NR 1 W WYSOKIEM MAZOWIECKIM
w ramach zadania:	"Wykonanie dokumentacji projektowo- kosztorysowej w zakresie rozbudowy Przedszkola Miejskiego nr 1 w Wysokiem Mazowieckim"
Obiekt:	BUDYNEK PRZEDSZKOŁA MIEJSKIEGO NR 1
Kategoria obiektu budowlanego:	IX - budynki kultury, nauki i oświaty
Lokalizacja:	ul. Armii Krajowej 3, 18-200 Wysokie Mazowieckie województwo podlaskie; powiat wysokomazowiecki; gmina Wysokie Mazowieckie dz. ewid. nr 1508; obręb 0001 Wysokie Mazowieckie jednostka ewidencyjna 201301_1 Wysokie Mazowieckie
Inwestor:	Urząd Miasta Wysokie Mazowieckie ul. Ludowa 15; 18-200 Wysokie Mazowieckie
jednostka projektowa:	Centrum Projektu EKO-INVEST Sp. z o.o. ul. Klemensa Janickiego 20B 60-542 Poznań
Branża:	KONSTRUKCJA
Projektant Gł.:	mgr inż. Patrycja Sinka SLK/1782/PWOK/07
Sprawdzający:	mgr inż. Marek Suchański SLK/6359/PWBKb/15
Opracował: Data opracowania:	05.2017r.

SPIS TREŚCI

Część opisowa		
Strona tytułowa	1	
Spis treści	2	
Oświadczenie projektanta	3	
Uprawnienia projektanta i zaświadczenie o przynależności do izby branżowej	3a	
Opis techniczny – branża konstrukcyjna	4	
Wyciąg z obliczeń statycznych wraz z opisem elementów projektowanych	8	
9.1 Elementy więźby dachowej	8	
9.2 Zestawienie obciążeń na stropy, podciągi	16	
9.3 Ściany	17	
9.4 Wieńce, nadproża	17	
9.5 Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych parteru	18	
9.6 Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych I piętra	84	
9.7 Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych II piętra	151	
9.8 Rdzenie	174	
9.9 Schody wewnętrzne	175	
9.10 Posadowienie	181	
Część rysunkowa		
rzut fundamentów	219	1/K
detale zbrojenia łań fundamentowych	220	1a/K
płyta fundamentowa – zbrojenie dolne	221	1b/K
płyta fundamentowa – zbrojenie górne	222	1c/K
detal A- zbrojenie ściany żelbetowej i wspornika W-0	223	1d/K
ściana żelbetowa windy	224	1e/K
rzut parteru – schemat elementów konstrukcyjnych	225	2/K
rzut I piętra – schemat elementów konstrukcyjnych	226	3/K
rzut II piętra – schemat elementów konstrukcyjnych	227	4/K
rzut więźby dachowej	228	5/K
zbrojenie wieńców	229	6/K
zbrojenie rdzenia R-1, R-2	230	7/K
zbrojenie rdzenia R-3, R-4	231	8/K
zbrojenie rdzenia R-5, R-6	232	9/K
zbrojenie rdzenia R-7, R-8	233	10/K
zbrojenie rdzenia R-9	234	11/K
zbrojenie rdzenia R-10, R-1'	235	12/K
zbrojenie rdzenia R-6', R-8'	236	13/K
detal B- oparcie płatwi stalowej PL na rdzeniu żelbetowym	237	14/K
detal C- oparcie płatwi stalowej PL na słupie stalowym S	238	15/K

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

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

oświadczam, że projekt budowlany:

„Rozbudowa budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Wysokiem Mazowieckiem.”,

ul. Armii Krajowej 3, 18-200 Wysokie Mazowieckie, dz. nr ewid. 1508, obręb 0001 Wysokie Mazowieckie, jednostka ewidencyjna Wysokie Mazowieckie (201301_1) został sporządzony zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy budowlanej oraz jest kompletny.

.....
mgr inż. Patrycja Sinka
SLK/1782/PWOK/07

.....
mgr inż. Marek Suchański
SLK/6359/PWBKb/15

PROJEKT ARCHITEKTONICZNO BUDOWLANY – BRANŻA KONSTRUKCYJNA

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest projekt obejmujący rozbudowę budynku Przedszkola Miejskiego nr 1 w Wysokiem Mazowieckiem.

2. Inwestor/zleceniodawca:

Urząd Miasta Wysokie Mazowieckie
ul. Ludowa 15, 18-200 Wysokie Mazowieckie

3. Dane przedmiotu zlecenia

Obiekt: BUDYNEK UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ – budynek przedszkola
Adres: ul. Armii Krajowej 3, 18-200 Wysokie Mazowieckie;
woj. podlaskie, powiat. wysokomazowiecki, gmina Wysokie Mazowieckie;
dz. ewid. nr 1508; obręb 0001 Wysokie Mazowieckie
jednostka ewidencyjna 201301_1 Wysokie Mazowieckie
Kategoria obiektu: IX - budynki kultury, nauki i oświaty;

4. Podstawa opracowania

- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994 r. (Dz.U. 2016, poz. 290)
- Inwentaryzacja budynku istniejącego
- Wizja w terenie
- Uzgodnienia z inwestorem
- Opinia techniczna
- Ocena hydrotechniczna i geotechniczna
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
- PN-B-02011:1977/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
- PN-80/B-02010 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
- PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie

5. Dane konstrukcyjno – materiałowe projektowanego obiektu

- Fundamenty:** zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne w postaci ław fundamentowych, stóp fundamentowych oraz płyty fundamentowej pod dźwigami z betonu B-25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN RB500W, strzemiona ze stali A-I St3S. Wykonać zgodnie z częścią rysunkową i obliczeniową.
Fundamenty zaprojektowano na jednym poziomie na warstwie chudego betonu B10 gr. 10 cm. Poziom posadowienia fundamentów dostosować do poziomu posadowienia fundamentów części istniejącej. Należy zabezpieczyć ławy fundamentowe budynku istniejącego na czas wykonania wymiany gruntu przez zastosowanie np. grodzic stalowych.
Izolację poziomą ław wykonać jako 1 x folia fundamentowa.
Podłoże pod budynkiem należy ujednorodnić poprzez wymianę gruntu na grunt niespoisty zagęszczony do $I_s \geq 0,99$ na minimum 0,5 m poniżej spodu konstrukcji fundamentów w punkcie 1 i 2 oraz całkowicie wymienić nasyp niebudowlany w punkcie nr 3. Wykopy należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi.
- Ściany fundamentowe:** murowane z bloczków betonowych z betonu B-20 gr. 24 cm na zaprawie cementowej M-7
- Ściany wewnętrzne:** wewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr.24 cm na zaprawie do cienkich spoin. ocieplone styropianem o gr. 16 cm
- Ściany zewnętrzne:** zewnętrzne murowane z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr.24 cm na zaprawie do cienkich spoin z ociepleniem ze styropianu o gr. 16 cm
- Ściany działowe:** wykonać z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr. 11,5 cm na zaprawie do cienkich spoin. Ściany działowe II piętra wykonać z płyt gipsowo- kartonowych na rusztach metalowych systemowych.
- Ściany sztywne :** wykonać jako żelbetowe monolityczne gr. 24 cm z betonu B25 zbrojone obustronnie siatkami z prętów $\varnothing 12\text{mm}$ o oczkach 15 x 15 cm ze stali A-IIIIN RB500W. Zbrojenie ściany zakotwić w płycie fundamentowej.
- Rdzenie:** Rdzenie zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne z betonu B25 zbrojone stalą A-IIIIN RB500W $\varnothing 20\text{ mm}$, strzemiona ze stali A-I St3S $\varnothing 6\text{ mm}$.
- Wieżce, nadproża:** wieńce wykonać jako żelbetowe monolityczne o wymiarach W-1 24x25 cm, W-2 24x25 cm, W-2a 24x34 cm, W-2b 24x37 cm, W-3 24x25 cm, W-3a 24x30 cm z betonu B25 zbrojone prętami 4 $\varnothing 12\text{mm}$ ze stali A-IIIIN RB500W, strzemiona $\varnothing 6\text{mm}$ co 25 cm ze stali A-I St3S. Nadproża żelbetowe wykonać jako monolityczne o wymiarach zgodnie z wynikami obliczeń statycznych.
Nadproża prefabrykowane typu L-19 wykonać zgodnie z rysunkami schematów poszczególnych kondygnacji.
- Stropy:** żelbetowe monolityczne z betonu B25, zbrojenie z prętów ze stali A-IIIIN RB500W o grubości płyt 14, 15, 16, 17cm - wykonać zgodnie z częścią obliczeniową i rysunkową.
- Schody:** zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne płytowe z betonu B25, zbrojenie stalą A-IIIIN RB500W, zbrojenie główne z prętów $\varnothing 12\text{ mm}$, zbrojenie rozdzielcze $\varnothing 6\text{ mm}$, wykonać zgodnie z wynikami obliczeń.
- Dach:** w konstrukcji drewnianej jako dach dwuspadowy o spadku połaci 35°.
Zastosować drewno iglaste klasy C27 o przekrojach i rozstawie zgodnym z obliczeniami statycznymi i rys. nr 5/K.
Nad częścią obiektu stropodach żelbetowy jednospadowy o spadku połaci 3°.

6. Ocena stanu technicznego budynku

Stan techniczny istniejącego budynku przedszkola określa się jako średni umożliwiający wykonanie planowanej rozbudowy. Należy dokonać wskazanych rozbiórek i zamurowań zgodnie z częścią rysunkową.

Poziom posadowienia ław projektowanych należy wykonać na poziomie ław części istniejącej.

Na czas prac związanych z wymianą gruntu w obrębie budynku istniejącego należy zabezpieczyć ławy budynku istniejącego przed osuwaniem się gruntu spod ław istniejących np. przez zastosowanie grodzic stalowych.

Wszystkie rozbiórki prowadzić sposobem ręcznym z użyciem elektronarzędzi.

7. Uwagi

- materiały budowlane muszą posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, materiały nie wymagające go, winny posiadać aprobaty techniczne lub deklarację zgodności z PN lub deklarację jakości
- roboty budowlane wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi normami,
- w przypadku napotkania w trakcie robót trudności w interpretacji projektu należy niezwłocznie zgłosić kierownikowi robót i projektantowi celem wyjaśnienia
- przed wprowadzeniem jakichkolwiek zmian w stosunku do zatwierdzonego projektu, a w szczególności dotyczących: zmiany przyjętych materiałów elementów konstrukcyjnych, zmiany schematów statycznych, zmiany obciążeń należy skonsultować się z projektantem w celu uzyskania zgody na wprowadzenie zmian
- miejsca przekuć w elementach budynku w celu przeprowadzenia kanałów wentylacyjnych oraz instalacji sanitarnych – wg projektów instalacyjnych
- projekt branży konstrukcyjnej rozpatrywać łącznie z branżą architektoniczną oraz pozostałymi branżami

8. Wyciąg z obliczeń statycznych wraz z opisem elementów projektowanych

9.1. Elementy więźby drewnianej

Zestawienie obciążeń

Nachylenie połaci dachowej -35°
Klasa drewna C27

Obciążenia stałe – krokwie (z ociepleniem)

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
Obciążenia stałe:			
Panele z blachy	0,10	1,2	0,12
wełna mineralna gr. 0,28 m x 1,0	0,28	1,2	0,34
plyta gipsowo-kartonowa na stelażu	0,35	1,2	0,42
Razem:	0,73	-	0,88

Obciążenia stałe – kleszcze

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
Obciążenia stałe:			
wełna mineralna gr. 0,28 m x 1,0	0,28	1,2	0,34
plyta gipsowo-kartonowa na stelażu	0,35	1,2	0,42
Razem:	0,63	-	0,76

Obciążenie śniegiem

strefa 3 obciążenia śniegiem gruntu $\rightarrow Q_k = 0,006A - 0,6 \text{ kN/m}^2$ i $Q_k \geq 1,2$
 $Q_k = 0,006 \times 143 - 0,6 = 0,26 \text{ kN/m}^2$
 $Q_k = 1,2$

$C_1 = 0,67$

$C_2 = 1,00$

obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu

$s_{k1} = Q_k C = 1,2 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne wiatrem

$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta$

$q_k = 0,30 \text{ kN/m}^2$ (strefa I)

współczynnik ekspozycji

$C_e = 0,82$ (teren B)

współczynnik aerodynamiczny dla połaci:

$C_{zn} = 0,33$ (I)

$C_{zn} = -0,23$ (II)

$C_{zz} = -0,4$

współczynnik działania porywów wiatru $\beta = 1,8$

obciążenie charakterystyczne wiatrem dla połaci:

połac nawietrzna: $p_n = 0,15 \text{ kN/m}^2$

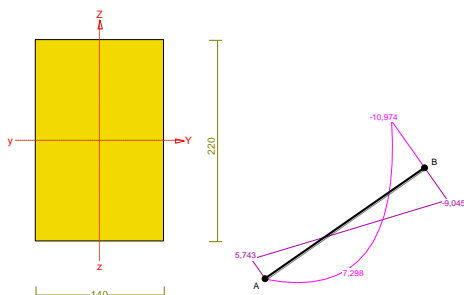
połac nawietrzna: $p_n = -0,10 \text{ kN/m}^2$

połac zawietrzna: $p_n = -0,18 \text{ kN/m}^2$

Elementy więźby należy zaimpregnować środkiem grzybobójczym i ogniochronnym sposobem ręcznym poprzez trzykrotne malowanie lub kąpiele- zgodnie z wytycznymi producenta.

Murłatę mocować do wieńca W-2b za pomocą śrub fi16 mm ocynkowanych, nagwintowanych w odstępach co ok. 1,5 m. Pod murłatę ułożyć pasek papy izolacyjnej.

Krokiew K



Przekrój: 1 „B 22,0x14,0”

Wymiary przekroju: $h=220,0$ mm $b=140,0$ mm.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{yg}=12422,7$; $J_{zg}=5030,7$ cm⁴; $A=308,00$ cm²; $i_y=6,4$; $i_z=4,0$ cm; $W_y=1129,3$; $W_z=718,7$ cm³.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (więcej niż 10 lat, np. ciężar własny).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Drewno C27.

Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=6,59$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 308,00$ cm². $\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 4,737 / 308,00 \times 10 = \mathbf{0,15} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,59$ m, przy obciążeniach „ABDE”.

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,765 \times 6,592 = 5,043 \text{ m}$$

- długość wybocheniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 3,300 = 3,300 \text{ m}$$

Długości wybocheniowe dla wybochenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 5,043 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 3,300 \text{ m}$$

Współczynniki wybocheniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / i_y = 5,043 / 0,0635 = 79,41$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / i_z = 3,300 / 0,0404 = 81,65$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_y^2 = 9,87 \times 7400 / (79,41)^2 = 11,58 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_z^2 = 9,87 \times 7400 / (81,65)^2 = 10,95 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 11,58} = 1,346$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 10,95} = 1,385$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,346 - 0,5) + (1,346)^2] = 1,491$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,385 - 0,5) + (1,385)^2] = 1,547$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,491 + \sqrt{1,491^2 - 1,346^2}) = 0,469$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,547 + \sqrt{1,547^2 - 1,385^2}) = 0,447$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 308,00$ cm².

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 4,669 / 308,00 \times 10 = \mathbf{0,15} < \mathbf{4,33} = 0,447 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,47$ m; $x_b=4,12$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,469 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,64}{11,08} = \mathbf{0,608} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,04}{0,447 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,64}{11,08} = \mathbf{0,429} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=6,59$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABCE”.

Długość obliczeniowa dla *pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach*, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni *górnjej*, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 6592 + 220 + 220 = 7032 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{7032 \times 220 \times 11,08}{3,142 \times 140^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{4 \times 11000}{690}} = 0,388$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 10,974 / 1129,33 \times 10^3 = \mathbf{9,72} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=6,59$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABCE”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,15}{6,46} + \frac{9,72}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,901} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,15}{6,46} + 0,7 \times \frac{9,72}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,638} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,47$ m; $x_b=4,12$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{9,69^2} + \frac{6,64}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,600} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,04^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,64}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,420} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=6,59$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABCE”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 9,045 / 308,00 \times 10 = 0,44 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 308,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto $k_v = 1,000$.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,44^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,44} < \mathbf{1,15} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,88$ m; $x_b=3,71$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 33,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1 + k_{def}) = -5,6 \times (1 + 0,80) = -10,1 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1 + k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („BC”):

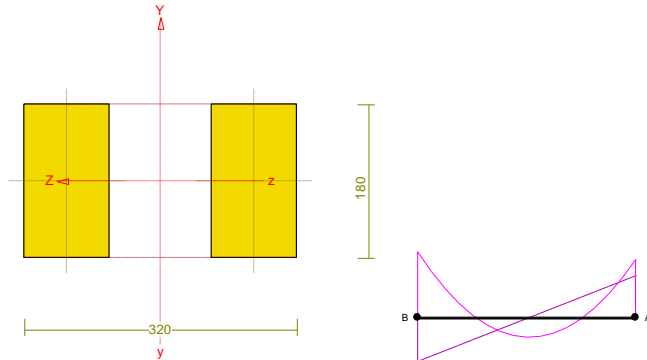
Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -9,1 \times (1 + 0,50) = -13,6 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia całkowite: $u_{z,fin} = -10,1 + -13,6 = \mathbf{23,7} < \mathbf{33,0} = u_{net,fin}$

Kleszcze KL



Przekrój: 4 „IIIa 18x32”

Wymiary przekroju: $h=180,0 \text{ mm}$ $b=320,0 \text{ mm}$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=46560,0; J_{zg}=9720,0 \text{ cm}^4; A=360,00 \text{ cm}^2; i_y=11,4; i_z=5,2 \text{ cm}; W_y=2910,0; W_z=1080,0 \text{ cm}^3.$$

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 2 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 85% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: **Stale** (*więcej niż 10 lat, np. ciężar własny*).

$$K_{mod} = 0,60$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Drewno C27.

Sprawdzenie nośności pręta nr 5

Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg PN-B-03150:2000. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,71 \text{ m}$; $x_b=4,99 \text{ m}$, przy obciążeniach „ADE”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 360,00 \text{ cm}^2$. $\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 0,009 / 360,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$

Charakterystyka zastępcza przekroju:

Moment bezwładności względem osi prostopadłej do przewiązek:

$$I_{tot} = b [(2h + a)^3 - a^3] / 12 = 18,0 \times [(2 \times 10,0 + 12,0)^3 - 12,0^3] / 12 = 46560,0 \text{ cm}^4$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”.

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie układu (wyznaczona na podstawie podatności węzłów):

$$l_c = \mu l = 0,590 \times 5,700 = 3,363 \text{ m}$$

- długość wyboczeniowa w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$$l_c = \mu l = 1,000 \times 5,700 = 5,700 \text{ m}$$

Długości wyboczeniowe dla wyboczenia w płaszczyznach prostopadłych do osi głównych przekroju, wynoszą:

$$l_{c,y} = 5,700 \text{ m};$$

$$l_{c,z} = 3,363 \text{ m}$$

Współczynniki wyboczeniowe:

$$\lambda_y = l_{c,y} / \sqrt{I_{tot,y} / A_{tot}} = 570,0 / \sqrt{46560,0 / 360,00} = 50,1$$

$$\lambda_z = l_{c,z} / \sqrt{I_{tot,z} / A_{tot}} = 336,3 / \sqrt{9720,0 / 360,00} = 64,7$$

$$\lambda_1 = \sqrt{12} l_1 / h = 3,464 \times 70,0 / 10,0 = 24,2$$

$$\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda^2 + \eta \lambda_1^2 n / 2} = \sqrt{50,1^2 + 3,5 \times 24,2^2 \times 2 / 2} = 67,6$$

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,y}^2 = 9,87 \times 7400 / (67,60)^2 = 15,98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 E_{0,05} / \lambda_{ef,z}^2 = 9,87 \times 7400 / (64,72)^2 = 17,44 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,y}} = \sqrt{21 / 15,98} = 1,146$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{f_{c,0,k} / \sigma_{c,crit,z}} = \sqrt{21 / 17,44} = 1,097$$

$$k_y = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,146 - 0,5) + (1,146)^2] = 1,222$$

$$k_z = 0,5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2] = 0,5 [1 + 0,2 \times (1,097 - 0,5) + (1,097)^2] = 1,162$$

$$k_{c,y} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1 / (1,222 + \sqrt{1,222^2 - 1,146^2}) = 0,608$$

$$k_{c,z} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1 / (1,162 + \sqrt{1,162^2 - 1,097^2}) = 0,648$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju $A_d = 360,00 \text{ cm}^2$.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,009 / 360,00 \times 10 = \mathbf{0,00} < \mathbf{5,90} = 0,608 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,608 \times 9,69} + 1,0 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,000} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,648 \times 9,69} + \frac{0,00}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,000} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \gamma'_{i,a} a'_{i,M'} / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 5,322 / 9720,0 \times 10^3 = \mathbf{0,00} < \mathbf{9,69} = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \gamma'_{i,a} a'_{i,M'} / I'_{ef} = 1,000 \times 0,0 \times 5,322 / 9720,0 \times 10^3 = \mathbf{0,00} < \mathbf{6,46} = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ADE”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{6,46} + \frac{0,00}{11,08} + 1,0 \times \frac{3,84}{11,08} = \mathbf{0,347} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ścisaniem dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{9,69^2} + \frac{0,00}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,000} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”.

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie równoległej do przewiązek:

$$\tau = 1,5 V / (n b h) = 1,5 \times 0,000 / (2 \times 18,0 \times 10,0) \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Naprężenia tnące dla ścinania w płaszczyźnie prostopadłej do przewiązek:

$$\tau' = 1,5 V' / (n b h) = 1,5 \times 4,737 / (2 \times 18,0 \times 10,0) \times 10 = 0,20 \text{ MPa}$$

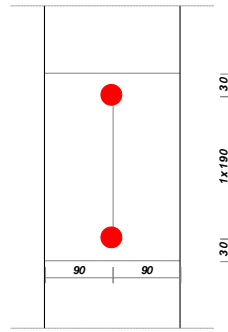
Nośność na ścinanie: $\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,20^2} = \mathbf{0,20} < \mathbf{1,15} = f_{v,d}$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=5,70 \text{ m}$; $x_b=0,00 \text{ m}$, przy obciążeniach „ABCE”.

Do połączenia przewiązek, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci śrub o średnicy 10,0 mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

Minimalne odległości łączników: $a_1 = 70,0$; $a_2 = 40,0$; $a_3 = 80,0$; $a_4 = 30,0 \text{ mm}$.



Nośność łącznika obciążonego osiowo:

$$R_{x,d} = 0,85 f_{u,k} \pi d^2 / 4 = 0,668 \times 300 \times 10,0^2 / 1,1 = 18207,0 \text{ N}$$

Nośność łącznika obciążonego poprzecznie:

$$f_{h,k} = 0,082 \times (1 - 0,01 \times 10,0) \times 350 = 25,83$$

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 d = 1,50$$

$$f_{h,a,k} = f_{h,k} / (k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) = 25,83 / (1,50 \times \sin^2 0 + \cos^2 0) = 25,83$$

$$f_{h,d} = f_{h,a,k} k_{\text{mod}} / 1,3 = 25,83 \times 0,60 / 1,3 = 11,92 \text{ N/mm}^2$$

$$M_{y,k} = 0,8 \times 300 \times 10,0^3 / 6 = 40000,00$$

$$M_{y,d} = M_{y,k} / 1,1 = 36363,64 \text{ Nmm}$$

$$R_{d,1} = f_{h,1,d} t_1 d = 11,92 \times 100,0 \times 10,0 = 11921,5 \text{ N}$$

$$R_{d,2} = 0,5 f_{h,1,d} t_2 d \beta = 0,5 \times 11,92 \times 120,0 \times 10,0 \times 1,00 = 7152,9 \text{ N}$$

$$R_{d,3} = 1,1 f_{h,1,d} t_1 d / (2 + \beta) \left[\sqrt{2\beta(1 + \beta) + 4\beta(2 + \beta) M_{y,d} / f_{h,1,d} d t_1^2} - \beta \right] = 1,1 \times 11,92 \times 100,0 \times 10,0 / (2 + 1,00) \times \left[\sqrt{2 \times 1,00 \times (1 + 1,00) + 4 \times 1,00 \times (2 + 1,00) \times 36363,64 / (11,92 \times 10,0 \times 100,0^2)} - 1,00 \right] = 4762,5 \text{ N}$$

$$R_{d,4} = 1,1 \sqrt{2 M_{y,d} f_{h,1,d} d 2\beta / (1 + \beta)} = 1,1 \times \sqrt{2 \times 36363,64 \times 11,92 \times 10,0 \times 2 \times 1,00 / (1 + 1,00)} = 3239,0 \text{ N}$$

$$R_d = 3239,0 \text{ N.}$$

Dla prętów ściskanych należy uwzględnić dodatkową siłę poprzeczną przy wyboczeniu:

$$\text{dla } \lambda_{ef} > 60 \quad V_d = F_{c,d} / (60 k_c) = 0,009 / (60 \times 0,608) = 0,000 \text{ kN}$$

Siły działające na łącznik:

$$V_p = V l_1 / (n a_1) = 0,000 \times 70,0 / (1 \times 22,0) = 0,001 \text{ kN}$$

$$M_p = V_p a_1 / 2 = 0,001 \times 0,220 / 2 = 0,000 \text{ kNm}$$

$$F_1 = \sqrt{(V_p / n + M_p r_y / \Sigma r^2)^2 + (M_p r_x / \Sigma r^2)^2} = \sqrt{(0,001 / 2 + 0,000 \times 0,0000 / 0,0181)^2 + (0,000 \times 0,0950 / 0,0181)^2} \times 10^3 = 0,0 \text{ N}$$

$$F_{1,x} = M_p r / \Sigma r^2 = 0,000 \times 9,50 / 1805,00 \times 10^5 = 0,5 \text{ N}$$

Nośność łączników:

$$(F_1 / R_d)^2 + (F_{1,x} / R_d)^2 = (0,0 / 3239,0)^2 + (0,5 / 18207,0)^2 = 0,000 < 1 = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250 \text{ mm}$.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 0,000 / 1875,00 \times 10^3 = 0,00 < 11,08 = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 0,001 / 450,00 \times 10 = 0,00 < 1,15 = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a = 2,85 \text{ m}$; $x_b = 2,85 \text{ m}$, przy obciążeniach „ADE”.

Ugięcie graniczne $u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 28,5 \text{ mm}$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „A”):

$$u_{z,\text{fin}} = u_{z,\text{inst}} (1 + k_{\text{def}}) = 0,0 \times (1 + 0,80) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 1,6 \times (1 + 0,80) = 2,9 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („DE”):

Klasa trwania obciążeń zmiennych: **Długotrwałe** (6 miesięcy - 10 lat, np. obciążenie magazynu).

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,50) = 0,0 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 2,5 \times (1 + 0,50) = 3,8 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite: $u_{y,fin} = 2,9 + 3,8 = 6,7 < 28,5 = u_{net,fin}$

Płatek stalowa PL

$l = 7,80 \text{ m}$

obciążenie belki

Obciążenia:

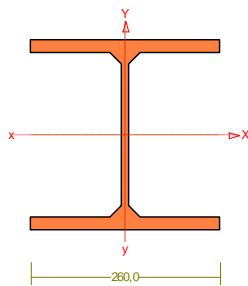
Obciążenia stałe z dachu $0,88 \times (2,85 + 5,4/2) \times 1,2 = 5,86 \text{ kN/m}$

$1,2 \times (2,85 + 5,4/2) \times 1,5 = 9,99 \text{ kN/m}$

Obciążenie śniegiem $0,15 \times (2,85 + 5,4/2) \times 1,3 = 1,08 \text{ kN/m}$

razem 16,93 kN/m

Przekrój: I 260 HEB



Wymiary przekroju:

I 260 HEB $h=260,0 \text{ g}=10,0 \text{ s}=260,0 \text{ t}=17,5 \text{ r}=24,0$.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=14920,0 \text{ J}_{yg}=5130,0 \text{ A}=118,00 \text{ i}_x=11,2 \text{ i}_y=6,6 \text{ J}_w=753651,1 \text{ J}_t=121,2 \text{ i}_s=13,0$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **$f_d=205 \text{ MPa}$** dla **$g=17,5$** .

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

Siły przekrojowe:

$x_a = 3,900; \quad x_b = 3,900$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **A**

$M_x = -136,502 \text{ kNm}, \quad V_y = -0,000 \text{ kN}, \quad N = -0,000 \text{ kN}$,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 118,9 \text{ MPa} \quad \sigma_c = -118,9 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

$x_a = 3,900; \quad x_b = 3,900$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 118,9 \text{ MPa} \quad \sigma_c = -118,9 \text{ MPa}$.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0 \quad \Delta\sigma = 118,9 \text{ MPa} \quad \psi_{oc} = 1,000$

Warunki nośności: $\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 118,9 = 118,9 < 205 \text{ MPa}$

Nośność elementów rozciąganych:

$x_a = 7,800; \quad x_b = -0,000$.

Siała osiowa: $N = 0,812 \text{ kN}$.

Pole powierzchni przekroju: $A = 118,00 \text{ cm}^2$.

Nośność przekroju na rozciąganie: $N_{Rt} = A f_d = 118,00 \times 205 \times 10^{-1} = 2419,000 \text{ kN}$.

Warunek nośności (31): $N = 0,812 < 2419,000 = N_{Rt}$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 7,800$

$$l_w = 1,000 \times 7,800 = 7,800 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000 \quad \kappa_b = 1,000 \quad$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_o = 7,800$

$$l_w = 1,000 \times 7,800 = 7,800 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_w = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{ow} = 7,800 \text{ m}$. Długość wyboczeniowa $l_w = 7,800 \text{ m}$.

Siły krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 14920,0}{7,800^2} 10^{-2} = 4961,731 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 5130,0}{7,800^2} 10^{-2} = 1706,011 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{13,0^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 753651,1}{7,800^2} 10^{-2} + 80 \times 121,2 \times 10^2 \right) = 7180,232 \text{ kN}$$

Zwicherungie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 7800 \text{ mm}$:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 66}{0,400} \times \sqrt{215 / 205} = 5896 < 7800 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwicherungiem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00 \text{ cm}$. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = -0,00 \text{ cm}$. Przyjęto następujące wartości parametrów zwicherungia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times -0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 1706,011 + \sqrt{(0,000 \times 1706,011)^2 + 1,140^2 \times 0,130^2 \times 1706,011 \times 7180,232} = 520,093$$

Smukłość względna dla zwicherungia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{235,277 / 520,093} = 0,773$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 3,900$; $x_b = 3,900$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 1147,7 \times 205 \times 10^{-3} = 235,277 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwicherungia dla $\bar{\lambda}_L = 0,773$ wynosi $\varphi_L = 0,907$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{R_x}} = \frac{136,502}{0,907 \times 235,277} = 0,640 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 7,800$; $x_b = -0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_v f_d = 0,58 \times 26,0 \times 205 \times 10^{-1} = 309,140 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 185,484 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y: $V = 70,001 < 309,140 = V_R$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 3,900$; $x_b = 3,900$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 0,000 < 185,484 = V_o$ $M_{R,V} = M_R = 235,277 \text{ kNm}$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{136,502}{235,277} = 0,580 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 7,800$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0$ mm.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,1$ MPa. Współczynnik redukcji nośności wynosi: $\eta_c = 1,000$

Nośność środka na siłę skupioną: $P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 307,5 \times 10,0 \times 1,000 \times 205 \times 10^{-3} = 630,375$ kN

Warunek nośności środka: $P = 70,006 < 630,375 = P_{R,W}$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y wynoszą: $a_{\max} = 28,1$ mm $a_{gr} = l / 250 = 8500 / 250 = 34,0$ mm $a_{\max} = 28,1 < 34,0 = a_{gr}$

9.2. Zestawienie obciążeń na stropy, podciągi

Stropy międzykondygnacyjne

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
obc. stałe			
płytki ceramiczne 0,015 · 21,0	0,315	1,2	0,378
w-wa wyrównawcza 5 cm 0,05 · 21,0	1,05	1,3	1,365
styropian 4 cm 0,04 · 0,45	0,018	1,2	0,022
ciężar własny stropu żelbetowego gr. 17 cm	4,25	1,1	4,675
sufit powieszony z płyt G-K	0,20	1,2	0,240
Razem:	5,83	-	6,680
obc. zmienne			
obc. użytkowe	3,00	1,3	3,90
obc. ściankami działowymi	1,02	1,2	1,50
Razem:	4,02	-	5,40

Stropy międzykondygnacyjne (klatki schodowe)

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
obc. stałe			
płytki ceramiczne 0,015 · 21,0	0,315	1,2	0,378
ciężar własny stropu żelbetowego gr. 15cm	3,75	1,1	4,125
tynk cementowo-wapienny 0,010 · 19,0	0,19	1,3	0,247
Razem:	4,255	-	4,750
obc. zmienne			
obc. użytkowe	4,00	1,3	5,20
Razem:	4,00	-	5,20

Stropy międzykondygnacyjne (korytarze)

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
obc. stałe			
płytki ceramiczne 0,015 · 21,0	0,315	1,2	0,378
w-wa wyrównawcza 5 cm 0,05 · 21,0	1,05	1,3	1,365
styropian 4 cm 0,04 · 0,45	0,018	1,2	0,022
ciężar własny stropu żelbetowego gr. 14 cm	3,50	1,1	3,85
sufit powieszony z płyt G-K	0,20	1,2	0,240
Razem:	5,083	-	5,855
obc. zmienne			
obc. użytkowe	3,00	1,3	3,90
obc. ściankami działowymi	1,02	1,2	1,50
Razem:	4,02	-	5,40

Stropodach

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
obc. stałe			
papa termozgrzewalna	0,15	1,2	0,18
w-wa spadkowa 10 cm 0,10 · 21,0	2,10	1,3	2,73
wełna mineralna 0,28 · 1,00	0,28	1,2	0,336
ciężar własny stropu żelbetowego gr. 14 cm	3,50	1,1	3,85
sufit powieszony z płyt G-K	0,20	1,2	0,24
Razem:	6,230	-	7,336
obc. zmienne			
obc. użytkowe	1,50	1,4	2,10
obc. śniegiem	1,20	1,5	1,80
Razem:	2,70	-	3,90

Ściany

Ściana zewnętrzna gr. 24 cm

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
tynk cementowo-wapienny 0,015 · 19,0	0,285	1,3	0,371
błoczek z betonu komórkowego gr. 24 cm 0,24 · 9,00	2,16	1,1	2,376
styropian gr. 16 cm 0,16 x 0,45	0,072	1,2	0,086
Razem:	2,52	-	2,83

Ściana fundamentowa gr. 25 cm

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
tynk cementowo-wapienny 0,015 · 19,0 · 2	0,57	1,3	0,741
błoczek betonowy gr. 25 cm 0,25 · 24,0	6,00	1,1	6,60
styropian gr. 12 cm 0,12 · 0,45	0,054	1,2	0,065
Razem:	6,62	-	7,41

Ściana wewnętrzna gr. 24 cm

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
tynk cementowo-wapienny 2 · 0,015 · 19,0	0,57	1,3	0,741
błoczek z betonu komórkowego gr. 24 cm 0,24 · 9,00	2,16	1,1	2,376
Razem:	2,73	-	3,12

Ściana działowa gr. 12 cm

	q_k [kN/m ²]	γ_f	q [kN/m ²]
Tynk cementowo-wapienny 2 · 0,01 · 19,0	0,38	1,3	0,494
Błoczek z betonu komórkowego gr. 12 cm 0,12 · 9,0	1,08	1,2	1,296
Razem:	1,46	-	1,79

Obciążenie zastępcze od ścianek działowych – 0,75 kN/m² x 1,36 = 1,02 kN/m²

9.3. Ściany

Ściany fundamentowe wykonać z bloczków betonowych B20 gr. 24 cm na zaprawie cementowej M-7.

Ściany zewnętrzne wykonać z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr. 24 cm na zaprawie do cienkich spoin i ocieplić styropianem gr. 16 cm.

Ściany wewnętrzne nośne wykonać z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr. 24 cm na zaprawie do cienkich spoin.

Ściany działowe wykonać z bloczków z betonu komórkowego odm. 600 gr. 11,5 cm na zaprawie do cienkich spoin.

Ściany działowe II piętra wykonać z płyt gipsowo-kartonowych na rusztach metalowych systemowych.

Ściany szybów dźwigowych wykonać jako żelbetowe monolityczne gr. 24 cm z betonu B25 zbrojone obustronnie siatkami z prętów \varnothing 12mm o oczkach 15 x 15 cm ze stali A-IIIIN RB500W. Zbrojenie ściany zakotwić w płycie fundamentowej.

9.4. Wieńce, nadproża

Wieńce wykonać jako żelbetowe monolityczne o wymiarach W-1 24x25 cm, W-2 24x25 cm, W-2a 24x34 cm, W-2b 24x37 cm, W-3 24x25 cm, W-3a 24x30 cm z betonu B25 zbrojone prętami 4 \varnothing 12mm ze stali A-IIIIN RB500W, strzemiona \varnothing 6mm co 25 cm ze stali A-I St3S.

Nadproża żelbetowe wykonać jako monolityczne o wymiarach zgodnie z wynikami obliczeń statycznych.

Nadproża prefabrykowane typu L-19 wykonać zgodnie z rysunkami schematów statycznych poszczególnych kondygnacji.

Grubość otuliny wieńców żelbetowych 25mm.. Grubość otuliny nadproży żelbetowych 60mm.

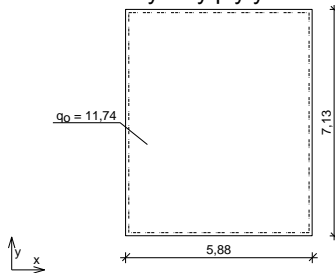
Nadproża NO-1, ND-1 wykonać jako żelbetowe, monolityczne, z betonu B25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN RB500W 4 \varnothing 12 mm dołem, 2 \varnothing 12 mm górą, strzemiona ze stali A-I St3S \varnothing 6 mm co 12 cm.

9.5. Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych parteru

9.5.1. Płyty stropowe

Płyta PS1-1

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,88$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 21,25$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 17,83$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,83$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 34,52$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 25,20$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,12$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,12$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 34,52$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,58$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 8,0 cm** o $A_s = 19,24$ cm²/mb ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,046$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 27,71$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,78$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 8,0 cm** o $A_s = 19,24$ cm²/mb ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,023$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

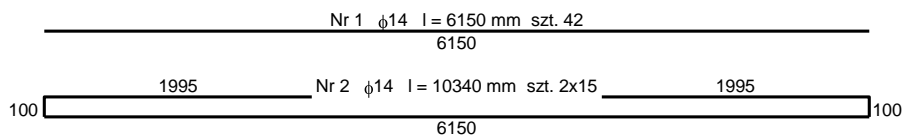
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 25,18$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

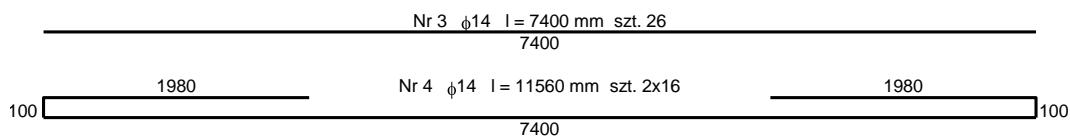
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,45$ mm < $a_{lim} = 29,40$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



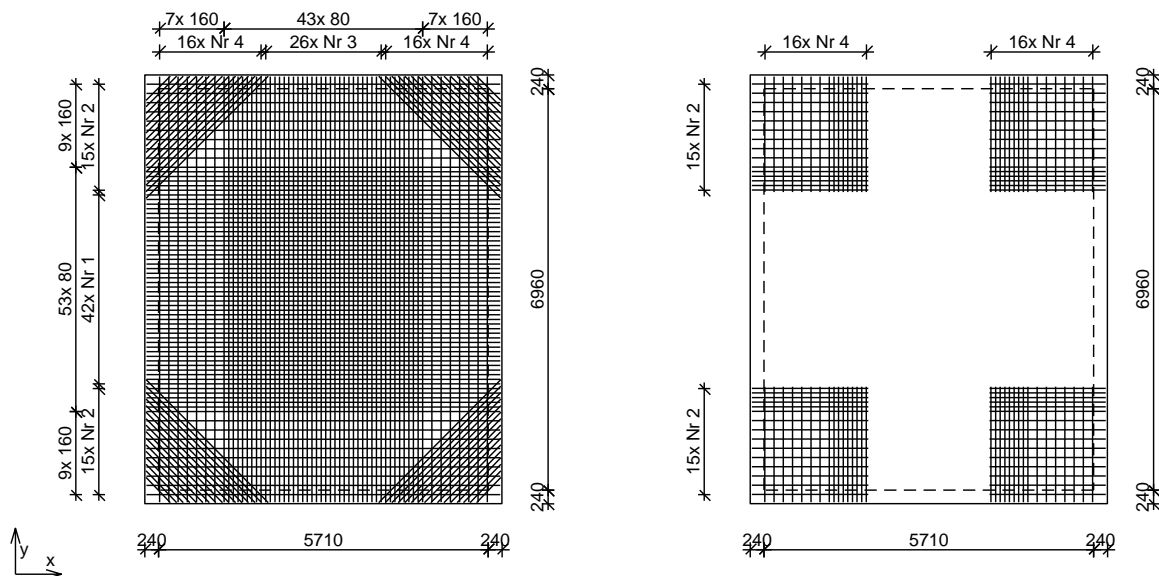
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 ϕ 14 co 80 mm l = 620-3020 mm szt. 4x 16
620-3020

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

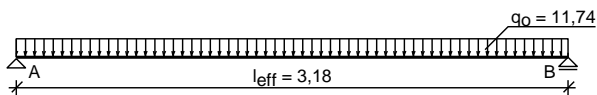


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				ϕ 14
1.	14	615	42	258,30
2.	14	1034	30	310,20
3.	14	740	26	192,40
4.	14	1156	32	369,92
5.	14	302	4	12,08
	14	286	4	11,44
	14	270	4	10,80
	14	254	4	10,16
	14	238	4	9,52
	14	222	4	8,88
	14	206	4	8,24
	14	190	4	7,60
	14	174	4	6,96
	14	158	4	6,32
	14	142	4	5,68
	14	126	4	5,04
	14	110	4	4,40
	14	94	4	3,76
	14	78	4	3,12
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				1247,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				1506,7
Masa wg gatunku stali [kg]				1507,0
Razem [kg]				1507

Płyta PS1-2

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,18$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,45$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,67$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

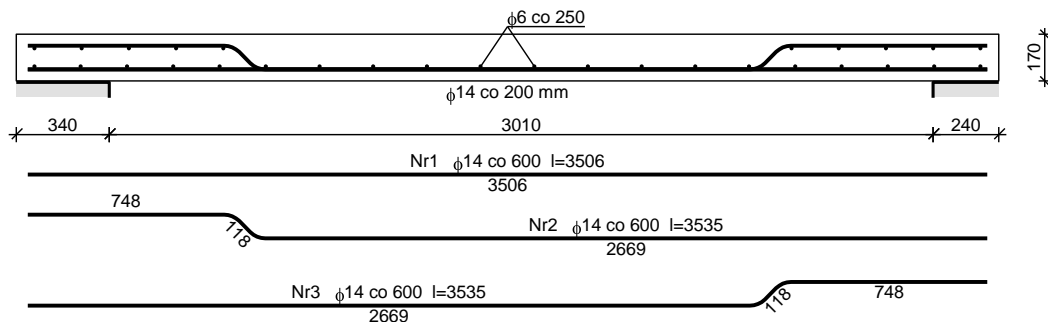
Przędło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **20,0 cm** o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,096$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,15$ mm < $a_{lim} = 15,90$ mm

Szkic zbrojenia:

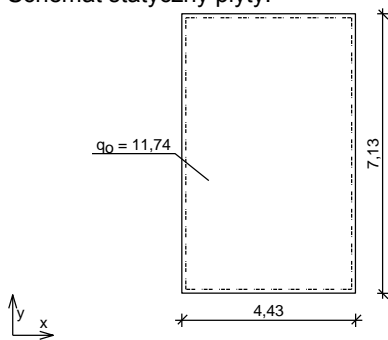


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	351	13		45,63
2	14	353	12		42,36
3	14	353	12		42,36
4	6	731	30	219,30	
Długość wg średnic [m]				219,4	130,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				48,7	157,5
Masa wg gatunku stali [kg]				49,0	158,0
Razem [kg]				207	

Płyta PS1-3

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 4,43$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 18,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 15,14$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 15,14$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 21,77$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 6,97$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 5,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 5,85$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 16,26$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,51$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 24,22$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

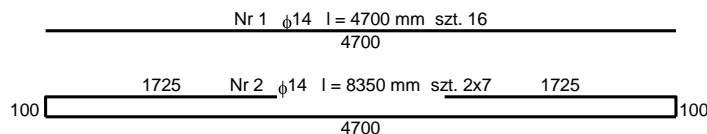
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 9,33$ mm

Ugięcia całkowite płyty:

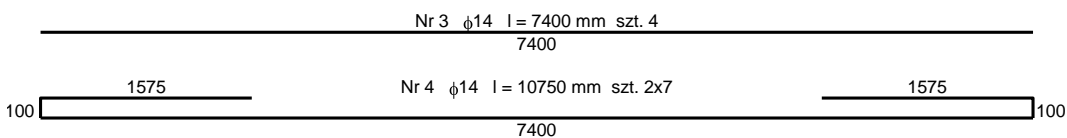
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,78$ mm < $a_{lim} = 22,15$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



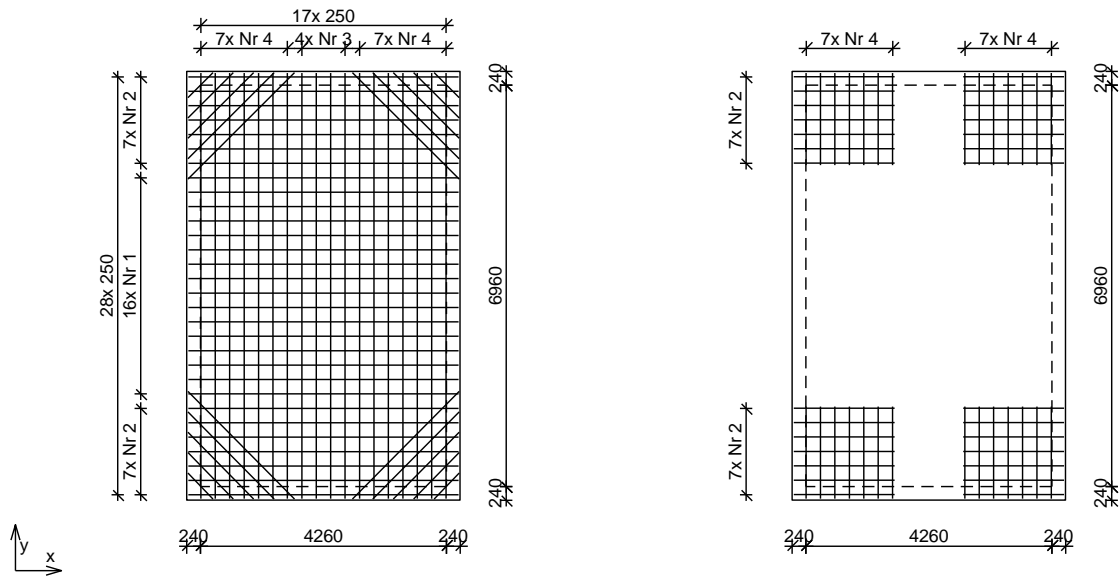
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 $\phi 14$ co 250 mm $l = 620-2620$ mm szt. 4x 5
620-2620

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

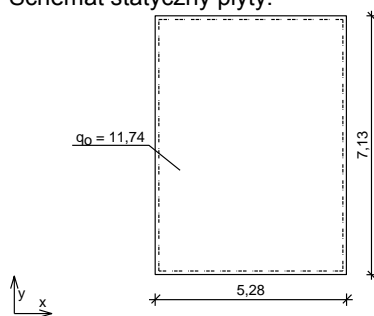


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	470	16	75,20
2.	14	835	14	116,90
3.	14	740	4	29,60
4.	14	1075	14	150,50
5.	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				404,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				488,9
Masa wg gatunku stali [kg]				489,0
Razem [kg]				489

Płyta PS1-4

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,28$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 20,41$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 17,12$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,12$ kNm/m
 Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 31,00$ kN/m
 Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 24,07$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 11,19$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 9,39$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 9,39$ kNm/m
 Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 31,00$ kN/m
 Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 19,37$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,99$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,00\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,076$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 26,17$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,14$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,00\%$)

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

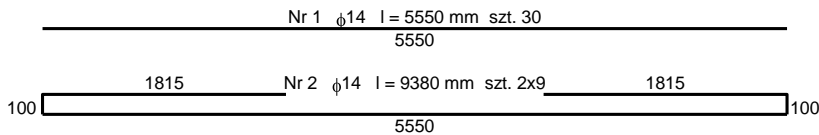
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 14,18$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

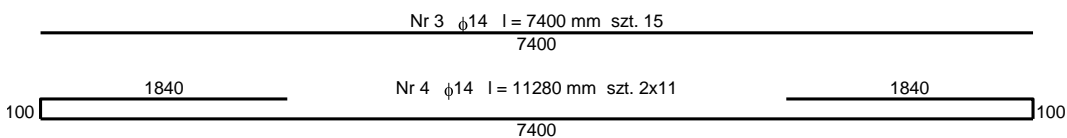
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,18$ mm < $a_{lim} = 26,40$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



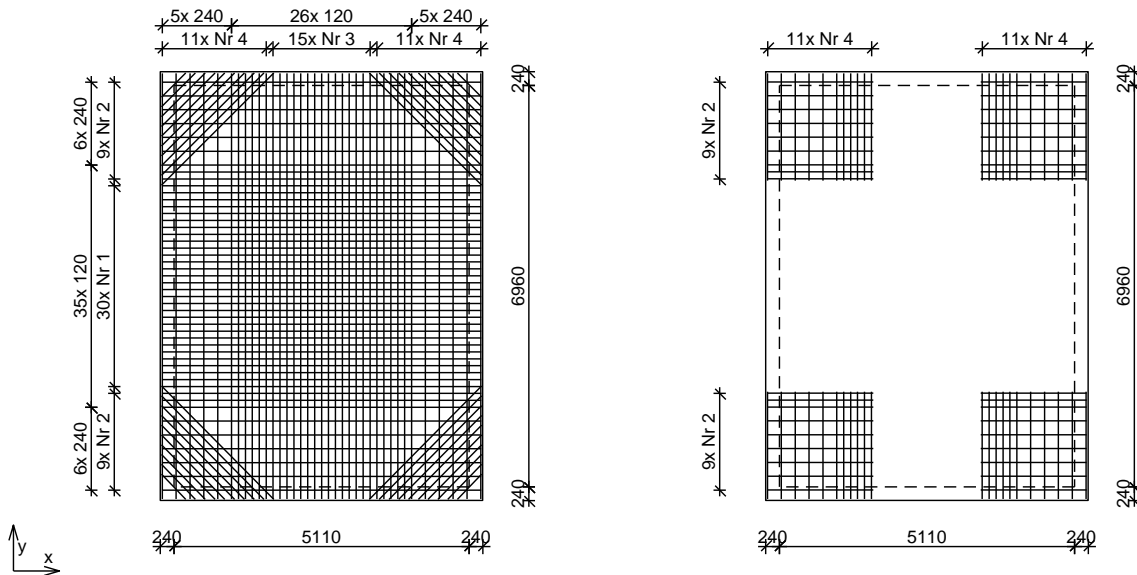
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 φ14 co 120 mm l = 620-2780 mm szt. 4x 10
620-2780

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

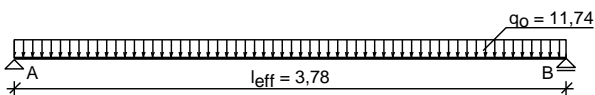


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				φ14
1.	14	555	30	166,50
2.	14	938	18	168,84
3.	14	740	15	111,00
4.	14	1128	22	248,16
5.	14	278	4	11,12
	14	254	4	10,16
	14	230	4	9,20
	14	206	4	8,24
	14	182	4	7,28
	14	158	4	6,32
	14	134	4	5,36
	14	110	4	4,40
	14	86	4	3,44
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				762,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				921,2
Masa wg gatunku stali [kg]				922,0
Razem [kg]				922

Płyta PS1-5 - 3 szt.

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,78$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 20,97$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 17,59$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 17,59$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 22,19$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

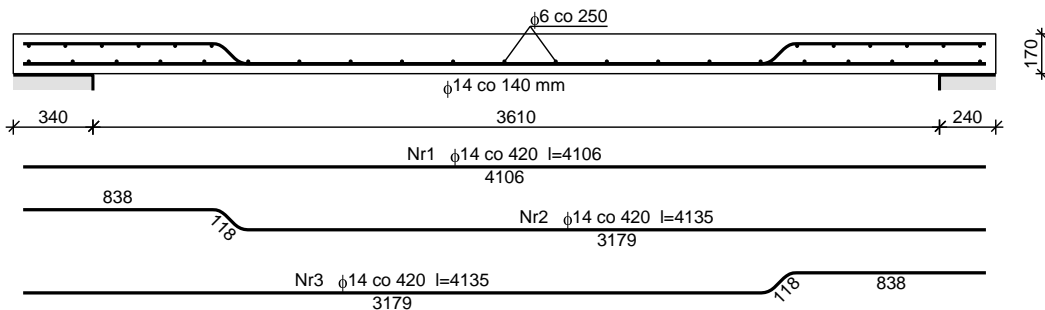
Prześło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,11$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 14,0 cm o $A_s = 11,00$ cm²/mb ($\rho = 0,86\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,099$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,10$ mm < $a_{lim} = 18,90$ mm

Szkic zbrojenia:

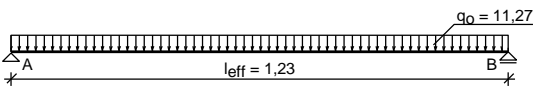


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	411	18		73,98
2	14	413	17		70,21
3	14	413	17		70,21
4	6	731	33	241,23	
Długość wg średnic [m]				241,3	214,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				53,6	259,1
Masa wg gatunku stali [kg]				54,0	260,0
Razem [kg]				314	

Płyta PS1-6 - 4 szt.

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,23$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,13$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,76$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,76$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 6,93$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

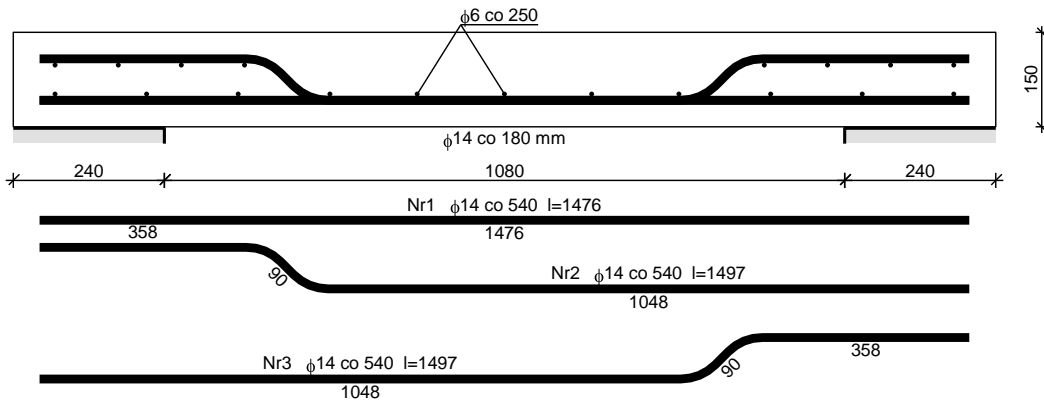
Prześło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,40$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 18,0 cm o $A_s = 8,55$ cm²/mb ($\rho = 0,79\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,12$ mm < $a_{lim} = 6,15$ mm

Szkic zbrojenia:

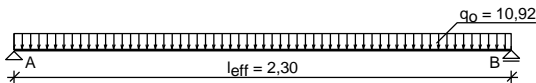


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,06$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	148	7		10,36
2	14	150	6		9,00
3	14	150	6		9,00
4	6	321	19	60,99	
Długość wg średnic [m]				61,0	28,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				13,5	34,3
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	35,0
Razem [kg]				49	

Płyta PS1-7

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,30$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,02$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,02$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 12,56$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze φ6 co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

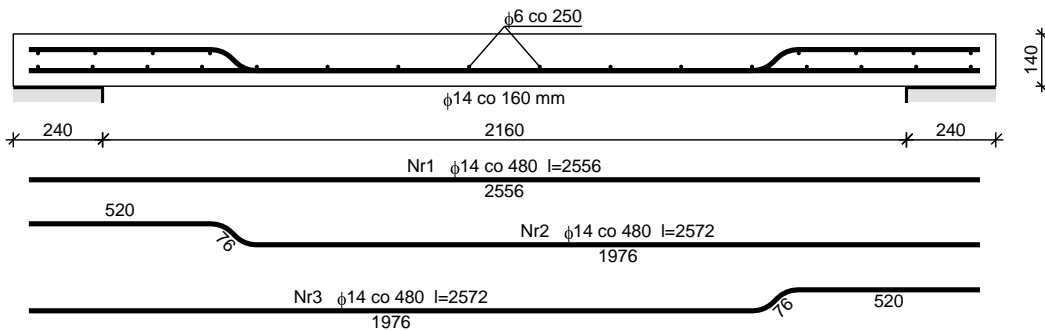
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,81$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm < $a_{lim} = 11,50$ mm

Szkic zbrojenia:

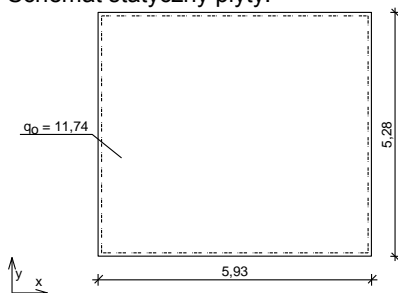


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 14,58$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	256	31		79,36
2	14	257	31		79,67
3	14	257	31		79,67
4	6	1531	24	367,44	
Długość wg średnic [m]				367,5	238,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				81,6	288,3
Masa wg gatunku stali [kg]				82,0	289,0
Razem [kg]				371	

Płyta PS1-8

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,28$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 11,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,93$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 9,93$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 31,00$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 19,37$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,93$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,53$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,53$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 31,00$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,45$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co $25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 10,97 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,88 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co $25,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

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

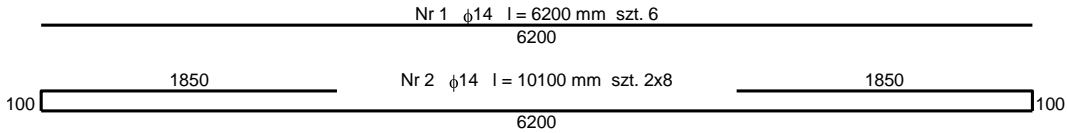
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 25,85 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

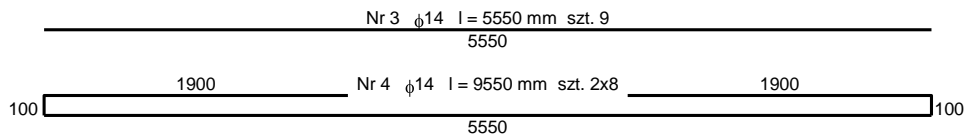
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,41 \text{ mm} < a_{lim} = 26,40 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

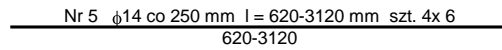
Kierunek x:



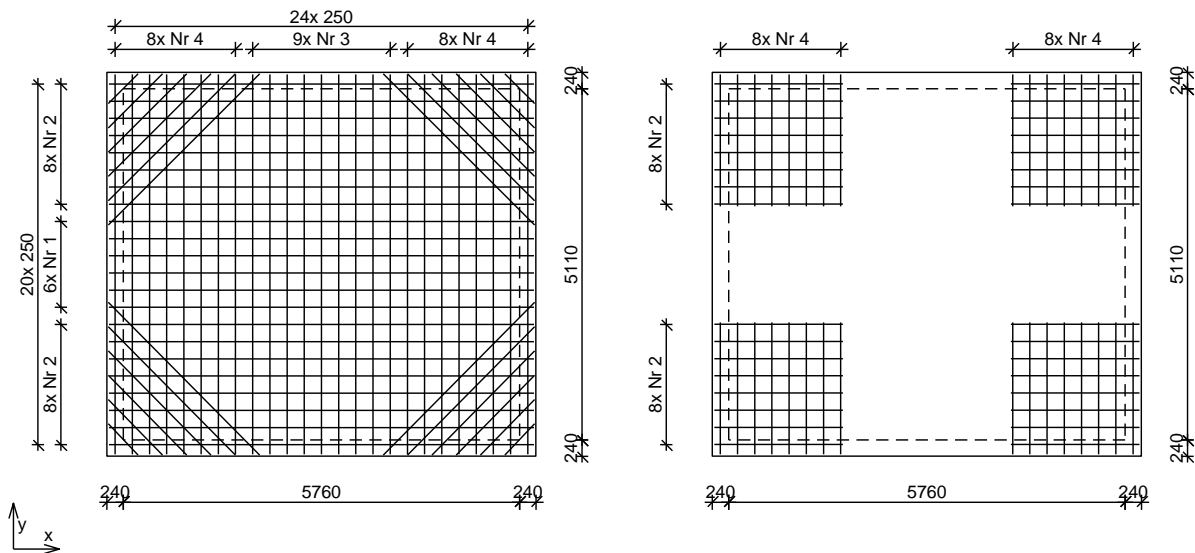
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



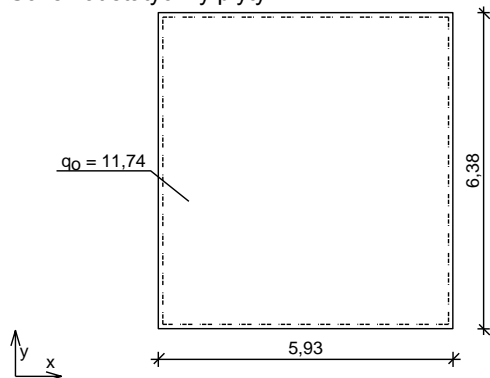
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	620	6	37,20
2.	14	1010	16	161,60
3.	14	555	9	49,95
4.	14	955	16	152,80
5.	14	312	4	12,48
	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				446,5

Masa 1mb pręta [kg/mb]	1,208
Masa wg średnic [kg]	539,4
Masa wg gatunku stali [kg]	540,0
Razem [kg]	540

Płyta PS1-9

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 6,38$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 17,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 14,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 14,57$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 34,82$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 23,27$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 15,01$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,59$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,59$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 34,82$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,76$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,37$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 10,0 cm** o $A_s = 15,39$ cm²/mb ($\rho = 1,20\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,045$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 24,58$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,89$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 10,0 cm** o $A_s = 15,39$ cm²/mb ($\rho = 1,20\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,034$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

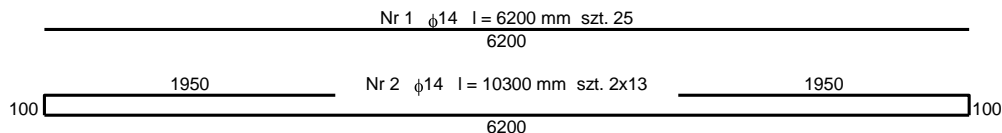
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 23,41$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

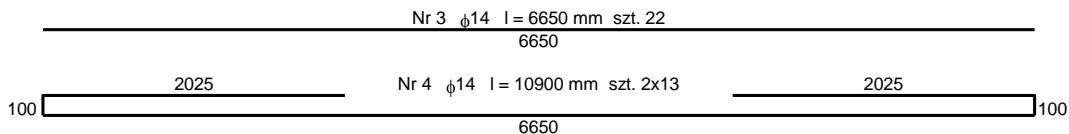
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,00$ mm < $a_{lim} = 29,65$ mm

Szkic zbrojenia:

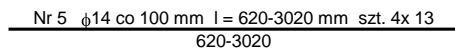
Kierunek x:



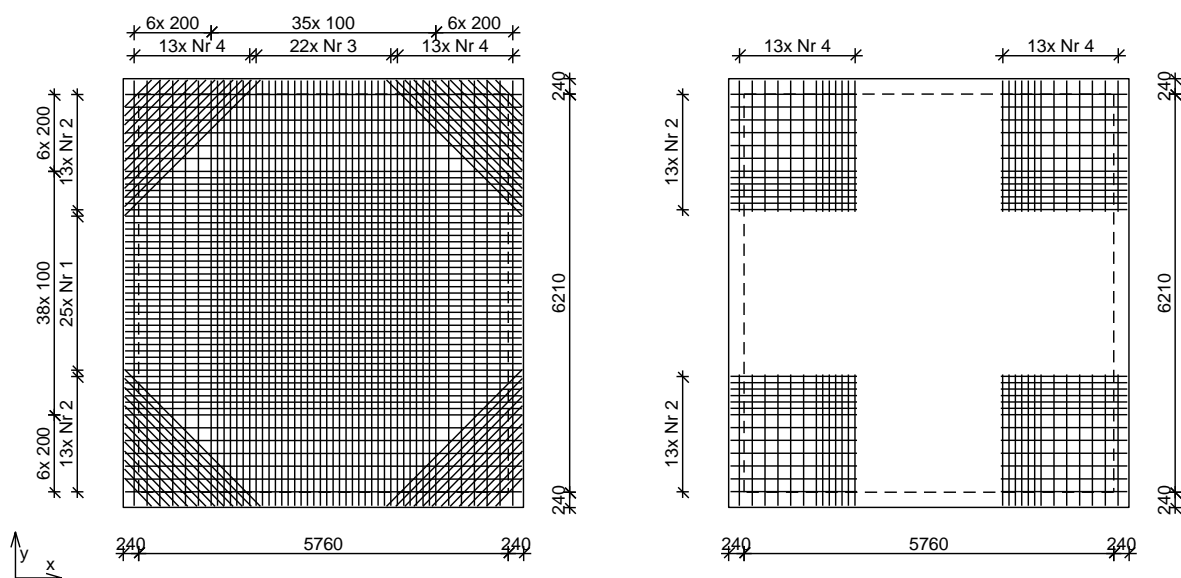
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

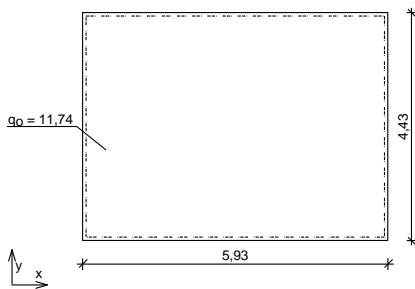


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	620	25	155,00
2.	14	1030	26	267,80
3.	14	665	22	146,30
4.	14	1090	26	283,40
5.	14	302	4	12,08
	14	282	4	11,28
	14	262	4	10,48
	14	242	4	9,68
	14	222	4	8,88
	14	202	4	8,08
	14	182	4	7,28
	14	162	4	6,48
	14	142	4	5,68
	14	122	4	4,88
	14	102	4	4,08
	14	82	4	3,28
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				947,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				1144,2
Masa wg gatunku stali [kg]				1145,0
Razem [kg]				1145

Płyta PS1-10

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,43$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 7,91$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 6,64$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 6,64$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 16,26$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,18$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 11,89$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 11,89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 20,11$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 7,33$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,73$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,125$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

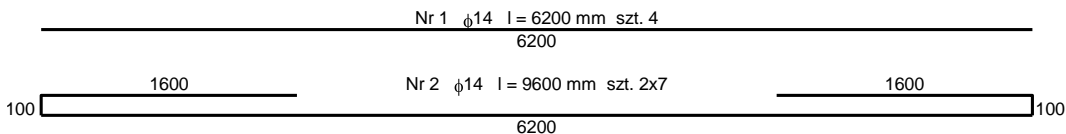
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sdy,lt}) = 16,66$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

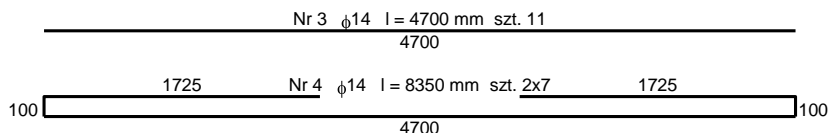
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,00$ mm < $a_{lim} = 22,15$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



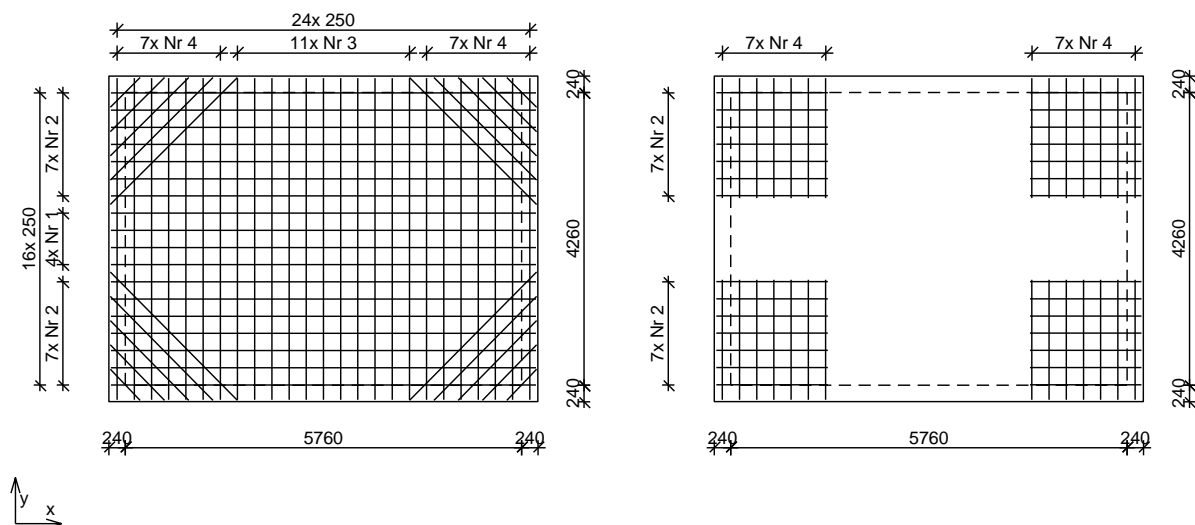
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 $\phi 14$ co 250 mm $l = 620-2620$ mm szt. 4x 5
620-2620

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

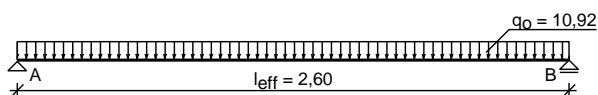


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	620	4	24,80
2.	14	960	14	134,40
3.	14	470	11	51,70
4.	14	835	14	116,90
5.	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				360,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				435,2
Masa wg gatunku stali [kg]				436,0
Razem [kg]				436

Płyta PS1-11

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,60$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,23$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,69$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,69$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 14,19$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)
 Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

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

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

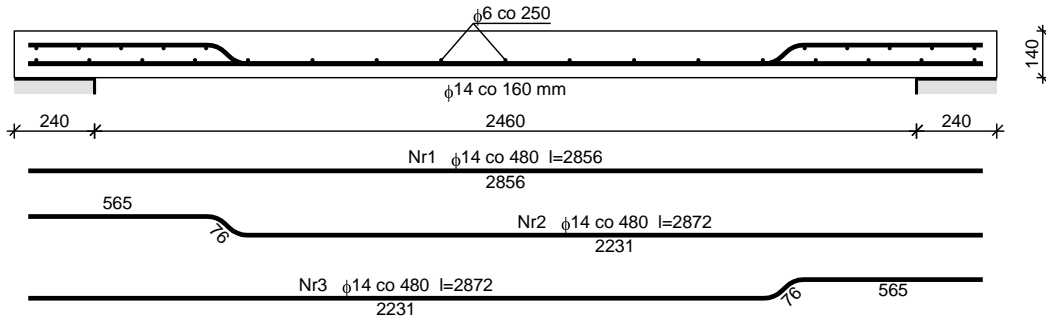
Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,044$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,35$ mm < $a_{lim} = 13,00$ mm

Szkic zbrojenia:

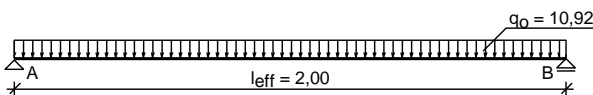


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,06$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	7		20,02
2	14	287	7		20,09
3	14	287	7		20,09
4	6	321	27	86,67	
Długość wg średnic [m]				86,7	60,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				19,2	72,8
Masa wg gatunku stali [kg]				20,0	73,0
Razem [kg]				93	

Płyta PS1-12

Schemat statyczny płyty:



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

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,46$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,55$ kNm/m
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,55$ kNm/m
 Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,92$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)
 Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

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

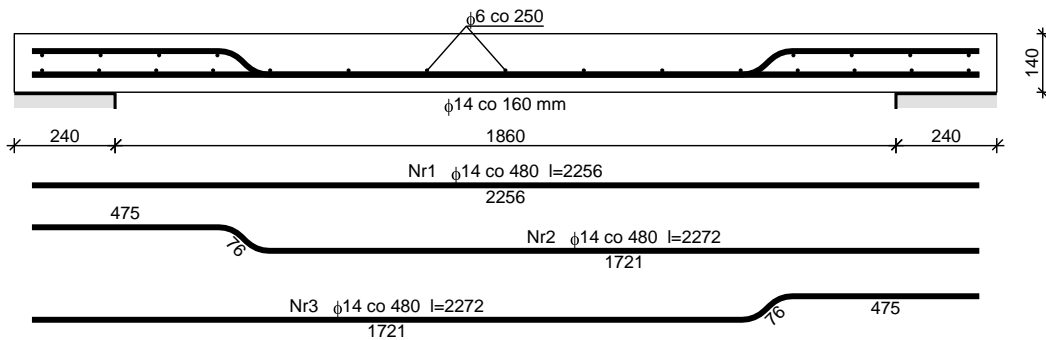
Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,36$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 1,04 \text{ mm} < a_{lim} = 10,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

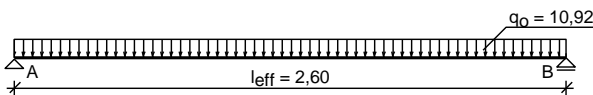


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 19,32 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	226	41		92,66
2	14	227	41		93,07
3	14	227	41		93,07
4	6	2029	23	466,67	
Długość wg średnic [m]				466,7	278,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				103,6	336,9
Masa wg gatunku stali [kg]				104,0	337,0
Razem [kg]				441	

Płyta PS1-13

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,60 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,23 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,69 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = 7,69 \text{ kNm/m}$
 Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 14,19 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)
 Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

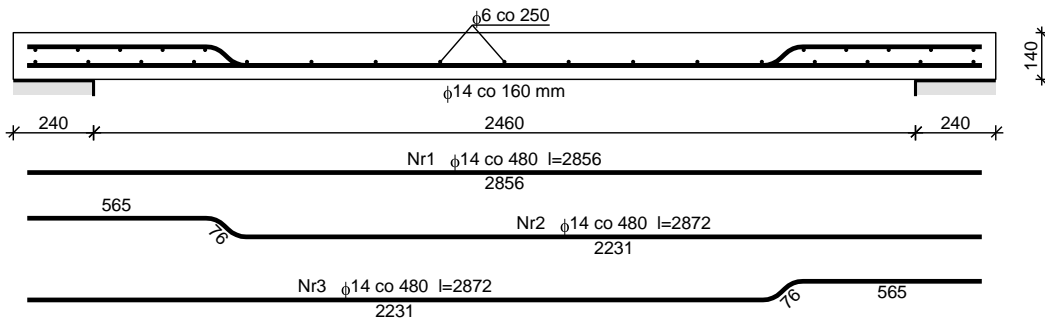
Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,98\%$)
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,044 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 5,35 \text{ mm} < a_{lim} = 13,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

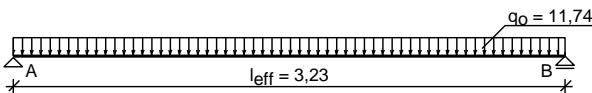


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,86$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	286	5		14,30
2	14	287	5		14,35
3	14	287	4		11,48
4	6	195	27	52,65	
Długość wg średnic [m]				52,7	40,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				11,7	48,6
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	49,0
Razem [kg]				61	

Płyta PS1-14

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,23$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,31$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 12,85$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,96$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze φ6 co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

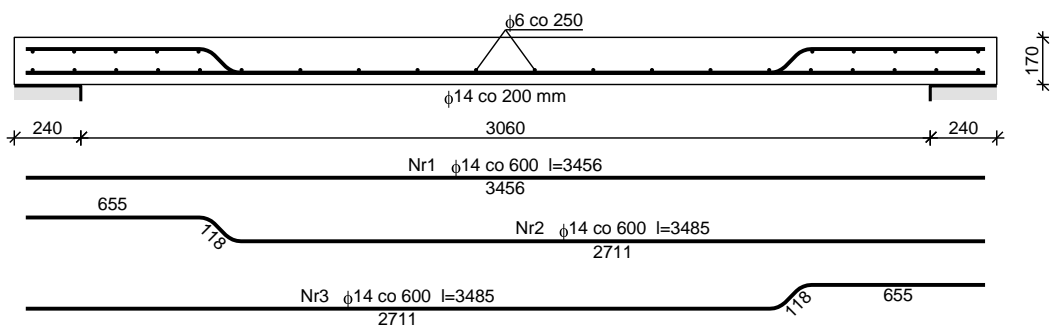
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,96$ cm²/mb. Przyjęto φ14 co 20,0 cm o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,102$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 8,83$ mm < $a_{lim} = 16,15$ mm

Szkic zbrojenia:

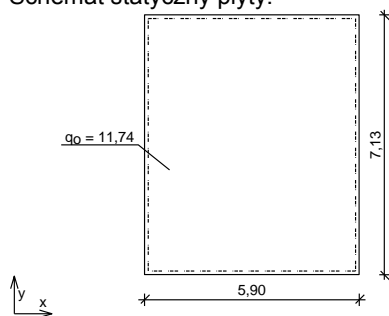


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 4,97$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	346	9		31,14
2	14	348	9		31,32
3	14	348	9		31,32
4	6	522	30	156,60	
Długość wg średnic [m]				156,6	93,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				34,8	113,3
Masa wg gatunku stali [kg]				35,0	114,0
Razem [kg]				149	

Płyta PS1-15

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,90$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 21,27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 17,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,84$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 34,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 25,23$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 12,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 12,22$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 34,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,65$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **8,0 cm** o $A_s = 19,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_{kx} = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 27,93 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **8,0 cm** o $A_s = 19,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_{ky} = 0,024 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

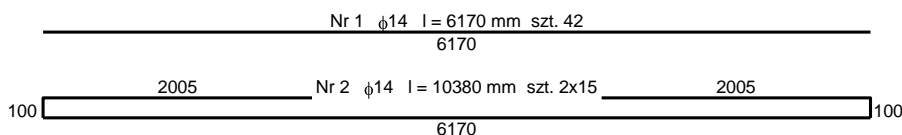
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 25,45 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

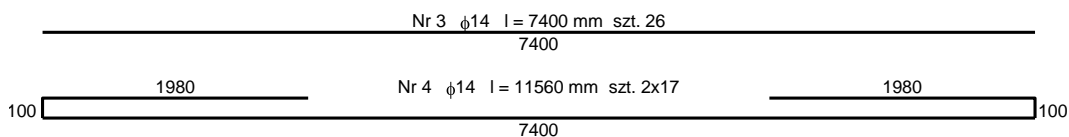
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,69 \text{ mm} < a_{lim} = 29,50 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

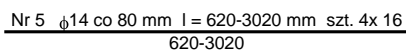
Kierunek x:



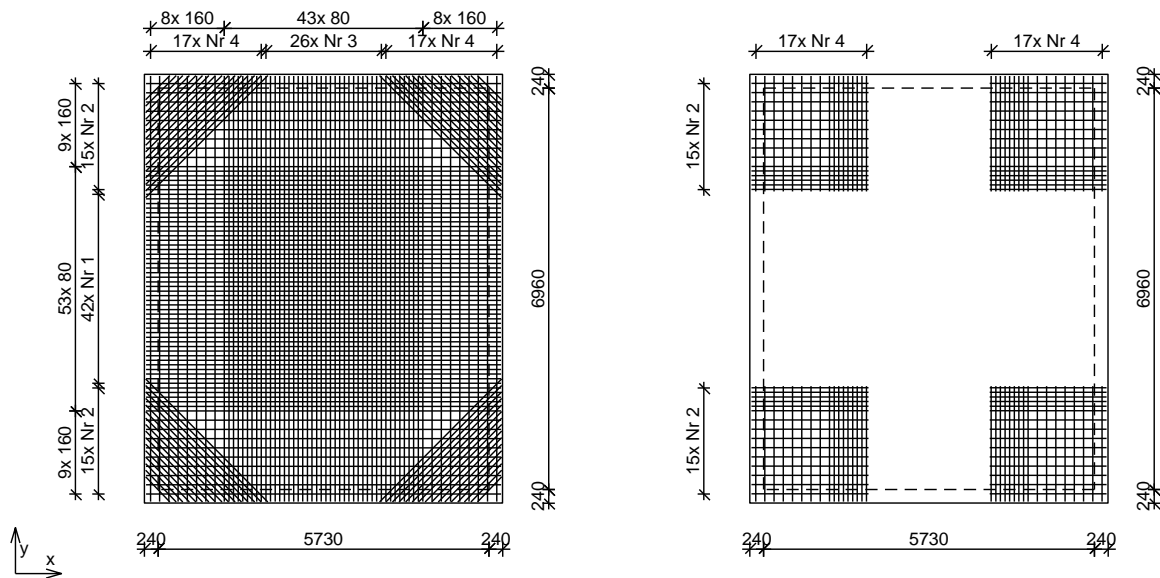
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



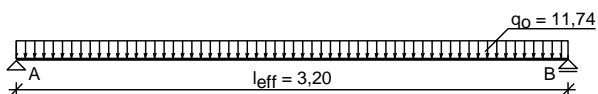
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				φ14
1.	14	617	42	259,14
2.	14	1038	30	311,40
3.	14	740	26	192,40
4.	14	1156	34	393,04
5.	14	302	4	12,08
	14	286	4	11,44
	14	270	4	10,80
	14	254	4	10,16

14	238	4	9,52
14	222	4	8,88
14	206	4	8,24
14	190	4	7,60
14	174	4	6,96
14	158	4	6,32
14	142	4	5,68
14	126	4	5,04
14	110	4	4,40
14	94	4	3,76
14	78	4	3,12
14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]			1272,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]			1,208
Masa wg średnic [kg]			1537,2
Masa wg gatunku stali [kg]			1538,0
Razem [kg]			1538

Płyta PS1-16

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,03$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,61$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,61$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,79$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

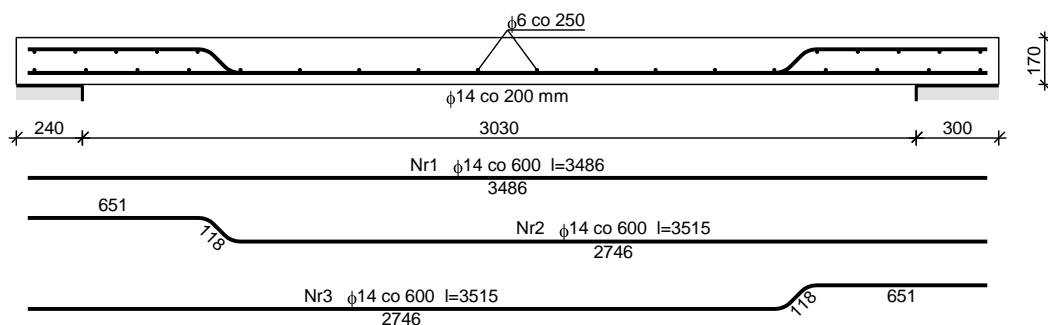
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,90$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 20,0 cm o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,098$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,42$ mm < $a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

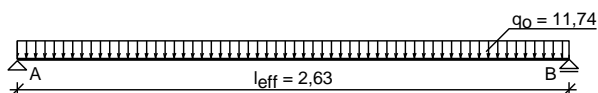


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	349	13		45,37
2	14	351	12		42,12
3	14	351	12		42,12
4	6	731	28	204,68	
Długość wg średnic [m]				204,7	129,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				45,4	156,7
Masa wg gatunku stali [kg]				46,0	157,0
Razem [kg]				203	

Płyta PS1-17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,63$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,15$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,52$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,52$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 15,44$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

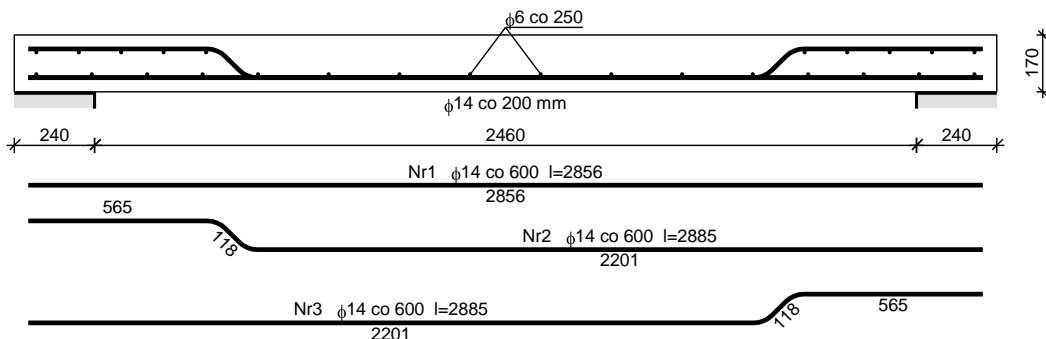
Przędło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,93$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 20,0 cm o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm $< a_{lim} = 13,15$ mm

Szkic zbrojenia:

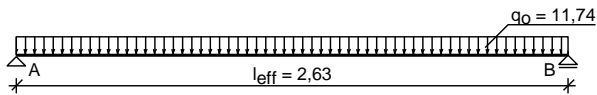


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 2,46$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	5		14,30
2	14	288	5		14,40
3	14	288	4		11,52
4	6	258	26	67,08	
Długość wg średnic [m]				67,1	40,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				14,9	48,7
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	49,0
Razem [kg]				64	

Płyta PS1-18

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,63$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,15$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,52$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,52$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 15,44$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

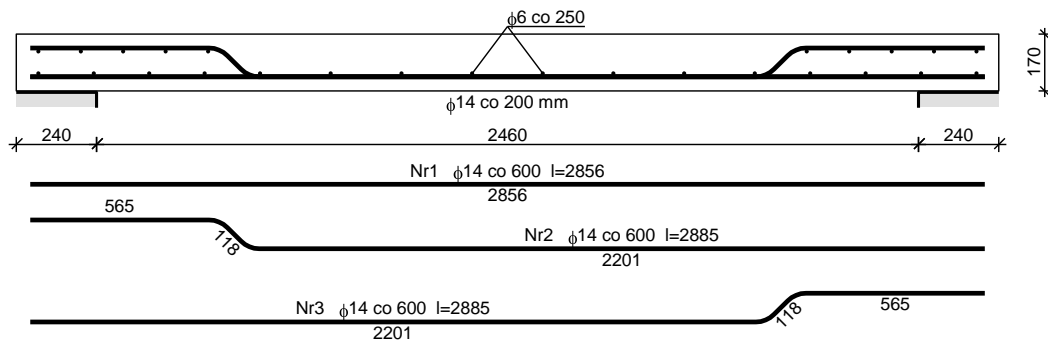
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,93$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 20,0 cm o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm $< a_{lim} = 13,15$ mm

Szkic zbrojenia:

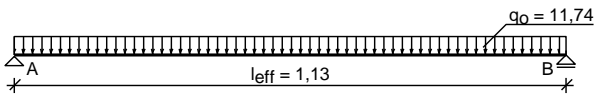


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,06$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	6		17,16
2	14	288	6		17,28
3	14	288	5		14,40
4	6	321	26	83,46	
Długość wg średnic [m]				83,5	48,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				18,5	59,1
Masa wg gatunku stali [kg]				19,0	60,0
Razem [kg]				79	

Płyta PS1-19

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 1,87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 1,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,it}} = 1,57$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 6,63$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal **A-I (St3S-b)**

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

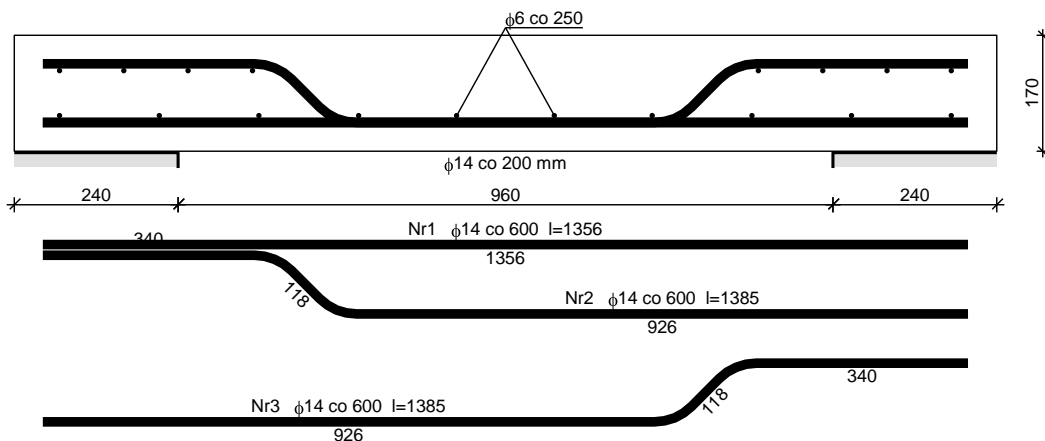
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **20,0 cm** o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,it}}$: $a(M_{\text{Sk,it}}) = 0,06$ mm < $a_{\text{lim}} = 5,65$ mm

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 2,46$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	136	5		6,80
2	14	138	5		6,90
3	14	138	4		5,52
4	6	258	18	46,44	
Długość wg średnic [m]				46,5	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				10,3	23,3
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	24,0
Razem [kg]				35	

9.5.2. Podciąg i nadproża

Poz. P1-1

$l = 6,96 \text{ m}$

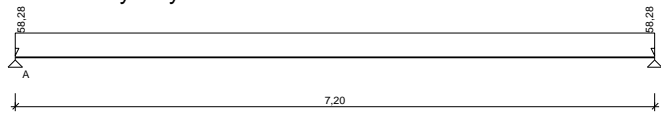
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,71/2 + 3,01/2) = 52,67 \text{ kN/m}$$

razem 52,67 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

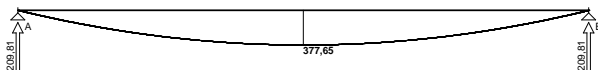
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 377,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ25** o $A_{S2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **8φ25** o $A_{S1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 377,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 691,52 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)173,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 121,0 cm przy podporach oraz co 370 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie **3** prętami odgiętymi **φ25** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)173,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 582,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 374,35 \text{ kNm}$

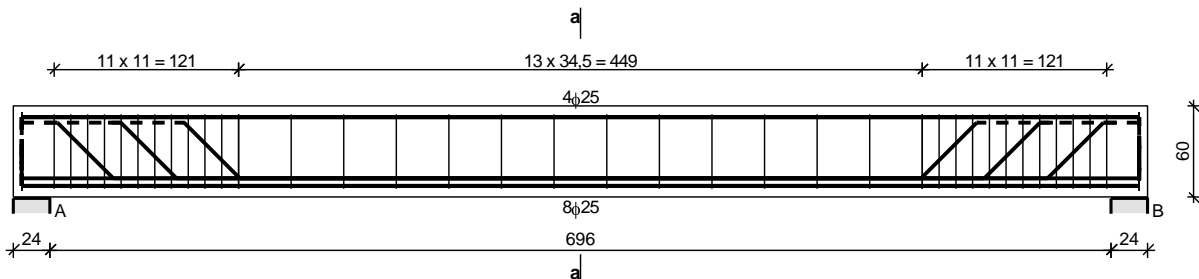
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

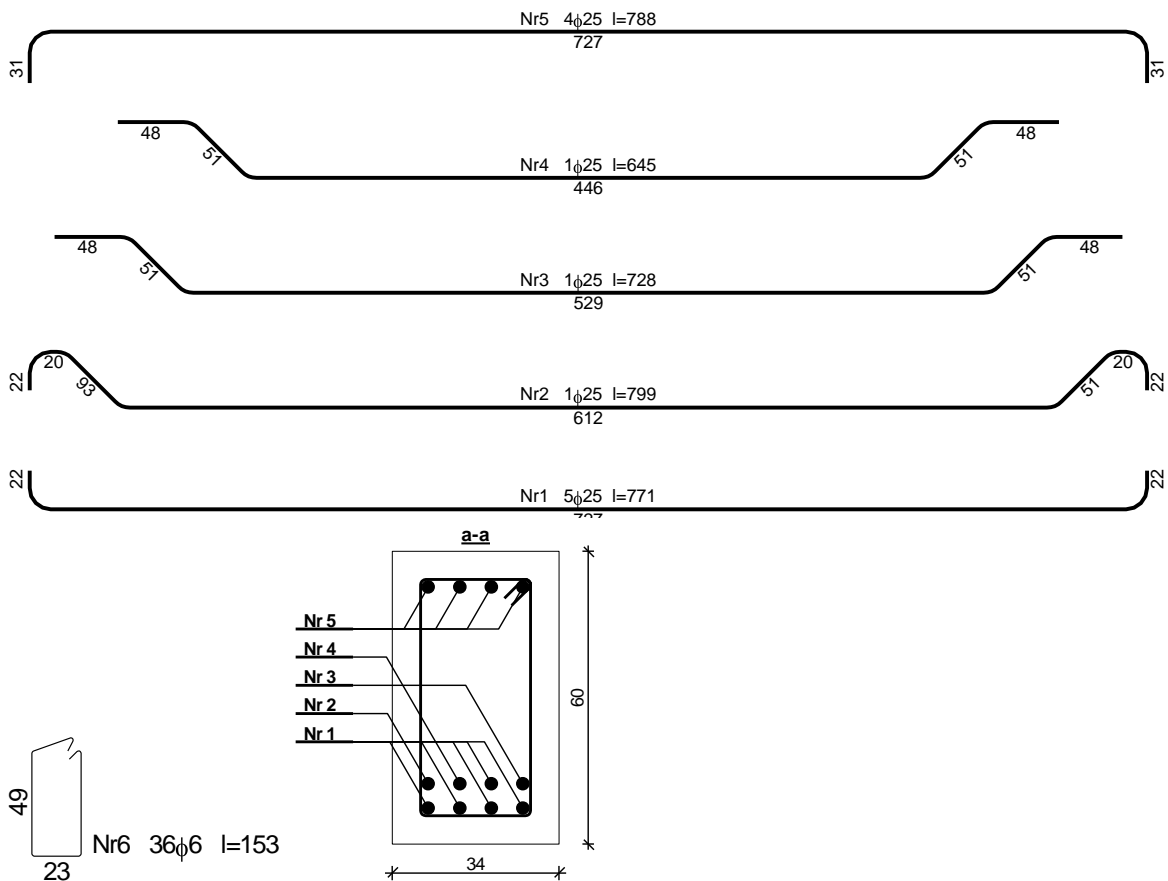
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,49 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 201,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,135 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	5		38,55
2.	25	799	1		7,99
3.	25	728	1		7,28
4.	25	645	1		6,45
5.	25	788	4		31,52
6.	6	153	36	55,08	
Długość wg średnic [m]				55,1	91,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,2	353,7
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	354,0
Razem [kg]				367	

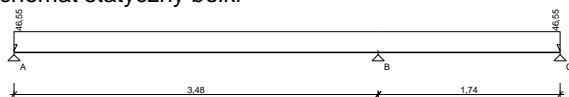
Poz. P1-2

$l = 3,24 + 1,50$ m
 obciążenie belki
 obc. ze stropów

$$12,08 \times (3,01/2 + 4,26/2) = 43,91 \text{ kN/m}$$

razem 43,91 kN/m

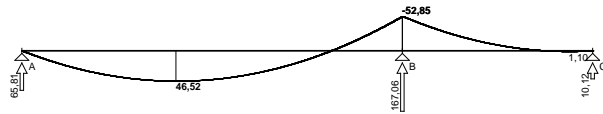
Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

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



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,52 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,34\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 103,71 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)76,09 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $70,0 \text{ cm}$ przy
 prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła
 (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)76,09 \text{ kN} < V_{Rd3} = 95,15 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,28 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,03 \text{ mm} < a_{lim} = 17,40 \text{ mm}$
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,13 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,256 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)52,85 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górną $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,34\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)52,85 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 103,71 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,58 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,10 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,60 \text{ kNm/mb}$

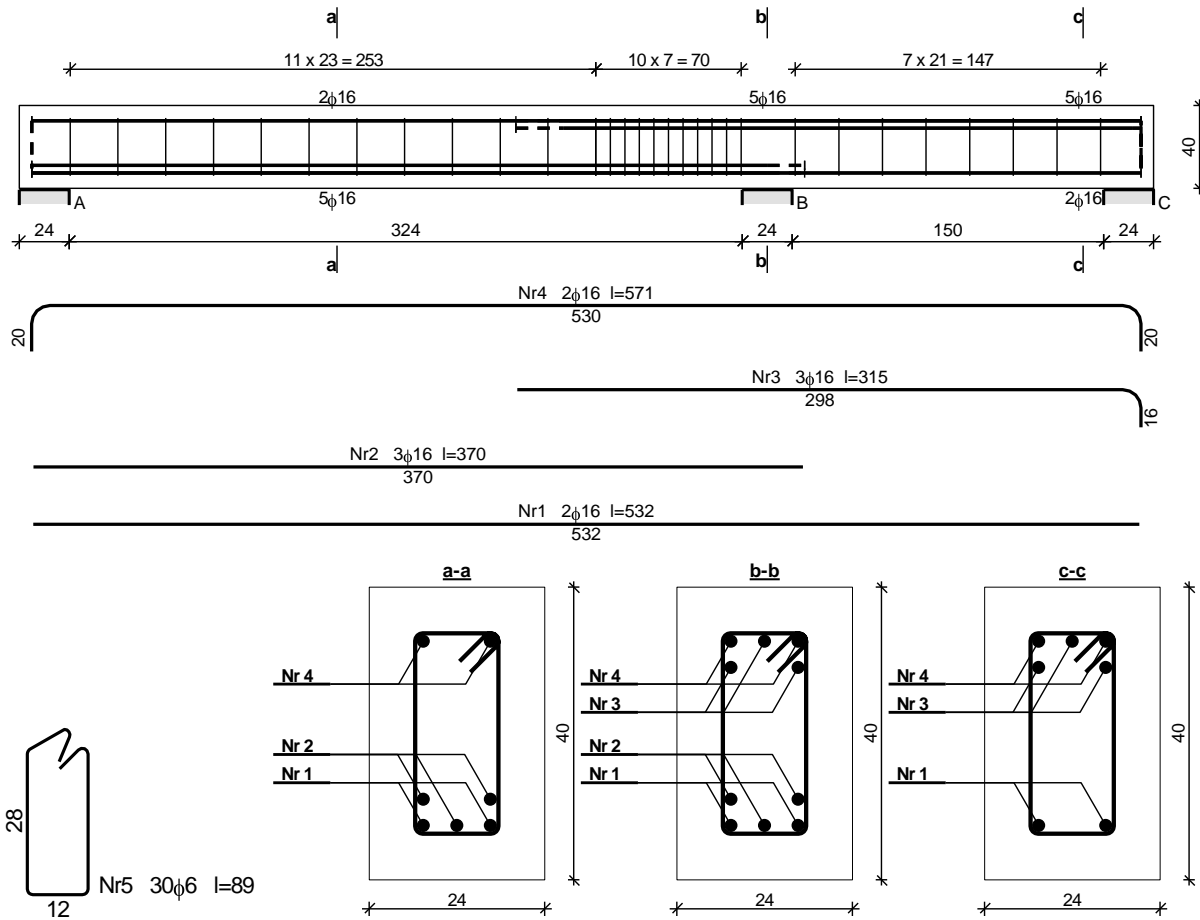
Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 50,78 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 230 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 50,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,10 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)52,58 \text{ kNm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 8,70 \text{ mm}$
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 64,95 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	532	2		10,64
2.	16	370	3		11,10
3.	16	315	3		9,45
4.	16	571	2		11,42
5.	6	89	30	26,70	
Długość wg średnic [m]				26,7	42,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				5,9	67,4
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	68,0
Razem [kg]				74	

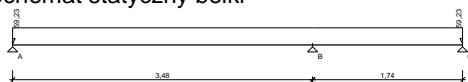
Poz. P1-3

$l = 3,24 + 1,50$ m
obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (4,26/2 + 5,11/2) = 56,59 \text{ kN/m}$$

razem 56,59 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

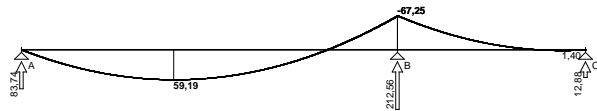
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 59,19 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 59,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 113,84 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)97,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $90,0 \text{ cm}$ przy

prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)97,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 131,67 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 58,95 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,201 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,17 \text{ mm} < a_{lim} = 17,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 114,81 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,25 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $6\phi 16$ o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 113,84 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)66,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,230 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,40 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,40 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,60 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 64,83 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku $64,0 \text{ cm}$ przy

lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 64,83 \text{ kN} < V_{Rd3} = 82,30 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

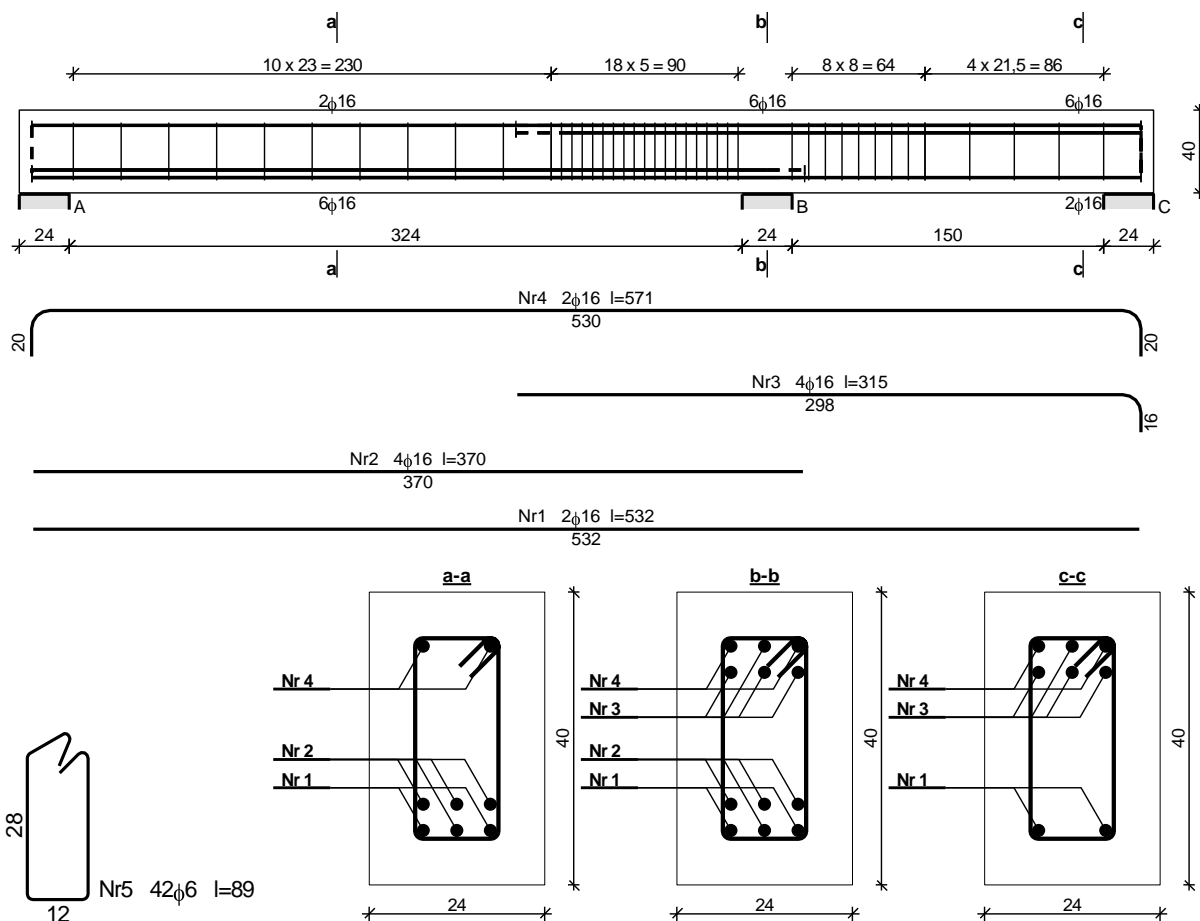
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)66,97 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,77 \text{ mm} < a_{lim} = 8,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 82,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	532	2		10,64
2.	16	370	4		14,80
3.	16	315	4		12,60
4.	16	571	2		11,42
5.	6	89	42	37,38	
Długość wg średnic [m]				37,4	49,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				8,3	78,1
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	79,0
Razem [kg]				88	

Poz. P1-4

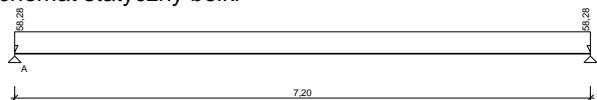
$l = 6,96 \text{ m}$

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,11/2 + 3,61/2) = 52,67 \text{ kN/m}$$

razem 52,67 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

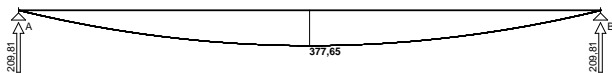
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 377,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $4\phi 25$ o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 377,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 691,52 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)173,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 110 mm na odcinku $121,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 370 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)173,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 582,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 374,35 \text{ kNm}$

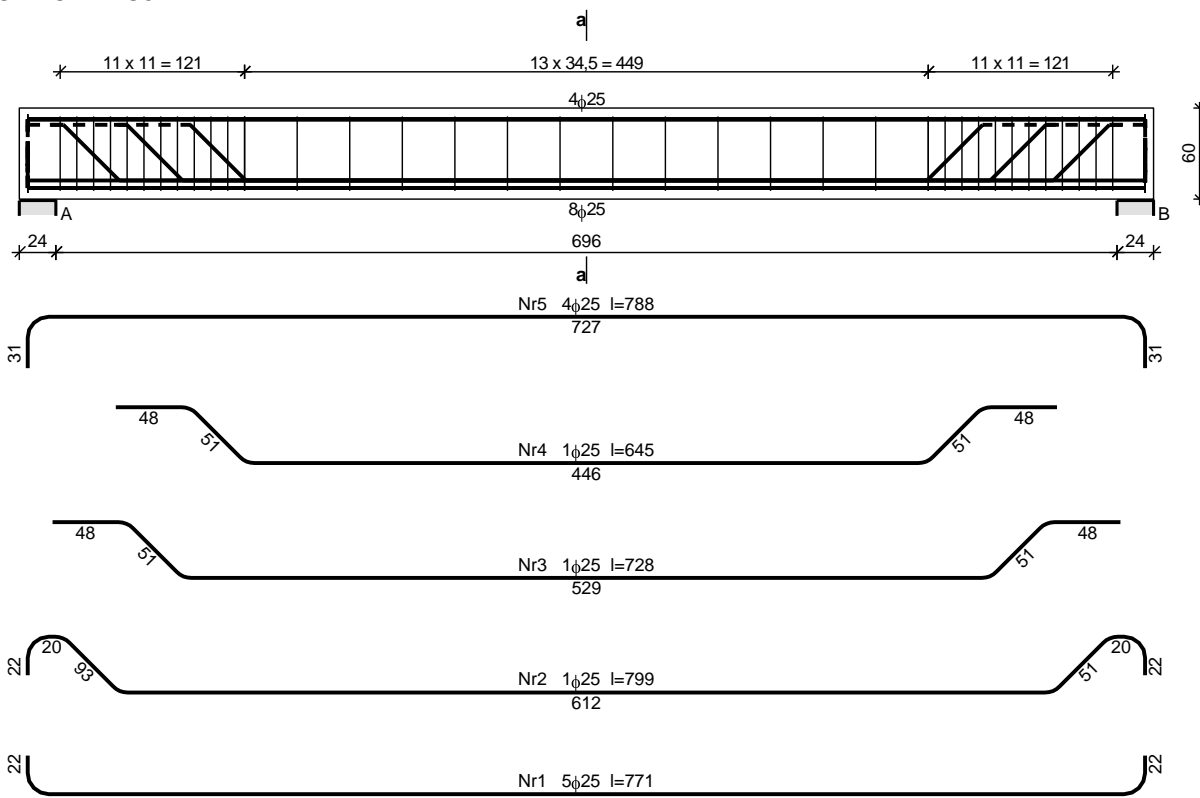
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

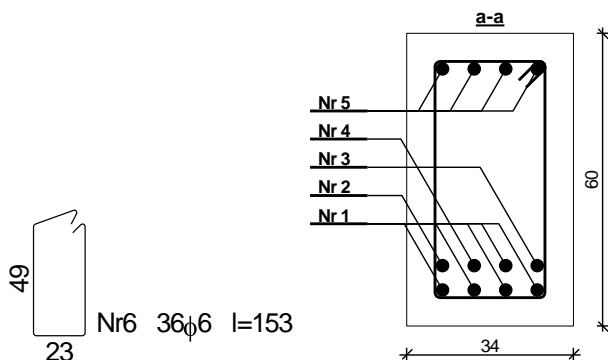
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,03 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 201,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,135 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	5		38,55
2.	25	799	1		7,99
3.	25	728	1		7,28
4.	25	645	1		6,45
5.	25	788	4		31,52
6.	6	153	36	55,08	
Długość wg średnic [m]				55,1	91,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,2	353,7
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	354,0
Razem [kg]				367	

Poz. P1-5 - 2 szt.

$l = 3,06 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. z biegu schodowego

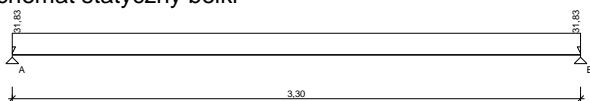
obc. ze spocznika

$$13,0 \times (3,72/2) = 24,18 \text{ kN/m}$$

$$10,5 \times (1,08/2) = 5,67 \text{ kN/m}$$

$$\text{razem} \quad \mathbf{29,85 \text{ kN/m}}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

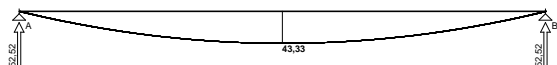
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 67,89 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,59 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,08 \text{ kNm}$

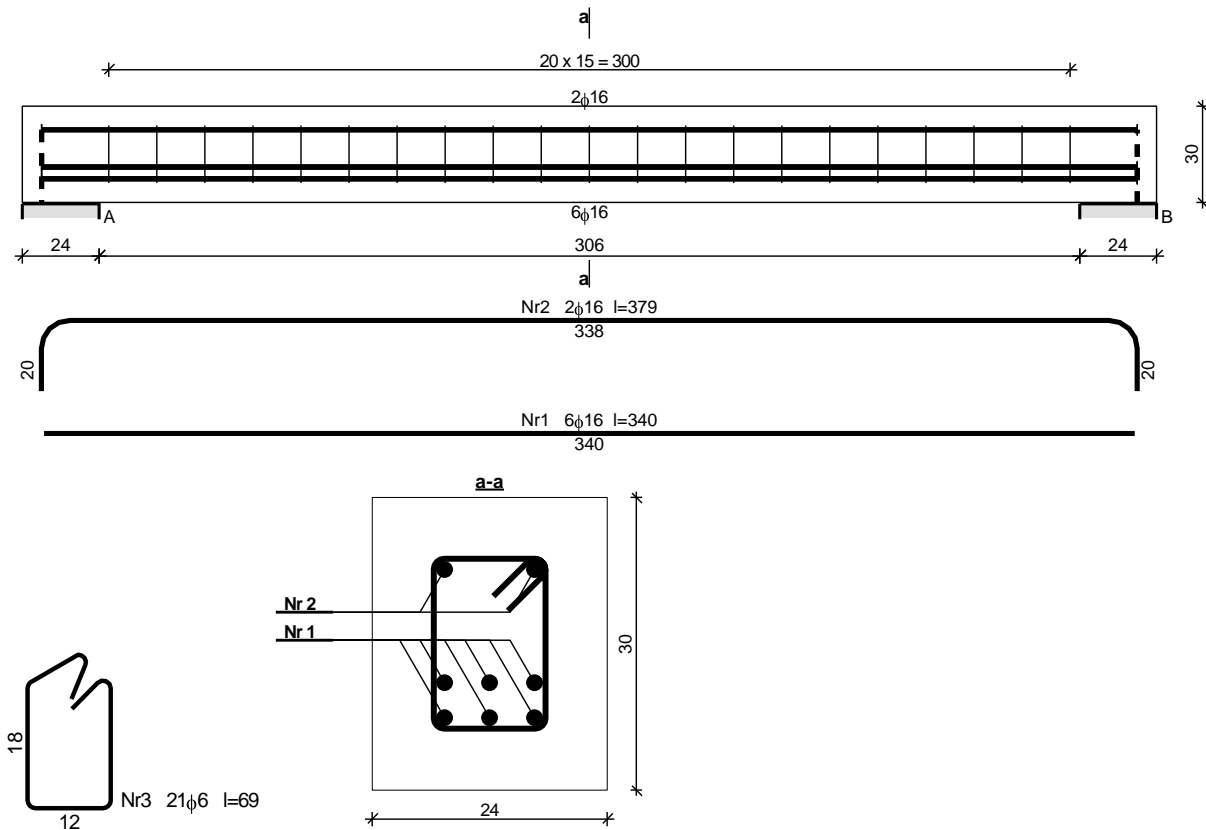
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,10 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	340	6		20,40
2.	16	379	2		7,58
3.	6	69	21	14,49	
Długość wg średnic [m]				14,5	28,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,2	44,2
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	45,0
Razem [kg]				49	

Poz. P1-6 - 2 szt.

$l = 3,06 \text{ m}$

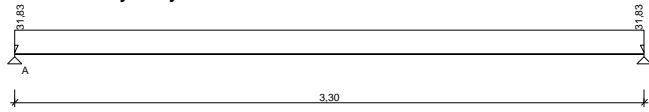
obciążenie belki

obc. z biegu schodowego

obc. ze spocznika

$$\begin{aligned} 13,0 \times (3,72/2) &= 24,18 \text{ kN/m} \\ 10,5 \times (1,08/2) &= 5,67 \text{ kN/m} \\ \text{razem} & \quad \quad \quad \mathbf{29,85 \text{ kN/m}} \end{aligned}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

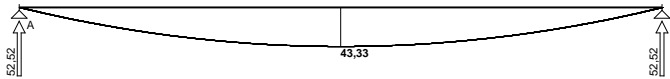
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 16$ o $A_{S2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $6\phi 16$ o $A_{S1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 67,89 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,59 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,08 \text{ kNm}$

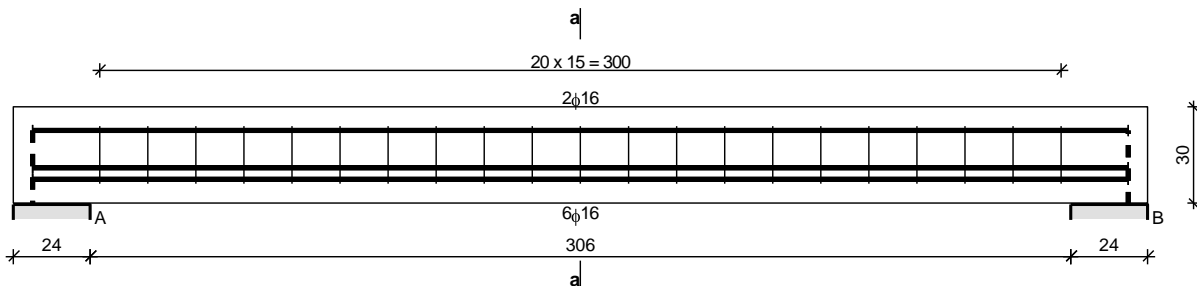
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

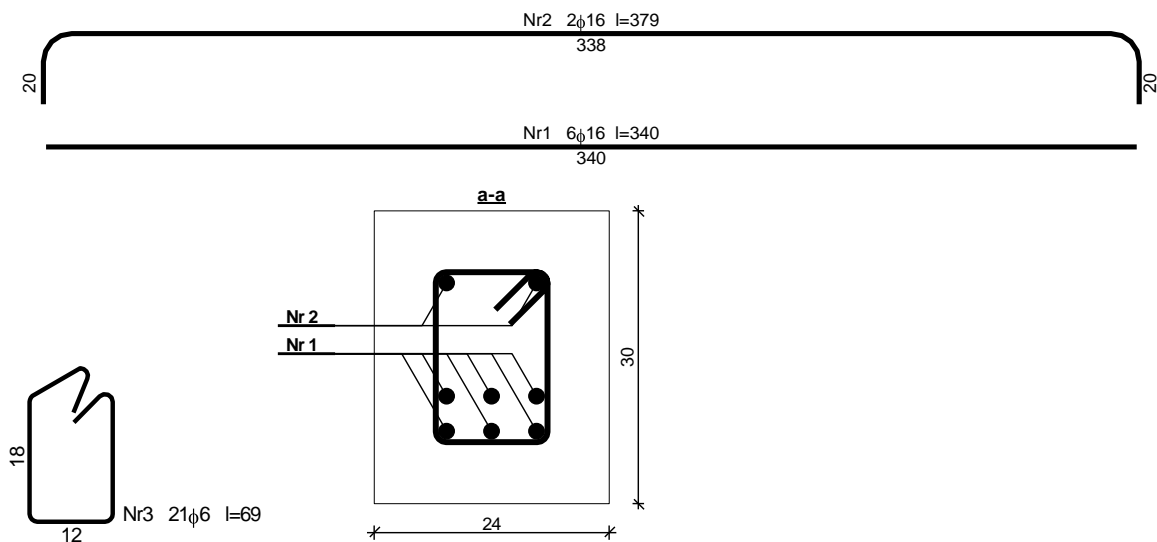
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,10 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	340	6		20,40
2.	16	379	2		7,58
3.	6	69	21	14,49	
Długość wg średnic [m]				14,5	28,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,2	44,2
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	45,0
Razem [kg]				49	

Poz. P1-7

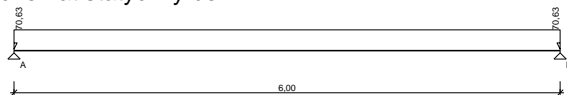
$l = 5,76 \text{ m}$

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,16/2 + 5,76/2) = 65,96 \text{ kN/m}$$

razem 65,96 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

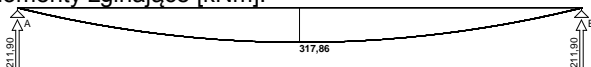
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 317,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 25$ o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 317,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 526,59 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)175,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $120,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)175,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 630,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 315,94 \text{ kNm}$

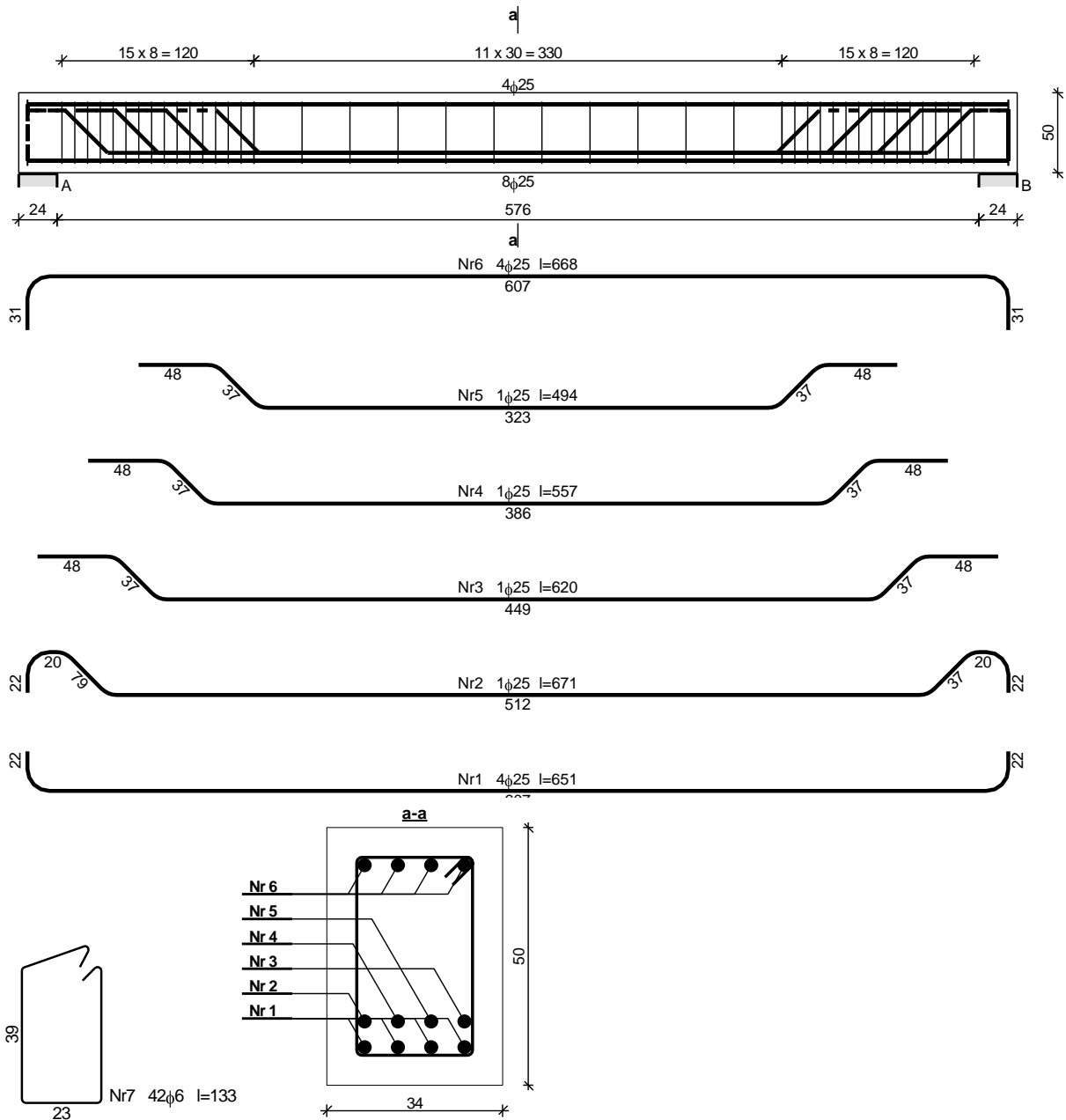
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,81 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 202,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	651	4		26,04
2.	25	671	1		6,71
3.	25	620	1		6,20
4.	25	557	1		5,57
5.	25	494	1		4,94
6.	25	668	4		26,72
7.	6	133	42	55,86	
Długość wg średnic [m]				55,9	76,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,4	293,6
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	294,0
Razem [kg]				307	

Poz. P1-8

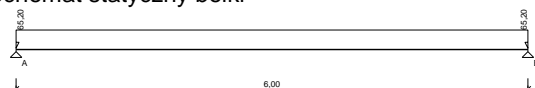
l = 5,76 m

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,76/2 + 4,26/2) = 60,52 \text{ kN/m}$$

razem 60,52 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

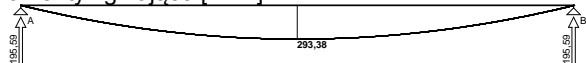
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 293,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 25$ o $A_{s2} = 14,73 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 293,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 476,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)161,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku $110,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)161,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 608,65 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 291,47 \text{ kNm}$

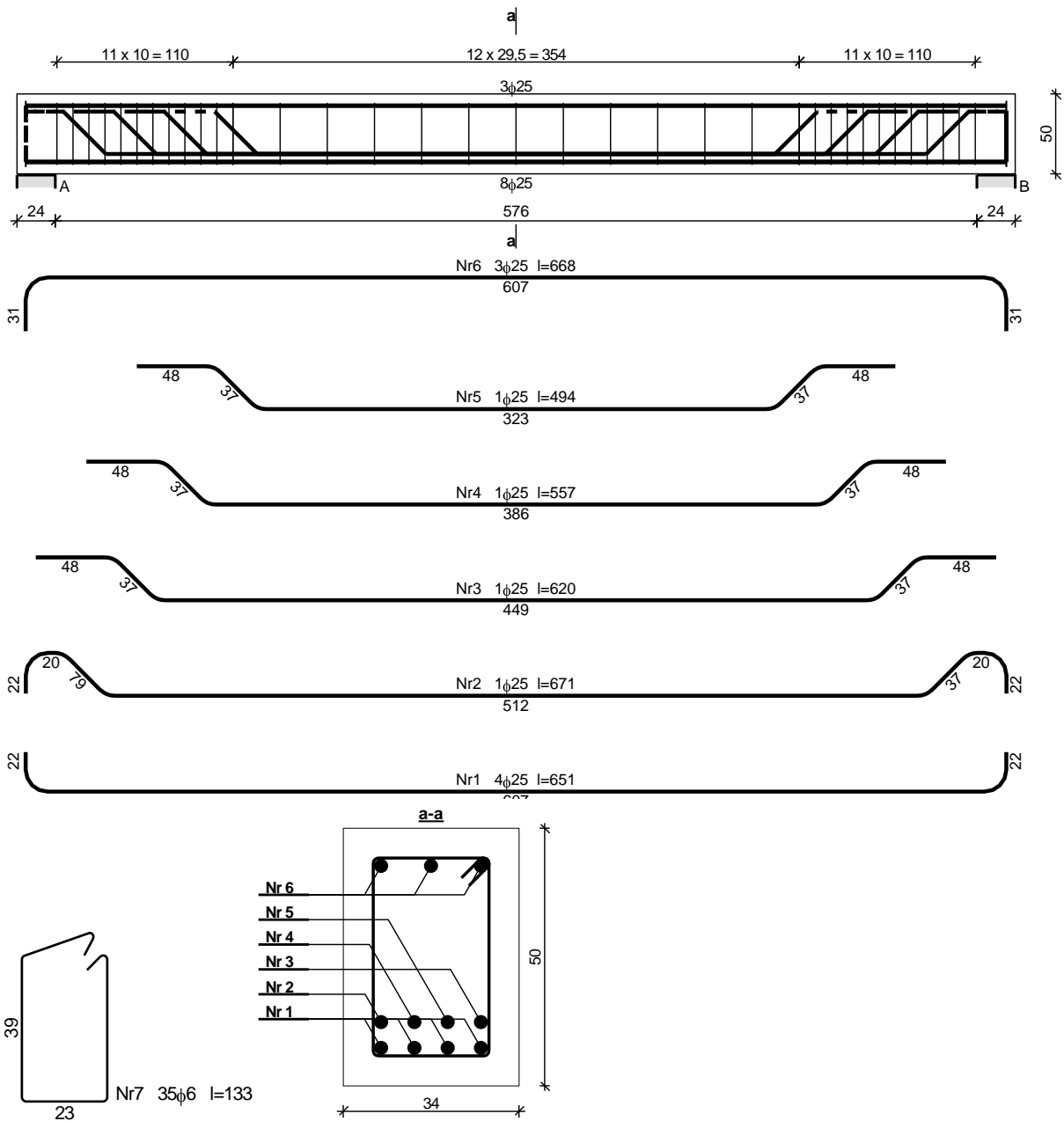
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,76 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 186,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 25$
1.	25	651	4		26,04
2.	25	671	1		6,71
3.	25	620	1		6,20
4.	25	557	1		5,57
5.	25	494	1		4,94
6.	25	668	3		20,04
7.	6	133	35	46,55	
Długość wg średnic [m]				46,6	69,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				10,3	267,8
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	268,0
Razem [kg]				279	

Poz. P1-9 – 2 szt

$l = 2,16 \text{ m}$

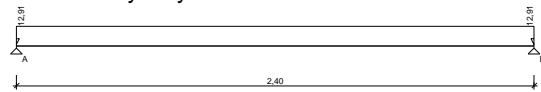
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$11,26 \times 1,0 = 11,26 \text{ kN/m}$$

razem **11,26 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,30 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,18 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)11,64 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)11,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,19 \text{ kNm}$

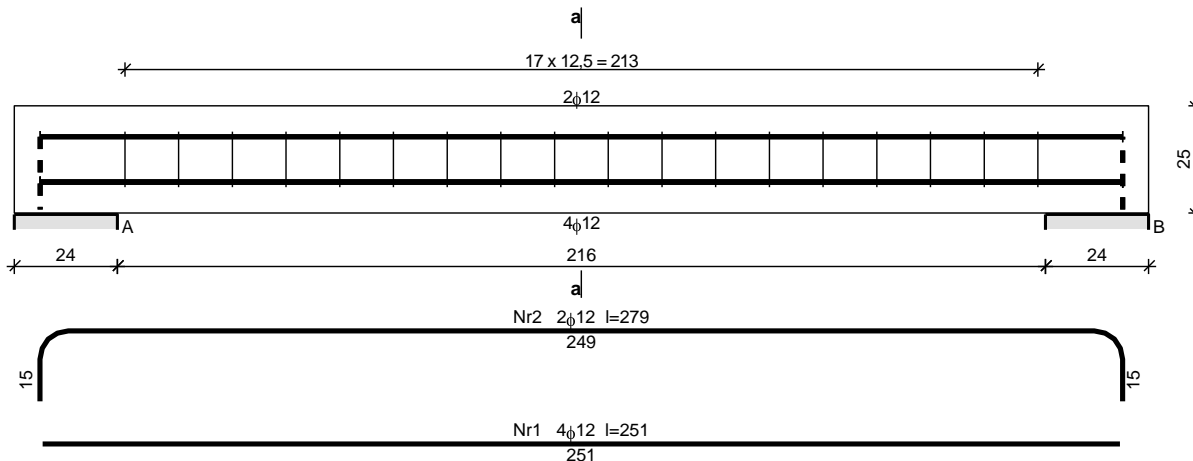
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

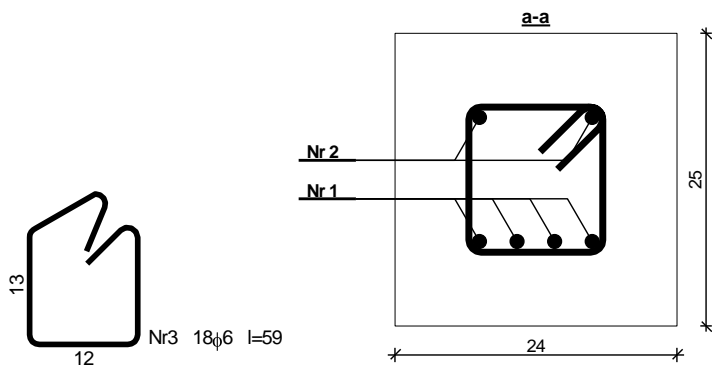
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,02 \text{ mm} < a_{lim} = 12,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 13,78 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	251	4		10,04
2.	12	279	2		5,58
3.	6	59	18	10,62	
Długość wg średnic [m]				10,7	15,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,4	13,9
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	14,0
Razem [kg]				17	

Poz. P1-10

$l = 1,86 \text{ m}$

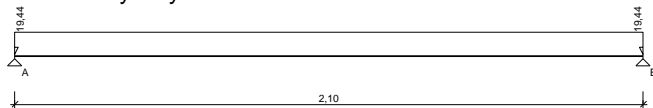
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$11,26 \times (2,16/2 + 0,5) = 17,79 \text{ kN/m}$$

razem 17,79 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

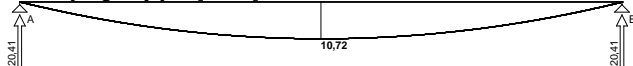
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 10,72 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,18 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)14,62 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)14,62 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,63 \text{ kNm}$

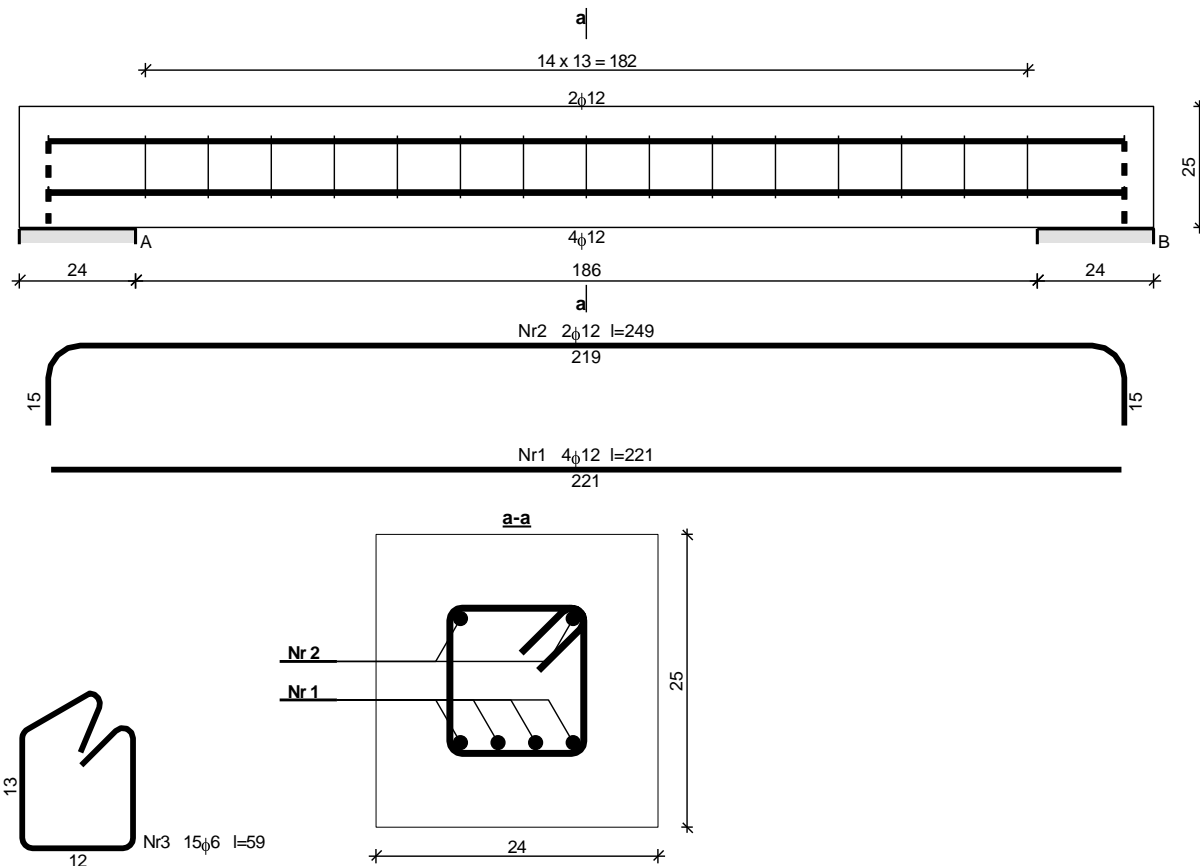
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 10,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 17,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 12$
1.	12	221	4		8,84
2.	12	249	2		4,98
3.	6	59	15	8,85	
Długość wg średnic [m]				8,9	13,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	12,3
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	13,0
Razem [kg]				15	

Poz. P1-11 - 3 szt.

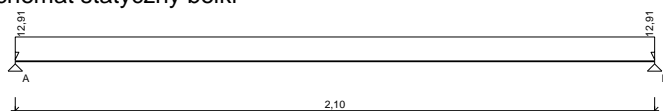
$l = 1,86 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropów

$11,26 \times (0,5 \times 2) = 11,26 \text{ kN/m}$
razem **11,26 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

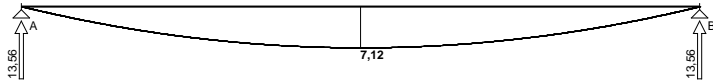
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,19 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)9,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)9,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,56 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,03 \text{ kNm}$

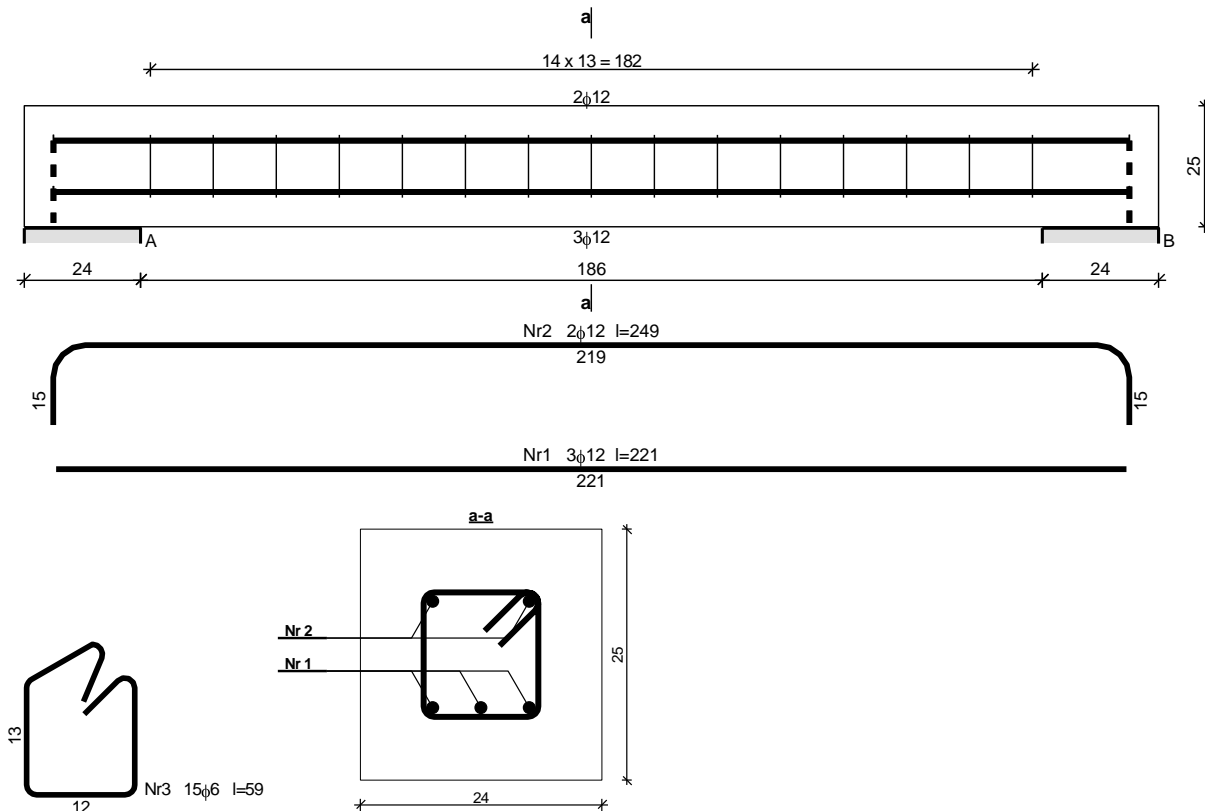
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,51 \text{ mm} < a_{lim} = 10,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 11,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	221	3		6,63
2.	12	249	2		4,98
3.	6	59	15	8,85	
Długość wg średnic [m]				8,9	11,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	10,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	11,0
Razem [kg]				13	

Poz. P1-12

$l = 2,20 + 2,05$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru $12,08 \times (3,63/2 + 3,06/2) = 40,41$ kN/m

obc. ze stropu piętra $12,08 \times (3,63/2 + 3,06/2) = 40,41$ kN/m

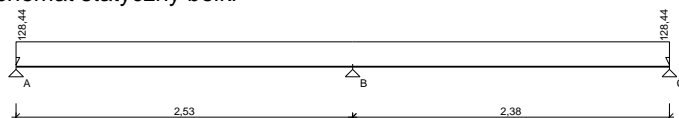
obc. ze stropodachu $11,24 \times 3,06/2 = 17,20$ kN/m

obc. ścianą wewn. $3,12 \times 7,80 = 24,34$ kN/m

obc. wieńcem $0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 \times 2 = 3,44$ kN/m

razem 125,80 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

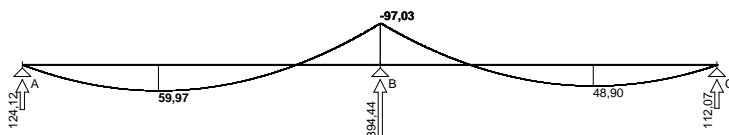
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 40,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 59,97$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28$ cm²

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_{s1} = 12,57$ cm² ($\rho = 1,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 59,97$ kNm/mb < $M_{Rd} = 125,61$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)134,30$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku $112,0$ cm przy lewej podporze i na odcinku $88,0$ cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 2 prętami odgiętymi $\phi 20$ przy lewej podporze

oraz 4 prętami odgiętymi $\phi 20$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)134,30$ kN < $V_{Rd3} = 520,72$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 59,86$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,207$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,14 \text{ mm} < a_{lim} = 12,65 \text{ mm}$
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 173,53 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)97,03 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **5 ϕ 20** o $A_{s1} = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,12\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem **2 ϕ 20** o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)97,03 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 153,06 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)96,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2 ϕ 20** o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **3 ϕ 20** o $A_{s1} = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,90 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 103,77 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 127,08 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 80 mm** na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie **4** prętami odgiętymi **ϕ 20** przy lewej podporze oraz **2** prętami odgiętymi **ϕ 20** przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 127,08 \text{ kN} < V_{Rd3} = 379,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 48,80 \text{ kNm}$

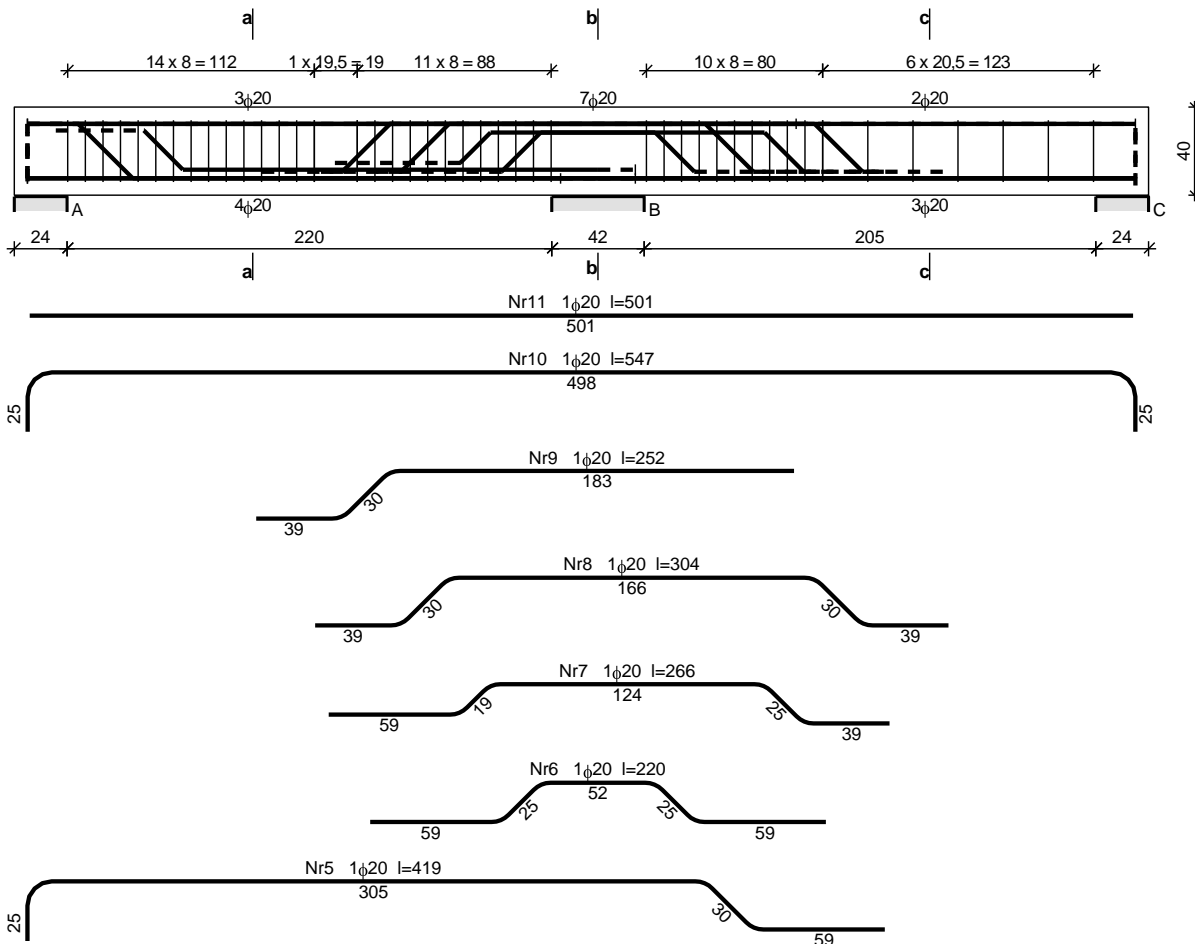
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

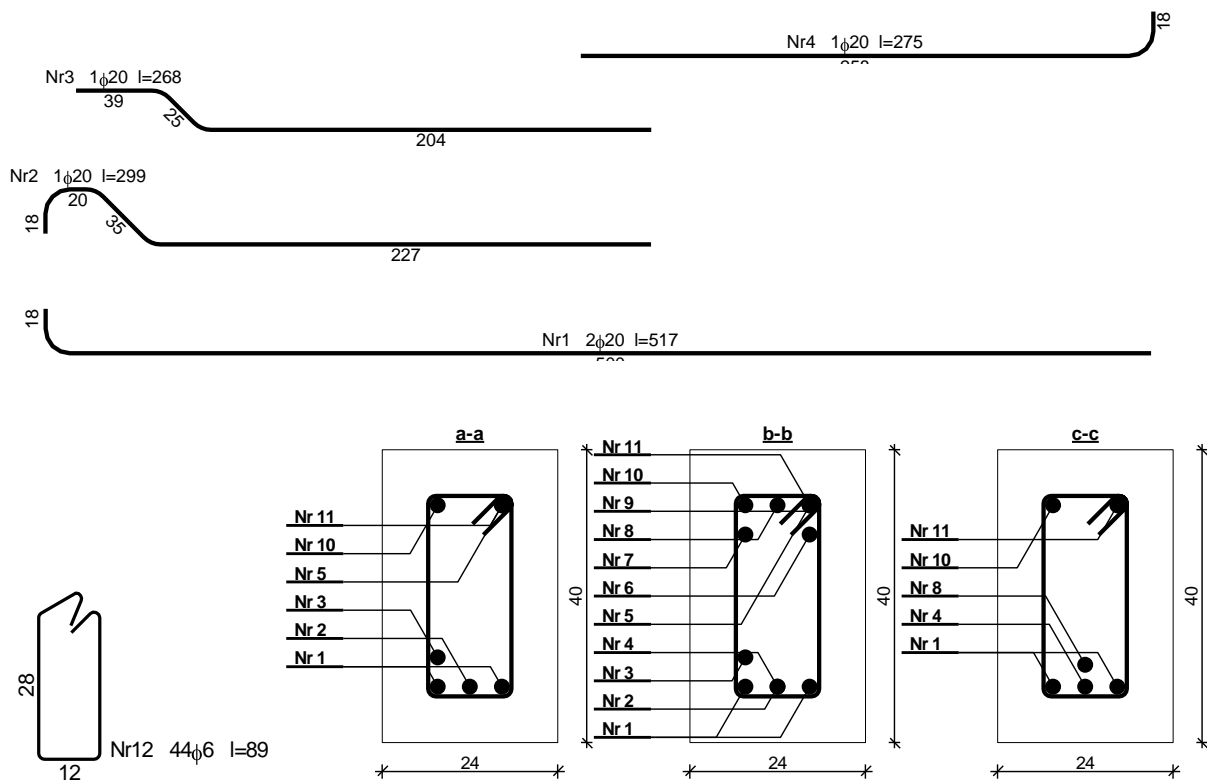
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,29 \text{ mm} < a_{lim} = 11,90 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 166,33 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ20
1.	20	517	2		10,34
2.	20	299	1		2,99
3.	20	268	1		2,68
4.	20	275	1		2,75
5.	20	419	1		4,19
6.	20	220	1		2,20
7.	20	266	1		2,66
8.	20	304	1		3,04
9.	20	252	1		2,52
10.	20	547	1		5,47
11.	20	501	1		5,01
12.	6	89	44	39,16	
Długość wg średnic [m]				39,2	43,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				8,7	108,3
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	109,0
Razem [kg]				118	

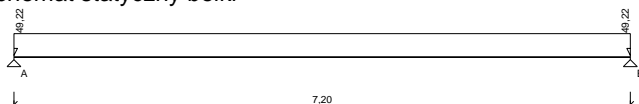
Poz. P1-13

l = 6,96 m
 obciążenie belki
 obc. ze stropów

$$12,08 \times (3,61/2 \times 2) = 43,61 \text{ kN/m}$$

razem 43,61 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

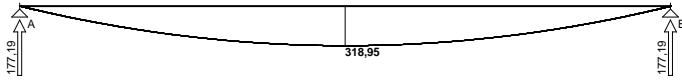
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0$ cm, $h = 60,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 318,95$ kNm

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 25$ o $A_{s2} = 9,82$ cm²

Przyjęto indywidualnie dolną $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27$ cm² ($\rho = 2,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 318,95$ kNm/mb < $M_{Rd} = 604,03$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 146,60$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 110 mm na odcinku $110,0$ cm przy podporach oraz co 370 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 146,60$ kN < $V_{Rd3} = 582,05$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 315,64$ kNm

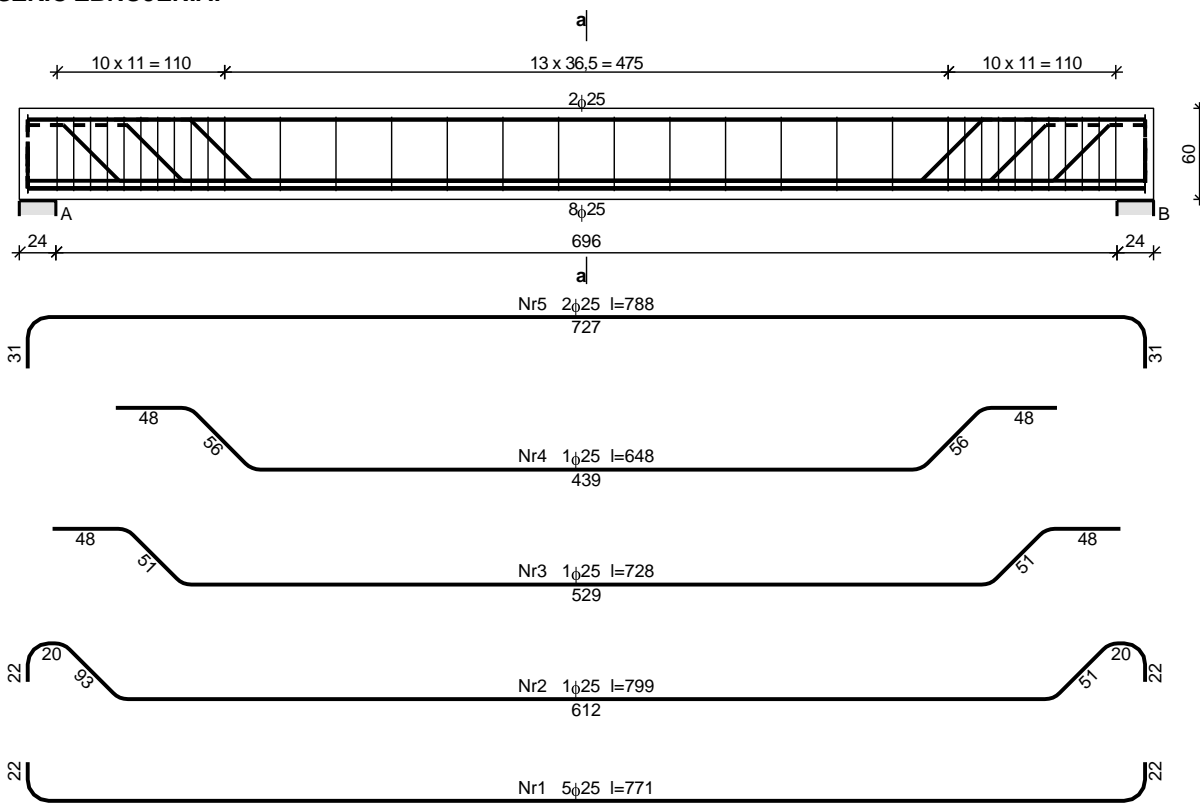
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

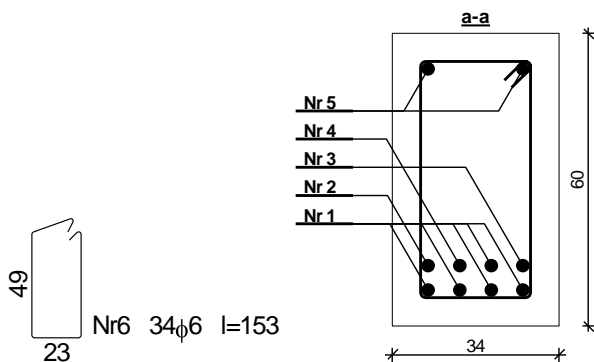
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,83$ mm < $a_{lim} = 30,00$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 169,51$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,100$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	5		38,55
2.	25	799	1		7,99
3.	25	728	1		7,28
4.	25	648	1		6,48
5.	25	788	2		15,76
6.	6	153	34	52,02	
Długość wg średnic [m]				52,1	76,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				11,6	293,2
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	294,0
Razem [kg]				306	

Poz. P1-14

$l = 0,96 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times (1,56/2 \times 2) = 18,84 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times (3,61/2 + 1,0) = 33,88 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą wewn.

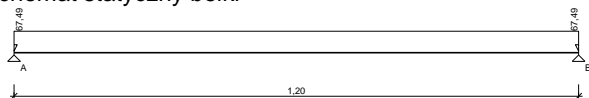
$$3,12 \times 3,40 = 10,61 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

$$0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$$

razem 65,05 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

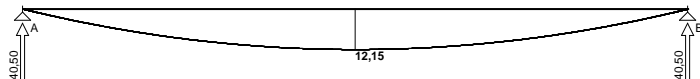
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 37,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 39,29 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)12,28 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 220 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)12,28 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,11 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,11 \text{ kNm}$

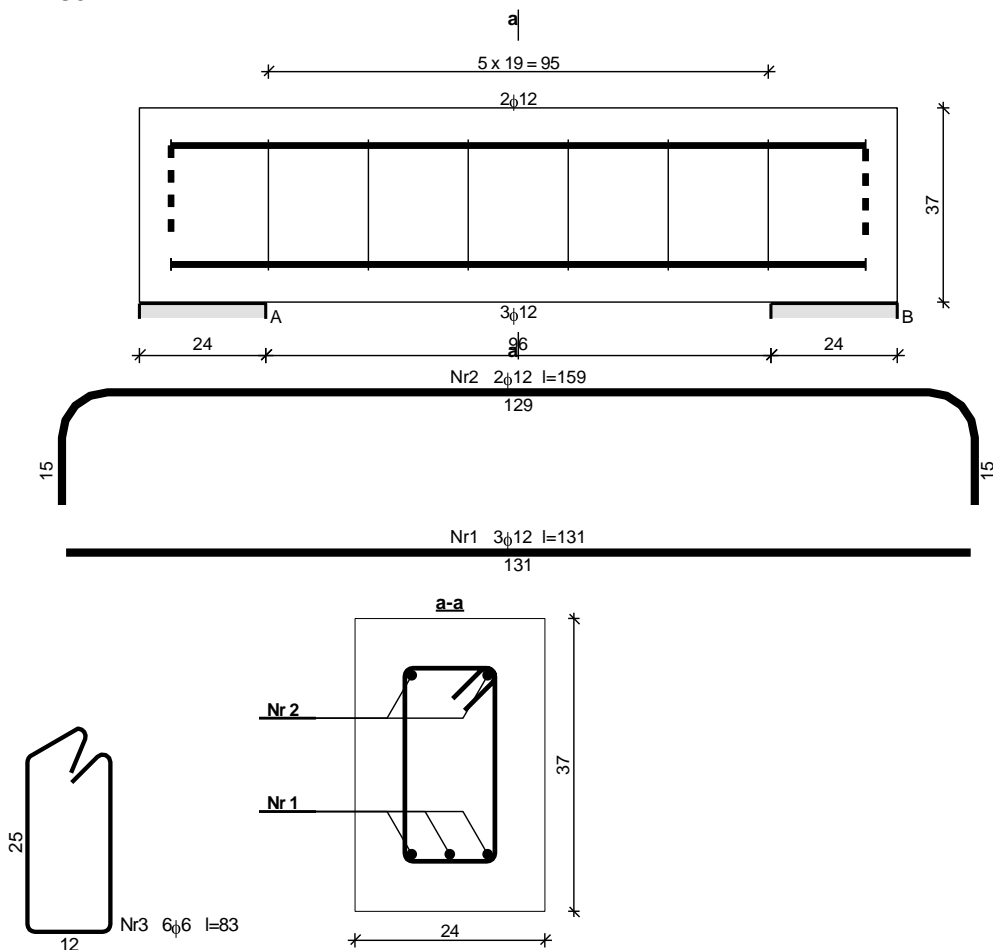
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,120 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,19 \text{ mm} < a_{lim} = 6,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 32,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	131	3		3,93
2.	12	159	2		3,18
3.	6	83	6	4,98	
Długość wg średnic [m]				5,0	7,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,1	6,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	7,0
Razem [kg]				9	

Poz. P1-15

$l = 3,36 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 0,96 / 2 = 5,80 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 1,6 = 19,33 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą wewn.

$$3,12 \times 3,40 = 10,61 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 48,49 kN/m

Reakcja z podciągu P1-14 - 40,50 kN

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 0,96 / 2 = 5,80 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą wewn.

$$3,12 \times 3,40 = 10,61 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

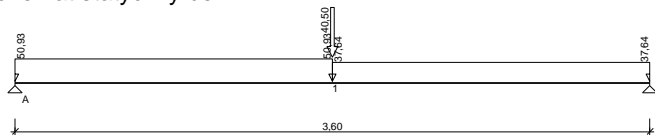
$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 35,20 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

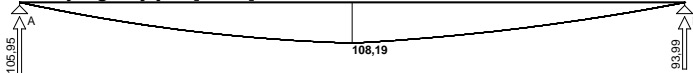
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 37,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 108,19 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 20$ o $A_{s1} = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 108,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 156,75 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 85,88 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $75,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze

i na odcinku $70,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 85,88 \text{ kN} < V_{Rd3} = 117,14 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 107,84 \text{ kNm}$

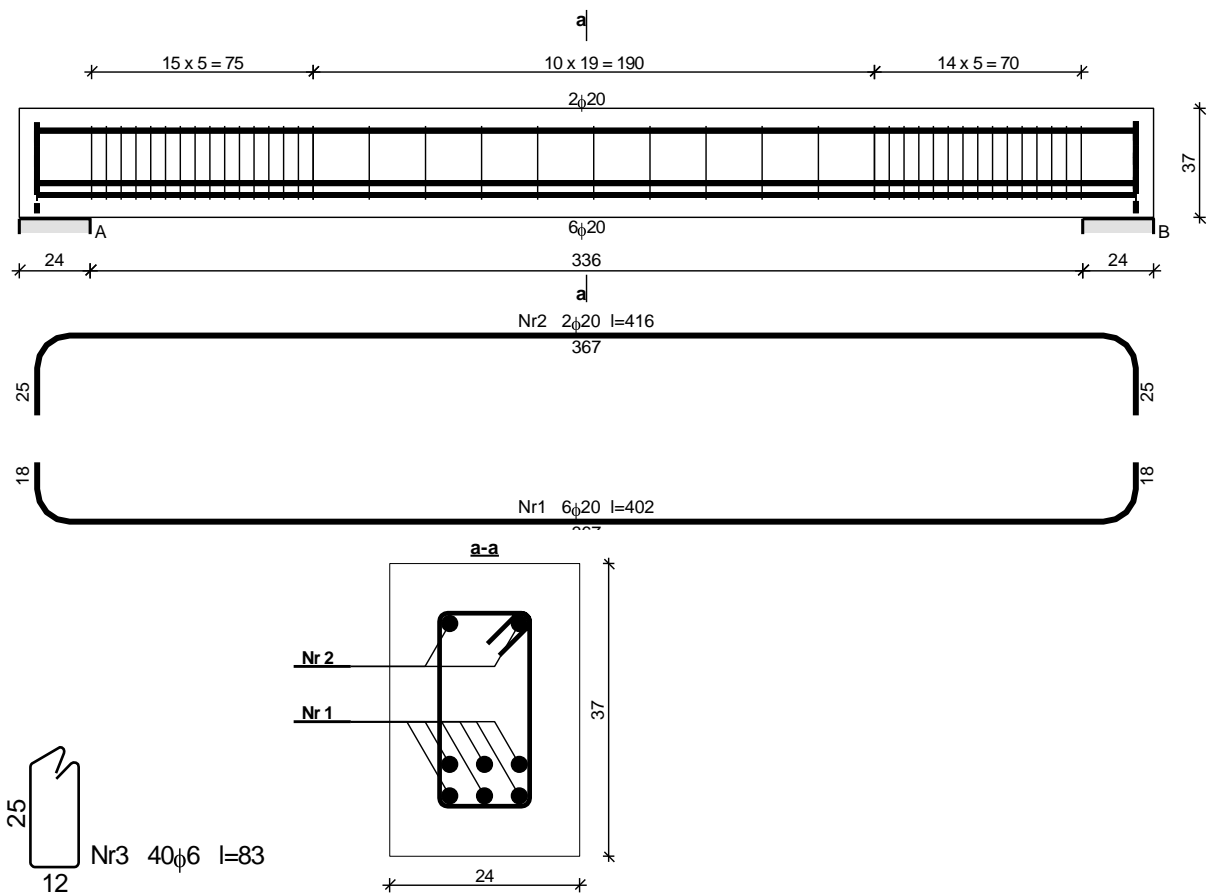
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,92 \text{ mm} < a_{lim} = 18,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 99,46 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ20
1.	20	402	6		24,12
2.	20	416	2		8,32
3.	6	83	40	33,20	
Długość wg średnic [m]				33,3	32,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,4	80,1
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	81,0
Razem [kg]				89	

Poz. P1-16

$l = 6,96$ m

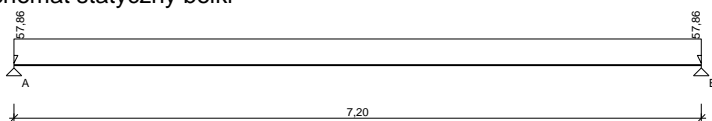
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,73/2 + 3,03/2) = 52,91 \text{ kN/m}$$

razem 52,91 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

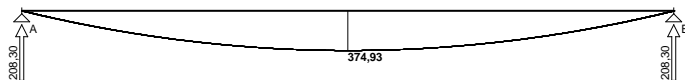
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 374,93 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $4\phi 25$ o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $9\phi 25$ o $A_{s1} = 44,18 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,99\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 374,93 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 710,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 172,82 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 110 mm na odcinku $143,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 360 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 172,82 \text{ kN} < V_{Rd3} = 582,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 372,02 \text{ kNm}$

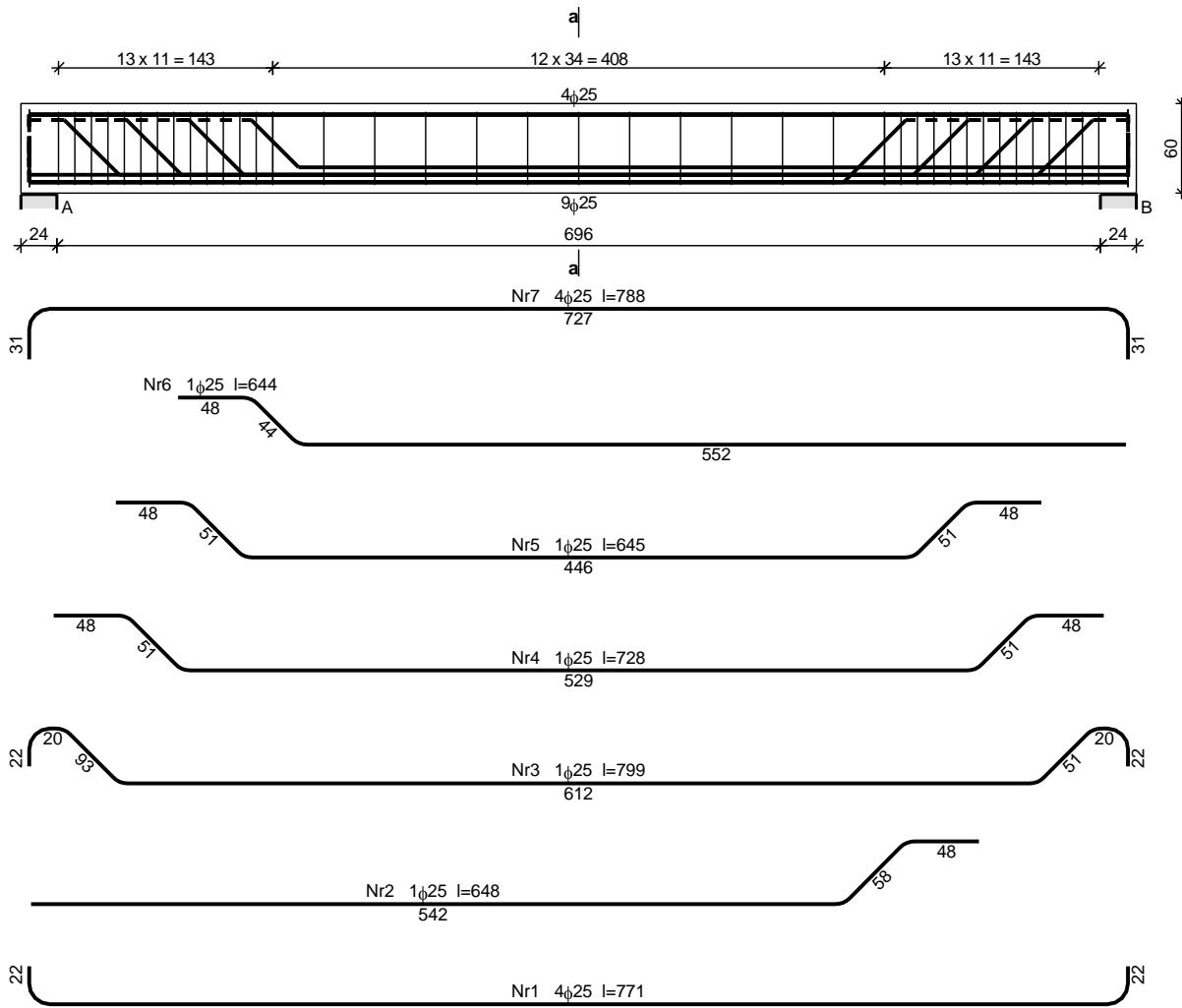
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

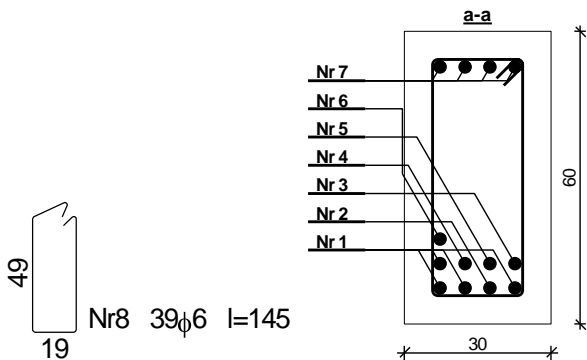
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,31 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 199,79 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	4		30,84
2.	25	648	1		6,48
3.	25	799	1		7,99
4.	25	728	1		7,28
5.	25	645	1		6,45
6.	25	644	1		6,44
7.	25	788	4		31,52
8.	6	145	39	56,55	
Długość wg średnic [m]				56,6	97,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,6	373,7
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	374,0
Razem [kg]				387	

Poz. P1-17

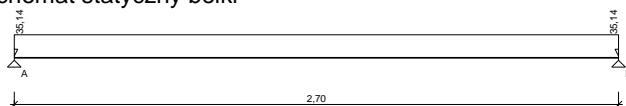
$l = 2,46 \text{ m}$

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (2,46/2 + 3,03/2) = 33,16 \text{ kN/m}$$

razem 33,16 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

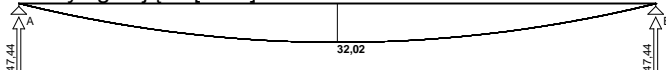
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,02 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,73 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)35,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)35,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,86 \text{ kNm}$

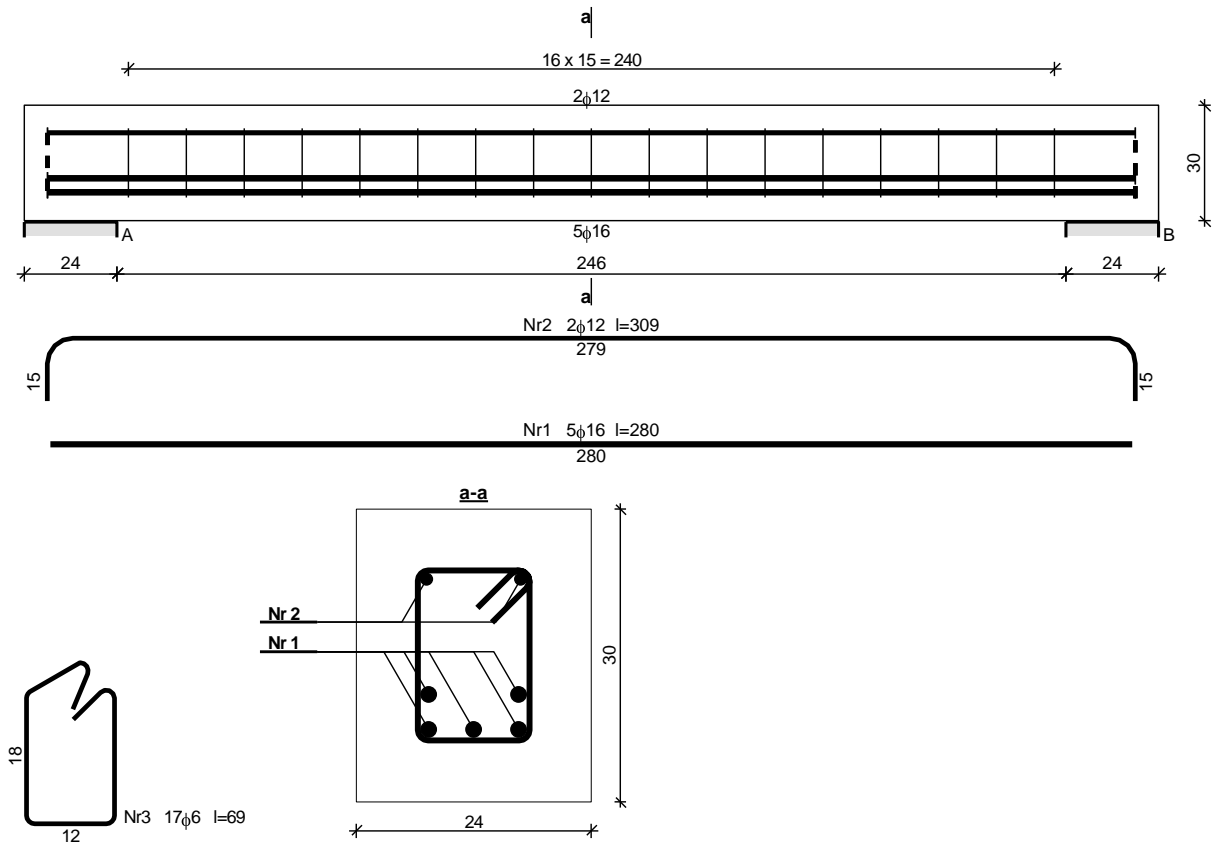
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,01 \text{ mm} < a_{lim} = 13,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 43,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	280	5		14,00	
2.	12	309	2			6,18
3.	6	69	17	11,73		
Długość wg średnic [m]				11,8	14,0	6,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,6	22,1	5,5
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0		28,0
Razem [kg]				31		

Poz. P1-18

$l = 2,46 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

$$12,08 \times (0,96/2) = 5,80 \text{ kN/m}$$

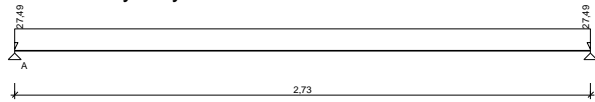
$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

$$3,12 \times 3,50 = 10,92 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

razem 25,51 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

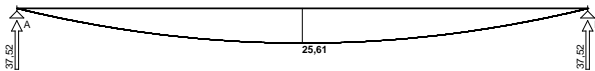
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 30,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 25,61$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 1,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,61$ kNm/mb < $M_{Rd} = 55,47$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 28,26$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,26$ kN < $V_{Rd1} = 47,66$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,44$ kNm

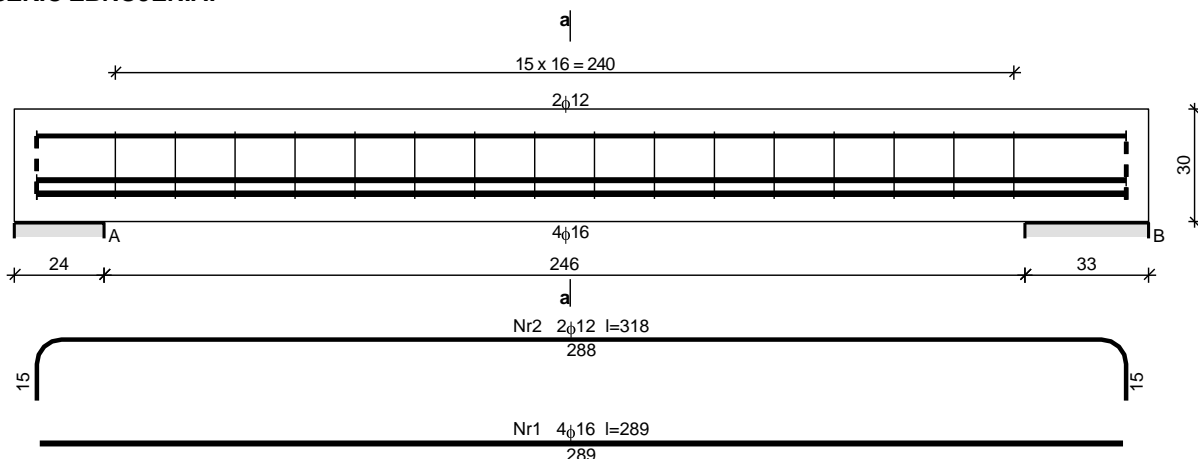
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

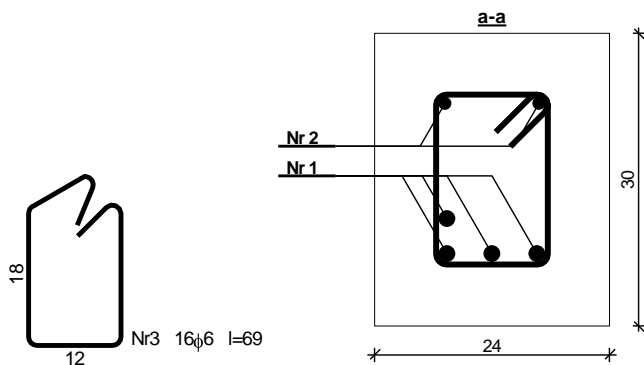
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,87$ mm < $a_{lim} = 13,65$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 34,00$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	289	4		11,56	
2.	12	318	2			6,36
3.	6	69	16	11,04		
Długość wg średnic [m]				11,1	11,6	6,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,5	18,3	5,7
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0		24,0
Razem [kg]					27	

Poz. N1-1

$l = 3,54 + 2,34$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$12,08 \times 5,71 / 2 = 34,49$ kN/m

obc. ze stropu piętra

$12,08 \times 5,71 / 2 = 34,49$ kN/m

obc. ścianą zewn.

$2,83 \times 3,10 = 8,77$ kN/m

obc wieńcem

$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47$ kN/m

obc z dachu

10,0 kN/m

razem 92,22 kN/m

obc. ze stropu parteru

$12,08 \times 0,5 = 6,04$ kN/m

obc. ze stropu piętra

$12,08 \times 0,5 = 6,04$ kN/m

obc. ścianą zewn.

$2,83 \times 3,10 = 8,77$ kN/m

obc wieńcem

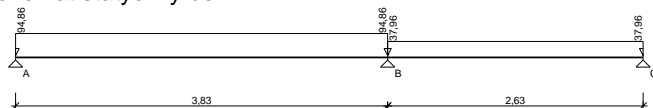
$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47$ kN/m

obc z dachu

10,0 kN/m

razem 35,32 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

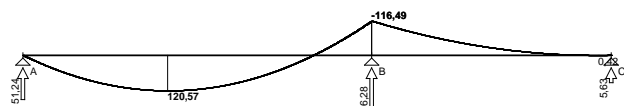
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 120,57 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 0,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 12,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 20$ o $A_{s1} = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,58\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 120,57 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 180,50 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)167,11 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $130,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $135,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 20$ przy lewej podporze

oraz 4 prętami odgiętymi $\phi 20$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)167,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 554,98 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 120,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,40 \text{ mm} < a_{lim} = 19,15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 195,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,246 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)116,49 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $6\phi 20$ o $A_{s1} = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,58\%$)

Przyjęto indywidualnie dolną $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)116,49 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 180,50 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)116,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,245 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,42 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $2\phi 20$ o $A_{s1} = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,42 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 74,62 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,22 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na odcinku $75,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części przęsła

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 20$ przy lewej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,22 \text{ kN} < V_{Rd3} = 347,61 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

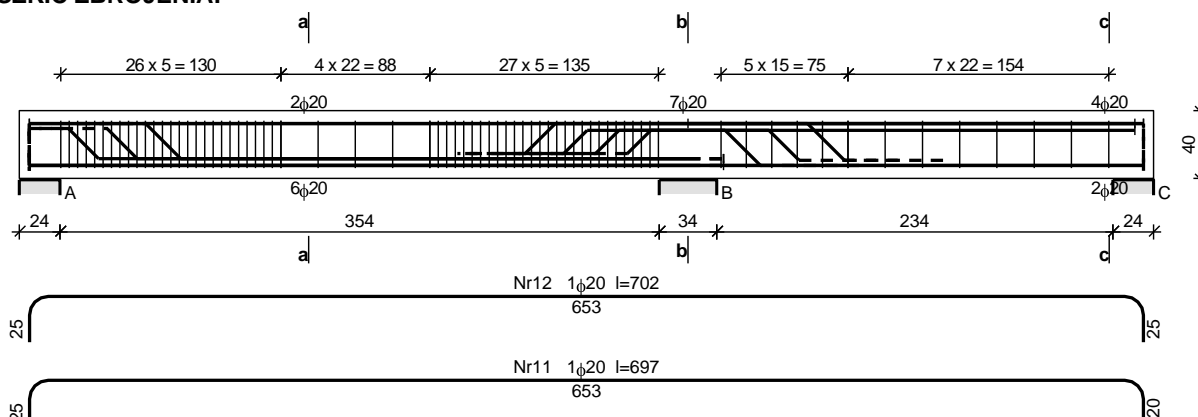
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)116,14 \text{ kNm}$

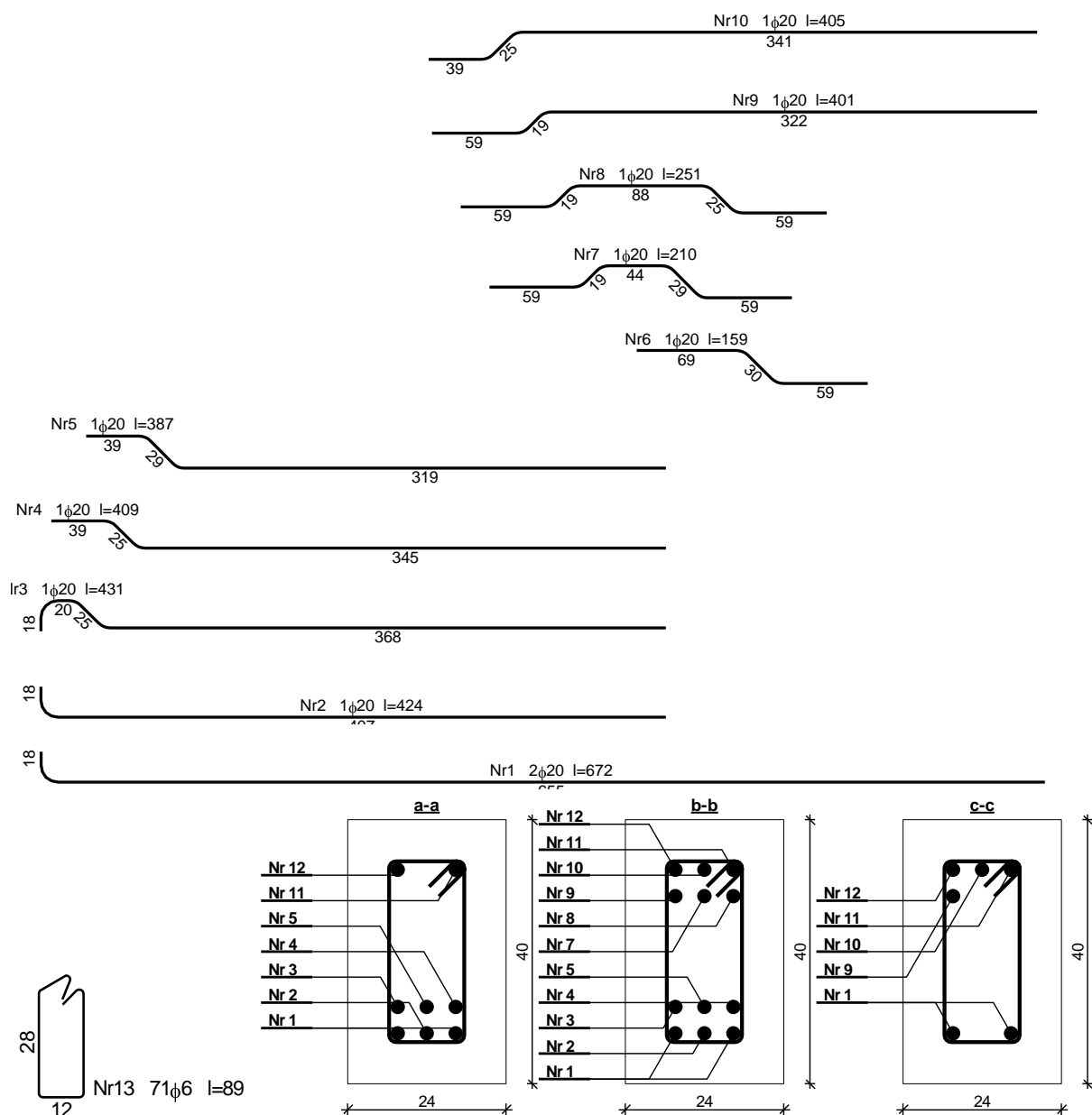
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,75 \text{ mm} < a_{lim} = 13,15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 87,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,068 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				ϕ 6	ϕ 20
1.	20	672	2		13,44
2.	20	424	1		4,24
3.	20	431	1		4,31
4.	20	409	1		4,09
5.	20	387	1		3,87
6.	20	159	1		1,59
7.	20	210	1		2,10
8.	20	251	1		2,51
9.	20	401	1		4,01
10.	20	405	1		4,05
11.	20	697	1		6,97
12.	20	702	1		7,02
13.	6	89	71	63,19	
Długość wg średnic [m]				63,2	58,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				14,0	143,5
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	144,0
Razem [kg]				158	

Poz. N1-2

$l = 3,54 + 3,54$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 5,11/2 = 30,86 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 3,10 = 8,77 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

$$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 60,14 kN/m

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 3,10 = 8,77 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

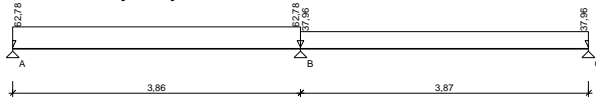
$$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 35,32 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

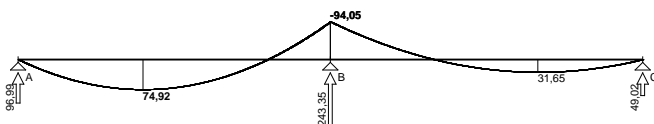
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 40,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 74,92$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **2φ20** o $A_{s2} = 6,28$ cm²

Przyjęto indywidualnie dołem **5φ20** o $A_{s1} = 15,71$ cm² ($\rho = 2,12\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 74,92$ kNm/mb < $M_{Rd} = 153,06$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)115,65$ kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 105,0 cm przy

prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)115,65$ kN < $V_{Rd3} = 131,67$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 74,67$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,197$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,15$ mm < $a_{lim} = 19,32$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 134,45$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)94,05$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą **5φ20** o $A_{s1} = 15,71$ cm² ($\rho = 2,12\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ20** o $A_{s2} = 6,28$ cm²

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)94,05$ kNm/mb < $M_{Rd} = 153,06$ kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)93,61$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,249$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 20$ o $A_{s1} = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 103,77 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 79,55 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $63,0 \text{ cm}$ przy

lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 79,55 \text{ kN} < V_{Rd3} = 94,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,40 \text{ kNm}$

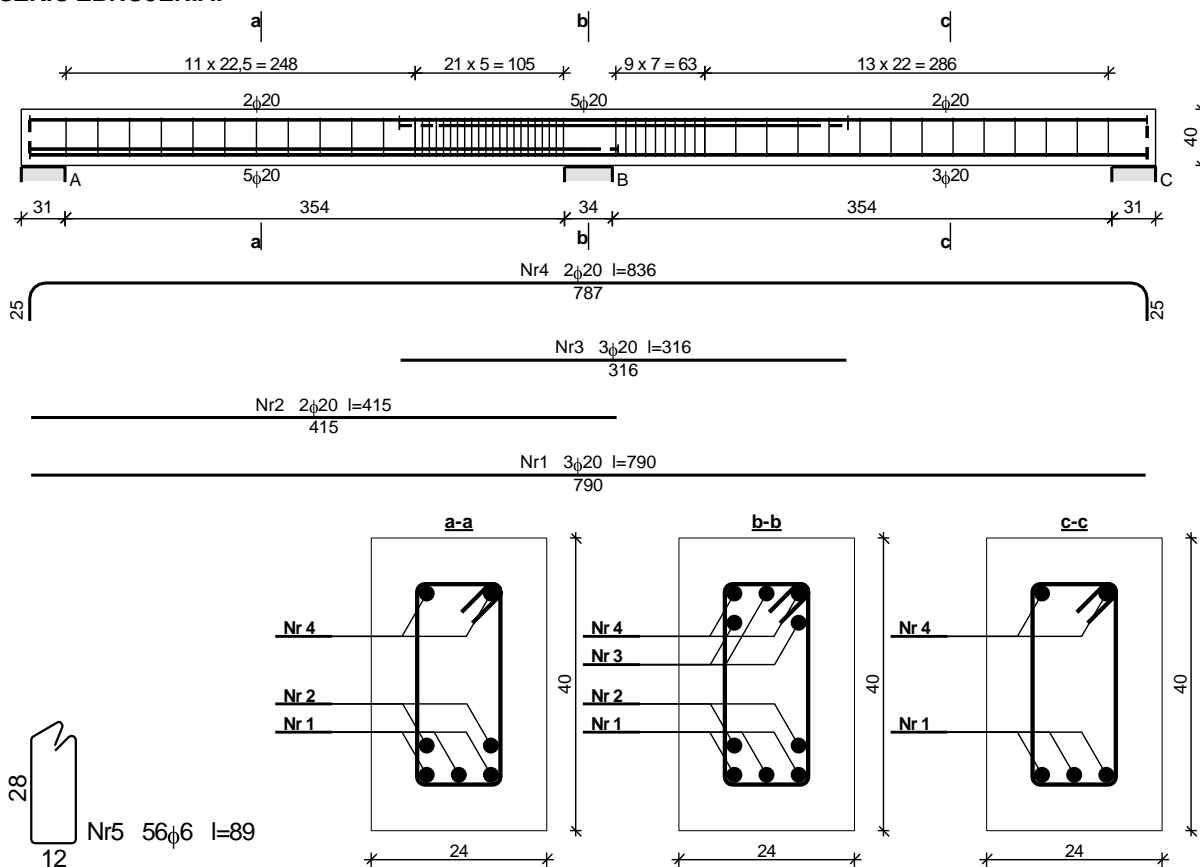
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,141 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,89 \text{ mm} < a_{lim} = 19,33 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 20$
1.	20	790	3		23,70
2.	20	415	2		8,30
3.	20	316	3		9,48
4.	20	836	2		16,72
5.	6	89	56	49,84	
Długość wg średnic [m]				49,9	58,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				11,1	143,5
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	144,0
Razem [kg]				156	

Poz. N1-3

$l = 1,80 + 1,80 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 3,10 = 8,77 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

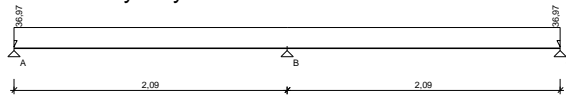
$$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 35,32 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

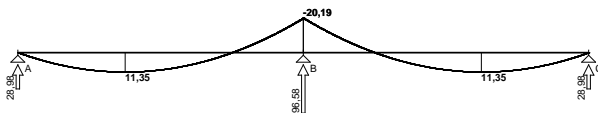
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,35 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)35,83 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)35,83 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,81 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,31 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,50 \text{ mm} < a_{lim} = 10,45 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)20,19 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)20,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,47 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)20,10 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,35 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,35 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 35,83 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 35,83 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,81 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,31 \text{ kNm}$

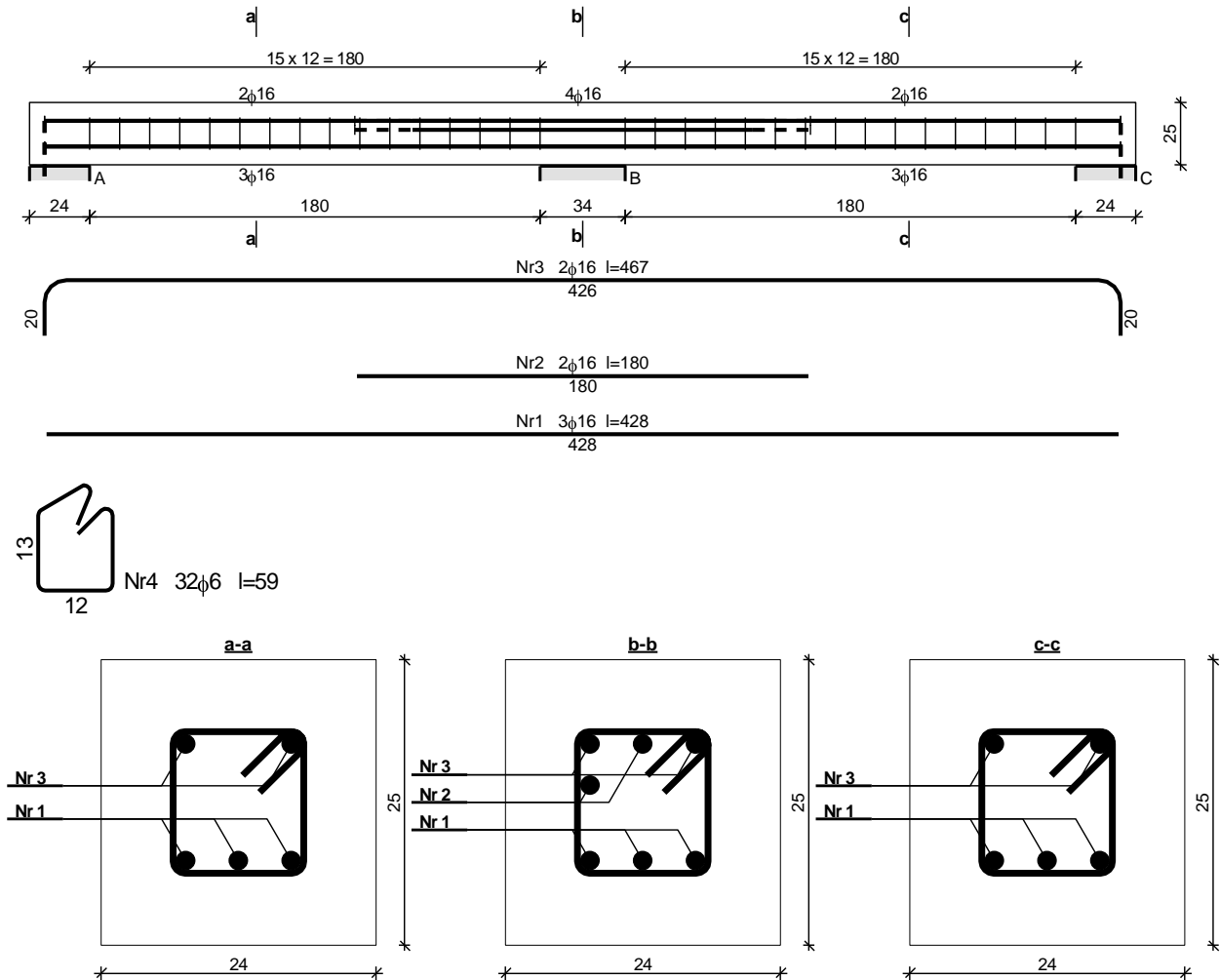
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,50 \text{ mm} < a_{lim} = 10,45 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	428	3		12,84
2.	16	180	2		3,60
3.	16	467	2		9,34
4.	6	59	32	18,88	
Długość wg średnic [m]				18,9	25,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				4,2	40,7
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	41,0
Razem [kg]				46	

Poz. N1-4

$l = 1,80 + 1,80 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

$$12,08 \times 5,73 / 2 = 34,61 \text{ kN/m}$$

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 5,73 / 2 = 34,61 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 3,10 = 8,77 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

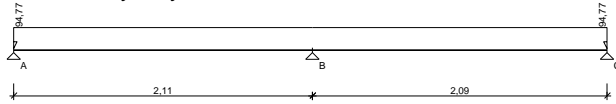
$$(0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 0,40) \times 25 \times 1,1 = 4,47 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 92,46 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

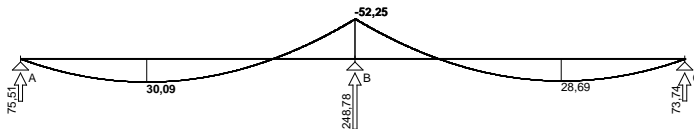
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 30,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 72,36 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)84,84 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 55,0 cm przy

prawej podporze oraz co 200 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)84,84 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,30 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = 30,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,It}$: $a(M_{Sk,It}) = 2,11 \text{ mm} < a_{lim} = 10,57 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 109,04 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)52,25 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6φ16** o $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)52,25 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 79,88 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,It} = (-)52,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,69 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 72,36 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 83,77 \text{ kN}$

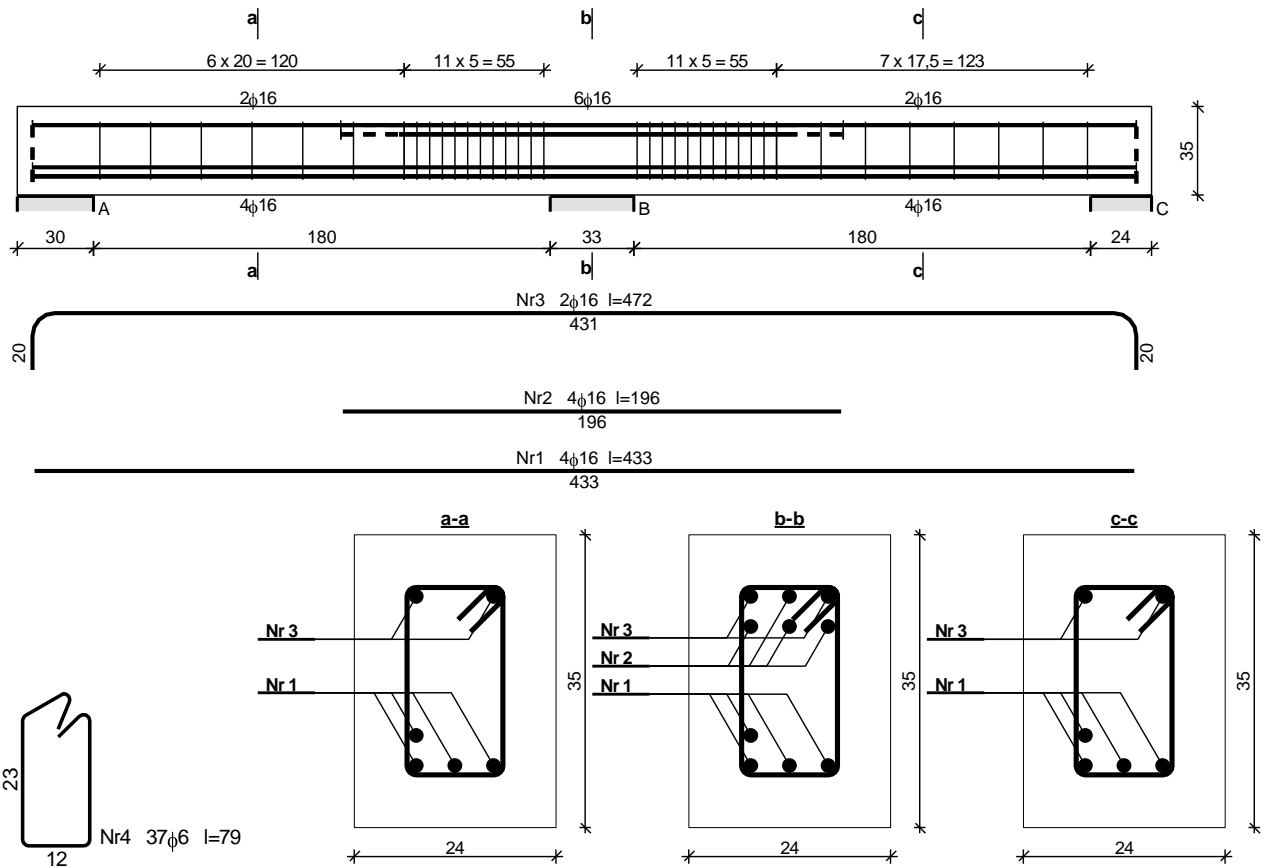
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 55,0 cm przy

lewej podporze oraz co 190 mm na pozostałej części przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 83,77 \text{ kN} < V_{Rd3} = 110,30 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 28,62 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,192 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,91 \text{ mm} < a_{lim} = 10,43 \text{ mm}$
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 107,98 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	433	4		17,32
2.	16	196	4		7,84
3.	16	472	2		9,44
4.	6	79	37	29,23	
Długość wg średnic [m]				29,3	34,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,5	54,8
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	55,0
Razem [kg]				62	

Poz. N1-5

$l = 1,60 \text{ m}$

obciążenie belki

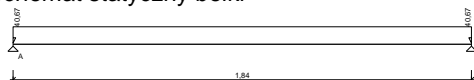
obc. ze stropu parteru

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

$12,08 \times 2,7 = 32,62 \text{ kN/m}$
 $3,12 \times 1,5 = 4,68 \text{ kN/m}$
 $0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$
razem 39,02 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

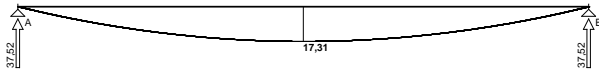
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,31$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26$ cm²

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 12$ o $A_{s1} = 6,79$ cm² ($\rho = 1,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,31$ kNm/mb < $M_{Rd} = 33,60$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)25,83$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)25,83$ kN < $V_{Rd1} = 39,29$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,24$ kNm

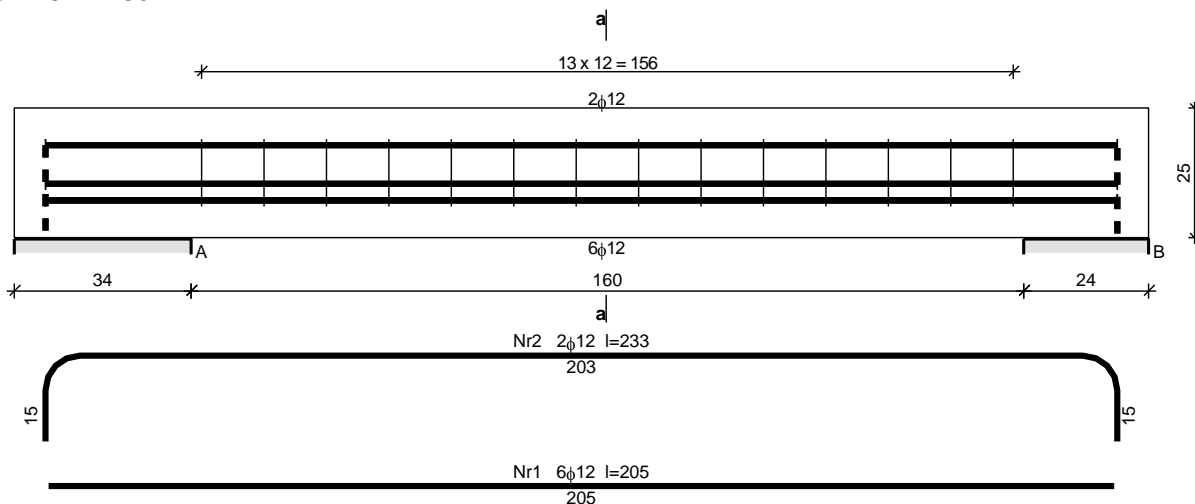
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,211$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

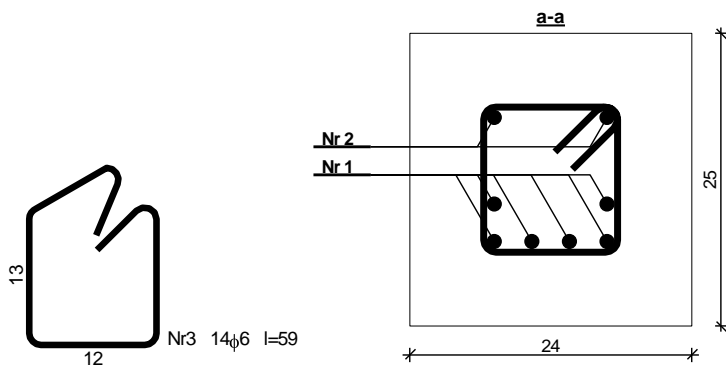
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,47$ mm < $a_{lim} = 9,23$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 32,52$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	205	6		12,30
2.	12	233	2		4,66
3.	6	59	14	8,26	
Długość wg średnic [m]				8,3	17,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				1,8	15,1
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	16,0
Razem [kg]				18	

Poz. N1-6

$l = 1,80 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu parteru

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

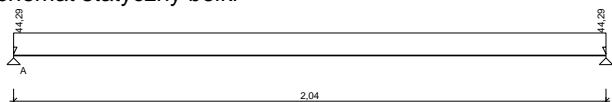
$$12,08 \times 3,0 = 36,24 \text{ kN/m}$$

$$3,12 \times 1,5 = 4,68 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$$

razem 42,64 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

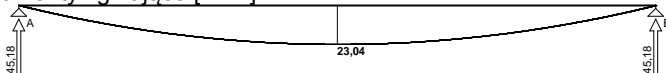
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,04 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 12$ o $A_{S2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $7\phi 12$ o $A_{S1} = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,39 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 32,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 32,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,21 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,96 \text{ kNm}$

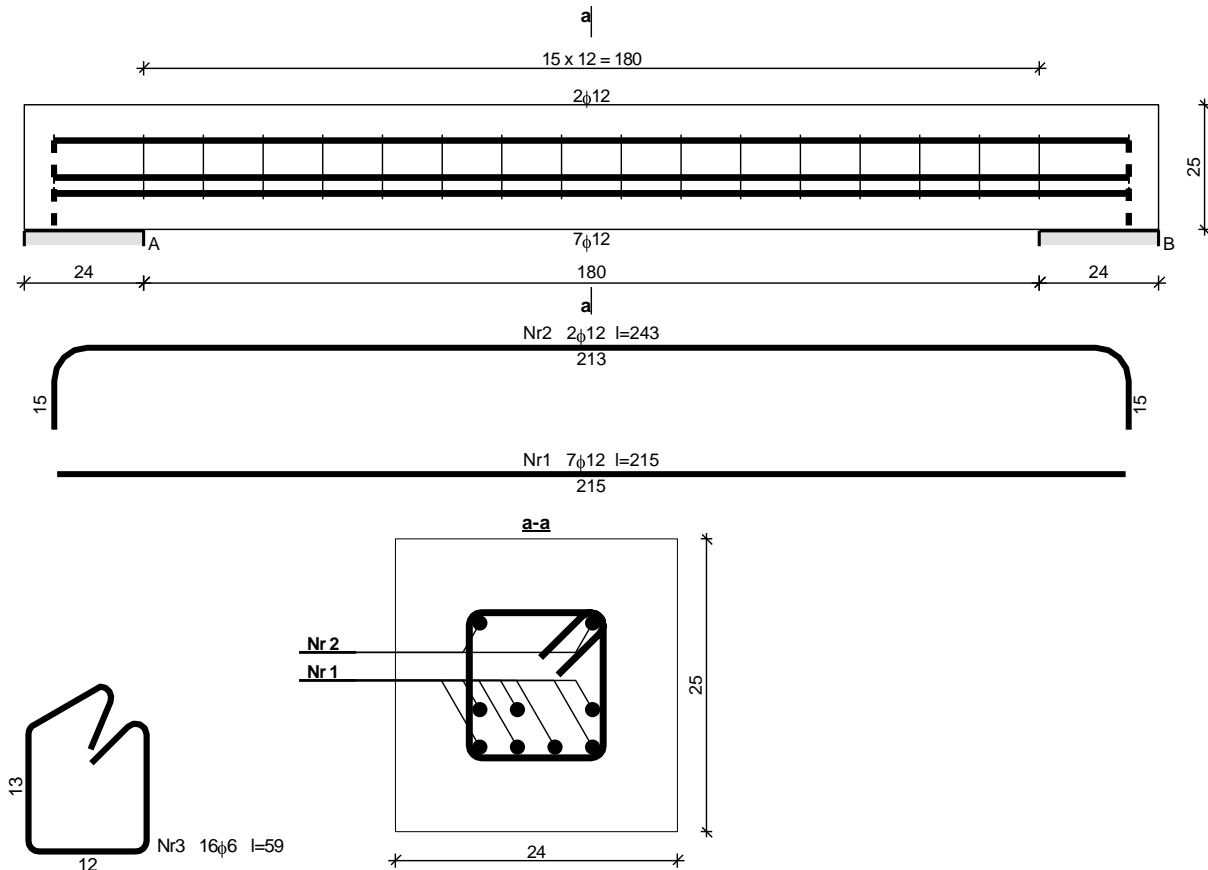
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,237 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,12 \text{ mm} < a_{lim} = 10,20 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 39,73 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

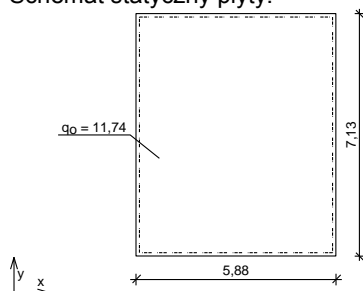
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 12$
1.	12	215	7		15,05
2.	12	243	2		4,86
3.	6	59	16	9,44	
Długość wg średnic [m]				9,5	20,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,1	17,8
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	18,0
Razem [kg]				21	

9.6. Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych I piętra

9.6.1. Płyty stropowe

Płyta PS2-1

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,88$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 21,25$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 17,83$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,83$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 34,52$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 25,20$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,45$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sdy} = 12,12$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sdy,lt} = 12,12$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 34,52$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,58$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 8,0 cm o $A_s = 19,24$ cm²/mb ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,046$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 27,71$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,78$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 8,0 cm o $A_s = 19,24$ cm²/mb ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,023$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

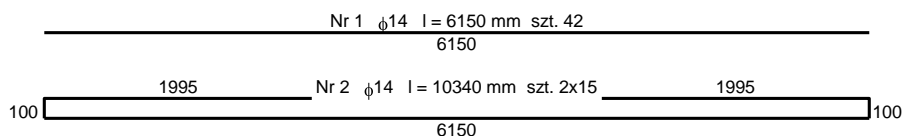
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sdy,lt}) = 25,18$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

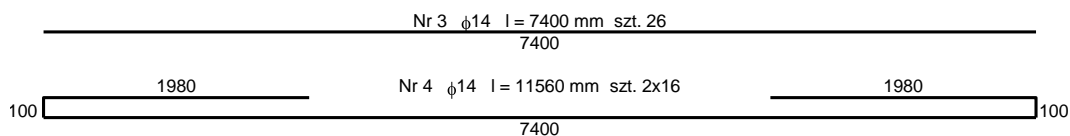
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,45$ mm $< a_{lim} = 29,40$ mm

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



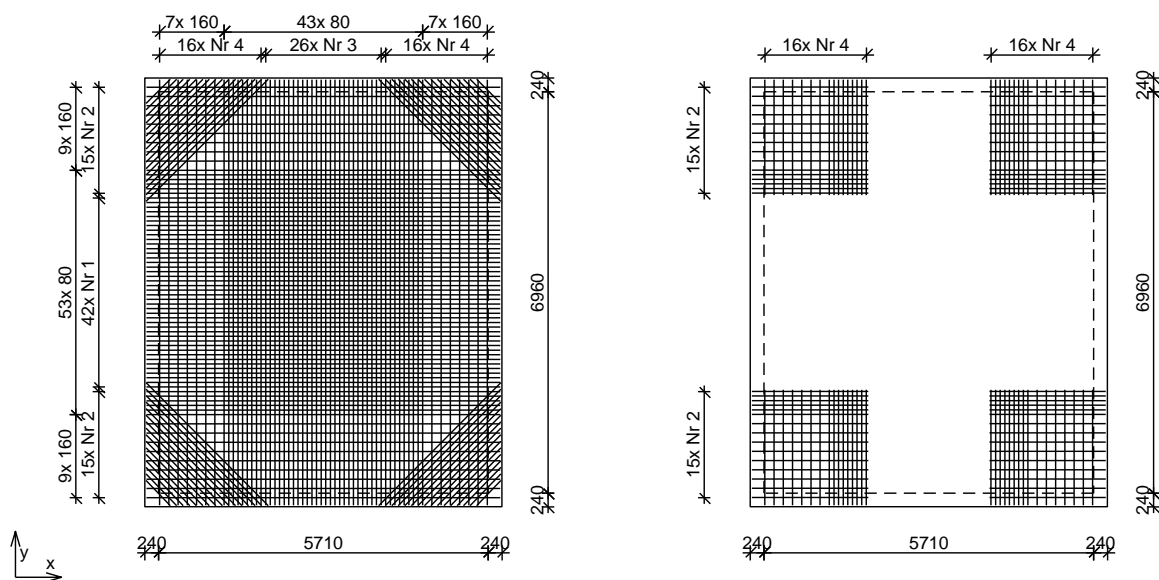
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 $\phi 14$ co 80 mm $l = 620-3020$ mm szt. 4x 16
620-3020

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

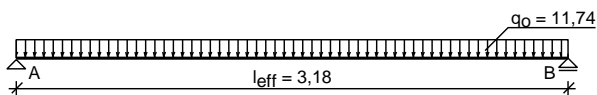


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	615	42	258,30
2.	14	1034	30	310,20
3.	14	740	26	192,40
4.	14	1156	32	369,92
5.	14	302	4	12,08
	14	286	4	11,44
	14	270	4	10,80
	14	254	4	10,16
	14	238	4	9,52
	14	222	4	8,88
	14	206	4	8,24
	14	190	4	7,60
	14	174	4	6,96
	14	158	4	6,32
	14	142	4	5,68
	14	126	4	5,04
	14	110	4	4,40
	14	94	4	3,76
	14	78	4	3,12
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				1247,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				1506,7
Masa wg gatunku stali [kg]				1507,0
Razem [kg]				1507

Płyta PS2-2

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,18 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 14,84 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 12,45 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 12,45 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,67 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

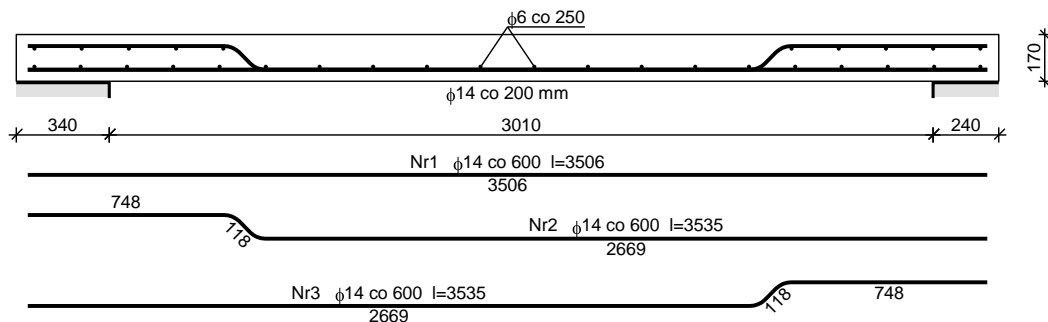
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **20,0 cm** o $A_s = 7,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,096 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 8,15 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 15,90 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

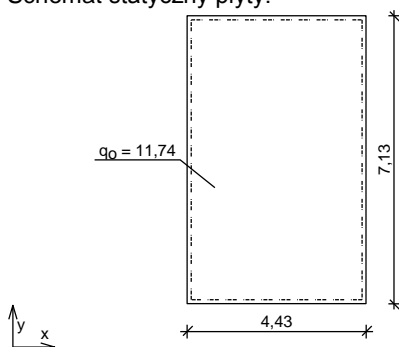


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	351	13		45,63
2	14	353	12		42,36
3	14	353	12		42,36
4	6	731	30	219,30	
Długość wg średnic [m]				219,4	130,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				48,7	157,5
Masa wg gatunku stali [kg]				49,0	158,0
Razem [kg]				207	

Płyta PS2-3

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 4,43 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 7,13 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 18,05 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 15,14 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 15,14 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 26,01 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 21,77 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 6,97 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 5,85 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 5,85 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 26,01 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 16,26 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{\text{nom},x} = 35 \text{ mm}$

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{\text{nom},y} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,51 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **25,0 cm** o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 24,22 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **25,0 cm** o $A_s = 6,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,48\%$)

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

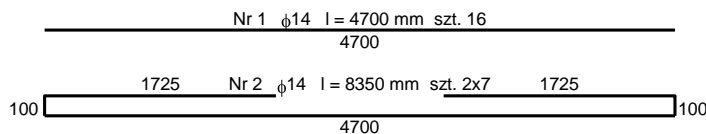
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{\text{Sky,lt}}) = 9,33 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

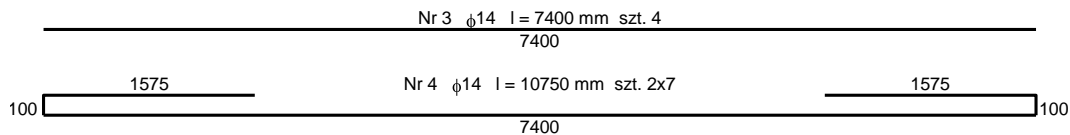
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 16,78 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 22,15 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



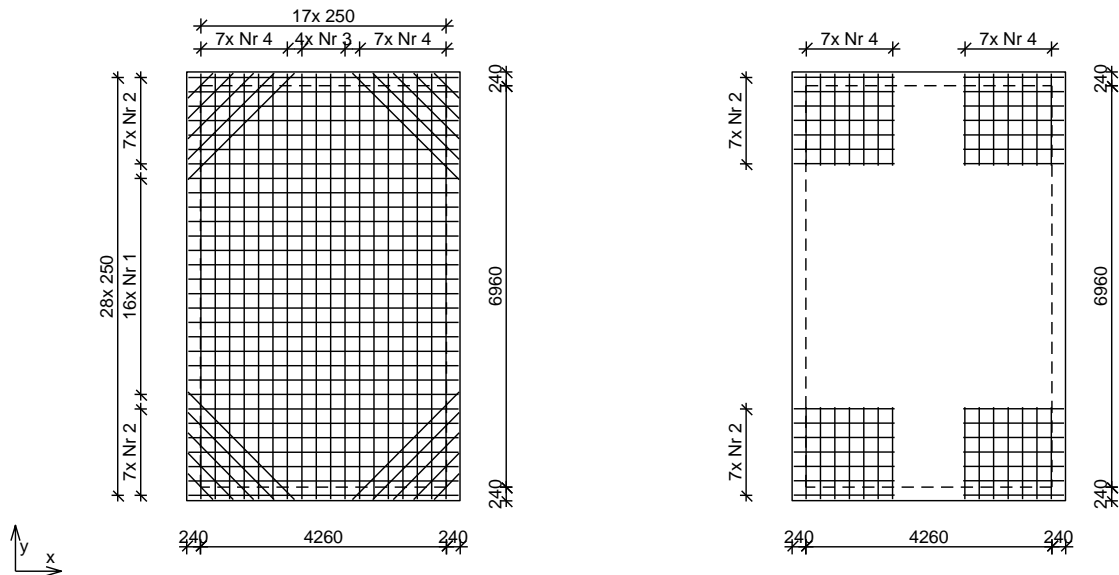
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5 $\phi 14$ co 250 mm l = 620-2620 mm szt. 4x 5
620-2620

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

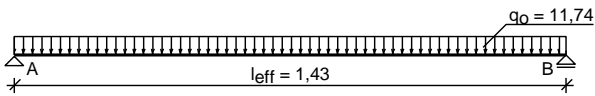


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	470	16	75,20
2.	14	835	14	116,90
3.	14	740	4	29,60
4.	14	1075	14	150,50
5.	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				404,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				488,9
Masa wg gatunku stali [kg]				489,0
Razem [kg]				489

Płyta PS2-4

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,43 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

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

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 2,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,it}} = 2,52 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,40 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal **A-I (St3S-b)**

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

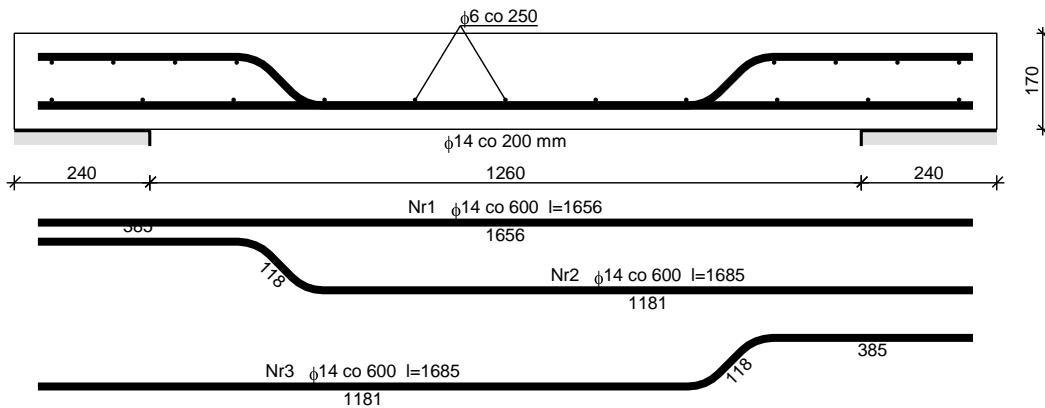
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **20,0 cm** o $A_s = 7,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,it}}$: $a(M_{\text{Sk,it}}) = 0,16 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 7,15 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

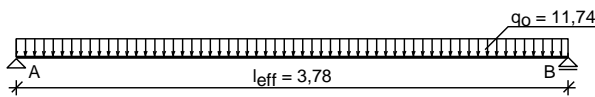


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	166	13		21,58
2	14	168	12		20,16
3	14	168	12		20,16
4	6	731	19	138,89	
Długość wg średnic [m]				138,9	61,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				30,8	74,8
Masa wg gatunku stali [kg]				31,0	75,0
Razem [kg]				106	

Płyta PS2-5 - 3 szt.

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,78$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,97$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,59$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,59$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 22,19$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

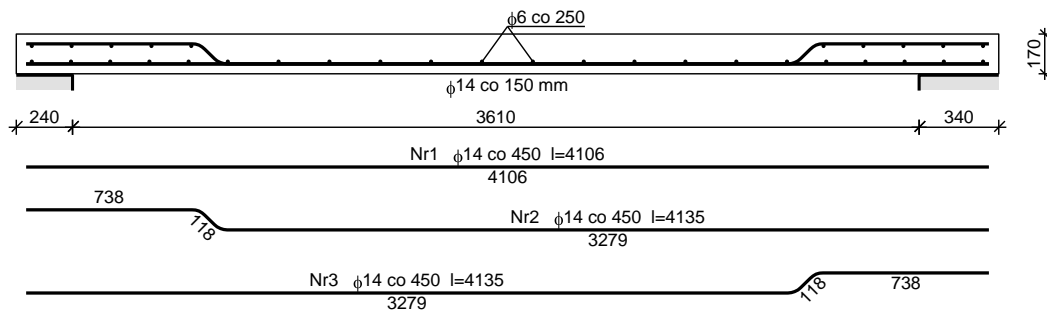
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,11$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **15,0 cm** o $A_s = 10,26$ cm²/mb ($\rho = 0,80\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,110$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,71$ mm < $a_{lim} = 18,90$ mm

Szkic zbrojenia:

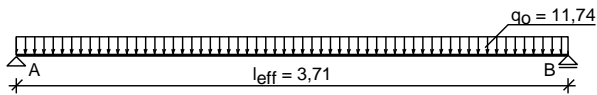


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	411	16		65,76
2	14	413	16		66,08
3	14	413	16		66,08
4	6	731	32	233,92	
Długość wg średnic [m]				234,0	198,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				51,9	239,2
Masa wg gatunku stali [kg]				52,0	240,0
Razem [kg]				292	

Płyta PS2-5'

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,71$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,20$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,95$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,95$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 21,78$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

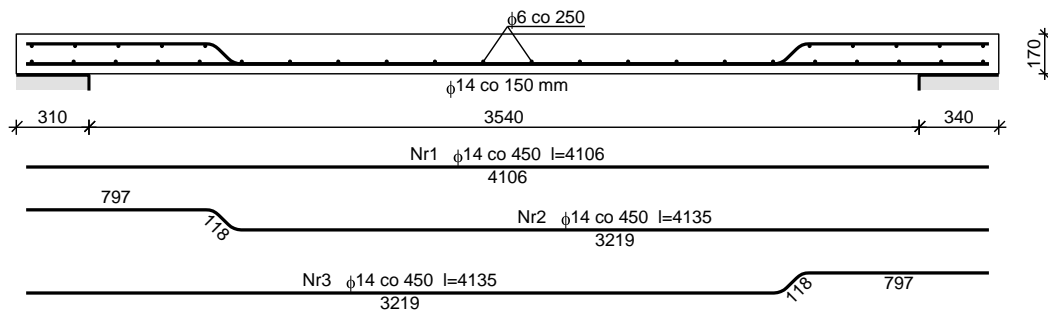
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,95$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **15,0 cm** o $A_s = 10,26$ cm²/mb ($\rho = 0,80\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,105$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,45$ mm < $a_{lim} = 18,55$ mm

Szkic zbrojenia:

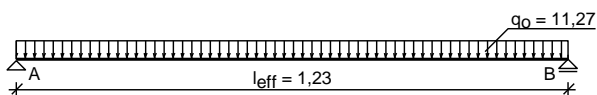


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	411	16		65,76
2	14	413	16		66,08
3	14	413	16		66,08
4	6	731	32	233,92	
Długość wg średnic [m]				234,0	198,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				51,9	239,2
Masa wg gatunku stali [kg]				52,0	240,0
Razem [kg]				292	

Płyta PS2-6 - 4 szt.

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,23$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,13$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,76$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,76$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 6,93$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty **15,0 cm**

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

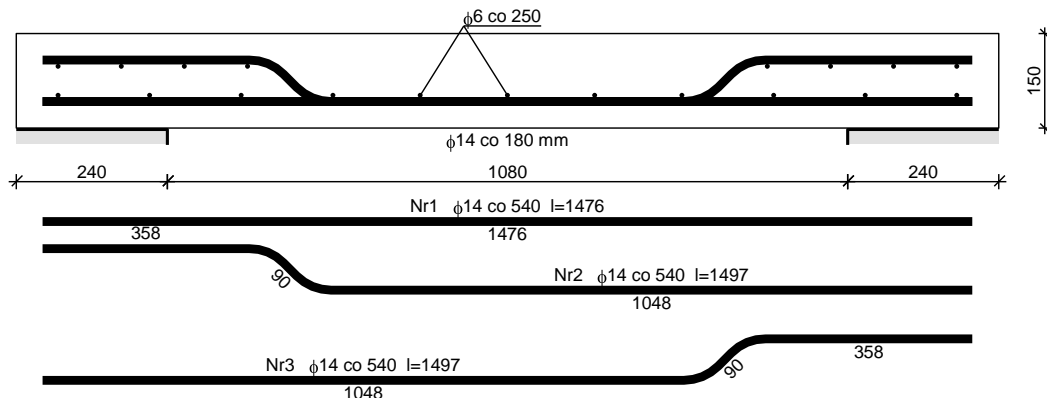
Przędło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,40$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 18,0 cm** o $A_s = 8,55$ cm²/mb ($\rho = 0,79\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,12$ mm $< a_{lim} = 6,15$ mm

Szkic zbrojenia:

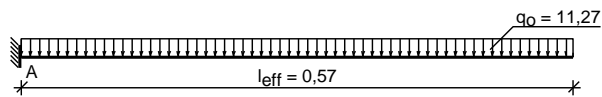


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,06$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	148	7		10,36
2	14	150	6		9,00
3	14	150	6		9,00
4	6	321	19	60,99	
Długość wg średnic [m]				61,0	28,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				13,5	34,3
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	35,0
Razem [kg]				49	

Płyta PS2-7 - 2 szt.

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 0,57$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 1,86$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 1,54$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,it} = 1,54$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 6,48$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 15,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia podporowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

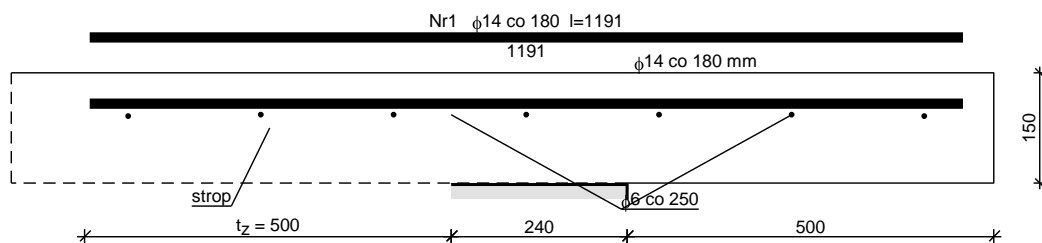
Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,40$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 18,0 cm** o $A_s = 8,55$ cm²/mb ($\rho = 0,79\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,it}$: $a(M_{Sk,it}) = 0,06$ mm < $a_{lim} = 3,83$ mm

Szkic zbrojenia:

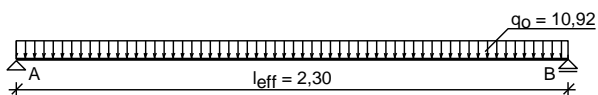


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,62$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	119	10		11,90
2	6	170	7	11,90	
Długość wg średnic [m]				12,0	12,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				2,7	14,5
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	15,0
Razem [kg]				18	

Płyta PS2-8

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,30$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,02$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,02$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 12,56$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

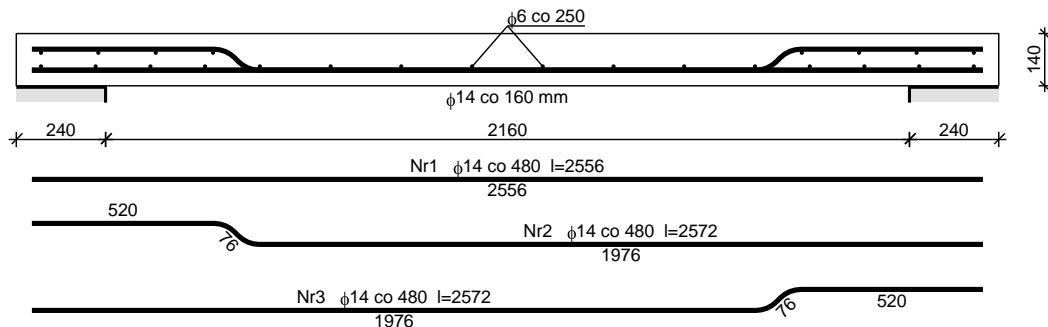
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,81$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm $< a_{lim} = 11,50$ mm

Szkic zbrojenia:

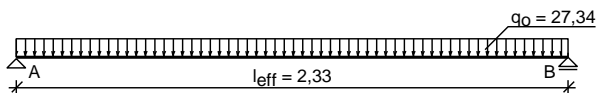


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 8,22$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	256	18		46,08
2	14	257	18		46,26
3	14	257	17		43,69
4	6	863	24	207,12	
Długość wg średnic [m]				207,2	136,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				46,0	164,4
Masa wg gatunku stali [kg]				46,0	165,0
Razem [kg]				211	

Płyta PS2-8'

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,33$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,55$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 15,51$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,51$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 31,85$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

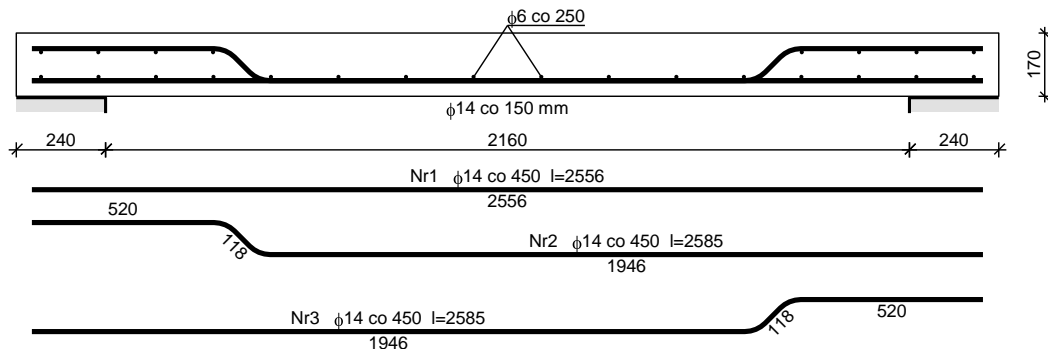
Przędło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,61$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 15,0 cm** o $A_s = 10,26$ cm²/mb ($\rho = 0,80\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,091$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,09$ mm $< a_{lim} = 11,65$ mm

Szkic zbrojenia:

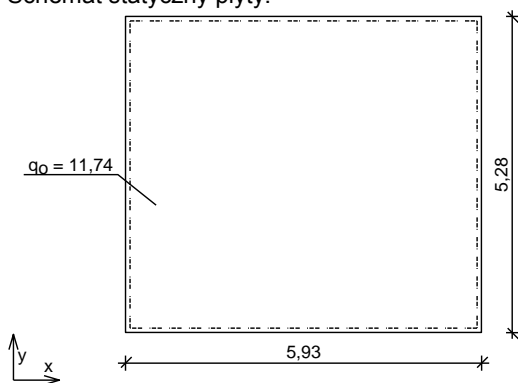


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,36$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	256	15		38,40
2	14	258	15		38,70
3	14	258	14		36,12
4	6	668	24	160,32	
Długość wg średnic [m]				160,4	113,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				35,6	136,9
Masa wg gatunku stali [kg]				36,0	137,0
Razem [kg]				173	

Płyta PS2-9

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 5,28$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 11,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 9,93$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 9,93$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 31,00$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 19,37$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,93$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,53$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,53$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 31,00$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,45$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{nom,x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,27$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 10,97$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,88$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **25,0 cm** o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

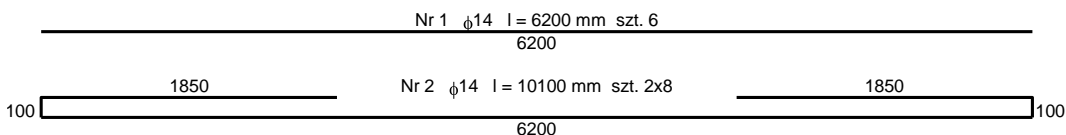
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 25,85$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

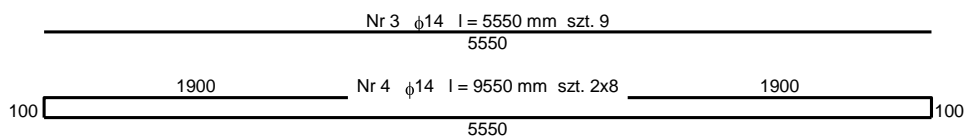
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 18,41$ mm $< a_{lim} = 26,40$ mm

Szkic zbrojenia:

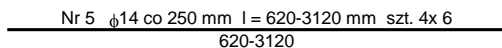
Kierunek x:



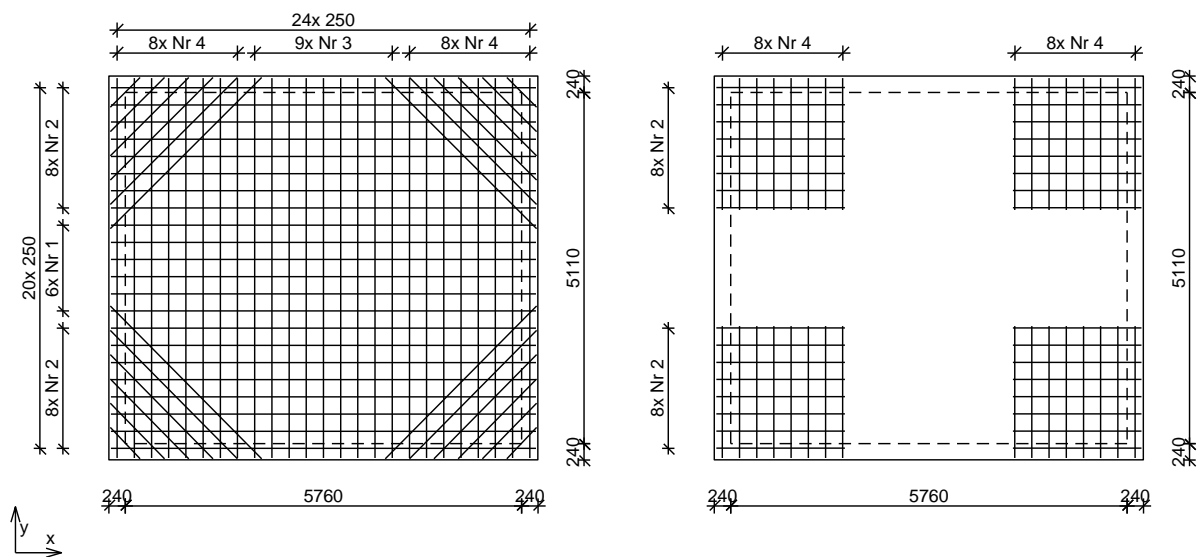
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

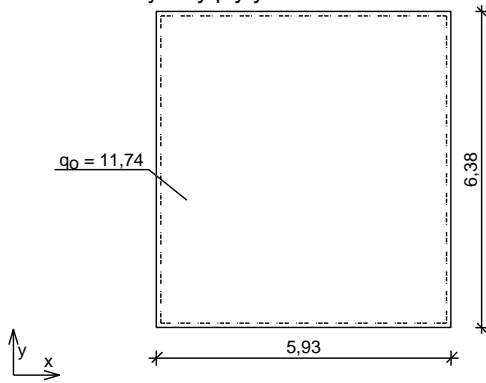


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				φ14
1.	14	620	6	37,20
2.	14	1010	16	161,60
3.	14	555	9	49,95
4.	14	955	16	152,80
5.	14	312	4	12,48
	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				446,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				539,4
Masa wg gatunku stali [kg]				540,0
Razem [kg]				540

Płyta PS2-10

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff},y} = 6,38$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdx}} = 17,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Skx}} = 14,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Skx,lt}} = 14,57$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox,max}} = 34,82$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{ox}} = 23,27$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sdy}} = 15,01$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sky}} = 12,59$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sky,lt}} = 12,59$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy,max}} = 34,82$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{\text{oy}} = 21,76$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $C_{\text{nom},x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $C_{\text{nom},y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,37$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 10,0 cm o $A_s = 15,39$ cm²/mb ($\rho = 1,20\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{kx}} = 0,045$ mm $< w_{\text{lim}} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 24,58$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,89$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 10,0 cm o $A_s = 15,39$ cm²/mb ($\rho = 1,20\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{\text{ky}} = 0,034$ mm $< w_{\text{lim}} = 0,3$ mm

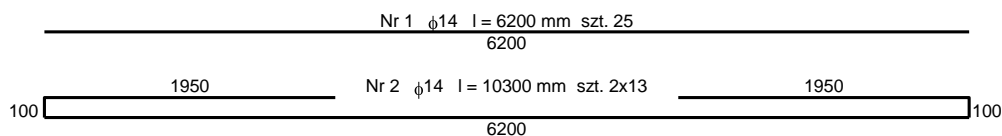
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{\text{Sky,lt}}) = 23,41$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

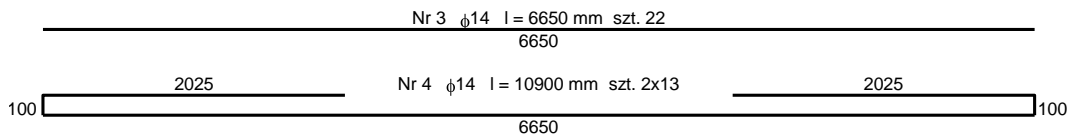
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 24,00$ mm $< a_{\text{lim}} = 29,65$ mm

Szkic zbrojenia:

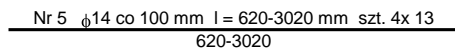
Kierunek x:



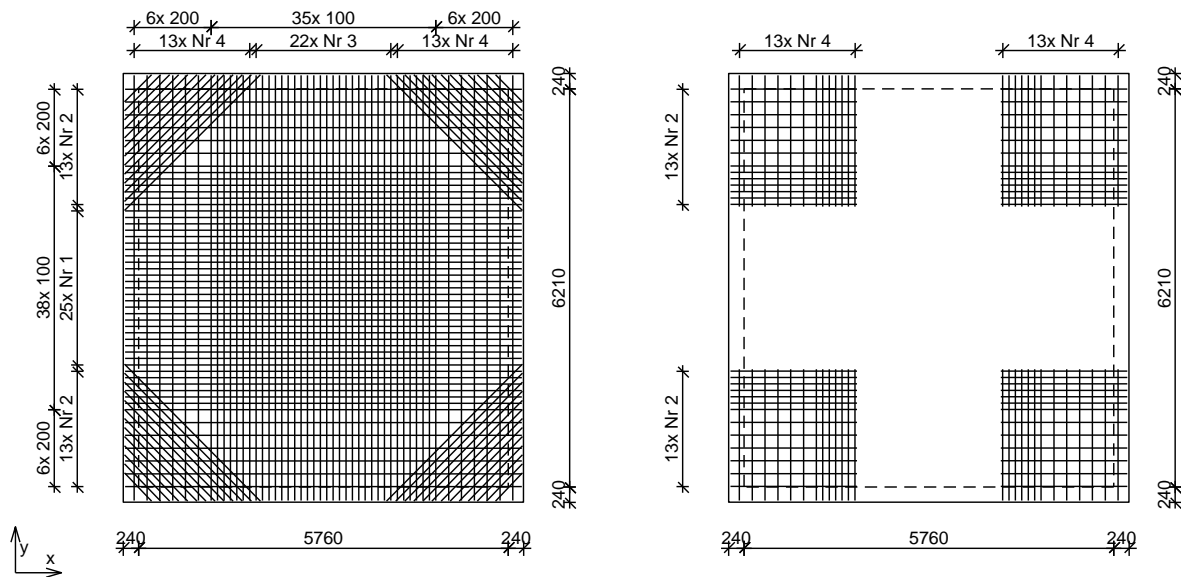
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

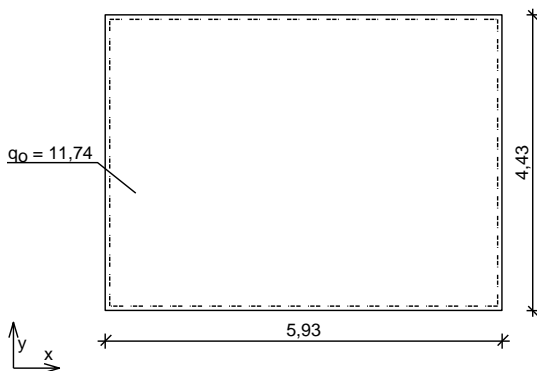


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				φ14
1.	14	620	25	155,00
2.	14	1030	26	267,80
3.	14	665	22	146,30
4.	14	1090	26	283,40
5.	14	302	4	12,08
	14	282	4	11,28
	14	262	4	10,48
	14	242	4	9,68
	14	222	4	8,88
	14	202	4	8,08
	14	182	4	7,28
	14	162	4	6,48
	14	142	4	5,68
	14	122	4	4,88
	14	102	4	4,08
	14	82	4	3,28
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				947,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				1144,2
Masa wg gatunku stali [kg]				1145,0
Razem [kg]				1145

Płyta PS2-11

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,93$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 4,43$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 7,91$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 6,64$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 6,64$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 16,26$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,18$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 11,89$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 11,89$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 26,01$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 20,11$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 25,0 cm o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

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

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 7,33$ mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,73$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 25,0 cm o $A_s = 6,16$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,125$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

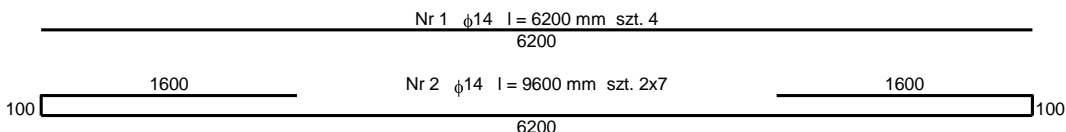
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 16,66$ mm

Ugięcie całkowite płyty:

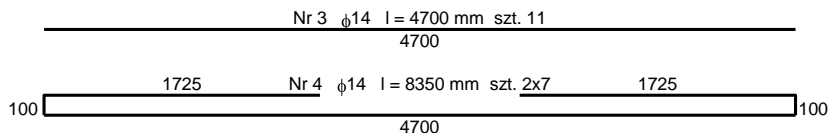
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,00$ mm $< a_{lim} = 22,15$ mm

Szkic zbrojenia:

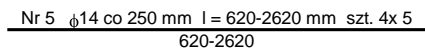
Kierunek x:



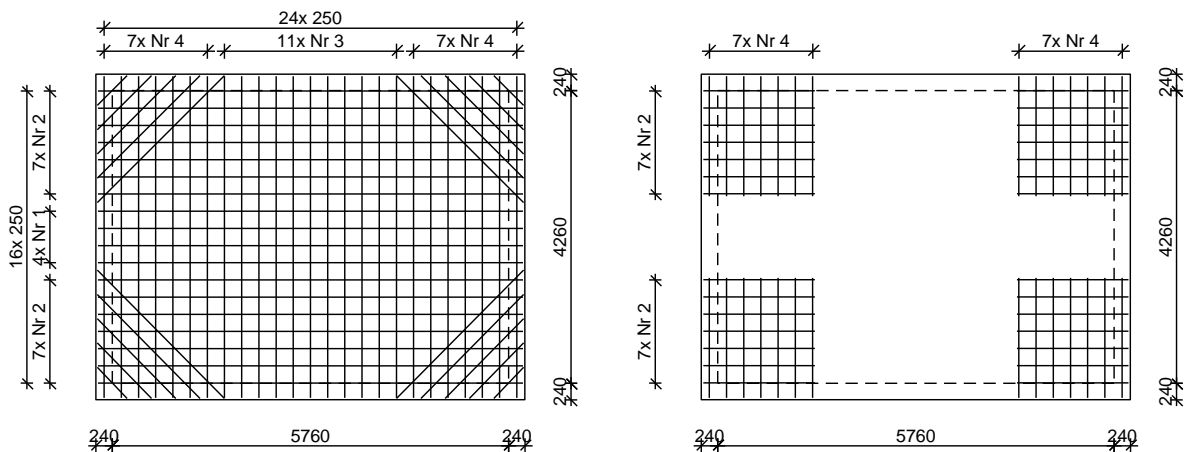
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

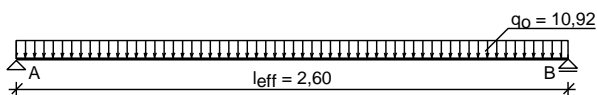


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				φ14
1.	14	620	4	24,80
2.	14	960	14	134,40
3.	14	470	11	51,70
4.	14	835	14	116,90
5.	14	262	4	10,48
	14	212	4	8,48
	14	162	4	6,48
	14	112	4	4,48
	14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]				360,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				1,208
Masa wg średnic [kg]				435,2
Masa wg gatunku stali [kg]				436,0
Razem [kg]				436

Płyta PS2-12

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,60 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 9,23 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 7,69 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 7,69 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 14,19 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal **A-I (St3S-b)**

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

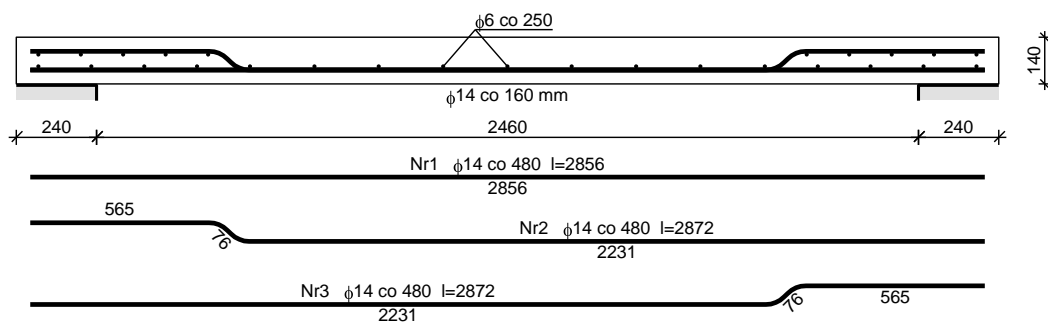
Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,98\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,044 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 5,35 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

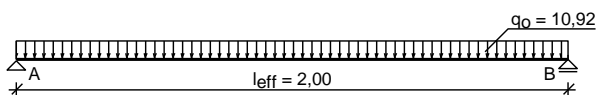


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,06 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	7		20,02
2	14	287	7		20,09
3	14	287	7		20,09
4	6	321	27	86,67	
Długość wg średnic [m]				86,7	60,3
Masa 1 mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				19,2	72,8
Masa wg gatunku stali [kg]				20,0	73,0
Razem [kg]				93	

Płyta PS2-13

Schemat statyczny płyty:



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

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,46 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,55 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,55 \text{ kNm/m}$
Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,92 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)
Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

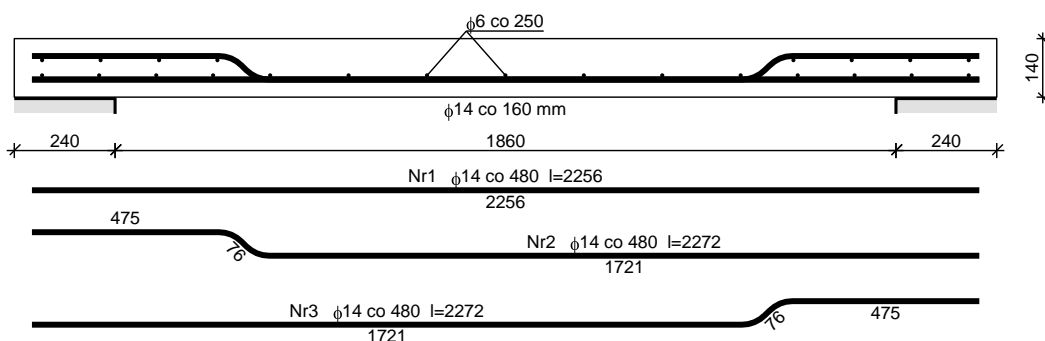
Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie $a_{lim} = l_{eff}/200$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,98\%$)
Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,04 \text{ mm} < a_{lim} = 10,00 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

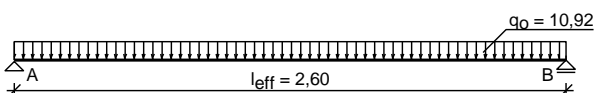


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 19,32 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	226	41		92,66
2	14	227	41		93,07
3	14	227	41		93,07
4	6	2029	23	466,67	
Długość wg średnic [m]				466,7	278,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				103,6	336,9
Masa wg gatunku stali [kg]				104,0	337,0
Razem [kg]				441	

Płyta PS2-14

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,60 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,23 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,69 \text{ kNm/m}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,69 \text{ kNm/m}$
Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 14,19 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

Klasa betonu **B25** (C20/25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

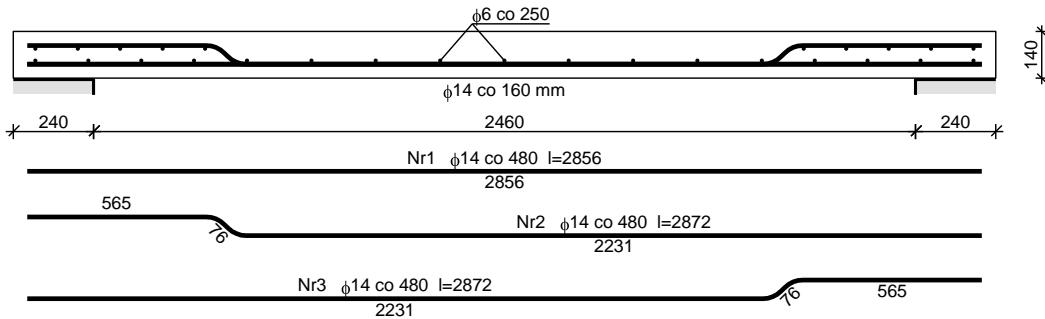
Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,044$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,35$ mm < $a_{lim} = 13,00$ mm

Szkic zbrojenia:

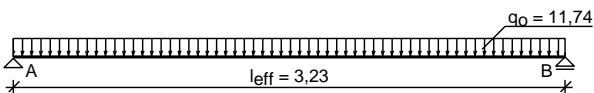


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,86$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	5		14,30
2	14	287	5		14,35
3	14	287	4		11,48
4	6	195	27	52,65	
Długość wg średnic [m]				52,7	40,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				11,7	48,6
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	49,0
Razem [kg]				61	

Płyta PS2-15

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,23$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,31$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,85$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,96$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

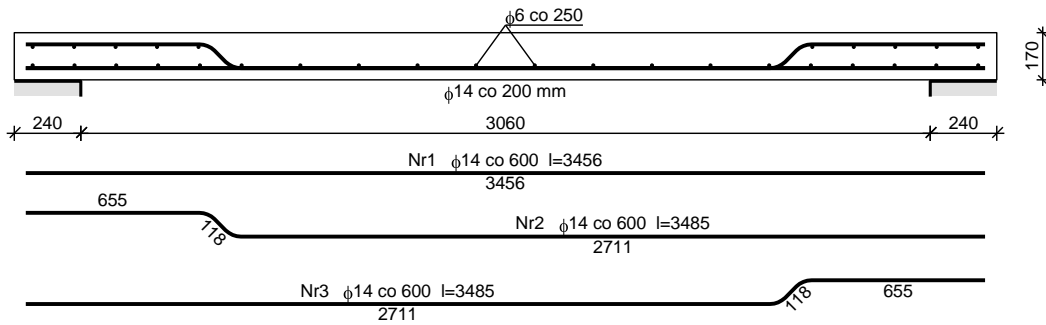
Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,96$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 20,0 cm** o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,102$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,83$ mm < $a_{lim} = 16,15$ mm

Szkic zbrojenia:

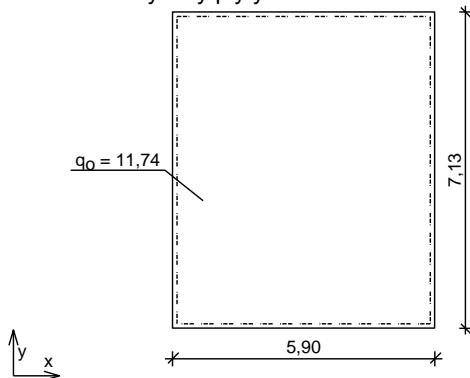


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 4,97$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	346	9		31,14
2	14	348	9		31,32
3	14	348	9		31,32
4	6	522	30	156,60	
Długość wg średnic [m]				156,6	93,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				34,8	113,3
Masa wg gatunku stali [kg]				35,0	114,0
Razem [kg]				149	

Płyta PS2-16

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x} = 5,90$ m

Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y} = 7,13$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdx} = 21,27$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Skx} = 17,84$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt} = 17,84$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{ox,max} = 34,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{ox} = 25,23$ kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sdy} = 14,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sky} = 12,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt} = 12,22$ kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe $Q_{oy,max} = 34,64$ kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe $Q_{oy} = 21,65$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x} = 35$ mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **8,0 cm** o $A_s = 19,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{kx} = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie: $a_x(M_{Skx,lt}) = 27,93 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,81 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **8,0 cm** o $A_s = 19,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,50\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_{ky} = 0,024 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

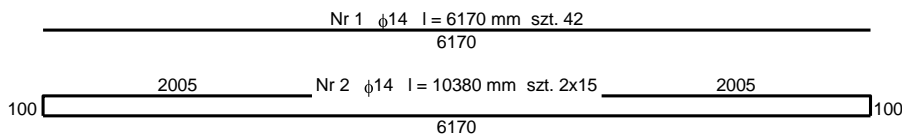
Maksymalne ugięcie: $a_y(M_{Sky,lt}) = 25,45 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

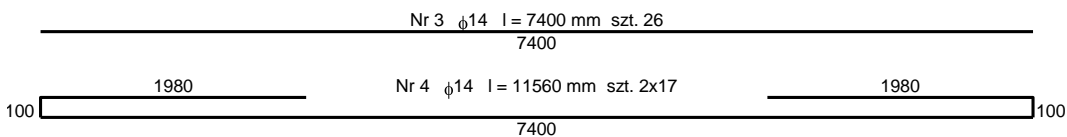
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,69 \text{ mm} < a_{lim} = 29,50 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

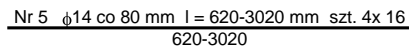
Kierunek x:



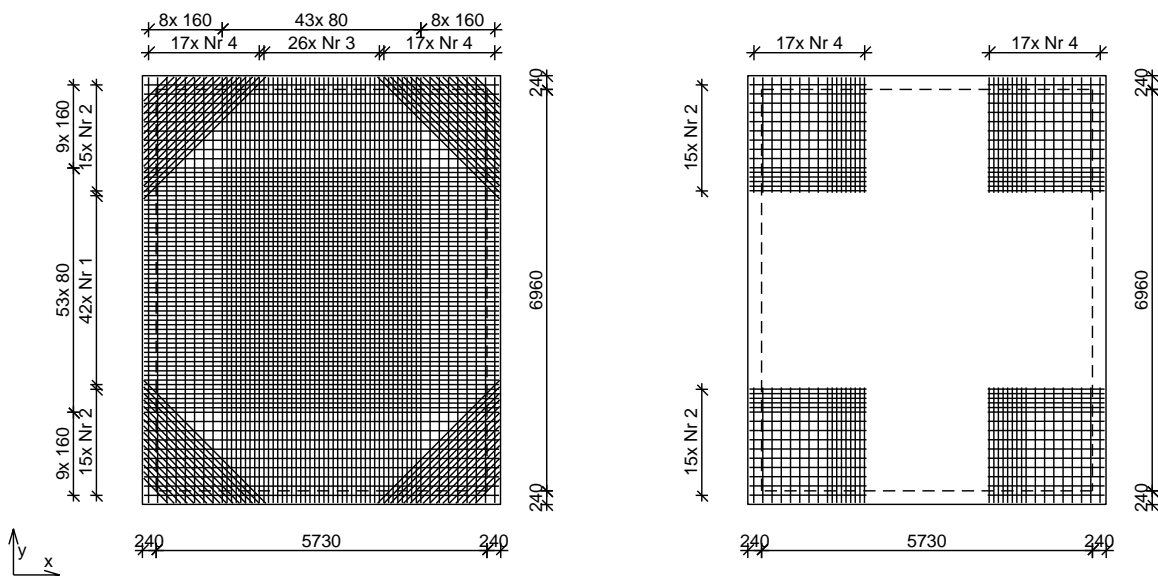
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



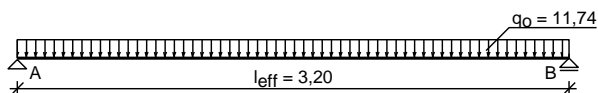
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	RB500W
				$\phi 14$
1.	14	617	42	259,14
2.	14	1038	30	311,40
3.	14	740	26	192,40
4.	14	1156	34	393,04
5.	14	302	4	12,08
	14	286	4	11,44

14	270	4	10,80
14	254	4	10,16
14	238	4	9,52
14	222	4	8,88
14	206	4	8,24
14	190	4	7,60
14	174	4	6,96
14	158	4	6,32
14	142	4	5,68
14	126	4	5,04
14	110	4	4,40
14	94	4	3,76
14	78	4	3,12
14	62	4	2,48
Długość wg średnic [m]			1272,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]			1,208
Masa wg średnic [kg]			1537,2
Masa wg gatunku stali [kg]			1538,0
Razem [kg]			1538

Płyta PS2-17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,03$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,61$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,61$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,79$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

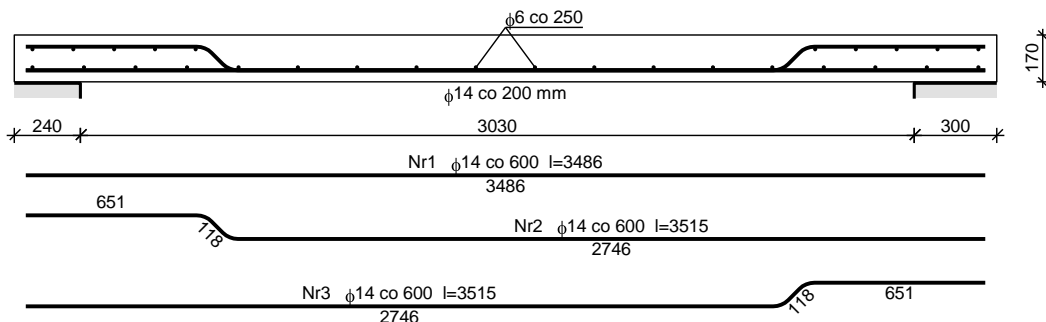
Przędło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,90$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 20,0 cm o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,098$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,42$ mm < $a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

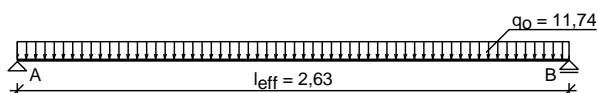


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 6,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	349	13		45,37
2	14	351	12		42,12
3	14	351	12		42,12
4	6	731	28	204,68	
Długość wg średnic [m]				204,7	129,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				45,4	156,7
Masa wg gatunku stali [kg]				46,0	157,0
Razem [kg]				203	

Płyta PS2-18

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,63$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,15$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,52$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,52$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 15,44$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

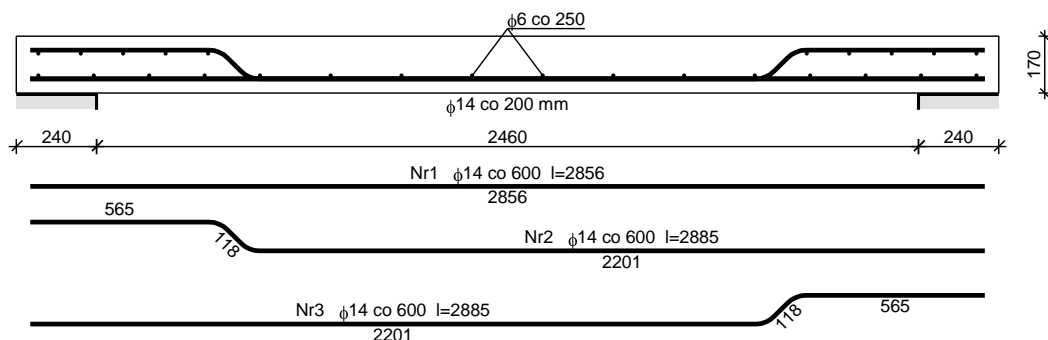
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,93$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 14$ co 20,0 cm** o $A_s = 7,70$ cm²/mb ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,82$ mm $< a_{lim} = 13,15$ mm

Szkic zbrojenia:

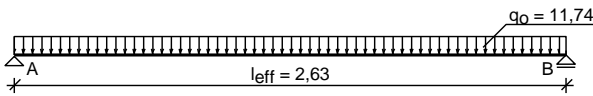


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 2,46$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	5		14,30
2	14	288	5		14,40
3	14	288	4		11,52
4	6	258	26	67,08	
Długość wg średnic [m]				67,1	40,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				14,9	48,7
Masa wg gatunku stali [kg]				15,0	49,0
Razem [kg]				64	

Płyta PS2-19

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,63 \text{ m}$

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 10,15 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 8,52 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 8,52 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 15,44 \text{ kN/m}$

Dane materiałowe :

Grubość płyty 17,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal **A-I (St3S-b)**

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

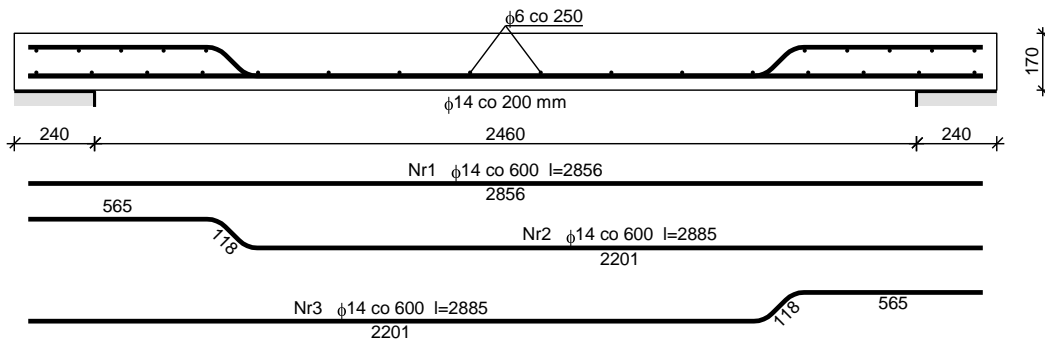
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14$ co **20,0 cm** o $A_s = 7,70 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,60\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 1,82 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,15 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 4,26 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	286	8		22,88
2	14	288	8		23,04
3	14	288	7		20,16
4	6	447	26	116,22	
Długość wg średnic [m]				116,3	66,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				25,8	79,8
Masa wg gatunku stali [kg]				26,0	80,0
Razem [kg]				106	

9.6.2. Podciągi i nadproża

Poz. P2-1

$l = 6,96 \text{ m}$

obciążenie belki

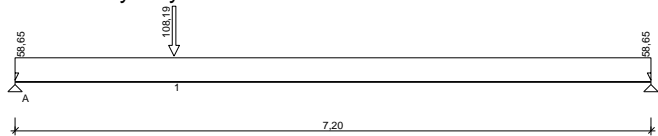
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,71/2 + 3,01/2) = 52,67 \text{ kN/m}$$

razem **52,67 kN/m**

Reakcja z płatwi stalowej - **108,19 kN**

Schemat statyczny belki

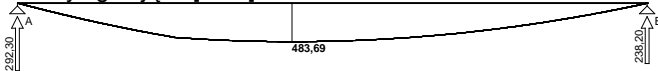


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 64,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 483,69 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4 ϕ 25** o $A_{S2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **10 ϕ 25** o $A_{S1} = 49,09 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 483,69 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 844,82 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 254,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co 80 mm** na odcinku 168,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 160,0 cm przy prawej podporze oraz co 390 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi **ϕ 25** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 254,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 616,65 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 480,22 \text{ kNm}$

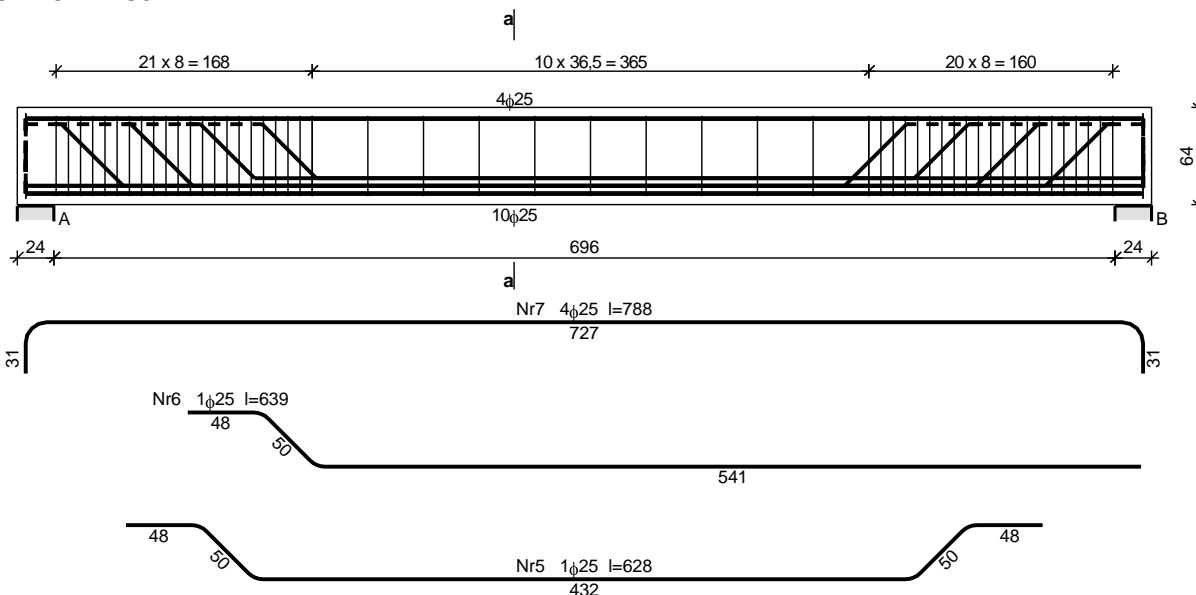
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,201 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

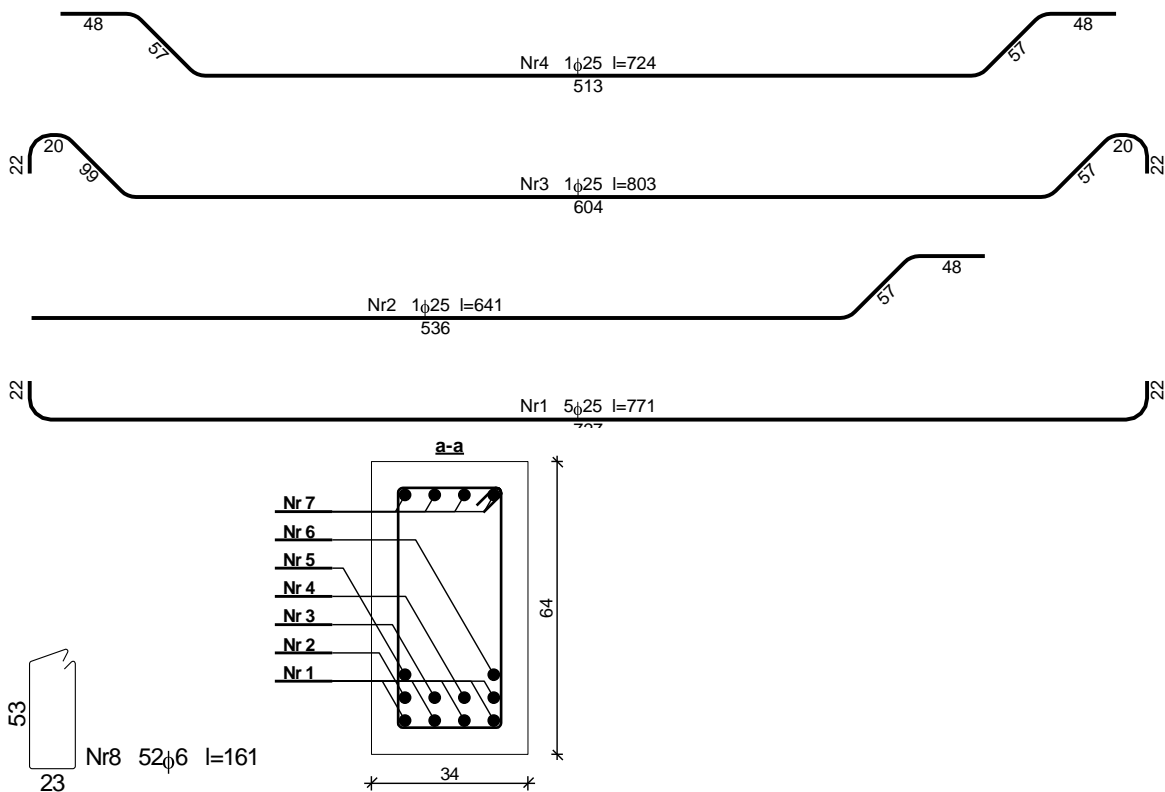
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,13 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 283,37 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	5		38,55
2.	25	641	1		6,41
3.	25	803	1		8,03
4.	25	724	1		7,24
5.	25	628	1		6,28
6.	25	639	1		6,39
7.	25	788	4		31,52
8.	6	161	52	83,72	
Długość wg średnic [m]				83,8	104,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				18,6	402,6
Masa wg gatunku stali [kg]				19,0	403,0
Razem [kg]				422	

Poz. P2-2

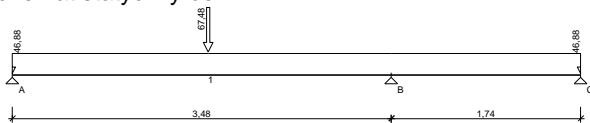
l = 3,24+1,50 m
 obciążenie belki
 obc. ze stropów

$$12,08 \times (3,01/2 + 4,26/2) = 43,91 \text{ kN/m}$$

razem 43,91 kN/m

Reakcja z płatwi stalowej - 67,48 kN

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$
 Sytuacja obliczeniowa: trwała

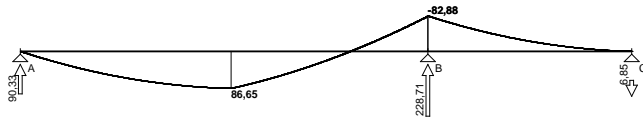
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 86,65 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 86,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 143,90 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)117,88 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $145,0 \text{ cm}$ przy

prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)117,88 \text{ kN} < V_{Rd3} = 153,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 86,40 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,84 \text{ mm} < a_{lim} = 17,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 134,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)82,88 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)82,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 143,90 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)82,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_{s1} = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 66,01 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 66,01 \text{ kN} < V_{Rd1} = 68,43 \text{ kN}$

SGU:

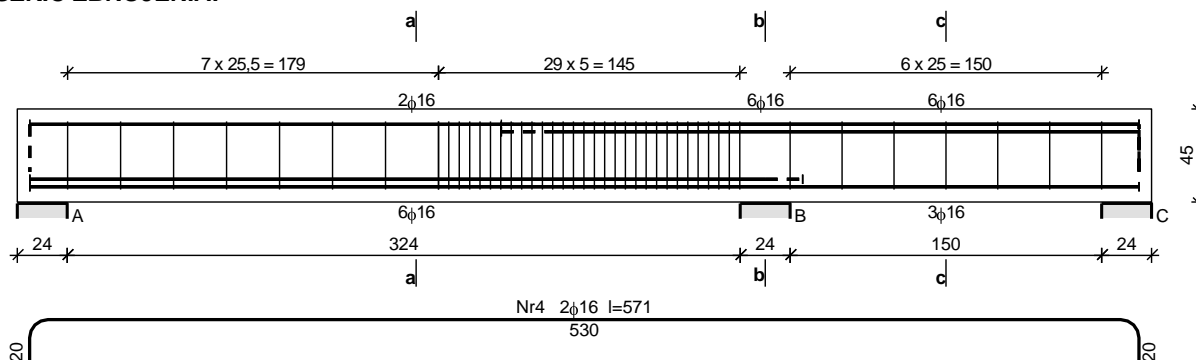
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)82,57 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,88 \text{ mm} < a_{lim} = 8,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 82,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:

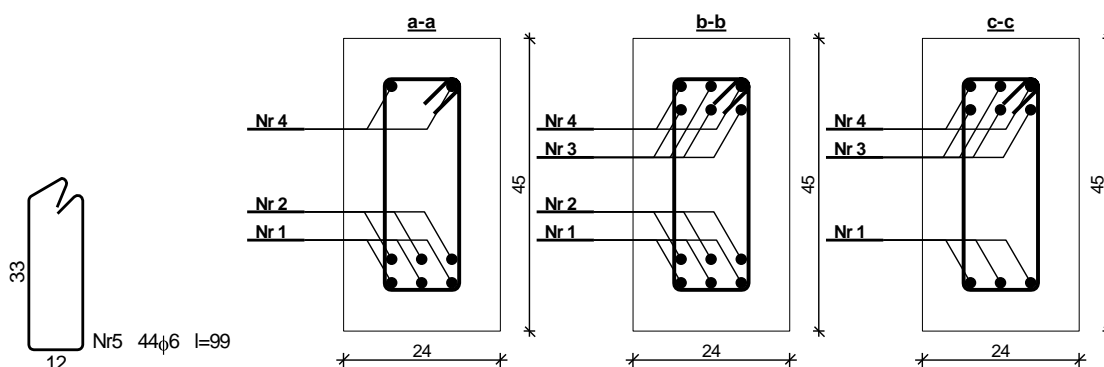


Nr2 3φ16 l=370

370

Nr1 3φ16 l=532

532



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	532	3		15,96
2.	16	370	3		11,10
3.	16	321	4		12,84
4.	16	571	2		11,42
5.	6	99	44	43,56	
Długość wg średnic [m]				43,6	51,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				9,7	81,1
Masa wg gatunku stali [kg]				10,0	82,0
Razem [kg]				92	

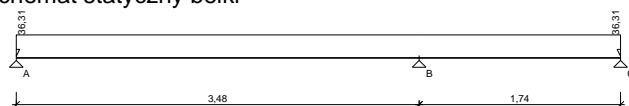
Poz. P2-3

l = 3,24+1,50 m
obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (4,26/2 + 1,26/2) = 33,34 \text{ kN/m}$$

razem 33,34 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

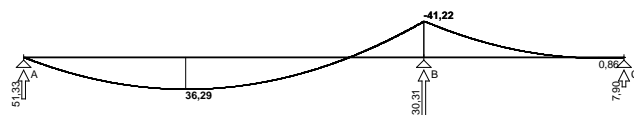
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,29 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 36,29 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 85,23 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)57,34 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)57,34 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61,88 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,99 \text{ mm} < a_{lim} = 17,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,22 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,91\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 106,14 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,190 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 59,05 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 37,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61,88 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

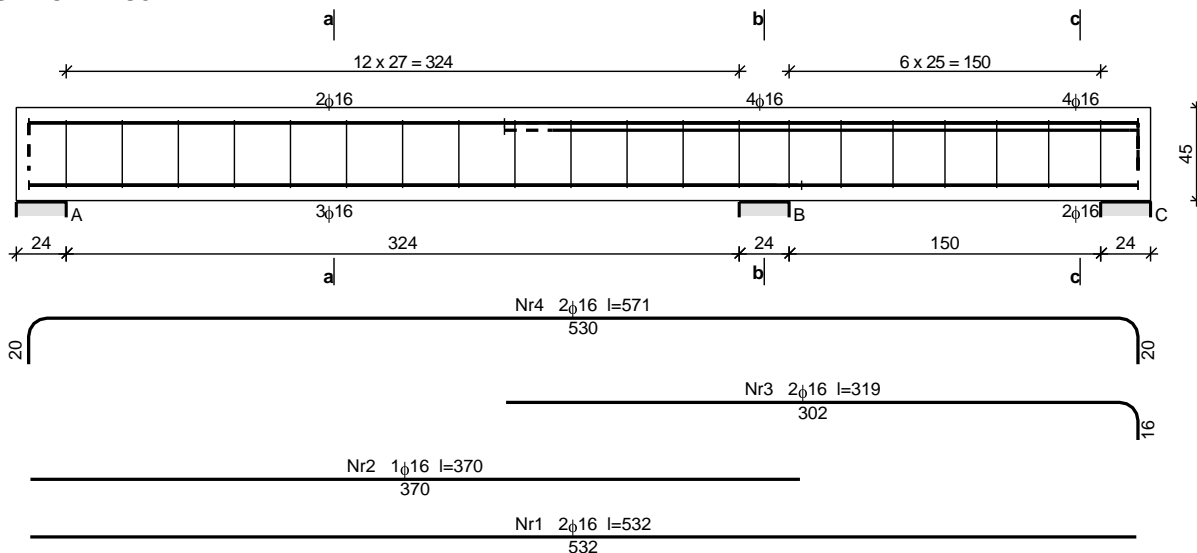
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)40,92 \text{ kNm}$

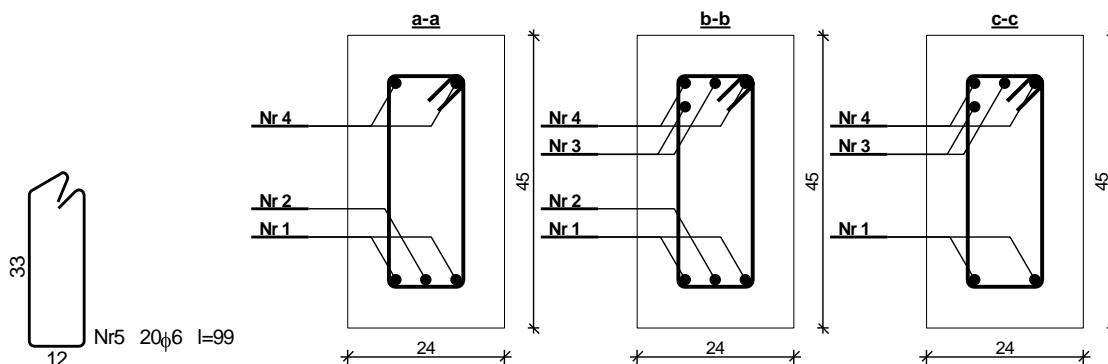
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,38 \text{ mm} < a_{lim} = 8,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 50,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	532	2		10,64
2.	16	370	1		3,70
3.	16	319	2		6,38
4.	16	571	2		11,42
5.	6	99	20	19,80	
Długość wg średnic [m]				19,9	32,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				4,4	50,8
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	51,0
Razem [kg]				56	

Poz. P2-4

$l = 6,96 \text{ m}$

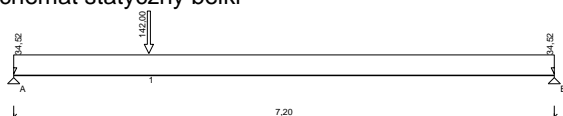
obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (1,26/2 + 3,61/2) = 29,41 \text{ kN/m}$$

razem **29,41 kN/m**

Reakcja z płatwi stalowej - 142,0 kN

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

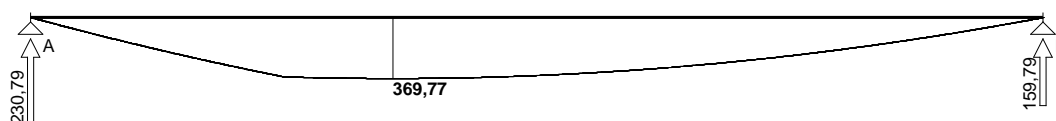
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 31,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 369,77 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 25$ o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 369,77 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 684,26 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 209,33 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $260,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $105,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 370 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze

oraz 3 prętami odgiętymi $\phi 25$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 209,33 \text{ kN} < V_{Rd3} = 710,10 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 367,01 \text{ kNm}$

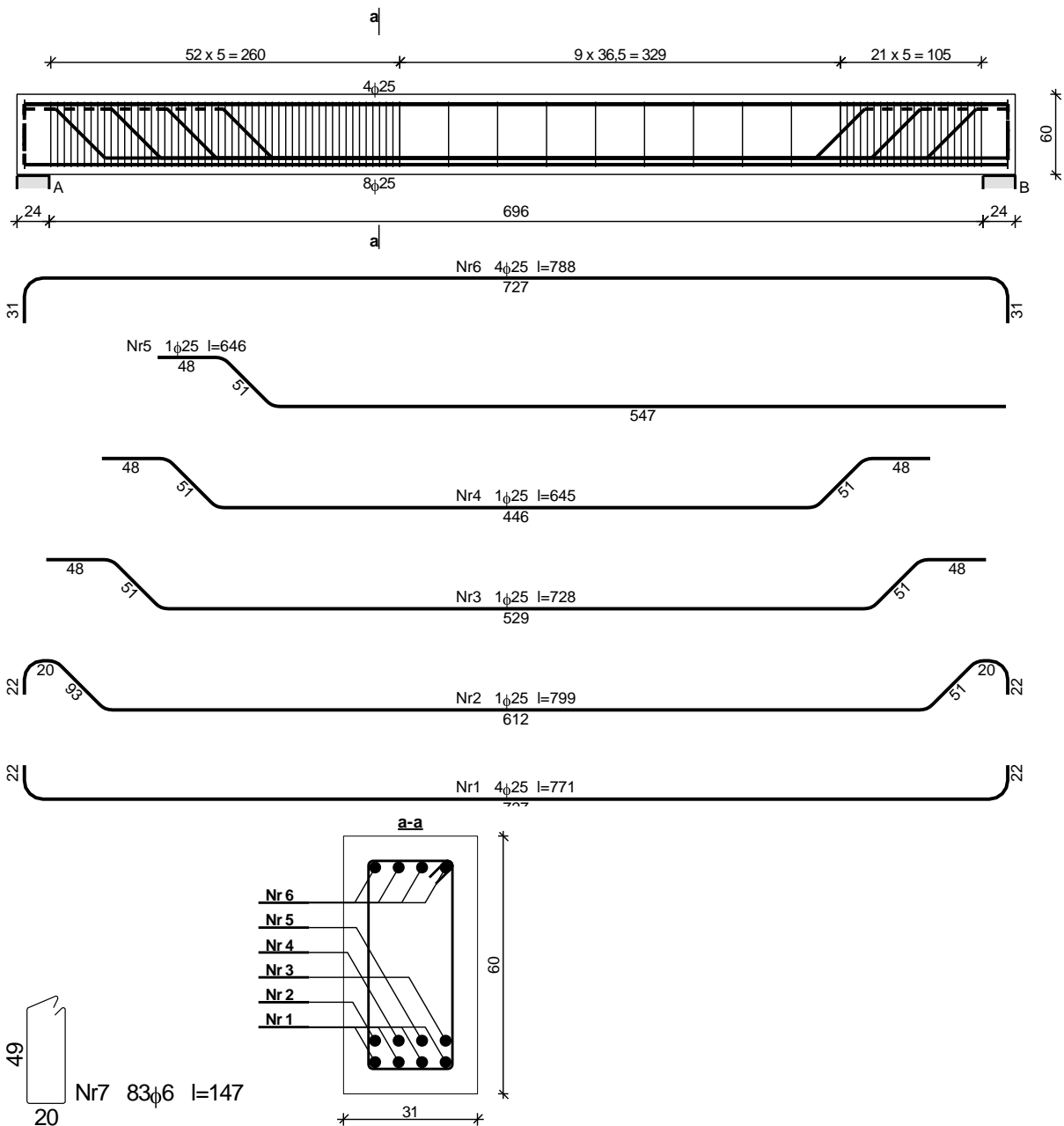
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,199 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,99 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 225,03 \text{ kN}$

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

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	4		30,84
2.	25	799	1		7,99
3.	25	728	1		7,28
4.	25	645	1		6,45
5.	25	646	1		6,46
6.	25	788	4		31,52
7.	6	147	83	122,01	
Długość wg średnic [m]				122,1	90,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				27,1	349,1
Masa wg gatunku stali [kg]				28,0	350,0
Razem [kg]				378	

Poz. P2-5 - 2 szt.

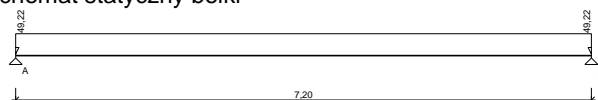
$l = 6,96 \text{ m}$

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (3,61/2 \times 2) = 43,61 \text{ kN/m}$$

razem 43,61 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

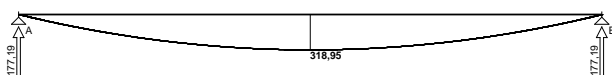
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 60,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 318,95 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 25$ o $A_{S2} = 9,82 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $8\phi 25$ o $A_{S1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 318,95 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 604,03 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 146,60 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 110 mm na odcinku $110,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 370 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 3 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 146,60 \text{ kN} < V_{Rd3} = 582,05 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 315,64 \text{ kNm}$

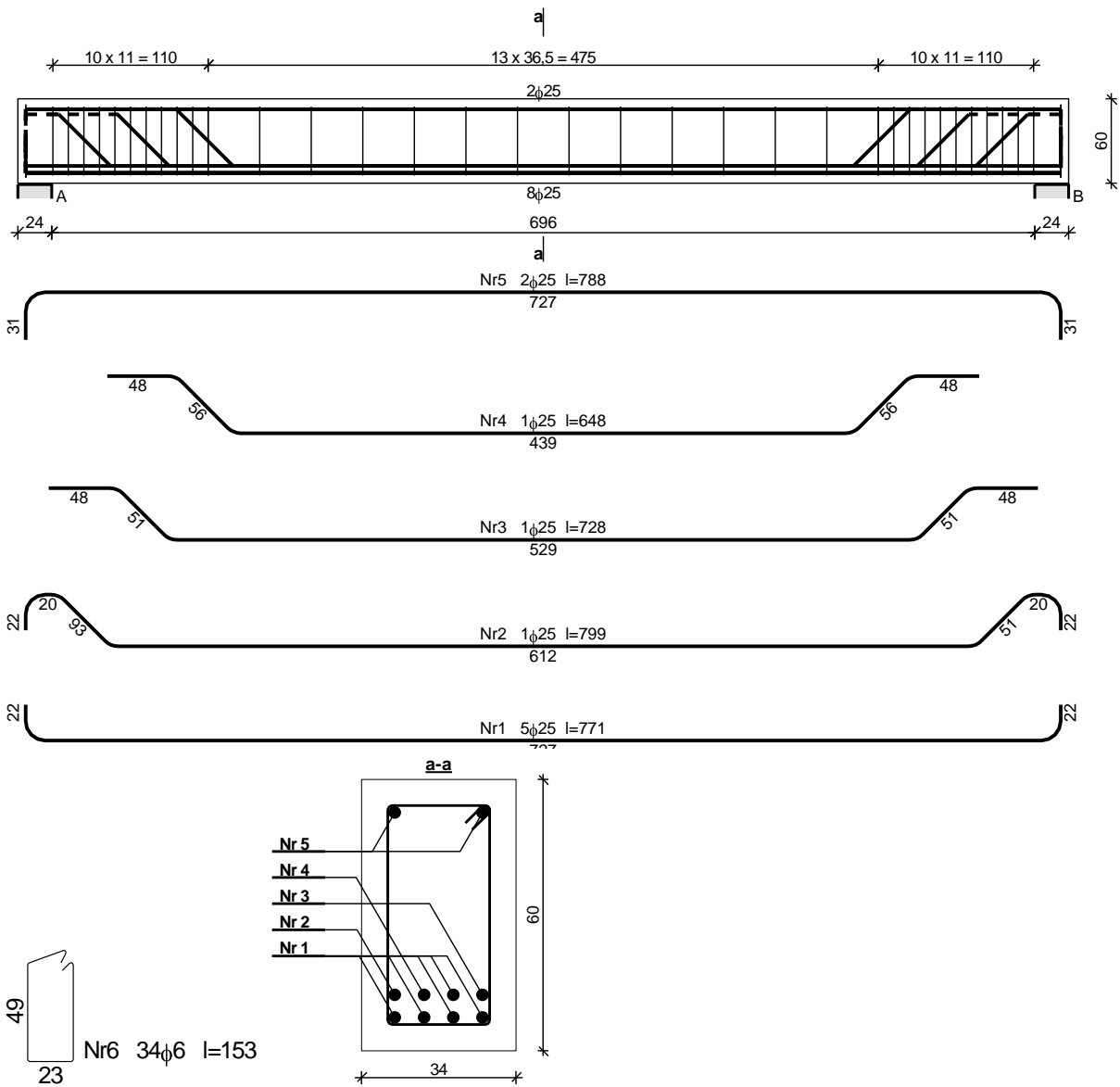
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,83 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 169,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,100 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	5		38,55
2.	25	799	1		7,99
3.	25	728	1		7,28
4.	25	648	1		6,48
5.	25	788	2		15,76
6.	6	153	34	52,02	
Długość wg średnic [m]				52,1	76,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				11,6	293,2
Masa wg gatunku stali [kg]				12,0	294,0
Razem [kg]				306	

Poz. P2-6 - 2 szt.

l = 3,06 m

obciążenie belki

obc. z biegu schodowego

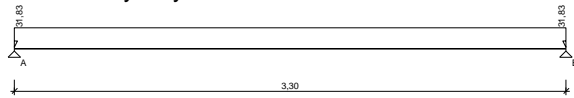
obc. ze spocznika

$$13,0 \times (3,72/2) = 24,18 \text{ kN/m}$$

$$10,5 \times (1,08/2) = 5,67 \text{ kN/m}$$

razem 29,85 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

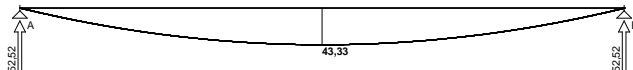
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ16** o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **6φ16** o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 67,89 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,08 \text{ kN} < V_{Rd1} = 50,59 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,08 \text{ kNm}$

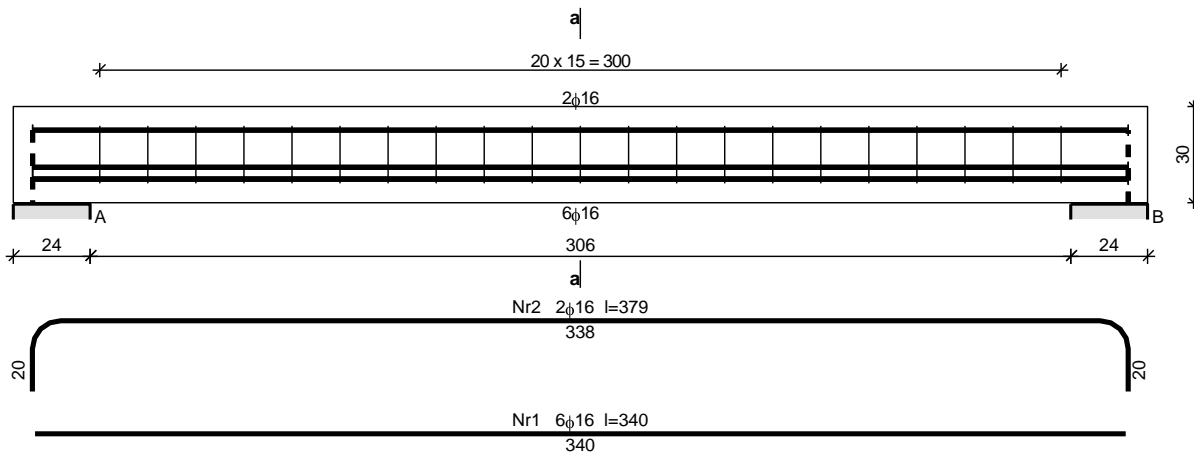
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

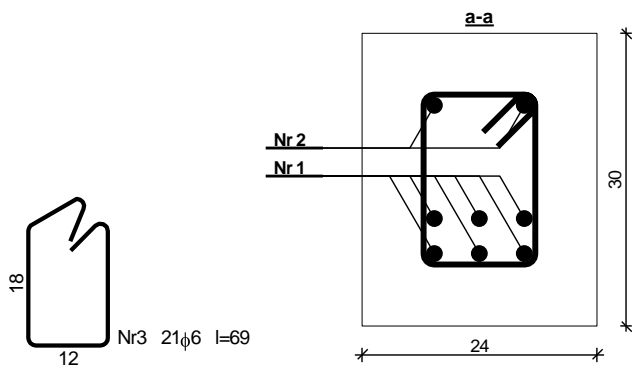
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,10 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	340	6		20,40
2.	16	379	2		7,58
3.	6	69	21	14,49	
Długość wg średnic [m]				14,5	28,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,2	44,2
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	45,0
Razem [kg]				49	

Poz. P2-7 - 2 szt.

l = 3,06 m

obciążenie belki

obc. z biegu schodowego

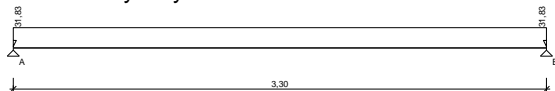
obc. ze spocznika

$$13,0 \times (3,72/2) = 24,18 \text{ kN/m}$$

$$10,5 \times (1,08/2) = 5,67 \text{ kN/m}$$

razem 29,85 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **2φ16** o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **6φ16** o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 43,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 67,89 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,08$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,08$ kN < $V_{Rd1} = 50,59$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,08$ kNm

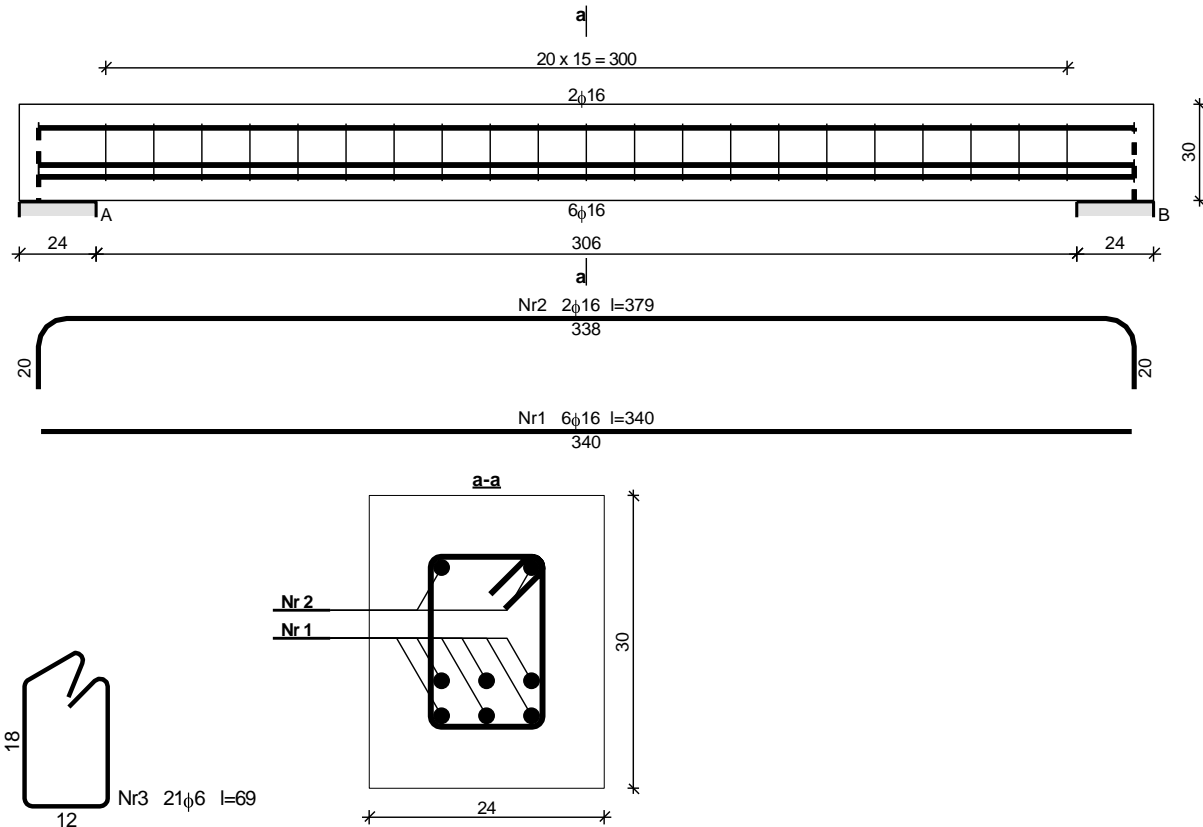
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,10$ mm < $a_{lim} = 16,50$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 48,42$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	340	6		20,40
2.	16	379	2		7,58
3.	6	69	21	14,49	
Długość wg średnic [m]				14,5	28,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,2	44,2
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	45,0
Razem [kg]				49	

Poz. P2-8

$l = 5,76$ m

obciążenie belki

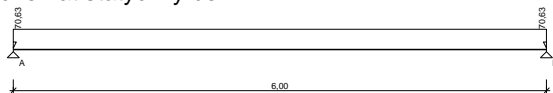
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,16/2 + 5,76/2) = 65,96 \text{ kN/m}$$

razem

65,96 kN/m

Schemat statyczny belki

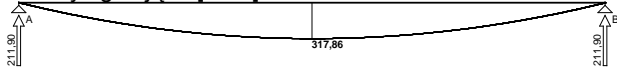


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 317,86 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ25** o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem **8φ25** o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 317,86 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 526,59 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)175,07 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 80 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi **φ25** na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)175,07 \text{ kN} < V_{Rd3} = 630,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 315,94 \text{ kNm}$

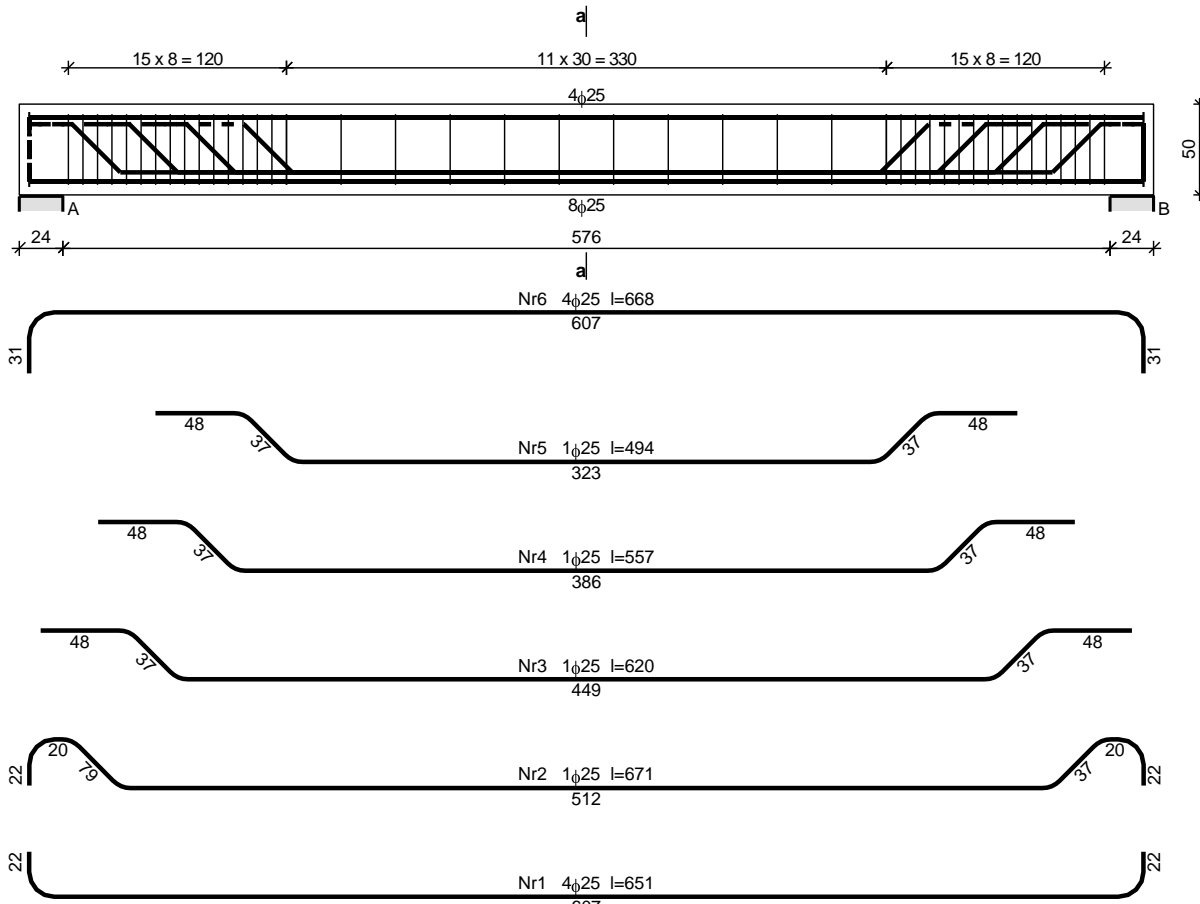
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

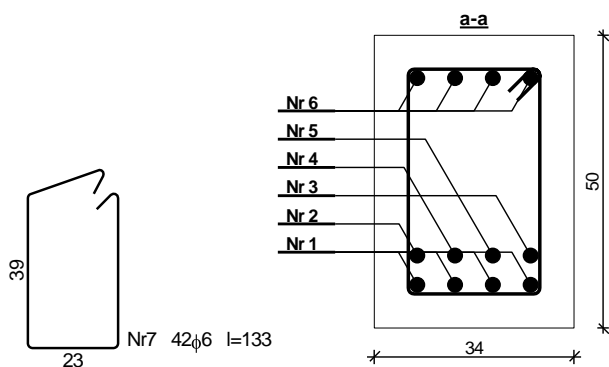
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,27 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 202,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	651	4		26,04
2.	25	671	1		6,71
3.	25	620	1		6,20
4.	25	557	1		5,57
5.	25	494	1		4,94
6.	25	668	4		26,72
7.	6	133	42	55,86	
Długość wg średnic [m]				55,9	76,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				12,4	293,6
Masa wg gatunku stali [kg]				13,0	294,0
Razem [kg]				307	

Poz. P2-9

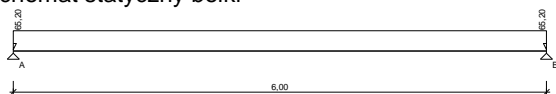
$l = 5,76 \text{ m}$

obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (5,76/2 + 4,26/2) = 60,52 \text{ kN/m}$$

razem 60,52 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

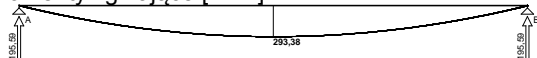
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 34,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 293,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 25$ o $A_{s2} = 14,73 \text{ cm}^2$
 Przyjęto indywidualnie dołem $8\phi 25$ o $A_{s1} = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,88\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 293,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 476,91 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)161,59 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemiunami dwuciętymi $\phi 6$ co 100 mm na odcinku $110,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsła

Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ na odcinkach przypodporowych

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)161,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 608,65 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 291,47 \text{ kNm}$

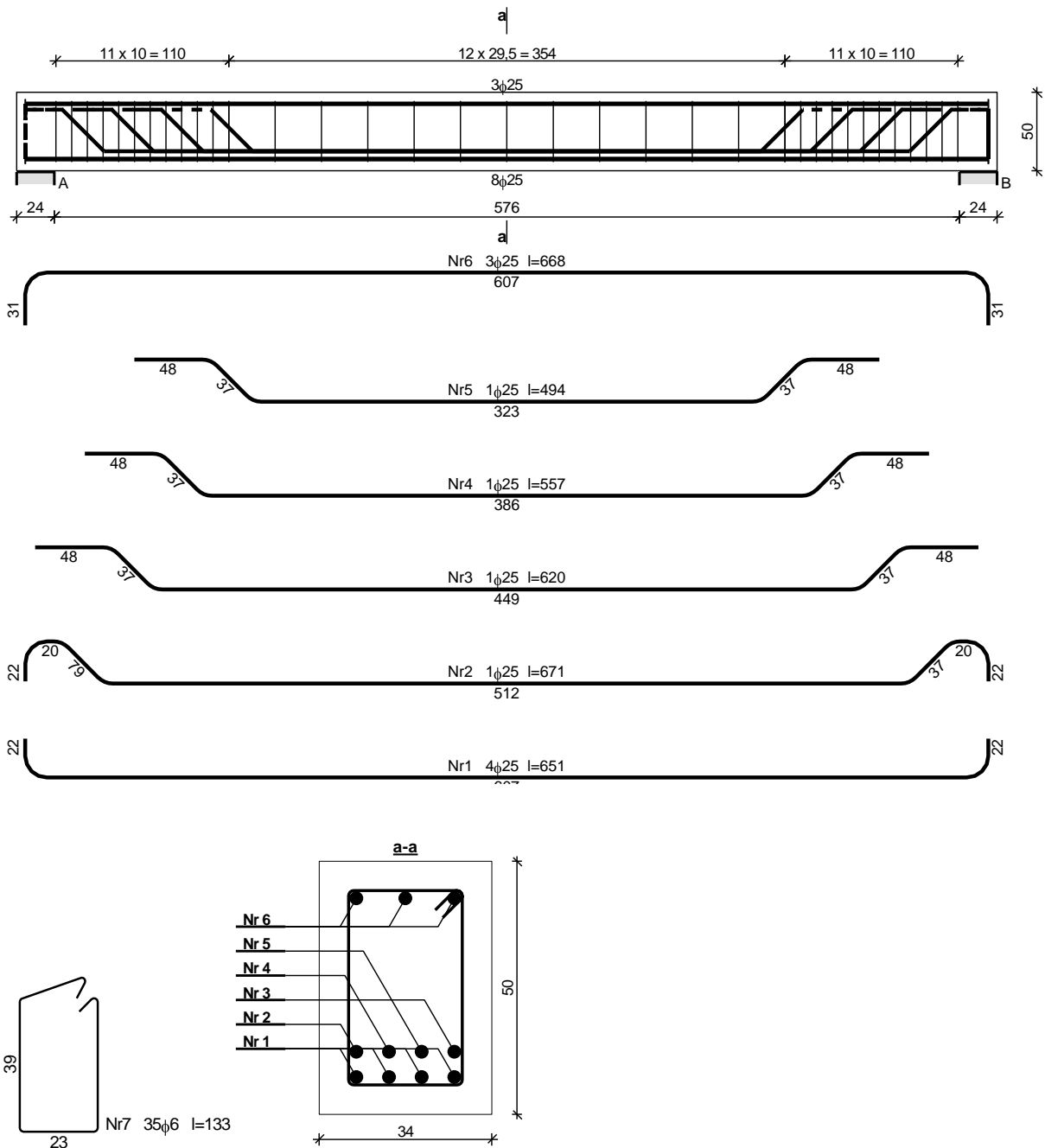
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,76 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 186,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	651	4		26,04
2.	25	671	1		6,71
3.	25	620	1		6,20
4.	25	557	1		5,57
5.	25	494	1		4,94
6.	25	668	3		20,04
7.	6	133	35	46,55	
Długość wg średnic [m]				46,6	69,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				10,3	267,8
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	268,0
Razem [kg]				279	

Poz. P2-10

l = 2,16 m

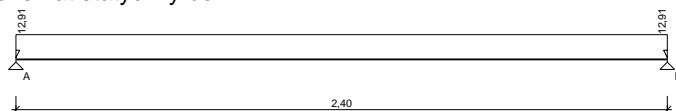
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$11,26 \times 1,0 = 11,26 \text{ kN/m}$$

razem **11,26 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

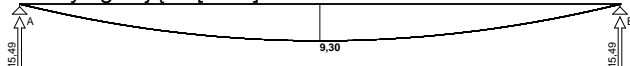
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,30 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,18 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)11,64 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)11,64 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,19 \text{ kNm}$

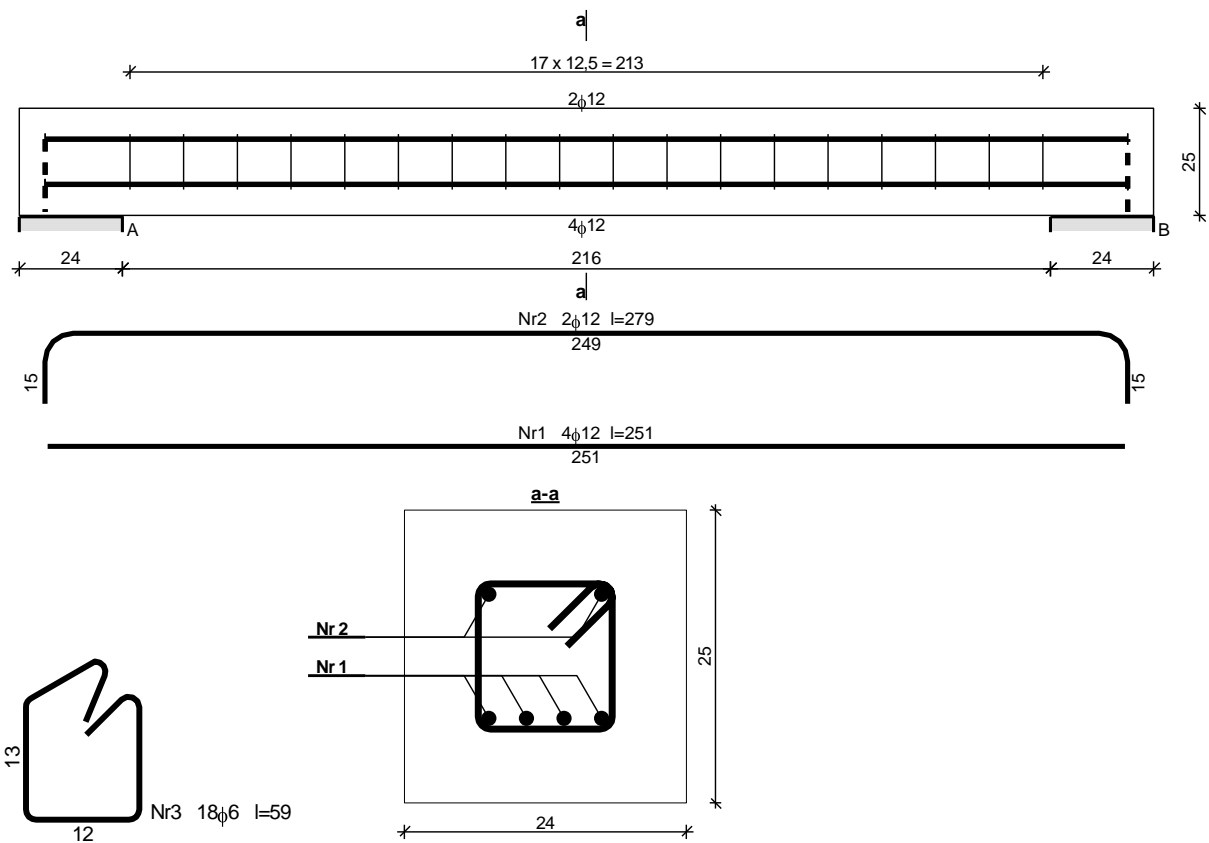
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,02 \text{ mm} < a_{lim} = 12,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 13,78 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	251	4		10,04
2.	12	279	2		5,58
3.	6	59	18	10,62	
Długość wg średnic [m]				10,7	15,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,4	13,9
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	14,0
Razem [kg]				17	

Poz. P2-10'

$l = 2,16 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu nad parterem

obc. ze stropodachu

obc. ścianą wewn.

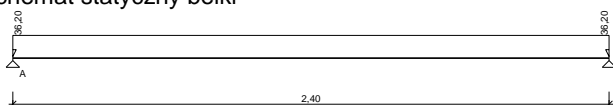
$$12,08 \times 1,0 = 12,08 \text{ kN/m}$$

$$11,24 \times 1,0 = 11,24 \text{ kN/m}$$

$$3,12 \times 3,60 = 11,23 \text{ kN/m}$$

razem **34,55 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

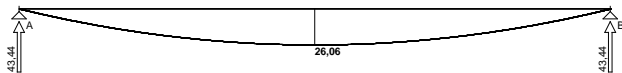
Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Obwiednia sił wewnętrznych
 Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,06 \text{ kNm}$
 Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$
 Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,18\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 42,56 \text{ kNm/mb}$

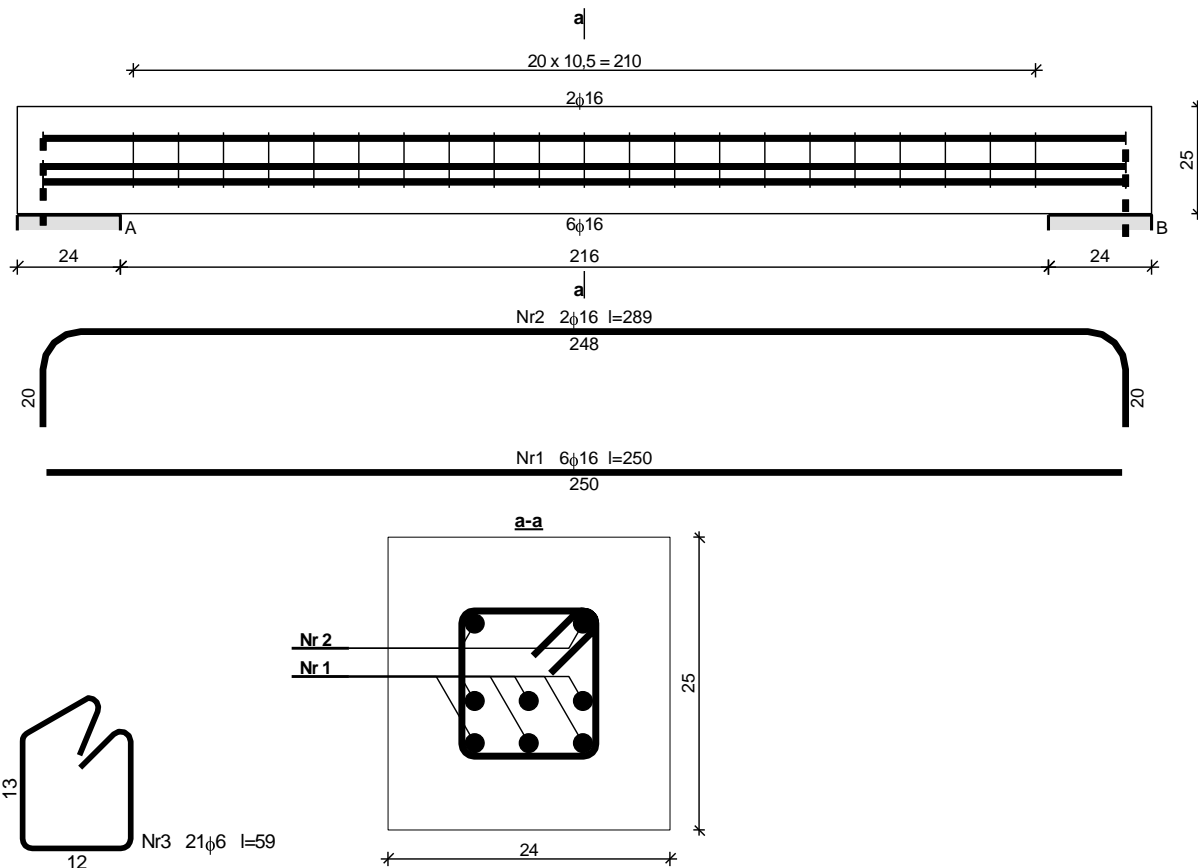
Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)33,38 \text{ kN}$
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi $\phi 6$ co 110 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)33,38 \text{ kN} < V_{Rd1} = 39,81 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,96 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,93 \text{ mm} < a_{lim} = 12,00 \text{ mm}$
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 38,93 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	250	6		15,00
2.	16	289	2		5,78
3.	6	59	21	12,39	
Długość wg średnic [m]				12,4	20,8

Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]	2,8	32,8
Masa wg gatunku stali [kg]	3,0	33,0
Razem [kg]	36	

Poz. P2-11

$l = 1,86 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ze stropodachu

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

$$11,26 \times (2,16/2 + 0,5) = 17,80 \text{ kN/m}$$

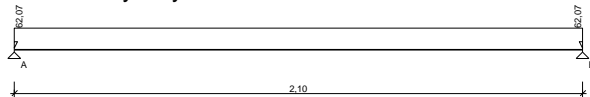
$$11,24 \times (2,16/2 + 3,06/2) = 29,34 \text{ kN/m}$$

$$3,12 \times 3,60 = 11,23 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$$

$$\text{razem} \quad \mathbf{60,09 \text{ kN/m}}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

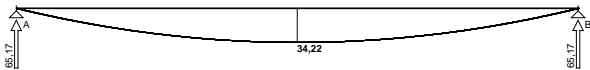
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 34,22 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 34,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,73 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)44,59 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)44,59 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,12 \text{ kNm}$

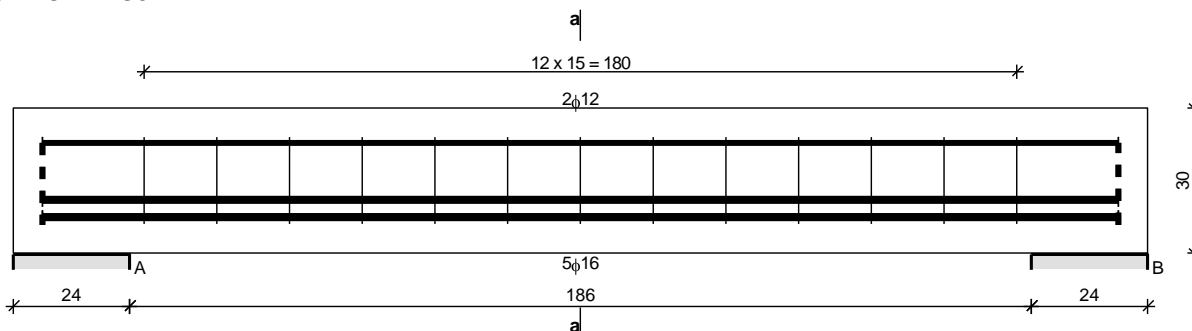
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

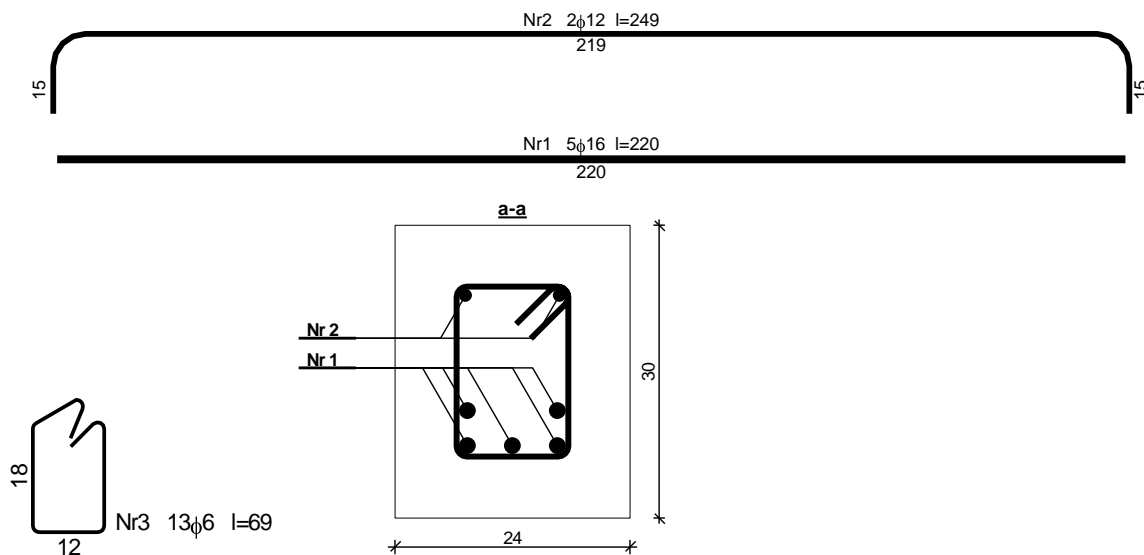
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,20 \text{ mm} < a_{lim} = 10,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	220	5		11,00	
2.	12	249	2			4,98
3.	6	69	13	8,97		
Długość wg średnic [m]				9,0	11,0	5,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	17,4	4,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	22,0	
Razem [kg]				24		

Poz. P2-12

$l = 1,86 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

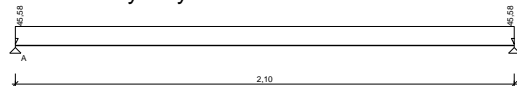
obc. ze stropodachu

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

$$\begin{aligned}
 &11,26 \times (0,5 \times 2) = 11,26 \text{ kN/m} \\
 &11,24 \times 3,06 / 2 = 17,20 \text{ kN/m} \\
 &3,12 \times 4,30 = 13,42 \text{ kN/m} \\
 &0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m} \\
 &\text{razem} \quad \quad \quad \mathbf{43,60 \text{ kN/m}}
 \end{aligned}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

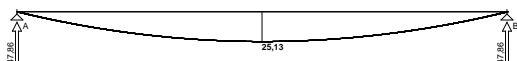
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przesło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 25,13 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,13 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 55,47 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)32,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęśla

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)32,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,66 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,03 \text{ kNm}$

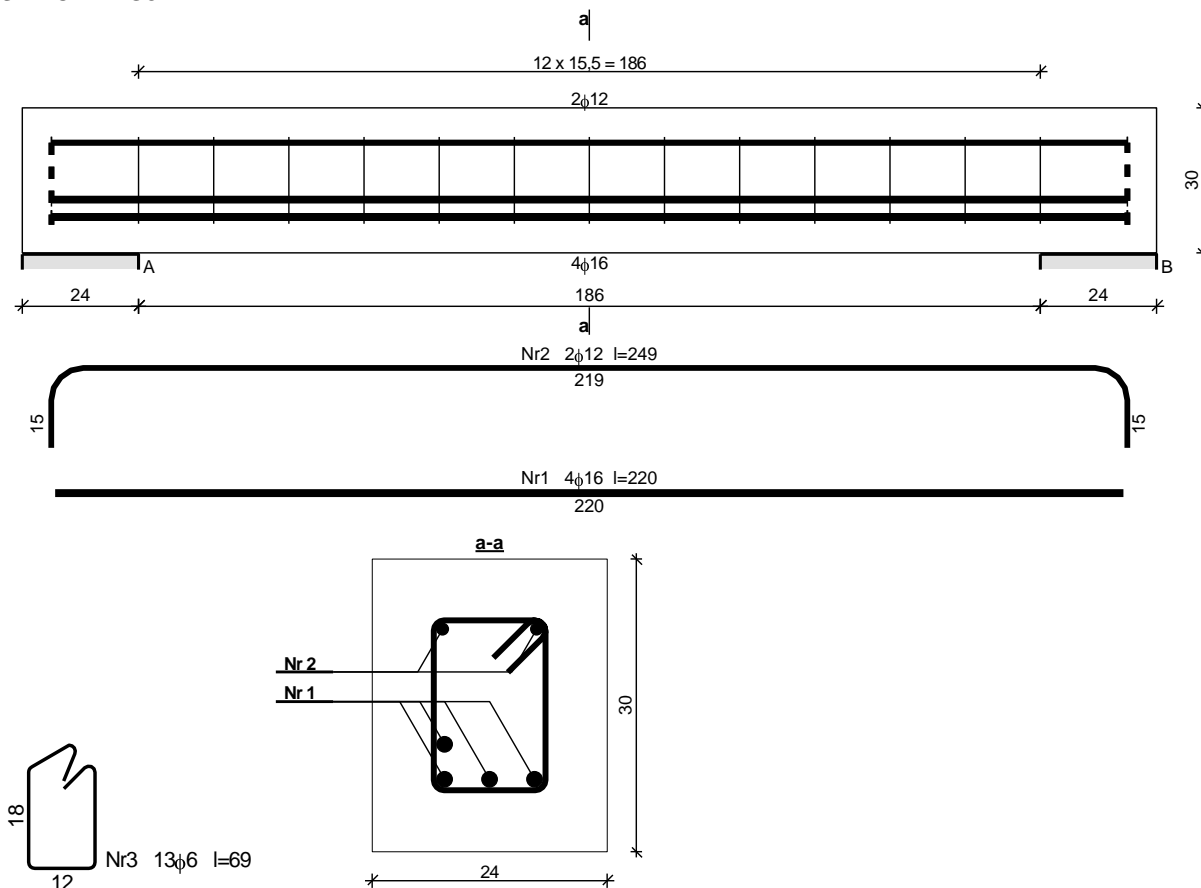
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,00 \text{ mm} < a_{lim} = 10,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,22 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	220	4		8,80	
2.	12	249	2			4,98
3.	6	69	13	8,97		
Długość wg średnic [m]				9,0	8,9	5,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	14,0	4,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	19,0	
Razem [kg]				21		

Poz. P2-13 – 2 szt

$l = 1,86 \text{ m}$

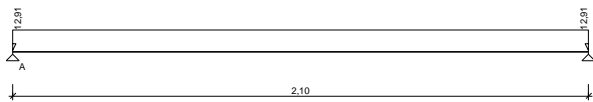
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$11,26 \times (0,5 \times 2) = 11,26 \text{ kN/m}$$

razem **11,26 kN/m**

Schemat statyczny belki

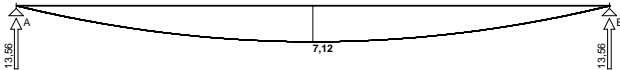


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,12$ kNm
 Przyjęto indywidualnie dołem **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,79\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,12$ kNm/mb < $M_{Rd} = 22,19$ kNm/mb

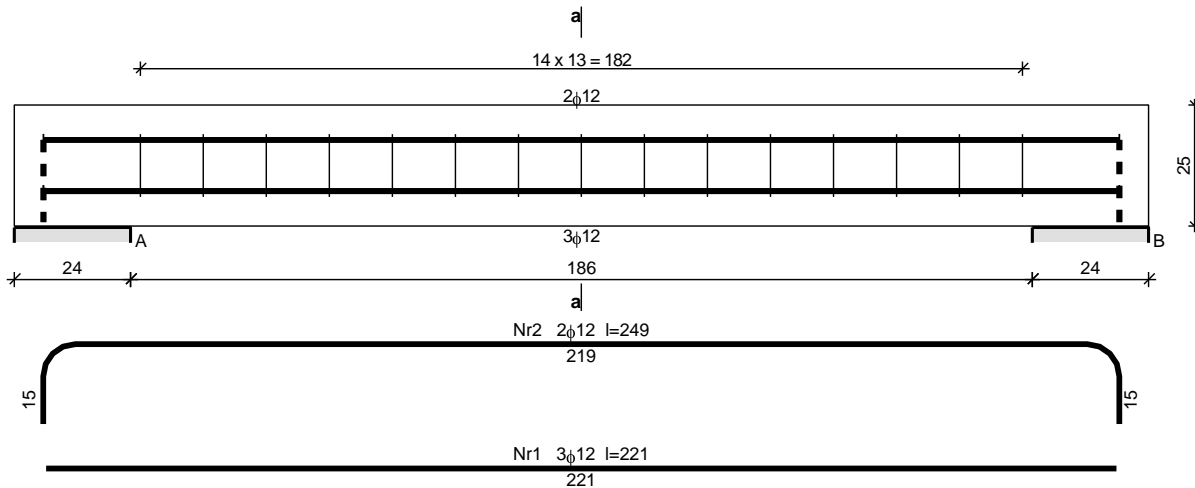
Ścinanie:

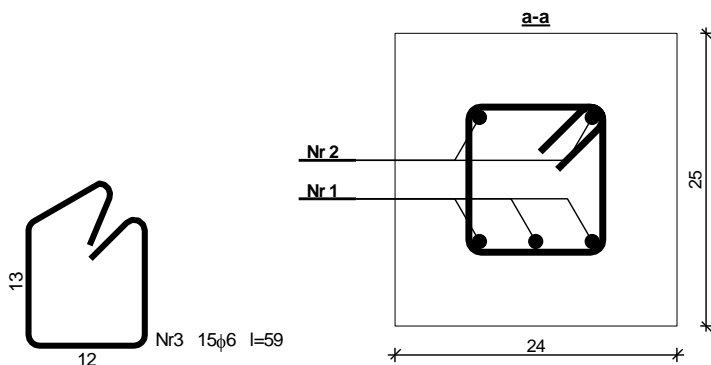
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)9,71$ kN
 Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 130 mm na całej długości przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)9,71$ kN < $V_{Rd1} = 33,56$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,03$ kNm
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,51$ mm < $a_{lim} = 10,50$ mm
 Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 11,87$ kN
 Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	221	3		6,63
2.	12	249	2		4,98
3.	6	59	15	8,85	
Długość wg średnic [m]				8,9	11,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,0	10,4
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	11,0
Razem [kg]				13	

Poz. P2-14

$l = 6,96 \text{ m}$

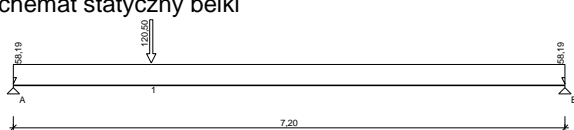
obciążenie belki
obc. ze stropów

$$12,08 \times (3,03/2 + 5,73/2) = 52,91 \text{ kN/m}$$

razem 52,91 kN/m

Reakcja z płatwi stalowej - 120,5 kN

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

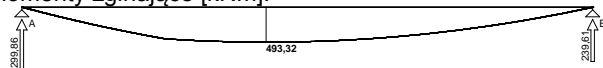
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwódnicia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 30,0 \text{ cm}$, $h = 64,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 493,32 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną **4φ25** o $A_{s2} = 19,63 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną **12φ25** o $A_{s1} = 58,90 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 493,32 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 765,49 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 262,82 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 50 mm** na odcinku 260,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 190,0 cm przy prawej podporze oraz co 380 mm na pozostałej części belki
 Dodatkowe zbrojenie 4 prętami odgiętymi $\phi 25$ przy lewej podporze
 oraz 5 prętami odgiętymi $\phi 25$ przy prawej podporze

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 262,82 \text{ kN} < V_{Rd3} = 745,47 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 490,27 \text{ kNm}$

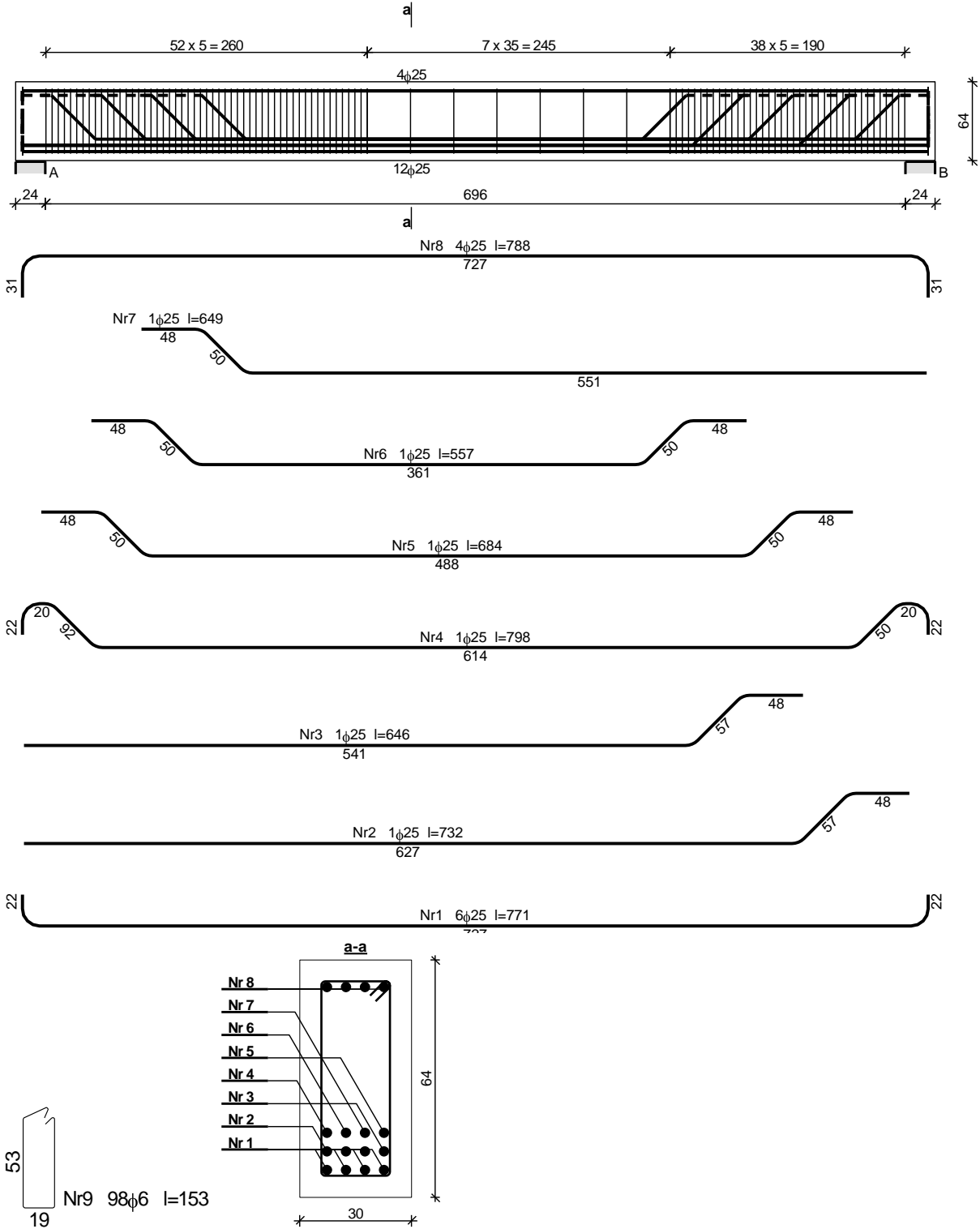
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,25 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 291,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,229 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SKZIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ25
1.	25	771	6		46,26
2.	25	732	1		7,32
3.	25	646	1		6,46
4.	25	798	1		7,98
5.	25	684	1		6,84
6.	25	557	1		5,57
7.	25	649	1		6,49
8.	25	788	4		31,52
9.	6	153	98	149,94	
Długość wg średnic [m]				150,0	118,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	3,853
Masa wg średnic [kg]				33,3	456,6
Masa wg gatunku stali [kg]				34,0	457,0
Razem [kg]				491	

Poz. P2-15

l = 2,46 m

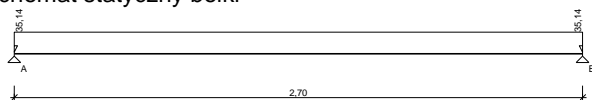
obciążenie belki

obc. ze stropów

$$12,08 \times (2,46/2 + 3,03/2) = 33,16 \text{ kN/m}$$

razem **33,16 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

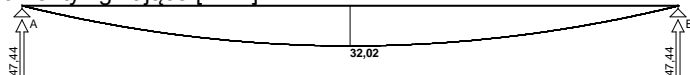
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 32,02 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,02 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,73 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)35,79 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)35,79 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,86 \text{ kNm}$

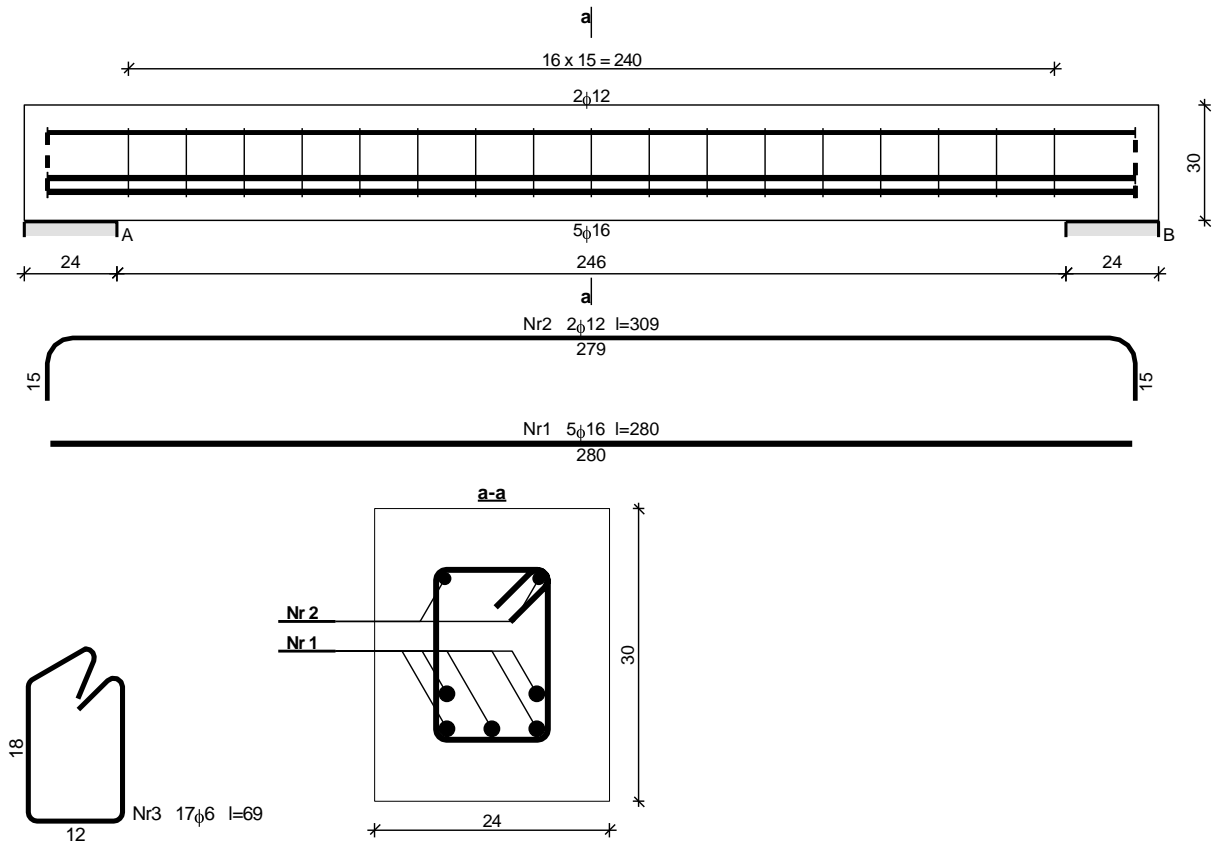
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,01 \text{ mm} < a_{lim} = 13,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 43,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				$\phi 6$	$\phi 16$	$\phi 12$
1.	16	280	5		14,00	
2.	12	309	2			6,18
3.	6	69	17	11,73		
Długość wg średnic [m]				11,8	14,0	6,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,6	22,1	5,5
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	28,0	
Razem [kg]				31		

Poz. N2-1

$l = 3,54 + 2,34$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

obc z dachu

$$12,08 \times 5,71/2 = 34,49 \text{ kN/m}$$

$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 51,49 kN/m

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

obc z dachu

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

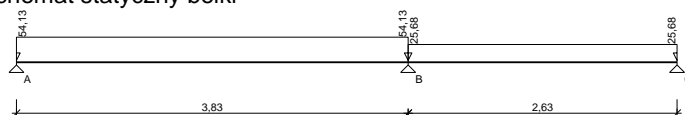
$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 23,04 kN/m

Schemat statyczny belki

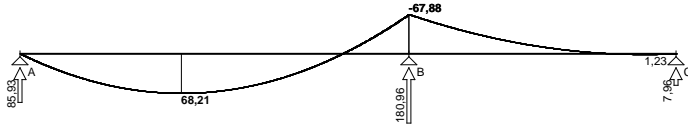


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 68,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 68,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)95,51 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 50 mm na odcinku $90,0 \text{ cm}$ przy

prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)95,51 \text{ kN} < V_{Rd3} = 131,67 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 67,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,30 \text{ mm} < a_{lim} = 19,15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 111,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)67,88 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,63\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)67,88 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,56 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,23 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_{s1} = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 50,60 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 47,31 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 47,31 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,41 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,19 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

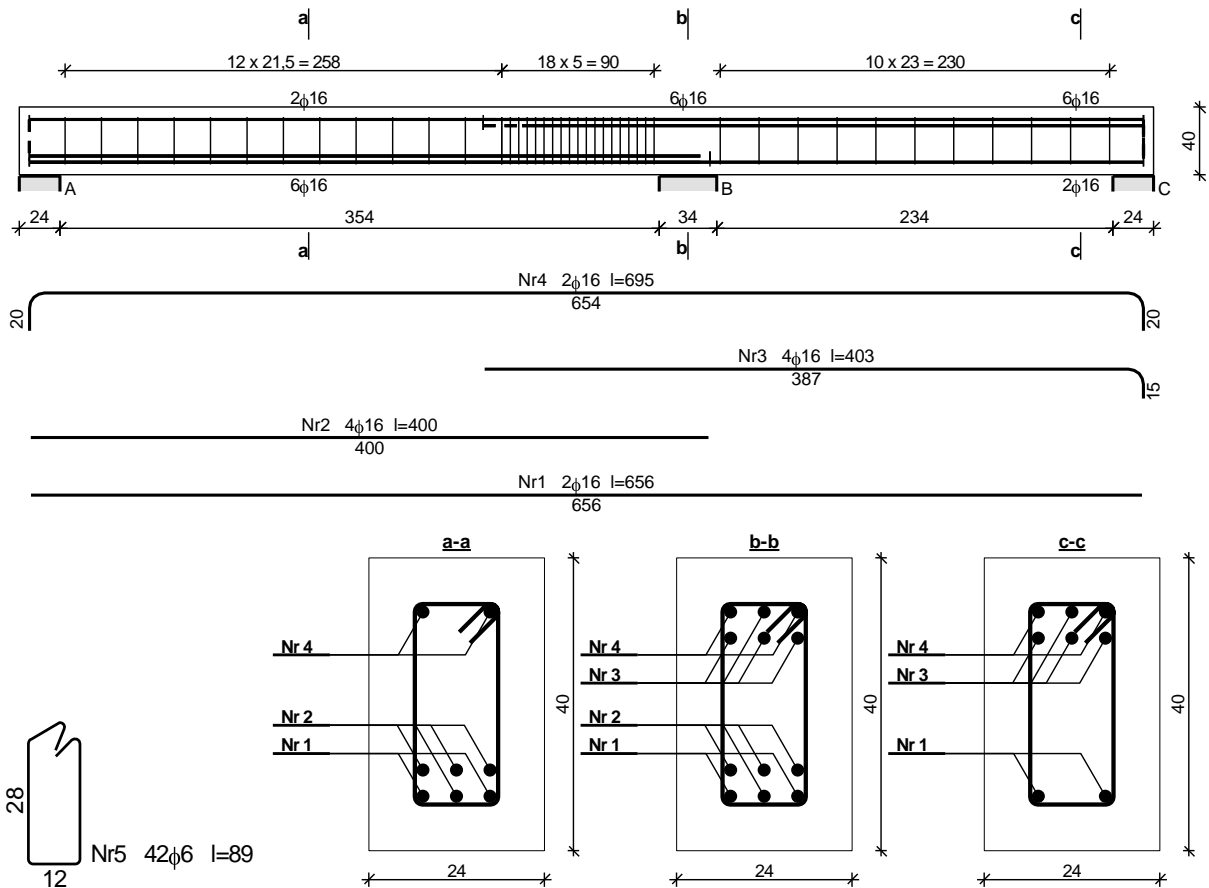
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)67,54 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,81 \text{ mm} < a_{lim} = 13,15 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 54,81 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	656	2		13,12
2.	16	400	4		16,00
3.	16	403	4		16,12
4.	16	695	2		13,90
5.	6	89	42	37,38	
Długość wg średnic [m]				37,4	59,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				8,3	93,4
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	94,0
Razem [kg]				103	

Poz. N2-2

$l = 3,54 + 3,54 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

obc z dachu

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

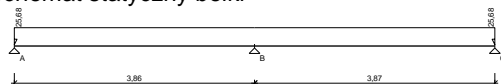
$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 23,04 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

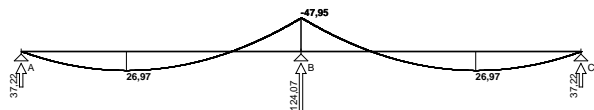
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,97 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,77\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,97 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 72,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)49,67 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)49,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,72 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,43 \text{ mm} < a_{lim} = 19,32 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)47,95 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)47,95 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 103,71 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 26,97 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,77\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 26,97 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 72,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 49,67 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 49,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,95 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 26,72 \text{ kNm}$

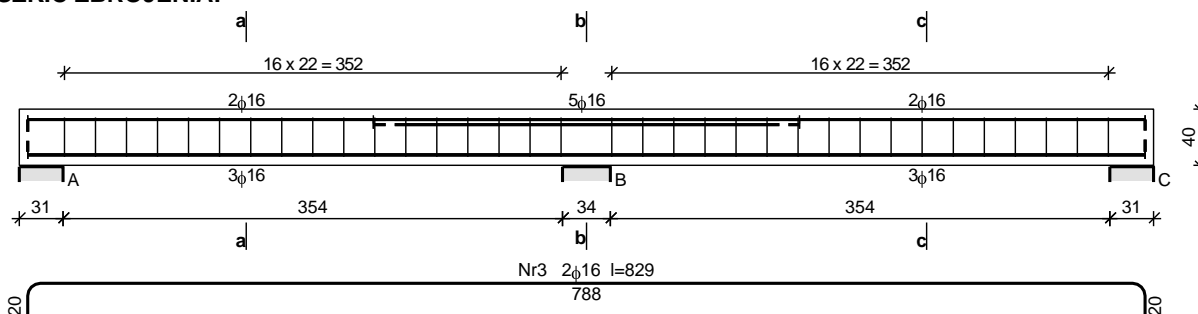
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

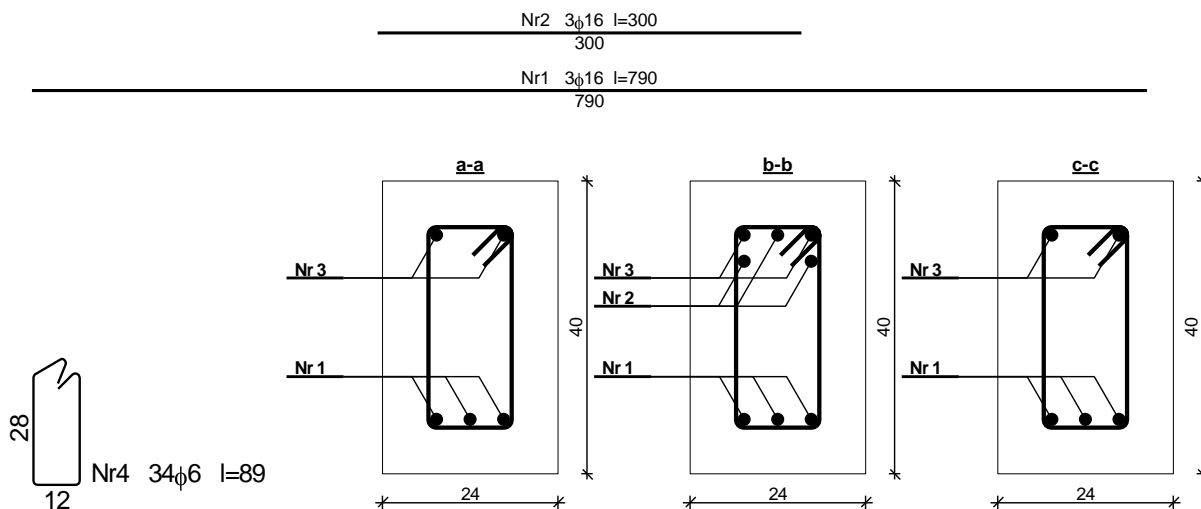
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,43 \text{ mm} < a_{lim} = 19,33 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,13 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	790	3		23,70
2.	16	300	3		9,00
3.	16	829	2		16,58
4.	6	89	34	30,26	
Długość wg średnic [m]				30,3	49,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,7	77,8
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	78,0
Razem [kg]				85	

Poz. N2-3

$l = 4,30$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

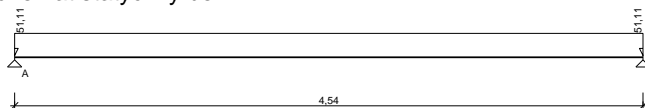
$$12,08 \times 5,76 / 2 = 34,79 \text{ kN/m}$$

$$2,83 \times 3,50 = 9,91 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 \times 2 = 3,44 \text{ kN/m}$$

$$\text{razem} \quad \mathbf{48,14 \text{ kN/m}}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

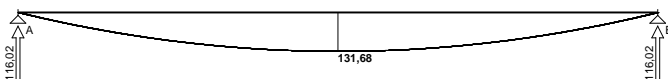
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwódni sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 131,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 20$ o $A_{S2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $6\phi 20$ o $A_{S1} = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 131,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 216,67 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 91,79 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku $77,0 \text{ cm}$ przy podporach oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 91,79 \text{ kN} < V_{Rd3} = 108,10 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 130,99 \text{ kNm}$

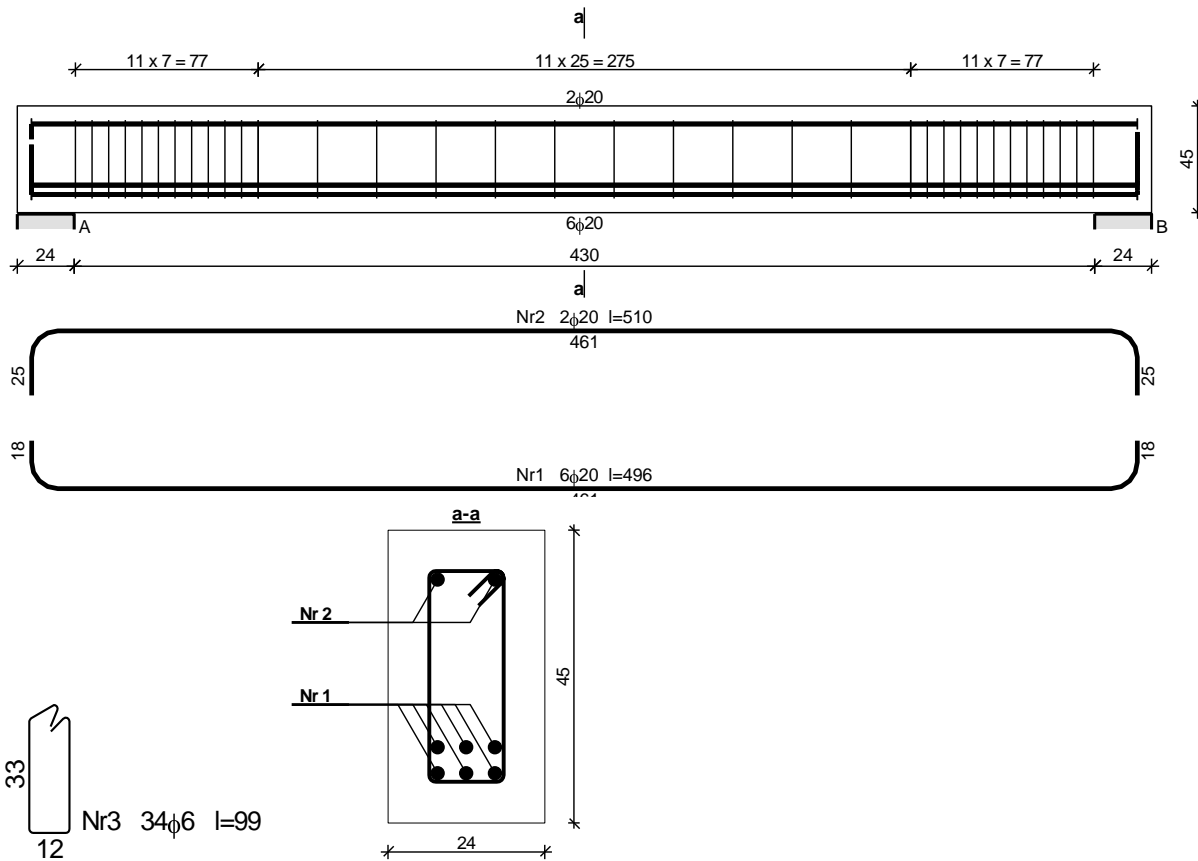
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 17,25 \text{ mm} < a_{lim} = 22,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 109,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,292 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ20
1.	20	496	6		29,76
2.	20	510	2		10,20
3.	6	99	34	33,66	
Długość wg średnic [m]				33,7	40,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				7,5	98,6
Masa wg gatunku stali [kg]				8,0	99,0
Razem [kg]				107	

Poz. N2-4

$l = 3,90 \text{ m}$

obciążenie belki

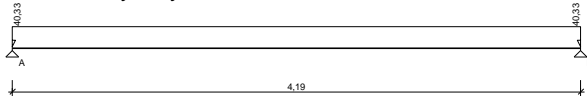
obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

$$\begin{aligned} 12,08 \times 4,26 / 2 &= 25,73 \text{ kN/m} \\ 2,83 \times 3,50 &= 9,91 \text{ kN/m} \\ 0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 &= 1,72 \text{ kN/m} \\ \text{razem} & \quad \quad \quad \mathbf{37,36 \text{ kN/m}} \end{aligned}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

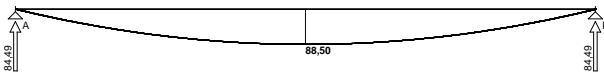
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 88,50 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górną $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dolną $6\phi 16$ o $A_{s1} = 12,06 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 88,50 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 143,90 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)65,21 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)65,21 \text{ kN} < V_{Rd1} = 68,43 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 87,91 \text{ kNm}$

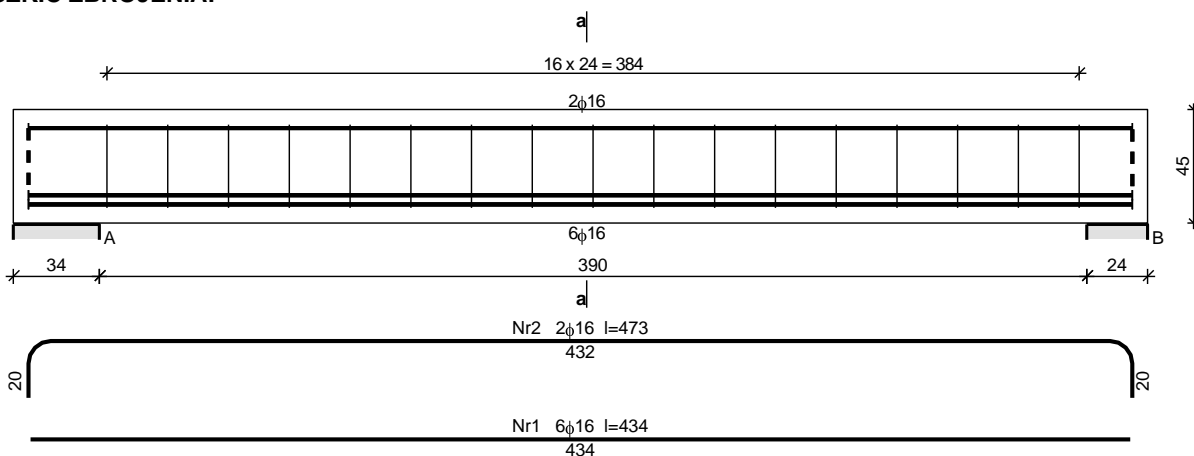
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,258 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

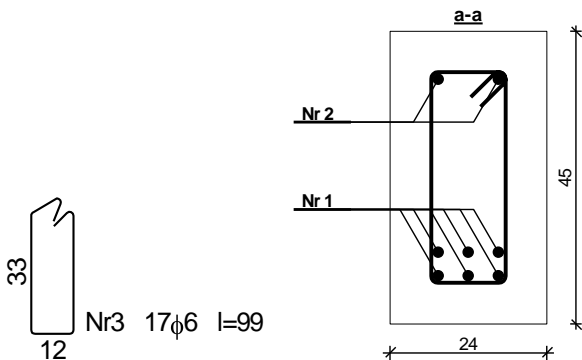
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,75 \text{ mm} < a_{lim} = 20,95 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 79,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	434	6		26,04
2.	16	473	2		9,46
3.	6	99	17	16,83	
Długość wg średnic [m]				16,9	35,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				3,8	56,0
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	56,0
Razem [kg]				60	

Poz. N2-5

$l = 0,80 + 1,80 + 1,80 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

obc z dachu

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

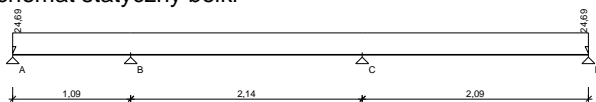
$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 23,04 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

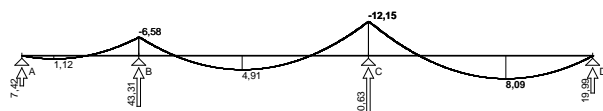
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,50 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)10,90 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)10,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 33,56 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,11 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,54 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,09 \text{ mm} < a_{lim} = 5,45 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 15,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **3 $\phi 12$** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)6,58 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,19 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)6,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,143 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,91 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **2 $\phi 12$** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,50 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)20,43 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)20,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,52 \text{ mm} < a_{lim} = 10,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 24,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)12,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4 $\phi 12$** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)12,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,18 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)12,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,09 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3 $\phi 12$** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 22,19 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 23,02 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,02 \text{ kN} < V_{Rd1} = 35,90 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,04 \text{ kNm}$

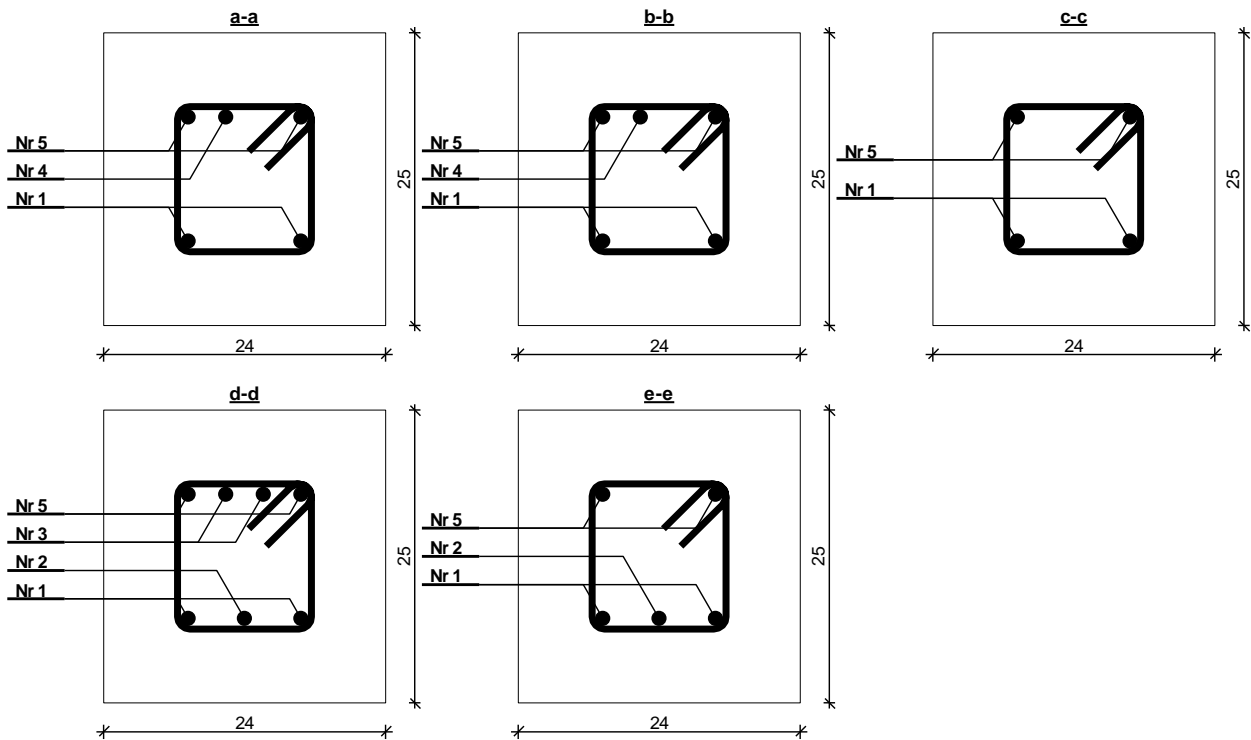
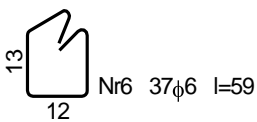
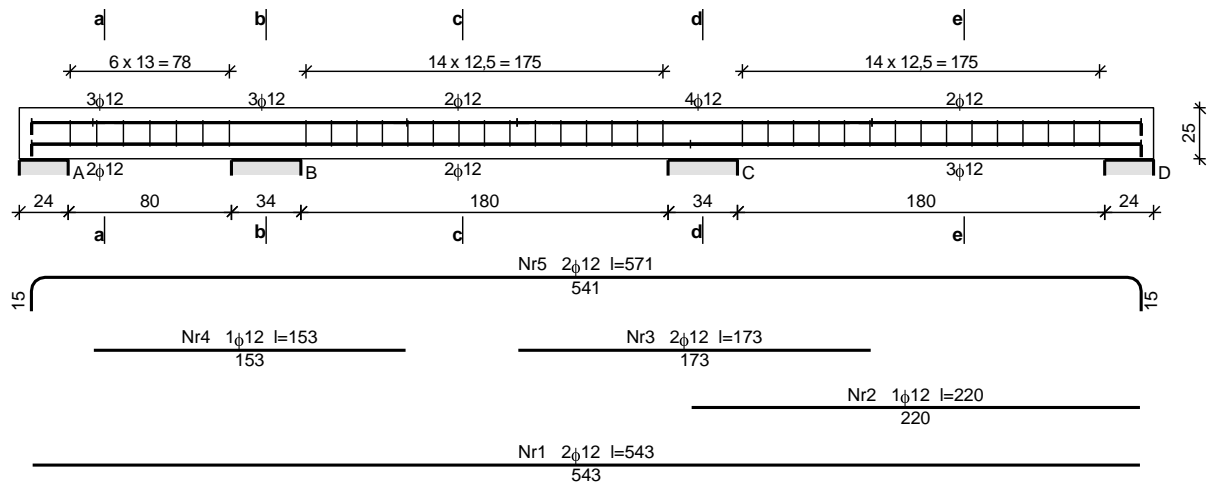
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,209 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,38 \text{ mm} < a_{lim} = 10,45 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 27,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	543	2		10,86
2.	12	220	1		2,20
3.	12	173	2		3,46
4.	12	153	1		1,53
5.	12	571	2		11,42
6.	6	59	37	21,83	
Długość wg średnic [m]				21,9	29,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				4,9	26,2
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	27,0
Razem [kg]				32	

Poz. N2-6

$l = 0,80 + 1,80 + 1,80 + 1,80 + 0,80$ m

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 5,73 / 2 = 34,61 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 51,61 kN/m

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

$$12,08 \times 0,5 = 6,04 \text{ kN/m}$$

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 1,50 = 4,25 \text{ kN/m}$$

obc wieńcem

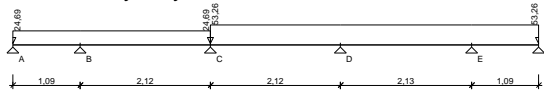
$$0,25 \times 0,40 \times 25 \times 1,1 = 2,75 \text{ kN/m}$$

obc z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem 23,04 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 310$ MPa

Sytuacja obliczeniowa: trwała

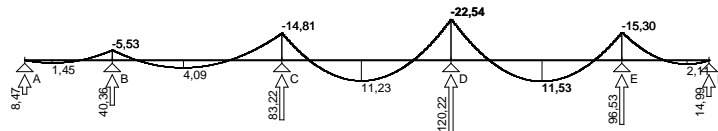
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60$ mm

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,45$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02$ cm² ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,45$ kNm/mb < $M_{Rd} = 25,27$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)10,02$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)10,02$ kN < $V_{Rd1} = 34,61$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,45$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,03$ mm < $a_{lim} = 5,47$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 14,27$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)5,53$ kNm

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 16$ o $A_s = 4,02$ cm² ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)5,53$ kNm/mb < $M_{Rd} = 25,27$ kNm/mb

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)5,48$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,09$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 25,27 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)22,50 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)22,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,78 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,30 \text{ mm} < a_{lim} = 10,60 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 26,70 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)14,81 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)14,81 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)14,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,23 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,30 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku 35,0 cm przy

prawej podporze oraz co 130 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,30 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,00 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,27 \text{ mm} < a_{lim} = 10,58 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 51,06 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)22,54 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,01\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)22,54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 33,47 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)22,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,53 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,53 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,56 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 70 mm na odcinku 35,0 cm przy

lewej podporze oraz co 120 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,56 \text{ kN} < V_{Rd3} = 51,00 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,50 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,169 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,40 \text{ mm} < a_{lim} = 10,67 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 51,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)15,30 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)15,30 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 34,56 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)15,26$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,237$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,11$ kNm

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02$ cm² ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,11$ kNm/mb < $M_{Rd} = 25,27$ kNm/mb

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 24,64$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,64$ kN < $V_{Rd1} = 38,78$ kN

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,10$ kNm

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje

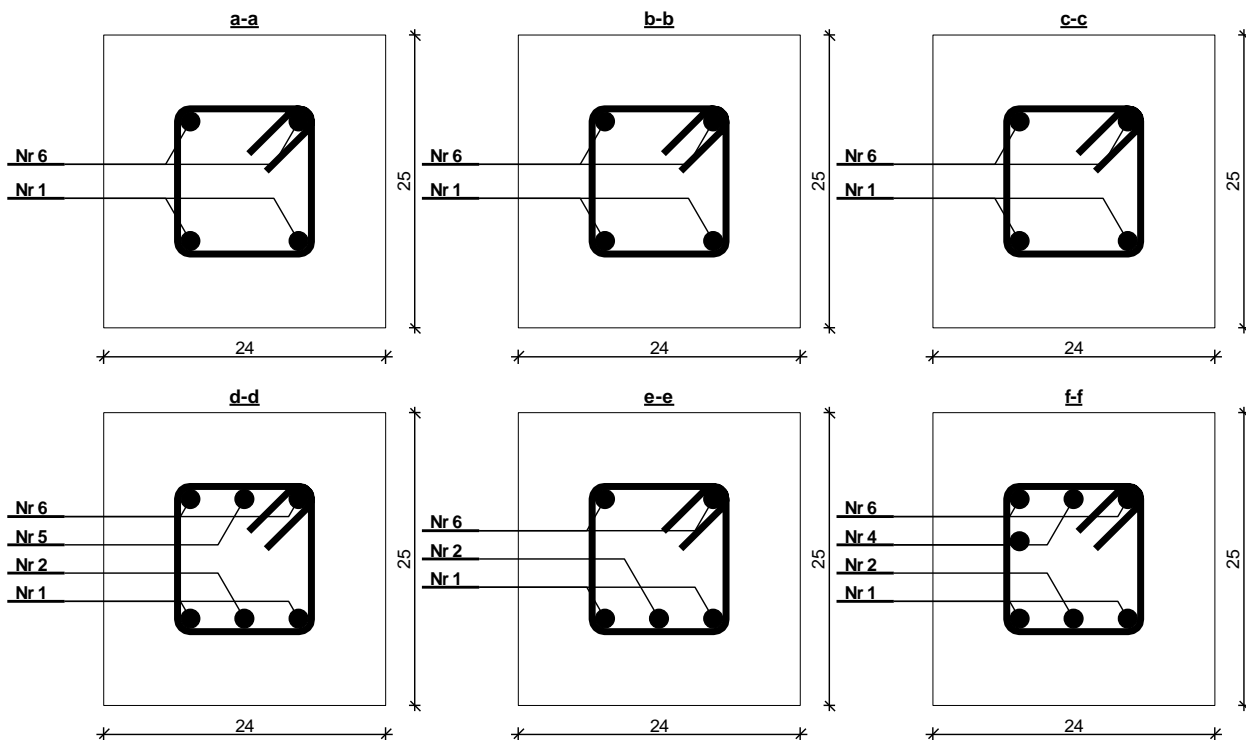
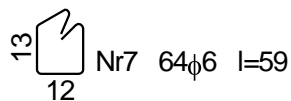
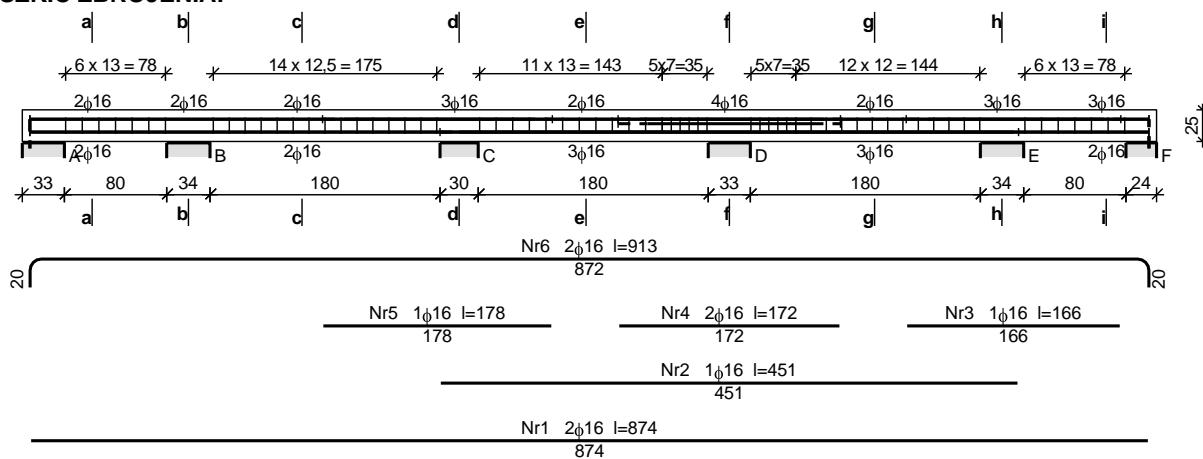
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)15,26$ kNm

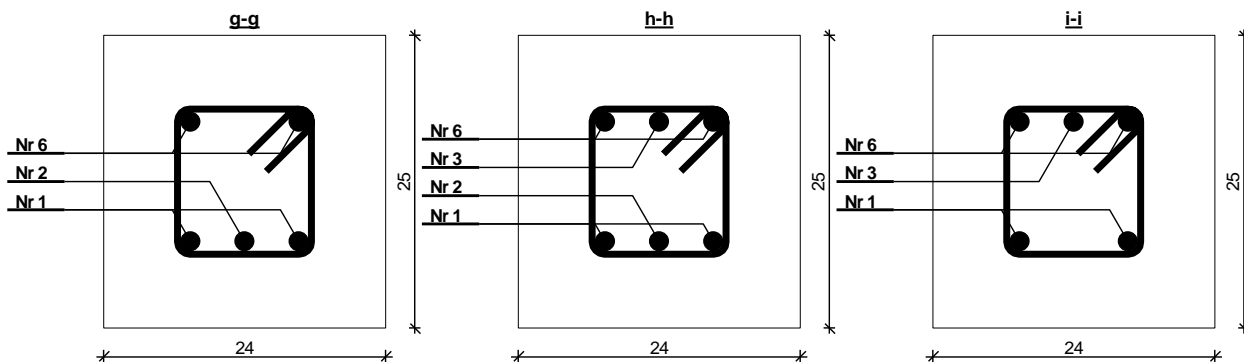
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,22$ mm < $a_{lim} = 5,45$ mm

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 33,92$ kN

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	874	2		17,48
2.	16	451	1		4,51
3.	16	166	1		1,66
4.	16	172	2		3,44
5.	16	178	1		1,78
6.	16	913	2		18,26
7.	6	59	64	37,76	
Długość wg średnic [m]				37,8	47,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				8,4	74,5
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	75,0
Razem [kg]				84	

Poz. N2-7

$l = 3,90 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą zewn.

obc wieńcem

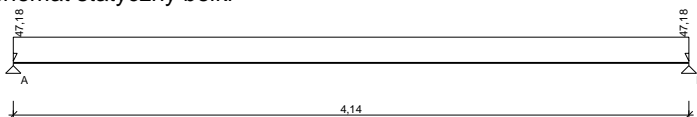
$$12,08 \times 5,16 / 2 = 31,17 \text{ kN/m}$$

$$2,83 \times 4,00 = 11,32 \text{ kN/m}$$

$$0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$$

$$\text{razem} \quad \mathbf{44,21 \text{ kN/m}}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

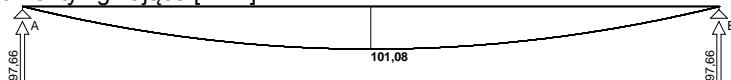
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 45,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 101,08 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$
 Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 20$ o $A_{s1} = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,83\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 101,08 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 186,05 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 75,11 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 80 mm na odcinku $72,0 \text{ cm}$ przy podporach
 oraz co 260 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 75,11 \text{ kN} < V_{Rd3} = 95,65 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 100,50 \text{ kNm}$

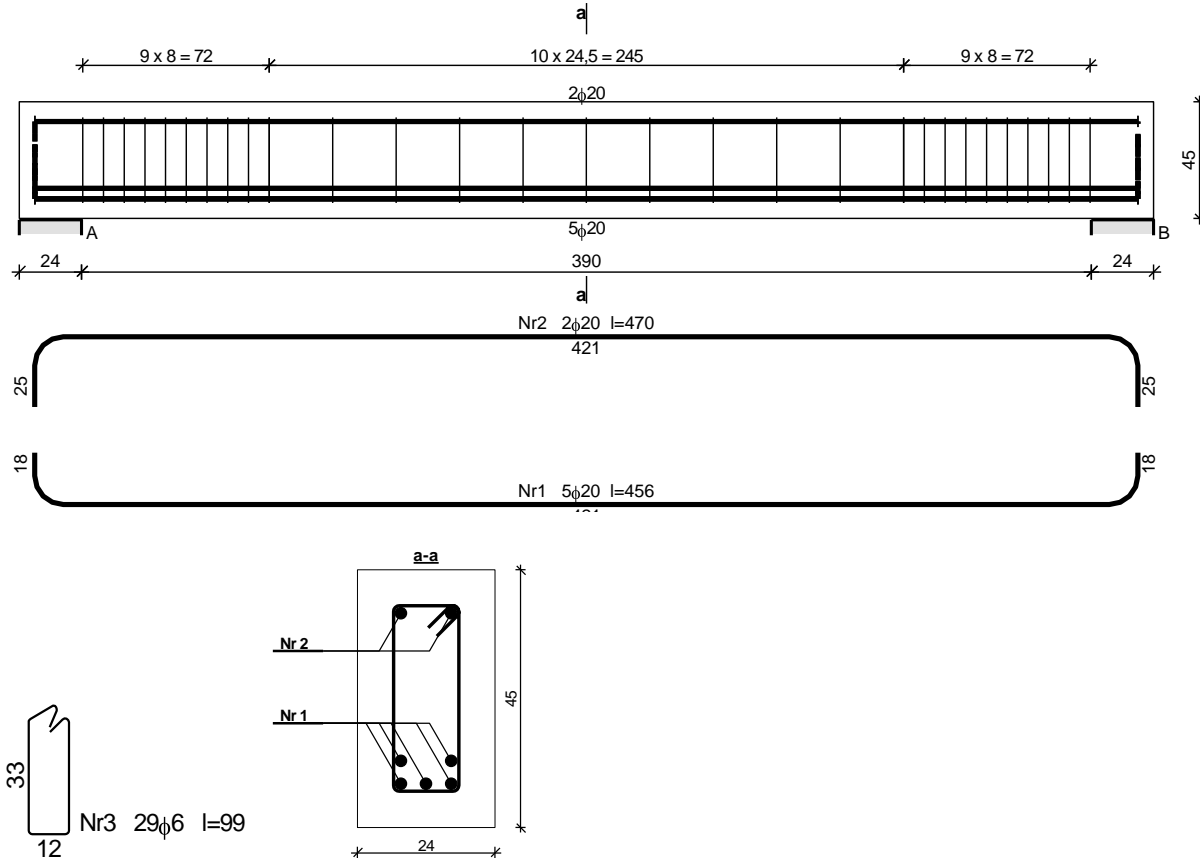
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,79 \text{ mm} < a_{lim} = 20,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 91,47 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ20
1.	20	456	5		22,80
2.	20	470	2		9,40
3.	6	99	29	28,71	
Długość wg średnic [m]				28,8	32,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466
Masa wg średnic [kg]				6,4	79,7
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	80,0
Razem [kg]				87	

Poz. N2-8

$l = 1,80 \text{ m}$

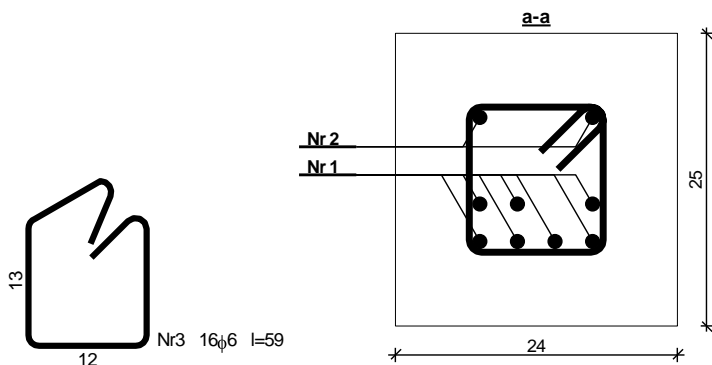
obciążenie belki

obc. ze stropu piętra

obc. ścianą wewn.

obc wieńcem

$12,08 \times 3,0 = 36,24 \text{ kN/m}$
 $3,12 \times 1,5 = 4,68 \text{ kN/m}$
 $0,25 \times 0,25 \times 25 \times 1,1 = 1,72 \text{ kN/m}$
razem 42,64 kN/m



Zestawienie stali zbrojeniowej

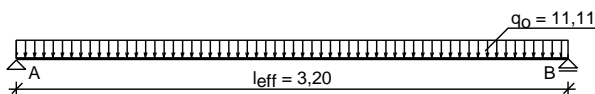
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	215	7		15,05
2.	12	243	2		4,86
3.	6	59	16	9,44	
Długość wg średnic [m]				9,5	20,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,1	17,8
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	18,0
Razem [kg]				21	

9.7. Wyniki obliczeń dla elementów konstrukcyjnych II piętra

9.7.1. Płyty stropowe

Płyta PS3-1

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,43$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze φ6 co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

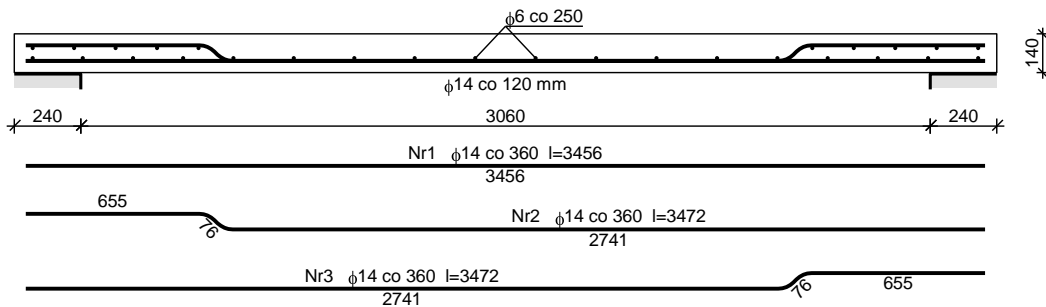
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,67$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,34$ mm < $a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

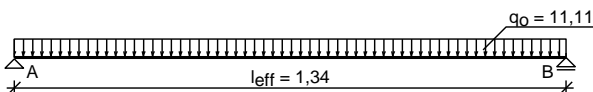


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,03$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	346	9		31,14
2	14	347	9		31,23
3	14	347	9		31,23
4	6	318	28	89,04	
Długość wg średnic [m]				89,1	93,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				19,8	113,1
Masa wg gatunku stali [kg]				20,0	114,0
Razem [kg]				134	

Płyta PS3-2

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,34$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,49$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,00$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,00$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,44$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

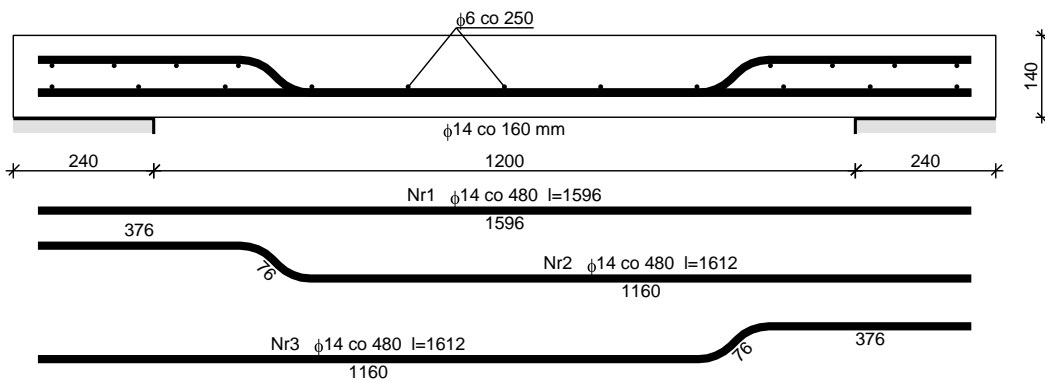
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,27$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,21$ mm $< a_{lim} = 6,70$ mm

Szkic zbrojenia:

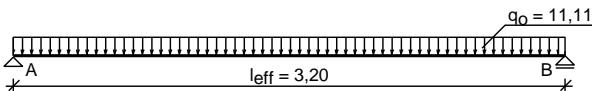


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,56$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	160	4		6,40
2	14	161	4		6,44
3	14	161	4		6,44
4	6	164	19	31,16	
Długość wg średnic [m]				31,2	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				6,9	23,3
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	24,0
Razem [kg]				31	

Płyta PS3-3

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,43$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze φ6 co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

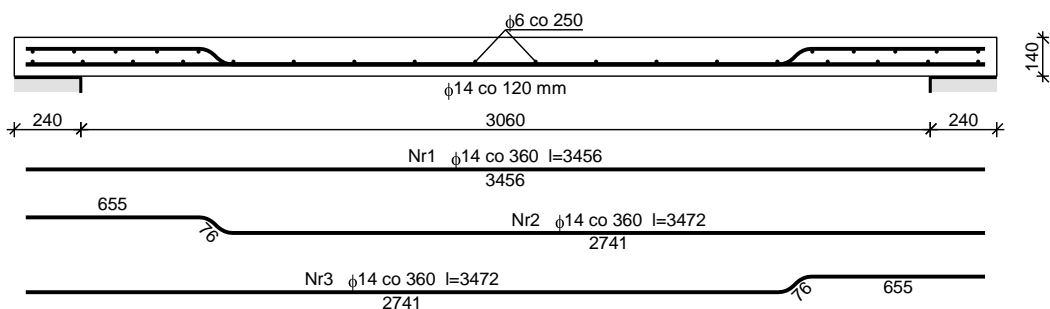
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,67$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,062$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,34$ mm < $a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

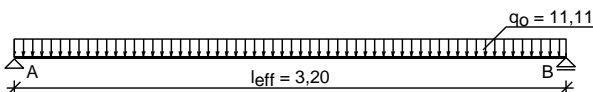


Zestawienie stali zbrojenowej dla płyty długości $l = 1,41$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	346	5		17,30
2	14	347	5		17,35
3	14	347	4		13,88
4	6	148	28	41,44	
Długość wg średnic [m]				41,5	48,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				9,2	58,7
Masa wg gatunku stali [kg]				10,0	59,0
Razem [kg]				69	

Płyta PS3-4

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,43$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

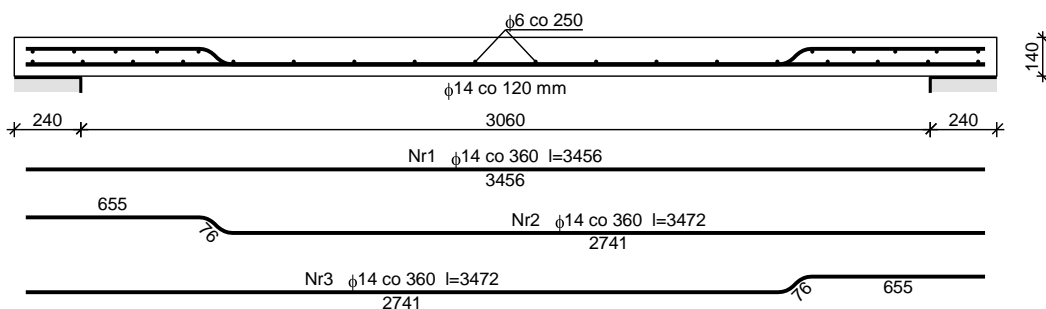
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,67$ cm²/mb. Przyjęto **φ14 co 12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,062$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,34$ mm $< a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

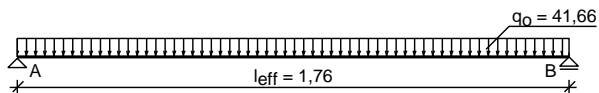


Zestawienie stali zbrojenowej dla płyty długości $l = 2,46$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	346	8		27,68
2	14	347	7		24,29
3	14	347	7		24,29
4	6	258	28	72,24	
Długość wg średnic [m]				72,3	76,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				16,1	92,2
Masa wg gatunku stali [kg]				17,0	93,0
Razem [kg]				110	

Płyta PS3-5

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,76$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,13$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,40$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,40$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 36,66$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

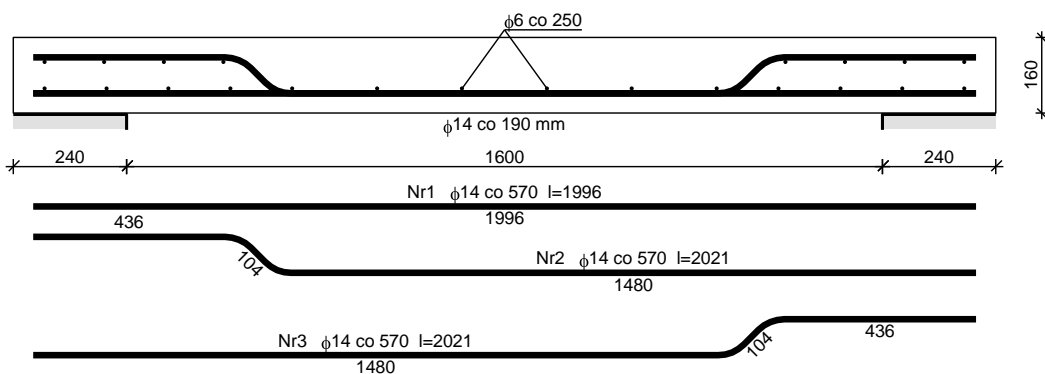
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,41$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co 19,0 cm o $A_s = 8,10$ cm²/mb ($\rho = 0,69\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,088$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,74$ mm $< a_{lim} = 8,80$ mm

Szkic zbrojenia:

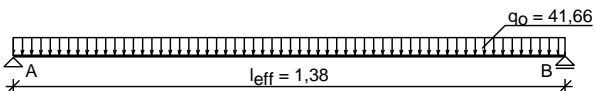


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,75$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	200	4		8,00
2	14	202	4		8,08
3	14	202	3		6,06
4	6	184	22	40,48	
Długość wg średnic [m]				40,5	22,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				9,0	26,8
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	27,0
Razem [kg]				36	

Płyta PS3-6

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,38$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 9,92$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 7,01$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,It}} = 7,01$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 28,74$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

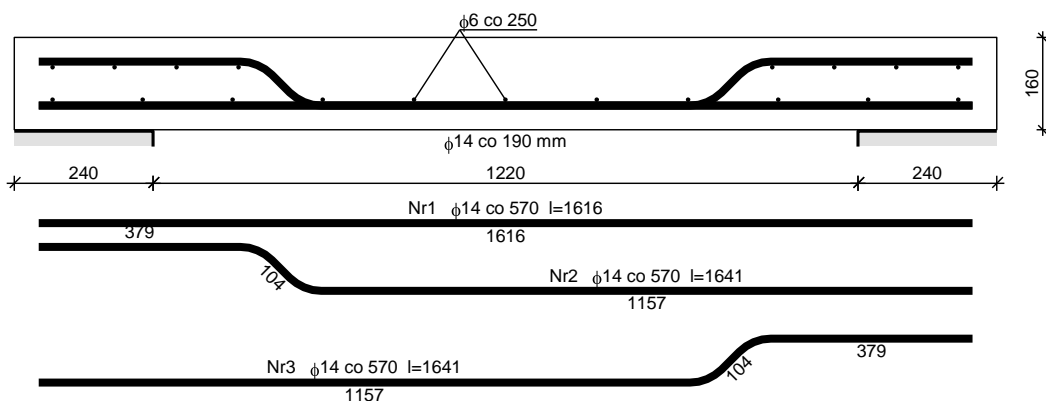
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,06$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **19,0 cm** o $A_s = 8,10$ cm²/mb ($\rho = 0,69\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,It}}$: $a(M_{\text{Sk,It}}) = 0,50$ mm $< a_{\text{lim}} = 6,90$ mm

Szkic zbrojenia:

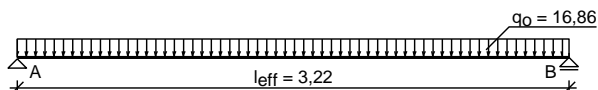


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,13$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	162	3		4,86
2	14	164	3		4,92
3	14	164	2		3,28
4	6	119	19	22,61	
Długość wg średnic [m]				22,7	13,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				5,0	15,8
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	16,0
Razem [kg]				21	

Płyta PS3-7

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 3,22$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 21,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 18,05$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,it}} = 18,05$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 27,14$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{\text{nom}} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

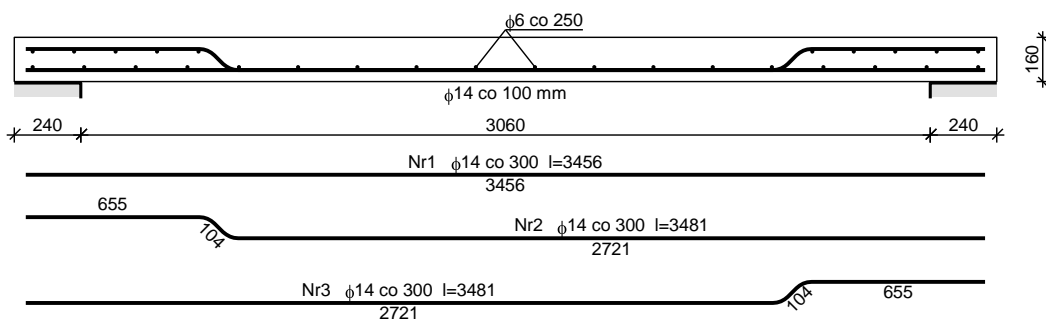
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,70$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **10,0 cm** o $A_s = 15,39$ cm²/mb ($\rho = 1,30\%$)

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,071$ mm $< w_{\text{lim}} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,it}}$: $a(M_{\text{Sk,it}}) = 11,75$ mm $< a_{\text{lim}} = 16,10$ mm

Szkic zbrojenia:

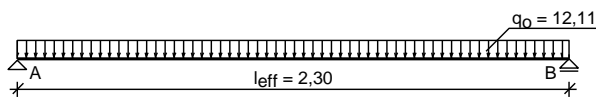


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 4,97$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	346	18		62,28
2	14	348	17		59,16
3	14	348	17		59,16
4	6	522	28	146,16	
Długość wg średnic [m]				146,2	180,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				32,5	218,2
Masa wg gatunku stali [kg]				33,0	219,0
Razem [kg]				252	

Płyta PS3-8

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,30$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,01$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,57$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,57$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa lewa $R_A = 13,92$ kN/m

Reakcja obliczeniowa prawa $R_B = 13,92$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

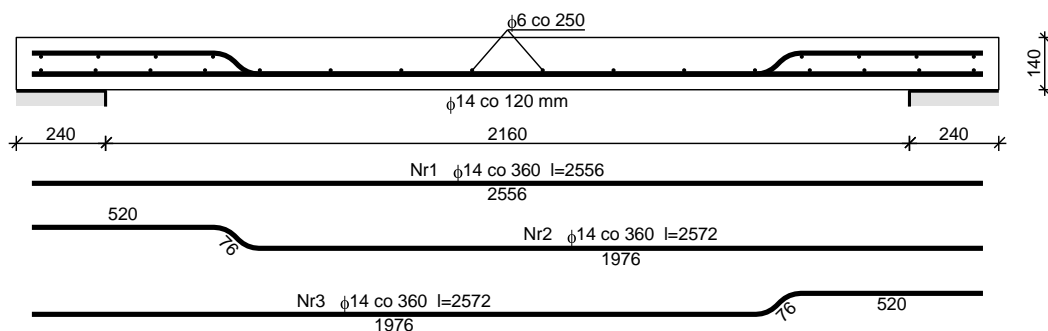
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,01$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,95$ mm $< a_{lim} = 11,50$ mm

Szkic zbrojenia:

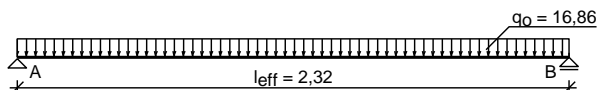


Zestawienie stali zbrojenowej dla płyty długości $l = 10,38$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	256	30		76,80
2	14	257	30		77,10
3	14	257	29		74,53
4	6	1090	24	261,60	
Długość wg średnic [m]				261,7	228,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				58,1	276,0
Masa wg gatunku stali [kg]				59,0	276,0
Razem [kg]				335	

Płyta PS3-8'

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,32$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,34$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,37$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,37$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 19,56$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 16,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

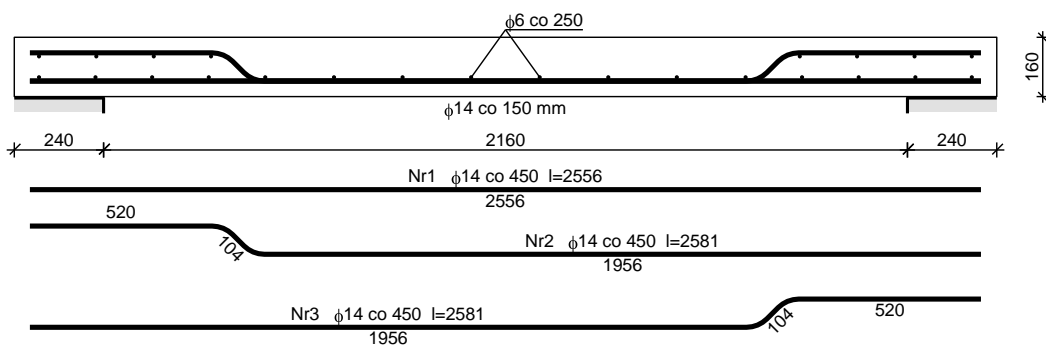
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,36$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **15,0 cm** o $A_s = 10,26$ cm²/mb ($\rho = 0,87\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,86$ mm $< a_{lim} = 11,60$ mm

Szkic zbrojenia:

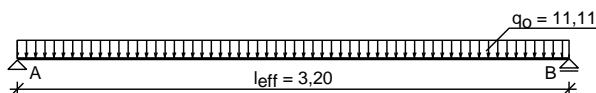


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 3,96$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	256	10		25,60
2	14	258	9		23,22
3	14	258	9		23,22
4	6	416	24	99,84	
Długość wg średnic [m]				99,9	72,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				22,2	87,1
Masa wg gatunku stali [kg]				23,0	88,0
Razem [kg]				111	

Płyta PS3-9

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,43$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

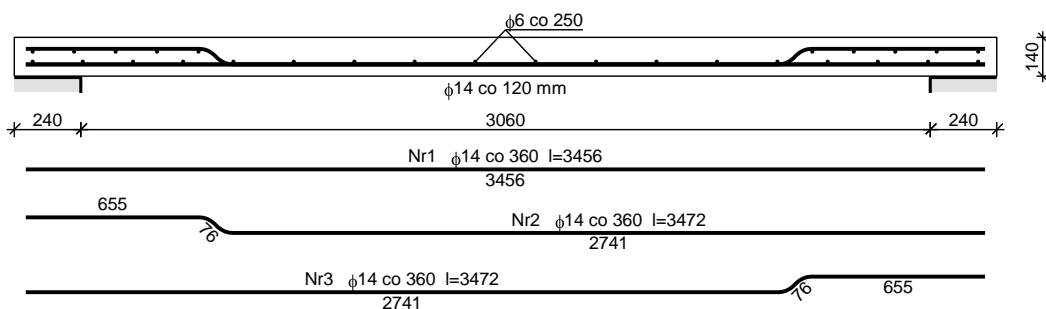
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,67$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,34$ mm $< a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:

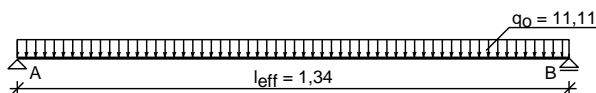


Zestawienie stali zbrojenowej dla płyty długości $l = 2,85$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	346	9		31,14
2	14	347	9		31,23
3	14	347	8		27,76
4	6	299	28	83,72	
Długość wg średnic [m]				83,8	90,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				18,6	109,0
Masa wg gatunku stali [kg]				19,0	109,0
Razem [kg]				128	

Płyta PS3-10

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,34$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,49$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,00$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,00$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,44$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulenie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

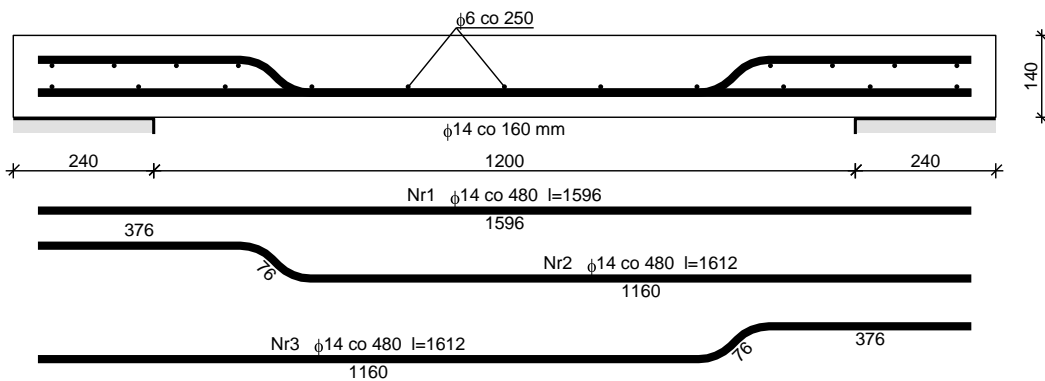
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,27$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **16,0 cm** o $A_s = 9,62$ cm²/mb ($\rho = 0,98\%$)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,21$ mm $< a_{lim} = 6,70$ mm

Szkic zbrojenia:

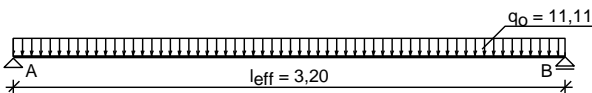


Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,56$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	160	4		6,40
2	14	161	4		6,44
3	14	161	4		6,44
4	6	164	19	31,16	
Długość wg średnic [m]				31,2	19,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				6,9	23,3
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	24,0
Razem [kg]				31	

Płyta PS3-11

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,20$ m

Wyniki obliczeń statycznych:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,22$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,43$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,43$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,77$ kN/m

Dane materiałowe :

Grubość płyty 14,0 cm

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

Stal zbrojeniowa główna **A-IIIN (RB500W)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Pręty rozdzielcze $\phi 6$ co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3S-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego $c_{nom} = 35$ mm

Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

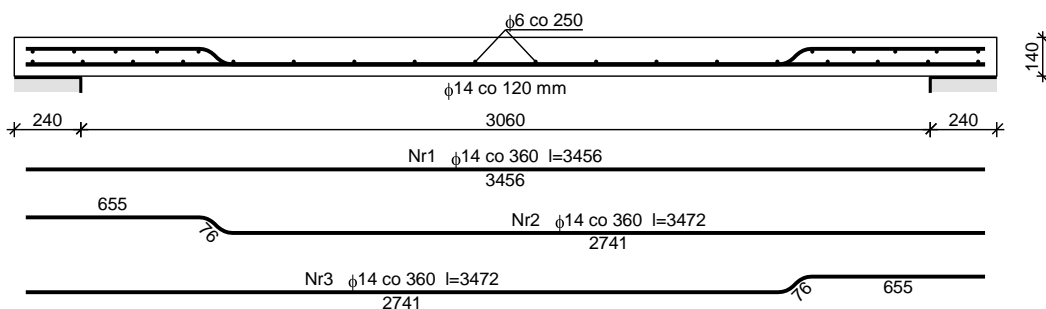
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,67$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **12,0 cm** o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,31\%$)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,34$ mm $< a_{lim} = 16,00$ mm

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości $l = 1,59$ m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	346	5		17,30
2	14	347	5		17,35
3	14	347	5		17,35
4	6	167	28	46,76	
Długość wg średnic [m]				46,8	52,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				10,4	62,8
Masa wg gatunku stali [kg]				11,0	63,0
Razem [kg]				74	

9.7.2. Podciąg i nadproża

Poz. P3-1

$l = 4,21 + 1,39$ m

obciążenie belki

obc. ze stropodachu

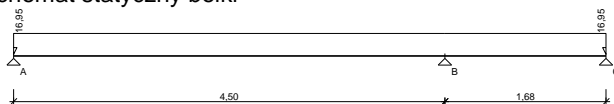
obc. ścianą zewn

$$11,24 \times 2,16 / 2 = 12,14 \text{ kN/m}$$

$$2,83 \times 1,00 = 2,83 \text{ kN/m}$$

razem 14,97 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

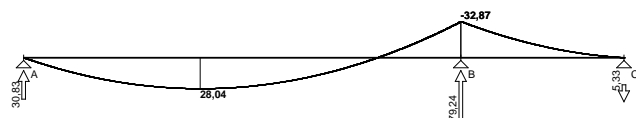
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,04 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5 $\phi 16$** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,04 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,73 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)38,97 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)38,97 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,12 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,75 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,79 \text{ mm} < a_{lim} = 22,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)32,87 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,98\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)32,87 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,73 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,215 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 27,33 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 150 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 27,33 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,12 \text{ kN}$

SGU:

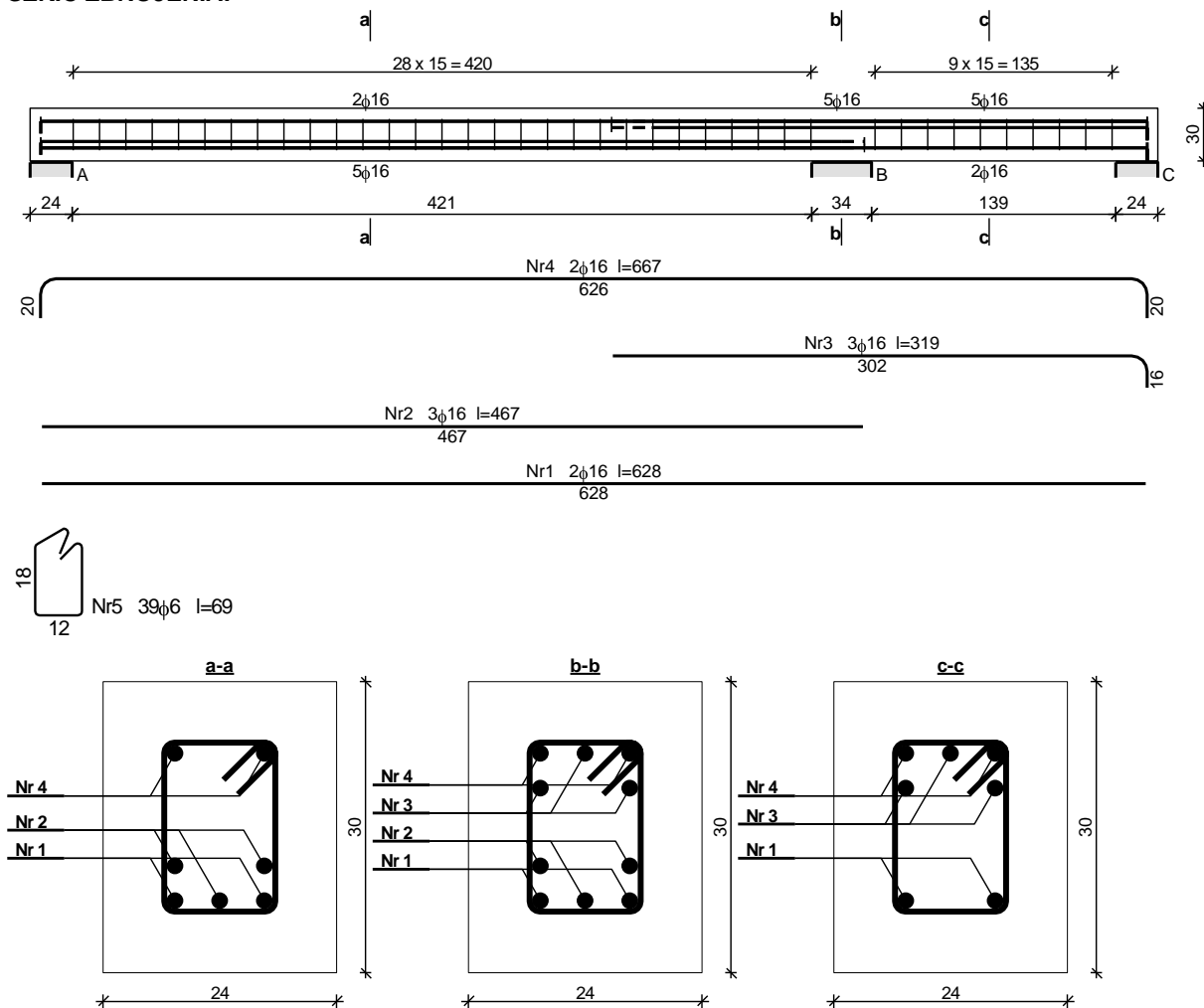
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,45 \text{ mm} < a_{lim} = 8,40 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 30,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ16
1.	16	628	2		12,56
2.	16	467	3		14,01
3.	16	319	3		9,57
4.	16	667	2		13,34
5.	6	69	39	26,91	
Długość wg średnic [m]				27,0	49,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,0	78,1
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	79,0
Razem [kg]				85	

Poz. P3-2

$l = 3,06 + 2,16 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropodachu

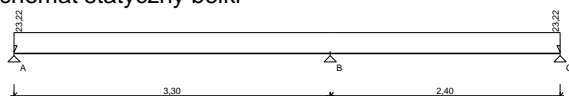
$11,24 \times 1,0 = 11,24 \text{ kN/m}$

obc. z dachu

10,0 kN/m

razem **21,24 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

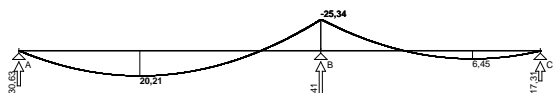
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,21 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,21 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 43,82 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)38,16 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)38,16 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,16 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,50 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,87 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)25,34 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)25,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 49,25 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)25,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 6,45 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 6,45 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,25 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 30,59 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,59 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,16 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,40 \text{ kNm}$

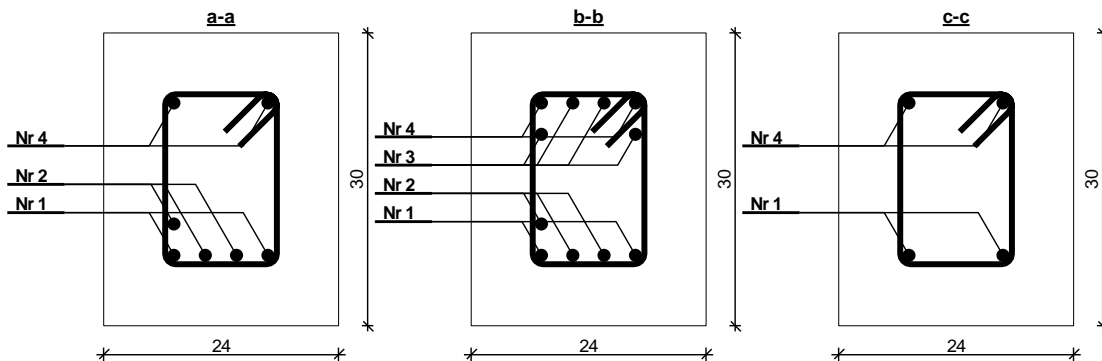
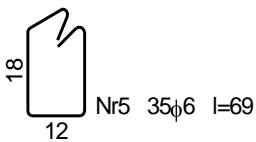
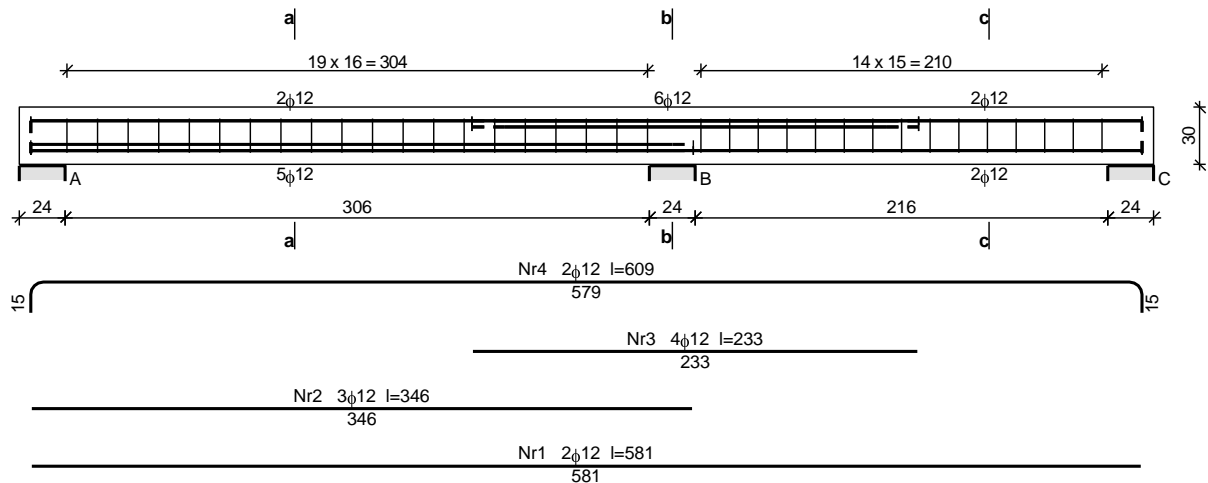
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,31 \text{ mm} < a_{lim} = 12,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,36 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	581	2		11,62
2.	12	346	3		10,38
3.	12	233	4		9,32
4.	12	609	2		12,18
5.	6	69	35	24,15	
Długość wg średnic [m]				24,2	43,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				5,4	38,6
Masa wg gatunku stali [kg]				6,0	39,0
Razem [kg]				45	

Poz. P3-3

$l = 2,16 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropodachu

$11,24 \times 1,0 = 11,24 \text{ kN/m}$

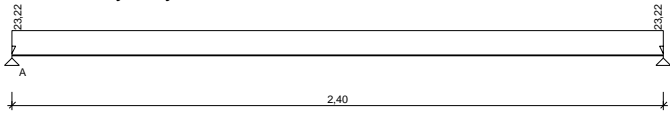
obc. z dachu

$10,0 \text{ kN/m}$

razem

$21,24 \text{ kN/m}$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

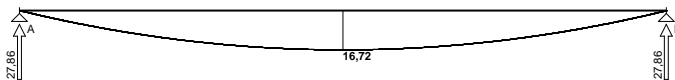
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,83\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,72 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 37,68 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 19,78 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 170 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 19,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 41,83 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,59 \text{ kNm}$

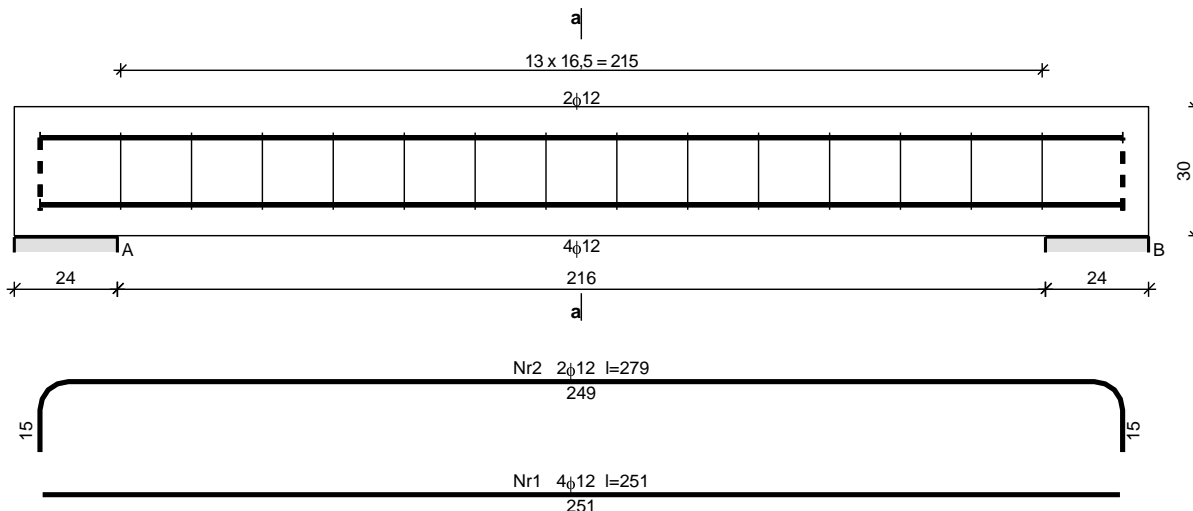
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

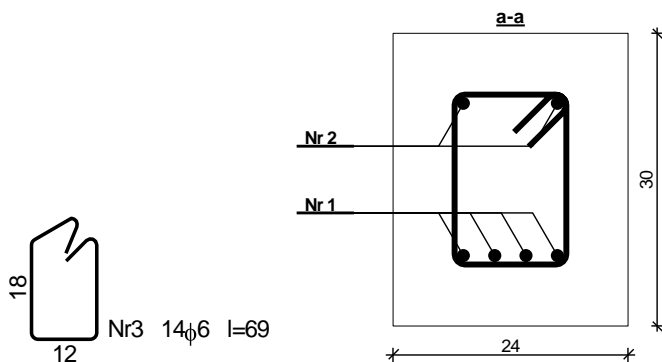
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,18 \text{ mm} < a_{lim} = 12,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 24,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	251	4		10,04
2.	12	279	2		5,58
3.	6	69	14	9,66	
Długość wg średnic [m]				9,7	15,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,2	13,9
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	14,0
Razem [kg]				17	

Poz. P3-4

$l = 3,06 \text{ m}$

obciążenie belki

obc. ze stropodachu

$$11,24 \times 1,0 = 11,24 \text{ kN/m}$$

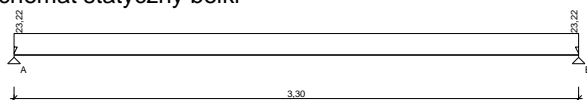
obc. z dachu

$$10,0 \text{ kN/m}$$

razem

$$21,24 \text{ kN/m}$$

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

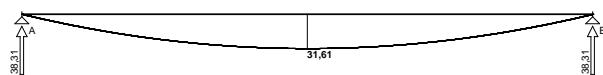
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}, \quad h = 30,0 \text{ cm}$$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,61 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $7\phi 12$ o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,54\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 53,98 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

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

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuczętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,55 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,10 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,36 \text{ kNm}$

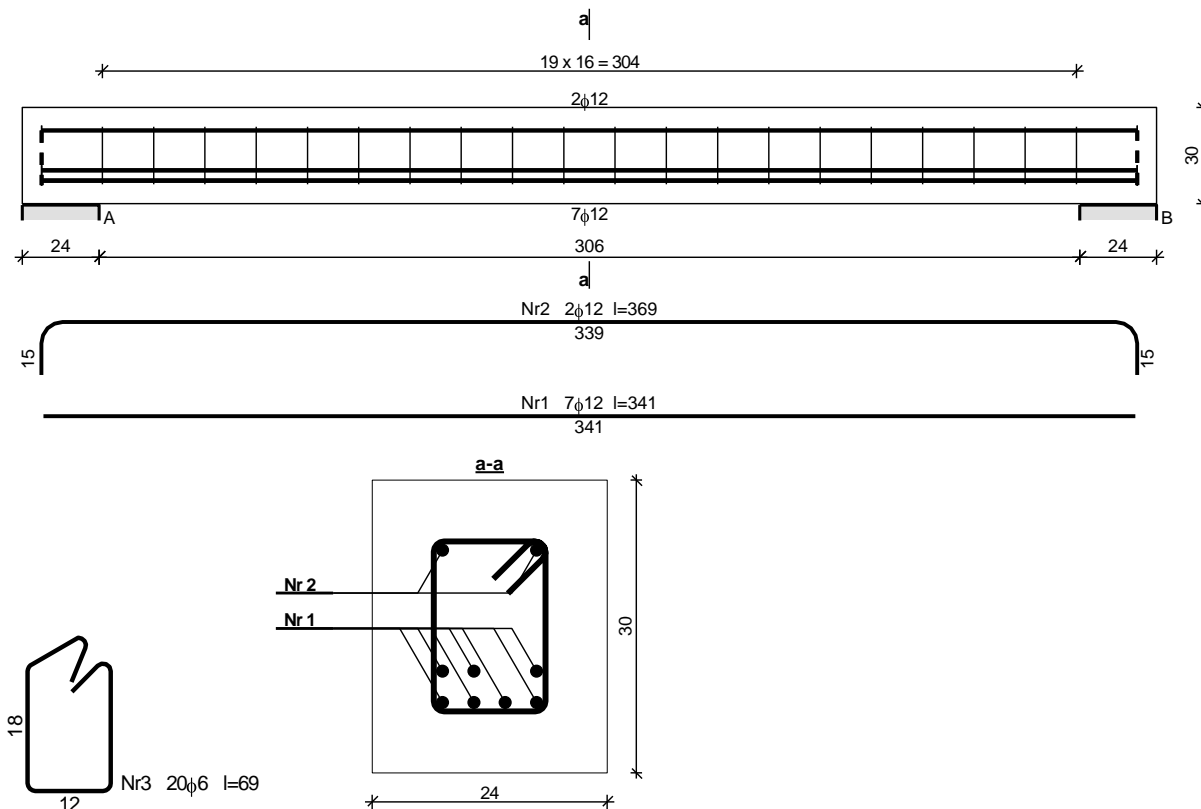
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,99 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 35,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	341	7		23,87
2.	12	369	2		7,38
3.	6	69	20	13,80	
Długość wg średnic [m]				13,9	31,3
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,1	27,8
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	28,0
Razem [kg]				32	

Poz. P3-5 – 4szt

$l = 3,06 \text{ m}$

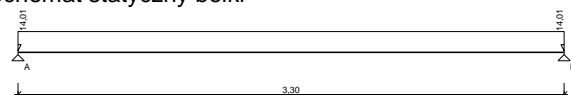
obciążenie belki

obc. ze stropodachu

$$11,24 \times (1,2/2 + 0,5) = 12,36 \text{ kN/m}$$

razem 12,36 kN/m

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

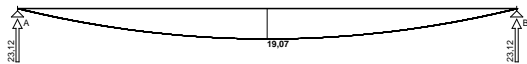
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Pręśło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,07 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $5\phi 16$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,07 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 31,34 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)19,17 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości pręśła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)19,17 \text{ kN} < V_{Rd1} = 40,61 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,87 \text{ kNm}$

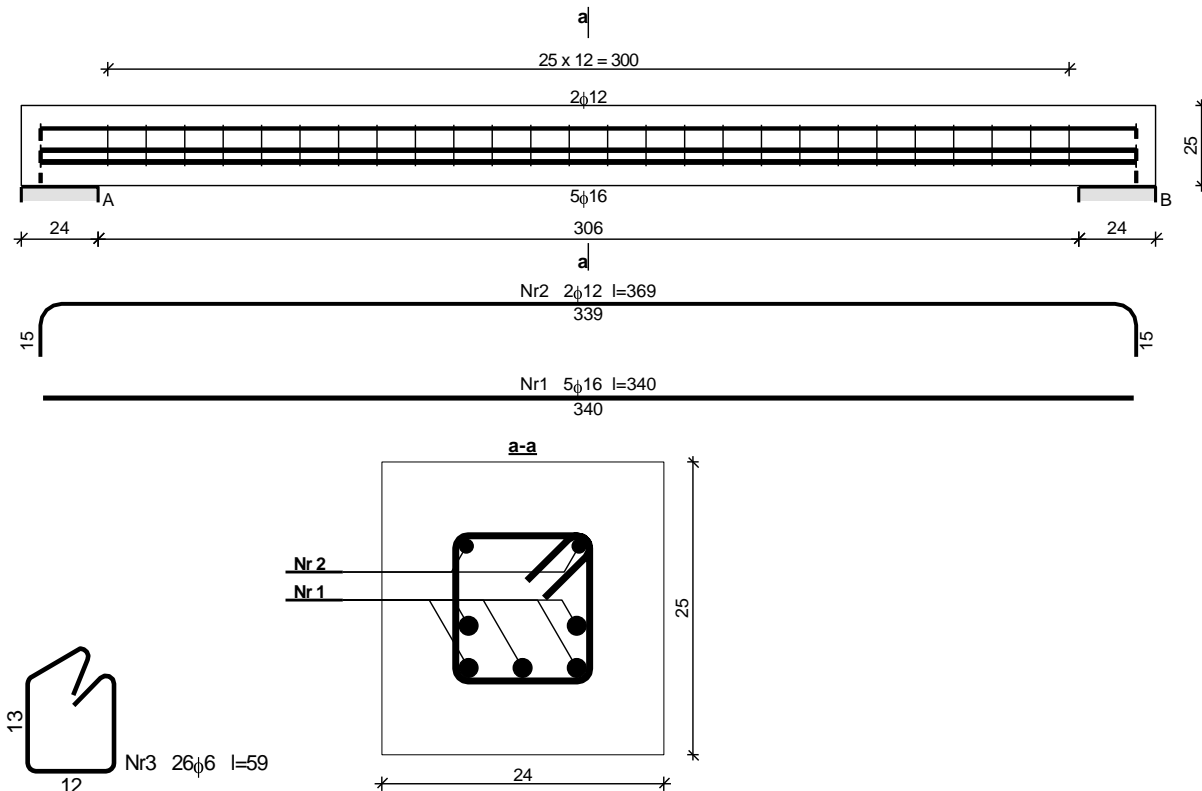
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,08 \text{ mm} < a_{lim} = 16,50 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 21,21 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	340	5		17,00	
2.	12	369	2			7,38
3.	6	59	26	15,34		
Długość wg średnic [m]				15,4	17,0	7,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				3,4	26,8	6,6
Masa wg gatunku stali [kg]				4,0	34,0	
Razem [kg]				38		

Poz. N3-1

l = 4,30 m

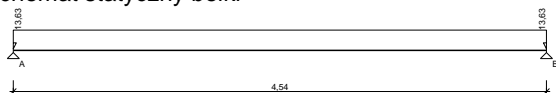
obciążenie belki

obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 4,00 = 11,32 \text{ kN/m}$$

razem **11,32 kN/m**

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

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

Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$

Sytuacja obliczeniowa: trwała

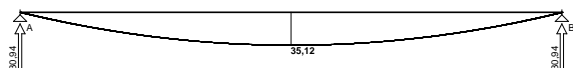
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 35,12 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 35,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 82,12 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)25,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)25,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 56,29 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,58 \text{ kNm}$

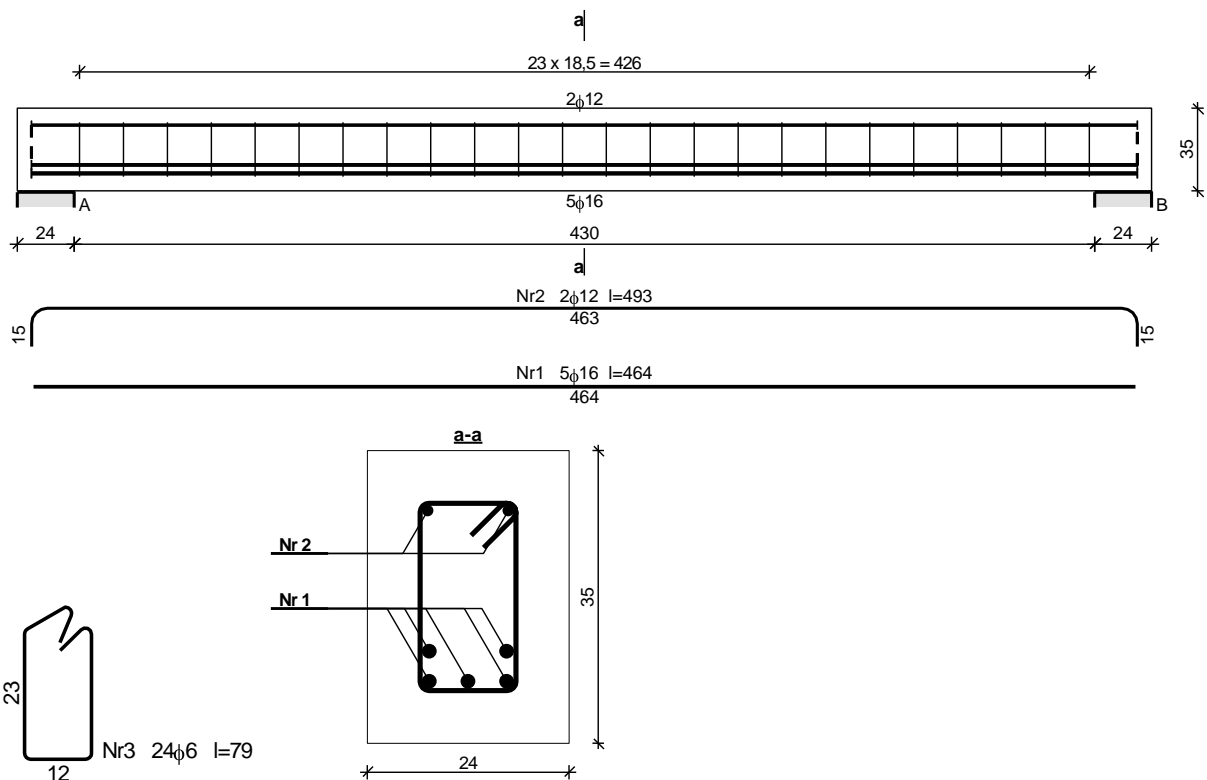
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,36 \text{ mm} < a_{lim} = 22,70 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 28,85 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ16	φ12
1.	16	464	5		23,20	
2.	12	493	2			9,86
3.	6	79	24	18,96		
Długość wg średnic [m]				19,0	23,2	9,9
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578	0,888
Masa wg średnic [kg]				4,2	36,6	8,8
Masa wg gatunku stali [kg]				5,0	46,0	
Razem [kg]				51		

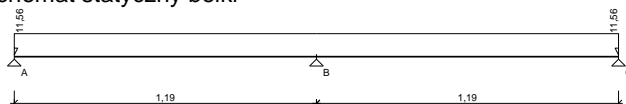
Poz. N3-2

$l = 0,90 + 0,90$ m
 obciążenie belki
 obc. ścianą zewn.

$$2,83 \times 3,50 = 9,91 \text{ kN/m}$$

razem **9,91 kN/m**

Schemat statyczny belki

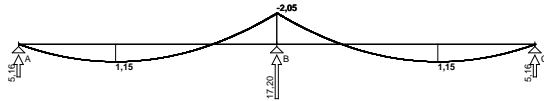


DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 Stal zbrojeniowa główna A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3S-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 310 \text{ MPa}$
 Sytuacja obliczeniowa: trwała
 Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
 Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Graniczne ugięcie $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :

Przyjęte wymiary przekroju:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 60 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,50 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)4,57 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)4,57 \text{ kN} < V_{Rd1} = 31,22 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 5,95 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 6,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)2,05 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)2,05 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,50 \text{ kNm/mb}$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)2,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,15 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $2\phi 12$ o $A_{s2} = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem $2\phi 12$ o $A_{s1} = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,15 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 15,50 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 4,57 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 130 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 4,57 \text{ kN} < V_{Rd1} = 31,22 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,14 \text{ kNm}$

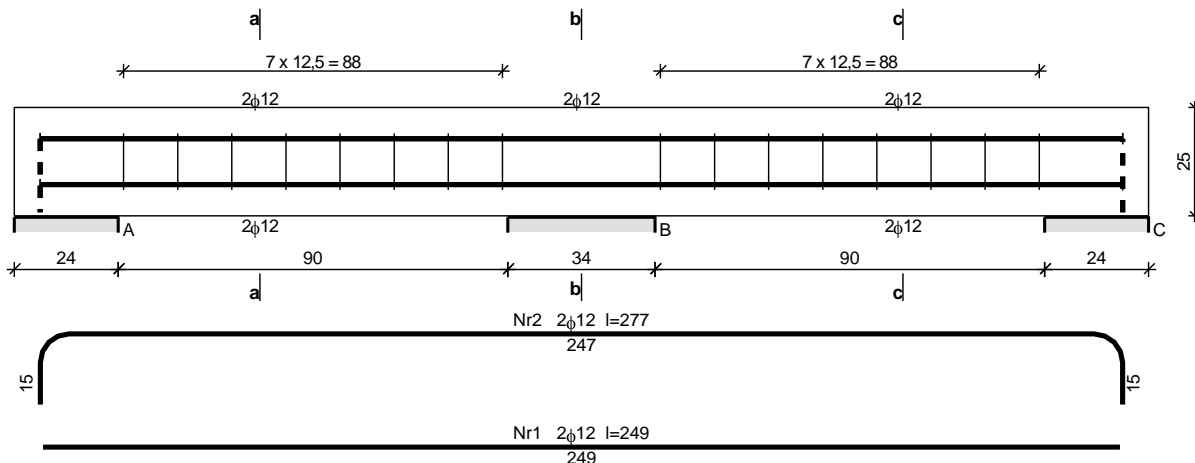
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

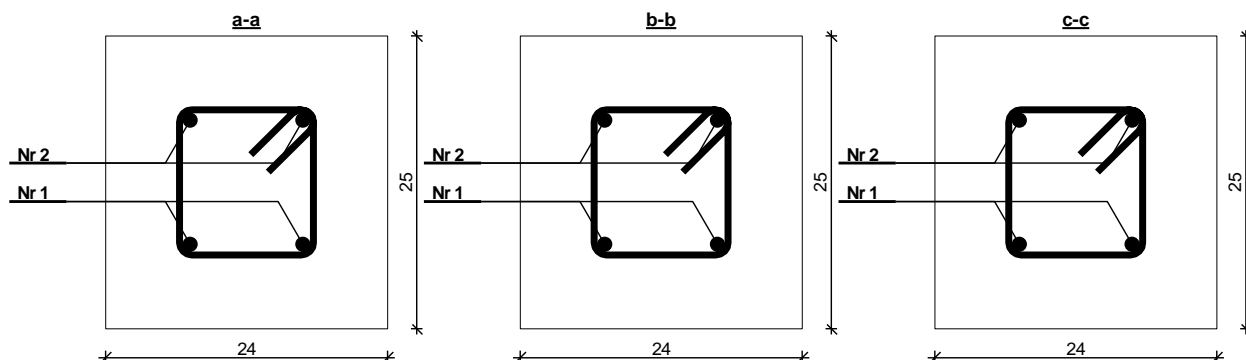
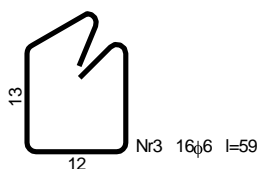
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,05 \text{ mm} < a_{lim} = 5,95 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 6,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje

SZKIC ZBROJENIA:





Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ12
1.	12	249	2		4,98
2.	12	277	2		5,54
3.	6	59	16	9,44	
Długość wg średnic [m]				9,5	10,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888
Masa wg średnic [kg]				2,1	9,4
Masa wg gatunku stali [kg]				3,0	10,0
Razem [kg]				13	

9.8. Rdzenie

Rdzenie zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne z betonu B25 o przekroju R-1 – 24x24 cm, R-2 – 34x24 cm, R-3 – 42x24 cm, R-4 – 24x24 cm, R-5 – 34x24 cm, R-6 – 24x24 cm, R-7 – 30x24 cm, R-8 – 31x24 cm, R-9 – 34x24 cm, R-10 – 33x24 cm, R-1' – 24x24 cm, R-6' – 24x24 cm, R-8' – 31x24 cm.

Rdzenie R-1, R-4, R-6, R-1', R-6, R-9 zbrojone stalą A-IIIIN RB500W 4 ø 20 mm, strzemiona ø 6 mm co 12 cm.
Rdzenie R-2, R-3, R-5, R-7, R-8, R-10 zbrojone stalą A-IIIIN RB500W 6 ø 20 mm, strzemiona ø 6 mm co 12 cm.

Rdzeń R-1

Reakcja z podciągu P1-8	191,46 kN
Reakcja z podciągu P2-9	191,46 kN
Reakcja z nadproża N2-4	82,80 kN
Razem:	465,72 kN

Rdzeń R-2

Reakcja z podciągu P1-1	208,11 kN
Reakcja z podciągu P2-1	236,86 kN
Reakcja z nadproża N2-1	306,28 kN
Razem:	751,25 kN

9.9. Schody wewnętrzne

Schody zaprojektowano jako żelbetowe monolityczne płytowe z betonu B25, zbrojenie stalą A-IIIN RB500W, zbrojenie główne z prętów \varnothing 12 mm, zbrojenie rozdzielcze \varnothing 6 mm, wykonać zgodnie z poniższymi wynikami obliczeń.

Bieg Sch-1 – 2 szt

DANE:

Dane materiałowe :

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

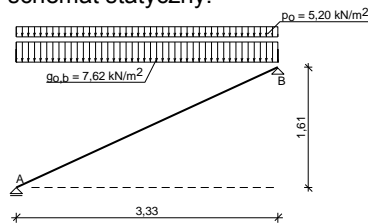
Stal zbrojeniowa A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 14$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 35$ mm

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 17,74$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 21,32$ kN/mb

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,74$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,16$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co $12,0$ cm o $A_s = 12,83$ cm²/mb ($\rho = 1,19\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,74$ kNm/mb $<$ $M_{Rd} = 47,30$ kNm/mb

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,36$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,36$ kN/mb $<$ $V_{Rd1} = 92,17$ kN/mb

SGU:

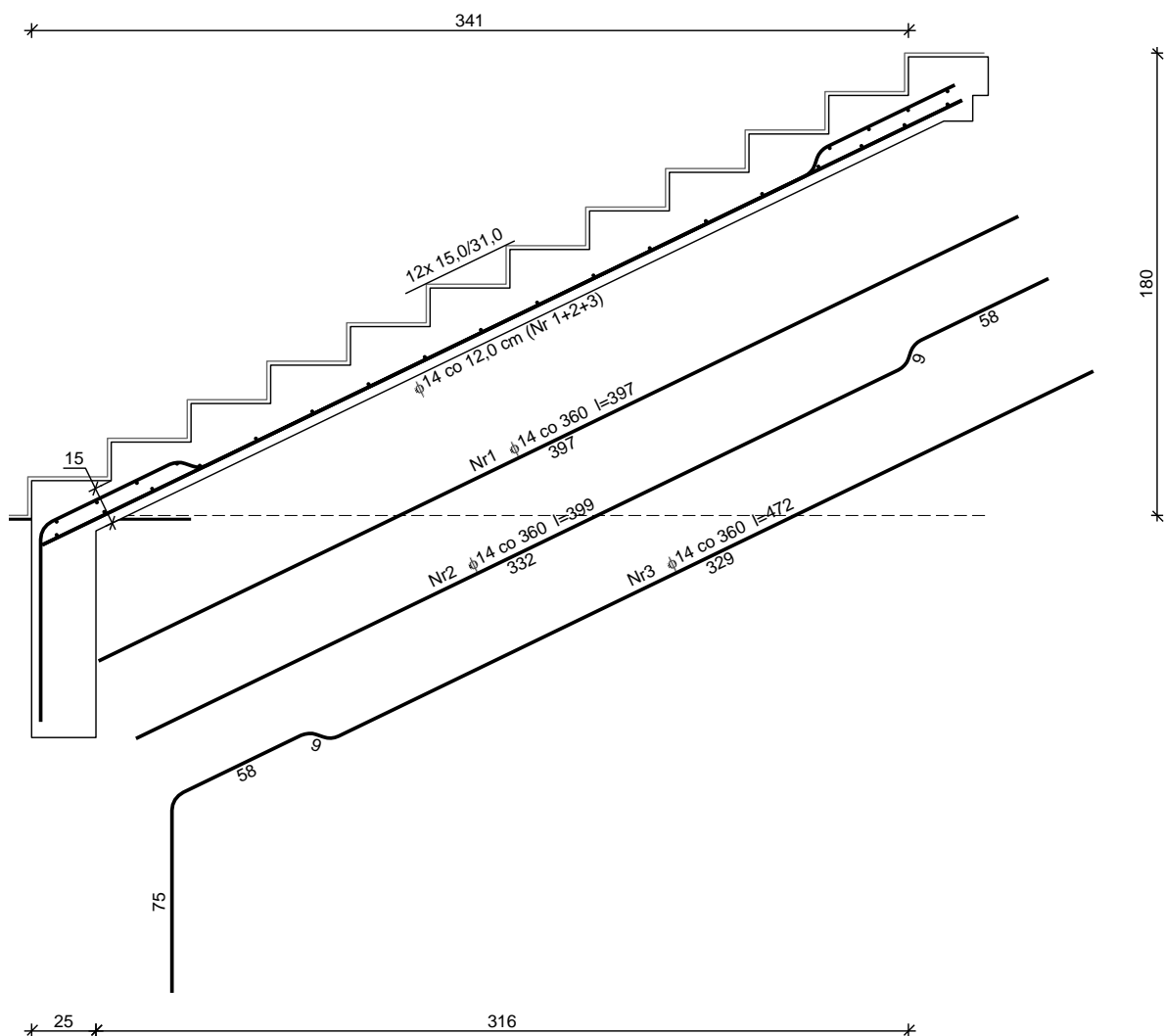
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,98$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,38$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,052$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 13,19$ mm $<$ $a_{lim} = 16,64$ mm

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty l = 1,44 m

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	397	5		19,85
2	14	399	5		19,95
3	14	472	5		23,60
4	6	151	26	39,26	
Długość wg średnic [m]				39,3	63,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				8,7	76,7
Masa wg gatunku stali [kg]				9,0	77,0
Razem [kg]				86	

Bieg Sch-2 – 2 szt

DANE:

Dane materiałowe :

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

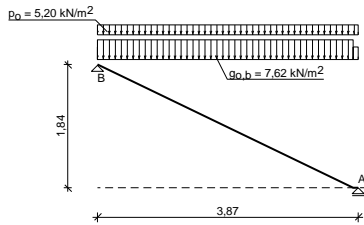
Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 14$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 35$ mm

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 23,98 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 24,60 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 24,80 \text{ kN/mb}$

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,98 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14 \text{ co } 6,0 \text{ cm}$ o $A_s = 25,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 2,38\%$)
 (rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,98 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 58,32 \text{ kNm/mb}$

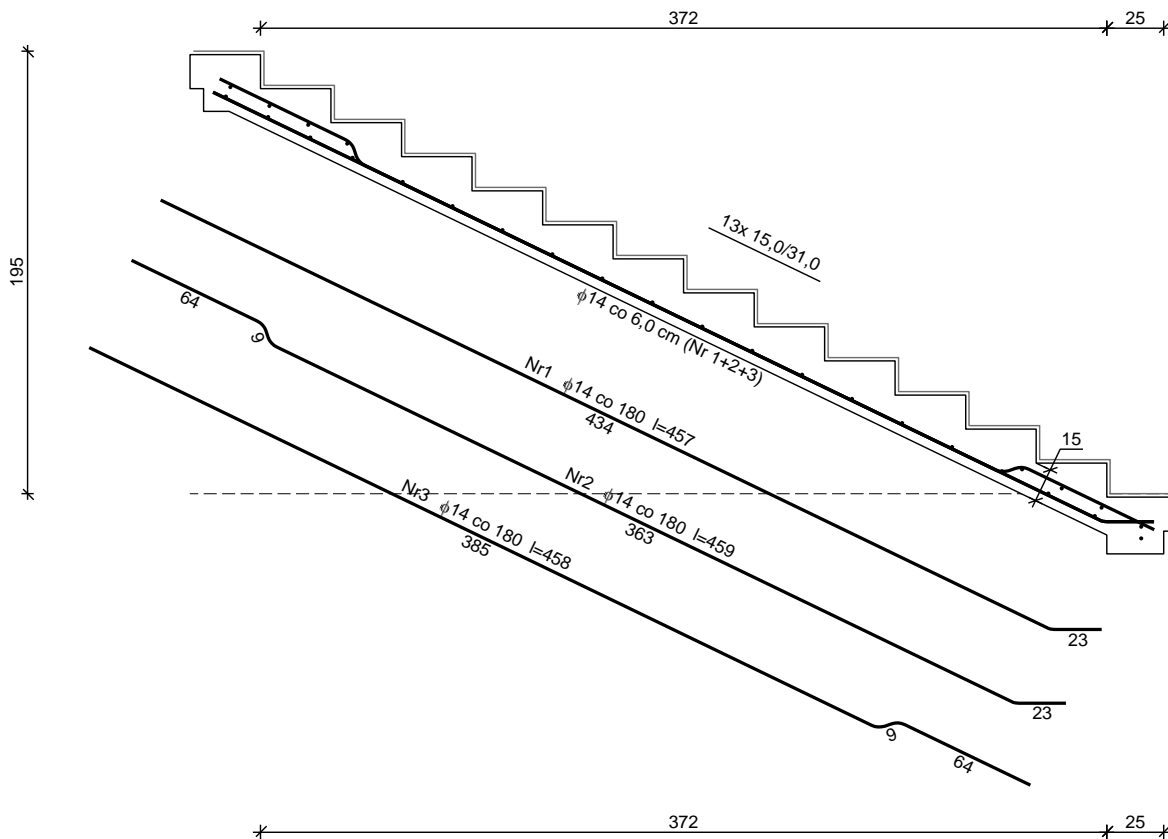
Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 24,45 \text{ kN/mb}$
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,45 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 92,17 \text{ kN/mb}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,25 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,39 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,033 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
 Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 17,38 \text{ mm} < a_{lim} = 19,35 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,44 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	457	9		41,13
2	14	459	9		41,31
3	14	458	9		41,22
4	6	151	28	42,28	
Długość wg średnic [m]				42,3	123,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				9,4	149,4

Masa wg gatunku stali [kg]	10,0	150,0
Razem [kg]	160	

Bieg Sch-3 – 2 szt

DANE:

Dane materiałowe :

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

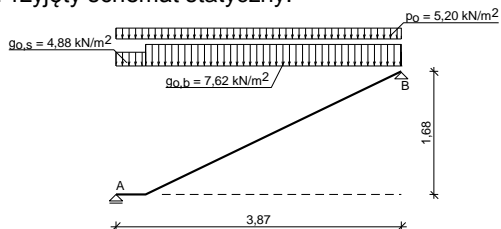
Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 14$ mm

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 35$ mm

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 23,88$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 23,76$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 24,74$ kN/mb

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,88$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,75$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 14$ co **6,0 cm** o $A_s = 25,66$ cm²/mb ($\rho = 2,38\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,88$ kNm/mb < $M_{Rd} = 58,32$ kNm/mb

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 23,78$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,78$ kN/mb < $V_{Rd1} = 92,17$ kN/mb

SGU:

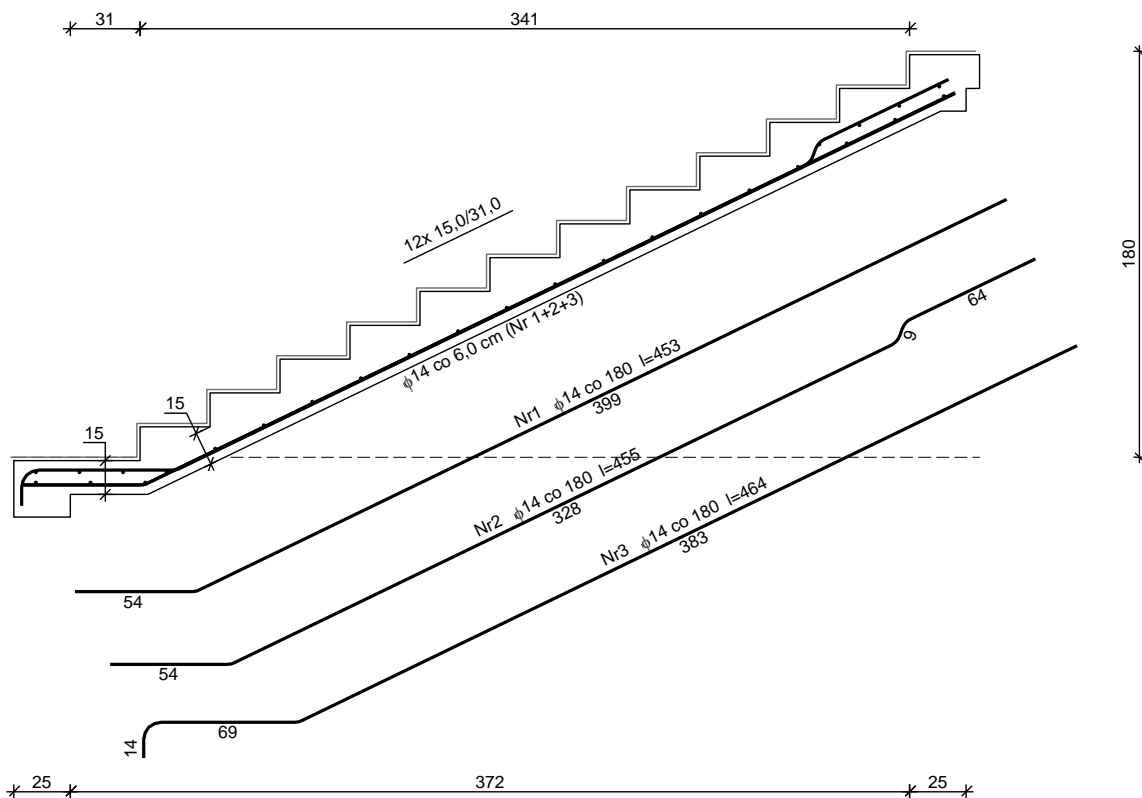
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,17$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,33$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,033$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 17,29$ mm < $a_{lim} = 19,35$ mm

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,44 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				φ6	φ14
1	14	453	9		40,77
2	14	455	9		40,95
3	14	464	9		41,76
4	6	151	28	42,28	
Długość wg średnic [m]				42,3	123,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				9,4	149,2
Masa wg gatunku stali [kg]				10,0	150,0
Razem [kg]				160	

Bieg Sch-4 – 2 szt

DANE:

Dane materiałowe :

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

Stal zbrojeniowa A-IIIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 14 \text{ mm}$

Otulina zbrojenia $c_{nom} = 35 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

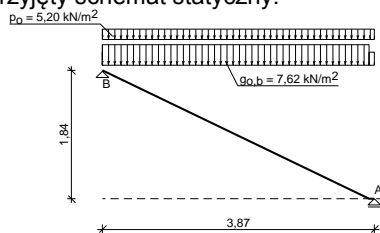
Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI:

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki obliczeń statycznych:

Prześło A-B: maksymalny moment obliczeniowy

$M_{sd} = 23,98 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 24,60 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 24,80 \text{ kN/mb}$

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002 :

Zginanie: (przekrój 1-1)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,98 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 14 \text{ co } 6,0 \text{ cm}$ o $A_s = 25,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 2,38\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,98 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 58,32 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 24,45 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 24,45 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 92,17 \text{ kN/mb}$

SGU:

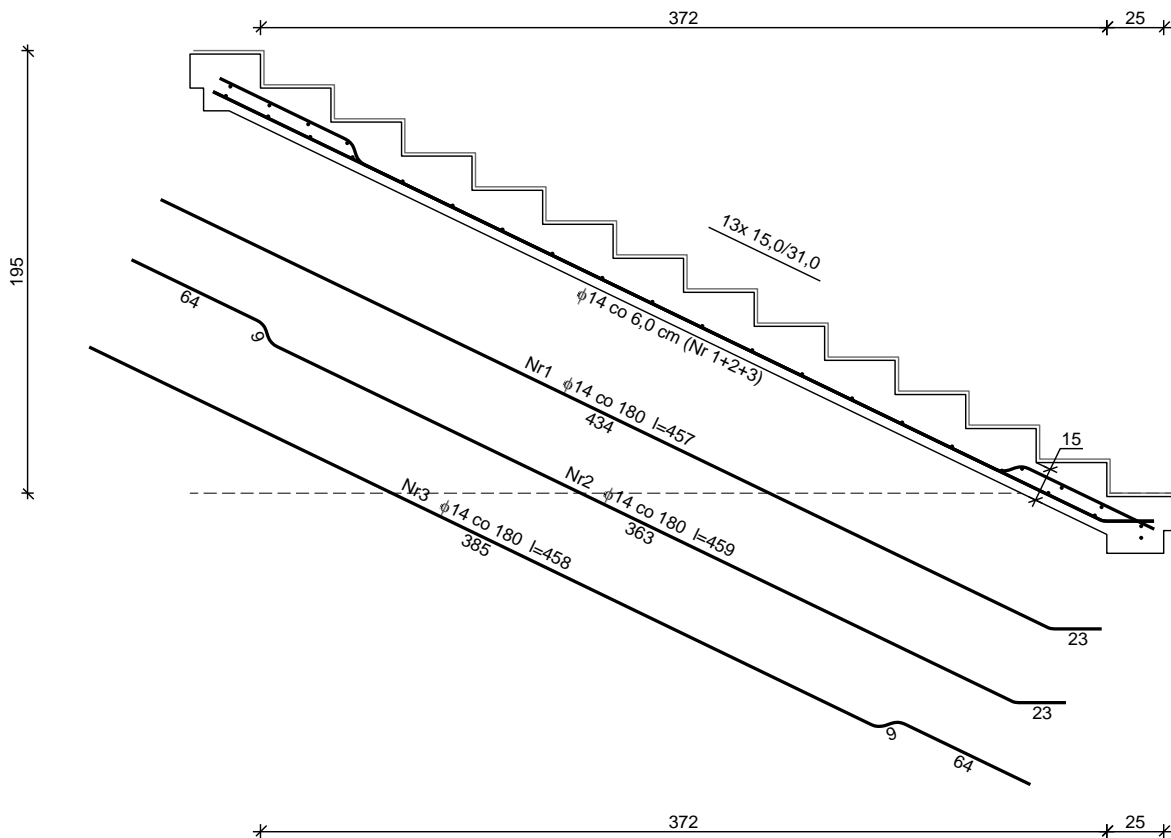
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,25 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 15,39 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,033 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 17,38 \text{ mm} < a_{lim} = 19,35 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:



Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty $l = 1,44 \text{ m}$

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W
				$\phi 6$	$\phi 14$
1	14	457	9		41,13
2	14	459	9		41,31
3	14	458	9		41,22
4	6	151	28	42,28	
Długość wg średnic [m]				42,3	123,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,208
Masa wg średnic [kg]				9,4	149,4
Masa wg gatunku stali [kg]				10,0	150,0
Razem [kg]				160	

9.10. Posadowienie

Zgodnie z opinią geotechniczną opracowaną przez firmę „Labatech” Niezależne Laboratorium Drogowo – Budowlane stwierdzono, że w obrębie punktu nr 1 i 2 występuje glina piaszczysta, natomiast w punkcie nr 3 występują grunty słabonośne w postaci nasypu niebudowlanego.

Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej stwierdzono na poziomie 2,8 m p.p.t. – poniżej poziomu posadowienia obiektu. Podłoże pod budynkiem należy ujednorodnić poprzez wymianę gruntu na grunt niespoisty zagęszczony do $I_s \geq 0,99$ na minimum 0,5 m poniżej spodu konstrukcji fundamentów w punkcie 1 i 2 oraz całkowicie wymienić nasyp niebudowlany w punkcie nr 3.

Wykopy należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi.

Posadowienie budynku zaprojektowano w postaci ław i stóp fundamentowych oraz płyty fundamentowej ok. 1,56 m poniżej projektowanego poziomu terenu na warstwie chudego betonu B10 gr.10 cm. Fundamenty zaprojektowano z betonu B25 zbrojenie główne prętami 4 $\varnothing 12$ mm ze stali A-IIIIN RB500W, strzemiona ze stali A-I St3S $\varnothing 6$ mm co 25 cm – wykonać zgodnie z dalszą częścią obliczeniową i rysunkową.

W przypadku stwierdzenia bezpośrednio pod projektowanym budynkiem gruntów o innych parametrach niż założono w projekcie należy dokonać korekty obliczeń fundamentów.

W tym celu kierownik budowy lub inwestor zobligowani są skontaktować się z projektantem.

Prace ziemne zaleca się prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym.

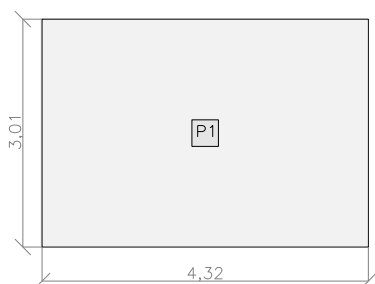
9.10.1 Płyta fundamentowa PF-1

1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	400mm	13,00m ²	0,00m	C20/25

1.2. Model konstrukcyjny



1.3. Grupy obciążeń

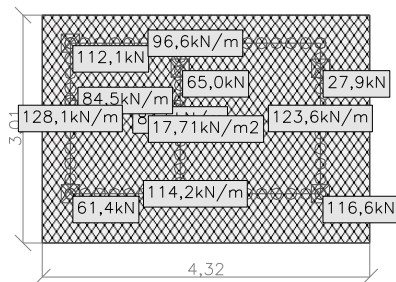
Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	\square_{f1}	\square_{f2}	\square_d
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1	1
A	Stale	stałe		1	1	1
B	winda	zmiennie	1	1,1		1

1.4. Lista obciążeń

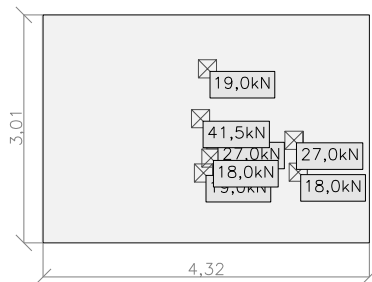
Lp.	Grupa	Rodzaj	\square_{f1}	\square_{f2}	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	siła	1	1	112,1kN	(0,35; 2,23)
2	A	siła	1	1	61,4kN	(0,35; 0,24)
3	A	siła	1	1	116,6kN	(3,65; 0,24)
4	A	siła	1	1	65,0kN	(1,80; 1,90)
5	A	siła	1	1	27,9kN	(3,65; 1,90)
6	A	nóż	1	1	128,1kN/m	(0,35; 0,24)
					128,1kN/m	(0,35; 2,23)
7	A	nóż	1	1	114,2kN/m	(3,65; 0,24)

8	A	nóż	1	1	114,2kN/m	(0,35; 0,24)
					123,6kN/m	(3,65; 2,23)
					123,6kN/m	(3,65; 0,24)
9	A	nóż	1	1	84,5kN/m	(1,80; 0,20)
					84,5kN/m	(1,80; 2,23)
10	A	nóż	1	1	84,5kN/m	(0,35; 1,47)
					84,5kN/m	(1,80; 1,47)
11	A	nóż	1	1	96,6kN/m	(0,35; 2,23)
					96,6kN/m	(3,65; 2,23)
12	A	pole	1	1	17,71kN/m ²	(-0,02; 2,60)
					17,71kN/m ²	(-0,02; -0,41)
					17,71kN/m ²	(4,30; -0,41)
					17,71kN/m ²	(4,30; 2,60)
13	B	siła	1,1	1	18,0kN	(3,36; 0,52)
14	B	siła	1,1	1	41,5kN	(2,07; 1,23)
15	B	siła	1,1	1	27,0kN	(3,30; 0,94)
16	B	siła	1,1	1	27,0kN	(2,26; 0,95)
17	B	siła	1,1	1	18,0kN	(2,20; 0,71)
18	B	siła	1,1	1	19,0kN	(2,16; 1,89)
19	B	siła	1,1	1	19,0kN	(2,11; 0,51)

1.5. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup Grupa A



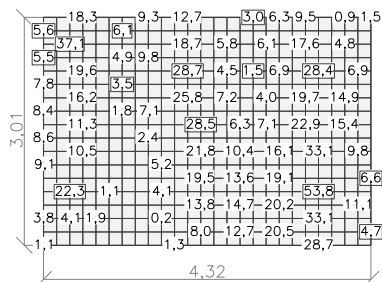
Grupa B



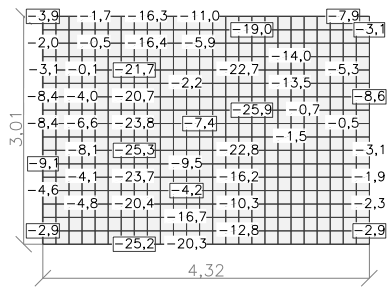
2. Analiza

2.1. Płyty - miarodajne momenty zginające Mux

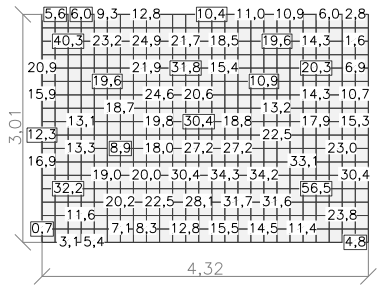
[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



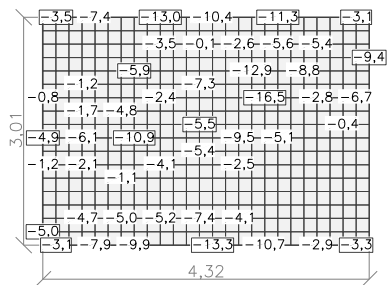
[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



2.2. Płyty - miarodajne momenty zginające M_{uy}
 [kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



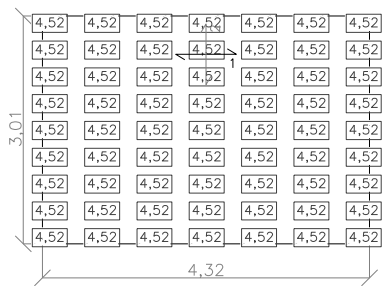
[kNm/m] (obc. obliczeniowe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



3. Wymiarowanie (wg PN-EN 1992:2005)
3.1. Zbrojenie obliczone w płytach

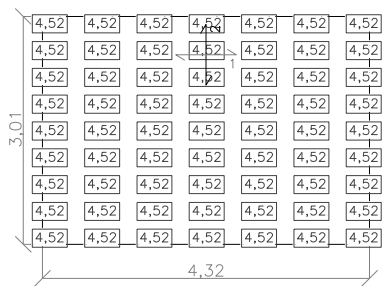
Zbrojenie dolne - kierunek 1 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



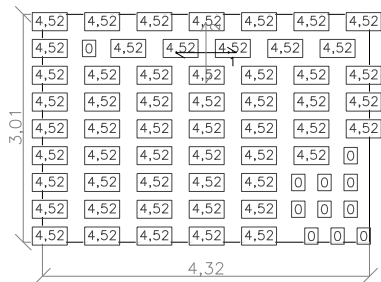
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



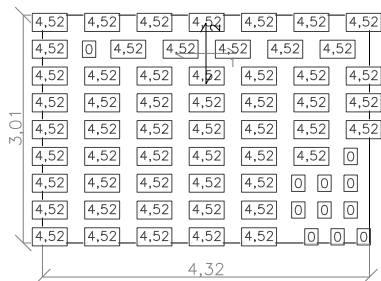
Zbrojenie górne - kierunek 1 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



Zbrojenie górne - kierunek 2 [cm²/mb]

Skala rys. 1:100



3.2. Zbrojenie zadane w płytach

Zbrojenie dolne

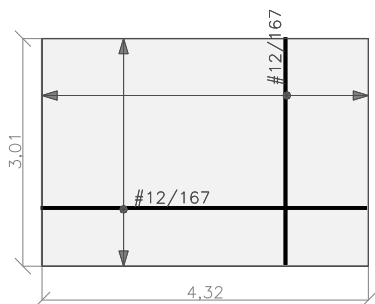
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/167	#12/167	50mm	0,00°	13,00m ²

Zbrojenie górne

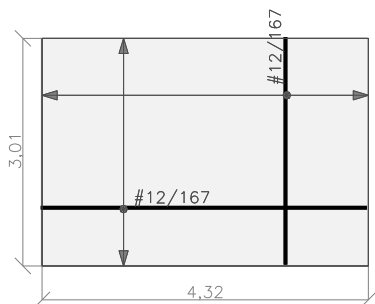
Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/167	#12/167	50mm	0,00°	13,00m ²

3.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

Zbrojenie dolne



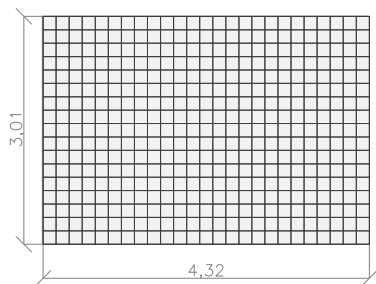
Zbrojenie górne



4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-EN 1992:2005)

4.1. Płyty - SGU - rozwarłośc rys

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, B) Skala rys. 1:100



9.10.2 Stopy fundamentowe

Stopa SF-1 – 2 szt

Reakcja z podciągu P1-1	209,81 kN
Reakcja z nadproża N1-1	306,28 kN
Reakcja z podciągu P2-1	238,20 kN
c. wł rdzenia 0,24x0,34x25x1,1x9,2	20,64 kN
Razem:	774,93 kN

DANE:

Opis fundamentu :

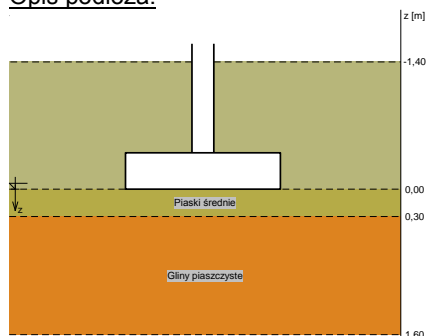
Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary: B = 1,70 m L = 1,70 m H = 0,40 m
 B_s = 0,24 m L_s = 0,34 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(r)}$ [°]	$c_u^{(r)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Piaski średnie	0,30	nie	2,05	0,90	1,10	30,70	0,00	128031	142256
2	Gliny piaszczyste	1,30	nie	2,10	0,90	1,10	12,60	13,50	26317	43871

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	774,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	152	12		18,24	
2	12	152	11		16,72	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	35,0	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	31,1	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	65,0	
Razem [kg]				66		

Stopa SF-2 – 4 szt

Reakcja z podciągu P1-1 209,81 kN

Reakcja z podciągu P2-1 292,30 kN

c. wł rdzenia 0,24x0,34x25x1,1x9,2 20,64 kN

Razem: 522,75 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,30 m L = 1,40 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,34 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1 całkowite	522,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: γ_{f,min} = 0,90; γ_{f,max} = 1,20

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: γ_{f,min} = 0,90; γ_{f,max} = 1,10

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

otulina zbrojenia c_{nom} = 85 mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej m = 0,81

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72

- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: β = 1,50

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{IN} = 848,6 kN

N_r = 597,6 kN < m · Q_{IN} = 687,4 kN (86,95%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{IT} = 284,9 kN

T_r = 0,0 kN < m · Q_{IT} = 205,1 kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający M_{oB,2-3} = 0,00 kNm, moment utrzymujący M_{uB,2-3} = 370,35 kNm

M_o = 0,00 kNm < m · M_u = 266,7 kNm (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,72$ cm, wtórne $s'' = 0,05$ cm, całkowite $s = 0,78$ cm

$s = 0,78$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (77,57%)

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

Nośność na przebicie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,24$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 78,1$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 164,5$ kN

$N_{Sd} = 78,1$ kN < $N_{Rd} = 164,5$ kN (47,48%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

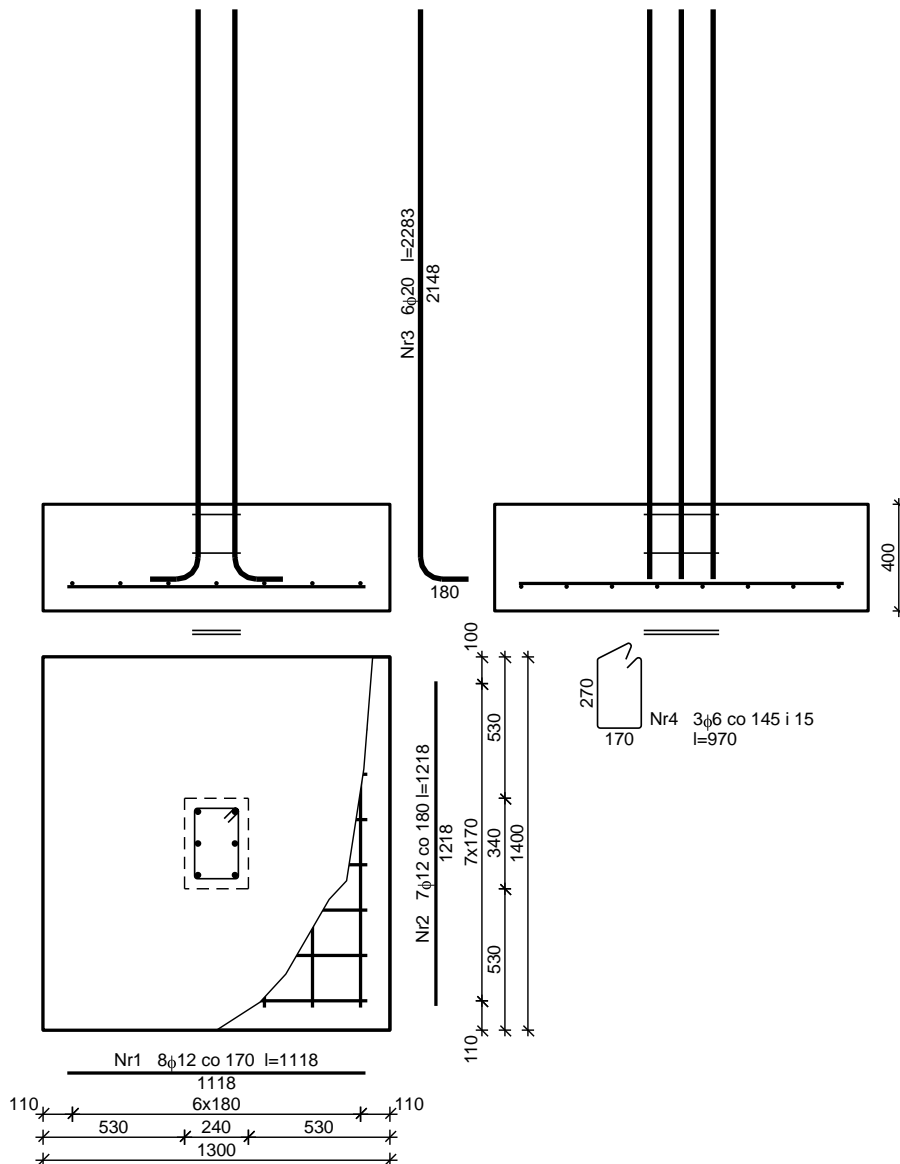
Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,28$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 9,05$ cm²

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,14$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 7,92$ cm²



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	112	8		8,96	
2	12	122	7		8,54	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	17,5	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	15,5	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	50,0	
Razem [kg]				51		

Stopa SF-3 – 2 szt

Reakcja z podciągu P1-2 167,06 kN

Reakcja z podciągu P2-2 228,71 kN

c. wł rdzenia 0,24x0,24x25x1,1x9,2 14,57 kN

Razem: 410,34 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,10 m L = 1,40 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,24 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	410,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: γ_{f,min} = 0,90; γ_{f,max} = 1,20

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: γ_{f,min} = 0,90; γ_{f,max} = 1,10

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → f_{yk} = 500 MPa, f_{yd} = 420 MPa, f_{tk} = 550 MPa

otulina zbrojenia c_{nom} = 85 mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej m = 0,81

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie m = 0,72

- dla stateczności na obrót m = 0,72

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: β = 1,50

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fN} = 682,0 kN

N_r = 474,1 kN < m · Q_{fN} = 552,4 kN (85,83%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża Q_{fT} = 225,2 kN

T_r = 0,0 kN < m · Q_{fT} = 162,1 kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje moment wywracający M_{oB,2-3} = 0,00 kNm, moment utrzymujący M_{uB,2-3} = 247,68 kNm

M_o = 0,00 kNm < m · M_u = 178,3 kNm (0,00%)

Osiadanie:

Osiadanie pierwotne s' = 0,60 cm, wtórne s'' = 0,05 cm, całkowite s = 0,65 cm

$$s = 0,65 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (65,07\%)$$

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

Nośność na przebicie: Decyduje: kombinacja nr 1

$$\text{Pole powierzchni wielokąta } A = 0,29 \text{ m}^2$$

$$\text{Siła przebijająca } N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 86,6 \text{ kN}$$

$$\text{Nośność na przebicie } N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 86,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 164,5 \text{ kN} \quad (52,64\%)$$

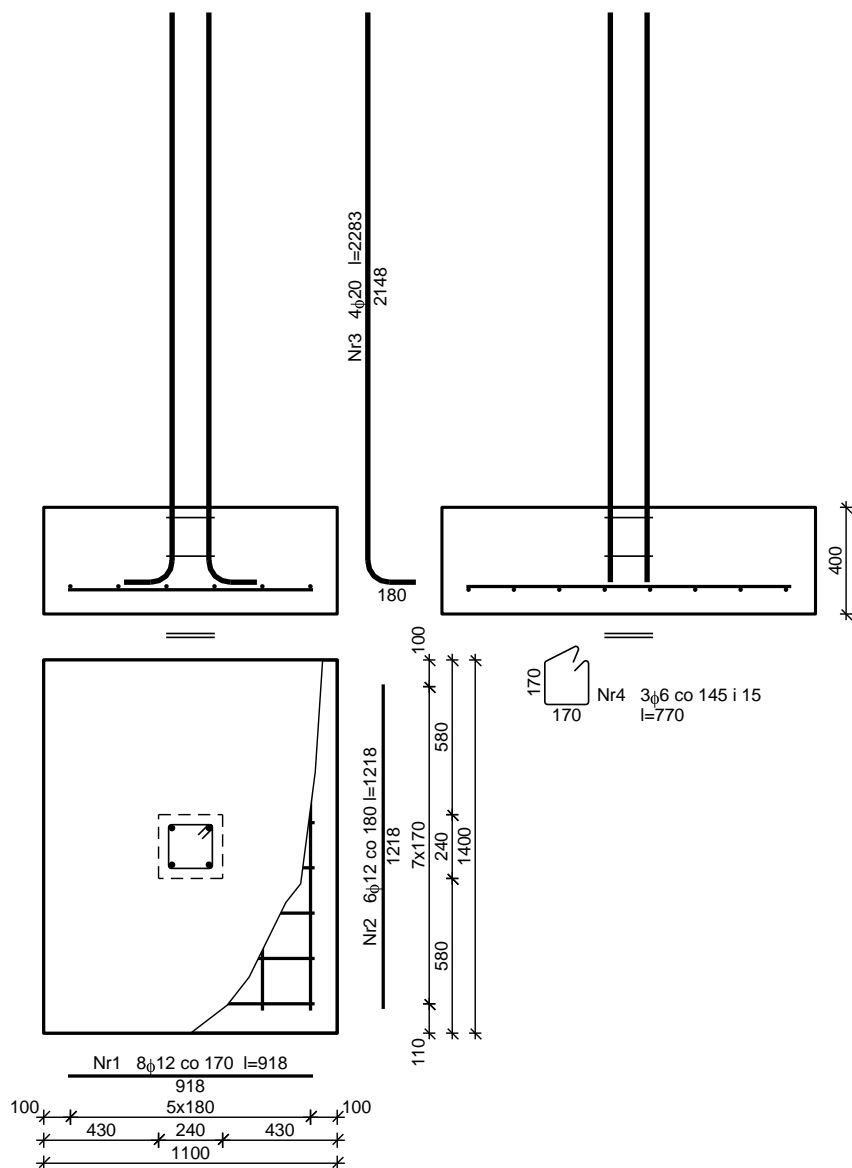
Wymiarowanie zbrojenia:

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_s = 3,98 \text{ cm}^2$$

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

$$\text{Zbrojenie potrzebne } A_s = 5,47 \text{ cm}^2$$

$$\text{Przyjęto konstrukcyjnie } \mathbf{6 \text{ prętów } \phi 12 \text{ mm}} \text{ o } A_s = 6,79 \text{ cm}^2$$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	92	8		7,36	
2	12	122	6		7,32	
3	20	228	4			9,12
4	6	77	3	2,31		
Długość wg średnic [m]				2,4	14,7	9,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,5	13,1	22,7
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	36,0	
Razem [kg]				37		

Stopa SF-4

Reakcja z podciągu P2-4 230,79 kN
c. wł rdzenia 0,24x0,24x25x1,1x9,2 14,57 kN
Razem: 245,36 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,00 m L = 1,30 m H = 0,40 m
B_s = 0,31 m L_s = 0,24 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	245,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 578,7$ kN

$N_f = 298,7$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 468,7$ kN (63,73%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 139,3$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 100,3$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{ob,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{ub,2-3} = 139,33$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 100,3$ kNm (0,00%)

Osiadanie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,36$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,40$ cm

$s = 0,40$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (40,07%)

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

Nośność na przebicie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,23$ m²

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 50,0$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 185,7$ kN

$N_{Sd} = 50,0$ kN < $N_{Rd} = 185,7$ kN (26,91%)

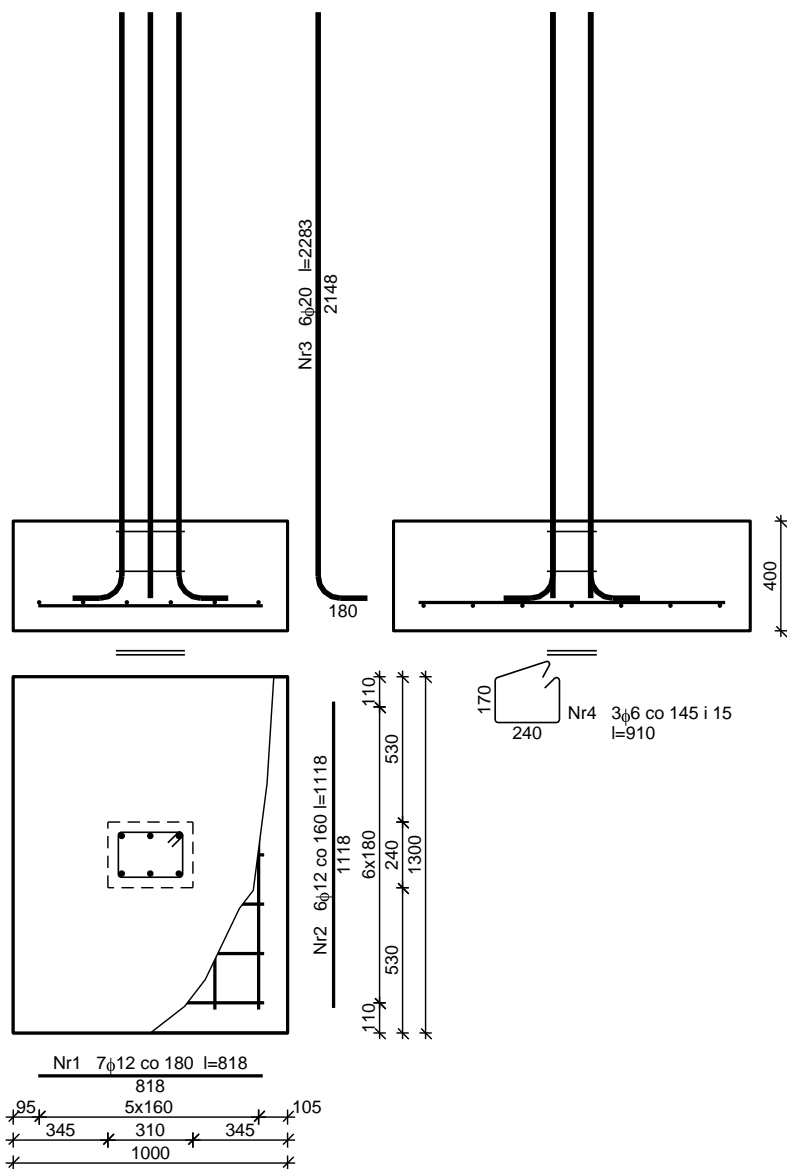
Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,93$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 7,92$ cm²

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,10 \text{ cm}^2$
 Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				$\phi 6$	$\phi 12$	$\phi 20$
1	12	82	7		5,74	
2	12	112	6		6,72	
3	20	228	6			13,68
4	6	91	3	2,73		
Długość wg średnic [m]				2,8	12,5	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,6	11,1	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	45,0	
Razem [kg]				46		

Stopa SF-5

Reakcja z podciągu P2-4	159,79 kN
Reakcja z nadproża N1-2	96,99 kN
c. wł rdzenia 0,24x0,31x25x1,1x9,2	18,82 kN
Razem:	275,60 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,00 m L = 1,00 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,31 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	275,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zасыпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

otulina zbrojenia $C_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 501,7$ kN

$N_f = 316,4$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 406,4$ kN (77,85%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 150,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 108,3$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 150,45$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 108,3$ kNm (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,47$ cm, wtórne $s'' = 0,04$ cm, całkowite $s = 0,51$ cm

$s = 0,51$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (50,65%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

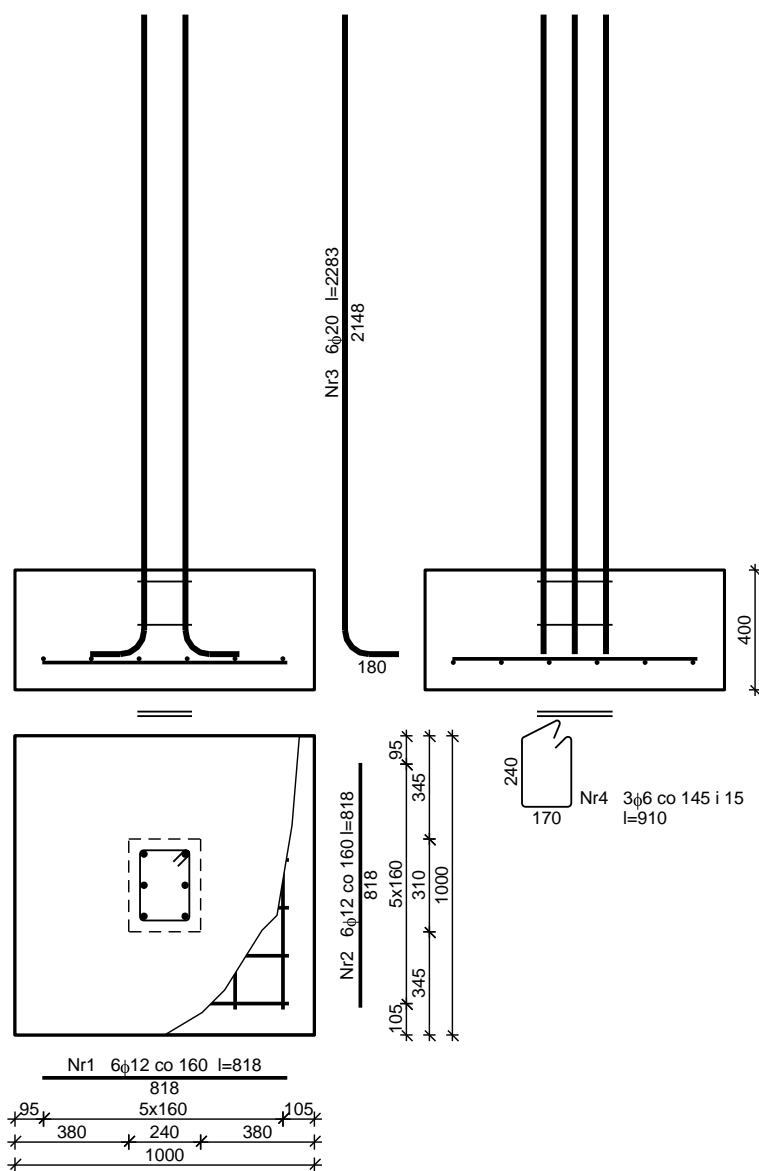
Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,33$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 6,79$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,06 \text{ cm}^2$
 Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	82	6		4,92	
2	12	82	6		4,92	
3	20	228	6			13,68
4	6	91	3	2,73		
Długość wg średnic [m]				2,8	9,9	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,6	8,8	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0		43,0
Razem [kg]					44	

Stopa SF-6

Reakcja z podciągu P1-7	211,90 kN
Reakcja z podciągu P2-8	211,90 kN
Reakcja z podciągu P3-2	17,31 kN
Reakcja z płatwi stalowej PL	114,09 kN
c. wł rdzenia 0,24x0,34x25x1,1x13,4	30,07 kN
Razem:	585,27 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary:

$$B = 1,40 \text{ m} \quad L = 1,60 \text{ m} \quad H = 0,40 \text{ m}$$

$$B_s = 0,24 \text{ m} \quad L_s = 0,34 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m} \quad e_L = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,40 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	585,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

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

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$ ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$ otulina zbrojenia $C_{nom} = 85 \text{ mm}$ Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

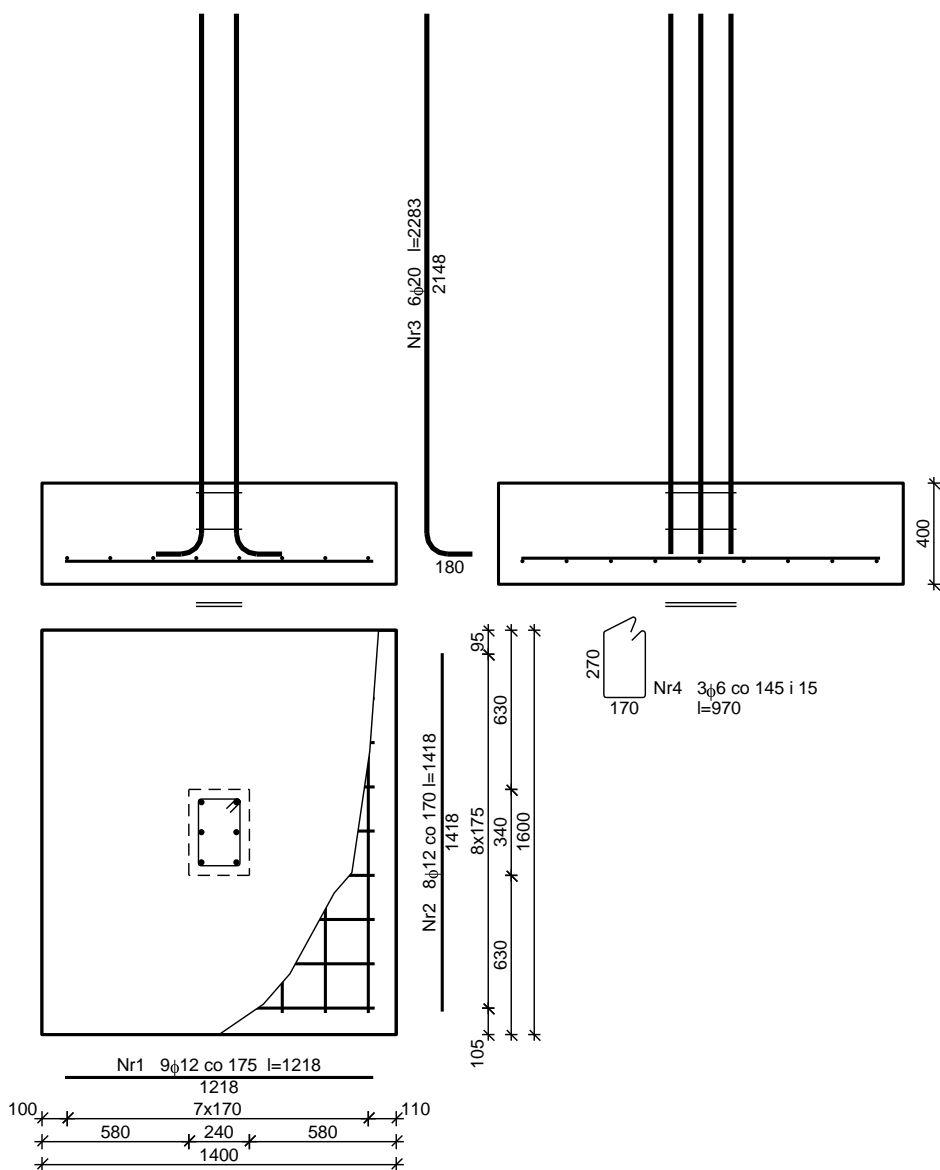
- dla nośności pionowej $m = 0,81$ - dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$ - dla stateczności na obrót $m = 0,72$ Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$ Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$ **WYNIKI-PROJEKTOWANIE:****WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020****Nośność pionowa podłoża:** Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1008,2 \text{ kN}$ $N_r = 677,6 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 816,7 \text{ kN}$ (82,98%)**Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 321,7 \text{ kN}$ $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 231,7 \text{ kN}$ (0,00%)**Stateczność fundamentu na obrót:** Decyduje: **kombinacja nr 1**Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 450,43 \text{ kNm}$ $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 324,3 \text{ kNm}$ (0,00%)**Osiadanie** Decyduje: **kombinacja nr 1**Osiadanie pierwotne $s' = 0,73 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,79 \text{ cm}$ $s = 0,79 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (78,67%)**OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002****Nośność na przebicie:**Decyduje: **kombinacja nr 1**Pole powierzchni wielokąta $A = 0,38 \text{ m}^2$ Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 112,4 \text{ kN}$ Nośność na przebicie $N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$ $N_{Sd} = 112,4 \text{ kN} < N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$ (68,32%)**Wymiarowanie zbrojenia:**Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,82 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,36 \text{ cm}^2$ Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	122	9		10,98	
2	12	142	8		11,36	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	22,4	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	19,9	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	54,0	
Razem [kg]				55		

Stopa SF-7 – 2 szt

Reakcja z podciągu P1-7 211,90 kN
 Reakcja z podciągu P2-8 211,90 kN
 Reakcja z płatwi stalowej PL 44,55 kN
 c. wł rdzenia 0,24x0,34x25x1,1x9,2 20,64 kN
Razem: 488,99 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,40 m L = 1,40 m H = 0,40 m
 B_s = 0,24 m L_s = 0,34 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: $D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	488,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zасыпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 937,5 \text{ kN}$

$N_f = 569,7 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 759,4 \text{ kN}$ (75,02%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 269,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 194,3 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 377,81 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 272,0 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,66 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,71 \text{ cm}$

$s = 0,71 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (71,22%)

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

Nośność na przebicie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,34 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 95,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 194,8 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 95,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 194,8 \text{ kN}$ (48,85%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

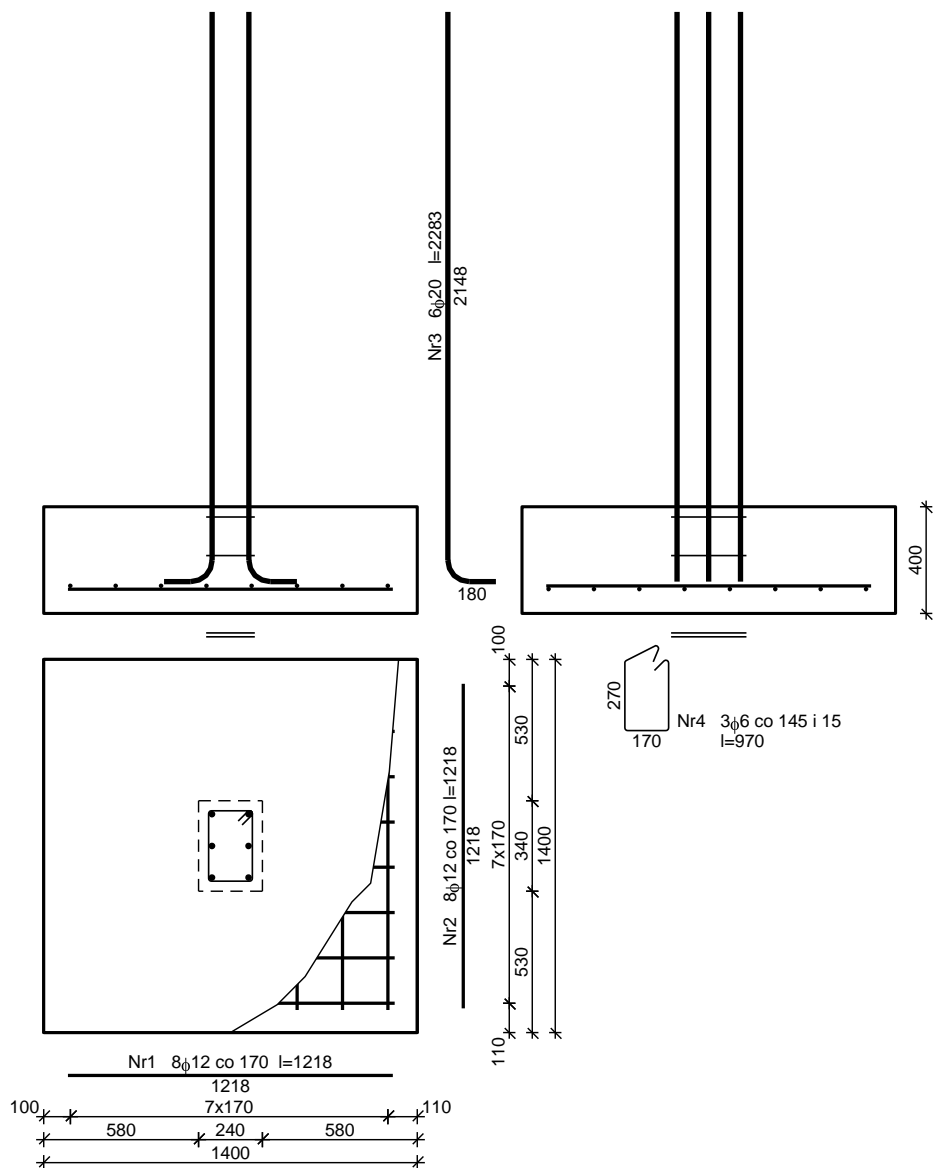
Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,56 \text{ cm}^2$

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

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,84 \text{ cm}^2$

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



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	122	8		9,76	
2	12	122	8		9,76	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	19,6	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	17,4	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	52,0	
Razem [kg]				53		

Stopa SF-8

Reakcja z podciągu P1-8 195,59 kN

Reakcja z podciągu P2-9 195,59 kN

c. wł rdzenia 0,24x0,24x25x1,1x13,4 21,23 kN

Razem: 412,41 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątna**

Wymiary: B = 1,40 m L = 2,10 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,34 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: $D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	412,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 1185,1 \text{ kN}$

$N_r = 534,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 959,9 \text{ kN}$ (55,63%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 244,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 176,1 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 342,48 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 246,6 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,39 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,44 \text{ cm}$

$s = 0,44 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (44,31%)

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

Nośność na przebicie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,73 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 127,3 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 127,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$ (77,39%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

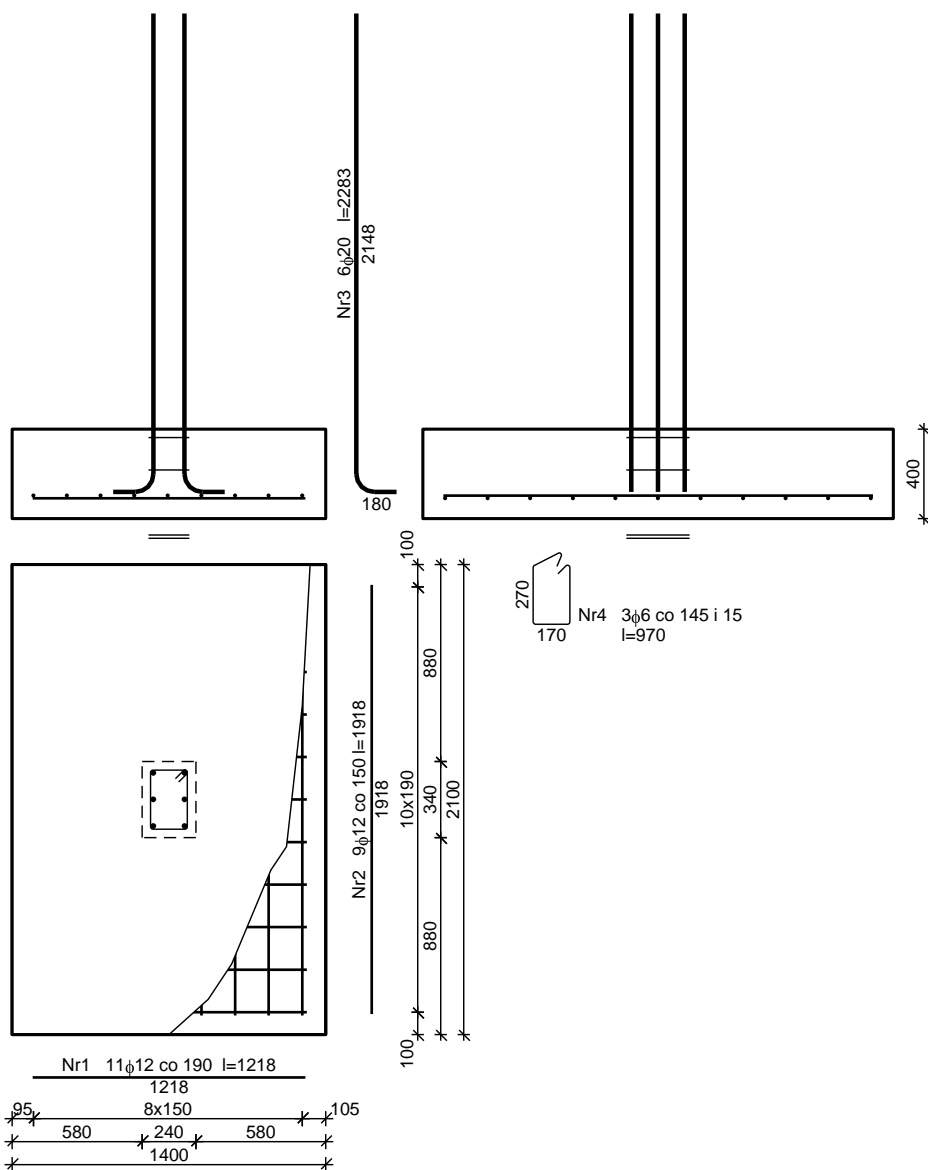
Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,06 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **11 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 12,44 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,23 \text{ cm}^2$

Przyjęto **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				φ6	φ12	φ20
1	12	122	11		13,42	
2	12	192	9		17,28	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	30,7	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	27,3	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	62,0	
Razem [kg]				63		

Stopa SF-9

Reakcja z podciągu P1-8 195,59 kN
 Reakcja z podciągu P2-9 195,59 kN
 Reakcja z nadproża N2-4 84,49 kN
 c. wł rdzenia 0,24x0,24x25x1,1x13,4 21,23 kN
Razem: 496,90 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostokątnościenna**

Wymiary: B = 1,40 m L = 1,40 m H = 0,40 m

 B_s = 0,24 m L_s = 0,34 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,40 m D_{min} = 1,40 m

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	496,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

otulina zbrojenia $C_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 937,5$ kN

$N_f = 577,6$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 759,4$ kN (76,07%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 273,8$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 197,2$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 383,35$ kNm

$M_o = 0,00$ kNm < $m \cdot M_u = 276,0$ kNm (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,67$ cm, wtórne $s'' = 0,05$ cm, całkowite $s = 0,72$ cm

$s = 0,72$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (72,28%)

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

Nośność na przebicie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,34$ m²

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 96,5$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 194,8$ kN

$N_{sd} = 96,5$ kN < $N_{Rd} = 194,8$ kN (49,55%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

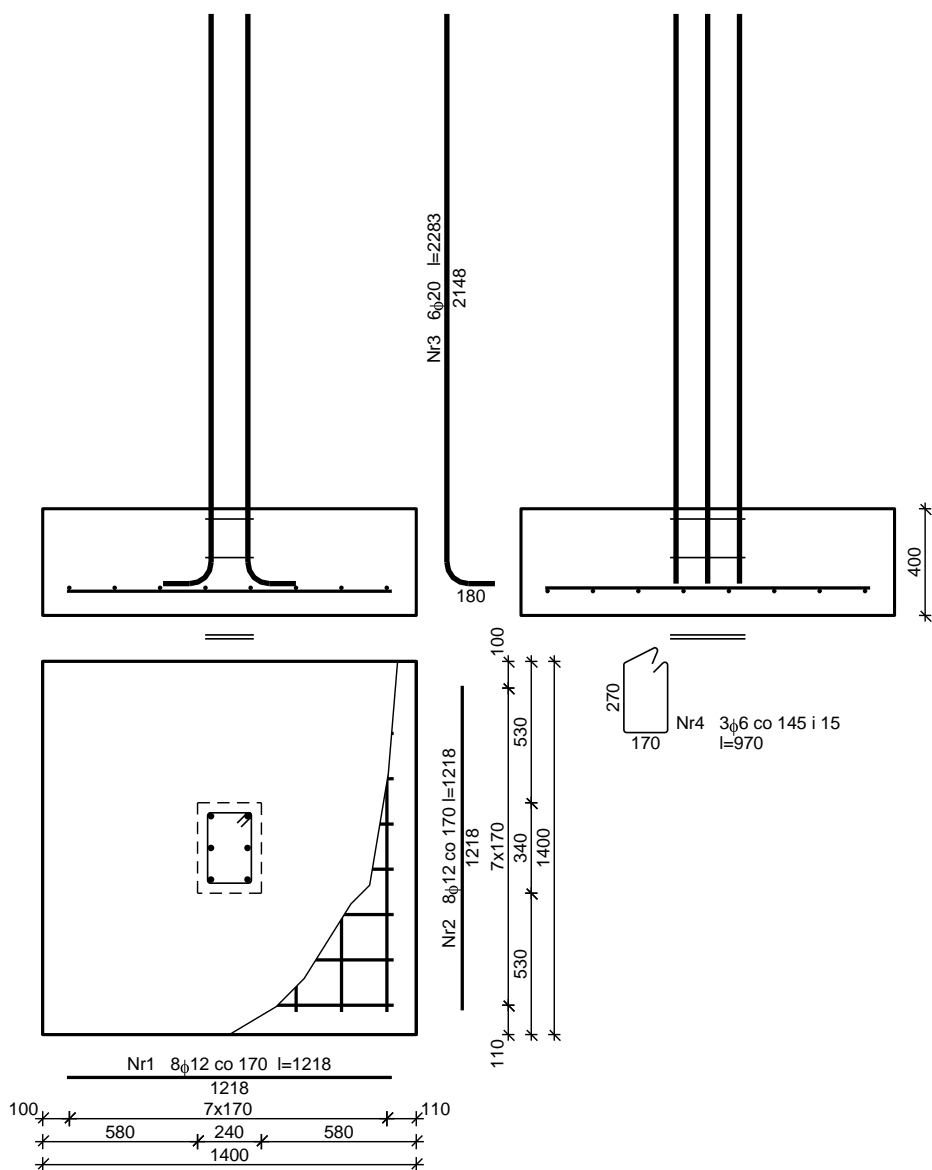
Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,66$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 9,05$ cm²

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,92$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 9,05$ cm²



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	RB500W		
				St3S-b φ6	φ12	φ20
1	12	122	8		9,76	
2	12	122	8		9,76	
3	20	228	6			13,68
4	6	97	3	2,91		
Długość wg średnic [m]				3,0	19,6	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,7	17,4	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	52,0	
Razem [kg]				53		

Stopa SF-10

Reakcja z podciągu P1-12 394,44 kN
 c. wł rdzenia 0,24x0,42x25x1,1x5,8 16,08 kN
Razem: 410,52 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,20 m L = 1,20 m H = 0,40 m
 B_s = 0,24 m L_s = 0,42 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: $D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	410,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasypka: ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 702,5 \text{ kN}$

$N_f = 469,1 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 569,0 \text{ kN}$ (82,44%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 223,5 \text{ kN}$

$T_f = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 160,9 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 268,24 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 193,1 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,64 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,68 \text{ cm}$

$s = 0,68 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (68,39%)

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,20 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 65,1 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 219,1 \text{ kN}$

$N_{sd} = 65,1 \text{ kN} < N_{Rd} = 219,1 \text{ kN}$ (29,73%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

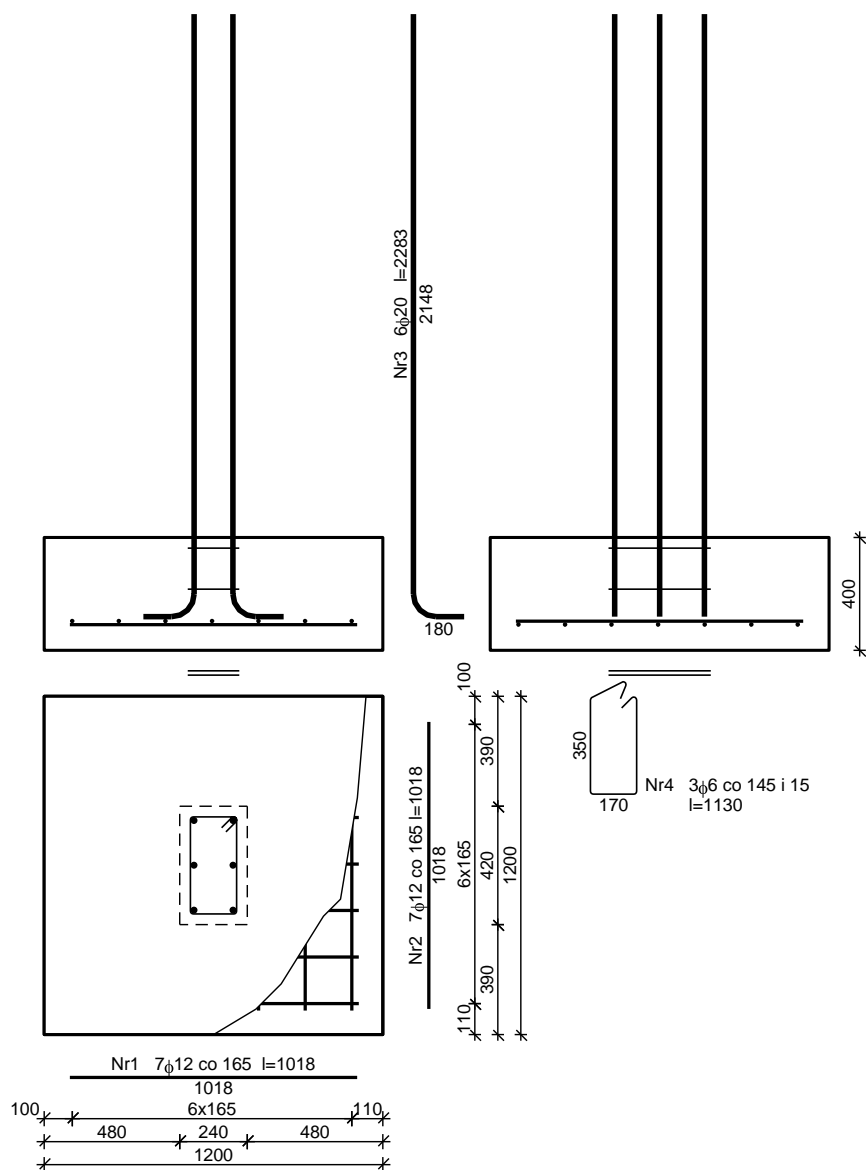
Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,43 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,42 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				ϕ 6	ϕ 12	ϕ 20
1	12	102	7		7,14	
2	12	102	7		7,14	
3	20	228	6			13,68
4	6	113	3	3,39		
Długość wg średnic [m]				3,4	14,3	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,8	12,7	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	47,0	
Razem [kg]				48		

Stopa SF-11 – 2 szt

Reakcja z podciągu P1-15	105,95 kN
Reakcja z nadproża N1-4	73,74 kN
Reakcja z nadproża N2-6	96,53 kN
c. wł rdzenia 0,24x0,24x25x1,1x9,2	14,57 kN
Razem:	290,79 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,00 m L = 1,00 m H = 0,40 m

B_s = 0,24 m L_s = 0,24 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu: $D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$
 brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	290,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
 ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 501,7 \text{ kN}$

$N_f = 332,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 406,4 \text{ kN}$ (81,69%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 158,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 113,9 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 158,20 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 113,9 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,53 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,04 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,57 \text{ cm}$

$s = 0,57 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (57,12%)

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

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

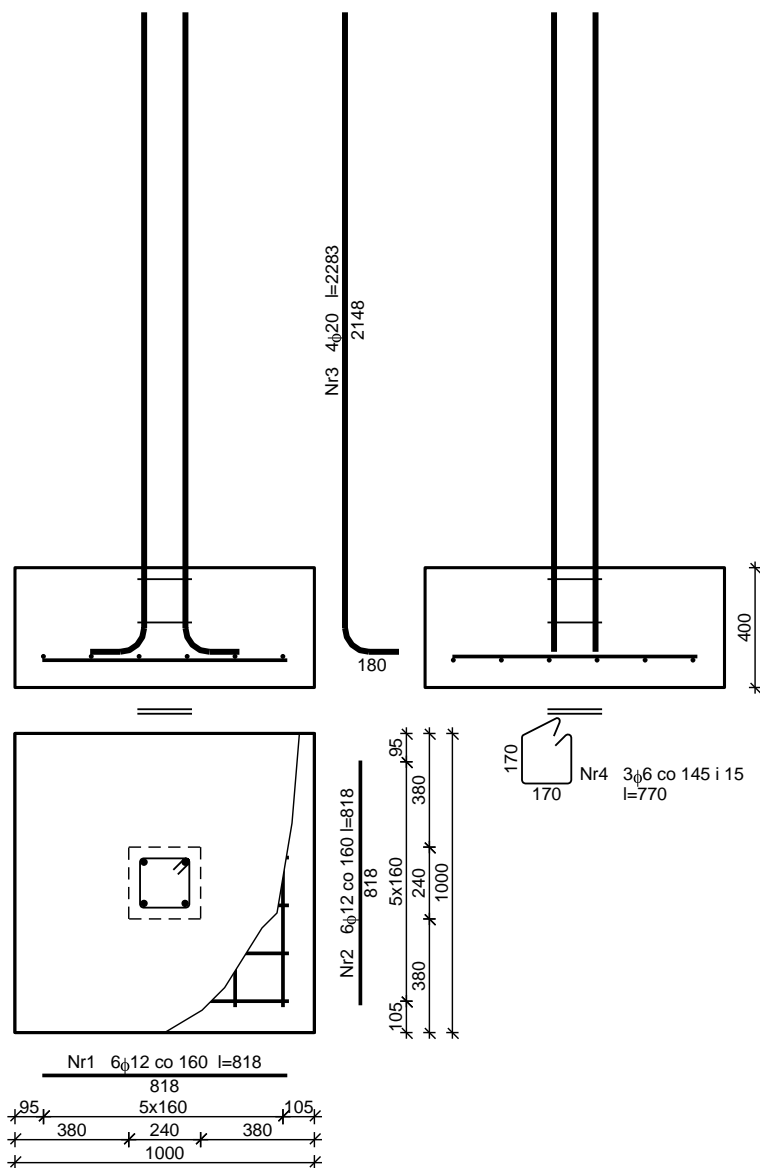
Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **6 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	RB500W		
				St3S-b φ6	φ12	φ20
1	12	82	6		4,92	
2	12	82	6		4,92	
3	20	228	4			9,12
4	6	77	3	2,31		
Długość wg średnic [m]				2,4	9,9	9,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,5	8,8	22,7
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	32,0	
Razem [kg]				33		

Stopa SF-12

Reakcja z podciągu P1-16 208,30 kN
 Reakcja z podciągu P2-14 239,61 kN
 Reakcja z nadproża N1-4 75,51 kN
 c. wł rdzenia 0,24x0,30x25x1,1x9,2 18,22 kN
Razem: 541,64 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **stopa prostopadłościenna**

Wymiary: B = 1,40 m L = 1,40 m H = 0,40 m
 B_s = 0,24 m L_s = 0,30 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	541,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $C_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 937,5 \text{ kN}$

$N_r = 622,6 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 759,4 \text{ kN}$ (81,99%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 296,3 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 213,3 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 414,79 \text{ kNm}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 298,6 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,73 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,78 \text{ cm}$

$s = 0,78 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (78,33%)

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,33 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 101,3 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 182,7 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 101,3 \text{ kN} < N_{Rd} = 182,7 \text{ kN}$ (55,45%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**

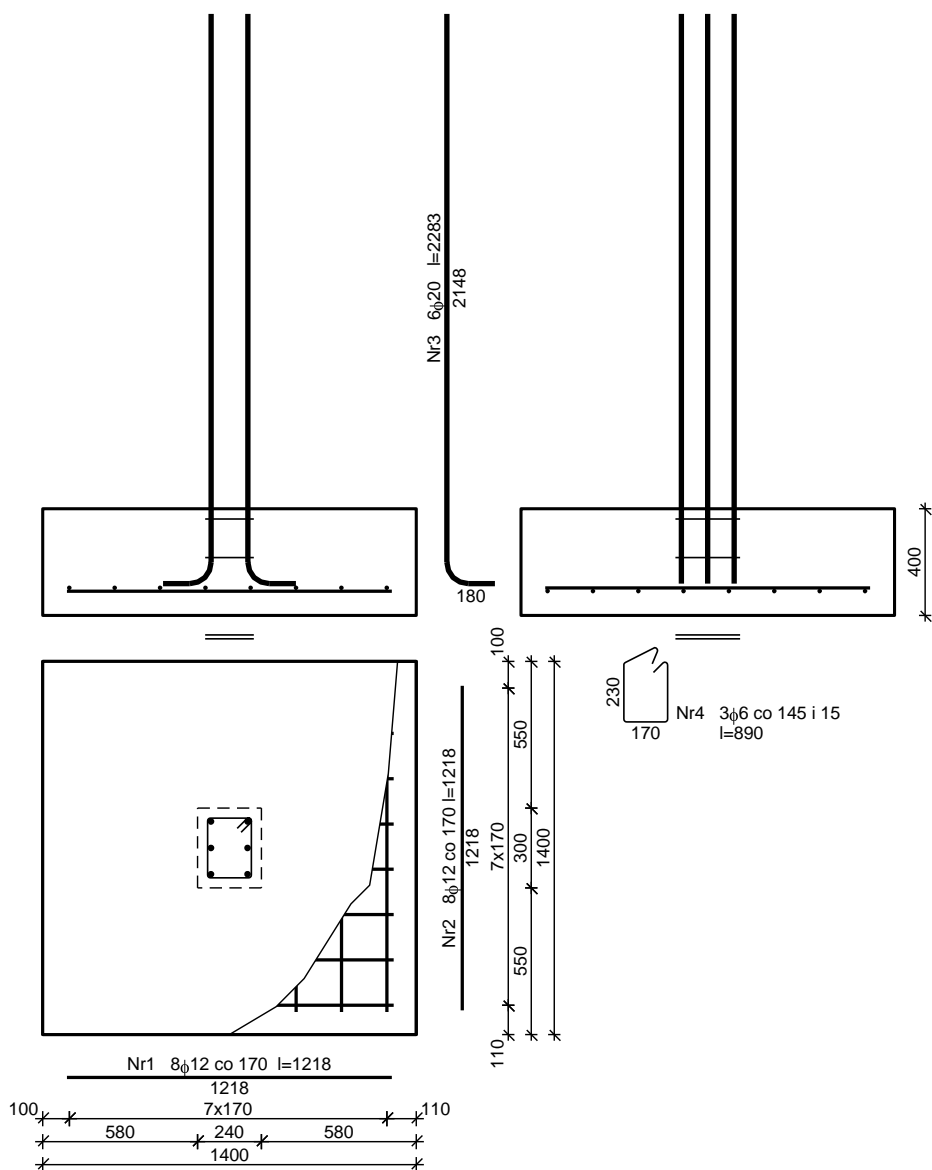
Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,19 \text{ cm}^2$

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

Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,71 \text{ cm}^2$

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



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	RB500W		
				St3S-b φ6	φ12	φ20
1	12	122	8		9,76	
2	12	122	8		9,76	
3	20	228	6			13,68
4	6	89	3	2,67		
Długość wg średnic [m]				2,7	19,6	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,6	17,4	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	52,0	
Razem [kg]				53		

Stopa SF-13

Reakcja z podciągu P1-16 208,30 kN
 Reakcja z podciągu P2-14 299,86 kN
 c. wł rdzenia 0,24x0,30x25x1,1x9,2 18,22 kN
Razem: 526,38 kN

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: stopa prostopadłościenna

Wymiary: B = 1,60 m L = 1,30 m H = 0,40 m
 B_s = 0,30 m L_s = 0,24 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	526,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25** (C20/25) → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 918,2 \text{ kN}$
 $N_r = 612,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 743,7 \text{ kN}$ (82,33%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 290,2 \text{ kN}$
 $T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 209,0 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Decyduje moment wywracający $M_{ob,2-3} = 0,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{ub,2-3} = 464,40 \text{ kNm}$
 $M_o = 0,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 334,4 \text{ kNm}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Osiadanie pierwotne $s' = 0,70 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,06 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,76 \text{ cm}$
 $s = 0,76 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (75,84%)

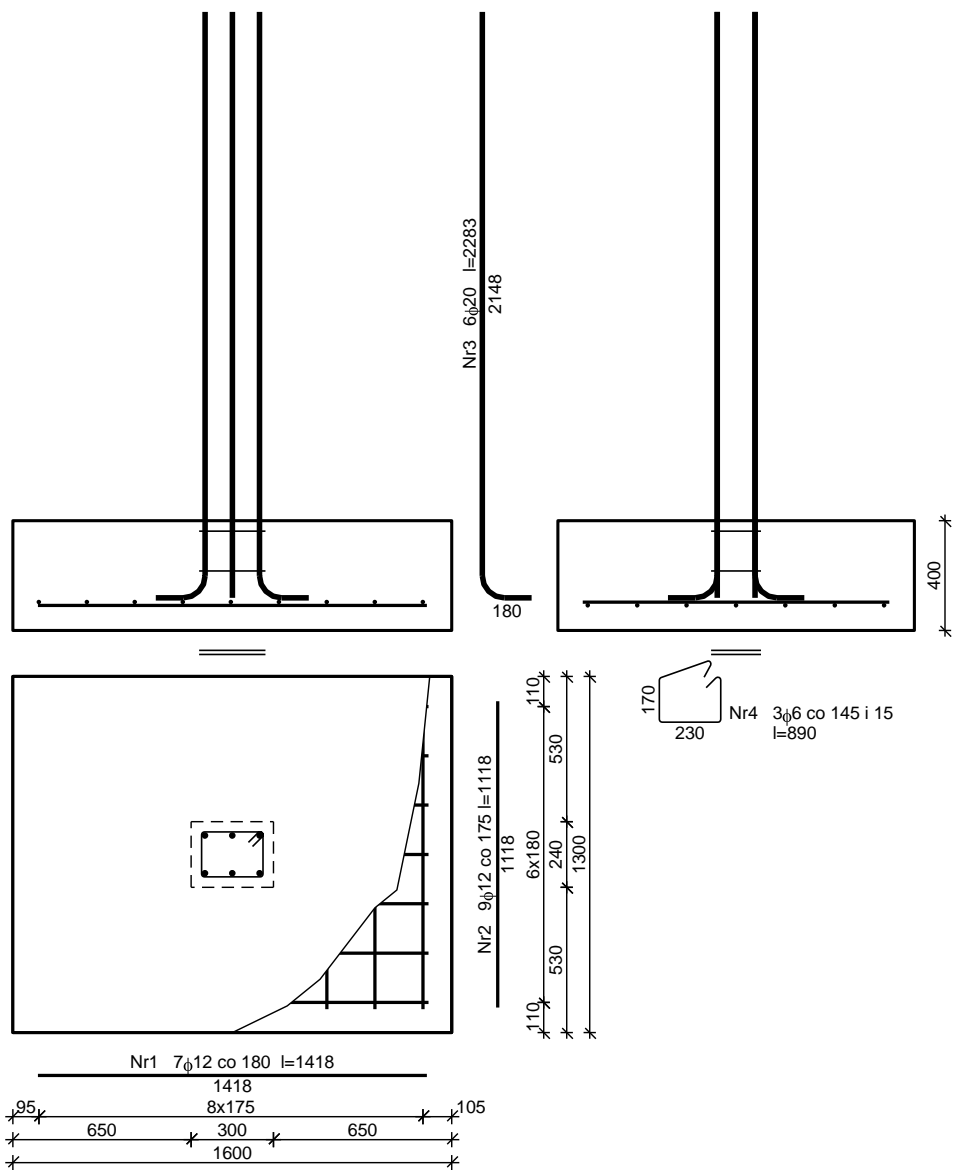
OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
Pole powierzchni wielokąta $A = 0,40 \text{ m}^2$
Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 114,6 \text{ kN}$
Nośność na przebicie $N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$
 $N_{sd} = 114,6 \text{ kN} < N_{Rd} = 164,5 \text{ kN}$ (69,65%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B: Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,86 \text{ cm}^2$
Przyjęto konstrukcyjnie **7 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 7,92 \text{ cm}^2$
Wzdłuż boku L: Decyduje: **kombinacja nr 1**
Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,42 \text{ cm}^2$
Przyjęto konstrukcyjnie **9 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3S-b	RB500W	
				ϕ 6	ϕ 12	ϕ 20
1	12	142	7		9,94	
2	12	112	9		10,08	
3	20	228	6			13,68
4	6	89	3	2,67		
Długość wg średnic [m]				2,7	20,1	13,7
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	2,466
Masa wg średnic [kg]				0,6	17,8	33,8
Masa wg gatunku stali [kg]				1,0	52,0	
Razem [kg]				53		

9.10.3 Ławy fundamentowe

Ława F-1

obc. ze stropodachu	$11,24 \times 2,16 / 2 = 12,14$ kN/m
obc. ze stropu nad I piętrzem	$12,08 \times (5,76 / 2 + 2,16 / 2) = 47,84$ kN/m
obc. ze stropu nad parterem	$12,08 \times (5,76 / 2 + 2,16 / 2) = 47,84$ kN/m
obc. ze ścian wewn. nadziemia	$3,12 \times 11,40 = 35,57$ kN/m
obc. ze ścian fundamentowych	$7,41 \times 1,70 = 12,60$ kN/m
obc. z wieńców	$0,24 \times 0,25 \times 3 \times 25 \times 1,1 = 4,95$ kN/m
razem	160,94 kN/m

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 1,40 \text{ m} \quad H = 0,30 \text{ m}$$

$$B_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,40 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	160,94	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 353,7$ kN

$N_r = 212,6$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 286,5$ kN (74,20%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 96,5$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 69,5$ kN (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 144,8$ kPa

$\sigma_{\max} = 144,8$ kPa < $\sigma_{dop} = 160,0$ kPa (90,47%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 135,09$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 97,3$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,49$ cm, wtórne $s'' = 0,09$ cm, całkowite $s = 0,58$ cm

$$s = 0,58 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (57,51\%)$$

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 53,7 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0 \text{ kN/mb}$

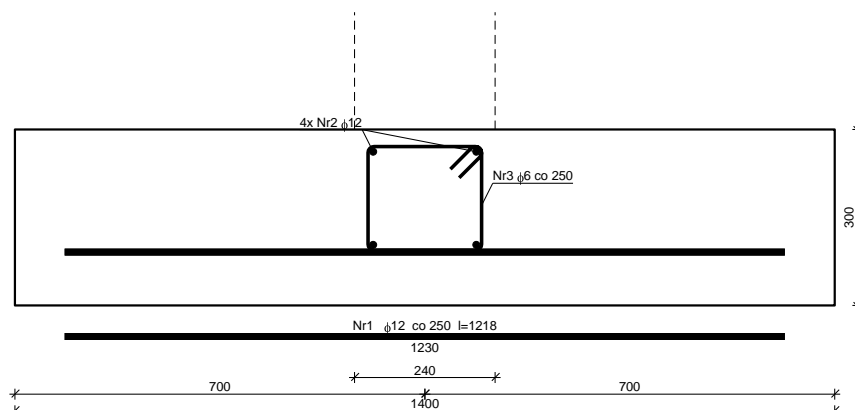
$N_{Sd} = 53,7 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 209,0 \text{ kN/mb} \quad (25,70\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 3,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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



Ława F-2

obc. ze stropu nad I pięciem	$12,08 \times (5,71/2 + 2,46/2) = 49,35 \text{ kN/m}$
obc. ze stropu nad parterem	$12,08 \times (5,71/2 + 2,46/2) = 49,35 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian wewn. nadziemna	$3,12 \times 11,10 = 34,63 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian fundamentowych	$7,41 \times 1,70 = 12,60 \text{ kN/m}$
obc. z wieńców	$0,24 \times 0,25 \times 2 \times 25 \times 1,1 = 3,30 \text{ kN/m}$
razem	149,23 kN/m

DANE:

Opis fundamentu:

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 1,30 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,40 \text{ m}$ $D_{min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	149,23	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zасыпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIIN (**RB500W**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $C_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30$ m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 329,2$ kN

$N_r = 196,8$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 266,7$ kN (73,80%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 89,3$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 64,3$ kN (0,00%)

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{max} = 144,2$ kPa

$\sigma_{max} = 144,2$ kPa < $\sigma_{dop} = 160,0$ kPa (90,15%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 116,12$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 83,6$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,45$ cm, wtórne $s'' = 0,08$ cm, całkowite $s = 0,54$ cm

$s = 0,54$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (53,88%)

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 46,3$ kN/mb

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0$ kN/mb

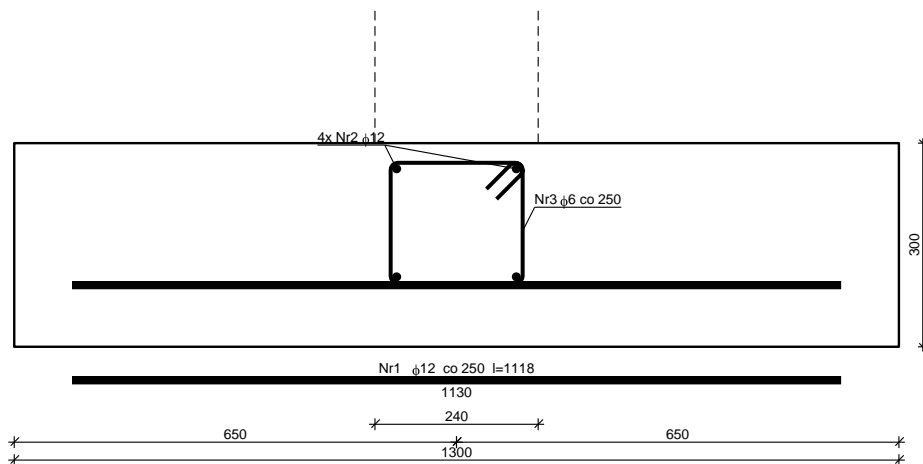
$N_{Sd} = 46,3$ kN/mb < $N_{Rd} = 209,0$ kN/mb (22,15%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 2,92$ cm²/mb

Przyjęto konstrukcyjnie **$\phi 12$ mm co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb



Ława F-3

obc. ze stropu nad I piętrzem

$12,08 \times 5,71/2 = 34,49$ kN/m

obc. ze stropu nad parterem

$12,08 \times 5,71/2 = 34,49$ kN/m

obc. ze ścian zewn. nadziemna

$2,83 \times 13,10 = 37,07$ kN/m

obc. ze ścian fundamentowych

$7,41 \times 1,70 = 12,60$ kN/m

obc. z wieńców

$0,24 \times 0,25 \times 3 \times 25 \times 1,1 = 4,95$ kN/m

razem 123,60 kN/m

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 1,10 \text{ m} \quad H = 0,30 \text{ m}$$

$$B_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,40 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	123,60	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

$$\text{ciężar objętościowy: } 20,00 \text{ kN/m}^3$$

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

Beton:

$$\text{klasa betonu: } \mathbf{B25} \text{ (C20/25)} \rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}, E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$$

$$\text{ciężar objętościowy: } 24,00 \text{ kN/m}^3$$

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

Zbrojenie:

$$\text{klasa stali: } \mathbf{A-IIIN} \text{ (RB500W)} \rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$$

$$\text{otulina zbrojenia } C_{nom} = 85 \text{ mm}$$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

$$\text{- dla nośności pionowej } m = 0,81$$

$$\text{- dla stateczności fundamentu na przesunięcie } m = 0,72$$

$$\text{- dla stateczności na obrót } m = 0,72$$

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

Współczynniki redukcji spójności:

$$\text{- przy sprawdzaniu przesunięcia: } 0,50$$

$$\text{- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: } 1,00$$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 280,6 \text{ kN}$

$$N_r = 163,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 227,3 \text{ kN} \quad (71,71\%)$$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 73,9 \text{ kN}$

$$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 53,2 \text{ kN} \quad (0,00\%)$$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 140,9 \text{ kPa}$

$$\sigma_{\max} = 140,9 \text{ kPa} < \sigma_{dop} = 160,0 \text{ kPa} \quad (88,08\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 81,27 \text{ kNm/mb}$

$$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 58,5 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,38 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,07 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,46 \text{ cm}$

$$s = 0,46 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (45,71\%)$$

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 31,1 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0 \text{ kN/mb}$

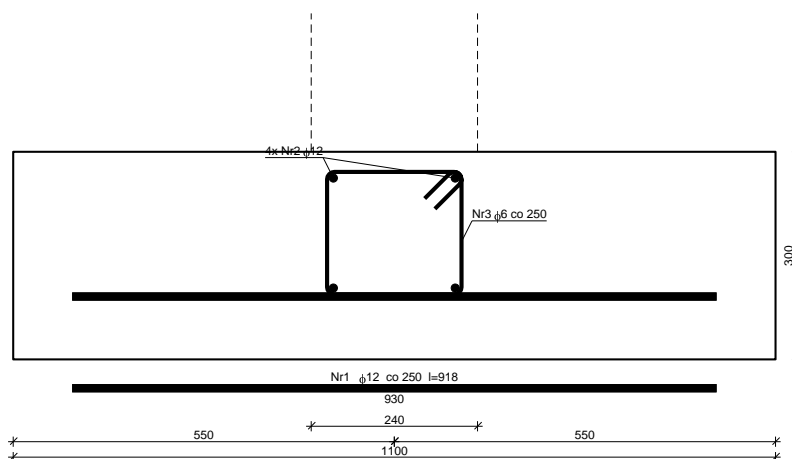
$$N_{sd} = 31,1 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 209,0 \text{ kN/mb} \quad (14,90\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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



Ława F-4

obc. z dachu	10,0 kN/m
obc. ze stropu nad I piętrzem	$12,08 \times 5,71/2 = 34,49$ kN/m
obc. ze stropu nad parterem	$12,08 \times 5,71/2 = 34,49$ kN/m
obc. ze ścian zewn. nadziemia	$2,83 \times 7,10 = 20,09$ kN/m
obc. ze ścian fundamentowych	$7,41 \times 1,70 = 12,60$ kN/m
obc. z wieńców	$(0,24 \times 0,25 + 0,24 \times 0,37) \times 25 \times 1,1 = 4,09$ kN/m
razem	115,76 kN/m

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$$B = 1,00 \text{ m} \quad H = 0,30 \text{ m}$$

$$B_s = 0,24 \text{ m} \quad e_B = 0,00 \text{ m}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,40 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	115,76	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **z = 0,30 m**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 256,5 \text{ kN}$

$N_r = 151,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 207,7 \text{ kN} \quad (72,71\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 68,6 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 49,4 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Naprężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 143,7 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 143,7 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 160,0 \text{ kPa} \quad (89,84\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 68,64 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 49,4 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,36 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,07 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,43 \text{ cm}$

$s = 0,43 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (43,18\%)$

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 24,6 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0 \text{ kN/mb}$

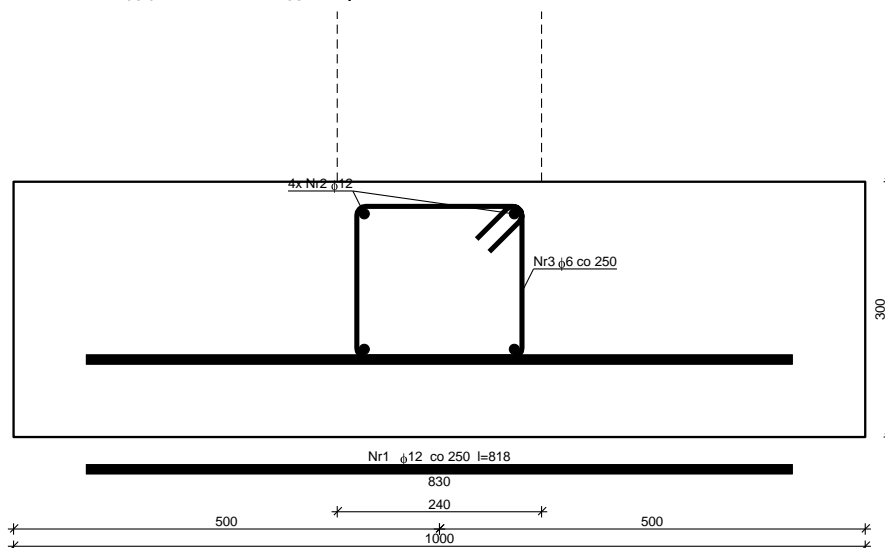
$N_{Sd} = 24,6 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 209,0 \text{ kN/mb} \quad (11,76\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 1,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$

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



Ława F-5

obc. z dachu	10,0 kN/m
obc. ze stropu nad I piętrzem	$12,08 \times 5,16 / 2 = 31,17 \text{ kN/m}$
obc. ze stropu nad parterem	$12,08 \times 5,16 / 2 = 31,17 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian zewn. nadziemnych	$2,83 \times 7,10 = 20,09 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian fundamentowych	$7,41 \times 1,70 = 12,60 \text{ kN/m}$
obc. z wieńców	$(0,24 \times 0,25 + 0,24 \times 0,37) \times 25 \times 1,1 = 4,09 \text{ kN/m}$
razem	109,12 kN/m

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 1,30 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,33 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	109,12	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B25 (C20/25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ GPa
 ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³
 współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

klasa stali: A-IIIN (**RB500W**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa
 otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30$ m**
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 215,3$ kN
 $N_r = 156,7$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 174,4$ kN (89,85%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**
 Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 69,3$ kN
 $T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 49,9$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Decyduje moment wywracający $M_{ob,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{ub,2} = 55,60$ kNm/mb
 $M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 40,0$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Osiadanie pierwotne $s' = 0,28$ cm, wtórne $s'' = 0,07$ cm, całkowite $s = 0,35$ cm
 $s = 0,35$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (35,08%)

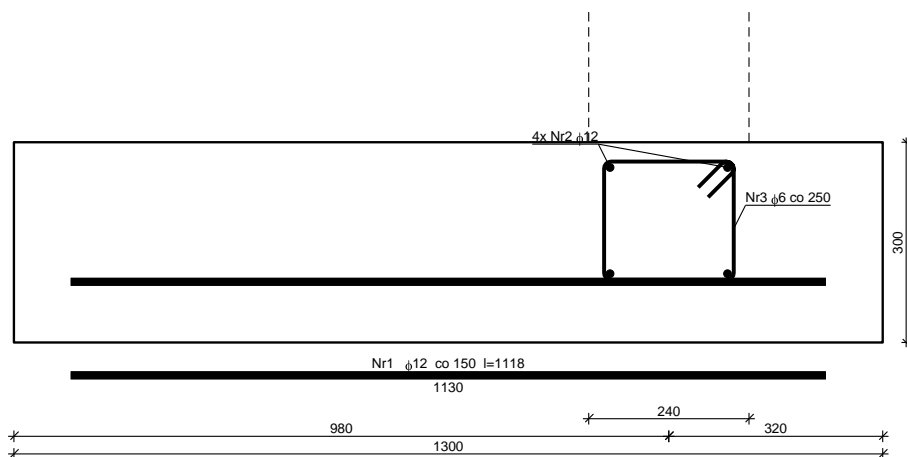
OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 73,9$ kN/mb
 Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0$ kN/mb
 $N_{Sd} = 73,9$ kN/mb < $N_{Rd} = 209,0$ kN/mb (35,34%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,37$ cm²/mb
 Przyjęto **φ12 mm co 15,0 cm** o $A_s = 7,54$ cm²/mb



Ława F-6

obc. ze stropu nad I pięciem	$12,08 \times 1,0 = 12,08 \text{ kN/m}$
obc. ze stropu nad parterem	$12,08 \times 1,0 = 12,08 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian zewn. nadziemia	$2,83 \times 13,10 = 37,07 \text{ kN/m}$
obc. ze ścian fundamentowych	$7,41 \times 1,70 = 12,60 \text{ kN/m}$
obc. z wieńców	$0,24 \times 0,25 \times 3 \times 25 \times 1,1 = 4,95 \text{ kN/m}$
razem	78,78 kN/m

DANE:

Opis fundamentu :

Typ: **ława prostokątna**

Wymiary:

$B = 0,70 \text{ m}$ $H = 0,30 \text{ m}$

$B_s = 0,24 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,40 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,40 \text{ m}$

brak wody gruntowej w zasypce

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	78,78	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton:

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

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

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

Zbrojenie:

klasa stali: **A-IIIN (RB500W)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

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

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

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

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

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

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

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **$z = 0,30 \text{ m}$**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 184,9 \text{ kN}$

$N_f = 101,8 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 149,8 \text{ kN}$ (67,95%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{FT} = 46,2 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{FT} = 33,3 \text{ kN} \quad (0,00\%)$

Obciążenie jednostkowe podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Napężenie maksymalne $\sigma_{\max} = 137,8 \text{ kPa}$

$\sigma_{\max} = 137,8 \text{ kPa} < \sigma_{\text{dop}} = 160,0 \text{ kPa} \quad (86,13\%)$

Stępczość fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 32,35 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 23,3 \text{ kNm/mb} \quad (0,00\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,23 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,05 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,28 \text{ cm}$

$s = 0,28 \text{ cm} < s_{\text{dop}} = 1,00 \text{ cm} \quad (27,83\%)$

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

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{\max} \cdot A = 2,9 \text{ kN/mb}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = f_{ctd} \cdot b_m \cdot d = 209,0 \text{ kN/mb}$

$N_{Sd} = 2,9 \text{ kN/mb} < N_{Rd} = 209,0 \text{ kN/mb} \quad (1,38\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

nie zadeklarowano obliczeń zbrojenia

