MIASTOPROJEKT
spółka z o.o.
NIP 548-007-54-71
e-mail: miasto_projekt@poczta.onet.pl
www.miastoprojekt.cieszyn.pl
Ul. 3 MAJA 18
43 - 400 CIESZYN
tel/fax: 33852-16-66
tel/fax: 33852-13-58
CIESZYN

NR ZLECENIA: Cn - 442

KARTA TYTUŁOWA

Obiekt: _____ BUDYNEK BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ
POGWIZDÓW ul. KATOWICKA 5 dz. nr 1004 I 164/4

Treść: _____PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
ROZBUDOWA, NADBUDOWA i REMONT BUDYNKU
BIBLIOTEKI PUBLICZNEJ
Branża: _____ KONSTRUKCJA

Inwestor: _____ Gminna Biblioteka Publiczna w Hażlachu
43- 419 Hażlach ul. Główna 37

Jednostka projektowa:

MIASTOPROJEKT SPÓŁKA Z O.O.
43-400 CIESZYN UL. 3 MAJA 18
prezes Szczepan Serafin

Zespół projektowy:

autor	opracował	sprawdził
mgr inż. J.Szczotka **upr. 525/01**	**mgr inż. W.Fedrizzi** **upr. 159/87/BB**	**mgr inż. R. Raszka** **upr. 657/71/Kt**

CIESZYN dnia: lipiec 2013r.

010913

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1.	Strona tytułowa	str.1
2.	Spis zawartości projektu	str. 2
3.	Opis techniczny	str. 3
4.	Obliczenia statyczne	str.5
5.	Oświadczenia projektantów	str. 46
6.	Uprawnienia projektantów	
7.	Część rysunkowa – projekt budowlany	rys. nr PB.K-1 do PB.K-4
8.	Część rysunkowa – projekt wykonawczy	rys. nr PW.K-1 do PW.K-23

A. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt konstrukcji rozbudowy nadbudowy oraz remontu budynku biblioteki publicznej w Pogwizdowie przy ul. Katowickiej 5 .

2. Założenia konstrukcyjne przyjęte do projektowania

Na podstawie opracowanej koncepcji architektonicznej oraz zgodnie z wynikami ekspertyzy budowlanej, w ramach rozbudowy budynku biblioteki projektuje się:
- rozbiórkę więźby dachowej,
- rozbiórkę stropu I piętra,
- rozbiórkę schodów z poziomu piętra na poddasze,
- wykonanie nowego stropu pietra, schodów z poziomu pietra na poddasza oraz nowej więźby dachowej wraz z pokryciem,
- dobudowę segmentu z szybem windowym,
- drobne roboty adaptacyjne w pomieszczeniach piętra i parteru
- budowa drewnianej altany

Budynek wykonany jest w technologii tradycyjnej murowanej.
Nowy strop oparty na istniejących murowanych ścianach nośnych w układzie podłużnym.
Nowe otwory o0kienne i drzwiowe w istniejących ścianach murowanych przesklepione nadprożami z belek stalowych.
Wszystkie zastosowane schematy statyczne są schematami statycznie wyznaczalnymi.

3. Warunki gruntowe

Warunki gruntowe ustalono na podstawie opracowanej „Opinii geotechnicznej dla potrzeb rozbudowy i nadbudowy Biblioteki Publicznej w Pogwizdowie" opracowanej przez firmę Geosond Władysław Kondel w czerwcu 2013 r. Zgodnie z wynikami powyższej Opinii podłoże rodzime badanego terenu posiada budowę geologiczną prostą a obiekt zaliczony został do kategorii geotechnicznej I, wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. – w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.Nr 0, poz. 463 z 2012),
Podłoże jest praktycznie jednowarstwowe, nośne o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym.
Nie zaobserwowano ruchów masowych gruntów podłoża. Woda gruntowa nie występuje w zasięgu fundamentów.

4. Fundamenty

Posadowienie bezpośrednio na ławach fundamentowych wylewanych z betonu kl. C16/20 zbrojonych podłużnie prętami # 12 (stal AIII – 34GS) i strzemionami $\emptyset$ 6 ze stali St0S.

5. Stropy

Nad kondygnacją piętra projektuje się strop gęsto żebrowy teriva 8.0. dla obciążenia zewnętrznego charakterystycznego ponad ciężar konstrukcji stropu $q_k = 7{,}05$ kN/m^2 ($q_o = 9{,}00$ kN/m^2 , $\gamma_f = 1{,}28$).
Wysokość konstrukcyjna stropu 34 cm, rozstaw belek stropowych 45 cm.
Pod słupy dachowe projektuje się podciągi żelbetowe ukryte w grubości stropu.
W segmencie dobudowy mieszczącym szyb windy projektuje się stropy w postaci żelbetowych płyt wylewanych o grubości 12 cm, z betonu C16/20 zbrojonych stalą AIII.

6. Belki i nadproża żelbetowe

Żelbetowe belkowe elementy konstrukcyjne projektuje się z betonu C16/20 zbrojone stalą AIII, ze strz3emionami ze stali St0S.

7. Nadproża i podciągi stalowe

W istniejących murach nośnych w miejscach wykonanych nowych otworów okiennych i drzwiowych oraz w miejscu rozebrania ścianki nośnej projektuje się podciągi i nadproża z belek stalowych walcowanych.

8. Schody

Nowe biegi schodowe z poziomu piętra na poddasza projektuje się jako żelbetowe wylewane z betonu C16/20 zbrojone stalą AIII i AO.
W celu oparcia nowego pierwszego biegu schodowego z poziomu piętra należy istniejącą belkę spocznikową skuć powierzchniowo na szerokości nowego biegu na głębokość 12 cm. Nowe zbrojenie oprzeć na istniejącej belce a następnie zabetonować łącznie z betonowaniem nowego biegu.
Bieg schodowy z poziomu parteru na poziom półpiętra – poszerzenie biegu o 18 cm poprzez wykonanie belki żelbetowej 18 x 25 cm z wykształtowaną powierzchnią górną nawiązującą do istniejącego biegu.

9. Słupy i rdzenie żelbetowe

Słup żelbetowy w dobudowanym segmencie – w poziomie parteru 25 x 25 cm, w poziomie pietra 19 x 25 cm z betonu C16/20 zbrojony prętami ze stali AIII i strzemionami ze stali A0.
Rdzenie żelbetowe – w poziomie kondygnacji poddasza w ściankach kolankowych projektuje się rdzenie żelbetowe 25 x 25 łączące wieniec w poziomie stropu z wieńcem w poziomie murłat.

10 Wieńce

W poziomie nowego stropu oraz w poziomie murłat i wzdłuż górnej krawędzi ścian szczytowych projektuje się wińce żelbetowe zbrojone podłużnie prętami ze stali AIII i strzemionami A0.

11. Szyb windy

Posadowienie szybu zaprojektowano na płycie żelbetowej o gr. 40 cm, z betonu wylewanego na mokro kl. C16/20, która zbrojona będzie siatką z prętów górą i dołem stalą kl. A-III
Ściany nośne trzonu windowego: żelbetowe, z betonu gładkiego kl. C15/20, zbrojonego stalą AIII i A0.

12. Altana drewniana

Drewniana altana zostanie wykonana wg gotowego projektu powtarzalnego. Sprawdzono nośność elementów drewnianych konstrukcji altany dla warunków miejscowej lokalizacji

B. OBLICZENIA STATYCZNE

poz.1. Dane wyjściowe

Materiały

drewno	→	klasy min C30
beton	→	C16/20 (B20)
stal gładka	→	A [Ø] gat. St0S
stal żebrowana	→	AIII [#] gat. 34GS
stal elementów walcowanych	→	St3

Położenie

III strefa obciążenia wiatrem
3 strefa obciążenia śniegiem
H = ~270 m npm

Obciążenia

Obc. śniegiem

(wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
- na połaci lewej s_{kl} = 1,440 kN/m^2, s_{ol} = 2,160 kN/m^2
- na połaci prawej s_{kp} = 0,960 kN/m^2, s_{op} = 1,440 kN/m^2
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe

Obc. wiatrem

(wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =11,5 m):
- na połaci nawietrznej $p_{kl\ I}$ = -0,250 kN/m^2, $p_{ol\ I}$ = -0,375 kN/m^2
- na połaci nawietrznej $p_{kl\ II}$ = 0,139 kN/m^2, $p_{ol\ II}$ = 0,209 kN/m^2
- na stronie zawietrznej p_{kp} = -0,222 kN/m^2, p_{op} = -0,334 kN/m^2

Warstwy pokrycia

Lp	Opis obciążenia	Obc. char.[kN/m^2]	γ_f	Obc. obl. [kN/m^2]
1.	Blacha na deskowaniu	0,40		
2.	Łaty i kontrłaty	0,05		
	Σ:	**0,45**	1,20	**0,54**

Warstwy stropodachu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m^2]	γ_f	Obc. obl. [kN/m^2]
1.	Wełna mineralna luzem grub. 20 cm [1,2kN/m3·0,20m]	0,24		
2.	Folie	0,05		
3.	Warstwa gipsowa grub. 2 x 1,25 cm na ruszcie aluminiowym [13,0kN/m3x0,0125m x 2]	0,33		
	Σ:	**0,62**	1,20	**0,74**

Warstwy stropowe – strop piętra

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Parkiet, panele lub wykładzina	0,10	1,20	0,12
2.	Wylewka samopoziomująca	0,10	1,30	0,13
3.	Tynk od spodu	0,29	1,30	0,38
4.	Ścianki działowe 1,25 x (3,30 / 2,65)	1,56	1,20	1,87
4.	Użytkowe	5,00	1,30	6,50
	Σ:	**7,05**	1,28	**9,00**

Warstwy stropowe – strop parteru

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Parkiet, panele lub wykładzina	0,10	1,20	0,12
2.	Wylewka samopoziomująca	0,10	1,30	0,13
3.	Istn. wylewka bet. 0,06 x 24,00	1,44	1,30	1,87
4.	Istn. polepa gruzowa 0,10 x 16,00	1,60	1,30	2,08
5.	Deskowanie dolne i górne	0,34	1,20	0,41
6.	Belki stropowe 0,19 x 0,20 x 5,5	0,21	1,20	0,25
7.	Tynk na trzcinie	0,29	1,30	0,38
8.	Ścianki działowe typ lekki	0,75	1,20	0,90
9.	Użytkowe	5,00	1,30	6,50
	Σ:	**9,83**	1,29	**12,64**

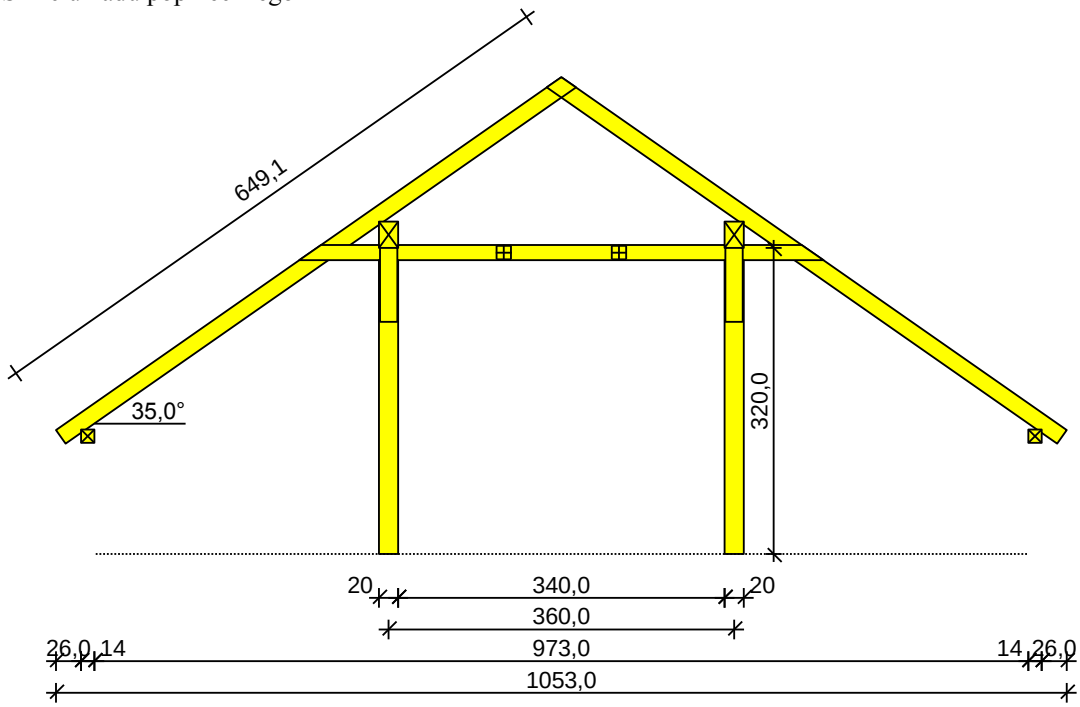
Warstwy stropowe – segment windy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Parkiet, panele,wykładzina lub płytki	0,64	1,20	0,77
2.	Wylewka samopoziomująca	0,10	1,30	0,13
3.	Tynk od spodu	0,29	1,30	0,38
4.	Ścianki działowe 1,25 x (3,30 / 2,65)	1,56	1,20	1,87
4.	Użytkowe	5,00	1,30	6,50
	Σ:	**7,59**	1,27	**9,65**

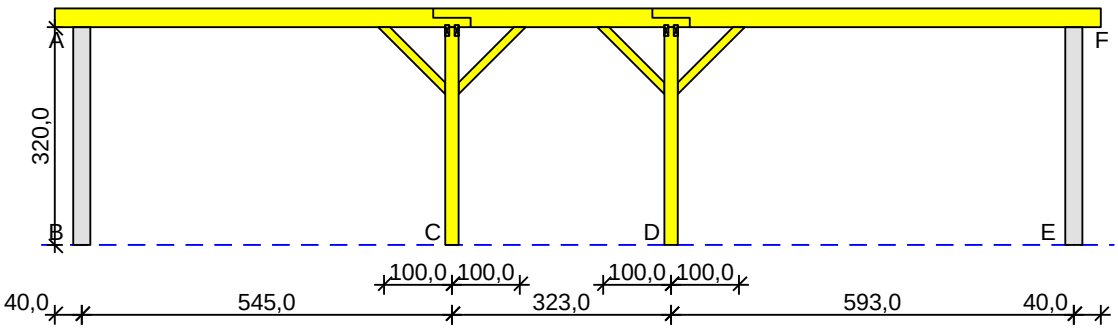
poz.2. Dach

poz.2.1. Dach – układ krokwiowo - płatwiowy

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35{,}0^o$
Rozpiętość wiązara $l = 10{,}53$ m
Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 9{,}73$ m
Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3{,}60$ m
Rozstaw krokwi a = 0,95 m
Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
Płatew pośrednia złożona z pięciu odcinków:
- odcinek A - B o rozpiętości l = 0,40 m
  lewy koniec odcinka niepodparty (wspornik)
  prawy koniec odcinka oparty na murze
- odcinek B - C o rozpiętości l = 5,45 m

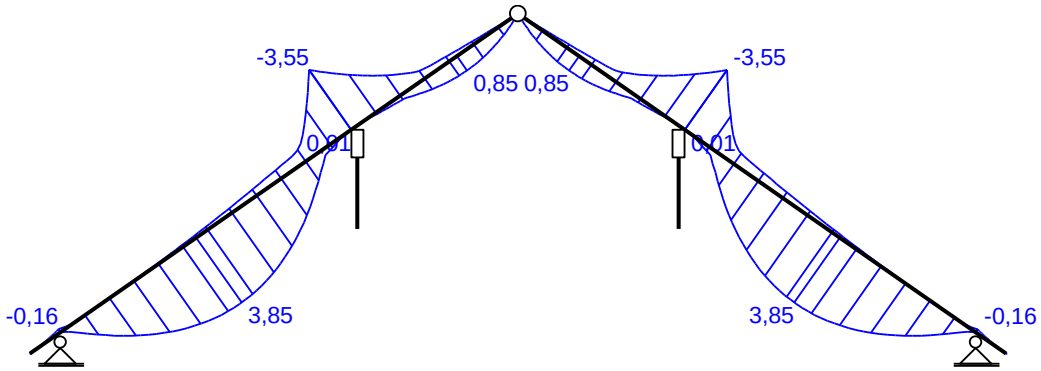
lewy koniec odcinka oparty na murze
prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem a_{mP} = 1,00 m
- odcinek C - D o rozpiętości l = 3,23 m
lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem a_{mL} = 1,00 m
prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem a_{mP} = 1,00 m
- odcinek D - E o rozpiętości l = 5,93 m
lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem a_{mL} = 1,00 m
prawy koniec odcinka oparty na murze
- odcinek E - F o rozpiętości l = 0,40 m
lewy koniec odcinka oparty na murze
prawy koniec odcinka niepodparty (wspornik)

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią h_s = 3,20 m
Rozstaw podparć poziomych murłaty l_{mo} = 2,00 m
Wysięg wspornika murłaty l_{mw} = 0,40 m

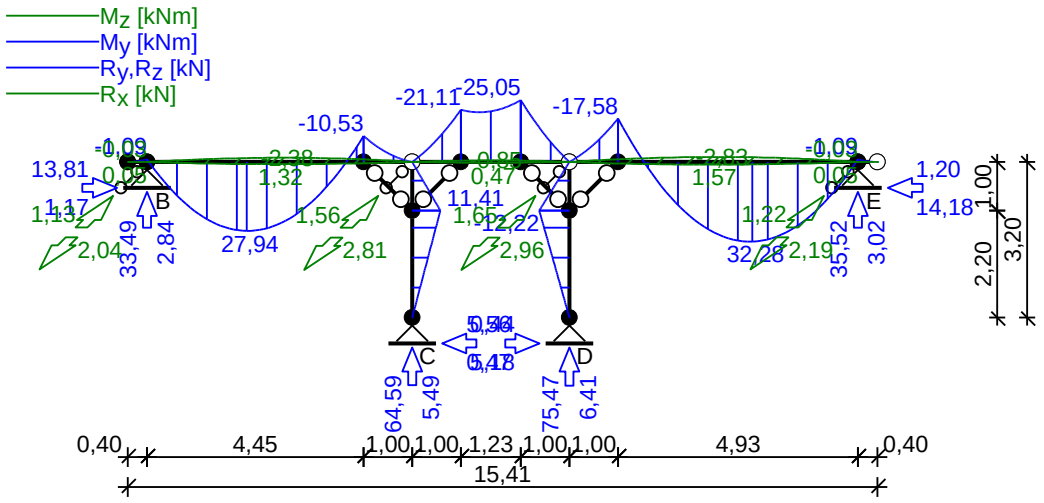
Dane materiałowe:
- krokiew 7,5/17,5cm (zacios 3 cm) z drewna C30
- płatew 20/27,5 cm z drewna C30
- słup 20/20 cm z drewna C30
- kleszcze 2x 6,3/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7,5 cm, z przewiązkami co 121 cm z drewna C30
- murłata 14/14 cm z drewna C30

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):
- pokrycie dachu : g_k = 0,450 kN/m^2, g_o = 0,540 kN/m^2
- uwzględniono ciężar własny wiązara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
  - na połaci lewej s_{kl} = 1,440 kN/m^2, s_{ol} = 2,160 kN/m^2
  - na połaci prawej s_{kp} = 0,960 kN/m^2, s_{op} = 1,440 kN/m^2
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =11,5 m):
  - na połaci nawietrznej $p_{kl\ I}$ = -0,250 kN/m^2, $p_{ol\ I}$ = -0,375 kN/m^2
  - na połaci nawietrznej $p_{kl\ II}$ = 0,139 kN/m^2, $p_{ol\ II}$ = 0,209 kN/m^2
  - na stronie zawietrznej p_{kp} = -0,222 kN/m^2, p_{op} = -0,334 kN/m^2
- ocieplenie na całej długości krokwi g_{kk} = 0,620 kN/m^2, g_{ok} = 0,744 kN/m^2

WYNIKI
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k}$ = 30 MPa, $f_{t,0,k}$ = 18 MPa, $f_{c,0,k}$ = 23 MPa, $f_{v,k}$ = 3 MPa, $E_{0,mean}$ = 12 GPa, ρ_k = 380 kg/m^3

Krokiew 7,5/17,5 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

λ_y = 75,8 < 150

λ_z = 0,0 < 150

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90·wiatr-wariant II (podatność)

M_y = 3,85 kNm, N = 7,30 kN

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 10,05 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 0,56 MPa

$k_{c,y}$ = 0,502

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y}\cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,623 < 1

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,383 < 1

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

M_y = -3,55 kNm, N = 4,14 kN

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 13,50 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 0,38 MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,732 < 1

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a płatwią)

decyduje kombinacja: **K13** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

u_{fin} = 17,34 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 3827/ 200 = 19,14 mm (90,6%)

Płatew 20/27,5 cm

Smukłość

λ_y = 12,0 < 150

λ_z = 16,5 < 150

Obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max}$ = 13,57 kN/m $q_{y,max}$ = 0,36 kN/m

Odcinek A - B:

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

M_y = -1,09 kNm, M_z = -0,03 kNm

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 0,43 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,01 MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m\cdot\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,024 < 1

$k_m\cdot\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,017 < 1

Odcinek B - C:

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie

N = 13,81 kN

M_y = 27,94 kNm, M_z = 0,00 kNm

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa
$\sigma_{c,0,d}$ = 0,25 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 11,08 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,00 MPa
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,601 < 1$
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,421 < 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 17,39 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 22,25 mm (78,2%)

Odcinek C - D:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = -34,75 kN
M_y = -25,05 kNm, M_z = 0,36 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa, $f_{t,0,d}$ = 11,08 MPa
$\sigma_{t,0,d}$ = 0,63 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 9,94 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,20 MPa
$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,603 < 1$
$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,444 < 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 5,91 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 6,15 mm (96,1%)

Odcinek D - E:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = 14,18 kN
M_y = 32,28 kNm, M_z = 1,31 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa
$\sigma_{c,0,d}$ = 0,26 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 12,81 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,71 MPa
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,721 < 1$
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,524 < 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 23,05 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 24,65 mm (93,5%)

Odcinek E - F:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
M_y = -1,09 kNm, M_z = -0,03 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 0,43 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,01 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,024 < 1$
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,017 < 1$

Słup 20/20 cm
Smukłość (słup C)
$\lambda_y = 88,3 < 150$
$\lambda_z = 55,4 < 150$
Maksymalne siły i naprężenia (słup D)
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
M_y = -12,22 kNm, N = 75,47 kN
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 9,17 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 1,89 MPa
$k_{c,y}$ = 0,385, $k_{c,z}$ = 0,775
$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,843 < 1$
$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,669 < 1$

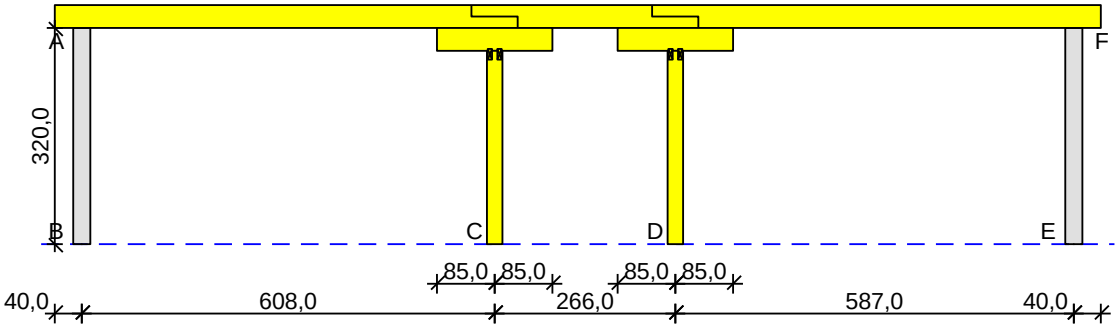
Kleszcze 2x 6,3/16 cm o prześwicie gałęzi 7,5 cm, z przewiązkami co 121 cm
Smukłość
$\lambda_y = 77,9 < 150$
$\lambda_z = 141,3 < 175$
Maksymalne siły i naprężenia
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+wiatr(rozciąganie)
M_y = 0,03 kNm N = -5,60 kN
$f_{m,y,d}$ = 20,77 MPa, $f_{t,0,d}$ = 12,46 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 0,05 MPa, $\sigma_{t,0,d}$ = 0,28 MPa

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,025 < 1$
Maksymalne ugięcie:
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max
$u_{fin} = 0,23$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 3600/ 200 = 18,00$ mm (1,3%)

Murłata 14/14 cm
Część murłaty leżąca na ścianie
Obciążenia obliczeniowe
$q_{z,max} = 6,56$ kN/m $q_{y,max} = 1,38$ kN/m
Maksymalne siły i naprężenia
decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr
$M_z = 0,59$ kNm
$f_{m,z,d} = 20,77$ MPa
$\sigma_{m,z,d} = 1,30$ MPa
$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,062 < 1$

Część wspornikowa murłaty
Obciążenia obliczeniowe
$q_{z,max} = 6,56$ kN/m, $q_{y,max} = 1,38$ kN/m
Maksymalne siły i naprężenia
decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg
$M_y = 0,50$ kNm, $M_z = -0,06$ kNm
$f_{m,y,d} = 18,46$ MPa, $f_{m,z,d} = 18,46$ MPa
$\sigma_{m,y,d} = 1,08$ MPa, $\sigma_{m,z,d} = 0,13$ MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,064 < 1$
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,048 < 1$
Maksymalne ugięcie:
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
$u_{fin} = 0,06$ mm $< u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 400/ 200 = 4,00$ mm (1,5%)

Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej

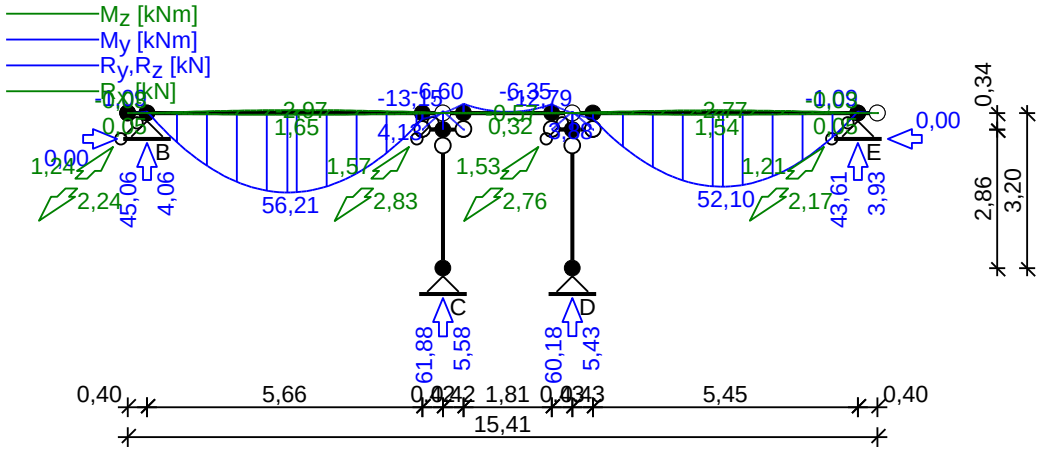


Geometria ustroju:
Płatew pośrednia złożona z pięciu odcinków:
- odcinek A - B o rozpiętości l = 0,40 m
  lewy koniec odcinka niepodparty (wspornik)
  prawy koniec odcinka oparty na murze
- odcinek B - C o rozpiętości l = 6,08 m
  lewy koniec odcinka oparty na murze
  prawy koniec odcinka oparty na słupie z siodełkiem, wysięg siodełka $a_{mP} = 0,85$ m
- odcinek C - D o rozpiętości l = 2,66 m
  lewy koniec odcinka oparty na słupie z siodełkiem, wysięg siodełka $a_{mL} = 0,85$ m
  prawy koniec odcinka oparty na słupie z siodełkiem, wysięg siodełka $a_{mP} = 0,85$ m
- odcinek D - E o rozpiętości l = 5,87 m
  lewy koniec odcinka oparty na słupie z siodełkiem, wysięg siodełka $a_{mL} = 0,85$ m
  prawy koniec odcinka oparty na murze
- odcinek E - F o rozpiętości l = 0,40 m
  lewy koniec odcinka oparty na murze
  prawy koniec odcinka niepodparty (wspornik)

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 3,20$ m
Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2,00$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0,40$ m

Dane materiałowe:
- płatew 22/34 cm z drewna C30
- słup 22,5/22,5 cm z drewna C30
- kleszcze 2x 6,3/16 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 7,5 cm, z przewiązkami co 121 cm z drewna C30

Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



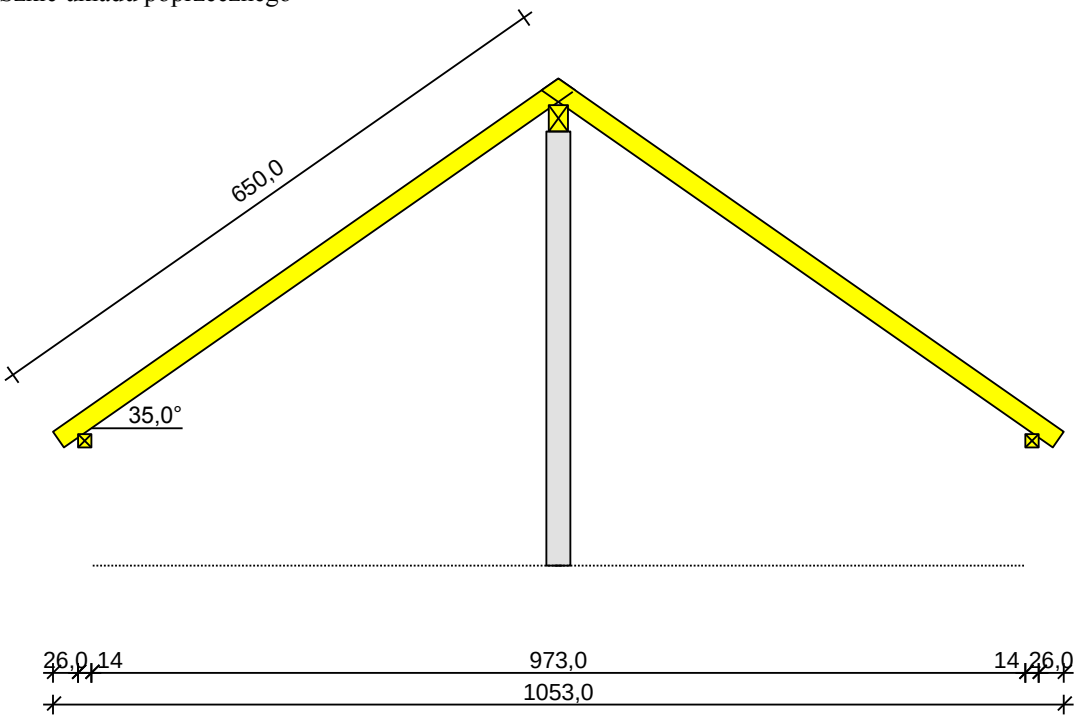
WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**
→ $f_{m,k}$ = 30 MPa, $f_{t,0,k}$ = 18 MPa, $f_{c,0,k}$ = 23 MPa, $f_{v,k}$ = 3 MPa, $E_{0,mean}$ = 12 GPa, ρ_k = 380 kg/m^3

Płatew 22/34 cm
Smukłość
$\lambda_y = 9,7 < 150$
$\lambda_z = 15,0 < 150$
Obciążenia obliczeniowe
$q_{z,max}$ = 13,67 kN/m $q_{y,max}$ = 0,36 kN/m
Odcinek A - B:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
M_y = -1,09 kNm, M_z = -0,03 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 0,26 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,01 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,014 < 1$
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,010 < 1$
Odcinek B - C:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = 0,00 kN
M_y = 56,21 kNm, M_z = 1,48 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa
$\sigma_{c,0,d}$ = 0,00 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 13,26 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,54 MPa
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,739 < 1$
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,532 < 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
$u_{fin} = 25,14$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 28,27$ mm (88,9%)
Odcinek C - D:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = 0,00 kN
M_y = -6,60 kNm, M_z = 0,15 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa, $f_{t,0,d}$ = 11,08 MPa
$\sigma_{t,0,d}$ = 0,00 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 1,56 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,06 MPa
$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,086 < 1$

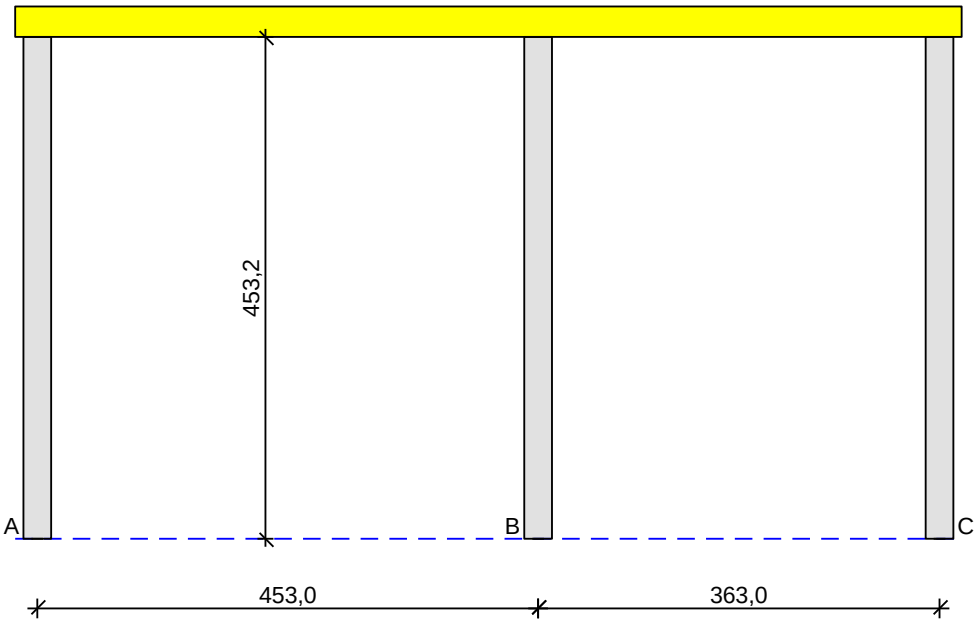
$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,062 \ < \ 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
$u_{fin} = 1,90$ mm $<$ $u_{net,fin} = l / 200 = 9,05$ mm (21,0%)
Odcinek D - E:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = 0,00 kN
$M_y = 52,10$ kNm, $M_z = 1,38$ kNm
$f_{m,y,d} = 18,46$ MPa, $f_{m,z,d} = 18,46$ MPa, $f_{c,0,d} = 14,15$ MPa
$\sigma_{c,0,d} = 0,00$ MPa
$\sigma_{m,y,d} = 12,29$ MPa, $\sigma_{m,z,d} = 0,50$ MPa
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,685 \ < \ 1$
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,493 \ < \ 1$
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
$u_{fin} = 21,73$ mm $<$ $u_{net,fin} = l / 200 = 27,23$ mm (79,8%)
Odcinek E - F:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-parcie
N = 0,00 kN
$M_y = -13,15$ kNm, $M_z = -0,03$ kNm
$f_{m,y,d} = 18,46$ MPa, $f_{m,z,d} = 18,46$ MPa, $f_{c,0,d} = 14,15$ MPa
$\sigma_{c,0,d} = 0,00$ MPa
$\sigma_{m,y,d} = 3,10$ MPa, $\sigma_{m,z,d} = 0,01$ MPa
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,168 \ < \ 1$
$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,118 \ < \ 1$

poz.2.2. Uklad krokwiowy

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi kalenicowej



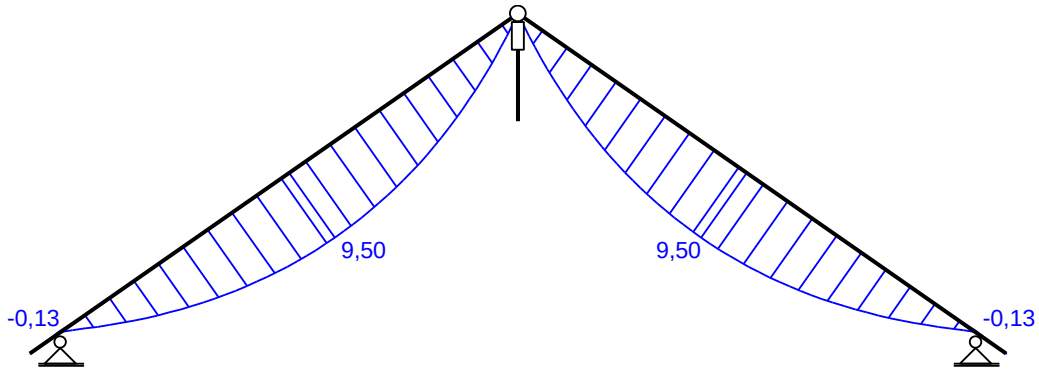
Geometria ustroju:
Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35{,}0^{o}$
Rozpiętość wiązara $l = 10{,}53$ m
Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 9{,}73$ m
Rozstaw krokwi a = 0,75 m
Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu
Płatew kalenicowa złożona z dwóch odcinków:
- odcinek A - B o rozpiętości $l = 4{,}53$ m
  lewy koniec odcinka oparty na murze
  prawy koniec odcinka oparty na ścianie, bez składania
- odcinek B - C o rozpiętości $l = 3{,}63$ m
  lewy koniec odcinka oparty na ścianie, bez składania
  prawy koniec odcinka oparty na murze

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 2{,}00$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 0{,}40$ m

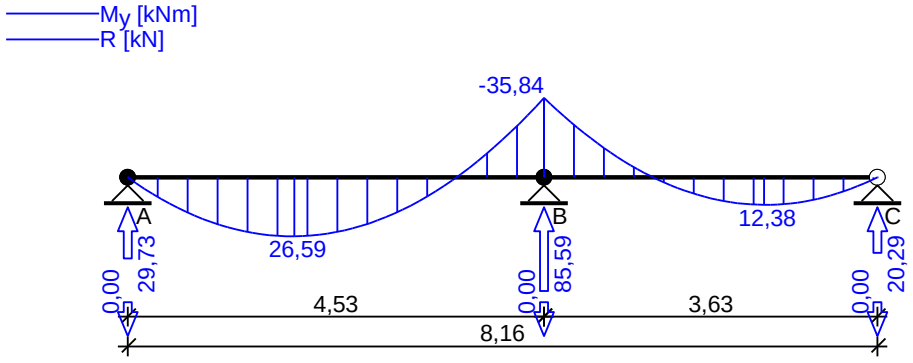
Dane materiałowe:
- krokiew 12,5/20cm (zacios 3 cm) z drewna C30
- płatew kalenicowa 20/27,5 cm z drewna C30
- murłata 14/14 cm z drewna C30

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):
- pokrycie dachu : $g_k = 0{,}450$ kN/m^2, $g_o = 0{,}540$ kN/m^2
- uwzględniono ciężar własny wiązara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):
  - na połaci lewej $s_{kl} = 1{,}440$ kN/m^2, $s_{ol} = 2{,}160$ kN/m^2
  - na połaci prawej $s_{kp} = 0{,}960$ kN/m^2, $s_{op} = 1{,}440$ kN/m^2
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =11,5 m):
  - na połaci nawietrznej $p_{kl\,I} = -0{,}250$ kN/m^2, $p_{ol\,I} = -0{,}375$ kN/m^2
  - na połaci nawietrznej $p_{kl\,II} = 0{,}139$ kN/m^2, $p_{ol\,II} = 0{,}209$ kN/m^2
  - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0{,}222$ kN/m^2, $p_{op} = -0{,}334$ kN/m^2
- ocieplenie na całej długości krokwi $g_{kk} = 0{,}620$ kN/m^2, $g_{ok} = 0{,}744$ kN/m^2

WYNIKI
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi kalenicowej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**

→ $f_{m,k}$ = 30 MPa, $f_{t,0,k}$ = 18 MPa, $f_{c,0,k}$ = 23 MPa, $f_{v,k}$ = 3 MPa, $E_{0,mean}$ = 12 GPa, ρ_k = 380 kg/m^3

Krokiew 12,5/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

λ_y = 104,3 < 150

λ_z = 0,0 < 150

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

M_y = 9,50 kNm, N = 3,19 kN

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 11,40 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 0,13 MPa

$k_{c,y}$ = 0,283

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y}\cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,649 < 1

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,432 < 1

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murłacie)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr-wariant II

M_y = -0,13 kNm, N = 6,37 kN

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{c,0,d}$ = 14,15 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 0,22 MPa, $\sigma_{c,0,d}$ = 0,30 MPa

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,013 < 1

Maksymalne ugięcie krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

u_{fin} = 37,91 mm < $u_{net,fin}$ = l / 150 = 6025/ 150 = 40,16 mm (94,4%)

Płatew kalenicowa 20/27,5 cm

Smukłość

λ_y = 9,4 < 150

λ_z = 13,0 < 150

Obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max}$ = 16,62 kN/m

Odcinek A - B:

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

M_y = -35,84 kNm, M_z = 0,00 kNm

$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa

$\sigma_{m,y,d}$ = 14,22 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,00 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,770 < 1
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,539 < 1
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 12,66 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 22,65 mm (55,9%)
Odcinek B - C:
Maksymalne siły i naprężenia w płatwi
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
M_y = -35,84 kNm, M_z = 0,00 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 14,22 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,00 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,770 < 1
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,539 < 1
Maksymalne ugięcie
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 2,59 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 18,15 mm (14,3%)

Murłata 14/14 cm
Część murłaty leżąca na ścianie
Obciążenia obliczeniowe
$q_{z,max}$ = 10,04 kN/m $q_{y,max}$ = 1,38 kN/m
Maksymalne siły i naprężenia
decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+wiatr
M_z = 0,59 kNm
$f_{m,z,d}$ = 20,77 MPa
$\sigma_{m,z,d}$ = 1,30 MPa
$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,062 < 1

Część wspornikowa murłaty
Obciążenia obliczeniowe
$q_{z,max}$ = 10,04 kN/m, $q_{y,max}$ = 1,38 kN/m
Maksymalne siły i naprężenia
decyduje kombinacja: **K8** stałe-max+wiatr-wariant II+0,90·śnieg
M_y = 0,76 kNm, M_z = -0,06 kNm
$f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa, $f_{m,z,d}$ = 18,46 MPa
$\sigma_{m,y,d}$ = 1,66 MPa, $\sigma_{m,z,d}$ = 0,13 MPa
$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,095 < 1
$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}$ = 0,070 < 1
Maksymalne ugięcie:
decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg
u_{fin} = 0,10 mm < $u_{net,fin}$ = 2·l / 200 = 2·400/ 200 = 4,00 mm (2,4%)

poz.2.3. Krokwie koszowe

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny
Szerokość b = 12,5 cm
Wysokość h = 22,5 cm
Zacios na podporach t_k = 3,0 cm
Drewno:
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C30**
→ $f_{m,k}$ = 30 MPa, $f_{t,0,k}$ = 18 MPa, $f_{c,0,k}$ = 23 MPa, $f_{v,k}$ = 3 MPa, $E_{0,mean}$ = 12 GPa, ρ_k = 380 kg/m^3
Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2
Geometria:
Kąt nachylenia połaci dachowych α = 35,0^o
Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x}$ = 0,50 m
Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x}$ = 3,52 m
Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x}$ = 0,50 m
Obciążenia dachu:
- obciążenie stałe g_k = 0,450 kN/m^2 połaci dachowej, γ_f = 1,20
- uwzględniono ciężar własny krokwi
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 35,0 st.):
S_k = 1,200 kN/m^2 rzutu połaci dachowej, γ_f = 1,50
- obciążenie parciem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać nawietrzna, wariant II, strefa III, H=300 m

n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=10,5 m, L=15,5 m, nachylenie połaci 35,0 st., beta=1,80):

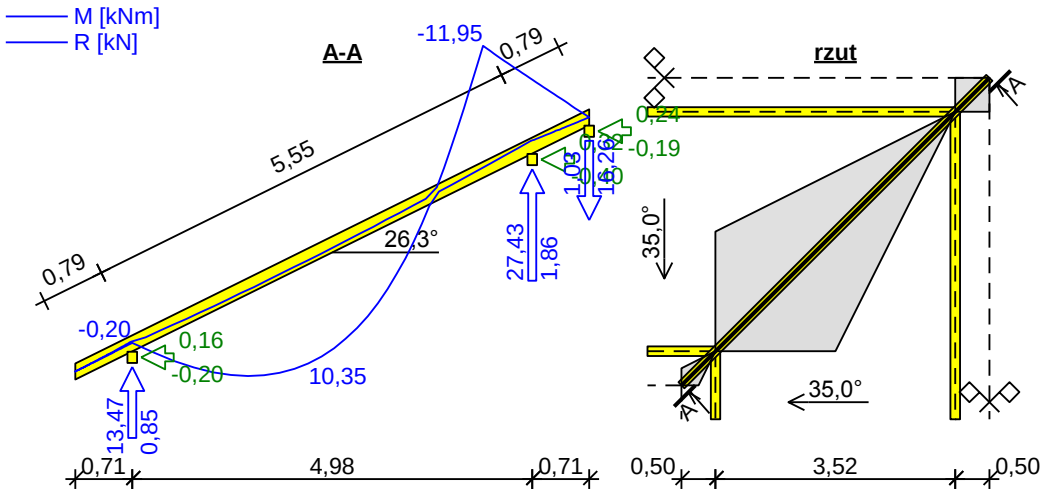
p_k = 0,181 kN/m^2 połaci dachowej, γ_f = 1,50

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połać zawietrzna, strefa III, H=300 m n.p.m., teren A, z=H=11,5 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=11,5 m, B=10,5 m, L=15,5 m, nachylenie połaci 35,0 st., beta=1,80):

p_k = -0,222 kN/m^2 połaci dachowej, γ_f = 1,50

- obciążenie ociepleniem g_{kk} = 0,620 kN/m^2 połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; γ_f = 1,20

WYNIKI:



Zginanie

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

M_{podp} = -11,95 kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d}$ = 15,09 MPa, $f_{m,y,d}$ = 18,46 MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}$ = 0,817 < 1

Ugięcie (odcinek środkowy):

u_{fin} = 19,30 mm < $u_{net,fin}$ = l / 200 = 27,77 mm (69,5%)

poz.3. Płyty stropowegęsto żebrowe teriva

Przyjęto:

Płyty stropowe żelbetowe gęsto żebrowe teriva 8.0. o wysokości konstrukcyjnej 34 cm (30 cm pustak + 4 cm nadbeton) dla obciążenia zewnętrznego ponad ciężar konstrukcji stropu $q_k = 7{,}05$ kN/m^2 (obliczeniowego $q_o = 9{,}00$ kN/m^2)

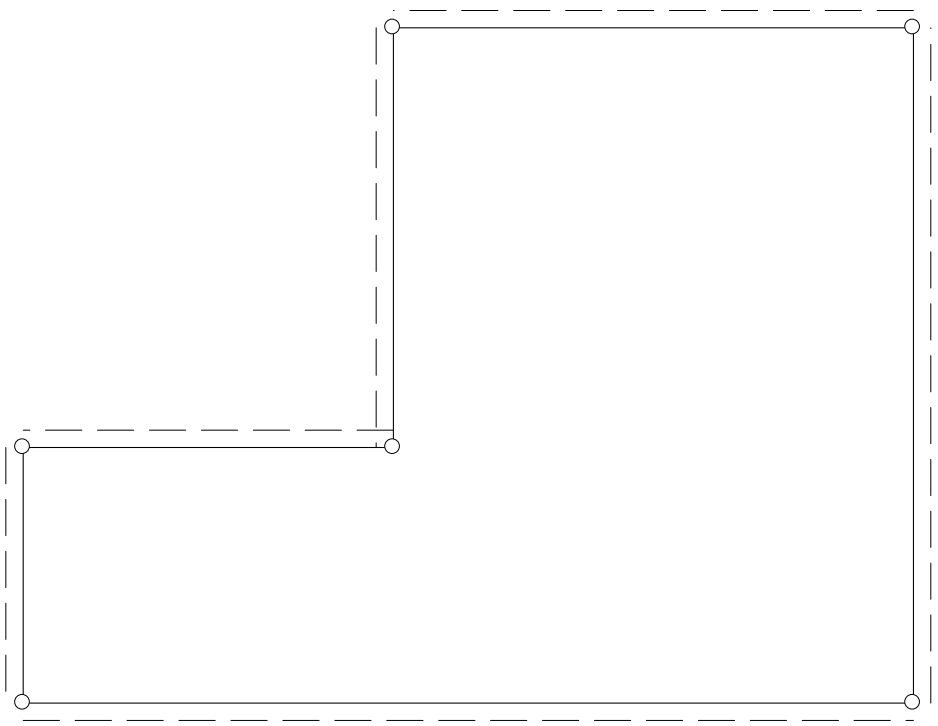
Uwagi wykonawcze:

- we wszystkich płytach w połowie rozpiętości wykonać żebra rozdzielcze 15 x 24 cm, zbrojone 2 szt. # 12

poz.4. Płyty żelbetowe

poz.4.1. Płyty żelbetowe w segmencie windy

Schemat skala 1:100



OBSZARY PŁYTY

Obszar 1 Typ: płyta Symbol: 1

Współrzędne punktów węzłowych

Punkt	X [m]	Y [m]
5	1,780	1,230
6	0,000	1,230
1	0,000	0,000
2	4,280	0,000
3	4,280	3,250
4	1,780	3,250

Parametry sztywności:
- Materiał: B20
- Grubość h = 0,120 m
- Współczynnik sprężystego podłoża k = 0 kN/m^3

Parametry wymiarowania:
- Stal: A-III
- Średnica zbrojenia d = 10,0 mm
- Zbrojenie zewnętrzne na kierunku x

Otuliny górna zbrojenia: 2,0 cm
Otuliny dolna zbrojenia: 2,0 cm
Orientacja kier. zbrojenia fi = 0,0 stopnia

OBWIEDNIE PRZEMIESZCZEŃ I SIŁ WEWNĘTRZNYCH W PŁYCIE
Obc. obliczeniowe

s/L	X[m]	Y[m]	w[mm]	Mx[kN]	My[kN]	Mxy[kN]
Przekrój 1	**poziomy**	**Y = 0,01 m**				
0,00	0,00	0,01	-0,00	0,08	0,08	-0,21
			-0,00	0,02	0,02	-0,91
0,00	0,01	0,01	0,00	0,09	0,09*	-0,21
			0,00	0,02	0,02	-0,90
0,10	0,43	0,01	0,00	0,02	0,04	-0,13
			0,00	-0,01	0,01	-0,57
0,20	0,86	0,01	0,00	0,02	0,05	-0,05
			0,00	-0,04	0,01	-0,20
0,30	1,28	0,01	0,00	0,00	0,05	-0,04
			0,00	-0,03	0,01	-0,16
0,37	1,57	0,01	0,00	-0,05	0,07	-0,10
			0,00	-0,20*	0,02	-0,45
0,40	1,71	0,01	0,00	0,02	0,07	-0,17
			0,00	-0,04	0,02	-0,72
0,50	2,14	0,01	0,00	0,03	0,07	-0,34
			0,00	0,01	0,02	-1,46
0,54	2,33	0,01	0,00	0,10	0,07	-0,36
			0,00	0,02	0,02	-1,55*
0,60	2,57	0,01	0,01	0,08	0,07	-0,32
			0,00	0,02	0,02	-1,37
0,70	3,00	0,01	0,01	0,11	0,06	-0,08
			0,00	0,02	0,02	-0,35
0,73	3,11	0,01	0,01*	0,07	0,05	-0,00
			0,00	0,02	0,01	-0,02
0,80	3,42	0,01	0,01	0,08	0,06	1,10
			0,00	0,02	0,01	0,26
0,86	3,69	0,01	0,01	0,16*	0,06	2,03
			0,00	0,04	0,01	0,47
0,90	3,85	0,01	0,00	0,06	0,04	2,45
			0,00	-0,01	0,01	0,57
1,00	4,28	0,01	-0,00	-0,01	-0,01	3,20*
			-0,00*	-0,03	-0,06*	0,75
Przekrój 2	**poziomy**	**Y = 0,82 m**				
0,00	0,00	0,82	0,00	0,00	0,10	0,43
			0,00*	0,00	0,02	0,10
0,10	0,43	0,82	0,03	0,54	0,90	0,27
			0,01	0,13	0,21	0,06
0,20	0,86	0,82	0,05	0,54	1,24	0,09
			0,01	0,13	0,29	0,02
0,30	1,28	0,82	0,05	0,02	1,01	0,21
			0,01	-0,16	0,24	0,05
0,40	1,71	0,82	0,06	-0,63	1,10	0,03
			0,01	-2,69	0,09	-0,19
0,45	1,95	0,82	0,11	-0,70	1,17	-0,39
			0,03	-2,99*	0,27	-1,66
0,50	2,14	0,82	0,19	-0,13	1,16	-0,50
			0,04	-0,68	0,27	-2,16
0,50	2,15	0,82	0,19	-0,11	1,17	-0,51
			0,04	-0,60	0,27	-2,18*
0,60	2,57	0,82	0,36	2,07	1,72	-0,33
			0,09	0,48	0,40	-1,41
0,70	3,00	0,82	0,46	3,30	2,32	-0,07
			0,11	0,77	0,54	-0,31
0,73	3,14	0,82	0,47*	3,48	2,33	0,09
			0,11	0,81	0,55	-0,03
0,75	3,20	0,82	0,46	3,53*	2,37*	0,20

			0,11	0,83	0,56	0,05
0,80	3,42	0,82	0,43	3,22	2,16	0,71
			0,10	0,75	0,51	0,17
0,90	3,85	0,82	0,26	2,36	1,47	1,54
			0,06	0,55	0,34	0,36
1,00	4,28	0,82	0,00	0,00	0,05	1,91*
			0,00	0,00	0,01*	0,45

Przekrój 3 poziomy Y = 1,63 m

0,00	1,78	1,63	0,00	-0,00	-0,09	-0,50
			0,00	-0,00	-0,61*	-2,13*
0,06	1,94	1,63	0,11	0,07	1,26	-0,22
			0,02	-0,33*	0,30	-0,95
0,10	2,03	1,63	0,17	0,06	1,11	-0,14
			0,04	-0,17	0,26	-0,58
0,20	2,28	1,63	0,34	1,58	1,44	0,14
			0,08	0,37	0,34	0,03
0,26	2,43	1,63	0,44	2,64	1,86	0,28*
			0,10	0,62	0,43	0,07
0,30	2,53	1,63	0,49	3,15	1,98	0,23
			0,12	0,74	0,46	0,05
0,40	2,78	1,63	0,60	4,08	2,46	0,22
			0,14	0,95	0,58	0,05
0,50	3,03	1,63	0,65	4,53	2,71	0,19
			0,15	1,06	0,63	0,04
0,53	3,10	1,63	0,65*	4,55	2,74*	0,19
			0,15	1,07	0,64	0,05
0,58	3,24	1,63	0,64	4,55*	2,69	0,13
			0,15	1,07	0,63	0,03
0,60	3,28	1,63	0,63	4,54	2,68	0,13
			0,15	1,06	0,63	0,03
0,70	3,53	1,63	0,55	4,14	2,35	0,10
			0,13	0,97	0,55	0,02
0,80	3,78	1,63	0,41	3,35	1,83	0,10
			0,10	0,78	0,43	0,00
0,90	4,03	1,63	0,22	1,90	0,93	0,10
			0,05	0,44	0,22	-0,00
1,00	4,28	1,63	0,00	0,00	0,05	0,14
			0,00*	-0,00	0,01	-0,01

Przekrój 4 poziomy Y = 2,43 m

0,00	1,78	2,43	0,00	0,00	0,04	1,47
			0,00	0,00	0,01	0,34
0,06	1,94	2,43	0,10	0,78	0,65	1,58*
			0,02	0,18	0,15	0,37
0,10	2,03	2,43	0,15	1,19	1,00	1,53
			0,04	0,28	0,23	0,36
0,20	2,28	2,43	0,29	2,20	1,98	1,39
			0,07	0,51	0,46	0,33
0,30	2,53	2,43	0,40	2,72	2,37	1,06
			0,09	0,64	0,56	0,25
0,40	2,78	2,43	0,47	3,20	2,81	0,67
			0,11	0,75	0,66	0,16
0,50	3,03	2,43	0,50	3,45	2,90	0,14
			0,12	0,81	0,68	0,03
0,51	3,04	2,43	0,50*	3,45*	2,91*	0,11
			0,12	0,81	0,68	0,03
0,60	3,28	2,43	0,48	3,27	2,60	-0,10
			0,11	0,77	0,61	-0,43
0,70	3,53	2,43	0,42	3,02	2,30	-0,22
			0,10	0,71	0,54	-0,95
0,80	3,78	2,43	0,31	2,61	1,83	-0,34
			0,07	0,61	0,43	-1,46
0,90	4,03	2,43	0,17	1,44	0,92	-0,40
			0,04	0,34	0,21	-1,73
1,00	4,28	2,43	0,00	-0,00	0,02	-0,43
			0,00*	-0,00*	0,01*	-1,84*

Przekrój 5 poziomy Y = 3,24 m

0,00	1,78	3,24	-0,00	-0,01	-0,01	3,21*
			-0,00	-0,06*	-0,05	0,75
0,10	2,03	3,24	0,00	0,04	0,03	2,96
			0,00	0,00	0,01	0,69
0,20	2,28	3,24	0,01	0,11	0,05	2,39
			0,00	0,02	0,01	0,56
0,30	2,53	3,24	0,01	0,07	0,06	1,65
			0,00	0,02	0,01	0,39
0,40	2,78	3,24	0,01	0,10	0,07	0,89
			0,00	0,02	0,02	0,21
0,46	2,94	3,24	0,01*	0,09	0,06	0,28
			0,00	0,02	0,01	0,07
0,50	3,03	3,24	0,01	0,13	0,07	0,11
			0,00	0,03	0,02	-0,12
0,54	3,13	3,24	0,01	0,17*	0,08*	-0,08
			0,00	0,04	0,02	-0,33
0,60	3,28	3,24	0,01	0,10	0,08	-0,21
			0,00	0,02	0,02	-0,90
0,70	3,53	3,24	0,01	0,13	0,06	-0,40
			0,00	0,03	0,01	-1,71
0,80	3,78	3,24	0,00	0,10	0,04	-0,58
			0,00	0,02	0,01	-2,48
0,90	4,03	3,24	0,00	0,11	0,04	-0,72
			0,00	0,02	0,01	-3,09
1,00	4,28	3,24	-0,00	-0,01	-0,01	-0,78
			-0,00*	-0,02	-0,07*	-3,34*

Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m

0,00	0,01	0,00	-0,00	0,08	0,08	-0,21
			-0,00*	0,02	0,02	-0,91*
0,01	0,01	0,01	0,00	0,09*	0,09	-0,21
			0,00	0,02	0,02	-0,90
0,10	0,01	0,12	0,00	0,04	0,05	-0,18
			0,00	0,01	0,01	-0,79
0,20	0,01	0,25	0,00	0,02	0,04	-0,15
			0,00	0,00	0,01	-0,65
0,30	0,01	0,37	0,00	0,03	0,08	-0,11
			0,00	0,01	0,02	-0,46
0,40	0,01	0,49	0,00	0,03	0,09	-0,04
			0,00	0,01	0,02	-0,24
0,50	0,01	0,61	0,00	0,03	0,08	0,04
			0,00	0,01	0,02	0,00
0,51	0,01	0,62	0,00*	0,03	0,08	0,05
			0,00	0,01	0,02	0,01
0,60	0,01	0,74	0,00	0,03	0,10	0,27
			0,00	0,01	0,02	0,06
0,67	0,01	0,82	0,00	0,03	0,12*	0,43
			0,00	0,01	0,03	0,10
0,70	0,01	0,86	0,00	0,03	0,11	0,49
			0,00	0,01	0,03	0,12
0,80	0,01	0,98	0,00	0,03	0,08	0,70
			0,00	0,01	0,02	0,16
0,90	0,01	1,11	0,00	0,00	0,04	0,82
			0,00	-0,03	0,01	0,19
1,00	0,01	1,23	-0,00	-0,02	-0,00	0,88*
			-0,00	-0,08*	-0,00*	0,21

Przekrój 7 pionowy X = 1,08 m

0,00	1,08	0,00	0,00	0,03	-0,00	-0,03
			0,00	0,01	-0,00*	-0,11*
0,10	1,08	0,12	0,02	0,09	0,58	-0,02
			0,00	0,02	0,14	-0,09
0,20	1,08	0,25	0,03	0,20	1,01	-0,00
			0,01	0,05	0,24	-0,05
0,30	1,08	0,37	0,05	0,29	1,33	0,02

			0,01	0,07	0,31	-0,01
0,40	1,08	0,49	0,05	0,36	1,48	0,06
			0,01	0,08	0,35	0,01
0,50	1,08	0,61	0,06	0,39	1,49*	0,10
			0,01	0,09	0,35	0,02
0,50	1,08	0,62	0,06	0,39	1,49	0,10
			0,01	0,09	0,35	0,02
0,51	1,08	0,62	0,06*	0,39	1,49	0,10
			0,01	0,09	0,35	0,02
0,60	1,08	0,74	0,05	0,37	1,35	0,12*
			0,01	0,09	0,31	0,03
0,60	1,08	0,74	0,05	0,37	1,34	0,12
			0,01	0,09	0,31	0,03
0,70	1,08	0,86	0,04	0,47	1,02	0,10
			0,01	0,11	0,24	0,02
0,75	1,08	0,92	0,04	0,52*	0,86	0,09
			0,01	0,12	0,20	0,02
0,80	1,08	0,98	0,03	0,47	0,69	0,04
			0,01	0,11	0,16	-0,04
0,90	1,08	1,11	0,02	0,39	0,40	-0,02
			0,00	0,08	0,09	-0,10
1,00	1,08	1,23	0,00	0,21	-0,00	-0,02
			-0,00*	-0,15*	-0,00	-0,09

Przekrój 8 pionowy X = 2,14 m

0,00	2,14	0,00	0,00	0,03	-0,00	-0,34
			0,00*	0,01	-0,00	-1,46
0,10	2,14	0,33	0,11	-0,04	1,64	-0,37
			0,03	-0,18	0,38	-1,58
0,19	2,14	0,61	0,17	-0,03	1,95*	-0,43
			0,04	-0,60	0,46	-1,84
0,20	2,14	0,65	0,17	-0,05	1,92	-0,44
			0,04	-0,54	0,45	-1,89
0,28	2,14	0,91	0,19	-0,19	0,34	-0,53
			0,04	-0,95*	0,08	-2,28*
0,30	2,14	0,98	0,19	-0,10	0,16	-0,50
			0,05	-0,93	-0,18	-2,13
0,36	2,14	1,18	0,20	0,02	-0,47	-0,33
			0,05	-0,91	-2,01*	-1,40
0,40	2,14	1,30	0,21	0,11	-0,38	-0,15
			0,05	-0,74	-1,77	-0,67
0,50	2,14	1,63	0,25	0,50	1,01	-0,02
			0,06	0,12	0,24	-0,15
0,58	2,14	1,87	0,26*	1,52	1,70	0,20
			0,06	0,36	0,40	0,05
0,60	2,14	1,95	0,26	1,55	1,59	0,34
			0,06	0,36	0,37	0,08
0,70	2,14	2,26	0,24	1,81*	1,56	1,00
			0,06	0,42	0,37	0,23
0,70	2,14	2,27	0,24	1,80	1,55	1,04
			0,06	0,42	0,36	0,24
0,80	2,14	2,60	0,19	1,53	1,32	1,82
			0,04	0,36	0,31	0,43
0,90	2,14	2,93	0,10	0,92	0,95	2,47
			0,02	0,22	0,22	0,58
1,00	2,14	3,25	0,00	-0,00	0,00	2,72*
			0,00	-0,02	0,00	0,64

Przekrój 9 pionowy X = 3,20 m

0,00	3,20	0,00	0,00	0,02	0,00	0,35
			0,00	0,00*	0,00	0,07
0,05	3,20	0,16	0,10	0,82	0,87	0,43*
			0,02	0,19	0,20	0,07
0,10	3,20	0,33	0,21	1,50	1,55	0,32
			0,05	0,35	0,36	0,08
0,20	3,20	0,65	0,39	2,81	2,12	0,19
			0,09	0,66	0,50	0,04

0,30	3,20	0,98	0,52	3,79	2,44	0,21
			0,12	0,89	0,57	0,05
0,40	3,20	1,30	0,61	4,42	2,54	0,19
			0,14	1,03	0,59	0,04
0,49	3,20	1,58	0,64*	4,57	2,69	0,16
			0,15	1,07	0,63	0,04
0,50	3,20	1,63	0,64	4,57	2,72	0,14
			0,15	1,07	0,64	0,03
0,55	3,20	1,79	0,64	4,59*	2,84	0,09
			0,15	1,07	0,66	0,02
0,60	3,20	1,95	0,62	4,36	2,85	0,03
			0,15	1,02	0,67	-0,02
0,66	3,20	2,15	0,59	4,12	2,95*	-0,02
			0,14	0,96	0,69	-0,08
0,70	3,20	2,28	0,55	3,69	2,83	-0,03
			0,13	0,86	0,66	-0,12
0,80	3,20	2,60	0,42	3,10	2,64	-0,09
			0,10	0,72	0,62	-0,39
0,90	3,20	2,93	0,23	1,67	1,72	-0,11
			0,05	0,39	0,40	-0,47
1,00	3,20	3,25	0,00	0,08	-0,00	-0,14
			0,00*	0,02	-0,00*	-0,62*

Przekrój 10 pionowy X = 4,27 m

0,00	4,27	0,00	-0,00	-0,01	-0,01	3,20*
			-0,00	-0,03*	-0,06	0,75
0,10	4,27	0,33	0,00	0,04	0,09	2,90
			0,00	0,01	0,02	0,68
0,20	4,27	0,65	0,01	0,07	0,05	2,25
			0,00	0,02	-0,02	0,53
0,30	4,27	0,98	0,01	0,09	0,09	1,58
			0,00	0,02	0,02	0,37
0,40	4,27	1,30	0,01	0,08	0,10	0,85
			0,00	0,02	0,02	0,20
0,50	4,27	1,63	0,01	0,09	0,09	0,14
			0,00	0,02	0,02	-0,01
0,53	4,27	1,72	0,01*	0,09	0,09	-0,02
			0,00	0,02	0,02	-0,09
0,53	4,27	1,73	0,01	0,10*	0,10	-0,03
			0,00	0,02	0,02	-0,12
0,59	4,27	1,91	0,01	0,10	0,14*	-0,14
			0,00	0,02	0,03	-0,58
0,60	4,27	1,95	0,01	0,10	0,12	-0,16
			0,00	0,02	0,03	-0,67
0,70	4,27	2,28	0,01	0,08	0,07	-0,35
			0,00	0,02	0,02	-1,49
0,80	4,27	2,60	0,01	0,07	0,11	-0,53
			0,00	0,02	0,03	-2,26
0,90	4,27	2,93	0,00	0,03	0,02	-0,69
			0,00	0,01	-0,02	-2,97
1,00	4,27	3,25	-0,00	-0,00	-0,02	-0,78
			-0,00*	-0,02	-0,07*	-3,34*

Uwaga: znakiem * oznaczono wielkości ekstremalne

ZBROJENIE GÓRNE/DOLNE W PŁYCIE

Pow. zbrojenia w cm^2 na mb

s/L	X[m]	Y[m]	kierunek x		kierunek y	
			Fa	Fa'	Fa	Fa'
Przekrój 1		**poziomy**	**Y = 0,01 m**			
0,00	0,00	0,01	3,14*	0,00	3,14*	0,17
0,10	0,43	0,01	0,71	2,43	3,14	0,00
0,20	0,86	0,01	1,33	1,81	3,14	0,00
0,30	1,28	0,01	1,18	1,96	3,14	0,00
0,32	1,36	0,01	0,00	3,14*	3,14	0,00
0,40	1,71	0,01	2,35	0,79	3,14	0,00

0,50	2,14	0,01	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	2,57	0,01	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,00	0,01	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,42	0,01	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	3,85	0,01	0,77	2,38	3,14	0,00
1,00	4,28	0,01	0,18	2,96	0,18	2,96*

Przekrój 2 poziomy Y = 0,82 m

0,00	0,00	0,82	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	0,43	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	0,86	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	1,28	0,82	1,92	1,22	3,14	0,00
0,38	1,63	0,82	0,00	3,14*	2,26	0,88
0,40	1,71	0,82	0,00	3,14	2,13	1,02
0,41	1,75	0,82	0,00	3,14	2,07	1,08*
0,50	2,14	0,82	1,63	1,51	3,14	0,00
0,60	2,57	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,00	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,42	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	3,85	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	4,28	0,82	3,14	0,00	3,14	0,00

Przekrój 3 poziomy Y = 1,63 m

0,00	1,78	1,63	3,14*	0,00	0,14	3,00*
0,06	1,94	1,63	0,94	2,20*	3,14*	0,00
0,10	2,03	1,63	1,95	1,19	3,14	0,00
0,20	2,28	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	2,53	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	2,78	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	3,03	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	3,28	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,53	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,78	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	4,03	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	4,28	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00

Przekrój 4 poziomy Y = 2,43 m

0,00	1,78	2,43	3,14*	0,00*	3,14*	0,00*
0,10	2,03	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	2,28	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	2,53	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	2,78	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	3,03	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	3,28	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,53	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,78	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	4,03	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	4,28	2,43	3,14	0,00	3,14	0,00

Przekrój 5 poziomy Y = 3,24 m

0,00	1,78	3,24	0,17	2,97*	0,17	2,97*
0,08	1,97	3,24	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	2,03	3,24	2,21	0,93	3,14	0,00
0,20	2,28	3,24	1,93	1,21	3,14	0,00
0,30	2,53	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	2,78	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	3,03	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	3,28	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,53	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,78	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	4,03	3,24	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	4,28	3,24	0,18	2,96	0,18	2,96

Przekrój 6 pionowy X = 0,01 m

0,00	0,01	0,00	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	0,01	0,12	3,14	0,00	3,14	1,73
0,17	0,01	0,21	3,14	0,00	3,14	2,93*

0,20	0,01	0,25	3,14	0,00	3,14	2,42
0,30	0,01	0,37	3,14	0,00	3,14	0,66
0,40	0,01	0,49	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	0,01	0,61	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	0,01	0,74	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	0,01	0,86	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	0,01	0,98	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	0,01	1,11	1,97	1,17	3,14	0,00
1,00	0,01	1,23	0,17	2,97*	3,14	0,00

Przekrój 7 pionowy X = 1,08 m

0,00	1,08	0,00	3,14*	0,00	3,14*	0,00*
0,10	1,08	0,12	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	1,08	0,25	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	1,08	0,37	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	1,08	0,49	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	1,08	0,62	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	1,08	0,74	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	1,08	0,86	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	1,08	0,98	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	1,08	1,11	2,95	0,19	3,14	0,00
1,00	1,08	1,23	1,38	1,77*	3,14	0,00

Przekrój 8 pionowy X = 2,14 m

0,00	2,14	0,00	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	2,14	0,31	0,00	3,14*	3,14	0,00
0,10	2,14	0,33	0,00	3,14	3,14	0,00
0,20	2,14	0,65	1,49	1,65	3,14	0,00
0,30	2,14	0,98	1,22	1,92	1,96	1,18
0,34	2,14	1,09	1,67	1,47	0,00	3,14*
0,40	2,14	1,30	1,79	1,35	0,13	3,01
0,50	2,14	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	2,14	1,95	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	2,14	2,27	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	2,14	2,60	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	2,14	2,93	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	2,14	3,25	0,40	2,74	3,14	0,00

Przekrój 9 pionowy X = 3,20 m

0,00	3,20	0,00	3,14*	0,00*	3,14*	0,00*
0,10	3,20	0,33	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	3,20	0,65	3,14	0,00	3,14	0,00
0,30	3,20	0,98	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	3,20	1,30	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	3,20	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	3,20	1,95	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	3,20	2,28	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	3,20	2,60	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	3,20	2,93	3,14	0,00	3,14	0,00
1,00	3,20	3,25	3,14	0,00	3,14	0,00

Przekrój 10 pionowy X = 4,27 m

0,00	4,27	0,00	0,18	2,96*	0,18	2,96*
0,06	4,27	0,19	3,14*	0,00	3,14*	0,00
0,10	4,27	0,33	3,14	0,00	3,14	0,00
0,20	4,27	0,65	3,14	0,00	1,32	1,82
0,30	4,27	0,98	3,14	0,00	3,14	0,00
0,40	4,27	1,30	3,14	0,00	3,14	0,00
0,50	4,27	1,63	3,14	0,00	3,14	0,00
0,60	4,27	1,95	3,14	0,00	3,14	0,00
0,70	4,27	2,28	3,14	0,00	3,14	0,00
0,80	4,27	2,60	3,14	0,00	3,14	0,00
0,90	4,27	2,93	3,14	0,00	0,94	2,20
1,00	4,27	3,25	0,18	2,96	0,18	2,96

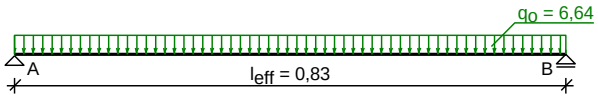
Uwaga: znakiem * oznaczono wielkości ekstremalne

poz.4.2. Płyta żelbetowa nad pomieszczeniem półpiętra między I piętrem i poddaszem

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Wylewka cem 4 cm	0,84	1,30	--	1,09
2.	Użytkowe	2,00	1,40	--	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.10 cm	2,50	1,10	--	2,75
	Σ:	5,34	1,24		6,64

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty l_{eff} = 0,83 m

Wyniki obliczeń statycznych:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 0,57 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 0,46 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 0,46 kNm/m
Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B$ = 2,76 kN/m

Dane materiałowe :
Grubość płyty 10,0 cm
Klasa betonu **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa
Pręty rozdzielcze ϕ6 co max. 20,0 cm, stal A-0 (**St0S-b**)
Otulenie zbrojenia przęsłowego c_{nom} = 20 mm

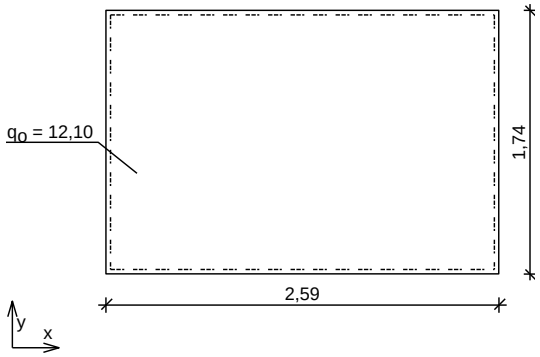
Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,73 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ6 co 12,0 cm** o A_s = 2,36 cm^2/mb (ρ = 0,31%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 0,57 kNm/mb < M_{Rd} = 3,35 kNm/mb (17,1%)
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,06 mm < a_{lim} = 4,15 mm (1,4%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 2,76 kN/mb < V_{Rd1} = 44,86 kN/mb (6,1%)

poz.4.3. Płyta żelbetowa w poziomie spocznika piętrowego

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Warstwy posadzkowe	0,64	1,30	--	0,83
2.	Wylewka cem. 4 cm	0,84	1,30	--	1,09
3.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
4.	Tynk od spodu	0,29	1,30	--	0,38
5.	Użytkowe	5,00	1,30	--	6,50
	Σ:	9,77	1,24		12,10

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,x}$ = 2,59 m
Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff,y}$ = 1,74 m

Wyniki obliczeń statycznych:
Kierunek x:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdx} = 1,18 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Skx} = 0,95 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Skx,lt}$ = 0,95 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) $Q_{ox,max}$ = 10,53 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi y) Q_{ox} = 6,58 kN/m
Kierunek y:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sdy} = 2,62 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sky} = 2,11 kNm/m
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sky,lt}$ = 2,11 kNm/m
Maksymalne oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) $Q_{oy,max}$ = 10,53 kN/m
Zastępcze oddziaływanie podporowe (wzdłuż krawędzi x) Q_{oy} = 8,55 kN/m

Dane materiałowe :
Grubość płyty 12,0 cm
Klasa betonu **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x $c_{nom,x}$ = 20 mm
Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y $c_{nom,y}$ = 25 mm

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):
Kierunek x:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,26 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ6 co 20,0 cm** o A_s = 1,41 cm^2/mb (ρ = 0,15%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,x}$ = 1,18 kNm/mb < $M_{Rd,x}$ = 4,68 kNm/mb (25,2%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{kx} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,x}$ = 10,53 kN/mb < $V_{Rd1,x}$ = 54,36 kN/mb (19,4%)
Kierunek y:
Przęsło:
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) A_s = 1,20 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ6 co 20,0 cm** o A_s = 1,41 cm^2/mb (ρ = 0,15%)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,y}$ = 2,62 kNm/mb < $M_{Rd,y}$ = 4,44 kNm/mb (58,9%)
Szerokość rys prostopadłych: w_{ky} = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Podpora:
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd,y}$ = 10,53 kN/mb < $V_{Rd1,y}$ = 51,79 kN/mb (20,3%)
Ugięcie całkowite płyty:
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 0,67 mm < a_{lim} = 8,70 mm (7,8%)

poz.4.4. Płyta żelbetowa podestu zewnętrznego

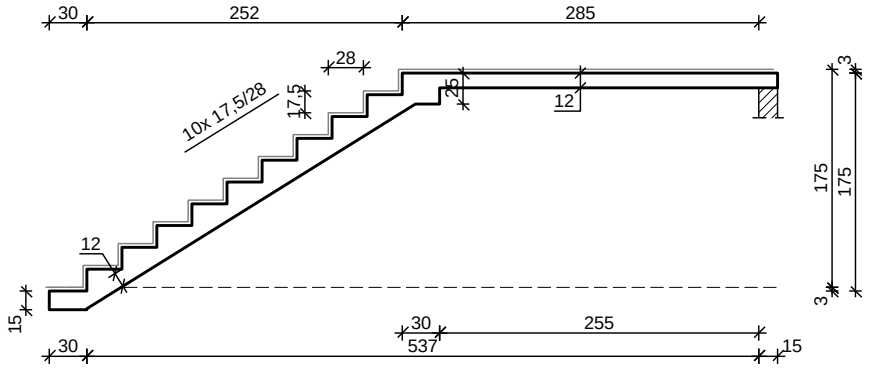
Przyjęto:

Płyta żelbetowa gr. 12 cm zbrojona konstrukcyjnie Ø 6 krzyżowo co 12 cm

poz.5. Schody żelbetowe

poz.5.1. Bieg schodowy 1

Szkic schodów



Geometria schodów

Wymiary schodów :
Długość biegu l_n = 2,52 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,75 m
Liczba stopni w biegu n = 10 szt.
Grubość płyty **t = 12,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 2,85 m
Grubości okładzin:
Okładzina spocznika dolnego 3,0 cm
Okładzina pozioma stopni 3,0 cm
Okładzina pionowa stopni 3,0 cm
Okładzina spocznika górnego 3,0 cm
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,22 m
- Schody dwubiegowe
Dusza schodów 0,0 cm
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 30,0 cm, h = 15,0 cm
Belka górna podpierająca bieg schodowy b = 30,0 cm, h = 25,0 cm
Wieniec ściany podpierającej spocznik górny b = 15,0 cm, h = 12,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 25,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 25,0 cm

Dane materiałowe

Klasa betonu **C16/20** (B20) $\rightarrow$ f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) $\rightarrow$ f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Średnica prętów ϕ = 10 mm
Otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m2]	5,00	1,30	0,35	6,50

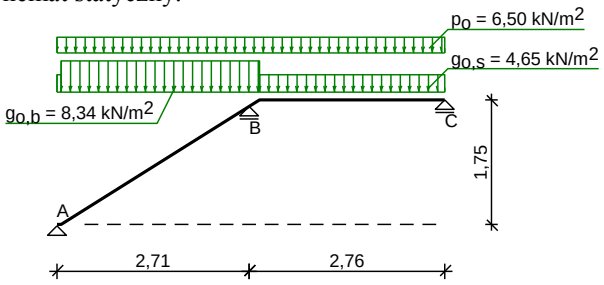
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/28,0)	1,37	1,20	1,64
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 17,5/28	5,73	1,10	6,30
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,40
	Σ:	7,43	1,12	8,34

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ:	4,13	1,13	4,65

Przyjęty schemat statyczny:



Wyniki - płyta:

Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 9,51 kNm/mb

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = -12,14 kNm/mb

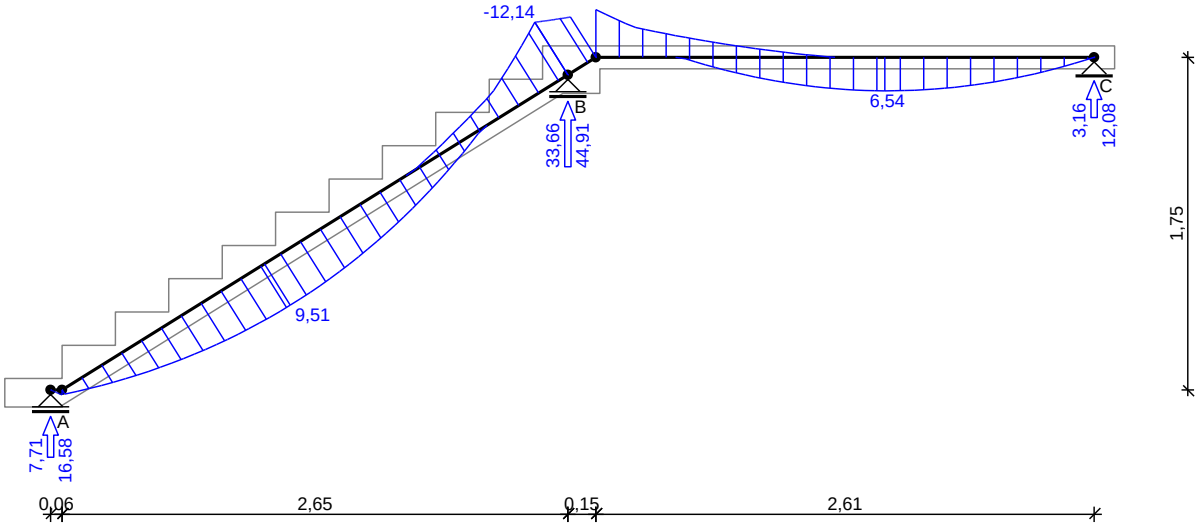
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 6,54 kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 16,58 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 7,71 kN/mb

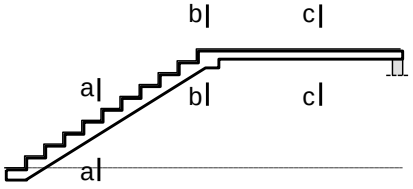
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 44,91 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 33,66 kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 12,08 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = 3,16 kN/mb

Obwiednia momentów zginających:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,51 kNm/mb

Zbrojenie potrzebne A_s = 3,02 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 10,0 cm** o A_s = 7,85 cm^2/mb (ρ = 0,83%)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 9,51 kNm/mb < M_{Rd} = 22,57 kNm/mb (42,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 22,37 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 22,37 kN/mb < V_{Rd1} = 66,38 kN/mb (33,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,96 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,88 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,045 mm < w_{lim} = 0,3 mm (15,1%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 8,65 mm < a_{lim} = 13,56 mm (63,8%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)12,14 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,46 cm^2/mb. Przyjęto górą **ϕ10 co 10,0 cm** o A_s = 7,85 cm^2/mb
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = -12,14 kNm/mb < M_{Rd} = 36,32 kNm/mb (-33,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)7,51 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,068 mm < w_{lim} = 0,3 mm (22,5%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 6,54 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,04 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 10,0 cm** o A_s = 7,85 cm^2/mb (ρ = 0,83%)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 6,54 kNm/mb < M_{Rd} = 22,57 kNm/mb (29,0%)

Ścinanie:

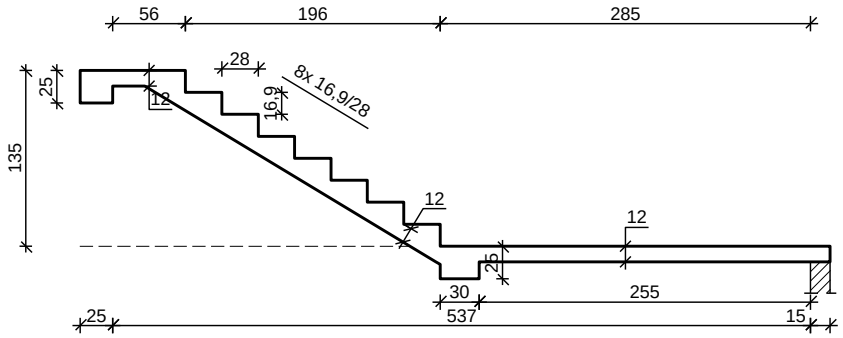
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 18,10 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 18,10 kN/mb < V_{Rd1} = 66,38 kN/mb (27,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,48 kNm/mb
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 4,04 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 3,80 mm < a_{lim} = 13,80 mm (27,6%)

poz.5.2. Bieg schodowy 2

Szkic schodów



Geometria schodów

Wymiary schodów :
Długość dolnego spocznika $l_{s,d}$ = 2,85 m
Długość biegu l_n = 1,96 m
Różnica poziomów spoczników h = 1,35 m
Liczba stopni w biegu n = 8 szt.
Grubość płyty **t = 12,0 cm**
Długość górnego spocznika $l_{s,g}$ = 0,56 m
Wymiary poprzeczne:
Szerokość biegu 1,25 m
- Schody dwubiegowe
Dusza schodów 0,0 cm
Oparcia : (szerokość / wysokość)
Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny b = 15,0 cm, h = 12,0 cm
Belka dolna podpierająca bieg schodowy b = 30,0 cm, h = 25,0 cm
Belka podpierająca spocznik górny b = 25,0 cm, h = 25,0 cm
Oparcie belek:
Długość podpory lewej t_L = 25,0 cm
Długość podpory prawej t_P = 25,0 cm

Dane materiałowe

Klasa betonu **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa

Średnica prętów ϕ = 10 mm
Otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Zestawienie obciążeń
Płyta
Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m2]	5,00	1,30	0,35	6,50

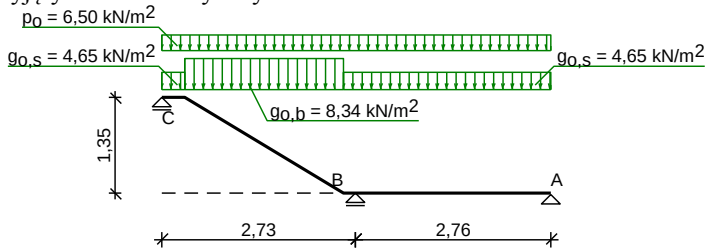
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.3 cm	0,84	1,20	1,01
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.12 cm	3,00	1,10	3,30
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ:	4,13	1,13	4,65

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

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Granit, sjenit [28,0kN/m3]) grub.3 cm 0,57·(1+16,9/28,0)	1,35	1,20	1,62
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.12 cm + schody 16,9/28	5,61	1,10	6,17
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,33	1,20	0,40
	Σ:	7,29	1,12	8,19

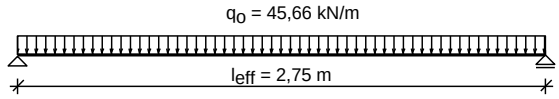
Przyjęty schemat statyczny:



Belka B:
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	36,48	1,20	0,74	43,59	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ:	38,35	1,19		45,66	

Przyjęty schemat statyczny:

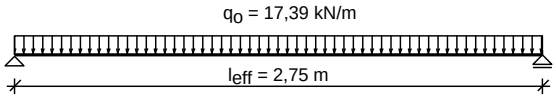


Belka C:
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	13,11	1,20	0,74	15,67	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
	Σ:	14,68	1,18		17,39	

Przyjęty schemat statyczny:

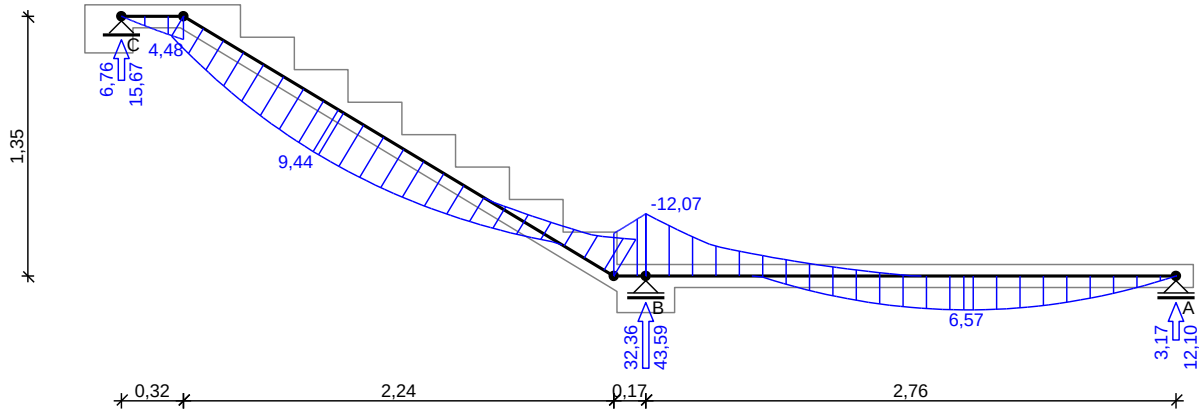
-



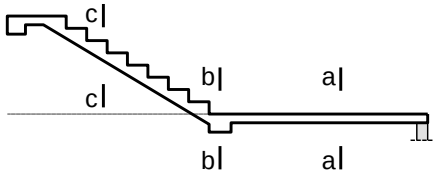
Wyniki - płyta:
Wyniki obliczeń statycznych:

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 6,57 kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p}$ = -12,07 kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy M_{Sd} = 9,44 kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max}$ = 12,10 kN/mb, $R_{Sd,A,min}$ = 3,17 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max}$ = 43,59 kN/mb, $R_{Sd,B,min}$ = 32,36 kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max}$ = 15,67 kN/mb, $R_{Sd,C,min}$ = 6,76 kN/mb

Obwiednia momentów zginających:



SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :



Przęsło A-B- sprawdzenie
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 6,57 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,05 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 12,0 cm** o A_s = 6,54 cm^2/mb (ρ = 0,69%)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 6,57 kNm/mb < M_{Rd} = 19,30 kNm/mb (34,0%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 18,09 kN/mb
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 18,09 kN/mb < V_{Rd1} = 63,99 kN/mb (28,3%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 5,50 kNm/mb
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 4,04 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,000 mm < w_{lim} = 0,3 mm (0,0%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 4,12 mm < a_{lim} = 13,80 mm (29,8%)

Podpora B- sprawdzenie
Zginanie: (przekrój **b-b**)
Moment podporowy obliczeniowy M_{Sd} = (-)12,07 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,79 cm^2/mb. Przyjęto górą **ϕ10 co 12,0 cm** o A_s = 6,54 cm^2/mb
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = -12,07 kNm/mb < M_{Rd} = 26,94 kNm/mb (-44,8%)
SGU:
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = (-)7,43 kNm/mb
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,086 mm < w_{lim} = 0,3 mm (28,8%)

Przęsło B-C- sprawdzenie
Zginanie: (przekrój **c-c**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 9,44 kNm/mb
Zbrojenie potrzebne A_s = 2,99 cm^2/mb. Przyjęto **ϕ10 co 12,0 cm** o A_s = 6,54 cm^2/mb (ρ = 0,69%)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 9,44 kNm/mb < M_{Rd} = 19,30 kNm/mb (48,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 22,16 kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 22,16 kN/mb < V_{Rd1} = 63,99 kN/mb (34,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 7,90 kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 5,81 kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,058 mm < w_{lim} = 0,3 mm (19,2%)

Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 9,71 mm < a_{lim} = 13,65 mm (71,1%)

6.1. Belka spocznika schodowego między-piętrowego

Belka B:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	36,48	1,20	0,74	43,59	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ:	38,35	1,19		45,66	

Wyniki - belka b:

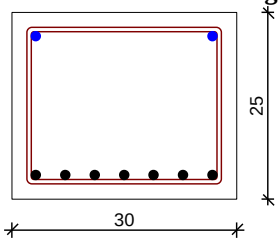
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 43,16 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 36,26 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 27,14 kNm

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 62,78 kN

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:

b_w = 30,0 cm, h = 25,0 cm

otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 43,16 kNm

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne A_s = 6,83 cm^2. Przyjęto dołem **7ϕ12** o A_s = 7,92 cm^2 (ρ = 1,21%)

Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 43,16 kNm < M_{Rd} = 48,41 kNm (89,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 57,07 kN

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ6 co max. 70 mm** na odcinku 77,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 57,07 kN < V_{Rd3} = 60,23 kN (94,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 36,26 kNm

Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,139 mm < w_{lim} = 0,3 mm (46,2%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 35,89 kN

Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,104 mm < w_{lim} = 0,3 mm (34,6%)

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 27,14 kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: a($M_{Sk,lt}$) = 7,92 mm < a_{lim} = 13,75 mm (57,6%)

6.1. Belka spocznika schodowego między-piętrowego

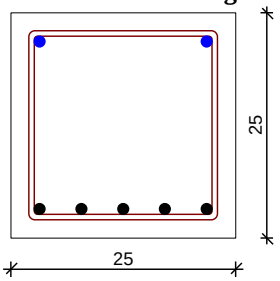
Belka C:

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	13,11	1,20	0,74	15,67	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,56	1,10	--	1,72	cała belka
	Σ:	14,68	1,18		17,39	

Wyniki - belka c:
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 16,44 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 13,87 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 10,60 kNm
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B}$ = 23,91 kN

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 25,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Zginanie (metoda uproszczona):
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 16,44 kNm
Przekrój pojedynczo zbrojony
Przyjęto dołem **5ϕ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 1,04%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 16,44 kNm < M_{Rd} = 35,80 kNm (45,9%)
Ścinanie:
Siła poprzeczna obliczeniowa V_{Sd} = 21,74 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ6 co max. 150 mm** na odcinku 45,0 cm przy podporach oraz co max. 160 mm w środku rozpiętości belki
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 21,74 kN < V_{Rd1} = 36,55 kN (59,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 13,87 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,073 mm < w_{lim} = 0,3 mm (24,4%)
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt}$ = 14,01 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,073 mm < w_{lim} = 0,3 mm (24,2%)
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 10,60 kNm
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt})$ = 3,95 mm < a_{lim} = 13,75 mm (28,7%)

poz.7. Podciągi

poz.7.1. Podciąg L = 2,20 m poziom poddasza

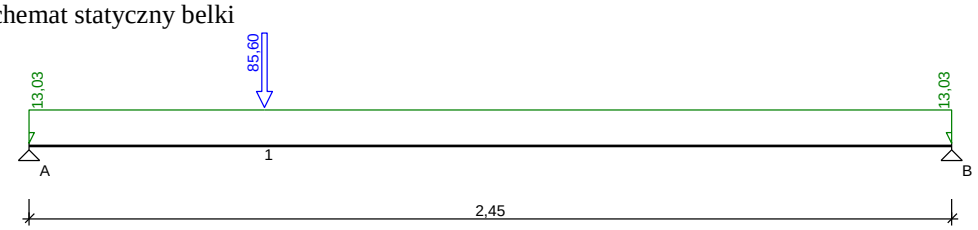
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z tynkiem (0,43 x 18,00 + 0,29 x 2) x 2,00	8,32	1,21	--	10,07	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,43m·0,25m·25,0kN/m3]	2,69	1,10	--	2,96	cała belka
	Σ:	11,01	1,18		13,03	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obciążenie z płatwi kalenicowej	61,14	0,50	1,40	--	85,60

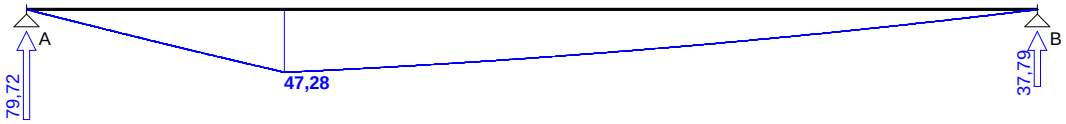
Schemat statyczny belki



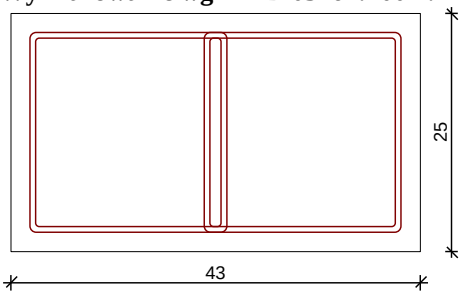
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 43,0 cm, h = 25,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 47,28 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 7,07 cm^2. Przyjęto **7ϕ12** o A_s = 7,92 cm^2 (ρ = 0,84%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 47,28 kNm < M_{Rd} = 52,04 kNm (90,9%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 75,25 kN
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ6 co 110 mm** na odcinku 55,0 cm przy lewej podporze oraz co 160 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 75,25 kN < V_{Rd3} = 76,66 kN (98,2%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 34,74 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 34,74 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,203 mm < w_{lim} = 0,3 mm (67,7%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 5,77 mm < a_{lim} = 2450/200 = 12,25 mm (47,1%)

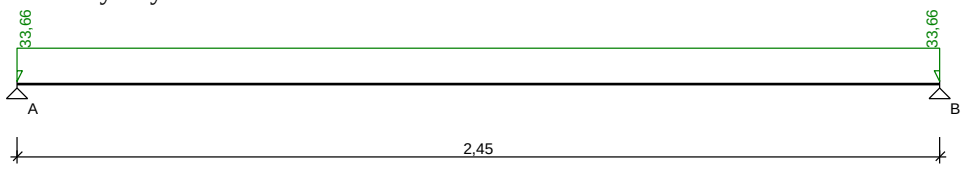
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 57,65 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,165 mm < w_{lim} = 0,3 mm (55,1%)

poz.7.2. Podciąg L = 2,20 m – strop piętra

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 4,00 x 4,31 x 0,5	8,62	1,10	--	9,48	cała belka
2.	Warstwy stropowe + użytkowe 7,05 x 4,31 x 0,5	15,19	1,28	--	19,44	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,43m·0,40m·25,0kN/m3]	4,30	1,10	--	4,73	cała belka
	Σ:	28,11	1,20		33,66	

Schemat statyczny belki

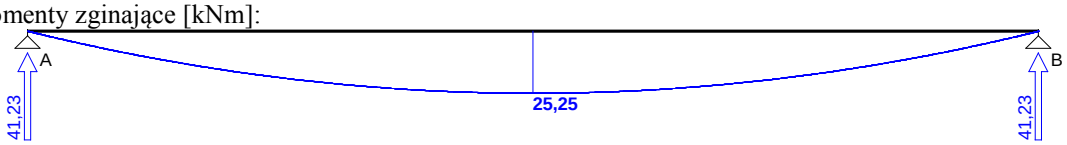


Dane materiałowe:

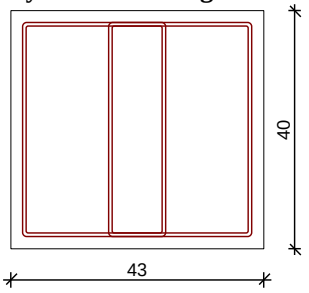
Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 43,0 cm, h = 40,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 25,25 kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **6ϕ12** o A_s = 6,79 cm^2 (ρ = 0,43%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 25,25 kNm < M_{Rd} = 81,25 kNm (31,1%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)24,64 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi ϕ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)24,64 kN < V_{Rd1} = 81,11 kN (30,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 21,09 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 21,09 kNm
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje (0,0%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: $a(M_{Sk})$ = 0,67 mm < a_{lim} = 2450/200 = 12,25 mm (5,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 30,92 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz.7.3. Podciąg L = 4,31 m

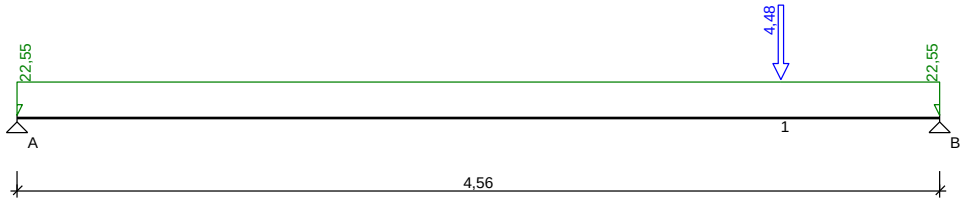
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 4,00 x 2,95 x 0,5	5,90	1,10	--	6,49	cała belka
2.	Warstwy stropowe + użytkowe 7,05 x 2,95 x 0,5	10,40	1,28	--	13,31	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ:	18,80	1,20		22,55	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z dachu 13,47 x 0,7 / 2,95	3,20	3,65	1,40	--	4,48

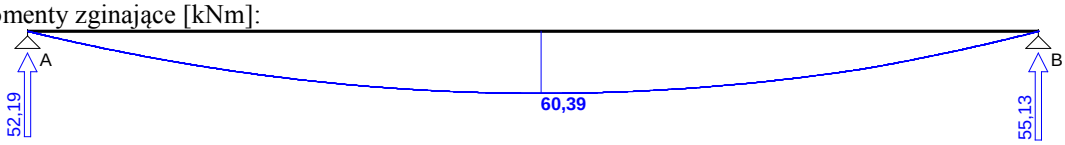
Schemat statyczny belki



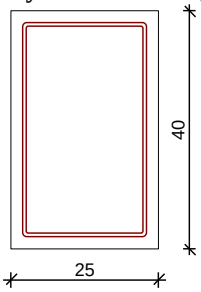
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 40,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 60,39 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 5,16 cm^2. Przyjęto **5ϕ12** o A_s = 5,65 cm^2 (ρ = 0,61%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 60,39 kNm < M_{Rd} = 65,49 kNm (92,2%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)44,01 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)44,01 kN < V_{Rd1} = 49,71 kN (88,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 50,13 kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 50,13 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,215 mm < w_{lim} = 0,3 mm (71,7%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 14,90 mm < a_{lim} = 4560/200 = 22,80 mm (65,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 43,16 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz.7.4. Podciągi L = 4,76 m

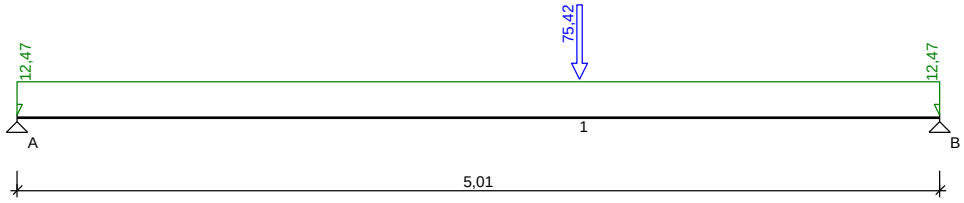
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 4,00 x 0,45	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
2.	Warstwy stropowe + użytkowe 7,05 x (0,45 + 0,35)	5,64	1,28	--	7,22	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,35m·0,34m·25,0kN/m3]	2,97	1,10	--	3,27	cała belka
	Σ:	10,41	1,20		12,47	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z dachu	53,87	2,93	1,40	--	75,42

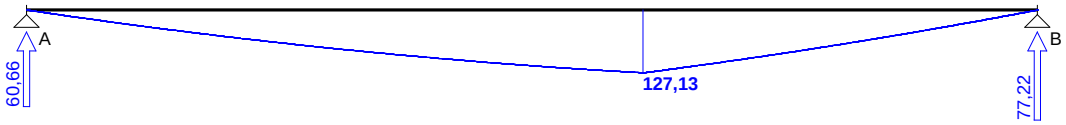
Schemat statyczny belki



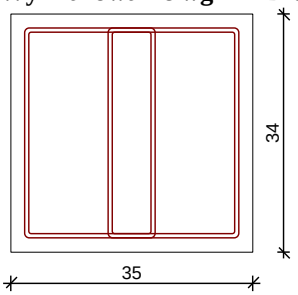
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 35,0 cm, h = 34,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 127,13 kNm

Zbrojenie potrzebne A_s = 15,60 cm^2. Przyjęto **8ϕ16** o A_s = 16,08 cm^2 (ρ = 1,50%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 127,13 kNm < M_{Rd} = 129,82 kNm (97,9%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)71,84 kN
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ6 co 160 mm** na odcinku 80,0 cm przy prawej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)71,84 kN < V_{Rd3} = 73,97 kN (97,1%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 95,31 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 95,31 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,162 mm < w_{lim} = 0,3 mm (53,9%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 22,09 mm < a_{lim} = 5010/200 = 25,05 mm (88,2%)

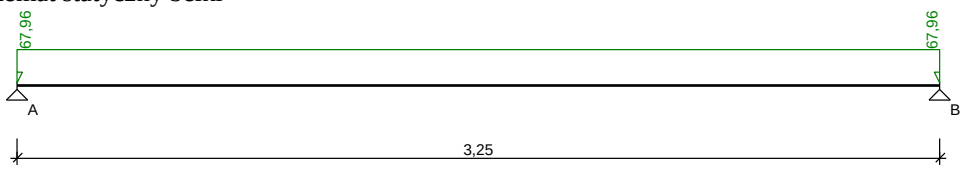
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 57,62 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,177 mm < w_{lim} = 0,3 mm (59,1%)

poz.7.5. Podciąg L = 3,00 m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 4,00 x 9,47 x05	18,94	1,10	--	20,83	cała belka
2.	Warstwy stropowe + użytkowe 7,05 x 9,47 x 0,5	33,38	1,28	--	42,73	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,40m·0,40m·25,0kN/m3]	4,00	1,10	--	4,40	cała belka
	Σ:	56,32	1,21		67,96	

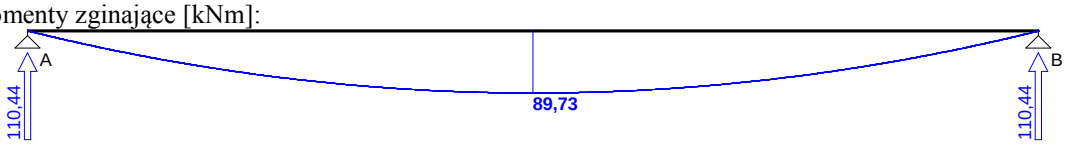
Schemat statyczny belki



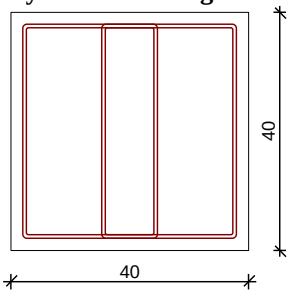
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 40,0 cm, h = 40,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 89,73 kNm
Przyjęto indywidualnie dołem **6ϕ16** o A_s = 12,06 cm^2 (ρ = 0,82%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 89,73 kNm < M_{Rd} = 133,64 kNm (67,1%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 77,07 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi ϕ6 co 270 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 77,07 kN < V_{Rd1} = 83,82 kN (91,9%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 74,36 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 74,36 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,157 mm < w_{lim} = 0,3 mm (52,2%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 5,84 mm < a_{lim} = 3250/200 = 16,25 mm (35,9%)

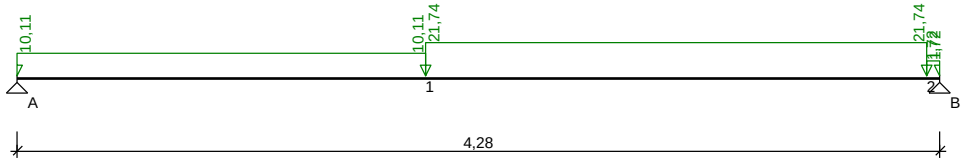
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 84,48 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz.7.6. Podciąg L = 4,06 m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 10,59 x 1,30 x 05	6,88	1,22	--	8,39	od pocz. do 1,80
2.	Strop 10,59 x 3,10 x 0,5	16,41	1,22	--	20,02	od 1,80 do końca
3.	Ciężar własny belki [0,25m·0,25m·25,0kN/m3]	1,56	1,10	--	1,72	cała belka

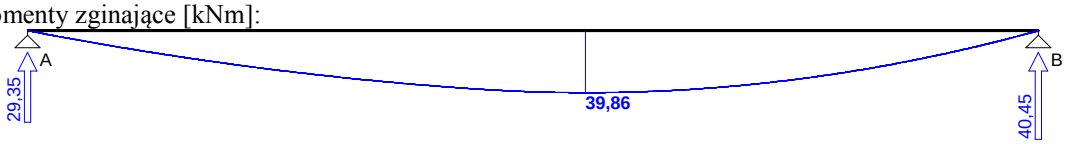
Schemat statyczny belki



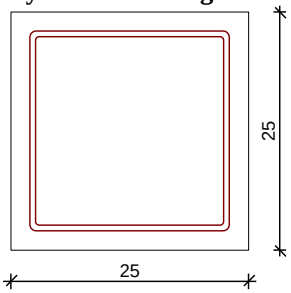
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 25,0 cm, h = 25,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 39,86 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 6,59 cm^2. Przyjęto **6ϕ16** o A_s = 12,06 cm^2 (ρ = 2,23%)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 39,86 kNm < M_{Rd} = 48,47 kNm (82,2%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = (-)34,23 kN
Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi ϕ6 co 160 mm na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = (-)34,23 kN < V_{Rd1} = 36,27 kN (94,4%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 33,02 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 33,02 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,107 mm < w_{lim} = 0,3 mm (35,7%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 21,10 mm < a_{lim} = 4280/200 = 21,40 mm (98,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 32,22 kN
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz.7.7. Podciąg L = 1,03 m

Przyjęto:
Podciąg b = 25 cm, h = 25 cm.
Zbrojenie dołem 4 szt. # 12, górą 2 szt. # 12, strzemiona Ø 6 konstrukcyjnie

poz.7.8. Podciąg L = 4,37 m

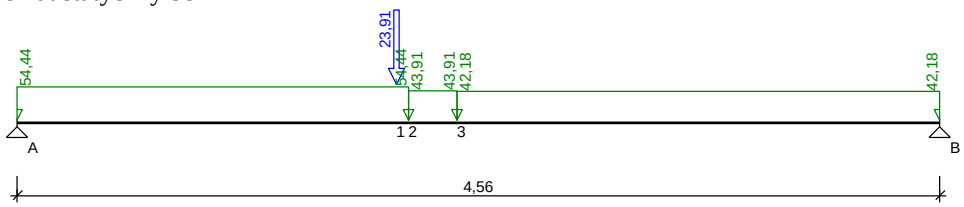
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Strop 7,05 x 0,45 x 0,5	1,58	1,10	--	1,74	od pocz. do 2,05
2.	Mur 0,19 x 18,00 x 4,40	15,05	1,20	--	18,06	cała belka
3.	Tynk 0,29 x 2 x 4,40	2,55	1,30	--	3,32	cała belka
4.	Z dachu 75,42 / 4,31	12,50	1,40	--	17,50	cała belka
5.	Z poz. 4.3.	8,49	1,24	--	10,53	od pocz. do 1,81
6.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m3]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z belki spocznika piętrowego	20,26	1,75	1,18	--	23,91

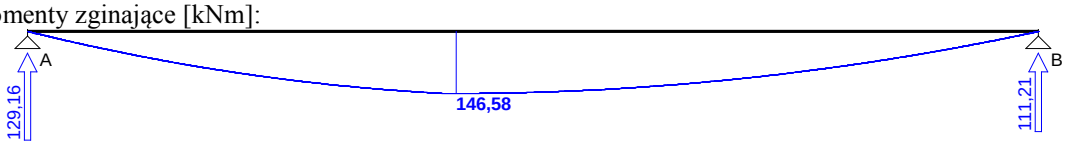
Schemat statyczny belki



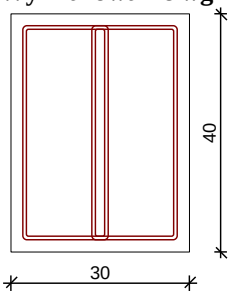
Dane materiałowe:

Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 30,0 cm, h = 40,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm
Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 146,58 kNm
Przyjęto indywidualnie górą **5ϕ12** o A_{s2} = 5,65 cm^2
Przyjęto indywidualnie dołem **7ϕ16** o A_{s1} = 14,07 cm^2 (ρ = 1,28%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 146,58 kNm < M_{Rd} = 160,39 kNm (91,4%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 102,43 kN
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ6 co 130 mm** na odcinku 104,0 cm przy podporach
oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 102,43 kN < V_{Rd3} = 108,90 kN (94,1%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 117,20 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 117,20 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,187 mm < w_{lim} = 0,3 mm (62,2%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: a(M_{Sk}) = 15,16 mm < a_{lim} = 4560/200 = 22,80 mm (66,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 97,56 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,231 mm < w_{lim} = 0,3 mm (77,2%)

poz.8. Nadproża żelbetowe

poz.8.1. Nadproża L = 1,10 i 1,05 m

Przyjęto:

Nadrpoża b = 25 cm, h = 25 cm.

Zbrojenie dołem 4 szt. # 12, górą 2 szt. # 10, strzemiona Ø 6 konstrukcyjnie

poz.8.2. Nadproża l = 0,90 m

Przyjęto:

Nadrpoża b = 25 cm, h = 25 cm.

Zbrojenie dołem 4 szt. # 12, górą 2 szt. # 10, strzemiona Ø 6 konstrukcyjnie

poz.8.3. Nadproże L = 1,00 m

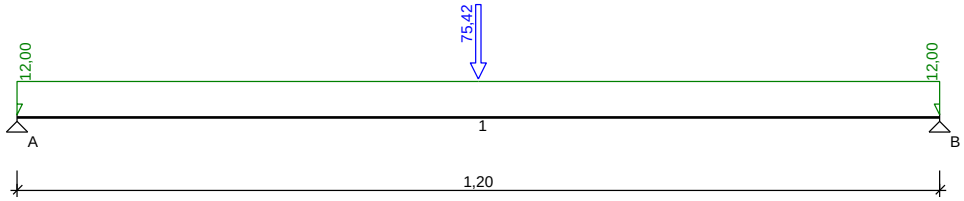
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur 0,19 x 18,00 x 2,20	7,52	1,20	--	9,02	cała belka
2.	Tynk 0,29 x 2 x 2,20	1,28	1,30	--	1,66	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,19m·0,25m·25,0kN/m3]	1,19	1,10	--	1,31	cała belka
	Σ:	9,99	1,20		12,00	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

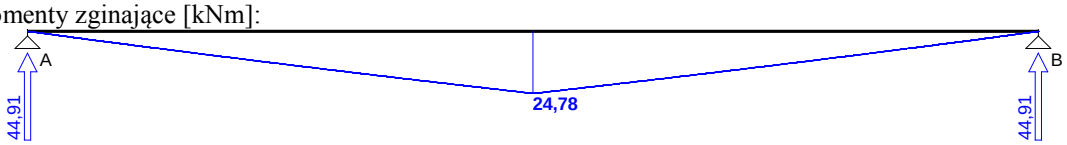
Lp.	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	z dachu	53,87	0,50	1,40	--	75,42

Schemat statyczny belki

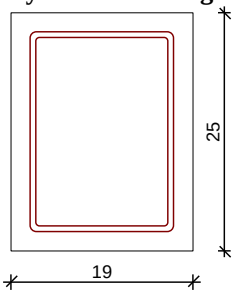


Dane materiałowe:
Klasa betonu: **C16/20** (B20) → f_{cd} = 10,67 MPa, f_{ctd} = 0,87 MPa, E_{cm} = 29,0 GPa
Stal zbrojeniowa główna A-III (**34GS**) → f_{yk} = 410 MPa, f_{yd} = 350 MPa, f_{tk} = 500 MPa
Stal zbrojeniowa strzemion A-0 (**St0S-b**) → f_{yk} = 220 MPa, f_{yd} = 190 MPa, f_{tk} = 260 MPa

Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:
b_w = 19,0 cm, h = 25,0 cm
otulina zbrojenia c_{nom} = 20 mm

Przęsło A - B:
Zginanie: (przekrój **a-a**)
Moment przęsłowy obliczeniowy M_{Sd} = 24,78 kNm
Zbrojenie potrzebne A_s = 3,83 cm^2. Przyjęto **4ϕ12** o A_s = 4,52 cm^2 (ρ = 1,09%)
Warunek nośności na zginanie: M_{Sd} = 24,78 kNm < M_{Rd} = 28,33 kNm (87,5%)
Ścinanie:
Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej V_{Sd} = 41,09 kN
Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ6 co 100 mm** na całej długości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: V_{Sd} = 41,09 kN < V_{Rd3} = 42,16 kN (97,5%)
SGU:
Moment przęsłowy charakterystyczny M_{Sk} = 17,96 kNm
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt}$ = 17,96 kNm
Szerokość rys prostopadłych: w_k = 0,167 mm < w_{lim} = 0,3 mm (55,8%)
Maksymalne ugięcie od M_{Sk}: $a(M_{Sk})$ = 1,39 mm < a_{lim} = 1200/200 = 6,00 mm (23,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej V_{Sk} = 31,93 kN
Szerokość rys ukośnych: w_k = 0,168 mm < w_{lim} = 0,3 mm (55,9%)

poz.8.4. Nadproże L = 1,00 m

Przyjęto:

Nadrpoża b = 25 cm, h = 25 cm.

Zbrojenie dołem 4 szt. # 12, górą 2 szt. # 10, strzemiona Ø 6 konstrukcyjnie

poz.9. Podciągi nadproża stalowe

poz.9.1. Nadproża L = 90 cm

Przyjęto:

Nadproża z dwuteowników np. 100

poz. 9.2. Nadproża L = 100 do 110 cm

Przyjęto:

Nadproża z dwuteowników np. 100

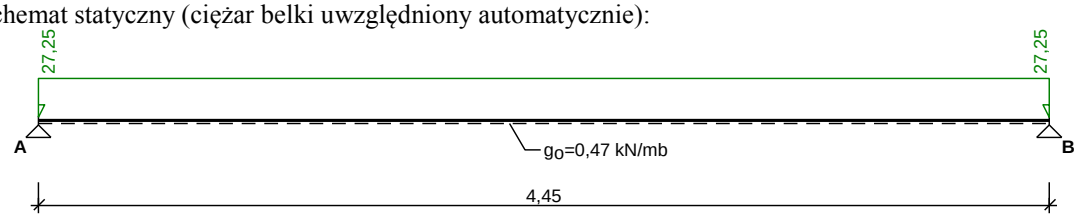
poz.9.3. Podciąg L = 4,24 m

Zestwaienie obciążeń

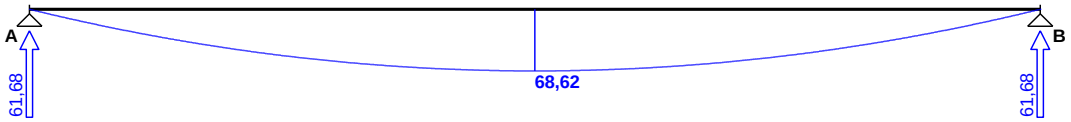
Lp	Opis obciążenia		Obc. char. [kN/m^2]	γ_f	Obc. obl. [kN/m^2]
1.	Mur 0,19 x 18,00 x 3,00		10,26	1,20	12,31
2.	Tynk 0,29 x 2 x 3,00		1,74	1,30	2,26
3.	Strop parteru		9,83	1,29	12,68
		Σ:	**21,83**	1,248	**27,25**

l_o = 4,24 x 1,05 = 4,45 m

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg pn-90/b-03200

Przekrój: **2 I 180**, połączone spoinami ciągłymi

A_v = 24,8 cm^2, m = 43,8 kg/m

J_x = 2900 cm^4, J_y = 1101 cm^4, J_ω = 5850 cm^6, J_T = 10,4 cm^4, W_x = 322 cm^3

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

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

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,23 m

Współczynnik zwichrzenia φ_L = 1,000

Moment maksymalny M_{max} = 68,62 kNm

(52) $M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,918 < 1$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 4,45 m

Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = -61,68 kN

(53) $V_{max} / V_R = 0,199 < 1$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

V_{max} = (-)61,68 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 185,85 kN → warunek niemiarodajny

Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 2,23 m

Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 19,09 mm
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200$ = 22,25 mm
$f_{k,max}$ = 19,09 mm < f_{gr} = 22,25 mm (85,8%)

poz.9.4. Nadproże L = 1,76 m

Przyjęto:
Nadproże z 2 szt. dwuteownika 120 np

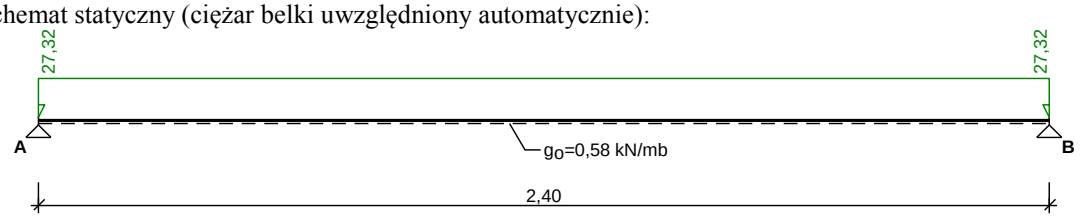
poz.9.5. Podciąg L = 2,20 m

Zestwaienie obciążeń

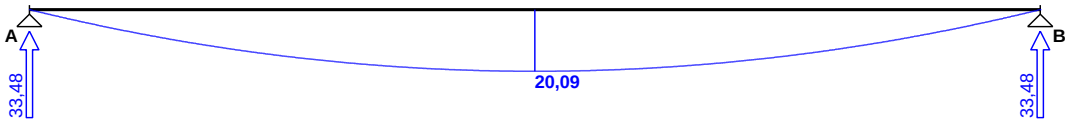
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m^2]	γ_f	Obc. obl. [kN/m^2]
1.	Strop parteru 4,31 x 9,83 x 0,5	21,18	1,29	27,32

l_o = 2,20 x 1,05 = 2,31 m przyjęto l_o = 2,40 m

Parametry belki:
- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki γ_f = 1,10
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



Momenty zginające [kNm]:



Wymiarowanie wg pn-90/b-03200
Przekrój: **3 I 160**, połączone spoinami ciągłymi
A_v = 30,2 cm^2, m = 53,7 kg/m
J_x = 2805 cm^4, J_y = 2661 cm^4, J_ω = 3100 cm^6, J_T = 7,11 cm^4, W_x = 351 cm^3
Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:
- zginanie: klasa przekroju 1 (α_p = 1,080) M_R = 81,53 kNm
- ścinanie: klasa przekroju 1 V_R = 377,09 kN

Nośność na zginanie
Przekrój z = 1,20 m
Współczynnik zwichrzenia φ_L = 1,000
Moment maksymalny M_{max} = 20,09 kNm
(52) $M_{max} / (\varphi_L \cdot M_R)$ = 0,246 < 1
Nośność na ścinanie
Przekrój z = 0,00 m
Maksymalna siła poprzeczna V_{max} = 33,48 kN
(53) V_{max} / V_R = 0,089 < 1
Nośność na zginanie ze ścinaniem
V_{max} = 33,48 kN < $V_o = 0,6 \cdot V_R$ = 226,26 kN → warunek niemiarodajny
Stan graniczny użytkowania
Przekrój z = 1,20 m
Ugięcie maksymalne $f_{k,max}$ = 1,63 mm
Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 200$ = 12,00 mm
$f_{k,max}$ = 1,63 mm < f_{gr} = 12,00 mm (13,6%)

poz.10. Wieńce

Przyjęto:

W poziomach stropów teriva wykonać wieńce obwodowe b = 24 h = 40 cm (wysokość potrzebna do oparcia belek stropu teriva).
Wzdłuż górnej krawędzi ścian kolankowych (pod murłatą) i wzdłuż górnej krawędzi ścian szczytowych wykonać wieńce obwodowe 25 x 25 cm. Wieniec ten łączyć z wieńcem stropu w narożach i na długości ściany kolankowej min. co 2,50 m rdzeniami żelbetowymi o przekroju min. 25 x 25cm zbrojonymi 4 szt. # 12 ze strzemionami Ø 6 co 20 cm.
Wieńce zbroić 4 szt # 12, strzemiona Ø 6 co 25 cm.

poz.11. Słupy żelbetowe

Przyjęto:

Słupy żelbetowe zbrojone 6 szt. # 12, strzemiona Ø 6 co 20 cm

poz.12. Rdzenie żelbetowe

Przyjęto:

Rdzenie żelbetowe 25 x 25 cm zbrojone 2 szt. # 12, strzemiona Ø 6 co 20 cm

poz.13. Fundamenty

Przyjęto:

Ławy fundamentowe wys. min. 35 cm.
Szerokość ław ustalono dla qf = 0,20 MPa.
Ławy ścian nośnych wewnętrznych szer. 70 cm zewnętrznych szer. 60 cm.
Ławy zbroić prętami podłużnymi # 12 w ilości 4 szt. w formie wieńca ze strzemionami co 30 cm.

poz.14. Szyb windy

Przyjęto:

Posadowienie szybu zaprojektowano - płyta żelbetowa o gr. 40 cm, z betonu wylewanego
na mokro kl. C16/20, zbrojona siatką z prętów górą i dołem stalą kl. A-III
Ściany nośne trzonu windowego: żelbetowe, z betonu gładkiego kl. C15/20, zbrojonego stalą AIII i A0.

autor:

opracował:

sprawdził: