

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH
„BENBUD”**

inż. BENEDYKT REDER

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel. kom. +48 603 79 86 82, +48 609 065 762
benbud@op.pl



DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

EGZEMPLARZ NR 1 2 3 4 5

Stadium dokumentacji:

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCJI

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Budowa budynku przedszkola”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Budynek żłobka przy Przedszkolu Samorządowym w Sędziszowie ul. Na Skarpie 8 - działka nr 162

Inwestor:

Gmina Sędziszów, ul. Dworcowa 20, 28-340 Sędziszów.

OPRACOWANIE BRANŻOWE
KONSTRUKCJA
PROJEKTANT

IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA

inż. BENEDYKT REDER

upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności: kontr. – budowlanej
nr uprawnień UAN-IV/8346/113/TO/88

PODPIS

KONSTRUKCJA
SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. OLGIERD NAGÓRSKI

upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w
specjalności: kontr. – budowlanej
nr uprawnień 588/71 Bg

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU

inż. BENEDYKT REDER

DATA OPRACOWANIA

03 GRUDZIEŃ 2018 r.

Spis treści

1.	Obliczenia statyczne	7
2.	poz. 1.0 Konstrukcja dachu	8
2.1	poz. 1.1 Wiązar krokwiowy W-1	8
2.2	poz. 1.1.1 Wiązar krokwiowy W-2 nad tarasem	15
2.3	poz. 1.2 Wiązar krokwiowy W-3	19
3.	poz. 2.0 Strop poddasza	25
3.1	poz. 2.1 Płyta stropowa L= 4,56 m	25
3.2	poz. 2.2 Płyta stropowa L= 5 ,68 m	26
3.3	poz. 2.3 Płyta stropowa L=3,85 m	27
3.4	poz. 2.4 Płyta stropowa L=5,01 m	28
3.5	poz. 2.5 Płyta stropowa L=5,13 m	29
3.6	poz. 2.6 Płyta stropowa L= 6,67 m	31
3.7	poz. 2.7 Płyta stropowa L= 2,90 m	32
3.8	poz. 2.8 Podciąg	33
3.8.1	poz. 2.8.1 Podciąg B-1 L[1] = 10,01 m, L[2] = 3,02 m	33
3.8.2	poz. 2.8.2 Podciąg B-2 L[1] = 10,01 m, L[2] = 1,38 m, L[3] = 1,71 m	35
3.8.3	poz. 2.8.3 Podciąg B-3 L[1] = 1,81 m, L[2] = 3,02 m	37
3.8.4	poz. 2.8.4 Podciąg B-4 L[1] = 3,85 m, L[2] = 2,90 m	38
3.8.5	poz. 2.8.5 Podciąg B-5 L[1] = 3,85 m	40
3.8.6	poz. 2.8.6 Podciąg B-6 L[1] = 6,99 m	42
3.8.7	poz. 2.8.7 Podciąg B-7 L[1] = 5,13 m	43
4.	poz. 3.0 Strop nad parterem	44
4.1	poz. 3.1, poz. 3.1.1 Płyta stropowa L[1] =6,11 m, L[2]=1,78 m, L[3]=2,88 m,	45
	L[4]= 4,73, A = 1,39 m	45
4.2	poz. 3.2 Płyta stropowa L[1] =3,02 m	50
4.3	poz. 3.2.1 Płyta stropowa L[1] =1,34 m	51
4.4	poz. 3.2.2 Żebro stropowe L[1] =1,34 m	52
4.5	poz. 3.2.3 Żebro stropowe L[1] =5,14 m	53
4.6	poz. 3.3 Płyta stropowa L[1] =5,14 m	55
4.7	poz. 3.3.1 Żebro stropowe L[1] =3,85 m	56
4.8	poz. 3.4 Płyta stropowa L[1] =1,88 m	57
4.9	poz. 3.5 Płyta stropowa L[1] = 5,01 m, L[2] = 5,60 m, A = 1,39 m	58
4.10	poz. 3.6 Płyta stropowa L[1] = 0,65m	63
5.	poz. 4.0 Strop nad piwnicą	64
5.1	poz. 4.1 Płyta tarasu L[1] = 6,03 m, L[2]= 4,74 m, L[3] = 6,031 m	64
5.2	poz. 4.2 Płyta stropowa L[1] = 5,68 m	67

5.3	poz. 4.3 Płyta stropowa L[1] = 3,32 m.....	68
5.4	poz. 4.4 Płyta stropowa L[1] = 2,55 m.....	69
5.5	poz. 4.5 Płyta stropowa L[1] = 2,66 m.....	69
5.6	poz. 4.6 Płyta stropowa L[1] = 3,06 m.....	70
5.7	poz. 4.6.1 Płyta stropowa L[1] = 1.44 m.....	71
5.8	poz. 4.6.2 Żebro stropowe L[1] = 3,06 m	72
5.9	poz. 4.7 Płyta stropowa L[1] = 1.89m	74
5.10	poz. 4.8 Płyta stropowa L[1] = 3,27m	74
6.	poz. 5.0 Podciągi.....	75
6.1	poz. 5.1 Podciąg L[1] = 5,13 m.....	75
6.2	poz. 5.2 Podciąg L[1] = 5,01 m.....	77
6.3	poz. 5.3 Podciąg L[1] = 6,03 m, L[2] = 4,74 m, L[3] = 4,65 m, A = 1,39 m	78
6.4	poz. 5.4 Podciąg L[1] = 2,47 m, L[2] = 5,68 m, L[3] = 6,21 m,.....	81
6.5	poz. 5.5 Podciąg L[1] = 5,68 m, L[2] = 3,32 m, L[3] = 2,66 m,.....	83
6.6	poz. 5.6 Podciąg L[1] = 5,68 m, L[2] = 3,32 m, L[3] = 2,66 m,.....	86
6.7	poz. 5.7 Podciąg L[1] = 5,03 m.....	88
6.8	poz. 5.8 Podciąg L[1] = 6,03 m, L[2] = 4,74 m, L[3] = 6,03 m.....	90
6.9	poz. 5.9 Podciąg L[1] = 2,77 m,.....	92
6.10	poz. 5.9.1 Podciąg L[1] = 2,77 m,.....	94
6.11	poz. 5.10 Podciąg L[1] = 2,77 m, L[2] = 5,60 m.....	95
6.12	poz. 5.11 Podciąg L[1] = 3,06 m, L[2] = 1,89 m.....	97
6.13	poz. 5.12 Podciąg L[1] = 1,99 m,.....	99
7.	poz. 6.0 Nadproża	100
7.1	poz. 6.1 Nadproże L[1] = 4,0 m	100
7.2	poz. 6.2 Nadproże L[1] = 2,0 m	102
7.3	poz. 6.3 Nadproże L[1] = 1,5 m	103
7.4	poz. 6.4 Nadproże trójkątne L[1] = 2,89 m, L[2] = 2,89 m	104
7.5	poz. 6.5 Nadproże L[1] = 1,10 m.....	106
7.6	poz. 6.6 Nadproże L[1] = 1,05 m.....	107
7.7	poz. 6.7 Nadproże L[1] = 1,88 m.....	108
7.8	poz. 6.8 Nadproże L[1] = 1,82 m.....	110
7.9	poz. 6.9 Nadproże L[1] = 1,50 m.....	111
7.10	poz. 6.9.1 Nadproże L[1] = 1,50 m.....	113
7.11	poz. 6.10 Nadproże L[1] = 1,50 m.....	114
7.12	poz. 6.11 Nadproże L[1] = 1,58 m.....	115
7.13	poz. 6.12 Nadproże L[1] = 1,22 m.....	117
7.14	poz. 6.13 Nadproże L[1] = 1,43 m.....	118
7.15	poz. 6.14 Nadproże L[1] = 1,43 m.....	120

7.16	poz. 6.15 Nadproże L[1] = 1,67 m.....	121
7.17	poz. 6.16 Nadproże L[1] = 1,39 m.....	123
7.18	poz. 6.17 Nadproże L[1] = 1,39 m.....	124
7.19	poz. 6.18 Nadproże prefabrykowane 11.5 x 7.5 cm	125
8.	poz. 7.0 Połączenie belki z podciągami.....	125
8.1.1	poz. 7.1 Połączenie belki poz. 5.3 z podciągami poz. 5.4.....	125
8.1.2	poz. 7.2 Połączenie belki poz. 5.5 z podciągami poz. 5.8.....	126
8.1.3	poz. 7.3 Połączenie belki poz. 5.6 z podciągami poz. 5.8.....	126
8.1.4	poz. 7.4 Połączenie belki poz. 5.6 z podciągami poz. 5.7.....	126
8.1.5	poz. 7.5 Połączenie belki poz. 5.4 z podciągami poz. 6.12.....	126
8.1.6	poz. 7.6 Połączenie belki poz. 5.4 z podciągami poz. 6.13.....	126
8.1.7	poz. 7.7 Połączenie belki poz. 5.3 z podciągami poz. 6.9.1	126
8.1.8	poz. 7.8 Połączenie belki poz. 5.3 z podciągami poz. 6.9.1	126
8.1.9	poz. 7.9 Połączenie belki poz. 5.4 z podciągami poz. 5.3.....	127
9.	poz. 8.0 Klatka schodowa 1	127
9.1	poz. 8.1 Bieg schodowy z poz. – 3,60m na poz. – 1,80m	127
9.2	poz. 8.2 Bieg schodowy z poz. – 1,80m na poz. ± 0,00m	130
9.3	poz. 8.3 Bieg schodowy z poz. ± 0.00m na poz. + 1,80m	135
9.4	poz. 8.4 Bieg schodowy z poz. + 1,80m na poz. + 3,60m	140
10.	poz. 9.0 Klatka schodowa 2	145
10.1	poz. 9.1 Bieg schodowy z poz. ± 0.00m na poz. + 1,80m	145
10.2	poz. 9.2 Bieg schodowy z poz. + 1,80m na poz. + 3,60m	149
11.	poz. 10.0 Słupy	154
11.1	poz. 10.1 Słupy S-1.....	154
11.2	poz. 10.2 Słupy S-2.....	156
11.3	poz. 10.3 Słupy S-3.....	157
11.4	poz. 10.4 Słupy S-4.....	159
11.5	poz. 10.5 Słupy S-5.....	161
11.6	poz. 10.6 Słupy S-6.....	163
11.7	poz. 10.7 Słupy S-7	165
11.8	poz. 10.8 Słupy S-8.....	167
12.	poz. 11.0 Ściany	169
12.1	poz. 14.1 Ściany fundamentowe i parteru	170
12.2	poz. 14.2 Ściany konstrukcyjne zewnętrzne piętra	170
12.3	poz. 14.2 Ściany konstrukcyjne wewnętrzne	170
13.	poz. 12.0 Wieńce	170
14.	poz. 13.0 Fundamenty	170
14.1	Warunki gruntowo-wodne.....	170

14.2	Geotechniczna charakterystyka gruntów	170
14.3	poz. 13.1 Ławy fundamentowe łf-1 w osi 1 od D do O	172
14.4	poz. 13.1.1 Ławy fundamentowe łf-1.1 w osi 1 od D do G.....	174
14.5	poz. 13.2 Ławy fundamentowe łf-2 w osi 2 od K do M	176
14.6	poz. 13.3 Ławy fundamentowe łf-3 w osi 3 od F do G	178
14.7	poz. 13.4 Ławy fundamentowe łf-4 w osi 4 od I do O.....	180
14.8	poz. 13.5 Ławy fundamentowe łf-5 w osi 7 od D do H	182
14.9	poz. 13.6 Ławy fundamentowe łf-6 w osi 8 od I do O.....	184
14.10	poz. 13.7 Ławy fundamentowe łf-7 w osi 10 od D do H.....	186
14.11	poz. 13.8 Ławy fundamentowe łf-8 w osi 11 od G do J.....	188
14.12	poz. 13.9 Ławy fundamentowe łf-9 w osi 11 od J do M.....	190
14.13	poz. 13.10 Ławy fundamentowe łf-10 w osi 11 od D do J	192
14.14	poz. 13.11 Ławy fundamentowe łf-11 w osi d od 1 do 10.....	194
14.15	poz. 13.12 Ławy fundamentowe łf-12 w osi E od 10 do 13.....	196
14.16	poz. 13.13 Ławy fundamentowe łf-13 w osi F od 1 do 10.....	198
14.17	poz. 13.14 Ławy fundamentowe łf-14 w osi g od 1 do 7	200
14.18	poz. 13.15 Ławy fundamentowe łf-15 w osi g od 11 do 13	202
14.19	poz. 13.16 Ławy fundamentowe łf-16 w osi H od 1 do 11	205
14.20	poz. 13.17 Ławy fundamentowe łf-17 w osi I od 1 do 8.....	207
14.21	poz. 13.18 Ławy fundamentowe łf-18 w osi K od 1 do 2.....	209
14.22	poz. 13.19 Ławy fundamentowe łf-19 w osi K od 8 do 12.....	211
14.23	poz. 13.20 Ławy fundamentowe łf-20 w osi L od 4 do 8	213
14.24	poz. 13.21 Ławy fundamentowe łf-21 w osi M od 1 do 4	215
14.25	poz. 13.22 Ławy fundamentowe łf-22 w osi M od 8 do 12.....	217
14.26	poz. 13.23 Ławy fundamentowe łf-23 w osi O od 4 do 8	219
14.27	poz. 13.24 Ławy fundamentowe St-1 w osi A do B.....	219
14.28	poz. 13.25 Ławy fundamentowe St-2 w osi D	221
14.29	poz. 13.26 Ławy fundamentowe St-3 w osi 12	224
15.	poz. 14.0 Elementy zewnętrzne	226
15.1	poz. 14.1 Schody.....	226
15.2	poz. 14.2 Płyta trasy	229
16.	poz. 15.0 Łącznik.....	231
16.1	poz. 15.1 Płyta żelbetowa $L[1] = 1,74M$	231
16.2	poz. 15.2 Podciąg $L[1] = 4,05M$	232
16.3	poz. 15.3 Nadproże $L[1] = 1,50m$	233

Spis rysunków

Rys. nr K-01	-	RZUT FUNDAMENTÓW
Rys. nr K-02	-	RZUT PIWNICY - NADPROŻA
Rys. nr K-03	-	RZUT PIWNICY - STROP NAD PIWNICĄ
Rys. nr K-04	-	RZUT PARTERU - NADPROŻA
Rys. nr K-05	-	RZUT PARTERU - STROP NAD PARTEREM
Rys. nr K-06	-	RZUT PIĘTRA - NADPROŻA
Rys. nr K-07	-	RZUT PIĘTRA - STROP NAD PIĘTREM
Rys. nr K-08	-	RZUT DACHU - KONSTRUKCJA
Rys. nr K-09	-	PRZEKRÓJ A - A
Rys. nr K-010	-	PRZEKRÓJ B - B, PRZEKROJE KLATEK SCHODOWYCH

1. OBLICZENIA STATYCZNE

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Dokumentacja geotechniczna opracowana przez **GEOEFEKT Usługi Geologiczne mgr inż. Michał Fyda**
33-325 Krużłowa Niżna 170

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem III	-	S_k	=	1,44 kN/m ²
Strefa obciążenia wiatrem I	-	q_k	=	0,30 kN/m ²
Obciążenie technologiczne dla przedszkoli	-	q_k	=	2,0 kN/m ²
Obciążenie technologiczne dla tarasu	-	q_k	=	2,0 kN/m ²
Obciążenie technologiczne dla komunikacji	-	q_k	=	2,5 kN/m ²
Obciążenie technologiczne klatki schodowej	-	q_k	=	4,0 kN/m ²
Ciężar świeżej masy betonowej	-	g	=	25,0 kN/m ³

Założenia materiałowe

Klasa betonu	-	C20/25	dal klasy ekspozycji XC1
Klasa betonu	-	C25/30	dal klasy ekspozycji XC2
Klasa betonu	-	C30/37	dal klasy ekspozycji XC3, XC4, XF3, XA1
Klasa cegły	-	M 20	
Bloczki gazobetonowe	-	odmiana 05	– 7,50 kN/m ³
Klasa bloczków betonowych	-	C20/25	dal klasy ekspozycji XC1
Klasa bloczków betonowych	-	C25/30	dal klasy ekspozycji XC2
Klasa bloczków betonowych	-	C30/37	dal klasy ekspozycji XC3, XC4, XF3, XA1
Klasa zaprawy cem-wap.	-	M 8	
Klasa stali zbrojeniowej	-	A-IIIIN	
Gatunek stali konstrukcyjnej	-	BST500S	
Klasa stali zbrojeniowej pomocniczej	-	A-I (St3SX-b)	
Drewno klejone klasy	-	GL24h	

Posadowienie budynku

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25kwietnia 2012 r. przyjęto geotechniczne warunki posadowienia obiektu jako proste.

Normy i normatywy

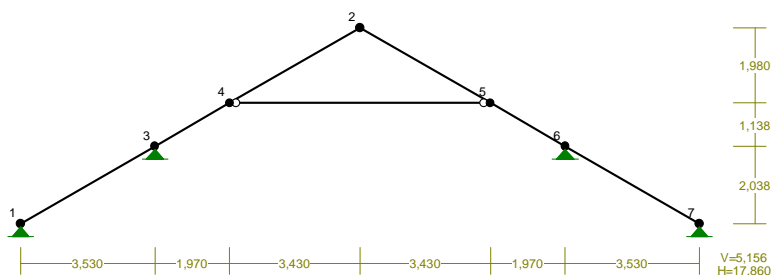
PN-80/B-0210/Az1	– obciążenie śniegiem
PN-B-0211 : 1977/Az1	– obciążenie wiatrem
PN-82/B-02001	– obciążenie stałe
PN-82/B-02003	– obciążenie zmienne
PN-88/B-02014	– obciążenie gruntem
PN-B-03264 : 20002	– konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone
PN-90/B-03200	– konstrukcje stalowe
PN-B-3002 :2007	– konstrukcje murowe

2. POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU

Konstrukcję dachu zaprojektowano drewnianą z drewna klejonego klasy GL24h jako ustrój krokwiowy. Kąt nachylenia dachu $\alpha = 30^\circ$

2.1 POZ. 1.1 WIĄZAR KROKWIOWY W-1

WĘZŁY:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Material:
1	120,0	4570	1440	240	240	12,0	1E+02 Drewno GL24h
2	242,0	9761	2440	887	887	22,0	1E+02 Drewno GL24h

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1E+02 Drewno GL24h	12	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: D ""						
				Zmienne	γ _f = 1,50	
4	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,96
5	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	2,28
6	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	4,08
Grupa: Q "pokrycie dachu"						
				Zmienne	γ _f = 1,30	
1	Liniowe	0,0	1,060	1,060	0,00	4,08
2	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,28
3	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	3,96
4	Liniowe	-0,0	0,560	0,560	0,00	3,96
5	Liniowe	-0,0	0,560	0,560	0,00	2,28
6	Liniowe	-0,0	1,060	1,060	0,00	4,08
Grupa: S "śnieg z lewej"						
				Zmienne	γ _f = 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	4,08
2	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	2,28
3	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,96

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,783	3,265*	-0,274	-0,347	DQS
	4,076	-4,759*	-5,979	2,778	QS
	4,076	-4,759	-5,979*	2,778	QS
	4,076	-4,759	-5,979	2,778*	QS
	0,000	0,000	3,936	-2,778*	DQS
2	2,275	0,605*	0,313	-13,107	QS
	0,000	-4,759*	4,403	-15,469	QS
	0,000	-4,759	4,403*	-15,469	QS
	2,275	-0,243	-0,094	-7,072*	Q
	0,000	-3,570	3,248	-20,602*	DQS
3	1,485	2,851*	0,177	-6,838	QS
	3,960	-3,145*	-4,145	-7,180	DQS
	3,960	-2,221	-4,274*	-4,268	QS
	3,960	-1,296	-1,688	-2,924*	Q
	0,000	-0,832	2,977	-11,291*	DQS
4	2,475	2,851*	-0,177	-6,838	DQ
	0,000	-3,145*	4,145	-7,180	DQS
	0,000	-2,221	4,274*	-4,268	DQ
	0,000	-1,296	1,688	-2,924*	Q
	3,960	-0,832	-2,977	-11,291*	DQS
5	0,000	0,605*	-0,313	-13,107	DQ
	2,275	-4,759*	-4,403	-15,469	DQ
	2,275	-4,759	-4,403*	-15,469	DQ
	0,000	-0,243	0,094	-7,072*	Q
	2,275	-3,570	-3,248	-20,602*	DQS
6	2,293	3,265*	0,274	-0,347	DQS
	0,000	-4,759*	5,979	2,778	DQ
	0,000	-4,759	5,979*	2,778	DQ
	0,000	-4,759	5,979	2,778*	DQ
	4,076	-0,000	-3,644	-2,778*	DQ
7	3,430	0,295*	-0,000	-7,924	DQS
	0,000	0,000*	0,172	-7,924	DQS
	0,000	0,000	0,172*	-7,924	DQS
	0,000	0,000	0,172	-2,794*	Q
	3,430	0,295	-0,000	-2,794*	Q
	0,000	0,000	0,172	-7,924*	DQS
	3,430	0,295	-0,000	-7,924*	DQS

* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	Sigma:	Kombinacja obciążeń:
		-----		[MPa]	
		Ro			
1	4,076	0,228*		5,478	QS
	1,529	-0,154*		-3,700	DQS
	1,783		0,153*	3,665	DQS
	4,076		-0,219*	-5,248	QS

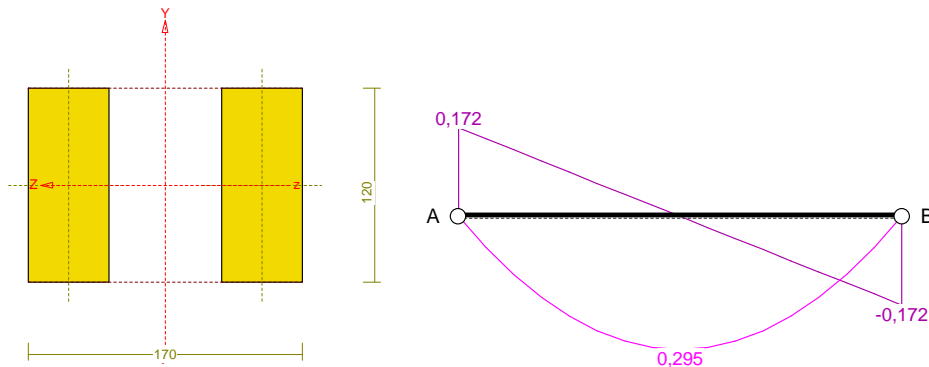
2	0,000	0,197*		4,724	QS
	2,275	-0,051*		-1,224	QS
	2,275		0,006*	0,141	QS
	0,000		-0,250*	-6,003	QS
3	3,960	0,135*		3,248	DQS
	1,485	-0,146*		-3,495	QS
	1,485		0,122*	2,930	QS
	3,960		-0,160*	-3,841	DQS
4	0,000	0,135*		3,248	DQS
	2,475	-0,146*		-3,495	DQ
	2,475		0,122*	2,930	DQ
	0,000		-0,160*	-3,841	DQS
5	2,275	0,197*		4,724	DQ
	0,000	-0,051*		-1,224	DQ
	0,000		0,006*	0,141	DQ
	2,275		-0,250*	-6,003	DQ
6	0,000	0,228*		5,478	DQ
	2,548	-0,154*		-3,700	DQS
	2,293		0,153*	3,665	DQS
	0,000		-0,219*	-5,248	DQ
7	6,860	-0,010*		-0,233	Q
	3,430	-0,079*		-1,890	DQS
	3,430		0,042*	0,997	Q
	6,860		-0,028*	-0,660	DQS

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,584*	4,545	4,582		QS
	0,086*	2,866	2,867		DQ
	0,438	4,798*	4,818		DQS
	0,232	2,614*	2,624		Q
	0,438	4,798	4,818*		DQS
3	15,777*	19,433	25,031		DQS
	5,939*	8,758	10,582		Q
	15,777	19,433*	25,031		DQS
	5,939	8,758*	10,582		Q
	15,777	19,433	25,031*		DQS
6	-5,939*	8,758	10,582		Q
	-15,777*	19,433	25,031		DQS
	-15,777	19,433*	25,031		DQS
	-5,939	8,758*	10,582		Q
	-15,777	19,433	25,031*		DQS
7	-0,086*	2,866	2,867		QS
	-0,584*	4,545	4,582		DQ
	-0,438	4,798*	4,818		DQS
	-0,232	2,614*	2,624		Q
	-0,438	4,798	4,818*		DQS

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 7



Sprawdzenie nośności pręta nr 7

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,86$ m, przy obciążeniach „DQS”.

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 7,924 / 120,00 \times 10 = \mathbf{0,66} < \mathbf{0,95} = 0,086 \times 11,08 = k_c f_{c,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „Q”.

Największe naprężenia dla gałęzi ściskanej:

$$\sigma_i = \mathbf{0,00} < \mathbf{11,08} = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla gałęzi rozciąganej:

$$\sigma_i = \mathbf{0,00} < \mathbf{7,62} = f_{c,0,t}$$

Nośność dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „Q”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{11,08} + 1,0 \times \frac{1,23}{11,08} = \mathbf{0,111} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,86$ m, przy obciążeniach „DQS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,66^2}{11,08^2} + \frac{0,00}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,004} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,86$ m, przy obciążeniach „Q”.

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,00^2 + 0,02^2} = \mathbf{0,02} < \mathbf{1,25} = f_{v,d}$$

Nośność przewiązek:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,86$ m, przy obciążeniach „DQS”.

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

$$(F_1 / R_d)^2 + (F_{1,x} / R_d)^2 = (8,8 / 3115,0)^2 + (5575,0 / 18207,0)^2 = \mathbf{0,094} < \mathbf{1} = 1$$

Przyjęto przewiązki szerokości $l_2 = 250$ mm.

Nośność przewiązek:

$$\sigma = M_p / W = 1,059 / 1250,00 \times 10^3 = \mathbf{0,85} < \mathbf{11,08} = f_{m,d}$$

$$\tau = 1,5 V_p / A = 1,5 \times 17,654 / 300,00 \times 10 = \mathbf{0,88} < \mathbf{1,25} = f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=3,43$ m; $x_b=3,43$ m, przy obciążeniach „DQS”.

$$u_{y,fin} = -12,7 + -0,7 = \mathbf{13,3} < \mathbf{45,7} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE KROKWI Z PODCIĄGIEM I WIEŃCEM

Podstawa stopy krokwi

$l_{pd} =$	200	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	200	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	8	[mm]	Grubość
Materiał: STAL St3S			
$f_d =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

Zakotwienie

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa =	STAL St3S		Klasa kotew
d =	10	[mm]	Średnica śruby
n _v =	2		Ilość kolumn śrub
n _H =	2		Ilość rzędów śrub
e _H =	120	[mm]	Rozstaw poziomy
e _v =	120	[mm]	Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

$L_1 =$	40	[mm]
$L_2 =$	200	[mm]

Podkładka

$l_{wd} =$	50	[mm]	Długość
$b_{wd} =$	50	[mm]	Szerokość
$t_{wd} =$	10	[mm]	Grubość

Beton

Klasa	B37		
$f_{ck} =$	30,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$f_{cd} =$	20,00	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie
$f_{ctd} =$	1,35	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
$f_b =$	16,00	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk

Spoiny

$a_p =$	3	[mm]	Płyta główna stopy słupa
---------	---	------	--------------------------

Obciążenia

Przypadek: Obliczenia ręczne.

$N_d =$	19,43	[kN]	Siła osiowa
$Q_{yd} =$	15,77	[kN]	Siła ścinająca
$Q_{zd} =$	3,68	[kN]	Siła ścinająca

Rezultaty

Kontrola rozciągania

Kontrola wyrwania zakotwienia z fudamentu [4.3.1]

$N_{Ra} =$	33,04	[kN]	Przyczepność śrub kotwiących do betonu	$N_{Ra} = n S_{Ra} (5)$
$N_d / N_{Ra} \leq 1.0$			0,59 < 1,00	zweryfikowano (0,59)

Kontrola zerwania zakotwienia [5.2.2]

$N_{Rt} =$	46,34	[kN]	Zerwanie śrub kotwiących	$N_{Rt} = n S_{Rt} (13)$
$N_d / N_{Rt} \leq 1.0$			0,42 < 1,00	zweryfikowano (0,42)

Kontrola grubości blachy

Fragment płyty oparty na 3 krawędziach

$t_{min} =$	7	[mm]	Minimalna wymagana grubość płyty podstawy	$2.2 \sqrt{(S_3 / (\Omega f_{dp}))}$
-------------	---	------	---	--------------------------------------

$t_{pd} > t_{min}$

| 8 | > 7

zweryfikowano

(0,83)

Kontrola spoin [PN-90/B-03200 & 6.3.3]**Spoiny między słupem i płytą podstawy**

$\sigma_{\perp} =$	9,19 [MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	$\sigma_{\perp} = [0.75 N_d / A_{sp}] / \sqrt{2}$
$\tau_{\perp} =$	9,19 [MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	$\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
$\tau_{yII} =$	20,81 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q _{yd}	$\tau_{yII} = Q_{yd} / A_{spz}$
$\tau_{zII} =$	4,99 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q _{zd}	$\tau_{zII} = Q_{zd} / A_{spz}$
$\kappa =$	0,70	Współczynnik zależny od wytrzymałości	$\kappa = 0.7$
$\sigma_{\perp} / f_d \leq 1.0$ (93)	0,04 < 1,00	zweryfikowano	(0,04)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{zII}^2))} / f_d \leq 1.0$ (93)	0,13 < 1,00	zweryfikowano	(0,13)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{zII}^2 + \tau_{yII}^2))} / f_d \leq 1.0$ (93)	0,07 < 1,00	zweryfikowano	(0,07)

Kontrola ścinania [5.2.3]

Nośność ze względu na:

$V_{Rj2} =$	56,00 [kN]	Docisk kotwi do betonu	$V_{Rj2} = 7 n d^2 f_{cd}$ (16)
$V_{Rj4} =$	53,01 [kN]	Ścinanie kotwi	$V_{Rj4} = n S_{rv}$ (18)
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj2}) \leq 1.0$ (14)	0,29 < 1,00	zweryfikowano	(0,29)
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj4}) \leq 1.0$ (14)	0,31 < 1,00	zweryfikowano	(0,31)

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,83

KROKIEW KOSZOWA**KK1****DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0$ cmWysokość $h = 32,0$ cmZacios na podporach $t_k = 3,0$ cm**Drewno:**drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL24h**→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 16,5$ MPa, $f_{c,0,k} = 24$ MPa, $f_{v,k} = 2,7$ MPa, $E_{0,mean} = 11,6$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 30,0^\circ$ Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,70$ mDługość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 4,10$ mDługość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 3,42$ m**Obciążenia dachu:**

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

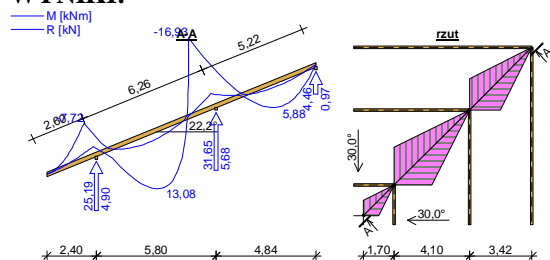
 $g_k = 0,560$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,30$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3, A=300 m n.p.m., nachylenie połaci 30,0 st.):

 $S_k = 1,440$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$ - obciążenie wiatrem $p_k = 0,000$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem ():

 $g_{kk} = 0,500$ kN/m² połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; $\gamma_f = 1,30$ **WYNIKI:**

Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Moment obliczeniowy:

$$M_{\text{podp}} = -16,93 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 7,55 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,511 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{\text{fin}} = (-) 7,52 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2,0 \cdot 1 / 200 = 25,97 \text{ mm} \quad (29,0\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{\text{fin}} = 8,81 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 1 / 200 = 31,31 \text{ mm} \quad (28,1\%)$$

S1

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 16,0 \text{ cm}$

Wysokość $h = 16,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL24h**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16,5 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 24 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,7 \text{ MPa}, E_{0,\text{mean}} = 11,6 \text{ GPa}, \rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,00 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y $\mu_y = 1,00$

- względem osi z $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

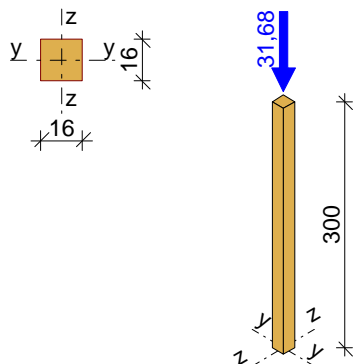
Siła ściskająca $N_c = 31,68 \text{ kN}$

Moment zginający $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

WYNIKI:



Ściskanie równoległe:

$$N_c = 31,68 \text{ kN}$$

Warunek smukłości:

$$\lambda_y = 64,95 < \lambda_c = 150 \quad (43,3\%)$$

$$\lambda_z = 64,95 < \lambda_c = 150 \quad (43,3\%)$$

Warunek nośności:

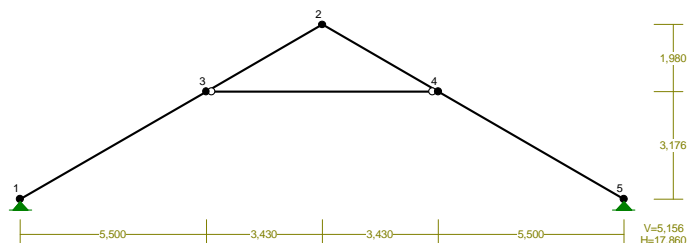
$$k_{c,y} = 0,759; k_{c,z} = 0,759$$

$$\sigma_{c,y,d} = 1,63 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (14,7\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 1,63 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (14,7\%)$$

2.2 POZ. 1.1.1 WIĄZAR KROKWIOWY W-2 NAD TARASEM

WĘZŁY:



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	120,0	4570	1440	240	240	12,0	1E+02 Drewno GL24h
2	364,0	20505	5945	1577	1577	26,0	1E+02 Drewno GL24h

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1E+02 Drewno GL24h	12	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: D "śnieg z prawej"				Zmienne	γ _f = 1,50	
3	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,96
4	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	6,35
Grupa: Q "pokrycie dachu"				Zmienne	γ _f = 1,30	
1	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	6,35
2	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	3,96
3	Liniowe	-0,0	0,560	0,560	0,00	3,96
4	Liniowe	-0,0	0,560	0,560	0,00	6,35
Grupa: S "śnieg z lewej"				Zmienne	γ _f = 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	6,35
2	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	3,96

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	3,176	10,376*	0,343	-23,678	QS
	6,351	-11,407*	-4,216	-21,045	DQ
	6,351	-6,532	-6,878*	-29,103	DQS
	6,351	-2,699	-2,845	-12,242*	Q
	0,000	-0,000	4,821	-35,859*	DQS
2	1,485	4,521*	0,211	-3,737	QS

NAPRĘŻENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Ro

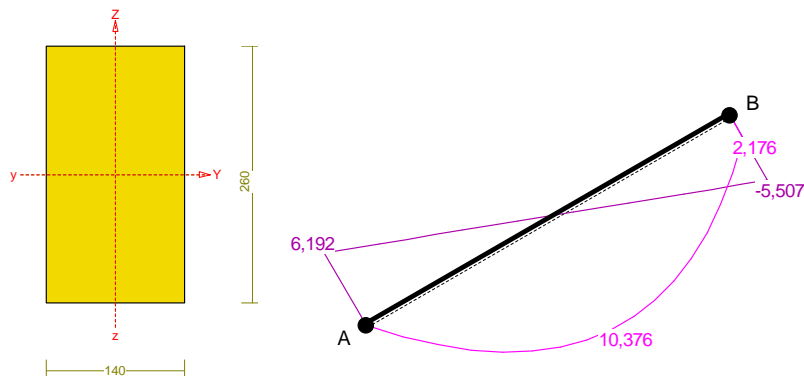
REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

str. 16

1	28,642*	22,107	36,182	DQS
	12,024*	9,248	15,169	Q
	28,642	22,107*	36,182	DQS
	12,024	9,248*	15,169	Q
	28,642	22,107	36,182*	DQS
5	-12,024*	9,248	15,169	Q
	-28,642*	22,107	36,182	DQS
	-28,642	22,107*	36,182	DQS
	-12,024	9,248*	15,169	Q
	-28,642	22,107	36,182*	DQS

* = Wartości ekstremalne

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=6,35$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 35,859 / 364,00 \times 10 = \mathbf{0,99} < \mathbf{1,67} = 0,151 \times 11,08 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=3,18$ m; $x_b=3,18$ m, przy obciążeniach „QS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,65}{0,677 \times 11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{6,58}{11,08} = \mathbf{0,681} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,65}{0,151 \times 11,08} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,58}{11,08} = \mathbf{0,805} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=6,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11,407 / 1577,33 \times 10^3 = \mathbf{7,23} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=6,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „Q”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,71}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,154} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,71}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,108} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=6,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,58^2}{11,08^2} + \frac{7,23}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,656} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,58^2}{11,08^2} + 0,7 \times \frac{7,23}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,460 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=6,35$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,28^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,28 < 1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=3,18$ m; $x_b=3,18$ m, przy obciążeniach „QS” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -1,0 + -19,8 = \mathbf{20,8 < 25,4} = u_{net,fin}$$

Geometria

Słup

Profil:	IN 140		
$\alpha =$	0,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_c =$	140	[mm]	Wysokość przekroju słupa
$b_{fc} =$	66	[mm]	Szerokość przekroju słupa
$t_{wc} =$	6	[mm]	Grubość środnika przekroju słupa
$t_{fc} =$	9	[mm]	Grubość półki przekroju słupa
$r_c =$	6	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju słupa
$A_c =$	18,20	[cm ²]	Pole przekroju słupa
$I_{yc} =$	573,00	[cm ⁴]	Moment bezwładności przekroju słupa
Materiał:	STAL St3S		
$f_{dc} =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

Podstawa stopy słupa

$l_{pd} =$	200	[mm]	Długość
$b_{pd} =$	200	[mm]	Szerokość
$t_{pd} =$	8	[mm]	Grubość
Materiał:	STAL St3S		
$f_d =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

Zakotwienie

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa =	STAL St3S	Klasa kotew
$d =$	10	[mm] Średnica śruby
$n_v =$	2	Ilość kolumn śrub
$n_H =$	2	Ilość rzędów śrub
$e_H =$	120	[mm] Rozstaw poziomy
$e_v =$	120	[mm] Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

$L_1 =$	40	[mm]
$L_2 =$	200	[mm]

Podkładka

$l_{wd} =$	50	[mm]	Długość
$b_{wd} =$	50	[mm]	Szerokość
$t_{wd} =$	10	[mm]	Grubość

Beton

Klasa	B37		
$f_{ck} =$	30,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
$f_{cd} =$	20,00	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie

$l_{pd} =$	200 [mm]	Długość
$f_{ctd} =$	1,35 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
$f_b =$	16,00 [MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk

Spoiny

$a_p =$	3 [mm]	Płyta główna stopy słupa
---------	--------	--------------------------

Obciążenia

Przypadek: Obliczenia ręczne.

$N_d =$	22,11 [kN]	Siła osiowa
$Q_{yd} =$	28,64 [kN]	Siła ścinająca
$Q_{zd} =$	3,68 [kN]	Siła ścinająca

Rezultaty

Kontrola rozciągania

Kontrola wyrwania zakotwienia z fudamentu [4.3.1]

$N_{Ra} =$	33,04 [kN]	Przyczepność śrub kotwiących do betonu	$N_{Ra} = n S_{Ra} (5)$
$N_d / N_{Ra} \leq 1.0$	0,67 < 1,00	zweryfikowano	(0,67)

Kontrola zerwania zakotwienia [5.2.2]

$N_{Rt} =$	46,34 [kN]	Zerwanie śrub kotwiących	$N_{Rt} = n S_{Rt} (13)$
$N_d / N_{Rt} \leq 1.0$	0,48 < 1,00	zweryfikowano	(0,48)

Kontrola grubości blachy

Fragment płyty oparty na 3 krawędziach

$t_{min} =$	7 [mm]	Minimalna wymagana grubość płyty podstawy	$2.2 \sqrt{(S_3 / (\Omega f_{dp}))}$
$t_{pd} > t_{min}$	8 > 7	zweryfikowano	(0,89)

Kontrola spoin [PN-90/B-03200 & 6.3.3]

Spoiny między słupem i płytą podstawy

$\sigma_{\perp} =$	10,46 [MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	$\sigma_{\perp} = [0.75 N_d / A_{sp}] / \sqrt{2}$
$\tau_{\perp} =$	10,46 [MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	$\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
$\tau_{y } =$	37,79 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q_{yd}	$\tau_{y } = Q_{yd} / A_{spy}$
$\tau_{z } =$	4,99 [MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q_{zd}	$\tau_{z } = Q_{zd} / A_{spz}$
$\kappa =$	0,70	Współczynnik zależny od wytrzymałości	$\kappa = 0.7$
$\sigma_{\perp} / f_d \leq 1.0 (93)$	0,05 < 1,00	zweryfikowano	(0,05)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{y }^2 + \tau_{\perp}^2))} / f_d \leq 1.0 (93)$	0,22 < 1,00	zweryfikowano	(0,22)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{z }^2 + \tau_{\perp}^2))} / f_d \leq 1.0 (93)$	0,07 < 1,00	zweryfikowano	(0,07)

Kontrola ścinania [5.2.3]

Nośność ze względu na:

$V_{Rj2} =$	56,00 [kN]	Docisk kotwi do betonu	$V_{Rj2} = 7 n d^2 f_{cd} (16)$
$V_{Rj4} =$	53,01 [kN]	Ścinanie kotwi	$V_{Rj4} = n S_{rv} (18)$
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj2}) \leq 1.0 (14)$	0,52 < 1,00	zweryfikowano	(0,52)
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj4}) \leq 1.0 (14)$	0,54 < 1,00	zweryfikowano	(0,54)

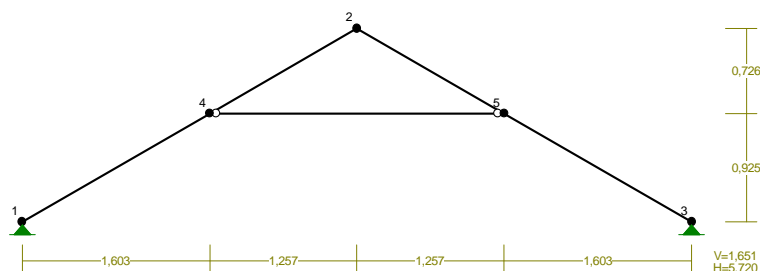
Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,89

2.3 POZ. 1.2 WIĄZAR KROKWIOWY W-3

Konstrukcję dachu zaprojektowano drewnianą z drewna klejonego klasy GL24h jako ustrój krokwiowy. Kąt nachylenia dachu $\alpha = 30^0$

SCHEMAT WIĄZARA



WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	I _x [cm ⁴]	I _y [cm ⁴]	W _g [cm ³]	W _d [cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	84,0	1008	343	168	168	12,0	1E+02 Drewno GL24h
3	98,0	1601	400	229	229	14,0	1E+02 Drewno GL24h

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1E+02 Drewno GL24h	12	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: D	"Śnieg z prawej"			Zmienne	γ _f = 1,50	
3	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	1,45
	1.2.1. Śnieg p=0,960*1,000					
4	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	1,85
	1.2.1. Śnieg p=0,960*1,000					
Grupa: Q	"Pokrycie dachu"			Stałe	γ _f = 1,30/0,90	
1	Liniowe	0,0	1,060	1,060	0,00	1,85
	1.1.2. deski+pokrycie+izolacj p=1,060*1,000					
2	Liniowe	0,0	1,060	1,060	0,00	1,45
	1.1.2. deski+pokrycie+izolacj p=1,060*1,000					
3	Liniowe	0,0	1,060	1,060	0,00	1,45
	1.1.2. deski+pokrycie+izolacj p=1,060*1,000					
4	Liniowe	0,0	1,060	1,060	0,00	1,85
	1.1.2. deski+pokrycie+izolacj p=1,060*1,000					
Grupa: S	"Śnieg z lewej"			Zmienne	γ _f = 1,50	
1	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	1,85
	1.2.1. Śnieg p=0,960*1,000					
2	Liniowe-Y	0,0	0,960	0,960	0,00	1,45
	1.2.1. Śnieg p=0,960*1,000					

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DQS

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	1,770	-14,637
	0,41	0,766	0,678*	-0,000	-13,616
	1,00	1,851	-0,680	-2,504	-12,171

2	0,00	0,000	-0,680	1,931	-4,394
	0,57	0,834	0,128*	0,007	-3,283
	0,58	0,839	0,128*	-0,006	-3,275
	1,00	1,452	-0,309	-1,420	-2,459
3	0,00	0,000	-0,309	1,420	-2,459
	0,43	0,618	0,128*	-0,007	-3,283
	0,42	0,612	0,128*	0,006	-3,275
	1,00	1,452	-0,680	-1,931	-4,394
4	0,00	0,000	-0,680	2,504	-12,171
	0,59	1,084	0,678*	0,000	-13,616
	1,00	1,851	0,000	-1,770	-14,637
5	0,00	0,000	0,000	0,044	-8,954
	0,51	1,277	0,028*	-0,001	-8,954
	0,50	1,247	0,028*	0,000	-8,954
	1,00	2,514	0,000	-0,044	-8,954

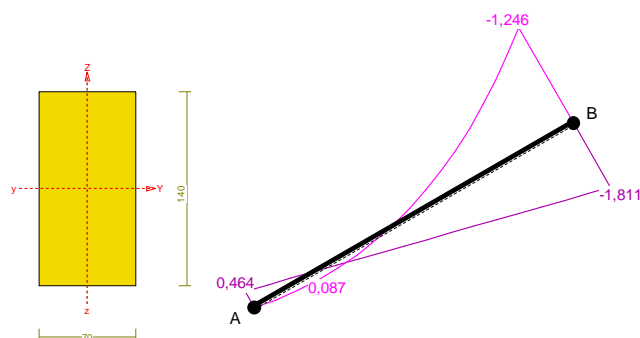
* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+DQS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	11,793	8,848	14,744	
3	-11,793	8,848	14,744	

Krokiew



Sprawdzenie nośności pręta nr 1 - krokiew

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,85$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 14,637 / 98,00 \times 10 = \mathbf{1,49} < \mathbf{4,73} = 0,427 \times 11,08 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,85$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,96}{0,971 \times 11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{5,45}{11,08} = \mathbf{0,581} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,96}{0,427 \times 11,08} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{5,45}{11,08} = \mathbf{0,547} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,85$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,246 / 228,67 \times 10^3 = \mathbf{5,45} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,85$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „q”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,11}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,100} < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{1,11}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,070} < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,85$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,96^2}{11,08^2} + \frac{5,45}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,499} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,96^2}{11,08^2} + 0,7 \times \frac{5,45}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,352} < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=1,85$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Warunek nośności

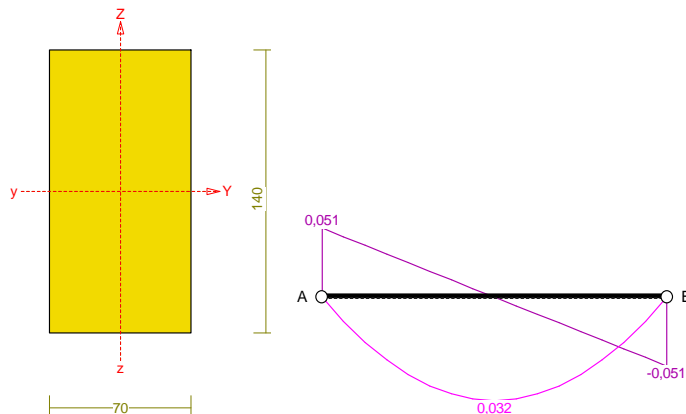
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,38^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,38} < \mathbf{1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,39$ m; $x_b=0,46$ m, przy obciążeniach „QS”.

$$u_{z,fin} = -0,8 + -5,5 = \mathbf{6,3} < \mathbf{12,3} = u_{net,fin}$$

Jętka



Sprawdzenie nośności pręta nr 5

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,51$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 9,007 / 98,00 \times 10 = \mathbf{0,92} < \mathbf{2,64} = 0,238 \times 11,08 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=1,26$ m; $x_b=1,26$ m, przy obciążeniach „DQS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,92}{0,800 \times 11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} + \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,117} < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,92}{0,238 \times 11,08} + \frac{0,00}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} = \mathbf{0,358} < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=1,26$ m; $x_b=1,26$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 0,032 / 228,67 \times 10^3 = \mathbf{0,14} < \mathbf{11,08} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=1,26$ m; $x_b=1,26$ m, przy obciążeniach „DQS”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,013} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,009} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=1,26$ m; $x_b=1,26$ m, przy obciążeniach „DQS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,92^2}{11,08^2} + \frac{0,14}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,020} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,92^2}{11,08^2} + 0,7 \times \frac{0,14}{11,08} + \frac{0,00}{11,08} = \mathbf{0,016} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,51$ m, przy obciążeniach „DQS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,01^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,01} < \mathbf{1,25} = 1,000 \times 1,25 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,26$ m; $x_b=1,26$ m, przy obciążeniach „DQS”.

$$u_{z,fin} = -0,6 + -0,3 = \mathbf{0,9} < \mathbf{16,8} = u_{net,fin}$$

POŁĄCZENIE KROKWI Z WIEŃCEM

Zakotwienie

Płaszczyzna ścinania przechodzi przez NIEGWINTOWANĄ część śruby

Klasa =	STAL St3S	Klasa kotew
d =	10 [mm]	Średnica śruby
n_v =	2	Ilość kolumn śrub
n_H =	2	Ilość rzędów śrub
e_H =	120 [mm]	Rozstaw poziomy
e_v =	120 [mm]	Rozstaw pionowy

Wymiary kotew

L_1 =	40	[mm]
L_2 =	200	[mm]

Podkładka

l_{wd} =	50	[mm]	Długość
b_{wd} =	50	[mm]	Szerokość
t_{wd} =	10	[mm]	Grubość

Beton

Klasa	B37		
f_{ck} =	30,00	[MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
f_{cd} =	20,00	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie
f_{ctd} =	1,35	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na rozciąganie
f_b =	16,00	[MPa]	Wytrzymałość obliczeniowa na docisk

Spoiny

a_p =	3	[mm]	Płyta główna stopy słupa
---------	---	------	--------------------------

Obciążenia

Przypadek: Obliczenia ręczne.

$N_d =$	8,86	[kN]	Siła osiowa
$Q_{yd} =$	10,00	[kN]	Siła ścinająca
$Q_{zd} =$	11,82	[kN]	Siła ścinająca

Rezultaty

Kontrola rozciągania

Kontrola wyrwania zakotwienia z fudamentu [4.3.1]

$N_{Ra} =$	33,04	[kN]	Przyczepność śrub kotwiących do betonu	$N_{Ra} = n S_{Ra} (5)$
$N_d / N_{Ra} \leq 1.0$			0,27 < 1,00	zweryfikowano (0,27)

Kontrola zerwania zakotwienia [5.2.2]

$N_{Rt} =$	46,34	[kN]	Zerwanie śrub kotwiących	$N_{Rt} = n S_{Rt} (13)$
$N_d / N_{Rt} \leq 1.0$			0,19 < 1,00	zweryfikowano (0,19)

Kontrola grubości blachy

Fragment płyty oparty na 3 krawędziach

$t_{min} =$	5	[mm]	Minimalna wymagana grubość płyty podstawy	$2.2 \sqrt{(S_3 / (\Omega f_{dp}))}$
$t_{pd} > t_{min}$		8 > 5	zweryfikowano	(0,56)

Kontrola spoin [PN-90/B-03200 & 6.3.3]

Spoiny między słupem i płytą podstawy

$\sigma_{\perp} =$	4,19	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	$\sigma_{\perp} = [0.75 N_d / A_{sp}] / \sqrt{2}$
$\tau_{\perp} =$	4,19	[MPa]	Naprężenie styczne prostopadłe	$\tau_{\perp} = \sigma_{\perp}$
$\tau_{yII} =$	13,20	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q_{yd}	$\tau_{yII} = Q_{yd} / A_{spy}$
$\tau_{zII} =$	16,04	[MPa]	Naprężenie styczne równoległe do Q_{zd}	$\tau_{zII} = Q_{zd} / A_{spz}$
$\kappa =$	0,70		Współczynnik zależny od wytrzymałości	$\kappa = 0.7$
$\sigma_{\perp} / f_d \leq 1.0 (93)$			0,02 < 1,00	zweryfikowano (0,02)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{yII}^2 + \tau_{\perp}^2))} / f_d \leq 1.0 (93)$			0,08 < 1,00	zweryfikowano (0,08)
$\kappa \sqrt{(\sigma_{\perp}^2 + 3.0 (\tau_{zII}^2 + \tau_{\perp}^2))} / f_d \leq 1.0 (93)$			0,09 < 1,00	zweryfikowano (0,09)

Kontrola ścinania [5.2.3]

Nośność ze względu na:

$V_{Rj2} =$	56,00	[kN]	Docisk kotwi do betonu	$V_{Rj2} = 7 n d^2 f_{cd} (16)$
$V_{Rj4} =$	53,01	[kN]	Ścinanie kotwi	$V_{Rj4} = n S_{Rv} (18)$
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj2}) \leq 1.0 (14)$			0,28 < 1,00	zweryfikowano (0,28)
$\sqrt{(Q_{yd}^2 + Q_{zd}^2)} / (V_{Rj4}) \leq 1.0 (14)$			0,29 < 1,00	zweryfikowano (0,29)

Połączenie zgodne z normą

Proporcja 0,56

KROKIEW KOSZOWA KK-2

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 12,0$ cm

Wysokość $h = 22,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno klejone warstwowo jednorodne wg PN-EN 1194:2000, klasa wytrzymałości **GL24h**

→ $f_{m,k} = 24$ MPa, $f_{t,0,k} = 16,5$ MPa, $f_{c,0,k} = 24$ MPa, $f_{v,k} = 2,7$ MPa, $E_{0,mean} = 11,6$ GPa, $\rho_k = 380$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 30,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,00 \text{ m}$
Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 2,70 \text{ m}$
Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 0,00 \text{ m}$

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,560 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej, } \gamma_f = 1,30$$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=300 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $30,0^\circ$ st.):

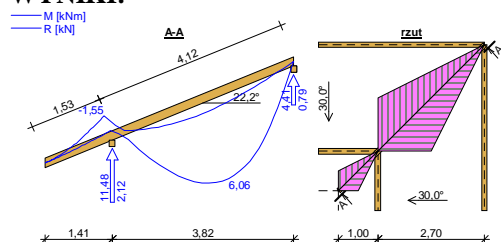
$$S_k = 1,440 \text{ kN/m}^2 \text{ rzutu połaci dachowej, } \gamma_f = 1,50$$

- obciążenie wiatrem $p_k = 0,000 \text{ kN/m}^2$ połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem ():

$$g_{kk} = 0,500 \text{ kN/m}^2 \text{ połaci dachowej na całej krokwi bez wspornika; } \gamma_f = 1,30$$

WYNIKI:



Zginanie:

decyduje kombinacja B (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg)

Momenty obliczeniowe:

$$M_{prz\acute{e}s\ell} = 6,06 \text{ kNm; } M_{podp} = -1,55 \text{ kNm}$$

Warunek nośności - przęsło:

$$\sigma_{m,y,d} = 6,26 \text{ MPa, } f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,424 < 1$$

Warunek nośności - podpora:

$$\sigma_{m,y,d} = 2,15 \text{ MPa, } f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,146 < 1$$

Ugięcie (wspornik):

$$u_{fin} = (-) 9,42 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2,0 \cdot 1 / 200 = 15,28 \text{ mm} \quad (61,7\%)$$

Ugięcie (odcinek środkowy):

$$u_{fin} = 9,62 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1 / 200 = 20,62 \text{ mm} \quad (46,7\%)$$

3. POZ. 2.0 STROP PODDASZA

3.1 POZ. 2.1 PŁYTA STROPOWA $L=4,56 \text{ m}$

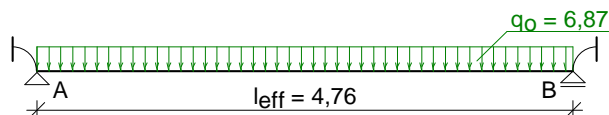
Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ³ ·0,25m]	0,50	1,30	0,65
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 4,76 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 18,16 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 9,73 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 16,24 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 16,24 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 16,35 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 240 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 210 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 18,0 cm** o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 18,16 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 31,23 \text{ kNm/mb}$ (58,2%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 5,03 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 23,80 \text{ mm}$ (21,1%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 25,0 cm** o $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,18\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd,p}} = 9,73 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd,p}} = 22,66 \text{ kNm/mb}$ (42,9%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 16,35 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 145,45 \text{ kN/mb}$ (11,2%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

3.2 POZ. 2.2 PŁYTA STROPOWA $L = 5,68 \text{ m}$

Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

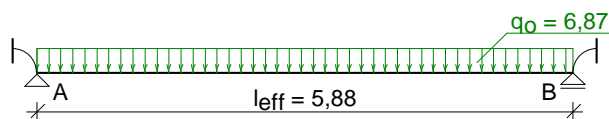
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ² ·0,25m]	0,50	1,30	0,65
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72

3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ:	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



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

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 27,72$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 14,85$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,78$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,78$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 20,20$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10$ mm

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,86$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ10 co 12,0 cm** o $A_s = 6,54$ cm²/mb ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 27,72$ kNm/mb < $M_{Rd} = 46,22$ kNm/mb (60,0%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (58,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,46$ mm < $a_{lim} = 29,40$ mm (90,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ10 co 12,0 cm** o $A_s = 6,54$ cm²/mb ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 14,85$ kNm/mb < $M_{Rd,p} = 46,22$ kNm/mb (32,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,20$ kN/mb < $V_{Rd1} = 148,35$ kN/mb (13,6%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.21,0 cm** o $A_s = 1,35$ cm²/mb

3.3 POZ. 2.3 PŁYTA STROPOWA $L=3,85$ M

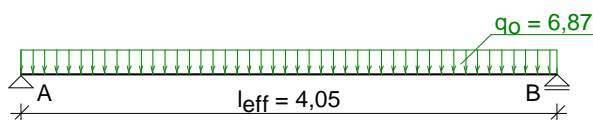
Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm	0,50	1,30	0,65

	[2,0kN/m ³ ·0,25m]			
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ:	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,05$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,09$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,51$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,51$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 13,91$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ10 co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,09$ kNm/mb < $M_{Rd} = 31,23$ kNm/mb (45,1%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,14$ mm < $a_{lim} = 20,25$ mm (15,5%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,91$ kN/mb < $V_{Rd1} = 145,45$ kN/mb (9,6%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

3.4 POZ. 2.4 PŁYTA STROPOWA L=5,01 M

Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

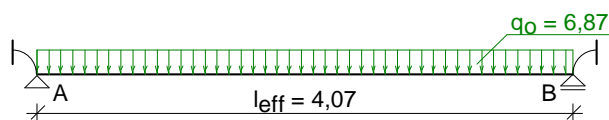
ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm	0,50	1,30	0,65

	[2,0kN/m ³ ·0,25m]			
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ:	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 4,07$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,28$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 7,11$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,87$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,87$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 13,98$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10$ mm

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,28$ kNm/mb < $M_{Rd} = 31,23$ kNm/mb (42,5%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,69$ mm < $a_{lim} = 20,35$ mm (13,2%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64$ cm²/mb. Przyjęto **φ10 co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 7,11$ kNm/mb < $M_{Rd,p} = 31,23$ kNm/mb (22,8%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,98$ kN/mb < $V_{Rd1} = 145,45$ kN/mb (9,6%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ6 co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

3.5 POZ. 2.5 PŁYTA STROPOWA L=5,13 M

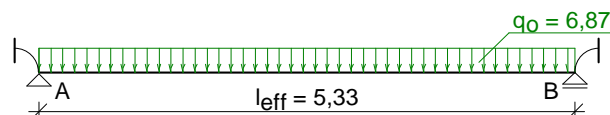
Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ³ ·0,25m]	0,50	1,30	0,65
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 5,33$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,77$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 12,20$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,36$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,36$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,31$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (B500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 10$ mm

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 20$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,16$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,77$ kNm/mb $< M_{Rd} = 31,23$ kNm/mb (72,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,227$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (75,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,37$ mm $< a_{lim} = 26,65$ mm (76,4%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 10$ co 18,0 cm** o $A_s = 4,36$ cm²/mb ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 12,20$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 31,23$ kNm/mb (39,1%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,31 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 145,45 \text{ kN/mb}$ (12,6%)
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk,p}$)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co max.30,0 cm o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

3.6 POZ. 2.6 PŁYTA STROPOWA $L = 6,67 \text{ m}$

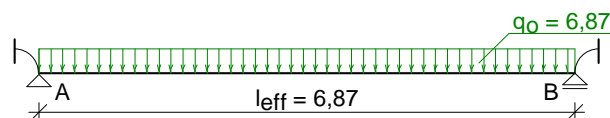
Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ³ ·0,25m]	0,50	1,30	0,65
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 6,87 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 37,84 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 20,27 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 33,82 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,82 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 23,60 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

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

Przesło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co **10,0 cm** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 37,84 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 127,42 \text{ kNm/mb}$ (29,7%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,067 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,91 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (93,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co **10,0 cm** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,17\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 20,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 127,42 \text{ kNm/mb}$ (15,9%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 23,60 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 164,34 \text{ kN/mb}$ (14,4%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 10$ co **max.20,0 cm** o $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$

3.7 POZ. 2.7 PŁYTA STROPOWA L=2,90 M

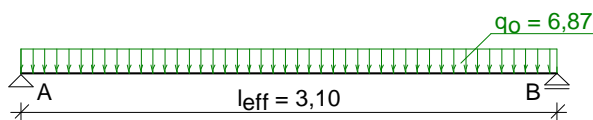
Żelbetowe płyty stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 25 cm [2,0kN/m ³ ·0,25m]	0,50	1,30	0,65
2.	Obciążenie montażowe (dla konstrukcji murowych, żelbetowych - wykonywanych metodami tradycyjnymi) [0,600kN/m ²]	0,60	1,20	0,72
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	6,10	1,13	6,87

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,10 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,25 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,33 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,33 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,65 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 20 \text{ mm}$

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

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **18,0 cm** o $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 8,25 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 31,23 \text{ kNm/mb}$ (26,4%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,l}}$: $a(M_{\text{Sk,l}}) = 1,08 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 15,50 \text{ mm}$ (7,0%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{sd}} = 10,65 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 145,45 \text{ kN/mb}$ (7,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co **max.30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

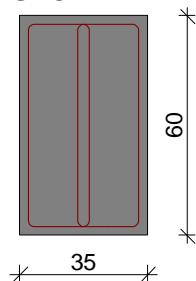
3.8 POZ. 2.8 PODCIĄGI

Podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

3.8.1 POZ. 2.8.1 PODCIĄG B-1 $L[1] = 10,01 \text{ m}$, $L[2] = 3,02 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

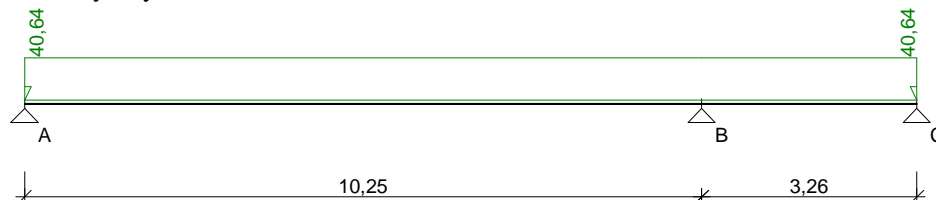
Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.1	14,65	1,13	16,55	cała belka
2.	Obc. z krokwi	15,26	1,20	18,31	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,35m·0,60m·25,0kN/m3]	5,25	1,10	5,78	cała belka
	Σ :	35,16	1,16	40,64	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 22 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 345,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 16,02 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 22** o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,36\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 345,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 537,75 \text{ kNm}$ (64,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)221,39 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 190 mm** na odcinku 228,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)221,39 \text{ kN} < V_{Rd3} = 224,40 \text{ kN}$ (98,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 298,65 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 298,65 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 40,75 \text{ mm} < a_{lim} = 10250/250 = 41,00 \text{ mm}$ (99,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 211,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)417,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 19,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 22** o $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)417,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 471,86 \text{ kNm}$ (88,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)361,60 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)361,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,235 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,4%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęsle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 166,78 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 250 mm** na odcinku 125,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 166,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 170,55 \text{ kN}$ (97,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)361,60 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)361,60 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,23 \text{ mm} < a_{lim} = 3260/200 = 16,30 \text{ mm}$ (19,8%)

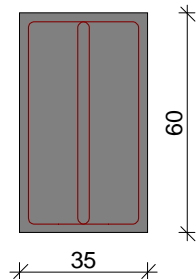
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 164,01 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,235 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,3%)

3.8.2 POZ. 2.8.2 PODCIĄG B-2 $L[1] = 10,01 \text{ m}$, $L[2] = 1,38 \text{ m}$, $L[3] = 1,71 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

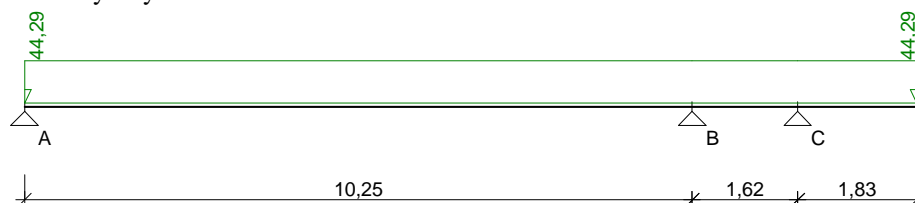
Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	17,88	1,13	20,20	cała belka
2.	Obc. z krokwi	15,26	1,20	18,31	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,35m · 0,60m · 25,0kN/m ³]	5,25	1,10	5,78	cała belka
	Σ :	38,39	1,15	44,29	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 22 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 358,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 16,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 22$ o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,36\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 358,84 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 537,75 \text{ kNm}$ (66,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)245,53 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **170 mm** na odcinku 272,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)245,53 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 250,80 \text{ kN}$ (97,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 311,03 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 311,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,164 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (54,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 40,97 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 10250/250 = 41,00 \text{ mm}$ (99,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 234,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (73,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)499,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 24,36 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 22$ o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)499,21 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 537,75 \text{ kNm}$ (92,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)432,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)432,69 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,231 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (76,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 268,09 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **135 mm** na odcinku 135,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 268,09 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 315,83 \text{ kN}$ (84,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)432,69 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)432,69 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = (-)2,04 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1620/200 = 8,10 \text{ mm}$ (25,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 253,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (58,9%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)74,16 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 22$ o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)74,16 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 171,85 \text{ kNm}$ (43,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 50,89 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 50,89 \text{ kN} < V_{Rd1} = 128,99 \text{ kN}$ (39,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)64,28 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)64,28 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,18 \text{ mm} < a_{lim} = 1830/150 = 12,20 \text{ mm}$ (67,1%)

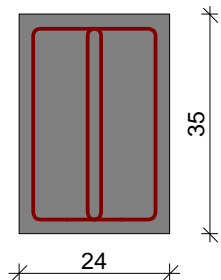
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 65,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.8.3 POZ. 2.8.3 PODCIĄG B-3 $L[1] = 1,81 \text{ m}$, $L[2] = 3,02 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

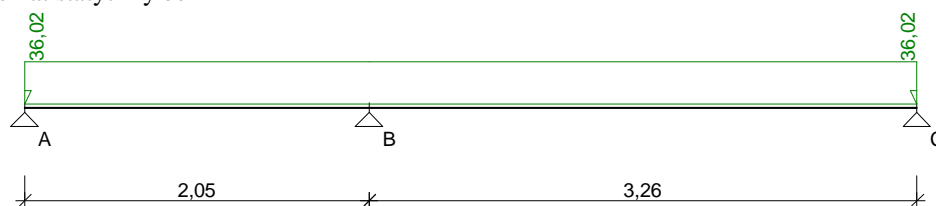
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.2	17,88	1,13	20,20	cała belka
2.	obc. z poz. 2.1	11,95	1,13	13,50	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	31,93	1,13	36,02	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,02 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 73,37 \text{ kNm}$ (6,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)39,11 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)39,11 \text{ kN} < V_{Rd1} = 68,99 \text{ kN}$ (56,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,45 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,37 \text{ mm} < a_{lim} = 2050/200 = 10,25 \text{ mm}$ (3,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 44,76 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,68 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 73,37 \text{ kNm}$ (50,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,5%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,27 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 31,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 73,37 \text{ kNm}$ (42,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,26 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 68,99 \text{ kN}$ (78,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 27,72 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,119 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,23 \text{ mm} < a_{lim} = 3260/200 = 16,30 \text{ mm}$ (25,9%)

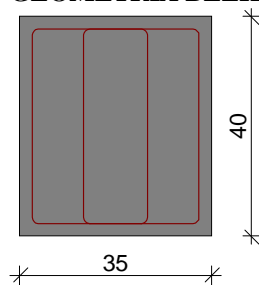
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 58,19 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.8.4 POZ. 2.8.4 PODCIĄG B-4 $L[1] = 3,85 \text{ m}$, $L[2] = 2,90 \text{ m}$

Podciąg żelbetonowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

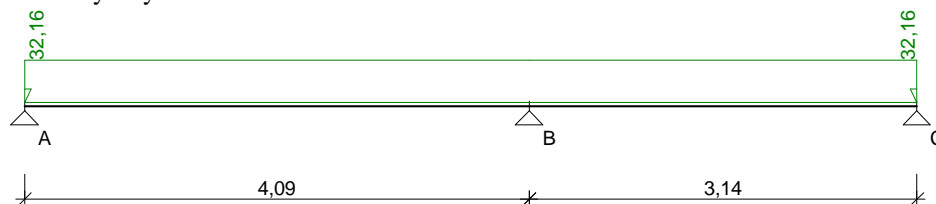
Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z poz. 2.3	8,85	1,13	10,00	cała belka
2.	Obc. z krokwi	15,26	1,20	18,31	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,35m·0,40m·25,0kN/m3]	3,50	1,10	3,85	cała belka
	Σ :	27,61	1,16	32,16	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 42,44 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 42,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,78 \text{ kNm}$ (71,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)63,60 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)63,60 \text{ kN} < V_{Rd1} = 99,27 \text{ kN}$ (64,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,43 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,285 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,31 \text{ mm} < a_{lim} = 4090/500 = 8,18 \text{ mm}$ (77,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 64,75 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)55,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)55,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 67,34 \text{ kNm}$ (82,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,48 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,48 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,92 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,93 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,31\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 59,78 \text{ kNm}$ (28,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 52,46 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 52,46 \text{ kN} < V_{Rd1} = 99,27 \text{ kN}$ (52,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,53 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,53 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,38 \text{ mm} < a_{lim} = 3145/500 = 6,29 \text{ mm}$ (6,0%)

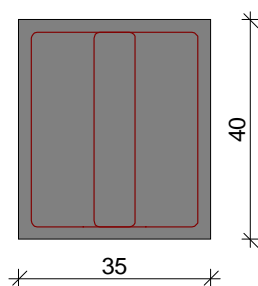
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 55,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.8.5 POZ. 2.8.5 PODCIĄG B-5 $L[1] = 3,85 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

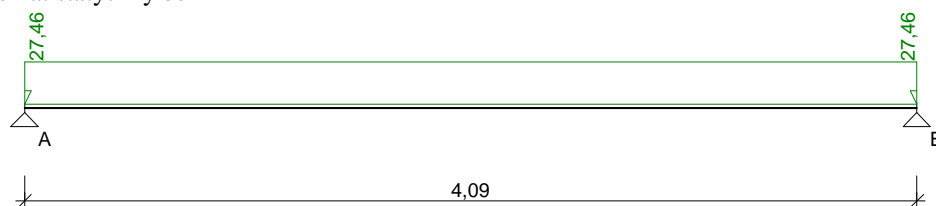
Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.6 [20,890kN/m]	20,89	1,13	23,61	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,35m·0,40m·25,0kN/m3]	3,50	1,10	3,85	cała belka
	Σ :	24,39	1,13	27,46	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 57,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 57,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 99,08 \text{ kNm}$ (57,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 42,75 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 42,75 \text{ kN} < V_{Rd1} = 104,47 \text{ kN}$ (40,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 51,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 51,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,17 \text{ mm} < a_{lim} = 4090/500 = 8,18 \text{ mm}$ (99,9%)

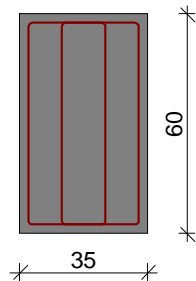
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 46,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.8.6 POZ. 2.8.6 PODCIĄG B-6 L[1]=6,99 M

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

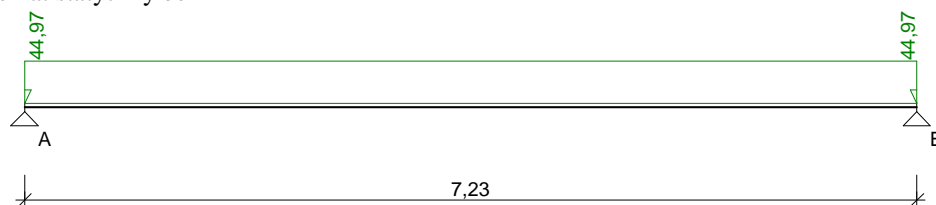
Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.6	18,48	1,13	20,88	cała belka
2.	Obc. z krokwi	15,26	1,20	18,31	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,35m·0,60m·25,0kN/m3]	5,25	1,10	5,78	cała belka
	Σ :	38,99	1,15	44,97	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C30/37 (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (BST500S) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (BST500S) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 21 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 293,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 22** o $A_s = 15,21 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,77\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 293,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 329,77 \text{ kNm}$ (89,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 131,90 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 131,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 143,80 \text{ kN}$ (91,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 254,77 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 254,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,16 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (97,2%)

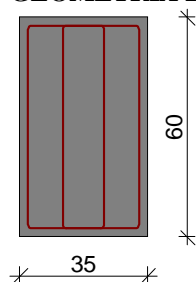
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 136,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

3.8.7 POZ. 2.8.7 PODCIĄG B-7 L[1] = 5,13 m

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 35,0 \text{ cm}$

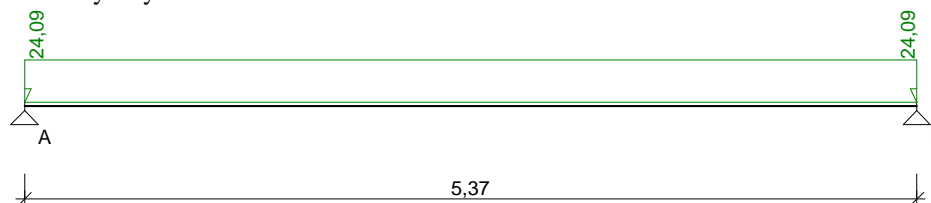
Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z krokwi	15,26	1,20	18,31	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,35m·0,60m·25,0kN/m3]	5,25	1,10	5,78	cała belka

	Σ :	20,51	1,17	24,09	
--	------------	-------	------	-------	--

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,33$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (B500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 86,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,71 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,23\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 86,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,34 \text{ kNm}$ (82,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)48,10 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)48,10 \text{ kN} < V_{Rd1} = 123,61 \text{ kN}$ (38,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 73,93 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 73,93 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,62 \text{ mm} < a_{lim} = 5370/200 = 26,85 \text{ mm}$ (32,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 52,61 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

4. POZ. 3.0 STROP NAD PARTEREM

Strop nad parterem żelbetowy wylewany na mokro

Zestawienie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
----	-----------------	---------------------------------	------------	--------------------------------

1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	0,57
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 5 cm [23,0kN/m ³ ·0,05m]	1,15	1,30	1,49
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m ³ ·0,05m]	0,02	1,30	0,03
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m]	0,29	1,30	0,38
5.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) [0,750kN/m ²]	0,75	1,20	0,90
	Σ:	2,65	1,27	3,37

Zestawienie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²]	2,00	1,40	2,80
	Σ:	2,00	1,40	2,80

Zestawienie obciążeń kN – wapornik 1

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ _f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 1.1	15,28	1,20	18,34
2.	Ciężar ściany kolankowej [0,24m*2,20m*25kN/m ³]	13,20	1,10	14,52
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm , szer.2,20 m i dług.1,00 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,20m·1,00m]	1,25	1,30	1,63
	Σ:	29,73	1,16	34,48

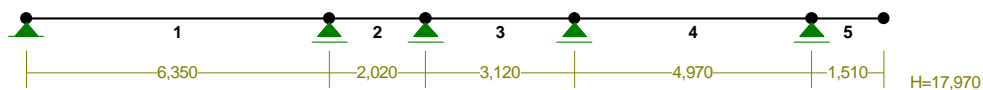
Zestawienie obciążeń kN – wspornik 2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ _f	Obc. obl. kN
1.	Ciężar ściany [0,24m*8,80m*25,0kN/m ³] [52,800kN]	52,80	1,10	58,08
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 3 cm , szer.8,80 m i dług.1,00 m [22,0kN/m ³ ·0,03m·8,80m·1,00m]	5,81	1,30	7,55
3.	Obc. z poz. 2.6.7 [141,36 kN/4,02 m] [35,160kN]	35,16	1,15	40,43
	Σ:	93,77	1,13	106,07

4.1 POZ. 3.1, POZ. 3.1.1 PŁYTA STROPOWA L[1]=6,11 m, L[2]=1,78 m, L[3]=2,88 m, L[4]= 4,73, A = 1,39 m

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

PRETY:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: D	"obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
2	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	2,02
Grupa: G	"obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
3	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	3,12
Grupa: K	"obc. z poz. 1.1+ ściana"			Stałe	gf= 1,16	
5	Skupione	0,0	29,730		1,51	
Grupa: M	"obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
4	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	4,97
Grupa: P	"obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	6,35
Grupa: Q	"ciężar posadzki"			Stałe	gf= 1,27	
1	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	6,35
2	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	2,02
3	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	3,12
4	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	4,97
5	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	1,51
Grupa: W	"obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
5	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	1,51

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,381	39,015*	2,128	0,000	GKPQW
	6,350	-48,224*	-45,610	0,000	DMPQ
	6,350	-48,224	-45,610*	0,000	DMPQ
	6,350	-48,224	-45,610	0,000*	DMPQ
	2,381	39,015	2,128	0,000*	GKPQW
	6,350	-48,224	-45,610	0,000*	DMPQ
	2,381	39,015	2,128	0,000*	GKPQW
2	2,020	8,530*	18,692	0,000	MPQ
	0,000	-48,224*	39,923	0,000	DMPQ
	0,000	-48,224	39,923*	0,000	DMPQ
	0,000	-48,224	39,923	0,000*	DMPQ
	2,020	8,530	18,692	0,000*	MPQ
	0,000	-48,224	39,923	0,000*	DMPQ

	2,020	8,530	18,692	0,000*	MPQ
3	1,560	12,888*	-0,655	0,000	GKPQW
	3,120	-26,412*	-29,295	0,000	GMPQ
	3,120	-26,412	-29,295*	0,000	GMPQ
	3,120	-26,412	-29,295	0,000*	GMPQ
	1,560	12,888	-0,655	0,000*	GKPQW
	3,120	-26,412	-29,295	0,000*	GMPQ
	1,560	12,888	-0,655	0,000*	GKPQW
4	2,796	19,614*	-0,813	0,000	DMQ
	4,970	-65,725*	-35,759	0,000	KQW
	4,970	-65,725	-41,601*	0,000	DKMQW
	4,970	-65,725	-35,670	0,000*	KPQW
	2,796	19,614	-0,813	0,000*	DMQ
	4,970	-65,725	-35,670	0,000*	KPQW
	2,796	19,614	-0,813	0,000*	DMQ
5	1,510	-0,000*	-0,000	0,000	Q
	0,000	-65,725*	52,567	0,000	KQW
	0,000	-65,725	52,567*	0,000	KQW
	0,000	-65,725	52,567	0,000*	DGKPQW
	1,510	-0,000	34,487	0,000*	GKQW
	0,000	-65,725	52,567	0,000*	DGKPQW
	1,510	-0,000	34,487	0,000*	GKQW

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	30,640	30,640		GKPQW
	0,000*	23,261	23,261		DMQ
	0,000*	23,339	23,339		Q
	0,000	30,640*	30,640		GKPQW
	0,000	23,261*	23,261		DMQ
	0,000	30,640	30,640*		GKPQW
2	0,000*	85,533	85,533		DMPQ
	0,000*	60,324	60,324		GKQW
	0,000*	64,589	64,589		Q
	0,000	85,533*	85,533		DMPQ
	0,000	60,324*	60,324		GKQW
	0,000	85,533	85,533*		DMPQ
3	0,000*	15,039	15,039		DGKQW
	0,000*	-15,273	15,273		MPQ
	0,000*	-4,476	4,476		Q
	0,000	15,039*	15,039		DGKQW
	0,000	-15,273*	15,273		MPQ
	0,000	-15,273	15,273*		MPQ
4	0,000*	62,260	62,260		GMPQ
	0,000*	23,970	23,970		DKQW
	0,000*	46,538	46,538		Q
	0,000	62,260*	62,260		GMPQ
	0,000	23,970*	23,970		DKQW
	0,000	62,260	62,260*		GMPQ
5	0,000*	94,168	94,168		DKMQW
	0,000*	34,575	34,575		GPQ

0,000*	34,858	34,858	Q
0,000	94,168*	94,168	DKMQW
0,000	34,575*	34,575	GPQ
0,000	94,168	94,168*	DKMQW

* = Wartości ekstremalne

PRZĘSŁO 1 L=6,36M

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,32$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Przyjęto rozstaw prętów 10,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doprowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 39,02$ kNm

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 32,34$ kNm

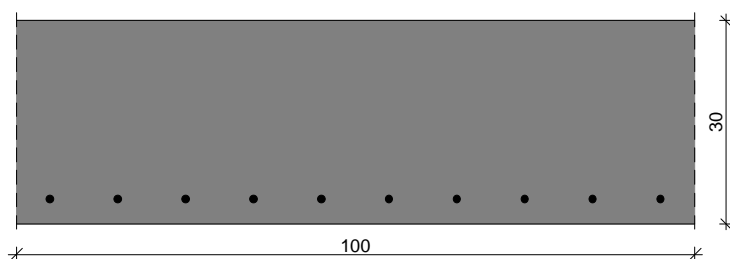
Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,34$ kNm

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 45,61$ kN

Rozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 6,35$ m

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,86$ cm² na 1 mb płyty.

Przyjęto **$\phi 12$ co 10,0 cm** o $A_s = 11,31$ cm² ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 39,02$ kNm $<$ $M_{Rd} = 100,58$ kNm (38,8%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 45,61$ kN $<$ $V_{Rd1} = 211,62$ kN (21,6%)

SGU:

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

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,56$ mm $<$ $a_{lim} = 30,00$ mm (18,5%)

PODPORA

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,32$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Przyjęto rozstaw prętów 10,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):

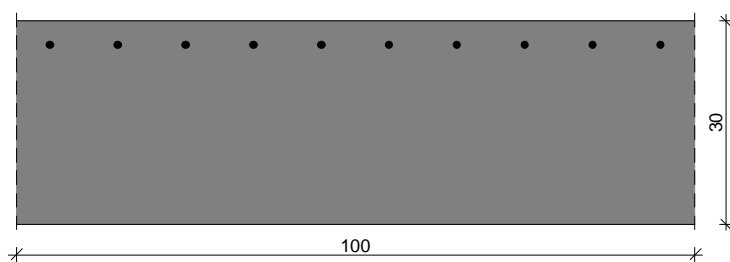
Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 48,24$ kNm

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 39,96$ kNm

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 39,96$ kNm

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 39,92$ kN

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,31$ cm² na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31$ cm² ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,24$ kNm $<$ $M_{Rd} = 100,58$ kNm (48,0%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 39,92$ kN $<$ $V_{Rd1} = 211,62$ kN (18,9%)

SGU:

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

WSPORNIK L = 1,51 M

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 30,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,32$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Przyjęto rozstaw prętów 10,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doprowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (wspornik):

Moment obliczeniowy $M_{sd} = 65,73 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{sk} = 56,21 \text{ kNm}$

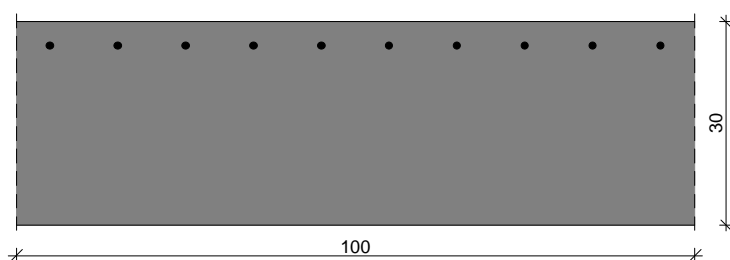
Moment charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 56,21 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 51,22 \text{ kN}$

Rozpiętość efektywna wspornika $l_{eff} = 1,51 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 3,12$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,29 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 12$ co 10,0 cm o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 65,73 \text{ kNm} < M_{Rd} = 100,58 \text{ kNm}$ (65,3%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 51,22 \text{ kN} < V_{Rd1} = 211,62 \text{ kN}$ (24,2%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,4%)

Ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/200 = 7,55 \text{ mm}$ (48,8%)

4.2 POZ. 3.2 PŁYTA STROPOWA L[1]=3,02 m

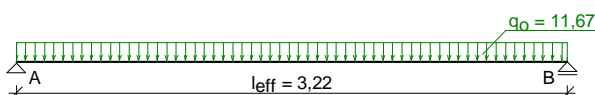
Żelbetowa płyta stropowa wylewane na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	9,65	1,21	11,67

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,22 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,12 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,51 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,51 \text{ kNm/m}$
 Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,78 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $24,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 15,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,34 \text{ kNm/mb}$ (64,8%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,45 \text{ mm} < a_{lim} = 16,10 \text{ mm}$ (15,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,78 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,00 \text{ kN/mb}$ (17,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

4.3 POZ. 3.2.1 PŁYTA STROPOWA $L[1]=1,34 \text{ m}$

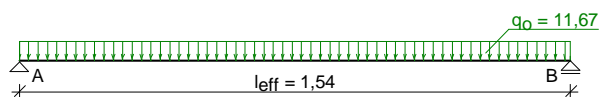
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	9,65	1,21	11,67

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,54 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,46 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,86 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,86 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 8,98 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $24,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 3,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,34 \text{ kNm/mb}$ (14,8%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13 \text{ mm} < a_{lim} = 7,70 \text{ mm}$ (1,7%)

Podpora:

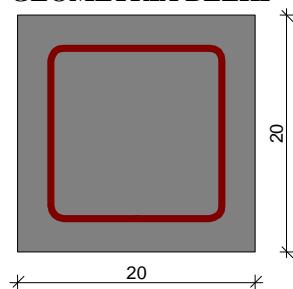
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 8,98 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,00 \text{ kN/mb}$ (8,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

4.4 POZ. 3.2.2 ŻEBRO STROPOWE $L[1] = 1,34 \text{ m}$

Żebro stropowe wylewane na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 20,0 \text{ cm}$

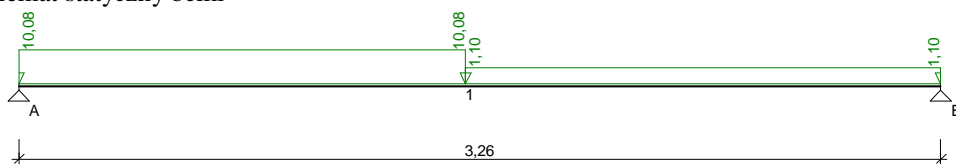
Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z poz. 3.2.2	7,48	1,20	8,98	przęsło A-B od pocz. do 1,48
2.	Ciężar własny belki [0,20m·0,20m·25,0kN/m3]	1,00	1,10	1,10	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 7,80$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,18$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,80$ kNm < $M_{Rd} = 14,36$ kNm (54,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 9,89$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 9,89$ kN < $V_{Rd1} = 32,30$ kN (30,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,61$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,61$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,141$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (47,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,30$ mm < $a_{lim} = 3260/200 = 16,30$ mm (63,2%)

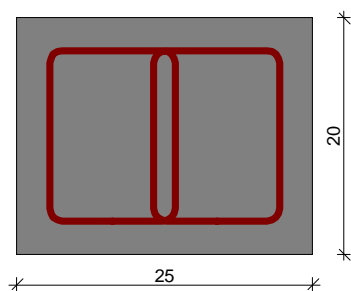
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 9,74$ kN

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

4.5 POZ. 3.2.3 ŻEBRO STROPOWE $L[1] = 5,14$ M

Żebro stropowe wylewane na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



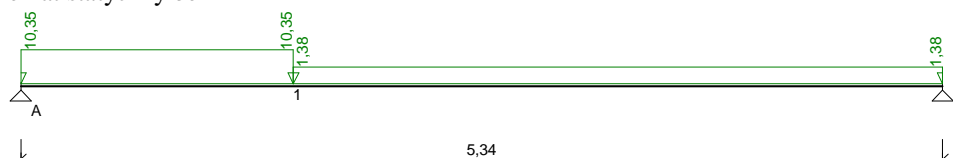
Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 20,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z poz. 3.2.2	7,48	1,20	8,98	przęsło A-B od pocz. do 1,48
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,20m·25,0kN/m ³]	1,25	1,10	1,38	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,60$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 11,99 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,39\%$)
 (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,99 \text{ kNm} < M_{Rd} = 33,07 \text{ kNm}$ (36,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 13,03 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 43,72 \text{ kN}$ (29,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,072 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,39 \text{ mm} < a_{lim} = 5340/200 = 26,70 \text{ mm}$ (91,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 12,53 \text{ kN}$

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

4.6 POZ. 3.3 PŁYTA STROPOWA L[1]=5,14 m

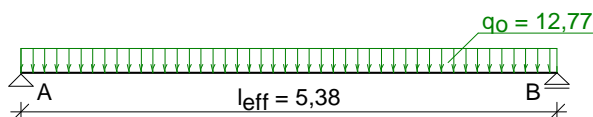
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 5,38 \text{ m}$

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,19 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 38,53 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,53 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 34,34 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,80$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (BST500S) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

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

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co **12,0 cm** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 78,83 \text{ kNm/mb}$ (58,6%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,186 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,51 \text{ mm} < a_{lim} = 26,90 \text{ mm}$ (83,7%)

Podpora:

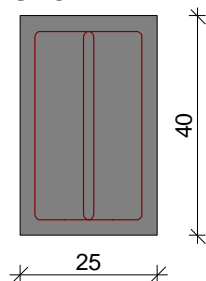
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 34,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 133,72 \text{ kN/mb}$ (25,7%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 8$ co **max.27,0 cm** o $A_s = 1,86 \text{ cm}^2/\text{mb}$

4.7 POZ. 3.3.1 ŻEBRO STROPOWE $L[1]=3,85 \text{ m}$

Żebro stropowe wylewane na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

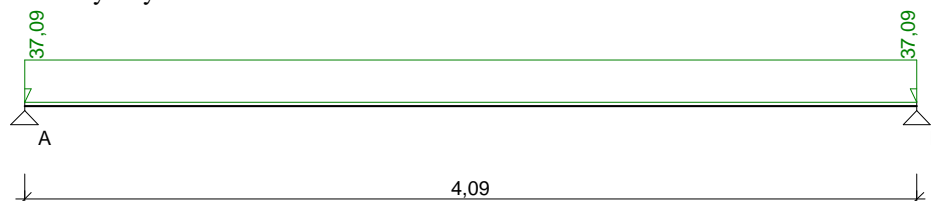
Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z poz. 3.3	28,62	1,20	34,34	przęsło A-B
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,40m·25,0kN/m3]	2,50	1,10	2,75	cała belka
	Σ :	31,12	1,19	37,09	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,60$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 77,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,62\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 77,56 \text{ kNm} < M_{Rd} = 80,57 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 57,94 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 75,92 \text{ kN}$ (76,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 65,07 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 65,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 14,37 \text{ mm} < a_{lim} = 4090/200 = 20,45 \text{ mm}$ (70,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 59,90 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

4.8 POZ. 3.4 PŁYTA STROPOWA $L[1]=1,88 \text{ m}$

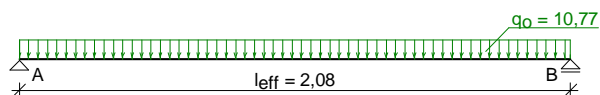
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	1,90	1,30	2,47
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	8,90	1,21	10,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,08 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,82 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,81 \text{ kNm/m}$

Moment przeszłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,81 \text{ kNm/m}$
Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 11,20 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co $24,0 \text{ cm}$** o $A_s = 4,71 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,82 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 32,97 \text{ kNm/mb}$ (17,7%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,38 \text{ mm} < a_{lim} = 10,40 \text{ mm}$ (3,7%)

Podpora:

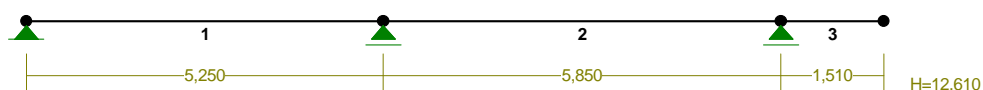
Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 11,20 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 108,92 \text{ kN/mb}$ (10,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $29,0 \text{ cm}$** o $A_s = 0,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$

4.9 POZ. 3.5 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 5,01 \text{ m}$, $L[2] = 5,60 \text{ m}$, $A = 1,39 \text{ m}$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

PRETY:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: 2	D "obc. zmienne technologiczn"	0,0	2,000	2,000	gf= 1,40	5,85
Grupa: 1	G "ciężar posadzki"	0,0	2,650	2,650	gf= 1,27	5,25
Grupa: 2	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	5,85
Grupa: 3	Liniowe	0,0	2,650	2,650	0,00	1,51
Grupa: 3	K "obc. skupione od ściany"	0,0	93,770	Stale	gf= 1,13	1,51

Grupa: P "obc. zmienne technologiczn" Zmienne gf= 1,40
 1 Liniowe 0,0 2,000 2,000 0,00 5,25

Grupa: W "obc. zmienne technologiczn" Zmienne gf= 1,40
 3 Liniowe 0,0 2,000 2,000 0,00 1,51

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt: x[m]: M[kNm]: Q[kN]: N[kN]: Kombinacja obciążeń:

1	2,625	48,401*	-0,742	0,000	GKPW
	5,250	-53,211*	-48,496	0,000	DGP
	5,250	-53,211	-48,496*	0,000	DGP
	5,250	-53,211	-48,496	0,000*	DGP
	2,625	48,401	-0,742	0,000*	GKPW
	5,250	-53,211	-48,496	0,000*	DGP
	2,625	48,401	-0,742	0,000*	GKPW
2	3,291	32,678*	0,671	0,000	DG
	5,850	-176,660*	-64,867	0,000	GKW
	5,850	-176,660	-71,978*	0,000	DGKW
	5,850	-176,660	-71,978	0,000*	DGKW
	2,194	23,151	16,700	0,000*	DG
	5,850	-176,660	-71,978	0,000*	DGKW
	2,194	23,151	16,700	0,000*	DG
3	1,510	0,000*	0,000	0,000	G
	0,000	-176,660*	128,026	0,000	GKW
	0,000	-176,660	128,026*	0,000	GKW
	0,000	-176,660	128,026	0,000*	GKW
	1,510	-0,000	105,960	0,000*	DGKPW
	0,000	-176,660	128,026	0,000*	GKW
	1,510	-0,000	105,960	0,000*	DGKPW

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł: H[kN]: V[kN]: R[kN]: M[kNm]: Kombinacja obciążeń:

1	0,000*	37,619	37,619		GKPW
	0,000*	21,744	21,744		DG
	0,000*	22,947	22,947		G
	0,000	37,619*	37,619		GKPW
	0,000	21,744*	21,744		DG
	0,000	37,619	37,619*		GKPW
2	0,000*	98,034	98,034		DGP
	0,000*	35,125	35,125		GKW
	0,000*	78,563	78,563		G
	0,000	98,034*	98,034		DGP
	0,000	35,125*	35,125		GKW
	0,000	98,034	98,034*		DGP
3	0,000*	200,004	200,004		DGKW
	0,000*	46,678	46,678		GP
	0,000*	47,458	47,458		G
	0,000	200,004*	200,004		DGKW
	0,000	46,678*	46,678		GP

* = Wartości ekstremalne

PRZĘSŁO 1 L=5,85 M**DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

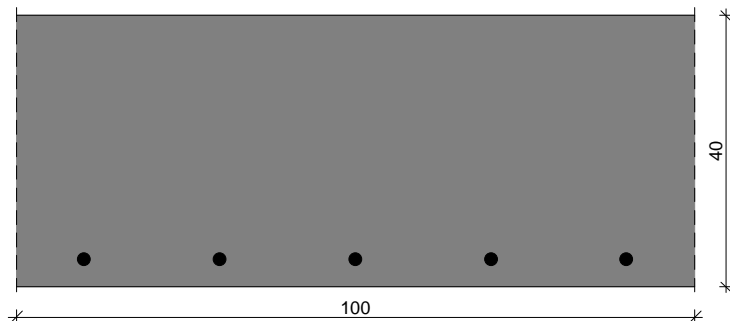
Grubość płyty $h = 40,0$ cmParametry betonu:Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPaMaksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mmWilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,25$ Otulenie:Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mmZbrojenie główne:Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPaŚrednica prętów $\phi = 20$ mm

Przyjęto rozstaw prętów 20,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój przęsłowy):Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 32,69$ kNmMoment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 27,14$ kNmMoment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,14$ kNmSiła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 48,76$ kNRozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 5,85$ mWspółczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 0,60$ **WYNIKI - PŁYTA** (wg PN-B-03264:2002):Zginanie:Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,62$ cm² na 1 mb płyty.Przyjęto **φ20 co 20,0 cm** o $A_s = 15,71$ cm² ($\rho = 0,44\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 32,69$ kNm $<$ $M_{Rd} = 190,36$ kNm (17,2%)Ścinanie:Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48,76$ kN $<$ $V_{Rd1} = 268,16$ kN (18,2%)SGU:Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (0,0%)Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,97$ mm $<$ $a_{lim} = 5850/250 = 23,40$ mm (4,1%)**PODPORA 1 L=5,85 M****DANE**Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 40,0$ cmParametry betonu:Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,25$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 10,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):

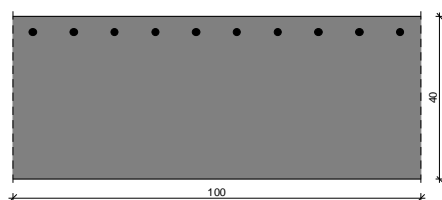
Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 52,21 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 44,78 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,78 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 36,50 \text{ kN}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 6,62 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto **$\phi 20$ co 10,0 cm** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 365,62 \text{ kNm}$ (14,3%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 36,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 286,34 \text{ kN}$ (12,7%)

SGU:

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

WSPORNIK L-1,39 M

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 40,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}, f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}, E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,25$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów 10,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (wspornik):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 176,66 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 155,65 \text{ kNm}$

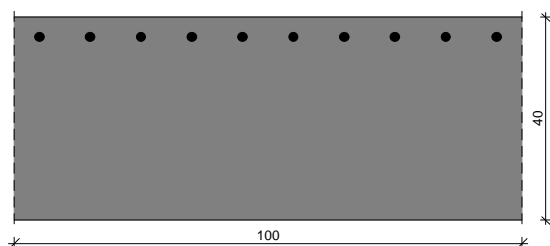
Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 155,65 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 128,03 \text{ kN}$

Rozpiętość efektywna wspornika $l_{eff} = 1,51 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 3,17$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 14,53 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 20$ co $10,0 \text{ cm}$ o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 176,66 \text{ kNm} < M_{Rd} = 365,62 \text{ kNm}$ (48,3%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 128,03 \text{ kN} < V_{Rd1} = 286,34 \text{ kN}$ (44,7%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,122 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,5%)

Ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2,88 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/500 = 3,02 \text{ mm}$ (95,4%)

WSPORNIK L=0,89 M

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 40,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,25$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów $20,0 \text{ cm}$

Procent przęsłowego zbrojenia rozciąganego doporowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (wspornik):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 110,16 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 97,08 \text{ kNm}$

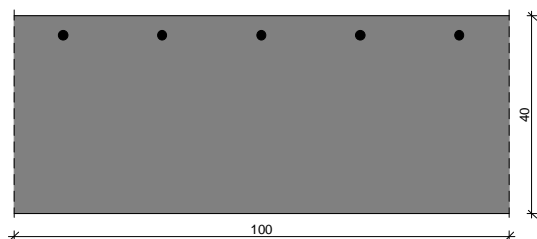
Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 97,08 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 111,28 \text{ kN}$

Rozpiętość efektywna wspornika $l_{eff} = 1,51 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 3,17$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,94 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 20$ co $20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 110,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 190,36 \text{ kNm}$ (57,9%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 111,28 \text{ kN} < V_{Rd1} = 268,16 \text{ kN}$ (41,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,188 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (62,8%)

Ugięcie od M_{Sk} : $a(M_{Sk}) = 2,49 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/500 = 3,02 \text{ mm}$ (82,4%)

4.10 POZ. 3.6 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 0,65M$

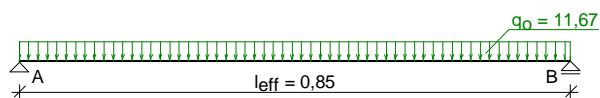
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C300/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Σ :	9,65	1,21	11,67

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 0,85 \text{ m}$

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 1,05 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,87 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,87 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 4,96 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

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

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,64 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co 24,0 cm** o $A_s = 3,27 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,19\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 1,05 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 23,58 \text{ kNm/mb}$ (4,5%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,01 \text{ mm} < a_{lim} = 4,25 \text{ mm}$ (0,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 4,96 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 144,00 \text{ kN/mb} \quad (3,4\%)$

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co max. **30,0 cm** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

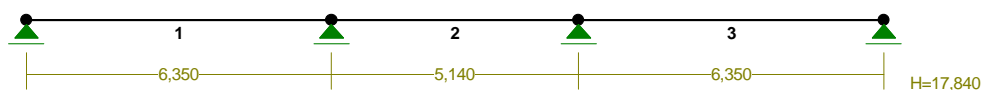
5. POZ. 4.0 STROP NAD PIWNICĄ

Strop nad piwnicą żelbetowy wylewany na mokro

5.1 POZ. 4.1 PŁYTA TARASU $L[1] = 6,03 \text{ m}$, $L[2] = 4,74 \text{ m}$, $L[3] = 6,031 \text{ m}$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

PRETY:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	E "obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
1	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	6,35
Grupa:	G "ciężar poadzki"			Stałe	gf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	1,900	1,900	0,00	6,35
2	Liniowe	0,0	1,900	1,900	0,00	5,14
3	Liniowe	0,0	1,900	1,900	0,00	6,35
Grupa:	R "obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
2	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	5,14
Grupa:	T "obc. zmienne"			Zmienne	gf= 1,40	
3	Liniowe	0,0	2,000	2,000	0,00	6,35

W Y N I K I

SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	2,778	41,374*	-1,229	0,000	EGT
	6,350	-42,268*	-43,505	0,000	EGR
	6,350	-42,268	-43,505*	0,000	EGR
	6,350	-42,268	-43,505	0,000*	EGR
	2,778	41,374	-1,229	0,000*	EGT
	6,350	-42,268	-43,505	0,000*	EGR
	2,778	41,374	-1,229	0,000*	EGT
2	2,570	4,270*	-0,000	0,000	GR
	0,000	-42,268*	31,782	0,000	EGR
	0,000	-42,268	31,782*	0,000	EGR
	0,000	-42,268	31,782	0,000*	EGR
	2,570	-7,970	-0,000	0,000*	EGT

	0,000	-42,268	31,782	0,000*	EGR
	2,570	-7,970	-0,000	0,000*	EGT
3	3,572	41,374*	1,229	0,000	EGT
	0,000	-42,268*	43,505	0,000	GRT
	0,000	-42,268	43,505*	0,000	GRT
	0,000	-42,268	43,505	0,000*	GRT
	3,572	41,374	1,229	0,000*	EGT
	0,000	-42,268	43,505	0,000*	GRT
	3,572	41,374	1,229	0,000*	EGT

REAKCJE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	R[kN]:	M[kNm]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,000*	31,014	31,014		EGT
	0,000*	22,596	22,596		GR
	0,000*	23,128	23,128		G
	0,000	31,014*	31,014		EGT
	0,000	22,596*	22,596		GR
	0,000	31,014	31,014*		EGT
2	0,000*	75,287	75,287		EGR
	0,000*	53,178	53,178		GT
	0,000*	55,422	55,422		G
	0,000	75,287*	75,287		EGR
	0,000	53,178*	53,178		GT
	0,000	75,287	75,287*		EGR
3	0,000*	75,287	75,287		GRT
	0,000*	53,178	53,178		EG
	0,000*	55,422	55,422		G
	0,000	75,287*	75,287		GRT
	0,000	53,178*	53,178		EG
	0,000	75,287	75,287*		GRT
4	0,000*	31,014	31,014		EGT
	0,000*	22,596	22,596		GR
	0,000*	23,128	23,128		G
	0,000	31,014*	31,014		EGT
	0,000	22,596*	22,596		GR
	0,000	31,014	31,014*		EGT

PRZESŁO L=6,35 M

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 24,0$ cm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,38$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ mm

Przyjęto rozstaw prętów 20,0 cm

Procent przęsłowego zbrojenia rozciągane go doprowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój przęsłowy):

Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 41,37 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 34,26 \text{ kNm}$

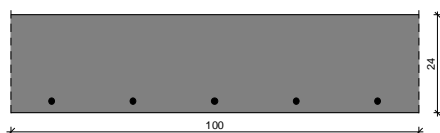
Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,26 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 43,50 \text{ kN}$

Rozpiętość efektywna płyty $l_{eff} = 6,35 \text{ m}$

Współczynnik ugięcia $\alpha_k = (5/48) \times 1,00$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,76 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 16$ co $20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 41,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,06 \text{ kNm}$ (48,6%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 43,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 177,81 \text{ kN}$ (24,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,5%)

Ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,69 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (75,6%)

PODPORA

DANE

Wymiary przekroju:

Przekrój krytyczny płyty jednokierunkowo zbrojonej

Grubość płyty $h = 24,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,38$

Otulenie:

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Przyjęto rozstaw prętów $20,0 \text{ cm}$

Procent przęsłowego zbrojenia rozciągane go doprowadzonego do podpory: 50,0%

Obciążenia (przekrój podporowy):

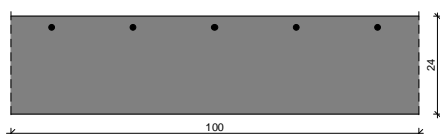
Moment obliczeniowy $M_{Sd} = 42,27 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny całkowity $M_{Sk} = 34,96 \text{ kNm}$

Moment charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,96 \text{ kNm}$

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 43,50 \text{ kN}$

WYNIKI - PŁYTA (wg PN-B-03264:2002):



Zginanie:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,86 \text{ cm}^2$ na 1 mb płyty.

Przyjęto $\phi 16$ co **20,0 cm** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 42,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,06 \text{ kNm}$ (49,7%)

Ścinanie:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 43,50 \text{ kN} < V_{Rd1} = 177,81 \text{ kN}$ (24,5%)

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,4%)

5.2 POZ. 4.2 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 5,68 \text{ m}$

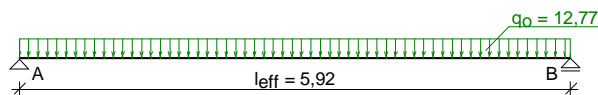
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciażenia powierzchniowe [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 5,92 \text{ m}$

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 55,92 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 46,66 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 46,66 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 37,79 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co **14,0 cm** o $A_s = 14,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 55,92 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 115,76 \text{ kNm/mb}$ (48,3%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,69 \text{ mm} < a_{lim} = 29,60 \text{ mm}$ (83,4%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,79 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 180,15 \text{ kN/mb}$ (21,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 8$ co max.17,0 cm o $A_s = 2,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$

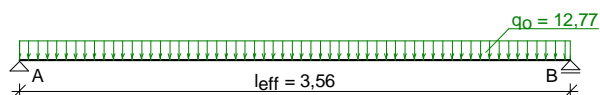
5.3 POZ. 4.3 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 3,32 \text{ m}$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,56 \text{ m}$

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 20,22 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 16,87 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 16,87 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 22,72 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 20,22 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 38,81 \text{ kNm/mb}$ (52,1%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,88 \text{ mm} < a_{lim} = 17,80 \text{ mm}$ (10,6%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 22,72 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 168,68 \text{ kN/mb}$ (13,5%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co max.30,0 cm o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

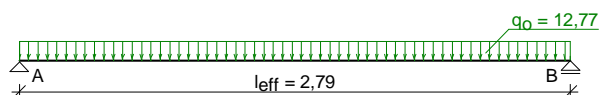
5.4 POZ. 4.4 PŁYTA STROPOWA $L[1]=2,55 \text{ M}$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	--	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	--	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	--	6,60
	Σ :	10,65	1,20		12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,79 \text{ m}$

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 12,42 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 10,36 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 10,36 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 17,81 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 240 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 210 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 25 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 12$ co 25,0 cm o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 12,42 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 38,81 \text{ kNm/mb}$ (32,0%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,71 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 13,95 \text{ mm}$ (5,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 17,81 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 168,68 \text{ kN/mb}$ (10,6%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze $\phi 6$ co max.30,0 cm o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

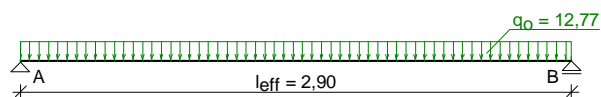
5.5 POZ. 4.5 PŁYTA STROPOWA $L[1]=2,66 \text{ M}$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,90$ m

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 13,42$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 11,20$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 11,20$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,51$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 13,42$ kNm/mb < $M_{Rd} = 38,81$ kNm/mb (34,6%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 0,83$ mm < $a_{lim} = 14,50$ mm (5,7%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 18,51$ kN/mb < $V_{Rd1} = 168,68$ kN/mb (11,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

5.6 POZ. 4.6 PŁYTA STROPOWA L[1] = 3,06 m

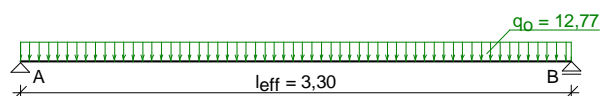
Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	--	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	--	2,80

3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	--	6,60
	Σ:	10,65	1,20		12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,30$ m

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 17,38$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 14,50$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 14,50$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 21,06$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 16$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,12$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ16 co 25,0 cm** o $A_s = 8,04$ cm²/mb ($\rho = 0,39\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 17,38$ kNm/mb < $M_{Rd} = 67,07$ kNm/mb (25,9%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,34$ mm < $a_{lim} = 16,50$ mm (8,1%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 21,06$ kN/mb < $V_{Rd1} = 171,93$ kN/mb (12,3%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **ϕ6 co max.17,0 cm** o $A_s = 1,66$ cm²/mb

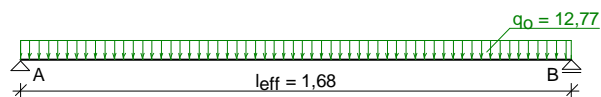
5.7 POZ. 4.6.1 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 1.44$ M

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ:	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 1,68 \text{ m}$

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{sd}} = 4,50 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{sk}} = 3,76 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{sk,lt}} = 3,76 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 10,72 \text{ kN/m}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** $\rightarrow f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w pręcie $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{\text{yk}} = 240 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 210 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 8 \text{ mm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 25 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 25 \text{ mm}$

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 4,50 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 38,81 \text{ kNm/mb}$ (11,6%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{sk,lt}}$: $a(M_{\text{sk,lt}}) = 0,09 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 8,40 \text{ mm}$ (1,1%)

Podpora:

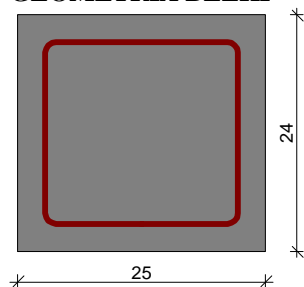
Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{sd}} = 10,72 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 168,68 \text{ kN/mb}$ (6,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 8$ co max.30,0 cm** o $A_s = 1,68 \text{ cm}^2/\text{mb}$

5.8 POZ. 4.6.2 ŻEBRO STROPOWE $L[1] = 3,06 \text{ m}$

Żebro stropowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

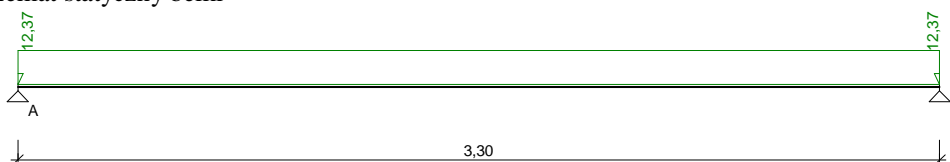
Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	obc. z poz. 3.6.1	8,93	1,20	10,72	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m·0,24m·25,0kN/m3]	1,50	1,10	1,65	cała belka
	Σ :	10,43	1,19	12,37	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 26,90 \text{ kNm}$ (62,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)16,41 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)16,41 \text{ kN} < V_{Rd1} = 48,55 \text{ kN}$ (33,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,72 \text{ mm} < a_{lim} = 3300/200 = 16,50 \text{ mm}$ (65,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 15,96 \text{ kN}$

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

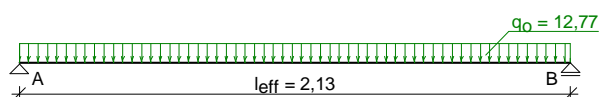
5.9 POZ. 4.7 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 1.89M$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,13$ m

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,24$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,04$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,04$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 13,60$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,24$ kNm/mb $< M_{Rd} = 38,81$ kNm/mb (18,7%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,24$ mm $< a_{lim} = 10,65$ mm (2,3%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,60$ kN/mb $< V_{Rd1} = 168,68$ kN/mb (8,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

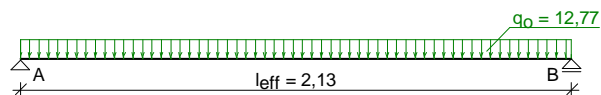
5.10 POZ. 4.8 PŁYTA STROPOWA $L[1] = 3,27M$

Żelbetowa płyta stropowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar posadzki	2,65	1,27	3,37
2.	Obc. zmienne	2,00	1,40	2,80
3.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	10,65	1,20	12,77

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,13$ m

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,24$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,04$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,04$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 13,60$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w pręśle $\phi_d = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 25$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 25$ mm

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,15$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 25,0 cm** o $A_s = 4,52$ cm²/mb ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 7,24$ kNm/mb < $M_{Rd} = 38,81$ kNm/mb (18,7%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,24$ mm < $a_{lim} = 10,65$ mm (2,3%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,60$ kN/mb < $V_{Rd1} = 168,68$ kN/mb (8,1%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.30,0 cm** o $A_s = 0,94$ cm²/mb

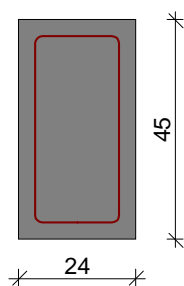
6. POZ. 5.0 PODCIĄGI

Podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

6.1 POZ. 5.1 PODCIĄG L[1]=5,13 M

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 1.1	15,28	1,20	18,34	cała belka
2.	Ciężar ściany [0,24m*2,20m*25,0kN/m3]	13,20	1,10	14,52	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 2,20 m [19,0kN/m3*0,03m*2,20m]	1,25	1,30	1,63	cała belka
4.	Obc. z poz. 3.6	4,13	1,20	4,96	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,24m*0,45m*25,0kN/m3]	2,70	1,10	2,97	cała belka
	Σ :	36,56	1,16	42,41	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,46$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC4

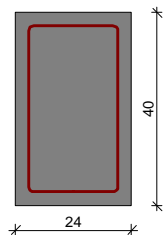
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:Zginanie: (przekrój a-a)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 152,86 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 22$ o $A_s = 19,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,02\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 152,86 \text{ kNm} < M_{Rd} = 246,70 \text{ kNm}$ (62,0%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)92,14 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 8$ co **160 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co 290 mm w środku rozpiętości przęsłaWarunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)92,14 \text{ kN} < V_{Rd3} = 93,15 \text{ kN}$ (98,9%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 131,78 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 131,78 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,175 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,5%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,76 \text{ mm} < a_{lim} = 5370/250 = 21,48 \text{ mm}$ (96,6%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 93,77 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,257 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,8%)**6.2 POZ. 5.2 PODCIĄG L[1]=5,01 m**

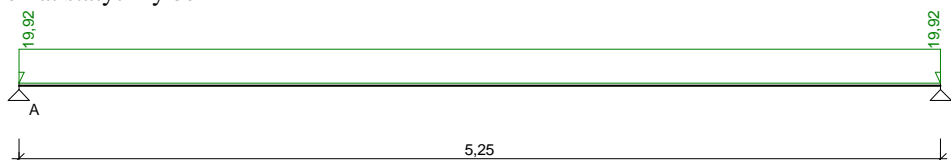
Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKIWymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$ Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Szkoło okienne (zwykłe) grub. 0,10 m i szer.6,00 m [24,0kN/m ³ ·0,10m·6,00m]	14,40	1,20	17,28	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	Σ :	16,80	1,19	19,92	

Schemat statyczny belki**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$ Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$ Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$ Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 68,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,81 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 68,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 84,77 \text{ kNm}$ (81,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 42,71 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 42,71 \text{ kN} < V_{Rd1} = 74,06 \text{ kN}$ (57,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 57,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 57,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,256 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,65 \text{ mm} < a_{lim} = 5250/250 = 21,00 \text{ mm}$ (98,3%)

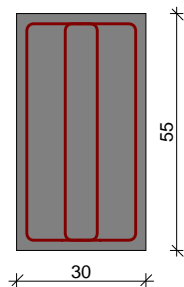
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,08 \text{ kN}$

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

6.3 POZ. 5.3 PODCIĄG $L[1] = 6,03 \text{ m}$, $L[2] = 4,74 \text{ m}$, $L[3] = 4,65 \text{ m}$, $A = 1,39 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx2,20mx25,0kN/m3]	13,20	1,10	14,52	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,55m·25,0kN/m3]	4,13	1,10	4,54	cała belka

	Σ :	17,33	1,10	19,06	
--	------------	-------	------	-------	--

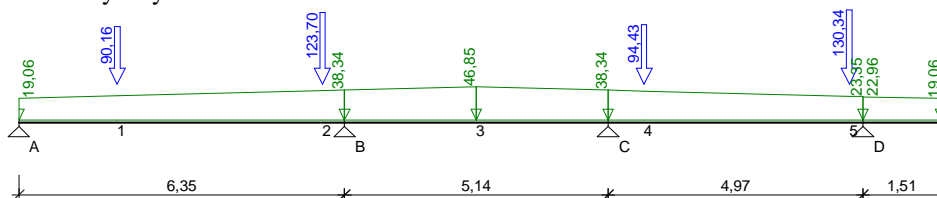
Zestawienie obciążeń rozłożonych trapezowych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char. lewe	Obc.char. prawe	γ_f	Obc.obl. lewe	Obc.obl. prawe	Zasięg [m]
1.	ciężar ściany [0,24mx2,92mx25,0kN/m]	0,00	17,52	1,10	0,00	19,27	przęsło A-B
2.	ciężar ściany [0,24mx4,21mx25,0kN/m]	17,52	25,26	1,10	19,27	27,79	przęsło B-C od pocz. do 2,37
3.	Ciężar ściany	25,26	17,52	1,10	27,79	19,27	przęsło B-C od 2,37 do końca
4.	Ciężar ściany	17,52	3,90	1,10	19,27	4,29	przęsło C-D
5.	Ciężar ściany	3,90	0,00	1,00	3,90	0,00	prawy wspornik

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obciążenie z nadproża 1	75,13	1,80	1,20	90,16
2.	Obciążenie z nadproża 1	103,08	5,80	1,20	123,70
3.	Obciążenie z nadproża 2	78,69	12,07	1,20	94,43
4.	Obciążenie z nadproża 2 [108,620kN]	108,62	16,07	1,20	130,34

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 22 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 194,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 9,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 22** o $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,49\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 194,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 413,03 \text{ kNm}$ (47,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)266,79 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **140 mm** na odcinku 98,0 cm przy prawej podporze oraz co 380 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)266,79 \text{ kN} < V_{Rd3} = 277,41 \text{ kN}$ (96,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 168,35 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 168,35 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,111 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,33 \text{ mm} < a_{lim} = 6350/500 = 12,70 \text{ mm}$ (97,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 230,95 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,7%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)193,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 $\phi 22$** o $A_s = 11,40 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)193,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 225,63 \text{ kNm}$ (85,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)171,09 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)171,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 1,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 22$** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 1,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 154,67 \text{ kNm}$ (1,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 99,49 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 380 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 99,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 116,67 \text{ kN}$ (85,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,54 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)89,99 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)89,99 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)3,52 \text{ mm} < a_{lim} = 5140/500 = 10,28 \text{ mm}$ (34,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 108,25 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)100,51 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 22$** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)100,51 \text{ kNm} < M_{Rd} = 154,67 \text{ kNm}$ (65,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)89,99 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)89,99 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,266 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,6%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 84,65 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 $\phi 22$** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 84,65 \text{ kNm} < M_{Rd} = 154,67 \text{ kNm}$ (54,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)188,63 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi $\phi 8$ co **200 mm** na odcinku 100,0 cm przy podporach oraz co 380 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)188,63 \text{ kN} < V_{Rd3} = 194,18 \text{ kN} \quad (97,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 73,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 73,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (67,9\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,34 \text{ mm} < a_{lim} = 4970/500 = 9,94 \text{ mm} \quad (73,8\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 161,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (58,5\%)$

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)23,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 $\phi 22$** o $A_s = 22,81 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,49\%$) (decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)23,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 413,03 \text{ kNm} \quad (5,6\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 17,75 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemiionami czterociętymi $\phi 8$ co 380 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 17,75 \text{ kN} < V_{Rd1} = 124,65 \text{ kN} \quad (14,2\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)21,24 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)21,24 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje $(0,0\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,89 \text{ mm} < a_{lim} = 1510/500 = 3,02 \text{ mm} \quad (95,5\%)$

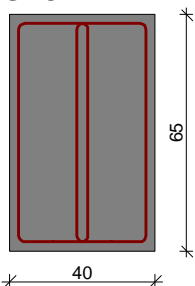
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 26,58 \text{ kN}$

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

6.4 POZ. 5.4 PODCIĄG $L[1]=2,47 \text{ m}$, $L[2]=5,68 \text{ m}$, $L[3]=6,21 \text{ m}$,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 65,0 \text{ cm}$

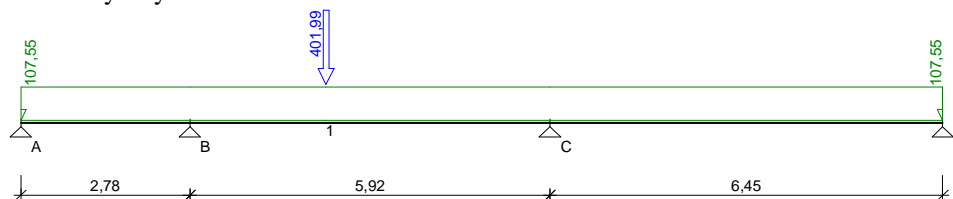
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 31 [83,670kN/m]	83,67	1,20	100,40	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,65m·25,0kN/m3]	6,50	1,10	7,15	cała belka
	Σ :	90,17	1,19	107,55	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	F _d
1.	Obc. z poz. 5.3 [349,560kN]	349,56	4,83	1,15	401,99

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,35$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 10$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)236,92$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ10 co 320 mm** na odcinku 128,0 cm przy

prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)236,92$ kN < $V_{Rd3} = 452,74$ kN (52,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)395,09$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)395,09$ kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,68$ mm < $a_{lim} = 2780/500 = 5,56$ mm (30,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 256,62$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,286$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (95,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)461,29$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 19,67$ cm². Przyjęto **7φ20** o $A_s = 21,99$ cm² ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)461,29$ kNm < $M_{Rd} = 510,10$ kNm (90,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)395,09$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)395,09 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,249 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (83,0\%)$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 492,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 21,14 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,90\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 492,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 510,10 \text{ kNm} \quad (96,5\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 467,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **ϕ 10 co 180 mm** na odcinku 216,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 288,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 467,69 \text{ kN} < V_{Rd3} = 804,88 \text{ kN} \quad (58,1\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 423,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 423,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (89,3\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,53 \text{ mm} < a_{lim} = 5920/500 = 11,84 \text{ mm} \quad (97,4\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 455,66 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,279 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (93,1\%)$

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)591,81 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 26,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9 ϕ 20** o $A_s = 28,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,16\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)591,81 \text{ kNm} < M_{Rd} = 636,25 \text{ kNm} \quad (93,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)499,92 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)499,92 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,228 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (75,9\%)$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 303,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,51 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 303,35 \text{ kNm} < M_{Rd} = 375,23 \text{ kNm} \quad (80,8\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 360,30 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **ϕ 10 co 230 mm** na odcinku 253,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 115,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 360,30 \text{ kN} < V_{Rd3} = 629,90 \text{ kN} \quad (57,2\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 252,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 252,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (82,5\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,43 \text{ mm} < a_{lim} = 6455/500 = 12,91 \text{ mm} \quad (96,3\%)$

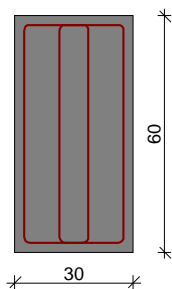
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 357,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (92,4\%)$

6.5 POZ. 5.5 PODCIĄG $L[1] = 5,68 \text{ m}$, $L[2] = 3,32 \text{ m}$, $L[3] = 2,66 \text{ m}$,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

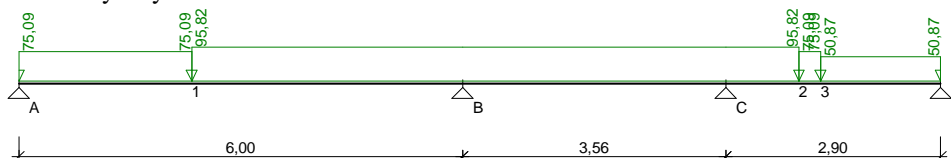
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 60,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 2.1	11,95	1,13	13,50	cała belka
2.	Obc. z poz. 2.2	15,38	1,13	17,38	cała belka
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 3,60 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,60m]	16,42	1,10	18,06	od 2,14 do 10,35
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,60 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,60m]	2,05	1,30	2,66	od 2,14 do 10,35
5.	Obc. z poz. 3.1 [12,530kN/m]	12,53	1,20	15,04	cała belka
6.	Ciężar ściany [0,24mx3,30mx25,0kN/m ³]	19,80	1,10	21,78	od pocz. do 10,64
7.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,30 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,30m]	1,88	1,30	2,44	od pocz. do 10,64
8.	Ciężar własny belki [0,30m·0,60m·25,0kN/m ³]	4,50	1,10	4,95	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 259,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,87 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9 ϕ 20** o $A_s = 28,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,72\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 259,39 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 534,04 \text{ kNm}$ (48,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)263,43 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 190 mm** na odcinku 114,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 209,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)263,43 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 449,61 \text{ kN}$ (58,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 228,53 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 228,53 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 11,95 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 6000/500 = 12,00 \text{ mm}$ (99,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 279,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (91,8%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)304,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 14,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,93\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)304,67 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 334,50 \text{ kNm}$ (91,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)268,57 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)268,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,259 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (86,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 13,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,54 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 13,80 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 142,50 \text{ kNm}$ (9,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 181,70 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 8$ co 260 mm** na odcinku 156,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 181,70 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 328,56 \text{ kN}$ (55,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 12,28 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)28,45 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)28,45 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = (-)1,27 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3560/500 = 7,12 \text{ mm}$ (17,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 207,73 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)32,38 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 2,54 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)32,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 142,50 \text{ kNm}$ (22,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)28,45 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)28,45 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 52,48 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,54 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 52,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 142,50 \text{ kNm}$ (36,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 60,88 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 60,88 \text{ kN} < V_{Rd1} = 110,18 \text{ kN}$ (55,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 45,98 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 45,98 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 2905/500 = 5,81 \text{ mm}$ (11,2%)

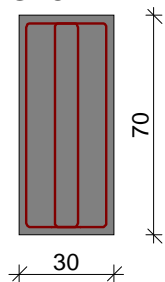
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 100,88 \text{ kN}$

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

6.6 POZ. 5.6 PODCIĄG $L[1] = 5,68 \text{ m}$, $L[2] = 3,32 \text{ m}$, $L[3] = 2,66 \text{ m}$,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

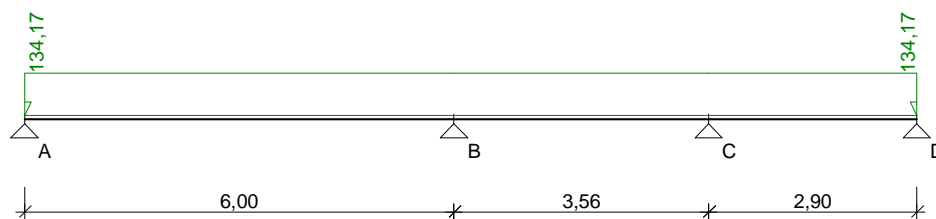
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [85,160kN/m]	85,16	1,20	102,19	cała belka
2.	Ciężar ściany [0,24mx3,30mx25,0kN/m3]	19,80	1,10	21,78	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,30 m [19,0kN/m3·0,03m·3,30m]	1,88	1,30	2,44	cała belka
4.	Wieniec żelbetowy [0,24mx0,30mx25,0kN/m3] [1,800kN/m]	1,80	1,10	1,98	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,30m·0,70m·25,0kN/m3]	5,25	1,10	5,78	cała belka
	Σ:	113,89	1,18	134,17	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 400,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 15,75 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 22** o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,35\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 400,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 627,62 \text{ kNm}$ (63,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)373,93 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 160 mm** na odcinku 128,0 cm przy lewej podporze

i na odcinku 240,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)373,93 \text{ kN} < V_{Rd3} = 616,37 \text{ kN}$ (60,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 340,21 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 340,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,157 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,91 \text{ mm} < a_{lim} = 6000/500 = 12,00 \text{ mm}$ (99,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 391,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)447,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 18,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **10 ϕ 16** o $A_s = 20,11 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,03\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)447,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 488,46 \text{ kNm}$ (91,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)379,76 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)379,76 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (81,1\%)$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,83 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ22** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,83 \text{ kNm} < M_{Rd} = 202,57 \text{ kNm} \quad (2,4\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 245,20 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 220 mm** na odcinku 154,0 cm przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 245,20 \text{ kN} < V_{Rd3} = 448,27 \text{ kN} \quad (54,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,10 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)48,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)48,78 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,35 \text{ mm} < a_{lim} = 3560/500 = 7,12 \text{ mm} \quad (19,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 282,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (93,8\%)$

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)57,46 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne (war. konstrukcyjny) $A_{s1} = 3,00 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)57,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 109,77 \text{ kNm} \quad (52,3\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)48,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)48,78 \text{ kNm}$

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

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 114,26 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ22** o $A_s = 7,60 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 114,26 \text{ kNm} < M_{Rd} = 202,57 \text{ kNm} \quad (56,4\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 109,47 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi **φ8 co 400 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 109,47 \text{ kN} < V_{Rd1} = 125,24 \text{ kN} \quad (87,4\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 96,98 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 96,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (60,5\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,70 \text{ mm} < a_{lim} = 2905/500 = 5,81 \text{ mm} \quad (29,2\%)$

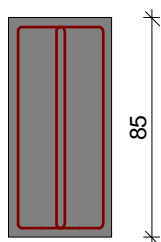
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 168,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

6.7 POZ. 5.7 PODCIĄG $L[1] = 5,03 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



40

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 85,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx3,40mx25,0kN/m ³]	20,40	1,10	22,44	cała belka
2.	Obc. z poz. 4.2	31,50	1,20	37,80	cała belka
3.	Obc. z poz. 4.4 [14,840kN/m]	14,84	1,20	17,81	cała belka
4.	Ciężar własny belki [(0,40m·0,85m)+((1,00m-0,40m)·0,24m)·25,0kN/m ³]	12,10	1,10	13,31	cała belka
	Σ :	78,84	1,16	91,36	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 5.6 [699,520kN]	699,52	3,90	1,18	825,43

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,26$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 1019,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 34,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto **12φ22** o $A_s = 45,62 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,46\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 1019,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 1266,25 \text{ kNm}$ (80,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)787,27 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ10 co 140 mm** na odcinku 224,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 154,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)787,27 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 1187,11 \text{ kN}$ (66,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 867,91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 867,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,28 \text{ mm} < a_{lim} = 5275/500 = 10,55 \text{ mm}$ (97,4%)

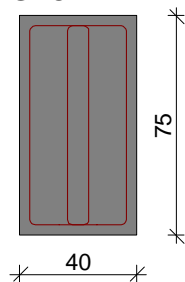
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 731,17 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,271 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,3%)

6.8 POZ. 5.8 PODCIĄG L[1] = 6,03 m, L[2] = 4,74 m, L[3] = 6,03 m

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 75,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

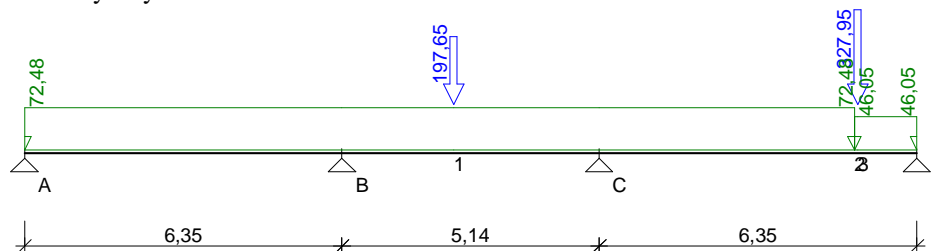
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.					
1.	Obc. z poz. 4.2	31,50	1,20	37,80	cała belka
2.	Ciężar ściany [0,24mx3,20mx25,0kN/m3]	19,20	1,10	21,12	od pocz. do 16,48
3.	Wieniec żelbetowy [0,24mx0,40mx25,0kN/m3]	2,40	1,10	2,64	od pocz. do 16,48
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,60 m [19,0kN/m3·0,03m·3,60m]	2,05	1,30	2,66	od pocz. do 16,48
5.	Ciężar własny belki [0,40m·0,75m·25,0kN/m3]	7,50	1,10	8,25	cała belka

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
.					

1.	Obc. z poz. 5.5 [167,500kN]	167,50	8,46	1,18	197,65
2.	Obc. z poz. 5.6 [277,920kN]	277,92	16,54	1,18	327,95

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 229,71 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,06 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,45\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 229,71 \text{ kNm} < M_{Rd} = 352,04 \text{ kNm}$ (65,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)212,37 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 10 co 400 mm** na odcinku 160,0 cm przy

prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)212,37 \text{ kN} < V_{Rd3} = 416,82 \text{ kN}$ (50,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 198,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 198,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,239 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,78 \text{ mm} < a_{lim} = 6350/500 = 12,70 \text{ mm}$ (69,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 227,43 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,265 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (88,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)302,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,69 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7 ϕ 16** o $A_s = 14,07 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,50\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)302,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 393,13 \text{ kNm}$ (76,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)260,68 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)260,68 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 131,32 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 4,54 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,22\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 131,32 \text{ kNm} < M_{Rd} = 180,37 \text{ kNm}$ (72,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)229,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 10 co 400 mm** na odcinku 160,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)229,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 422,10 \text{ kN}$ (54,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 111,08 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)359,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)359,78 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,98 \text{ mm} < a_{lim} = 5140/500 = 10,28 \text{ mm}$ (9,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 240,43 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)419,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 15,09 \text{ cm}^2$. Przyjęto **8 ϕ 16** o $A_s = 16,08 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)419,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 445,72 \text{ kNm}$ (94,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)359,78 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)359,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 446,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 16,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6 ϕ 20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,67\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 446,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 515,00 \text{ kNm}$ (86,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)363,36 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 10 co 280 mm** na odcinku 224,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 140,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)363,36 \text{ kN} < V_{Rd3} = 593,76 \text{ kN}$ (61,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 380,80 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 380,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,54 \text{ mm} < a_{lim} = 6355/500 = 12,71 \text{ mm}$ (98,7%)

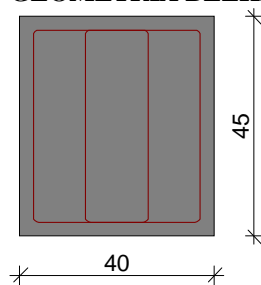
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 337,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,5%)

6.9 POZ. 5.9 PODCIĄG $L[1] = 2,77 \text{ m}$,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

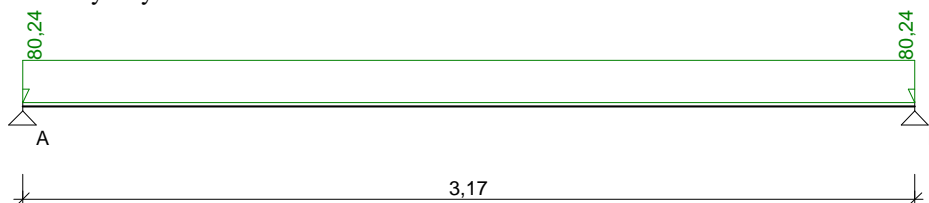
Szerokość przekroju $b_w = 40,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 45,0$ cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.1	62,74	1,20	75,29	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,40m·0,45m·25,0kN/m ³]	4,50	1,10	4,95	cała belka
	Σ :	67,24	1,19	80,24	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 100,79 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,49\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 100,79 \text{ kNm} < M_{Rd} = 131,70 \text{ kNm}$ (76,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)78,15 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)78,15 \text{ kN} < V_{Rd1} = 127,31 \text{ kN}$ (61,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 84,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 84,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,281 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,45 \text{ mm} < a_{lim} = 3170/250 = 12,68 \text{ mm}$ (43,0%)

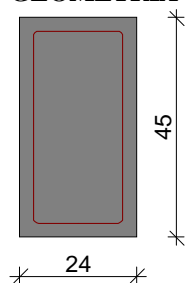
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 93,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

6.10 POZ. 5.9.1 PODCIĄG $L[1] = 2,77 \text{ m}$,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

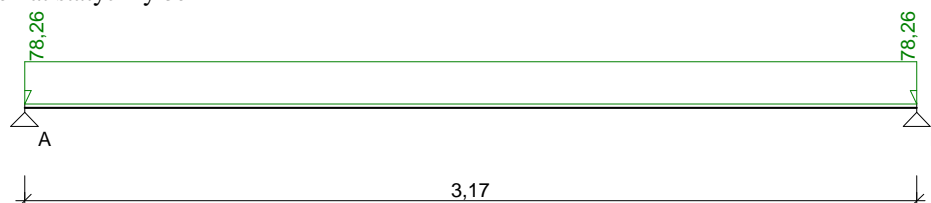
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.1	62,74	1,20	75,29	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m3]	2,70	1,10	2,97	cała belka
	Σ :	65,44	1,20	78,26	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: C30/37 (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 98,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,09 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,82\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 98,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 126,94 \text{ kNm}$ (77,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 76,22 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 300 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 76,22 \text{ kN} < V_{Rd1} = 83,53 \text{ kN}$ (91,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 82,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 82,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,56 \text{ mm} < a_{lim} = 3170/250 = 12,68 \text{ mm}$ (51,7%)

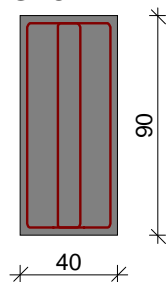
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 90,63 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

6.11 POZ. 5.10 PODCIĄG $L[1] = 2,77 \text{ m}$, $L[2] = 5,60 \text{ m}$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

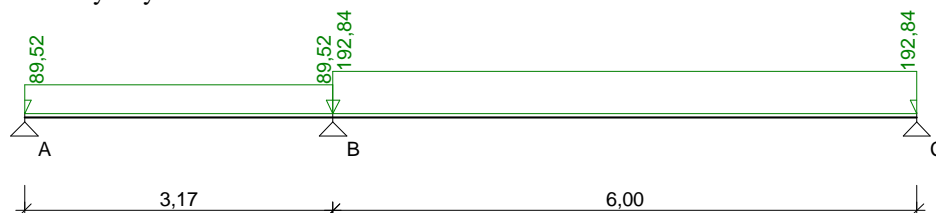
Wysokość przekroju $h = 90,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.1	62,74	1,20	75,29	przęsło A-B
2.	Ciężar ściany [0,24mx5,85mx25kN/m3]	35,10	1,10	38,61	przęsło B-C

3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 5,85 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·5,85m]	3,33	1,30	4,33	cała belka
4.	Obc. z poz. 1.1	15,26	1,20	18,31	przęsło B-C
5.	Obc. z poz. 5.3	101,41	1,20	121,69	przęsło B-C
6.	Ciężar własny belki [0,40m·0,90m·25,0kN/m ³]	9,00	1,10	9,90	cała belka
	Σ:	226,84	1,18	268,13	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 10$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)238,82$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 10$ co 400 mm** na odcinku 160,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)238,82$ kN < $V_{Rd3} = 514,09$ kN (46,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)515,77$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)515,77$ kNm

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,54$ mm < $a_{lim} = 3170/250 = 12,68$ mm (12,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 266,67$ kN

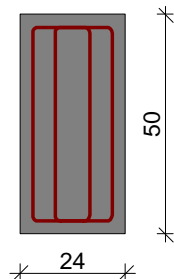
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,245$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (81,8%)

Podpora B:Zginanie: (przekrój **b-b**)Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)606,67 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 17,88 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)606,67 \text{ kNm} < M_{Rd} = 637,72 \text{ kNm}$ (95,1%)SGU:Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)515,77 \text{ kNm}$ Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)515,77 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,290 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,6%)**Przęsło B - C:**Zginanie: (przekrój **c-c**)Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 590,96 \text{ kNm}$ Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 17,38 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,55\%$)Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 590,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 637,72 \text{ kNm}$ (92,7%)Ścinanie:Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 476,19 \text{ kN}$ Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **φ10 co 210 mm** na odcinku 231,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 168,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 476,19 \text{ kN} < V_{Rd3} = 966,98 \text{ kN}$ (49,2%)SGU:Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 503,08 \text{ kNm}$ Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 503,08 \text{ kNm}$ Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,0%)Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,52 \text{ mm} < a_{lim} = 6000/250 = 24,00 \text{ mm}$ (43,9%)Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 545,43 \text{ kN}$ Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)**6.12 POZ. 5.11 PODCIĄG $L[1] = 3,06 \text{ m}$, $L[2] = 1,89 \text{ m}$**

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

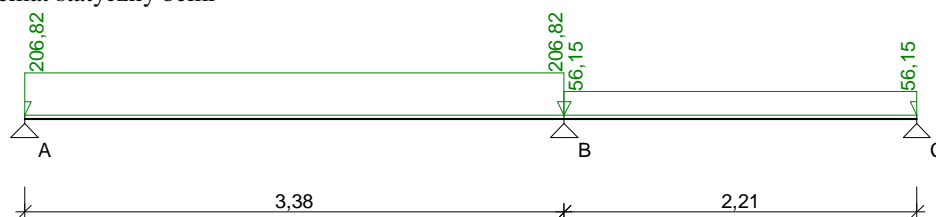
GEOMETRIA BELKIWymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$ Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$ Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.2.3	7,29	1,20	8,75	przęsło A-B
2.	Ciężar ściany [0,24mx3,60mx25kN/m3x2]	43,20	1,10	47,52	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	5,33	cała belka
4.	Obc. z poz. 5.4	118,27	1,20	141,92	przęsło A-B
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m3]	3,00	1,10	3,30	cała belka
	Σ :	175,86	1,18	206,82	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,44$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 207,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 12,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 207,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 212,18 \text{ kNm}$ (97,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)287,04 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 91,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 143,0 cm przy prawej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)287,04 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 416,96 \text{ kN}$ (68,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 175,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 175,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (86,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,30 \text{ mm} < a_{lim} = 3380/250 = 13,52 \text{ mm}$ (61,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 324,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)192,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 11,21 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)192,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 212,18 \text{ kNm}$ (90,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)163,99 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)163,99 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (80,9\%)$

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 116,59 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **340 mm** na odcinku 102,0 cm przy lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 116,59 \text{ kN} < V_{Rd3} = 220,52 \text{ kN} \quad (52,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)163,99 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)163,99 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,65 \text{ mm} < a_{lim} = 2210/250 = 8,84 \text{ mm} \quad (18,6\%)$

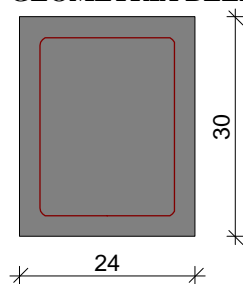
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 123,74 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,261 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (87,0\%)$

6.13 POZ. 5.12 PODCIĄG L[1] = 1,99 m,

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

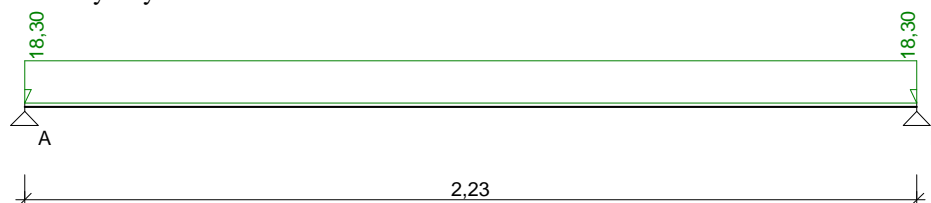
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 9.2 [4,0kN/m ² x2,58mx0,5]	5,16	1,30	6,71	cała belka
2.	Obc. z poz. 9.2 [4,43kN/m ² x2,58mx0,5] [5,710kN/m]	5,71	1,12	6,40	cała belka
3.	Ciężar płyty [0,14m*1,67m*0,5*25,0kN/m ³]	2,92	1,10	3,21	cała belka
4.		0,00	1,00	0,00	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
Σ :		15,59	1,17	18,30	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,43$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC3**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,05 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,36\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 11,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 24,05 \text{ kNm}$ (47,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)13,39 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)13,39 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,90 \text{ kN}$ (25,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,69 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,69 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,92 \text{ mm} < a_{lim} = 2230/250 = 8,92 \text{ mm}$ (10,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 15,51 \text{ kN}$

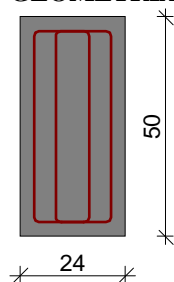
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7. POZ. 6.0 NADPROŻA

7.1 POZ. 6.1 NADPROŻE $L[1] = 4,0 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

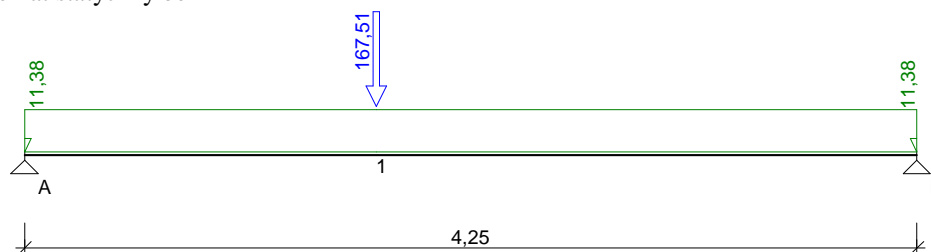
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24m x 1,010m x 25kN/m ³]	6,60	1,10	7,26	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,10 m [19,0kN/m ³ · 0,03m · 1,10m]	0,63	1,30	0,82	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,50m · 25,0kN/m ³]	3,00	1,10	3,30	cała belka
	Σ :	10,23	1,11	11,38	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 2.7.2	145,66	1,55	1,15	167,51

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 194,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,47 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,15\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 194,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 210,60 \text{ kNm}$ (92,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 119,08 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 6 co 160 mm** na odcinku 160,0 cm przy

lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 119,08 \text{ kN} < V_{Rd3} = 121,31 \text{ kN}$ (98,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 169,89 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 169,89 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 12,08 \text{ mm} < a_{lim} = 4250/200 = 21,25 \text{ mm}$ (56,9%)

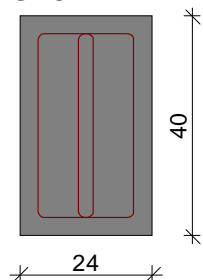
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 108,71 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,153 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,0%)

7.2 POZ. 6.2 NADPROŻE $L[1]=2,0 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

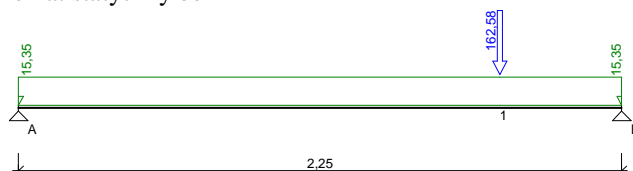
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	Σ :	13,77	1,11	15,35	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 2.8.6	141,37	1,67	1,15	162,58

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 65,28 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 65,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 86,16 \text{ kNm}$ (75,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)145,04 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **$\phi 6$ co 100 mm** na odcinku 70,0 cm przy

prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)145,04 \text{ kN} < V_{Rd3} = 151,34 \text{ kN}$ (95,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 56,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 56,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,05 \text{ mm} < a_{lim} = 2250/200 = 11,25 \text{ mm}$ (27,1%)

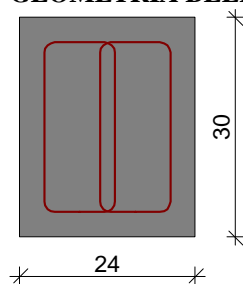
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 126,55 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,4%)

7.3 POZ. 6.3 NADPROŻE L[1] = 1,5 M

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

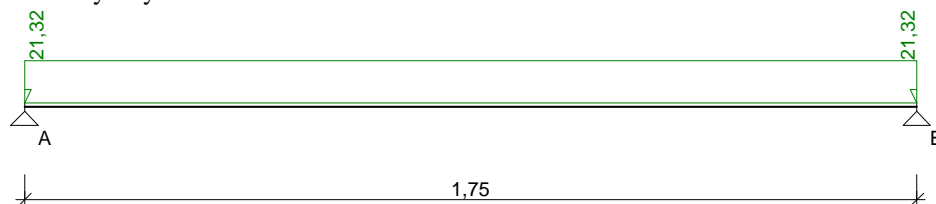
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	--	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 1.1	5,53	1,20	--	6,64	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	--	1,29	cała belka

4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
	Σ:	18,70	1,14		21,32	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,16$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,93$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,16$ kNm < $M_{Rd} = 23,38$ kNm (34,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)10,53$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ8 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)10,53$ kN < $V_{Rd1} = 51,92$ kN (20,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,16$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,16$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,42$ mm < $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (4,8%)

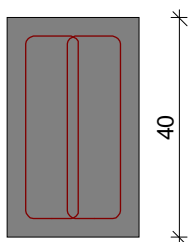
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 14,02$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.4 POZ. 6.4 NADPROŻE TRÓJKĄTNE $L[1] = 2,89$ m, $L[2] = 2,89$ m

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



24

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx0,60mx25kN/m3] [3,600kN/m]	3,60	1,10	3,96	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.0,60 m [19,0kN/m3·0,03m·0,60m]	0,34	1,30	0,44	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	Σ :	6,34	1,11	7,04	

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,29 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 32,88 \text{ kNm}$ (26,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 7,67 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 260 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,67 \text{ kN} < V_{Rd1} = 64,77 \text{ kN}$ (11,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,81 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,62 \text{ mm} < a_{lim} = 3140/200 = 15,70 \text{ mm}$ (4,0%)

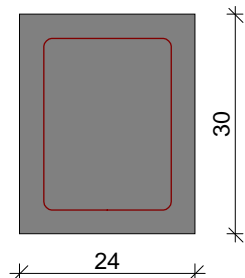
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 9,16 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.5 POZ. 6.5 NADPROŻE $L[1] = 1,10 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

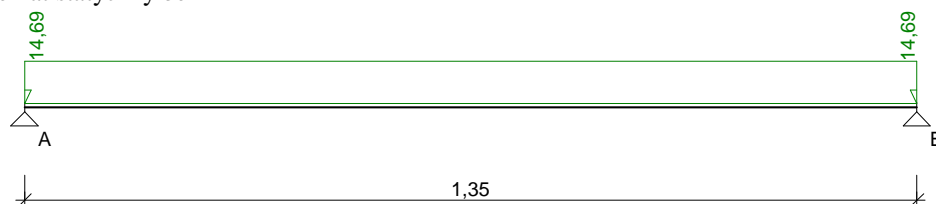
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 1,73\text{m} \times 25\text{kN/m}^3]$	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 1,73\text{m}]$	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	13,17	1,12	14,69	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{sd}} = 3,35 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,93 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 3,35 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 23,57 \text{ kNm}$ (14,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{sd}} = 4,29 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{sd}} = 4,29 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 52,20 \text{ kN}$ (8,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{sk}} = 3,00 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{sk,lt}} = 3,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{\text{cr}} > M_{\text{sk}}$)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{sk,lt}}$: $a(M_{\text{sk,lt}}) = 0,11 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1350/200 = 6,75 \text{ mm}$ (1,6%)

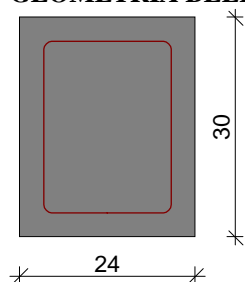
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{sk,lt}} = 7,24 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.6 POZ. 6.6 NADPROŻE $L[1] = 1,05 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

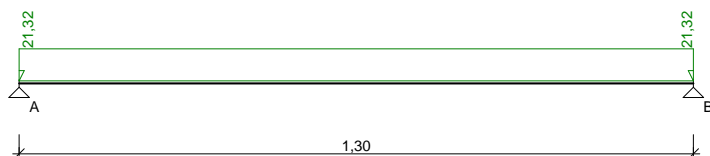
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 1.1	5,53	1,20	6,64	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m3]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	18,70	1,14	21,32	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 4,50$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,93$ cm². Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,50$ kNm < $M_{Rd} = 23,57$ kNm (19,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)5,69$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)5,69$ kN < $V_{Rd1} = 52,20$ kN (10,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 3,95$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 3,95$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13$ mm < $a_{lim} = 1300/200 = 6,50$ mm (2,0%)

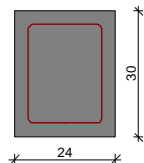
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 9,82$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.7 POZ. 6.7 NADPROŻE $L[1] = 1,88$ m

Nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

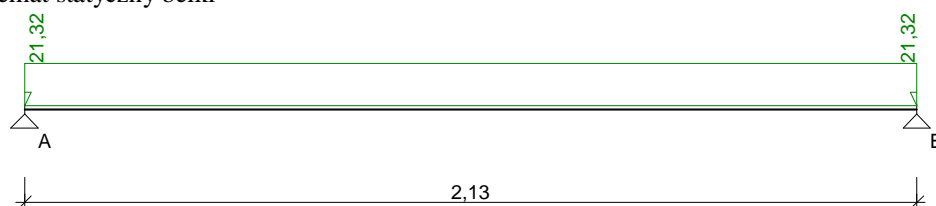
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24m x 1,73m x 25kN/m ³]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 1.1	5,53	1,20	6,64	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m ³ · 0,03m · 1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m · 0,30m · 25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	18,70	1,14	21,32	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 12,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,14 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 12,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,57 \text{ kNm}$ (51,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 14,54 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,54 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,20 \text{ kN}$ (27,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,61 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,61 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,88 \text{ mm} < a_{lim} = 2130/200 = 10,65 \text{ mm}$ (17,7%)

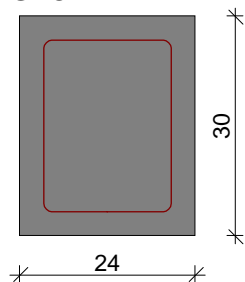
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 17,58 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.8 POZ. 6.8 NADPROŻE $L[1] = 1,82 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

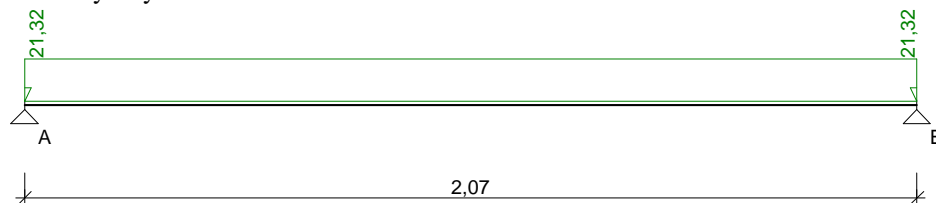
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 1,73\text{m} \times 25\text{kN/m}^3]$	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 1.1	5,53	1,20	6,64	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 1,73\text{m}]$	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	18,70	1,14	21,32	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 11,42 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 11,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 23,57 \text{ kNm}$ (48,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)13,90 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)13,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 52,20 \text{ kN}$ (26,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 10,02 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 10,02 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,83 \text{ mm} < a_{lim} = 2070/200 = 10,35 \text{ mm}$ (8,0%)

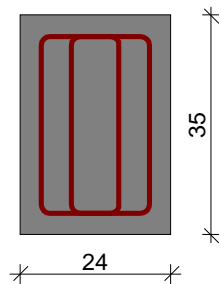
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 17,02 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.9 POZ. 6.9 NADPROŻE $L[1] = 1,50 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

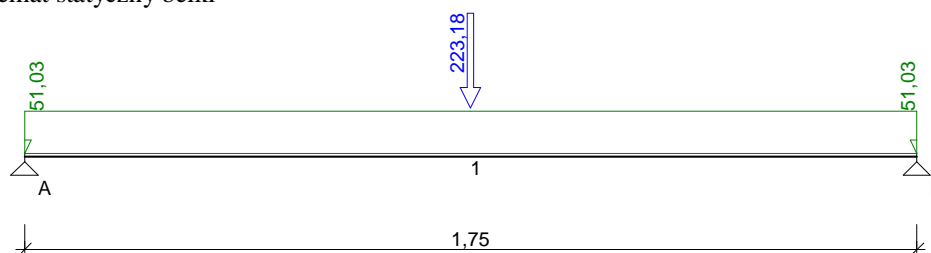
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.1	30,01	1,20	36,01	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m3]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	43,48	1,17	51,03	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F _k	x [m]	γ _f	F _d
1.	obc. z poz. 5.3	185,98	0,75	1,20	223,18

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,49$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 117,17$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,99$ cm². Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57$ cm² ($\rho = 1,73\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 117,17$ kNm < $M_{Rd} = 130,38$ kNm (89,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 134,45$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 165 mm** na odcinku 148,5 cm przy lewej podporze oraz co 220 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 134,45$ kN < $V_{Rd3} = 139,11$ kN (96,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 98,01$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 98,01$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (64,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,26$ mm < $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (37,3%)

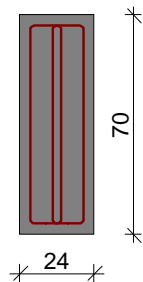
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 125,60 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,220 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (73,3%)

7.10 POZ. 6.9.1 NADPROŻE $L[1] = 1,50 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

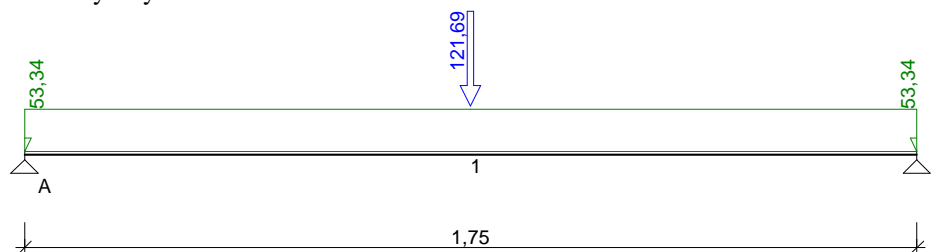
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 1,73\text{m} \times 25\text{kN/m}^3]$	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.1	30,01	1,20	36,01	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 1,73\text{m}]$	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,70\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	4,20	1,10	4,62	cała belka
	Σ :	45,58	1,17	53,34	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	obc. z poz. 5.3	101,41	0,75	1,20	121,69

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,49$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 73,66$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,74$ cm². Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28$ cm² ($\rho = 0,40\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 73,66$ kNm < $M_{Rd} = 164,80$ kNm (44,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)66,07$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)66,07$ kN < $V_{Rd1} = 99,36$ kN (66,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 61,82$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 61,82$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (39,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,41$ mm < $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (4,6%)

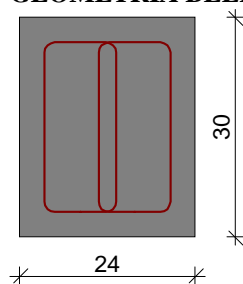
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 84,89$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.11 POZ. 6.10 NADPROŻE $L[1] = 1,50$ m

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

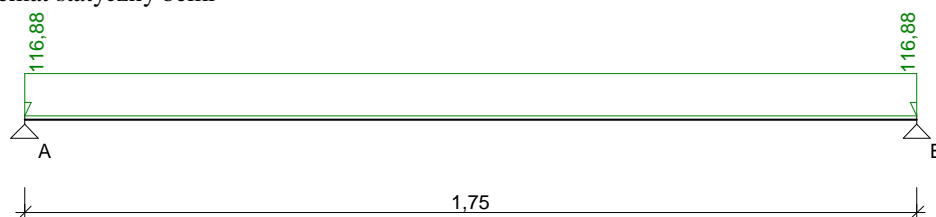
Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.1	85,16	1,20	102,19	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka

4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m3]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ:	98,33	1,19	116,88	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,49$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,55 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,99\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,66 \text{ kNm}$ (77,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)57,97 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)57,97 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61,10 \text{ kN}$ (94,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,45 \text{ mm} < a_{lim} = 1750/200 = 8,75 \text{ mm}$ (39,4%)

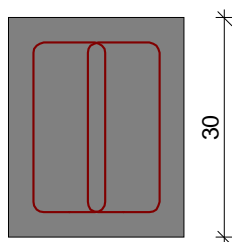
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 73,74 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.12 POZ. 6.11 NADPROŻE $L[1] = 1,58 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

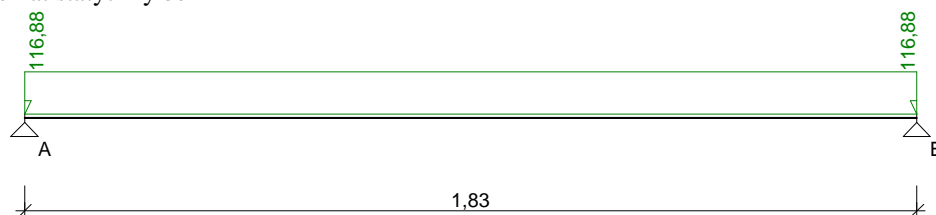
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m ³]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Obc. z poz. 3.1	85,16	1,20	102,19	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	98,33	1,19	116,88	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,49$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC4**

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 48,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,02 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,99\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 48,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,66 \text{ kNm}$ (84,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)62,65 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **190 mm** na odcinku 57,0 cm przy podporach oraz co 190 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)62,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 101,60 \text{ kN}$ (61,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,16 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,16 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,231 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,14 \text{ mm} < a_{lim} = 1830/200 = 9,15 \text{ mm}$ (45,2%)

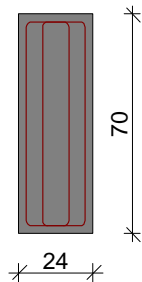
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 77,67 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,148 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,5%)

7.13 POZ. 6.12 NADPROŻE $L[1] = 1,22 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

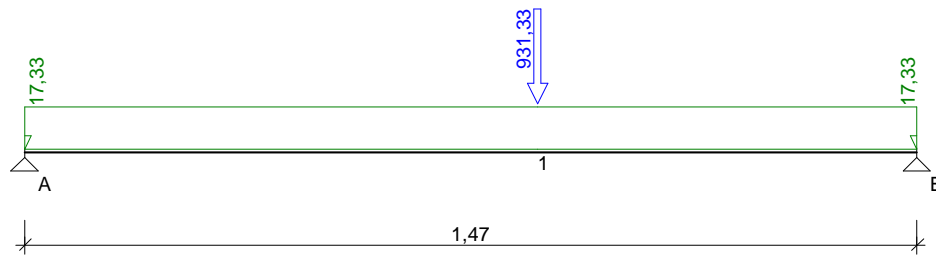
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m3]	4,20	1,10	4,62	cała belka
	Σ :	15,57	1,11	17,33	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 5.4 [776,110kN]	776,11	0,72	1,20	931,33

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 22$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 10$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 339,17$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,46$ cm². Przyjęto **4φ22** o $A_s = 15,21$ cm² ($\rho = 0,96\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 339,17$ kNm < $M_{Rd} = 378,37$ kNm (89,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)545,92$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ10 co 170 mm** na odcinku 119,0 cm przy

lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)545,92$ kN < $V_{Rd2,II} = 601,26$ kN (90,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 282,94$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 282,94$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,238$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (79,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,85$ mm < $a_{lim} = 1470/250 = 5,88$ mm (14,4%)

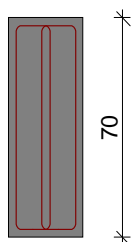
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 455,63$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,272$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (90,7%)

7.14 POZ. 6.13 NADPROŻE $L[1] = 1,43$ m

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



24

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

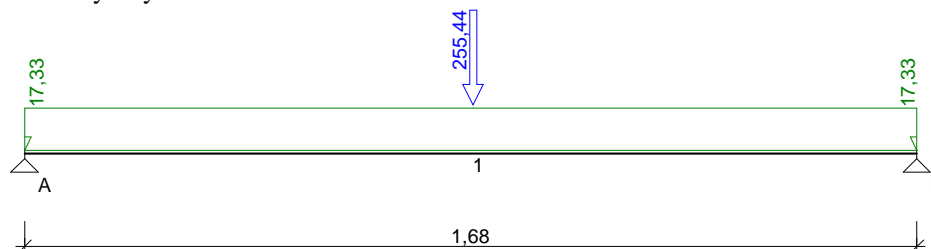
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m ³]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,20	1,10	4,62	cała belka
	Σ :	15,57	1,11	17,33	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 5.4 [776,110kN]	212,87	0,72	1,20	255,44

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 10 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 113,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,38\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 113,39 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 161,02 \text{ kNm}$ (70,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)129,40 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi $\phi 10$ co 355 mm na odcinku $142,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)129,40 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 442,90 \text{ kN}$ (29,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 94,90 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 94,90 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,64 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1680/250 = 6,72 \text{ mm}$ (9,6%)

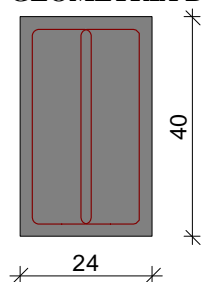
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 118,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,080 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (26,8%)

7.15 POZ. 6.14 NADPROŻE L[1] = 1,43 m

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

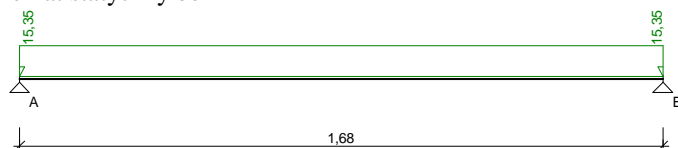
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m3]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	Σ :	13,77	1,11	15,35	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 5,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,41 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,02 \text{ kNm}$ (15,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)5,32 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)5,32 \text{ kN} < V_{Rd1} = 66,14 \text{ kN}$ (8,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,86 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,86 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,11 \text{ mm} < a_{lim} = 1680/250 = 6,72 \text{ mm}$ (1,6%)

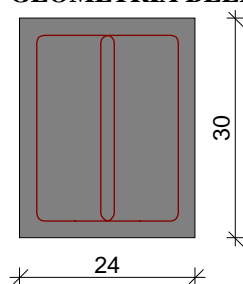
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 9,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.16 POZ. 6.15 NADPROŻE $L[1] = 1,67 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

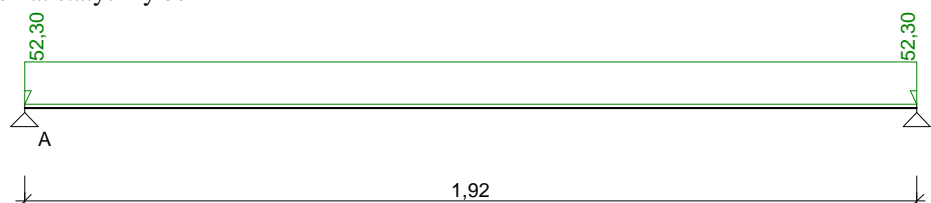
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m ³]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Obc. z poz. 3.5	31,35	1,20	37,62	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	44,52	1,17	52,30	

Schemat statyczny belki

**DANE MATERIAŁOWE**Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 24,10$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,22$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,53\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 24,10$ kNm < $M_{Rd} = 36,08$ kNm (66,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)29,66$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)29,66$ kN < $V_{Rd1} = 56,41$ kN (52,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,51$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,51$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,77$ mm < $a_{lim} = 1920/250 = 7,68$ mm (36,1%)

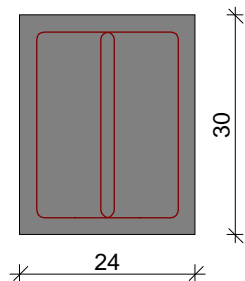
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 37,17$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.17 POZ. 6.16 NADPROŻE $L[1] = 1,39 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

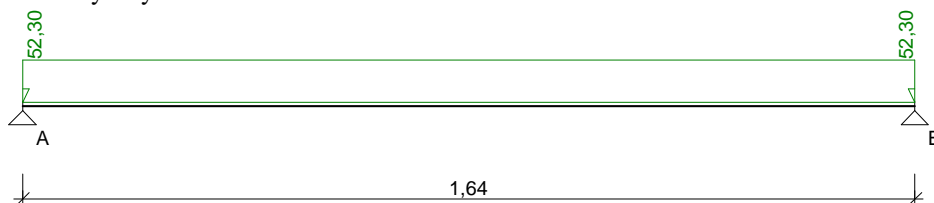
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m ³]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Obc. z poz. 3.5	31,35	1,20	37,62	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	44,52	1,17	52,30	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{sd}} = 17,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,35\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 17,58 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 24,52 \text{ kNm}$ (71,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{sd}} = 22,33 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{sd}} = 22,33 \text{ kN} < V_{\text{RdI}} = 53,60 \text{ kN}$ (41,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 14,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 14,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,250 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (83,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 1,80 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1640/250 = 6,56 \text{ mm}$ (27,5%)

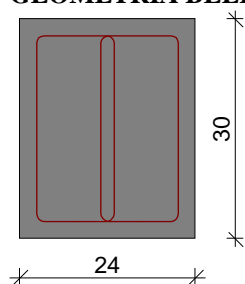
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 30,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.18 POZ. 6.17 NADPROŻE $L[1] = 1,39 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

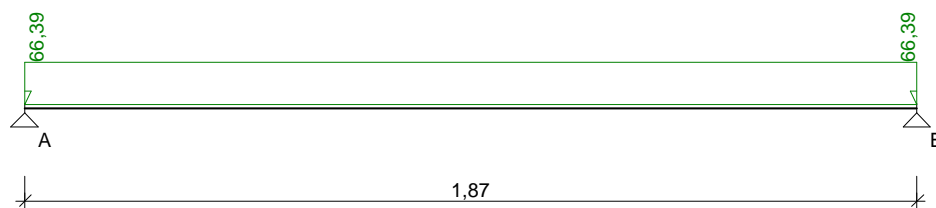
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 1,73\text{m} \times 25\text{kN/m}^3]$	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 1,73\text{m}]$	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Obc. z poz. 3.1 $[11,74\text{kN/m}]$	11,74	1,20	14,09	cała belka
4.	Obc. z poz. 3.5	31,35	1,20	37,62	cała belka
5.	Ciężar własny belki $[0,24\text{m} \cdot 0,30\text{m} \cdot 25,0\text{kN/m}^3]$	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	56,26	1,18	66,39	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,42$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 29,02 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,70 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 29,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 36,08 \text{ kNm}$ (80,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 35,99 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 35,99 \text{ kN} < V_{Rd1} = 56,41 \text{ kN}$ (63,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,59 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,59 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,23 \text{ mm} < a_{lim} = 1870/250 = 7,48 \text{ mm}$ (43,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 45,56 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

7.19 POZ. 6.18 NADPROŻE PREFABRYKOWANE 11.5 x 7.5 CM

Dla ścianek działowych gr 12 cm zaprojektowano nadproża ceramiczno – żelbetowe 11,5 cm x 7,5 cm
Minimalna wielkość oparcia na murze $a = 12,5 \text{ cm}$.

8. POZ. 7.0 POŁĄCZENIE BELKI Z PODCIĄGIEM

8.1.1 POZ. 7.1 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.3 Z PODCIĄGIEM POZ. 5.4

- siła poprzeczna z poz. 5.3

- $V = 401,99 \text{ kN}$

- obliczeniowa siła w podciągu poz. 5.4

- $2 \times 1,33 \times 0,40 \times 0,62 = 0,659 \text{ MN} > 0,40199 \text{ MN}$

Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.2 POZ. 7.2 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.5 Z PODCIĄGIEM POZ. 5.8

- siła poprzeczna z poz. 5.5 - $V = 197,64 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 5.8 - $2 \times 1,33 \times 0,40 \times 0,702 = \mathbf{0,7469 \text{ MN} > 0,19764 \text{ MN}}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.3 POZ. 7.3 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.6 Z PODCIĄGIEM POZ. 5.8

- siła poprzeczna z poz. 5.6 - $V = 327,95 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 5.8 - $2 \times 1,33 \times 0,40 \times 0,702 = \mathbf{0,7469 \text{ MN} > 0,327,95 \text{ MN}}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.4 POZ. 7.4 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.6 Z PODCIĄGIEM POZ. 5.7

- siła poprzeczna z poz. 5.6 - $V = 825,43 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 5.7 - $2 \times 1,33 \times 0,40 \times 0,80 = \mathbf{0,8512 \text{ MN} > 0,82543 \text{ MN}}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.5 POZ. 7.5 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.4 Z PODCIĄGIEM POZ. 6.12

- siła poprzeczna z poz. 5.4 - $V = 931,33 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 6.12 - $2 \times 1,33 \times 0,24 \times 0,674 = \mathbf{0,431 \text{ MN} < 0,931,33 \text{ MN}}$
 $V_{\text{red}} = 931,33 \times 65/70 = 864,81 \text{ kN}$
 $\Sigma F_{\text{as}} = 0,86481/0,8 \times 420 = 0,0025738 \text{ m}^2$, $n = 0,0025738 \text{ m}^2 / 0,0000785 \times 4 = 8,21 \text{ szt.}$ przyjęto 10 szt.
Należy dodatkowo zbroić dziesięcioma strzemianami Φ 10 czterociętymi – po pięć po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.6 POZ. 7.6 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.4 Z PODCIĄGIEM POZ. 6.13

- siła poprzeczna z poz. 5.4 - $V = 255,45 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 6.13 - $2 \times 1,33 \times 0,24 \times 0,674 = \mathbf{0,431 \text{ MN} > 0,25545 \text{ MN}}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.7 POZ. 7.7 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.3 Z PODCIĄGIEM POZ. 6.9.1

- siła poprzeczna z poz. 5.3 - $V = 121,69 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 6.9.1 - $2 \times 1,33 \times 0,24 \times 0,674 = \mathbf{0,431 \text{ MN} > 0,12169 \text{ MN}}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte ϕ 12 ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.8 POZ. 7.8 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.3 Z PODCIĄGIEM POZ. 6.9.1

- siła poprzeczna z poz. 5.3 - $V = 233,18 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 6.9.1 - $2 \times 1,33 \times 0,24 \times 0,674 = \mathbf{0,431 \text{ MN} > 0,23318 \text{ MN}}$

Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte $\phi 12$ ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

8.1.9 POZ. 7.9 POŁĄCZENIE BELKI POZ. 5.4 Z PODCIĄGIEM POZ. 5.3

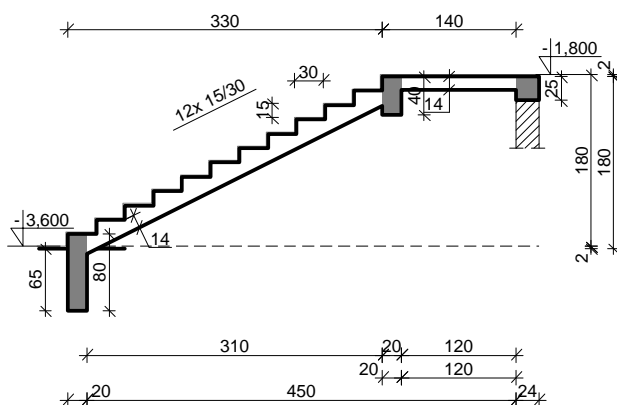
- siła poprzeczna z poz. 5.3 - $V = 277,95 \text{ kN}$
- obliczeniowa siła w podciagu poz. 5.4 - $2 \times 1,33 \times 0,40 \times 0,62 = 0,659 \text{ MN} > 0,27795 \text{ MN}$
Wystarczy dodatkowe zbrojenie w postaci 4 strzemian – po dwa po obu stronach podciagu.
Strzemiona ze stali klasy A-I należy objąć dolne pręty i przyspawać je do nich.
Dodatkowo należy zastosować trzy pręty odgięte $\phi 12$ ze stali klasy A-IIIN (BST00S)

9. POZ. 8.0 KLATKA SCHODOWA 1

Klatka schodowa żelbetowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojona prętami ze stali klasy A-IIIN.

9.1 POZ. 8.1 BIEG SCHODOWY Z POZ. – 3,60M NA POZ. – 1,80M

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,30 \text{ m}$
Poziom dolnego spocznika $H_d = -3,60 \text{ m}$
Poziom górnego spocznika $H_g = -1,80 \text{ m}$
Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$
Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$
Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,40 \text{ m}$

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm
Okładzina pozioma stopni 2,0 cm
Okładzina pionowa stopni 2,0 cm
Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,45 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 0,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 80,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

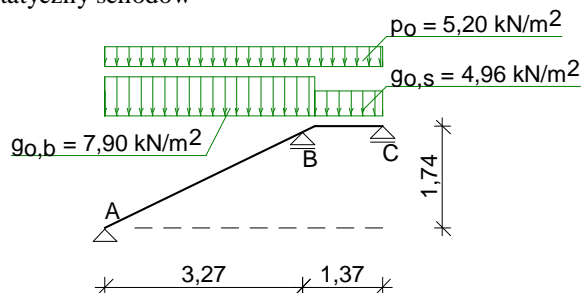
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+15,0/30,0)	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	7,07	1,12	7,90

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,43	1,12	4,96

Schemat statyczny schodów

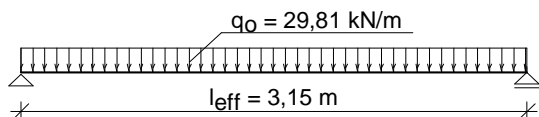


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,97	1,18	0,77	28,38	cała belka
2.	Cieężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	25,97	1,18		30,58	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Cieężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}, f_{yd} = 210 \text{ MPa}, f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica szrmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}, f_{yd} = 420 \text{ MPa}, f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 17,51 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 2,38 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 21,42 \text{ kN/mb}, R_{Sd,A,min} = 12,92 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 28,38 \text{ kN/mb}, R_{Sd,B,min} = 19,88 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 6,96 \text{ kN/mb}, R_{Sd,C,min} = 3,40 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,51 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,75 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,51 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (79,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,50 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,50 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (30,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,79 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 11,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,155 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,23 \text{ mm} < a_{lim} = 3270/200 = 16,35 \text{ mm}$ (80,9%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 2,38 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 2,38 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (10,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 5,94 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 5,94 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (8,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,01 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,54 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,13 \text{ mm} < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (2,0%)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 36,97 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 31,21 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,73 \text{ kNm}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 46,95 \text{ kN}$

$b_w = 20,0 \text{ cm}, \quad h = 40,0 \text{ cm}$
nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 24 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk.lt}$: $a(M_{Sk.lt}) = 4,19 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm} \quad (26,6\%)$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Długość dolnego spocznika	$l_{s,d} = 1,40 \text{ m}$
Długość biegu	$l_n = 3,30 \text{ m}$
Poziom dolnego spocznika	$H_d = -1,80 \text{ m}$
Poziom górnego spocznika	$H_g = 0,00 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,70$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,45$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

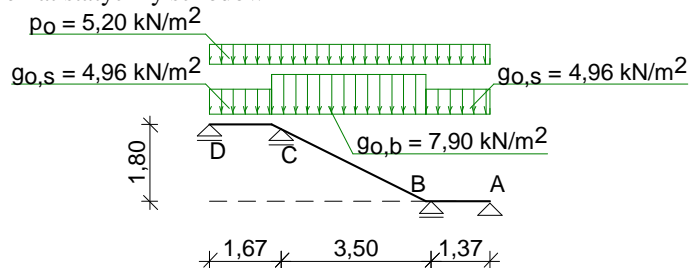
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$) grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	$\Sigma:$	4,43	1,12	4,96

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$) grub.2 cm $0,38 \cdot (1+15,0/30,0)$	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	$\Sigma:$	7,07	1,12	7,90

Schemat statyczny schodów



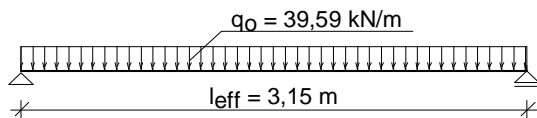
Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[kN/m]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
.						

1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,23	1,18	0,77	38,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,23	1,18		40,36	

Schemat statyczny belki

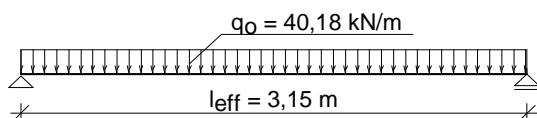


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,73	1,18	0,77	38,75	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,73	1,18		40,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica stzmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

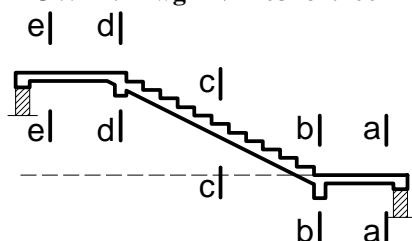
Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = -11,37 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,10 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 1,98 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -4,62 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 38,16 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 21,37 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 38,75 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 22,18 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 4,31 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -2,07 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (0,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,16 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,12 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 9,61 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 7,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,32 \text{ mm} < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (4,6%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (39,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,61 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,35 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,077 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,8%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (42,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (32,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,89 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,04 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (15,2%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (38,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,38 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,17 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (4,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,77 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,59 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,38 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 7,17 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,40 \text{ mm} < a_{lim} = 1670/200 = 8,35 \text{ mm}$ (4,7%)

WYNIKI - BELKA B:

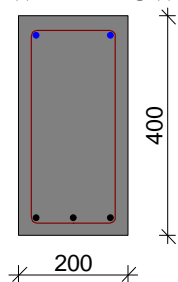
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,25 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 62,35 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **3 $\phi 12$** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (98,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 57,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (98,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,82 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

WYNIKI - BELKA C:

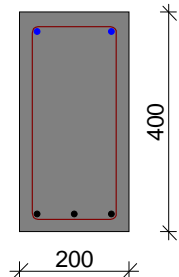
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,29 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (99,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 58,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 58,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (99,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

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

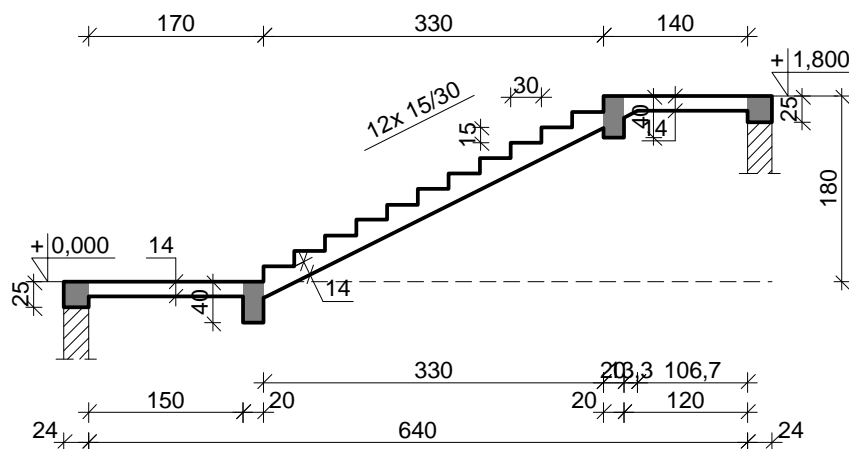
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,97 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,9%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 37,31 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

9.3 POZ. 8.3 BIEG SCHODOWY Z POZ. $\pm 0,00\text{M}$ NA POZ. $+1,80\text{M}$

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,70 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,30$ m
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m
 Poziom górnego spocznika $H_g = 1,80$ m
 Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.
 Grubość płyty $t = 14,0$ cm
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,40$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,45$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

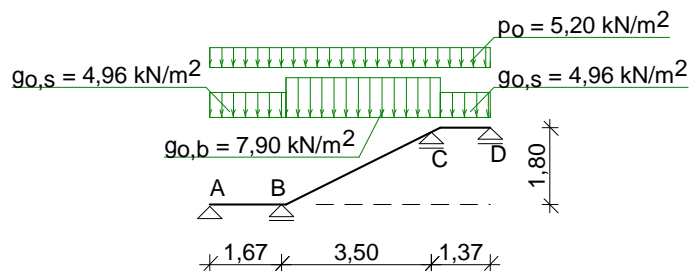
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$) grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,43	1,12	4,96

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$) grub.2 cm $0,38 \cdot (1+15,0/30,0)$	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	7,07	1,12	7,90

Schemat statyczny schodów

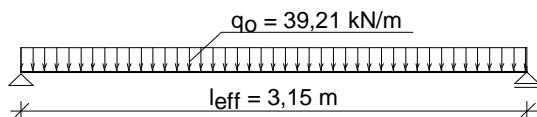


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	31,91	1,18	0,77	37,78	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	33,91	1,18		39,98	

Schemat statyczny belki

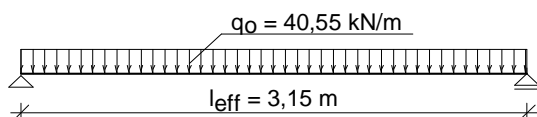


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	33,05	1,18	0,77	39,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	35,05	1,18		41,32	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica stżrmion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,06 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,41 \text{ kNm/mb}$

Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,20 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 4,29 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -2,08 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 37,78 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 21,21 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 39,12 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 22,34 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 2,00 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -4,59 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $16,5 \text{ cm}$** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (4,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,09 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,09 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (20,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,77 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,59 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 9,35 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 7,15 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,40 \text{ mm} < a_{lim} = 1670/200 = 8,35 \text{ mm}$ (4,8%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,06 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną **$\phi 10$ co $16,5 \text{ cm}$** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (38,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,35 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,15 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $16,5 \text{ cm}$** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (42,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,94 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,94 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (32,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,89 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,04 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (15,2%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,41 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (39,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,64 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,37 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,078 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,9%)

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,20 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,20 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (0,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,56 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,17 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,13 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,64 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 7,37 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,32 \text{ mm} < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (4,6%)

WYNIKI - BELKA B:

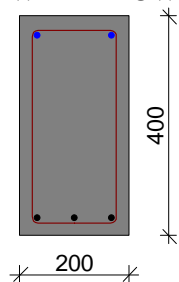
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,83 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 61,76 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,63 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,30 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (97,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 56,85 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 56,85 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (97,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 40,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,74 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (36,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,05 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

WYNIKI - BELKA C:

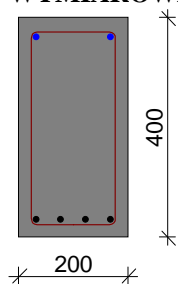
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,30 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,33 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,87 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,30 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,61\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 65,41 \text{ kNm}$ (76,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 58,80 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 58,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61,18 \text{ kN}$ (96,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,33 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,0%)

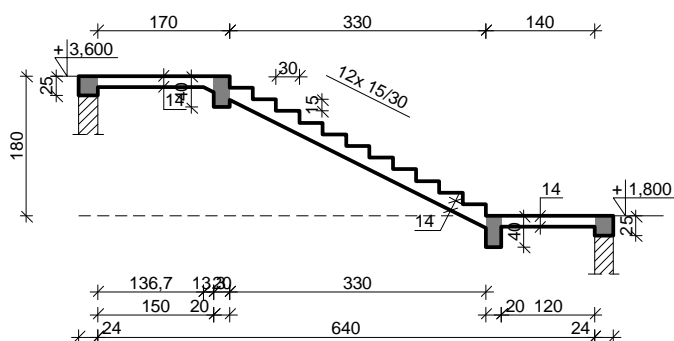
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,98 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (31,6%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 37,79 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

9.4 POZ. 8.4 BIEG SCHODOWY Z POZ. + 1,80M NA POZ. + 3,60M

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,40 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,30 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 1,80 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 3,60 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,70 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,45 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $0,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0\text{kN/m}^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

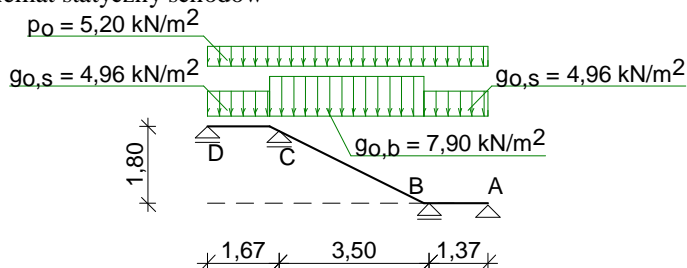
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640\text{kN/m}^2:0,02\text{m}]$ grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,43	1,12	4,96

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640\text{kN/m}^2:0,02\text{m}]$ grub.2 cm $0,38 \cdot (1+15,0/30,0)$	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$)	0,32	1,20	0,38

	grub. 1,5 cm			
		Σ :	7,07	1,12
				7,90

Schemat statyczny schodów

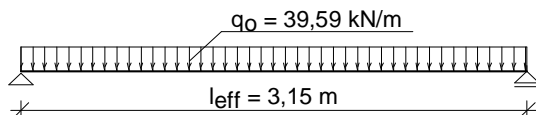


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,23	1,18	0,77	38,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,23	1,18		40,36	

Schemat statyczny belki

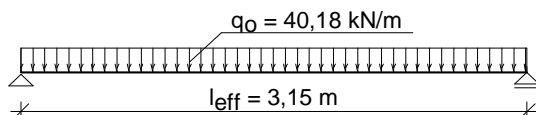


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,73	1,18	0,77	38,75	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,73	1,18		40,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIn (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIn (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica szrmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,37 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,10 \text{ kNm/mb}$

Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 1,98 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -4,62 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 38,16 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 21,37 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 38,75 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 22,18 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 4,31 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -2,07 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ10 co 16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (0,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,16 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,12 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 9,61 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 7,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,32 \text{ mm} < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (4,6%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,37 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **φ10 co 16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (39,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,61 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,35 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,077 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,8%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ10 co 16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (42,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (32,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,89 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,04 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm}$ (15,2%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,10 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb}$ (38,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,38 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,17 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (4,2%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,77 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,59 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,38 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 7,17 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,40 \text{ mm} < a_{lim} = 1670/200 = 8,35 \text{ mm}$ (4,7%)

WYNIKI - BELKA B:

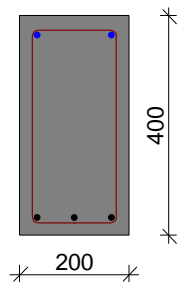
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,25 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 62,35 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (98,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 57,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (98,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,82 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

WYNIKI - BELKA C:

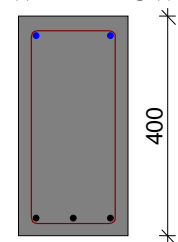
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,29 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:
 $b_w = 20,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 49,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (99,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 58,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 58,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (99,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,97 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,9%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 37,31 \text{ kN}$

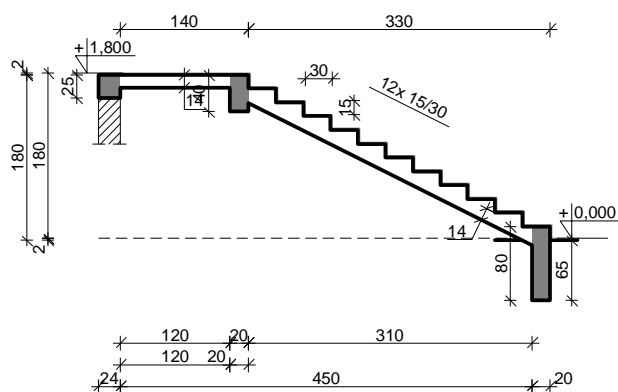
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

10. POZ. 9.0 KLATKA SCHODOWA 2

Klatka schodowa żelbetowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojona prętami ze stali klasy A-IIIIN.

10.1 POZ. 9.1 BIEG SCHODOWY Z POZ. $\pm 0,00\text{M}$ NA POZ. $+ 1,80\text{M}$

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,30$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = 1,80$ m

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,40$ m

Grubości okładzin:

Okładzina spocznika dolnego 2,0 cm

Okładzina pozioma stopni 2,0 cm

Okładzina pionowa stopni 2,0 cm

Okładzina spocznika górnego 2,0 cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,45 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 0,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 80,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 20,0$ cm, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 25,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Ociążenia zmienne $[kN/m^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

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

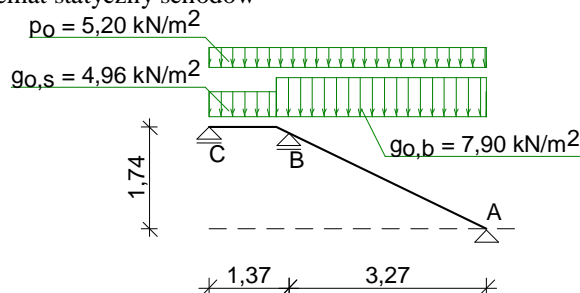
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm $[0,640kN/m^2:0,02m]$) grub.2 cm $0,38 \cdot (1+15,0/30,0)$	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	7,07	1,12	7,90

Ociążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

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

1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ:	4,43	1,12	4,96

Schemat statyczny schodów

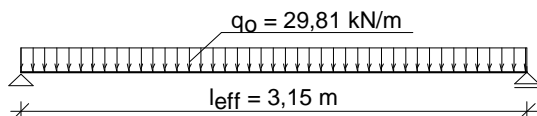


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	23,97	1,18	0,77	28,38	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ:	25,97	1,18		30,58	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica stżrmion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 17,51 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 2,38 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd},A,\text{max}} = 21,42 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd},A,\text{min}} = 12,92 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd},B,\text{max}} = 28,38 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd},B,\text{min}} = 19,88 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd},C,\text{max}} = 6,96 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd},C,\text{min}} = 3,40 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 17,51 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,75 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 17,51 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (79,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{\text{Sd}} = 20,50 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 20,50 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (30,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 14,79 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 11,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,155 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (51,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 13,23 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3270/200 = 16,35 \text{ mm}$ (80,9%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 2,38 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 2,38 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (10,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{\text{Sd}} = 5,94 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 5,94 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (8,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 2,01 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 1,54 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 0,13 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm}$ (2,0%)

WYNIKI - BELKA B:

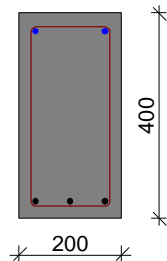
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 36,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 31,21 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 23,73 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd},A} = R_{\text{Sd},B} = 46,95 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 24 \text{ mm}$

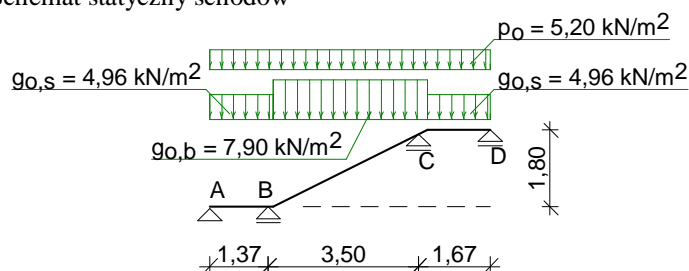
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm	0,64	1,20	0,77
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,43	1,12	4,96

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,640kN/m ² :0,02m]) grub.2 cm 0,38·(1+15,0/30,0)	0,96	1,20	1,15
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 15/30	5,79	1,10	6,37
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	7,07	1,12	7,90

Schemat statyczny schodów

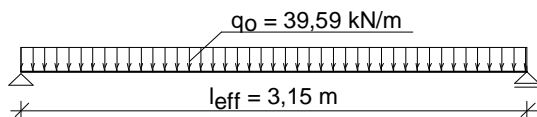


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,23	1,18	0,77	38,16	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,23	1,18		40,36	

Schemat statyczny belki

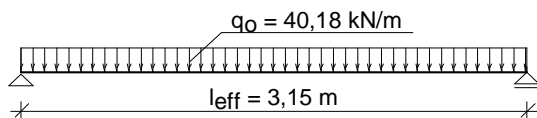


Belka C

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,73	1,18	0,77	38,75	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,00	1,10	--	2,20	cała belka
	Σ :	34,73	1,18		40,95	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **B37** (C30/37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,55$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 6 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Stzemiona - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica stzmion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,37 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$

Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -11,10 \text{ kNm/mb}$

Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 1,98 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -4,62 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 38,16 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 21,37 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 38,75 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 22,18 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 4,31 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -2,07 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb}$ (0,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,24 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb}$ (21,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,16 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,12 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,61 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt, podp} = 7,35 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt, podp}) = (-) 0,32 \text{ mm} < a_{lim} = 1370/200 = 6,85 \text{ mm} \quad (4,6\%)$

Podpora B

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,37 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb} \quad (39,7\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,61 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 7,35 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,077 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (25,8\%)$

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb} \quad (42,5\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,88 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb} \quad (32,5\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,89 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 6,04 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt}) = 2,65 \text{ mm} < a_{lim} = 3500/200 = 17,50 \text{ mm} \quad (15,2\%)$

Podpora C

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 11,10 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 11,10 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,66 \text{ kNm/mb} \quad (38,7\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 9,38 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 7,17 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,91 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,99 \text{ kNm/mb} \quad (4,2\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 14,42 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,36 \text{ kN/mb} \quad (21,4\%)$

SGU:

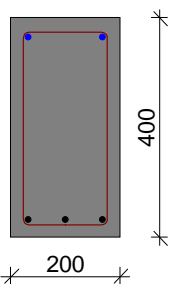
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,77 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 0,59 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 9,38 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt, podp} = 7,17 \text{ kNm/m}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk, lt}$: $a(M_{Sk, lt, podp}) = (-) 0,40 \text{ mm} < a_{lim} = 1670/200 = 8,35 \text{ mm} \quad (4,7\%)$

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 49,10 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,39 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk, lt} = 31,25 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd, A} = R_{Sd, B} = 62,35 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 49,10 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 49,10 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (98,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 57,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 57,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (98,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 41,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 31,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,226 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (75,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 5,82 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,53 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

WYNIKI - BELKA C:

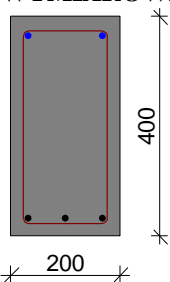
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = R_{sd,B} = 63,29 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

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

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 49,84 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 49,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,90 \text{ kNm}$ (99,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 58,26 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 270 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 58,26 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,58 \text{ kN}$ (99,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 42,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 31,92 \text{ kNm}$

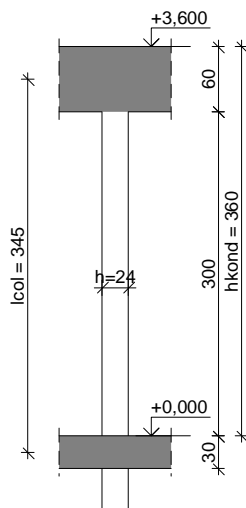
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,232 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,4%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,97 \text{ mm} < a_{lim} = 3150/200 = 15,75 \text{ mm}$ (37,9%)
 Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 37,31 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

11. POZ. 10.0 SŁUPY

Słupy żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

11.1 POZ. 10.1 SŁUPY S-1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $60,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $60,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,45 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{sd} [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	931,33	940,36	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 9,11$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

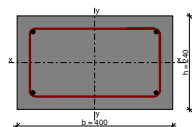
Otulinie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26$ cm²

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52$ cm² ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 940,44$ kN : $M_{d,x} = 12,82$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 68,31$ kNm

- dla $M_{d,x} = 12,82$ kNm : $N_d = 940,44$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 1954,95$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Wartości ekstremalne wykresu M-N:

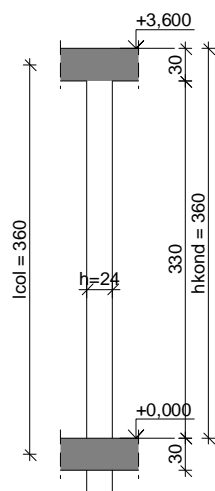
$M_{Rd,x,max} = 69,07$ kNm; $N_{Rd,odp} = 853,71$ kN

$M_{Rd,x,min} = -69,07$ kNm; $N_{Rd,odp} = 853,71$ kN

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 2078,34 \text{ kN}$
 $M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -158,34 \text{ kN}$

11.2 POZ. 10.2 SŁUPY S-2

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $30,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $30,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,60 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	143,04	931,33	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,70 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

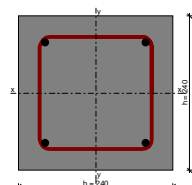
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 148,74 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 1,86 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 28,18 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 1,86 \text{ kNm}$: $N_d = 148,74 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1286,54 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

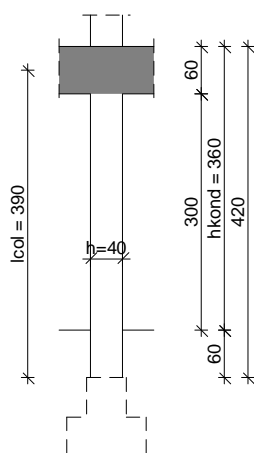
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

11.3 POZ. 10.3 SŁUPY S-3

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

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

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $40,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $60,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $60,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 3,60 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,90 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	940,36	940,36	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 10,30 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

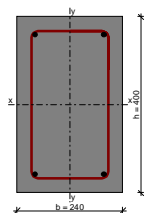
Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 950,66 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 12,68 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 119,88 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 12,68 \text{ kNm}$: $N_d = 950,66 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2005,72 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

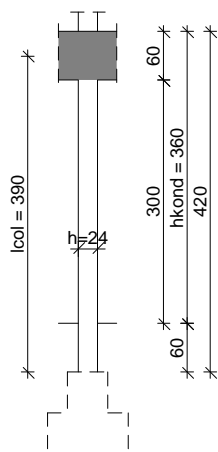
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	940,36	12,54	-87,37	2006,43	-120,08	120,08
1(d)	950,66	12,68	-86,63	2005,72	-119,88	119,88

11.4 POZ. 10.4 SŁUPY S-4

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $60,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $60,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 3,60 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,90 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	575,82	940,36	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,18 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,56$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC2

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

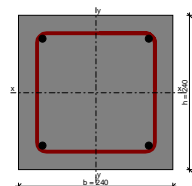
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 582,00 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 9,07 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 46,15 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 9,07 \text{ kNm}$: $N_d = 582,00 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1220,73 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

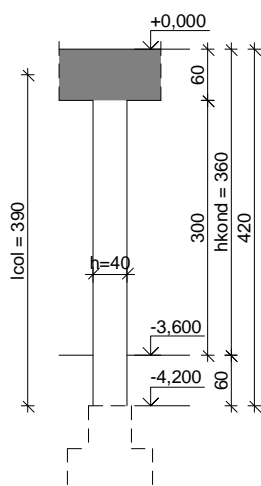
Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	575,82	8,95	-72,40	1221,80	-46,28	46,28
1(d)	582,00	9,07	-71,24	1220,73	-46,15	46,15

11.5 POZ. 10.5 SŁUPY S-5

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego $60,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $60,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 0,00 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = -3,60 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu $@ H_0 = -4,20 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,90 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	649,12	575,82	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 17,16 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

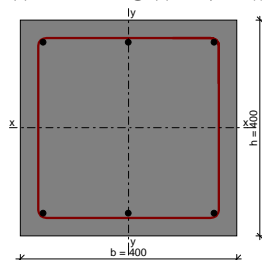
Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 666,28 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 8,88 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 143,01 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 8,88 \text{ kNm}$: $N_d = 666,28 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3381,28 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

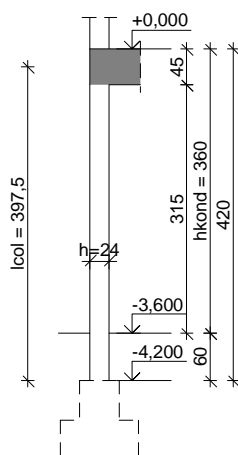
SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	649,12	8,65	-185,34	3382,73	-140,98	140,98
1(d)	666,28	8,88	-184,14	3381,28	-143,01	143,01

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $45,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 0,00 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = -3,60 \text{ m}$

Poziom górnej powierzchni fundamentu $@ H_0 = -4,20 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,98 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	649,12	649,12	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 10,49 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BS500S**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

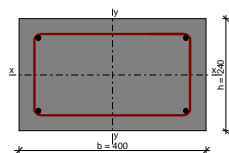
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 659,61 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 10,20 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 64,29 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 10,20 \text{ kNm}$: $N_d = 659,61 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1978,97 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

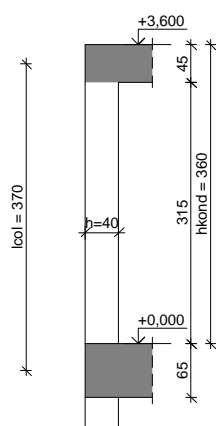
Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	649,12	10,01	-68,69	1980,68	-63,91	63,91
1(d)	659,61	10,20	-66,83	1978,97	-64,29	64,29

11.7 POZ. 10.7 SŁUPY S-7

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0 \text{ cm}$

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

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego $45,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $40,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $65,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{\text{col}} = 3,70 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{\text{Sd,lt}}$ [kN]	$M_{1\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{3\text{Sd,x}}$ [kNm]	$M_{2\text{Sd,x}}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	145,52	143,04	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 9,77 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{\text{cd}} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{\text{ctd}} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{\text{cm}} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{\text{yk}} = 500 \text{ MPa}$, $f_{\text{yd}} = 420 \text{ MPa}$, $f_{\text{tk}} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

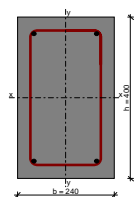
Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 155,29 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,07 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 53,77 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 2,07 \text{ kNm}$: $N_d = 155,29 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2065,23 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

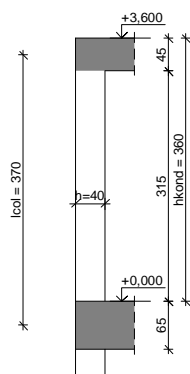
SGU:

Szerokość rys prostokątnych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kNm]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	145,52	1,94	-146,06	2066,06	-52,23	52,23
1(d)	155,29	2,07	-145,23	2065,23	-53,77	53,77

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla prawego $45,00 \text{ cm}$

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 3,60 \text{ m}$

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $40,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $65,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,70 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 1,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{Sd} [kN]	$N_{Sd,lt}$ [kN]	$M_{1Sd,x}$ [kNm]	$M_{3Sd,x}$ [kNm]	$M_{2Sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	145,52	145,52	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 16,28 \text{ kN}$

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,37$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-I (St3SX-b) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

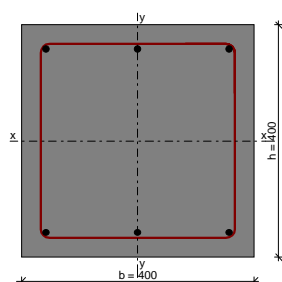
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,42\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 161,80 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,16 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 69,92 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 2,16 \text{ kNm}$: $N_d = 161,80 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 3423,85 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 180 mm

- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 90 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

TABELA SIŁ PRZEKROJOWYCH I NOŚNOŚCI

	N_d [kN]	$M_{d,x}$ [kN]	$N_{Rd,min}$ [kN]	$N_{Rd,max}$ [kN]	$M_{Rd,x,min}$ [kNm]	$M_{Rd,x,max}$ [kNm]
Zestaw nr 1						
1(g)	145,52	1,94	-225,22	3425,22	-67,26	67,26
1(d)	161,80	2,16	-223,85	3423,85	-69,92	69,92

12. POZ. 11.0 ŚCIANY

Wieniec żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

12.1 POZ. 14.1 ŚCIANY FUNDAMENTOWE I PARTERU

Zaprojektowano ściany żelbetowe wylewane na mokro gr. 24 cm z betonu C30/37, zbrojone w postaci obustronnych siatek prętami Φ 10 co 15 cm ze stali A-IIIN (BST500S). Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm ze stali A-I St3.

12.2 POZ. 14.2 ŚCIANY KONSTRUKCYJNE ZEWNĘTRZNE PIĘTRA

Zaprojektowano ściany żelbetowe wylewane na mokro gr. 24 cm z betonu C30/37, zbrojone w postaci obustronnych siatek prętami Φ 10 co 15 cm ze stali A-IIIN (BST500S). Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm ze stali A-I St3.

12.3 POZ. 14.2 ŚCIANY KONSTRUKCYJNE WEWNĘTRZNE

Ściany kondygnacyjne zaprojektowano jako murowane z cegły wapienno-piaskowej kl. M20 na zaprawie cementowo-wapiennej M8.

13. POZ. 12.0 WIEŃCE

Na obrzeżach stropów, na ścianach konstrukcyjnych i ścianach równoległych do belek należy wykonać w poziomie stropu wieńce żelbetowe o wysokości nie mniejszej niż wysokość konstrukcyjna stropu i szerokości co najmniej 100 mm. Zbrojenie wieńców prętami ze stali A-IIIN (BST500S). Strzemiona o średnicy 6 mm w rozstawie co 250 mm. Zbrojenie wieńców należy wykonać tak, aby górna podłużna krawędź wieńca znajdowała się równo z górną powierzchnią stropu. Umożliwi to ułożenie zbrojenia podporowego i właściwe jego otulenie betonem. Wieńce należy betonować równocześnie z betonowaniem stropu, zwracając szczególną uwagę na staranne wypełnienie mieszanką betonową wszystkich przestrzeni, w tym – w przypadku wieńców opuszczonych – przestrzeni pod belkami stropowymi opuszczonych.

Zaprojektowano wieńce żelbetowe wylewaną na mokro z betonu C30/37, zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali Klasy A-IIIN (BST500S). Strzemiona ϕ 6 ze stali A-I St co 250 mm.

Klasa środowiska dla wieńcy zewnętrznych: XC4, XF3

Klasa środowiska dla wieńców wewnętrznych: XC1.

14. POZ. 13.0 FUNDAMENTY

Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane na mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (BST500S).

14.1 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

W rejonie badanego terenu występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki trzeciorzędowy i płytki czwartorzędowy. Wody gruntowe horyzontu trzeciorzędowego występują na znacznych głębokościach i zawarte są w szczelinach spękanego podłoża skalnego. Ilość wody zależy przede wszystkim od ilości i wielkości szczelin kontaktujących się ze sobą. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni tworząc strefy źródłiskowe i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywy czwartorzędowej.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego w obrębie gruntów spoistych nie posiada swobodnego zwierciadła i występuje w postaci sączeń, które zasilane są głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz rzadziej, wodami wypływającymi z głębszego podłoża. Sączenia mają zmienne wydajności i znajdują się na różnych głębokościach, wydajność sączeń jest uzależniona głównie od por roku. Ilość i wydajność sączeń w mokrych okresach roku wielokrotnie się zwiększają i mogą występować praktycznie w całym profilu gruntowym. Sączenia wody gruntowej

znajdujące się w obrębie warstwy gruntów spoistych często powodują wzrost ich wilgotności i pogorszenie parametrów geotechnicznych. W gruntach niespoistych woda gruntowa posiada zwierciadło swobodne lub napięte, a jego pionowy zasięg jest na ogół ograniczony spągami nadległej warstwy gruntów spoistych. Wykonane prace geotechniczne nie wykazały występowania wód podziemnych do osiągniętej głębokości.

14.2 GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW

W poziomie posadowienia w obrębie lokalizacji obiektu budowlanego panują proste warunki gruntowe.

Na podstawie przeprowadzonych badań pobranych próbek gruntu, zgodnie z normami: PN-86/B-02480, PN-74/B-04452, PN-81/B-03020 i PN-EN-1997-2; Eurokod 7, występujące w podłożu grunty zakwalifikowano do odrębnych warstw geotechnicznych w oparciu o ich właściwości, genezę i stratygrafię. Wartości parametru wiodącego I_D – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych oraz I_L – stopień plastyczności dla gruntów spoistych przyjęto na

podstawie badań terenowych oraz badań laboratoryjnych. Pozostałe parametry geotechniczne (w_n , ϕ , ρ , c_u , M_0 , E_0) ustalono metodą „B” na podstawie zależności korelacyjnych pomiędzy parametrami wiodącymi. Własności fizyczno mechaniczne wydzielonych warstw geotechnicznych oraz głębokości ich występowania przedstawiono na załączniku 2 Opinii geotechnicznej.

Do warstwy **I** zaliczono średnio spoiste i wilgotne gliny piaszczyste z okruchami wapienia o barwie jasnoszarej. Warstwa ta stanowi grunt średnio nośny, wysadzinowy, plastyczny o stopniu plastyczności $I_L=0,30$, średnio przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy **II** zaliczono średnio spoiste i mało wilgotne rumosze gliniaste margla o barwie jasnoszarej. Warstwa ta stanowi grunt nośny, wrażliwy pod względem wysadzinowości, twaroplastyczny o stopniu plastyczności $I_L=0,18-0,24$, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy **III** zaliczono niespoiste, mało wilgotne rumosze margla i rumosze przewarstwione rumoszem margla o barwie jasnoszarej. Warstwa ta stanowi grunt nośny, niewysadzinowy, średniozagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,60$, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy **IV** zaliczono niespoiste, mało wilgotne zwiaterzliny margla piaszczystego o barwie jasnoszarej, litologicznie w postaci piasku drobnego z okruchami margla. Warstwa ta stanowi grunt nośny, niewysadzinowy, zagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D=0,70$, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy **V** zaliczono średnio spoiste, mało wilgotne zwiaterzliny gliniaste margla o barwie jasnoszarej, litologicznie w postaci gliny piaszczystej z okruchami margla z wyraźnie zachowaną strukturą skały macierzystej. Warstwa ta stanowi grunt nośny, wrażliwy pod względem wysadzinowości, półzwarty o stopniu plastyczności $I_L<0$, przydatny do celów budowlanych.

Do warstwy **VI** zaliczono podłoże skalne w postaci margla i margla piaszczystego o barwie jasnoszarej. Warstwa ta jest przydatna do celów budowlanych o wytrzymałości na ściskanie $R_c=2,0$ MN/m².

Stwierdzone warunki gruntowo-wodne, korzystne warunki budowlane i rodzaj projektowanej inwestycji (budynek II -III-kondygnacyjny) pozwalają na zaliczenie dokumentowanego podłoża do I I kategorii geotechnicznej (wg kryteriów przyjętych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r.). Warunki gruntowe proste.

Na podstawie dokonanej analizy przyjęto dla łąw i stóp fundamentowych poziom posadowienia na rzędnej 255,30 m n.p.m.

Roboty ziemne najlepiej prowadzić w miesiącach jesiennych przy naturalnym obniżeniu zwierciadła wody. Wykopy należy zabezpieczyć przed nadmiernymi opadami atmosferycznymi.

Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B30, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
 - Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiedlenie
 - $S_{dop} = 7,00$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Obrót

Poślizg

Ścinanie

• Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

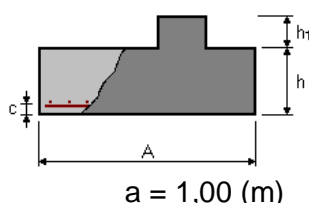
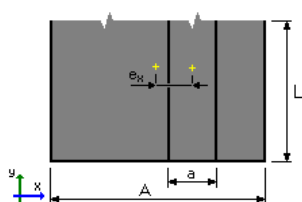
14.3 POZ. 13.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-1 W OSI 1 OD D DO O

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylwane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 1.1	4,00	1,20	4,80
2.	Obc. z poz. 3.1	29,95	1,20	35,94
3.	obc. z poz. 5.1 [52,710kN/m]	52,71	1,20	63,25
4.	Obc. z poz. 15.2 [37,440kN/m]	37,44	1,20	44,93
5.	Ciężar ściany [0,24mx9,50mx25,0kN/m ³]	57,00	1,10	62,70
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,50 m	5,42	1,30	7,05
7.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	193,72	1,17	226,59

Geometria



$A = 1,00$ (m)

$h = 0,35$ (m)

$h_1 = 0,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,350$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia: $D = 1,2$ (m)

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
---------	-------	---------------	---------	------------------------	-----------------

1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne
---	--------	-----	------	-----	---------------

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
-----	-------	-------------	----------------	--------------	-------

1	L1	226,59	0,00	0,00	1,00
---	----	--------	------	------	------

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
- $N=226,59\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,24 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 235,83\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{—}} = 1,00 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
- $N_B = 34,45$ $i_B = 1,00$
- $N_C = 69,14$ $i_C = 1,00$
- $N_D = 57,35$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1355,46 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 4,66$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
- $N=188,82\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,40 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 197 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,5 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 65 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
- pierwotne: $s' = 0,08 \text{ (cm)}$
- wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE: $S = 0,09 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
- $N=226,59\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 234,15\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 117,08 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
- $N=226,59\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 234,15\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 1,00 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 118,83 \text{ (kN/m)}$
 - Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

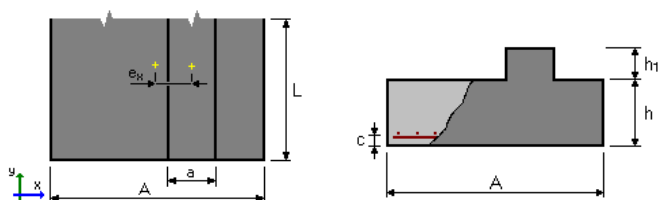
14.4 POZ. 13.1.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-1.1 W OSI 1 OD D DO G

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 1.1	4,00	1,20	4,80
2.	Obc. z poz. 14.2	48,18	1,20	57,82
3.	Obc. z poz. 3.1	29,95	1,20	35,94
4.	obc. z poz. 5.1	52,71	1,20	63,25
5.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 10,60 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$ $[63,600 \text{ kN/m}]$	63,60	1,10	69,96
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,50 m	5,42	1,30	7,05
7.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	211,06	1,17	246,73

Geometria



$$A = 1,20 \text{ (m)}$$

$$a = 1,20 \text{ (m)}$$

$$L = 15,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,420 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	246,74	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=246,74kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 11,09 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 257,83kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
N_B = 34,45 i_B = 1,00
N_C = 69,14 i_C = 1,00
N_D = 57,35 i_D = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 1735,06 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 5,45

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=205,62kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 10,08 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 180 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,4 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σ_{zd} = 17 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 63 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,07 (cm)
- wtórne: s'' = 0,01 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,08 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=246,74kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,07 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 255,81kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 153,49 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=246,74\text{kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,07 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 255,81\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 129,82 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:
 - wzdłuż boku A**
 - minimalna: $A_x = 4,52$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

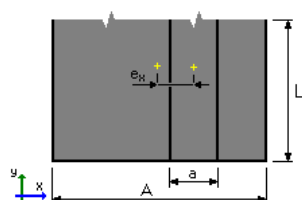
14.5 POZ. 13.2 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-2 W OSI 2 OD K DO M

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	obc. z poz. 2.5 [15,260kN/m]	15,26	1,20	18,31
2.	Obc. z poz. 3.3 [28,620kN/m]	28,62	1,20	34,34
3.	Obc. z poz. 9,0 [35,890kN/m]	35,89	1,20	43,07
4.	Ciężar ściany [0,24mx10,65mx25,0kN/m ³] [63,900kN/m]	63,90	1,10	70,29
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.10,65 m [19,0kN/m ³ ·0,03m· 10,65m]	6,07	1,30	7,89
6.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	156,94	1,16	181,82

Geometria

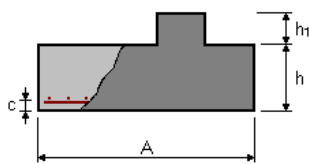


$A = 1,00 \text{ (m)}$

$h = 0,35 \text{ (m)}$

$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 1,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,350 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	181,82	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 181,82 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,24 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 191,06 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,00 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 34,45$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 69,14$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 57,35$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1355,46 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 5,75$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 156,74 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,40 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 165 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,5 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 65 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,06 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,07 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 181,82 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 189,38 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 94,69 \text{ (kN*m/m)}$

- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 181,82 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 189,38 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,00 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 96,11 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

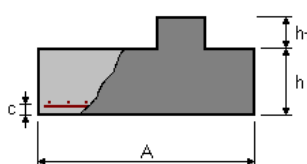
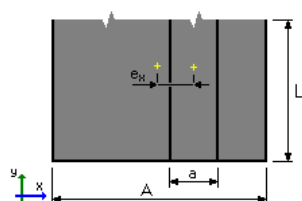
14.6 POZ. 13.3 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-3 W OSI 3 OD F DO G

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$ $[21,600 \text{ kN/m}]$	21,60	1,10	23,76
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 3,60 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 3,60 \text{ m}]$	2,05	1,30	2,66
3.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	30,85	1,11	34,35

Geometria



$$A = 0,50 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,50 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,175 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,2 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Żwir rzeczny	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Żwir rzeczny	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	34,35	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=34,35kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 4,62 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 38,97kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 0,50 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
N_B = 34,45 i_B = 1,00
N_C = 69,14 i_C = 1,00
N_D = 57,35 i_D = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 564,70 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 11,74

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=29,61kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 4,20 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 68 (kPa)
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,0 (m)
- Napężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σ_{zd} = 9 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zy} = 39 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,01 (cm)
- wtórne: s'' = 0,01 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,02 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=34,35kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 3,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 38,13kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 9,53 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=34,35kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 3,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 38,13kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,50 (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: F(stab) = 19,35 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 0,00kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: Ax = 3,90
- wyliczona: Ax = 0,00
- przyjęta: Ax = 4,04 ϕ 12 co 28 (cm)

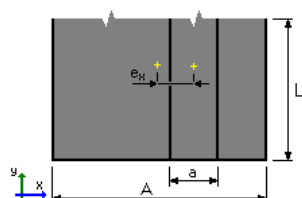
14.7 POZ. 13.4 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-4 W OSI 4 OD I DO O

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	obc. z poz. 2.4	11,65	1,20	13,98
2.	Obc. z poz. 3.5	31,35	1,20	37,62
3.	Obc. z poz. 5.1	35,89	1,20	43,07
4.	Obc. z poz. 5.2	24,21	1,20	29,05
5.	Ciężar ściany [0,24mx10,65mx25,0kN/m ³] [63,900kN/m]	63,90	1,10	70,29
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.10,65 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·10,65m]	6,07	1,30	7,89
7.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	180,27	1,16	209,82

Geometria

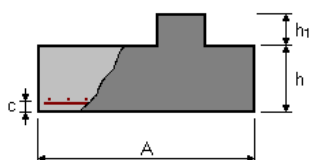


$$A = 1,20 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$



$$a = 1,20 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,420 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	209,82	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=209,82\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 11,09\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 220,91\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,20\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 561,15\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,06$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=180,88\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $10,08\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 159\text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,4\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 79\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,29\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,04\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,33\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=209,82\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,07\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 218,89\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 131,34\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=209,82\text{kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,07 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 218,89\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 65,84 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

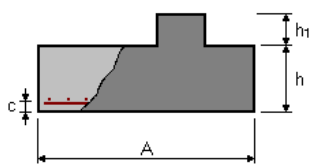
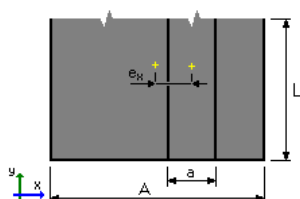
14.8 POZ. 13.5 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-5 W OSI 7 OD D DO H

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.6	17,55	1,20	21,06
2.	Obc. z poz. 5.11	135,50	1,20	162,60
3.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 3,60\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	21,60	1,10	23,76
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 3,60 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 3,60\text{m}]$	2,05	1,30	2,66
5.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24\text{m} \times 1,20\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	183,90	1,19	218,00

Geometria



$A = 1,10 \text{ (m)}$

$h = 0,35 \text{ (m)}$

$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

$a = 1,10 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,385 \text{ (m}^3/\text{m)}$

otulina zbrojenia:

$c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia:

$D = 1,2 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia:

$D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
---------	-------	--------	---------	--------	-----------------

1	Żwir rzeczny	[m] 0,0	0,60	konsolidacji ---	mało wilgotne		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Żwir rzeczny	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	218,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=218,00\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 10,16 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 228,16\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 34,45$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 69,14$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 57,35$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1540,74 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 5,47$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=187,93\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,24 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 179 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,8 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 69 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
- pierwotne: $s' = 0,07 \text{ (cm)}$
- wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE: $S = 0,08 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=218,00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 226,32\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $My(\text{stab}) = 124,47 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=218,00\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 226,32\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$

- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 114,85 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

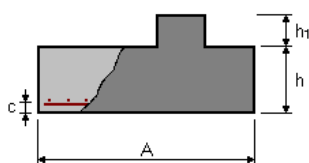
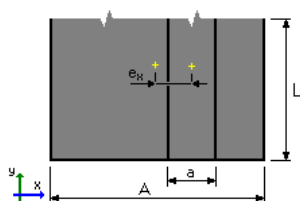
14.9 POZ. 13.6 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-6 W OSI 8 OD I DO O

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	obc. z poz. 2.4	11,65	1,20	--	13,98
2.	Obc. z poz. 3.5 [81,68	1,20	--	98,02
3.	Obc. z poz. 5.2	24,21	1,20	--	29,05
4.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 7,20\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	43,20	1,10	--	47,52
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 10,65 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 10,65\text{m}]$	6,07	1,30	--	7,89
6.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24\text{m} \times 1,20\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	174,01	1,17	--	204,38

Geometria



$$A = 1,40 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 1,40 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,490 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	204,38	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=204,38kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 12,94 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 217,32kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,40 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
N_B = 0,79 i_B = 1,00
N_C = 11,97 i_C = 1,00
N_D = 4,54 i_D = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 659,04 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 2,46

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=176,19kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 11,76 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 134 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,1 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σ_{zd} = 17 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 73 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,24 (cm)
- wtórne: s'' = 0,04 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,28 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=204,38kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,58 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 214,96kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 150,47 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=204,38kN/m

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,58 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 214,96 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,40 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 65,92 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[cm^2/m]$:
 - wzdłuż boku A**
 - minimalna: $A_x = 3,90$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 28 \text{ (cm)}$

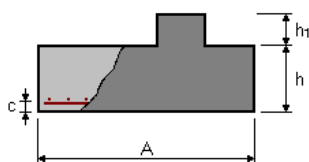
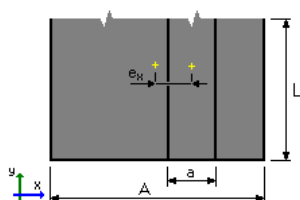
14.10 POZ. 13.7 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-7 W OSI 10 OD D DO H

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.6	17,55	1,20	21,06
2.	Obc. z poz. 4.7	11,33	1,20	13,60
3.	Obc. z poz. 5.11	257,11	1,20	308,53
4.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 3,60 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	21,60	1,10	23,76
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 3,60 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 3,60 \text{ m}]$	2,05	1,30	2,66
6.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	316,84	1,19	377,53

Geometria



$A = 1,90 \text{ (m)}$

$h = 0,35 \text{ (m)}$

$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

$a = 1,90 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,665 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
---------	-------	--------	---------	--------	-----------------

1	Gлина пiaszczysta	[m] 0,0	0,20	konsolidacji B	---		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина пiaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	377,53	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=377,53\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 17,56\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 395,09\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,90\text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 909,21\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,86$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=325,46\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $15,96\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 180\text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,9\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 19\text{ (kPa)}$
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 89\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
- pierwotne: $s' = 0,40\text{ (cm)}$
- wtórne: $s'' = 0,05\text{ (cm)}$
- CAŁKOWITE: $S = 0,45\text{ (cm)} < S_{dp} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=377,53\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 14,36\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 391,89\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 372,30\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=377,53\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 14,36\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 391,89\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,90\text{ (m)}$

- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 116,45$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12$ co 25 (cm)

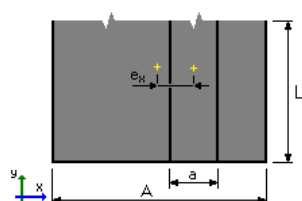
14.11 POZ. 13.8 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-8 W OSI 11 OD G DO J

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	obc. z poz. 4.1	11,33	1,20	13,60
2.	Obc. z poz. 9,0 [71,780kN/m]	71,78	1,20	86,14
3.	Ciężar ściany [0,24mx10,65mx25,0kN/m3]	63,90	1,10	70,29
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.10,65 m [19,0kN/m3·0,03m·10,65m]	6,07	1,30	7,89
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	160,28	1,16	185,83

Geometria



$$A = 1,10 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

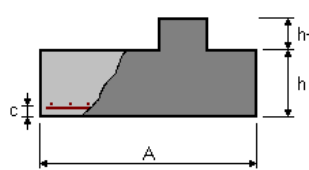
$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,385 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$$



$$a = 1,10 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta ---		31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	185,83	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=185,83kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,16 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 195,99kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,10 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
N_B = 0,79 i_B = 1,00
N_C = 11,97 i_C = 1,00
N_D = 4,54 i_D = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 512,68 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,12

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=160,20kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 9,24 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 154 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σ_{zd} = 15 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 75 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,26 (cm)
- wtórne: s'' = 0,04 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,30 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=185,83kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,32 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 194,15kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 106,78 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=185,83\text{kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 194,15\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 58,60 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:
 - wzdłuż boku A**
 - minimalna: $A_x = 3,90$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,04 \phi 12 \text{ co } 28 \text{ (cm)}$

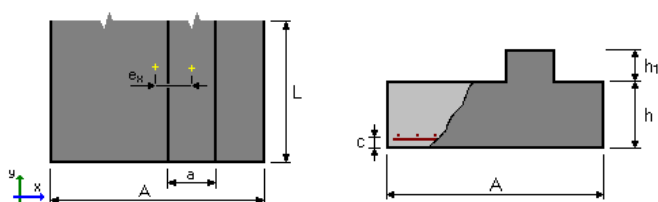
14.12 POZ. 13.9 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-9 W OSI 11 OD J DO M

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	obc. z poz. 2.8.6	75,28	1,20	90,34
2.	Obc. z poz. 3.5	166,70	1,20	200,04
3.	Ciężar ściany $[0,24\text{m}\times 3,60\text{m}\times 25,0\text{kN/m}^3]$	21,60	1,10	23,76
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.3,60 m $[19,0\text{kN/m}^3\cdot 0,03\text{m}\cdot 3,60\text{m}]$	2,05	1,30	2,66
5.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24\text{m}\times 1,20\text{m}\times 25,0\text{kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	272,83	1,19	324,72

Geometria



$A = 2,00 \text{ (m)}$

$a = 2,00 \text{ (m)}$

$h = 0,35 \text{ (m)}$

$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,700 \text{ (m}^3/\text{m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia: $D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
---------	-------	--------	---------	--------	-----------------

		[m]			konsolidacji		
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---		
Pozostałe parametry gruntu:							
	Warstwa Nazwa	Miąszość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
		[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa]	[kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	324,72	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=324,72kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 18,48 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 343,20kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 2,00 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
NB = 0,79 iB = 1,00
NC = 11,97 iC = 1,00
ND = 4,54 iD = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 960,18 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,27

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=279,93kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 16,80 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 148 (kPa)
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,0 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σzd = 14 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σzγ = 92 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,33 (cm)
- wtórne: s'' = 0,05 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,38 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=324,72kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 15,12 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 339,84kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 339,84 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=324,72\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,12\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 339,84\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 2,00\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 102,99\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,90$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$

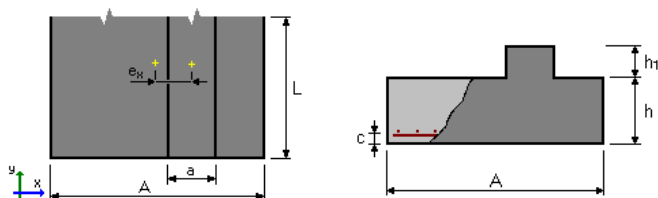
14.13 POZ. 13.10 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-10 W OSI 11 OD D DO J

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 9,0	71,78	1,20	86,14
2.	Ciężar ściany $[0,24\text{m} \times 10,90\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$ $[65,40\text{kN/m}]$	65,40	1,10	71,94
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 10,90 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 10,90\text{m}]$	6,21	1,30	8,07
4.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24\text{m} \times 1,20\text{m} \times 25,0\text{kN/m}^3]$	7,20	1,10	7,92
	Σ :	150,59	1,16	174,07

Geometria



$$A = 1,00\text{ (m)}$$

$$h = 0,35\text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00\text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00\text{ (m)}$$

$$a = 1,00\text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,350\text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05\text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2\text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
			[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa] [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	174,07	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=174,07$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,24$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 183,31$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_- = 1,00$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 464,51$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,05$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=150,06$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,40$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 158$ (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,0$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 16$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 70$ (kPa)
- Osiedlenie:
 - pierwotne: $s' = 0,26$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,04$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,29$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=174,07$ kN/m

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 181,63 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 90,81 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 174,07 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 181,63 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,00 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 54,65 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

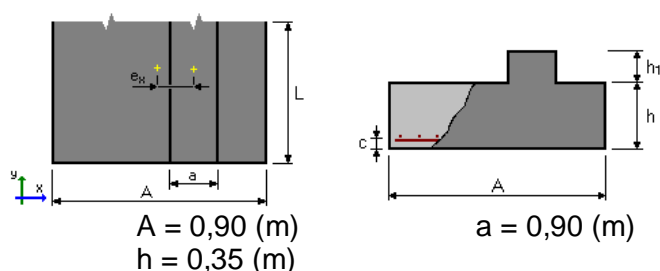
14.14 POZ. 13.11 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-11 W OSI D OD 1 DO 10

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.3 [18,940kN/m]	18,94	1,20	22,73
2.	Obc. z poz. 4.2 [31,500kN/m]	31,50	1,20	37,80
3.	Ciężar ściany [0,24mx7,60mx25,0kN/m ³] [65,400kN/m]	65,40	1,10	71,94
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 7,60 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·7,60m]	4,33	1,30	5,63
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	127,37	1,15	146,02

Geometria



$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,315 \text{ (m}^3\text{/m)}$
 otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
---------	-------	--------	----------------	--------	------------------------------

1	Rumosz	0,0	0,46	---	mało wilgotne
---	--------	-----	------	-----	---------------

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	M [kPa] [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	38,2	17,5	145010,1 145010,1

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	142,07	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 142,07 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 150,39 \text{ kN/m}$ $My = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 28,92$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 62,40$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 50,05$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1016,91 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 5,48$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 122,47 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $7,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 144 \text{ (kPa)}$
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,3 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 60 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:

- pierwotne: $s' = 0,06$ (cm)
- wtórne: $s'' = 0,01$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,07$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 142,07 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,80$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 148,87 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 66,99$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 142,07 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,80$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 148,87 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 0,90$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,50$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 74,71$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:
wzdłuż boku A
- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24$ (cm)

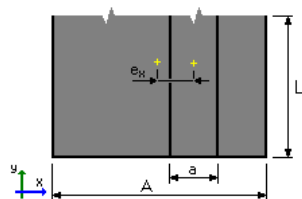
14.15 POZ. 13.12 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-12 W OSI E OD 10 DO 13

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

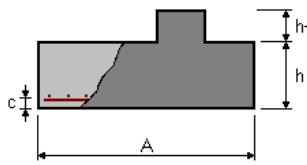
Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4,8	11,33	1,20	13,60
2.	Obc. z poz. 5.6	159,24	1,20	191,09
3.	Ciężar ściany [0,24m x 3,60m x 25,0kN/m ³]	21,60	1,10	23,76
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 3,60 m [19,0kN/m ³ · 0,03m · 3,60m]	2,05	1,30	2,66
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24m x 1,20m x 25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	201,42	1,19	239,03

Geometria



$A = 1,20 \text{ (m)}$
 $h = 0,35 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 1,20 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,420 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Rumosz	0,0	0,46	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. M_o [kN/m ³]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	38,2	17,5	145010,1

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	239,03	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 239,03 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 11,09 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 250,12 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 28,92$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 62,40$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 50,05$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1492,52 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 4,83$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 206,06 \text{ kN/m}$

- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 10,08 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 180$ (kPa)
- Miększość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,4$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 17$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 63$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,09$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,01$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,10$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 239,03 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,07$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 248,10 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 148,86$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 239,03 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,07$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 248,10 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,20$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,50$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 124,50$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24$ (cm)

14.16 POZ. 13.13 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-13 W OSI F OD 1 DO 10

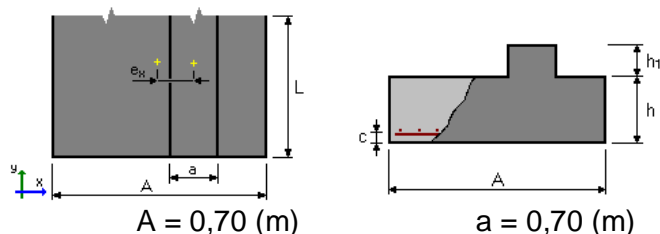
Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4,5	15,43	1,20	18,52
2.	Obc. z poz. 4.3	18,94	1,20	22,73

3.	Ciężar ściany [0,24mx3,60mx25,0kN/m ³]	21,60	1,10	23,76
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.3,60 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,60m]	2,05	1,30	2,66
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m ³]	7,20	1,10	7,92
	Σ:	65,22	1,16	75,59

Geometria



A = 0,70 (m)

h = 0,35 (m)

h1 = 0,00 (m)

ex = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,245 (m³/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)

poziom posadowienia: D = 1,2 (m)

minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,2 (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Żwir rzeczny	0,0	0,46	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Żwir rzeczny	---	0,0	38,2	17,5	145010,1	145010,1

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	75,59	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=75,59kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 6,47 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 82,06kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_u = 0,70 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 28,92	i _B = 1,00
N _C = 62,40	i _C = 1,00
N _D = 50,05	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 737,79$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 7,28$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 65,16$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $5,88$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 101$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,4$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 13$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 46$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,03$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,01$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,04$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 75,59$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 5,29$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 80,88$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 28,31$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 75,59$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 5,29$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 80,88$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,70$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,50$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu: $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 40,59$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12$ co 24 (cm)

14.17 POZ. 13.14 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-14 W OSI G OD 1 DO 7

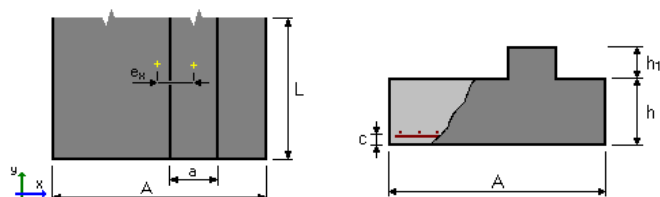
Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

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

		kN/m			kN/m
1.	Obc. z poz. 4,5	15,43	1,20	--	18,52
2.	Obc. z poz. 3.2	15,65	1,20	--	18,78
3.	Ciężar ściany [0,24mx7,20mx25,0kN/m3]	43,20	1,10	--	47,52
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	--	5,33
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	--	7,92
	Σ:	85,58	1,15	--	98,07

Geometria



A = 0,80 (m)

h = 0,35 (m)

h1 = 0,00 (m)

ex = 0,00 (m)

otulina zbrojenia:

poziom posadowienia:

minimalny poziom posadowienia:

a = 0,80 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,280 (m3/m)

c = 0,05 (m)

D = 1,2 (m)

Dmin = 1,2 (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Rumosz	0,0	0,46	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m3]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	38,2	17,5	145010,1

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	98,07	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=98,07kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,39 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 105,46kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 0,80 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 28,92	i _B = 1,00
N _C = 62,40	i _C = 1,00

$$N_D = 50,05 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 873,56 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 6,71$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=84,54 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $6,72 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 114 \text{ (kPa)}$
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 49 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,04 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,05 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=98,07 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 104,12 \text{ kN/m} \quad M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 41,65 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=98,07 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 104,12 \text{ kN/m} \quad M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,50$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 52,25 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m} \quad M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:
 - wzdłuż boku A**
 - minimalna: $A_x = 4,52$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

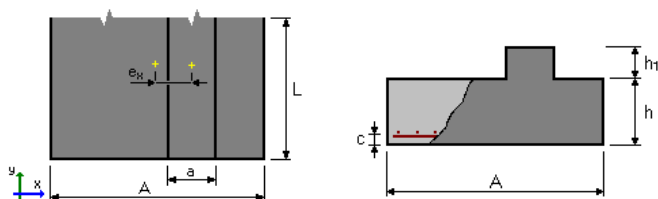
14.18 POZ. 13.15 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-15 W OSI G OD 11 DO 13

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.8	11,33	1,20	--	13,60
2.	Obc. z poz. 8.2	35,89	1,20	--	43,07
3.	Obc z poz. 8.4	35,89	1,20	--	43,07
4.	Ciężar ściany [0,24mx10,60mx25,0kN/m3] [63,600kN/m]	63,60	1,10	--	69,96
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	--	5,33
6.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	158,01	1,16	--	182,94

Geometria



$A = 1,10$ (m) $a = 1,10$ (m)
 $h = 0,35$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,385$ (m³/m)
 otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,2$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	182,94	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=182,94kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,16$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 193,10$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\perp} = 1,10$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 512,68$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,15$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 157,71$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,24$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 152$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,2$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14$ (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 75$ (kPa)
- Osiedlenie:
- pierwotne: $s' = 0,26$ (cm)
- wtórne: $s'' = 0,04$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,30$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 182,94$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 191,26$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 105,19$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 182,94$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 191,26$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,10$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 57,82$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$

- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12$ co 24 (cm)

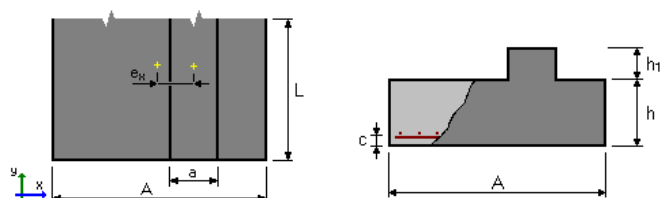
14.19 POZ. 13.16 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-16 W OSI H OD 1 DO 11

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.2	15,65	1,20	--	18,78
2.	Obc. z poz. 3.4	9,33	1,20	--	11,20
3.	poz. 3.3.1	35,02	1,20	--	42,02
4.	Ciężar ściany [0,24mx10,60mx25,0kN/m3]	63,60	1,10	--	69,96
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	--	5,33
6.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	134,90	1,15	--	155,21

Geometria



$A = 1,10$ (m) $a = 1,10$ (m)
 $h = 0,35$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,385$ (m³/m)
 otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,2$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
---------	-------	------------	---------	---------------------	-----------------

1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---
---	-------------------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	155,21	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=155,21\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,16 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 165,37\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 512,68 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,51$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=133,80\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,24 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 130 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,2 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 75 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,21 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,04 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,25 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=155,21\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 163,53\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 89,94 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=155,21\text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 163,53\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 50,34 \text{ (kN/m)}$

- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

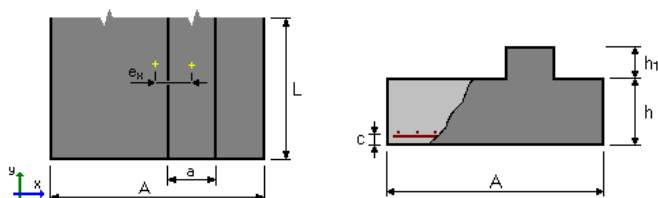
14.20 POZ. 13.17 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-17 W OSI I OD 1 DO 8

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.4	9,33	1,20	--	11,20
2.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 7,200 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$ $[43,200 \text{ kN/m}]$	43,20	1,10	--	47,52
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 7,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 7,20 \text{ m}]$	4,10	1,30	--	5,33
4.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	63,83	1,13	--	71,97

Geometria



$$A = 0,80 \text{ (m)}$$

$$a = 0,80 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,280 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
---------	-------	---------------	---------	---------------------	-----------------

1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---
---	-------------------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miękkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	71,97	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=71,97\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 7,39 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 79,36\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 369,12 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 3,77$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=62,04\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $6,72 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 86 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,2 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 53 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,09 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,03 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,12 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=71,97\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 78,02\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 31,21 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=71,97\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 78,02\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:

- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 25,59$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24$ (cm)

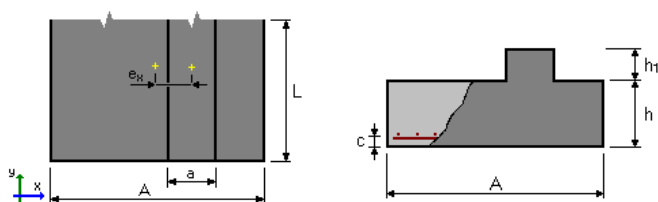
14.21 POZ. 13.18 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-18 W OSI K OD 1 DO 2

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 9.1	35,89	1,20	43,07
2.	poz. 9.2	35,89	1,20	43,07
3.	Ciężar ściany [0,24mx10,60mx25,0kN/m3] [63,600kN/m]	63,60	1,10	69,96
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	5,33
5.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	146,68	1,15	169,35

Geometria



$$A = 1,10 \text{ (m)}$$

$$a = 1,10 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,385 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,2 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\text{min}} = 1,2 \text{ (m)}$$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID	Symbol	Typ wilgotności
---------	-------	--------	---------	--------	-----------------

1	Gлина пясчysta	0,0	[m] 0,20	B	konsolidacji ---		
Pozostałe parametry gruntu:							
Warstwa	Nazwa	Miąższość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj. Mo	M	
			[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa] [kPa]
1	Gлина пясчysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	169,35	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=169,35kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,16 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 179,51kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 1,10 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
NB = 0,79 iB = 1,00
NC = 11,97 iC = 1,00
ND = 4,54 iD = 1,00
- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 512,68 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,31

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=145,99kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 9,24 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 141 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
- dodatkowe: σzd = 13 (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: σzγ = 75 (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: s' = 0,24 (cm)
- wtórne: s'' = 0,04 (cm)
- CAŁKOWITE: S = 0,28 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=169,35kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,32 (kN/m)

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 177,67 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 97,72 \text{ (kN}^* \text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 169,35 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 177,67 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 54,15 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

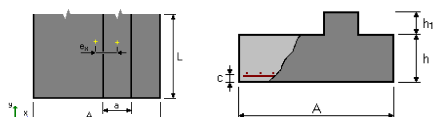
14.22 POZ. 13.19 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-19 W OSI K OD 8 DO 12

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany [0,24mx10,60mx25,0kN/m3] [63,600kN/m]	63,60	1,10	69,96
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20 m [19,0kN/m3·0,03m·7,20m]	4,10	1,30	5,33
3.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	74,90	1,11	83,21

Geometria



$$A = 0,80 \text{ (m)}$$

$$a = 0,80 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,280 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia:}$$

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
			[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa] [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	83,21	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=83,21 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,39 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 90,60 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_- = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 369,12 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3,30$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=71,73 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $6,72 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 98 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 62 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,12 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,03 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,15 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=83,21 \text{ kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 89,26 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 35,70 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 83,21 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 89,26 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 28,62 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

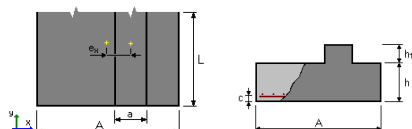
14.23 POZ. 13.20 ŁAWY FUNDAMENTOWE Ł-F-20 W OSI L OD 4 DO 8

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 10,60 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$ $[63,600 \text{ kN/m}]$	63,60	1,10	--	69,96
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 7,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 7,20 \text{ m}]$	4,10	1,30	--	5,33
3.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	74,90	1,11	--	83,21

Geometria



$$A = 0,80 \text{ (m)}$$

$$h = 0,35 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia:}$$

$$a = 0,80 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,280 \text{ (m}^3/\text{m)}$$

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość	Spójność	Kąt tarcia	Ciężar obj.	Mo	M
			[m]	[kPa]	[deg]	[kN/m ³]	[kPa] [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N	My	Fx	Nd/Nc
		[kN/m]	[kN*m/m]	[kN/m]	
1	L1	83,21	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 83,21 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,39 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 90,60 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{—}} = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 369,12 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 3,30$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 71,73 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $6,72 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 98 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 62 \text{ (kPa)}$
- Osiedlenie:
 - pierwotne: $s' = 0,12 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,03 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,15 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 83,21 \text{ kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 89,26 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 35,70 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 83,21 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,05 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 89,26 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 28,62 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24 \text{ (cm)}$

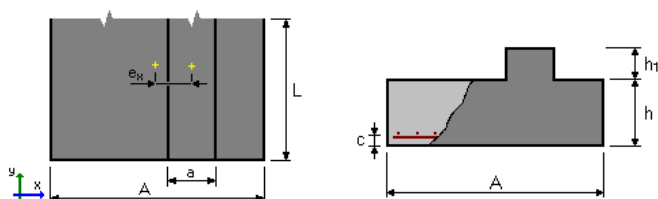
14.24 POZ. 13.21 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-21 W OSI M OD 1 DO 4

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 9.1	35,89	1,20	--	43,07
2.	Obc. poz. 9.2	35,89	1,20	--	43,07
3.	Obc. z poz. 3.6 $[4,140 \text{ kN/m}]$	4,14	1,20	--	4,97
4.	Ciężar ściany $[0,24 \text{ m} \times 10,60 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	63,60	1,10	--	69,96
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 7,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 7,20 \text{ m}]$	4,10	1,30	--	5,33
6.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,24 \text{ m} \times 1,20 \text{ m} \times 25,0 \text{ kN/m}^3]$	7,20	1,10	--	7,92
	Σ :	150,82	1,16	--	174,31

Geometria



$A = 1,10 \text{ (m)}$ $a = 1,10 \text{ (m)}$
 $h = 0,35 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,385 \text{ (m}^3\text{/m)}$
 otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	[kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	174,31	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 174,31 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 10,16 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 184,47 \text{ kN/m}$ $My = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 512,68 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 2,25$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 150,27 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,24 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 145 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,2 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 75 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,24 \text{ (cm)}$

- wtórne: $s'' = 0,04$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,28$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 174,31 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 182,63 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 100,44$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 174,31 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,32$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 182,63 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 1,10$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 55,49$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:
wzdłuż boku A
- minimalna: $A_x = 4,52$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24$ (cm)

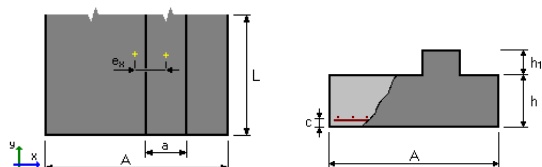
14.25 POZ. 13.22 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-22 W OSI M OD 8 DO 12

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.5	166,70	1,20	200,04
2.	Ciężar ściany [0,24mx3,60mx25,0kN/m3]	21,60	1,10	23,76
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.3,60 m [19,0kN/m3·0,03m·3,60m]	2,05	1,30	2,66
4.	Ciężar ściany fundamentowej [0,24mx1,20mx25,0kN/m3]	7,20	1,10	7,92
	Σ :	197,55	1,19	234,38

Geometria



$A = 1,80 \text{ (m)}$ $a = 1,80 \text{ (m)}$
 $h = 0,35 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,630 \text{ (m}^3/\text{m)}$
 otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m3]	M [kPa]	
1	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	L1	234,38	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=234,38\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 16,63 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 251,01\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 0,79$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 11,97$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 4,54$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 858,55 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 2,77$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=202,05\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $15,12 \text{ (kN/m)}$

- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 121$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,7$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 86$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,24$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,29$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 234,38 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,61$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 247,99 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 223,19$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 234,38 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,61$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 247,99 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{--}} = 1,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,27$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 77,10$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:
 - wzdłuż boku A**
 - minimalna: $A_x = 4,52$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,71 \phi 12 \text{ co } 24$ (cm)

14.26 POZ. 13.23 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-23 W OSI O OD 4 DO 8

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Konstrukcyjnie przyjęto wymiary ławy:

$$\begin{aligned} A &= 0,50 \text{ (m)} & a &= 0,50 \text{ (m)} \\ h &= 0,35 \text{ (m)} \end{aligned}$$

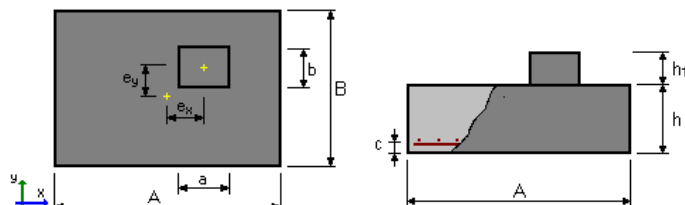
14.27 POZ. 13.24 ŁAWY FUNDAMENTOWE ST-1 W OSI A DO B

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 10.6 [540,940kN]	540,94	1,20	649,13
	Σ :	540,94	1,20	649,13

Geometria



A = 1,80 (m)

B = 1,80 (m)

h = 0,50 (m)

h1 = 0,00 (m)

ex = 0,00 (m)

ey = 0,00 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 1,620 (m³)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)

poziom posadowienia: D = 1,2 (m)

minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,2 (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	[kPa]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	649,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=649,12kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 42,77 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 691,89kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 1,80 (m) B₋ = 1,80 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 17,72	i _B = 1,00
N _C = 47,25	i _C = 1,00
N _D = 34,41	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 6487,74$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 7,60$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=559,59$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 38,88 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 185$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,6$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 20$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 84$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,12$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,02$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,14$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=649,12$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 34,99$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 684,11$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 615,70$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 615,70$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=649,12$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 34,99$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 684,11$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,80$ (m) $B_{\perp} = 1,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 347,18$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 6,86$	$A_y = 6,86$
- wyliczona:	$A_x = 0,00$	$A_y = 0,00$
- przyjęta:	$A_x = 7,07 \phi 12$ co 16 (cm)	$A_y = 7,07 \phi 12$ co 16 (cm)

14.28 POZ. 13.25 ŁAWY FUNDAMENTOWE ST-2 W OSI D

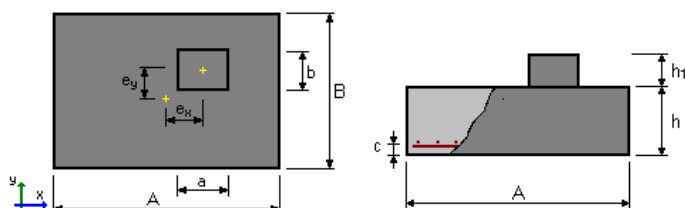
Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali

A-IIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 10.3	783,64	1,20	940,37
	Σ :	783,64	1,20	940,37

Geometria



$A = 2,00$ (m) $a = 2,00$ (m)
 $B = 2,00$ (m) $b = 2,00$ (m)
 $h = 0,50$ (m)
 $h1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)
 $ey = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 2,000$ (m³)
 otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,2$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,2$ (m)

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. Mo [kN/m ³]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	940,36	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=940,36$ kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 52,80$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 993,16$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,00$ (m) $B_ = 2,00$ (m)

- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 17,72$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 47,25$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 34,41$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 8176,97$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 6,67$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 810,66$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 48,00 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 215$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 4,0$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
- dodatkowe: $\sigma_{zd} = 24$ (kPa)
- wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 91$ (kPa)
- Osiadanie:
- pierwotne: $s' = 0,16$ (cm)
- wtórne: $s'' = 0,02$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,18$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 940,36$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 43,20$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 983,56$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_x(\text{stab}) = 983,56$ (kN*m)
- $M_y(\text{stab}) = 983,56$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 940,36$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 43,20$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 983,56$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 2,00$ (m) $B_{\perp} = 2,00$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 499,15$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

- minimalna: **wzdłuż boku A**
 $A_x = 6,86$

wzdłuż boku B
 $A_y = 6,86$

- wyliczona: $A_x = 0,00$ $A_y = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 7,07 \phi 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$ $A_y = 7,07 \phi 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

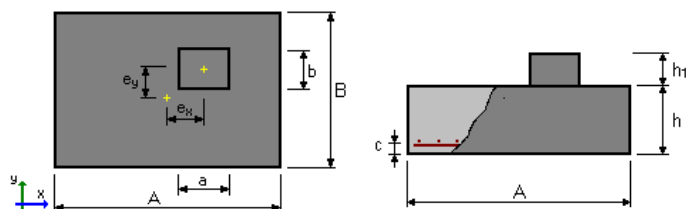
14.29 POZ. 13.26 ŁAWY FUNDAMENTOWE ST-3 W OSI 12

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylwane a mokro z betonu C25/30 zbrojone prętami $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St. Klasa ekspozycji XC2.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 10.4	477,35	1,20	572,82
	Σ :	477,35	1,20	572,82

Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$ $a = 1,60 \text{ (m)}$
 $B = 1,60 \text{ (m)}$ $b = 1,60 \text{ (m)}$
 $h = 0,50 \text{ (m)}$
 $h1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$
 $ey = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 1,280 \text{ (m}^3\text{)}$
otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
poziom posadowienia: $D = 1,2 \text{ (m)}$
minimalny poziom posadowienia: $Dmin = 1,2 \text{ (m)}$

Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Rumosz	0,0	0,60	---	mało wilgotne

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość	Spójność [m]	Kąt tarcia [kPa]	Ciężar obj. Mo [deg]	M [kN/m3]	M [kPa]	M [kPa]
1	Rumosz	---	0,0	39,2	17,5	173505,3	173505,3	

Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	L1	575,82	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,16**

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)

$N=575,82\text{kN}$

- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 33,79 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 609,61\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 1,60 \text{ (m)}$ $B_{\text{—}} = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:
 $N_B = 17,72$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 47,25$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 34,41$ $i_D = 1,00$
- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 5018,97 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 6,67$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=496,40\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $30,72 \text{ (kN)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 206 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,2 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 23 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 77 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,12 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,01 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,14 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=575,82\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 27,65 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 603,47\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 482,77 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
 - $M_y(\text{stab}) = 482,77 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=575,82\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 27,65 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 603,47\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 1,60 \text{ (m)}$ $B_{\text{—}} = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,51$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 306,26 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

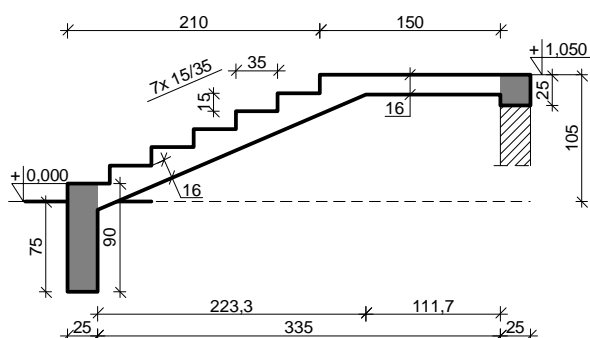
	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 6,86$	$A_y = 6,86$
- wyliczona:	$A_x = 0,00$	$A_y = 0,00$
- przyjęta:	$A_x = 7,07 \phi 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$	$A_y = 7,07 \phi 12 \text{ co } 16 \text{ (cm)}$

15. POZ. 14.0 ELEMENTY ZEWNĘTRZNE

Elementy zewnętrzne żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

15.1 POZ. 14.1 SCHODY

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,10 \text{ m}$
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$
 Poziom górnego spocznika $H_g = 1,05 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 7 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 16,0 \text{ cm}$
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,50 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,45 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia: (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 90,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 25,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [$4,0 \text{ kN/m}^2$]	4,00	1,30	0,35	5,20

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

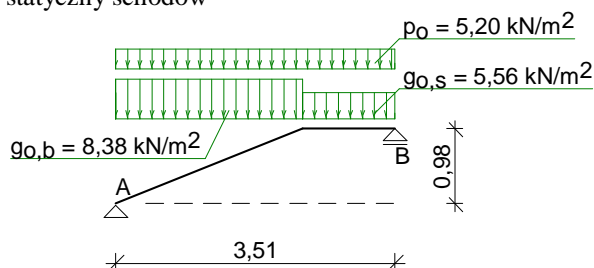
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [$0,440 \text{ kN/m}^2$: $0,02 \text{ m}$]) grub. 3 cm $0,57 \cdot (1 + 15,0/35,0)$	0,94	1,20	1,13
2.	Płyta żelbetowa biegu grub. 16 cm + schody 15/35	6,23	1,10	6,85

3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,31	1,30	0,40
	Σ:	7,48	1,12	8,38

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 2 cm [0,440kN/m ² :0,02m]) grub.3 cm	0,66	1,20	0,79
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.16 cm	4,00	1,10	4,40
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,30	0,37
	Σ:	4,95	1,12	5,56

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C30/37 (B37)** → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,51$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 19,89$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 23,25$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 21,01$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 19,89$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,95$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co **19,0 cm** o $A_s = 5,95$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 19,89$ kNm/mb < $M_{Rd} = 29,44$ kNm/mb (67,6%)

Ścinanie:

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 22,16$ kN/mb < $V_{Rd1} = 73,14$ kN/mb (30,3%)

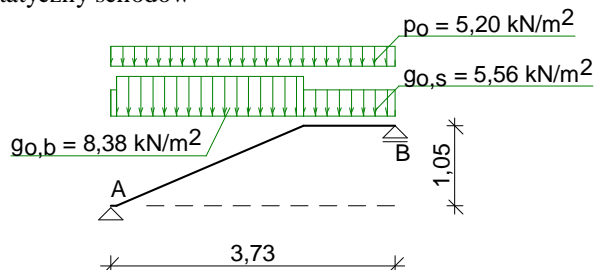
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 16,81$ kNm/mb

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk.lt}$: $a(M_{Sk.lt}) = 11,15 \text{ mm} < a_{lim} = 3510/200 = 17,55 \text{ mm} \quad (63,6\%)$

	[19,0kN/m ³] grub.1,5 cm			
		Σ:	4,95	1,12
				5,56

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,51$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (BST500S)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

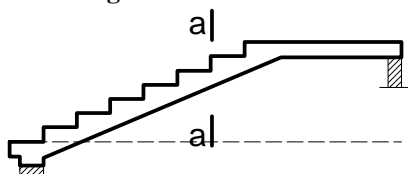
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 22,65$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 24,59$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 22,51$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 22,65$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,52$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 12$ co **19,0 cm** o $A_s = 5,95$ cm²/mb ($\rho = 0,48\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 22,65$ kNm/mb < $M_{Rd} = 29,44$ kNm/mb (76,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,85$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,85$ kN/mb < $V_{Rd1} = 73,14$ kN/mb (28,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,14$ kNm/mb

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,81$ kNm/mb

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (53,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,88$ mm < $a_{lim} = 3734/200 = 18,67$ mm (85,1%)

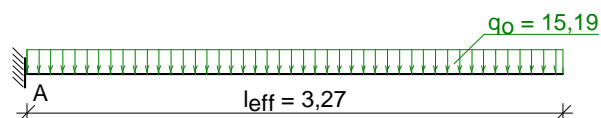
15.2 POZ. 14.2 PŁYTA TRASU

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Obciążenie zmienne (balkony, galerie i loggie wspornikowe) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
2.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	0,57
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm [23,0kN/m ³ ·0,06m]	1,38	1,10	1,52
4.	Płyta żelbetowa grub.24 cm	6,00	1,10	6,60
	Σ :	12,82	1,18	15,19

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 3,27$ m

Grubość płyty 24,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 81,21$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = 68,54$ kNm/m

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 63,20$ kNm/m

Reakcja podporowa obliczeniowa $R_A = 49,67$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,30$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 16$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)** $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

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

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,10$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 16$ co 9,0 cm** o $A_s = 22,34$ cm²/mb ($\rho = 1,11\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 81,21$ kNm/mb $< M_{Rd,p} = 167,52$ kNm/mb (48,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 49,67$ kN/mb $< V_{Rd1} = 187,29$ kN/mb (26,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,091$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (30,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 20,58$ mm $< a_{lim} = 21,80$ mm (94,4%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 10$ co max.18,5 cm** o $A_s = 4,25$ cm²/mb

16. POZ. 15.0 ŁĄCZNIK

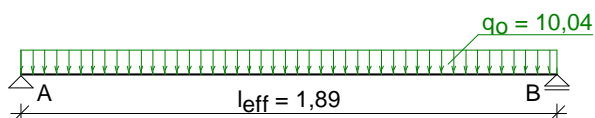
16.1 POZ. 15.1 PŁYTA ŻELBETOWA $L[1] = 1,74M$

Płyta żelbetowa wylewana na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN.

Obciążenia powierzchniowe $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Styropian grub. 5 cm $[0,45kN/m^3 \cdot 0,05m]$	0,02	1,30	0,03
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo $[0,15kN/m^2]$	0,15	1,30	0,19
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 6 cm $[23,0kN/m^3 \cdot 0,06m]$	1,38	1,30	1,79
4.	Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów, auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) $[3,0kN/m^2]$	3,00	1,30	3,90
5.	Płyta żelbetowa grub. 15 cm	3,75	1,10	4,13
	Σ :	8,30	1,21	10,04

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 1,89$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 4,48$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 3,71$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 3,17$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 9,49$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

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

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pękania (obliczono) $\phi = 2,47$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIIN (**BST500S**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 30$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 30$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 3,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 10$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 4,48 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 11,19 \text{ kNm/mb}$ (40,1%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,43 \text{ mm} < a_{lim} = 9,45 \text{ mm}$ (4,5%)

Podpora:

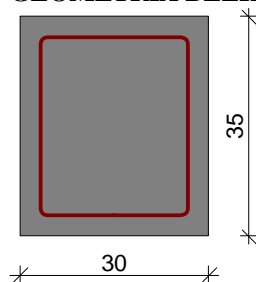
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 9,49 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 102,89 \text{ kN/mb}$ (9,2%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max. $30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 0,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$

16.2 POZ. 15.2 PODCIĄG $L[1] = 4,05M$

Podciąg żelbetowy wylewany na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

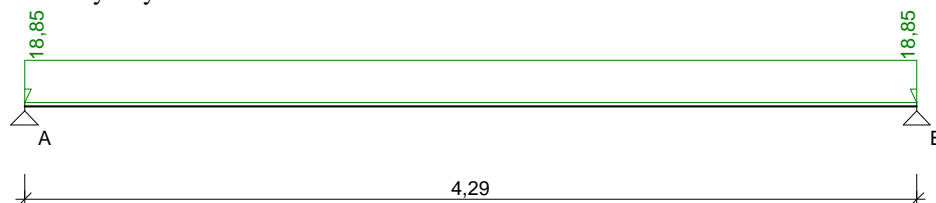
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 15.1 [7,910kN/m]	7,91	1,20	9,49	cała belka
2.	Obc. z zadaszania [2,500kN/m]	2,50	1,30	3,25	cała belka
3.	Ciężar płyty [0,14m*1,67m*0,5*25,0kN/m3]	2,92	1,10	3,21	cała belka
4.		0,00	1,00	0,00	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,30m*0,35m*25,0kN/m3]	2,63	1,10	2,89	cała belka
	Σ :	15,96	1,18	18,85	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) $\rightarrow f_{cd} = 20,00 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,33 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 32,0 \text{ GPa}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (BST500S)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**Przęsło A - B:**Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 43,36 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,49\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 43,36 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,51 \text{ kNm}$ (78,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 32,36 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 32,36 \text{ kN} < V_{Rd1} = 77,76 \text{ kN}$ (41,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,72 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,254 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,8%)

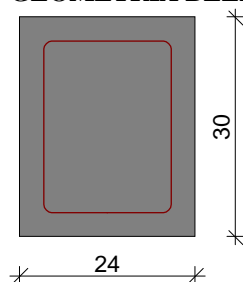
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,72 \text{ mm} < a_{lim} = 4290/250 = 17,16 \text{ mm}$ (80,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 32,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

16.3 POZ. 15.3 NADPROŻE $L[1] = 1,50 \text{ m}$

Nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C30/37 zbrojone prętami ze stali A-IIIN.

GEOMETRIA BELKIWymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

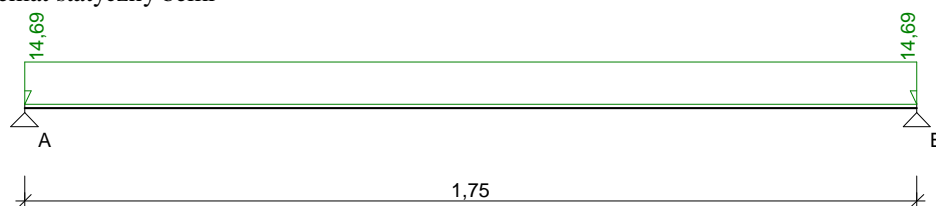
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Ciężar ściany [0,24mx1,73mx25kN/m3]	10,38	1,10	11,42	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,73 m [19,0kN/m3·0,03m·1,73m]	0,99	1,30	1,29	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m3]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	13,17	1,12	14,69	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C30/37** (B37) → $f_{cd} = 20,00$ MPa, $f_{ctd} = 1,33$ MPa, $E_{cm} = 32,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,52$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**BST500S**) → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

Klasa stali A-I (**St3SX-b**) → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC4

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 30$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,62$ kNm

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 0,93$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,37\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,62$ kNm < $M_{Rd} = 23,57$ kNm (23,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 7,23$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 190 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,23$ kN < $V_{Rd1} = 52,20$ kN (13,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,04$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,04$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,30$ mm < $a_{lim} = 1750/200 = 8,75$ mm (3,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 9,88$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono