

**ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I USŁUG BUDOWLANYCH
„BENBUD”
INŻ. BENEDYKT REDER**

ul Ks. dr Wł. Łęgi 1 /27, 86-300 Grudziądz
tel./fax. (056) 46 130 32 tel. kom. 0 603 79 86 82
benbud@op.pl



**DOKUMENTACJA PROJEKTOWA
EGZEMPLARZ NR 1 2 3 4 5**

Stadium dokumentacji:

TOM IIB – PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Projekt budowy hali sportowej z przebudową sieci infrastruktury technicznej oraz rozbudową obiektu
techniczno - socjalnego i budową niezbędnej infrastruktury w Pruszczu”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Hala sportowa z budynkiem techniczno - socjalnym,; obręb Pruszcz,
działka nr ewidencyjny 27/15; 28/3; 29/1; 30/2; 31/9; 31/10; 32/2 Pruszcz

Inwestor:

Gmina Pruszcz, ul. Główna 33; 86-120 Pruszcz



IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA

PODPIS

OPRACOWANIE BRANŻOWE

PROJEKTANT

inż. BENEDYKT REDER

upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności:

kontr. – budowlanej nr uprawnień UAN-IV/8346/113/TO/88

SPRAWDZAJĄCY

OLGIERD NAGÓRSKI

upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności:

kontr. – budowlanej nr uprawnień 588/71 Bg

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU

inż. BENEDYKT REDER

DATA OPRACOWANIA

28 października 2016 r.

ZAWARTOŚĆ

strony

Spis treści

1	OBLICZENIA STATYCZNE	5
1.2.	POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU	6
	POZ. 1.1 PŁYTY KORYTKOWE	6
	POZ. 1.2 PŁYTY ŻELBETOWE W DACHU	7
1.3.	POZ. 1.3 KONSTRUKCJA DACHU SALI GIMNASTYCZNEJ	8
	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ	8
1.4.	POZ. 2.0 STROPY PODDASZA POZIOM + 8.20M.	57
	POZ. 2.1 ŻEBRO ŚRODKOWE POD ŚCIANKI AZUROWE L=9,04M.	57
	POZ. 2.2 ŻEBRA SKRAJNE POD ŚCIANKI AZUROWE L=9,04M	58
	POZ. 2.3 ŻEBRA SKRAJNE POD ŚCIANKI AZUROWE L=2,80M	60
	POZ. 2.4 ŻEBRA SKRAJNE POD ŚCIANKI AZUROWE L[1]=2,75M, L[2] = 6,59M L[3] = 8,18M – 6,06M.	61
1.5.	POZ. 3.0 PŁYTY STROPOWE	63
	POZ. 3.1 PŁYTY STROPOWE L = 9,04M	63
	POZ. 3.3 PŁYTY STROPOWE L = 8,30M	66
	POZ. 3.4 PŁYTY STROPOWE L = 2,80M, L = 2,75M	67
	POZ. 3.5 PŁYTY STROPOWE L = 6,59 M	68
	POZ. 3.6 PŁYTY STROPOWE L = 8,30M	69
	POZ. 3.7 PŁYTY STROPOWE L = 6,58M	69
	POZ. 3.8 WYLEWKI ŻELBETOWE W STROPIE	71
1.6.	POZ. 4.0 STROPY NAD PARTEREM POZIOM + 4,07M.	71
	POZ. 4.1 PŁYTY STROPOWE L = 6,66M	71
	POZ. 4.1.1 PŁYTA ŻELBETOWA L = 6,66 M	72
	POZ. 4.2 PŁYTY STROPOWE L = 3,10M, L = 2,14M	73
	POZ. 4.2.1 PŁYTA ŻELBETOWA L = 2,14 M	74
	POZ. 4.3 PŁYTY STROPOWE L = 6,80M,	75
	POZ. 4.4 PŁYTY STROPOWE L = 2,20M – L = 4,60M	76
	POZ. 4.4.1 PŁYTA ŻELBETOWA L = 2,76 M	76
	POZ. 4.5 PŁYTY STROPOWE L 6,06M	78
	POZ. 4.6 PŁYTA ŻELBETOWA	78
	POZ. 4.7 WYLEWKI ŻELBETOWE W STROPIE	80
1.7.	POZ. 5.0 NADPROŻA	80
	POZ. 5.1 NADPROŻA PREFABRYKOWANE	80
	POZ. 5.2 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO	80
	POZ. 5.3 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L = 20,37 M.	84
	POZ. 5.4 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L = 2,50 M	85
	POZ. 5.5 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L = 4,00 M	86
	POZ. 5.6 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L = 5,95 M	87
	POZ. 5.7 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 5,95 M, L[2] = 6,00M, L[3] = 5,95M, L[4] = 5,95M	88
	POZ. 5.8 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 5,95 M, L[2] = 5,95, L[3] = 5,95M, L[4] = 6,00M,	90
	POZ. 5.9 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 1,64 M,	94
	POZ. 5.10 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 1,04 M,	96
	POZ. 5.11 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 4,65 M,	97
	POZ. 5.12 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 6,00 M,	98
	POZ. 5.13 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 2,40 M,	99
	POZ. 5.14 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] – L[6] = 3,21 M, L[7] = 3,52 M.	100
	POZ. 5.15 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 4,55 M,	105
	POZ. 5.16 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 2,04 M,	106
	POZ. 5.17 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 3,68 M,	107
	POZ. 5.18 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 6,62 M,	108
	POZ. 5.19 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 5,78 M,	109
	POZ. 5.20 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 5,78 M,	110
	POZ. 5.21 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 2,16 M,	111
	POZ. 5.22 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 3,00 M,	112
	POZ. 5.23 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 2,40 M,	113

POZ. 5.24 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 2,14 M	114
POZ. 5.25 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 1,64 M	115
POZ. 5.26 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 1,04 M	116
POZ. 5.27 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 6,00 M	117
POZ. 5.28 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 3,52 M	118
POZ. 5.29 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1] = 3,69 M	119
1.8. POZ. 6.0 STROPY NAD PARTEREM POZIOM - 0,13M	120
POZ. 6.1 PŁYTY STROPOWE L = 2,76M	121
POZ. 6.2 PŁYTY STROPOWE L = 4,17M	121
POZ. 6.3 PŁYTY STROPOWE L = 2,18M	121
POZ. 6.4 PŁYTY STROPOWE L 6,06M	122
1.9. POZ. 7.0 PODCIĄGI	122
POZ. 7.1 PODCIĄ L[1] = 4,50 M, L[2] = 3,12 M	123
POZ. 7.2 PODCIĄ L[1] = 5,52M, L[2] = 5,58 M	124
POZ. 7.3 PODCIĄ L[1] = 4,50 M, L[2] = 4,50 M, L[3] = 4,50 M, L[4] = 2,40M, L[5] = 3,26 M, L[6] = 3,50 M	126
POZ. 7.4 PODCIĄ L[1] = 3,24 M, L[2] = 5,65 M	130
POZ. 7.5 PODCIĄ L[1] = 6,65 M, L[2] = 6,46 M, L[3] = 5,06 M, L[4] = 3,52 M, L[5] = 4,55 M	132
POZ. 7.6 PODCIĄ L[1] = 1,94 M	136
1.10. POZ. 8.0 KLATKI SCHODOWE TRYBUNA	138
POZ. 8.1 KLATKA SCHODOWA 1	138
POZ. 8.2 KLATKA SCHODOWA 2	158
POZ. 8.3 KLATKA SCHODOWA 3	162
POZ. 8.4 KLATKA SCHODOWA 4	166
POZ. 8.5 TRYBUNY	174
POZ. 8.5.1 SCHODY KOMUNIKACYJNE TRYBUNY	175
POZ. 8.5.2 SIEDZENIA TRYBUNY	177
1.11. POZ. 9.0 SŁUPY ŻELBETOWE	180
POZ. 9.1 SŁUP S-1	180
POZ. 9.2 SŁUP S-2	182
POZ. 9.3 SŁUP S-3	184
POZ. 9.4 SŁUP S-4	186
POZ. 9.5 SŁUP S-5	188
POZ. 9.6 SŁUP S-6	190
POZ. 9.7 SŁUP S-7	192
POZ. 9.8 SŁUP S-8	194
POZ. 9.9 SŁUP S-9	196
POZ. 9.10 SŁUP S-10	198
POZ. 9.11 SŁUP S-11	200
POZ. 9.12 SŁUP S-12	202
POZ. 9.13 SŁUP S-13	204
POZ. 9.14 SŁUP S-14	206
POZ. 9.15 SŁUP S-15	208
POZ. 9.16 SŁUP S-16	210
POZ. 9.17 SŁUP S-17	212
1.12. POZ. 10.0 WIĘŃCE ŻELBETOWE	214
1.13. POZ. 11.0 OTWÓR WYŁĄZOWY W PŁYCE STROPOWEJ	214
1.14. POZ. 12.0 WYMIANY W STROPIE	214
1.15. POZ. 13.0 FUNDAMENTY	215
CHARAKTERYSTYKA GRUNTOWO-WODNA	215
GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW	215
POZ. 13.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-1	217
POZ. 13.2 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-2	220
POZ. 13.3 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-3	223
POZ. 13.4 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-4	225
POZ. 13.5 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-5	228
POZ. 13.6 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-6	231

POZ. 13.7 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-7	233
POZ. 13.8 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-8	236
POZ. 13.9 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-9	238
POZ. 13.10 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-10	241
POZ. 13.11 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-11	244
POZ. 13.12 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-12	246
POZ. 13.13 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-13	249
POZ. 13.14 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-14	252
POZ. 13.15 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-15	254
POZ. 13.16 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-16	257
POZ. 13.17 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-17	260
POZ. 13.18 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-18	262
POZ. 13.19 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-19	265
POZ. 13.20 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-20	267
POZ. 13.21 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-21	270
POZ. 13.22 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-22	272
POZ. 13.23 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-23	275
POZ. 13.24 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-24	278
POZ. 13.25 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-25	280
POZ. 13.26 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-26	283
POZ. 13.27 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-27	285
POZ. 13.28 ŁAWY FUNDAMENTOWE	ŁF-28	288
POZ. 13.29 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-1	291
POZ. 13.30 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-2	293
POZ. 13.31 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-3	296
POZ. 13.32 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-4	299
POZ. 13.33 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-5	301
POZ. 13.34 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-6	304
POZ. 13.35 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-7	307
POZ. 13.36 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-8	309
POZ. 13.37 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-9	312
POZ. 13.38 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-10	315
POZ. 13.39 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-11	317
POZ. 13.40 STOPA FUNDAMENTOWA	ST-12	320
1.16.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE	323
1.17.	POZ. 14.0 ŚCIANY PIWNICY I FUNDAMENTOWE	324

Spis rysunków

Rys. Nr K-01	-	RZUT FUNDAMENTÓW
Rys. Nr K-02	-	RZUT STROPU NAD PIWNICĄ
Rys. Nr K-03	-	RZUT STROPU NAD PARTEREM
Rys. Nr K-04	-	RZUT STROPU NAD PIĘTREM
Rys. Nr K-05	-	RZUT KONSTROKCI DACHU
Rys. Nr K-06	-	RZUT PIWNIC - KONSTRUKCJA
Rys. Nr K-07	-	RZUT PARTERU - KONSTRUKCJA
Rys. Nr K-08	-	RZUT PIĘTRA - KONSTRUKCJA

1 OBLICZENIA STATYCZNE

1.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawa opracowania

Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Dokumentacja geotechniczna opracowana przez **UNI-GEO MGR Piotr Rant ul. Zatorowa 7**

19-500 Gołdap

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem II	-	S_k	=	0,96 kN/m ²
Strefa obciążenia wiatrem I	-	W_k	=	0,30 kN/m ²
Obciążenie technologiczne sale sportowe	-	q_k	=	5,0 kN/m ²
Obciążenie technologiczne dla komunikacji	-	q_k	=	5,0 kN/m ²
Obciążenie technologiczne klatki schodowej	-	q_k	=	5,0 kN/m ²
Ciężar świeżej masy betonowej	-	g	=	25,0 kN/m ³

Założenia materiałowe

Klasa betonu	-	C16/20, C20/25
Klasa cegły	-	M 20
Klasa bloczków betonowych	-	C20/25
Klasa zaprawy	-	M 8
Klasa stali zbrojeniowej	-	A-IIIIN (RB500)
Klasa stali zbrojeniowej pomocniczej	-	A-I (St3SX-b)
Panele kanałowe z betonu klasy	-	C16/20
Drewno klasy	-	C 24

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

1.2. POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU

Konstrukcję dachu zaprojektowano z płyt korytkowych DKZ

Klasa betonu	-	C20/25
Głębokość oparcia	-	40 mm
Grubość płyt	-	11 cm
Obc. zewnętrzne	-	2,64 kN/m ²
Klasa odporności ogniowej	-	REI30

Beton

Wytrzymałość betonu zastosowanego do produkcji odpowiada klasie C20/25 .

Zbrojenie

Główne pręty zbrojeniowe o średnicy 6 mm i większej, ze stali klasy A-III. Pozostałe zbrojenie ze stali klasy A-0, uchwyty montażowe ze stali klasy A-I.

Masa

Masa elementu wynosi ok. 159 kg (88,3 kg/m²)

L.P.	SYMBOL ELEMENTU	WYMIARY W cm lxb(b')xh	OBJĘTOŚĆ BETONU m ³	CIEŻAR ELEMENTU kg
1	DK 180/60 (30)	179 x 59(29) x 10	0,0367 (0,0184)	92(46)
2	DK 210/60 (30)	209 x 59(29) x 10	0,0428 (0,0214)	107(54)
3	DK 240/60 (30)	239 x 59(29) x 10	0,0490 (0,0245)	123(62)
4	DK 270/60 (30)	269 x 59(29) x 10	0,0551 (0,0276)	138(69)
5	DKZ 300/60 (30)	299 x 59(29) x 10	0,0643 (0,0321)	161(80)
6	DKZ 330/60	329 x 59 x 12	0,0758	189
7	DKZ 360/60	359 x 59 x 12	0,0894	223

poz. 1.1 Płyty korytkowe.

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m2]	0,15	1,30	0,19
2.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, pojedynczo [0,100kN/m2]	0,10	1,30	0,13
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m3·0,01m]	0,23	1,30	0,30
4.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-2 (strefa 3, A=97 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m2, nachylenie połaci 5,0 st. -> C2=0,8) [0,960kN/m2]	0,96	1,50	1,44
	Σ:	1,44	1,43	2,06

1.	Cieężar płyt korytkowych	0,89	1,10	0,98
	Σ:	0,89	1,10	0,98

$$Q_{dop} = 2,65 \text{ kN/m}^2 > 2,06 \text{ kN/m}^2$$

Płyty korytkowa zamknięte układana na ściankach ażurowych gr. 12 cm murowanych z cegły pełnej kl. 20 na zaprawie cem-wap. M8.

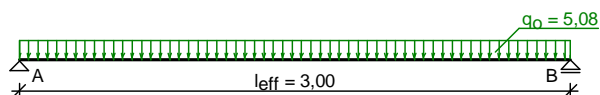
poz. 1.2 Płyty żelbetowe w dachu

Wylewki żelbetowe pomiędzy płytami wylewane na mokro z betonu C20/25, gr. 11 cm. Zbrojenie prętami Φ 10 A-I St. co 12 cm. Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
1.	Obc. z poz. 1.1	1,44	1,43	--	2,06
2.	Płyta żelbetowa grub.11 cm	2,75	1,10	--	3,03
	Σ :	4,19	1,21		5,08

SCHEMAT STATYCZNY



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

Grubość płyty 11,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,72$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,71$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,71$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 7,63$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,17$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 12$ 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 $c_{nom,g} = 20$ 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 $A_s = 1,67$ cm²/mb. Przyjęto **$\phi 12$ co 12,0 cm** o $A_s = 9,42$ cm²/mb ($\rho = 1,12\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,72$ kNm/mb $< M_{Rd} = 27,37$ kNm/mb (20,9%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,046$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (15,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,99$ mm $< a_{lim} = 15,00$ mm (46,6%)

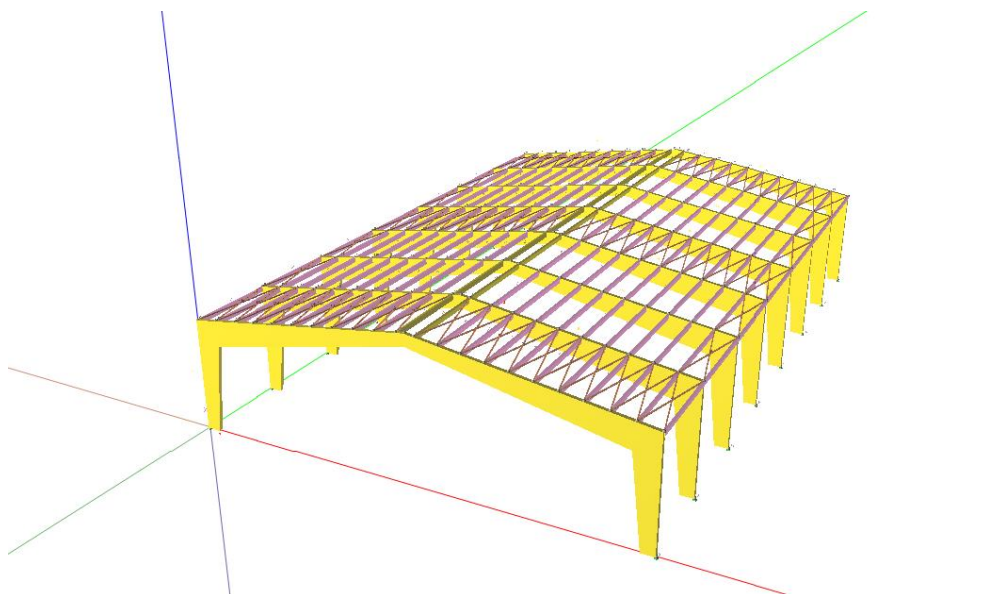
Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 7,63$ kN/mb $< V_{Rd1} = 63,49$ kN/mb (12,0%)

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 6$ co max.15,5 cm** o $A_s = 1,82$ cm²/mb

1.3. POZ. 1.3 KONSTRUKCJA DACHU SALI GIMNASTYCZNEJ.

Konstrukcję dachu hali sportowej zaprojektowano z drewna klejonego klasy GL32h.



Zestawienie obciążeń

0.1. Ciężar pokrycia

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.1.1. Ciężar pokrycia

$$Q_k = 0,93 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_{o1} = 1,14 \text{ kN/m}^2,$$

$$Q_{o2} = 0,84 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_{f1} = 1,23,$$

$$\gamma_{f2} = 0,90.$$

0.2. Śnieg

Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.2.1. Śnieg

$$Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ kN/m}^2.$$

$$Q_o = 1,44 \text{ kN/m}^2,$$

$$\gamma_f = 1,50.$$

Platwie

Wyniki: Obciążenia obliczeniowe D+K. Teoria: 1-go rzędu

Nr preta:	x / L:	Mx	My	Mz	Ty	Tz	sigma c	sigma r	Obciążenia:
103	0,000	-0,009	-1,926	-0,833	0,693	4,280	-1,08	1,55	CW Q(g2)
	0,000	-0,028	-5,187	-2,306	1,900	11,677	-2,96	4,22	CW QS
	0,500	-0,028	13,495	0,982	0,155	0,000	-5,03	6,29	CW QS
	0,000	-0,028	-5,187	-2,306	1,900	11,677	-2,96	4,22	CW QS
	0,531	-0,028	13,422	1,003	0,046	-0,730	-5,02	6,28	CW QS
	0,000	-0,028	-5,187	-2,306	1,900	11,677	-2,96	4,22	CW QS
	0,000	-0,028	-5,187	-2,306	1,900	11,677	-2,96	4,22	CW QS
	1,000	-0,028	-5,187	-1,313	-1,590	-11,677	-2,23	3,49	CW QS
	0,000	-0,028	-5,187	-2,306	1,900	11,677	-2,96	4,22	CW QS
	1,000	-0,028	-5,187	-1,313	-1,590	-11,677	-2,23	3,49	CW QS
104	0,906	-0,009	0,401	-0,177	-0,467	-3,478	-0,04	0,51	CW Q(g2)
	0,500	-0,028	13,495	0,982	0,155	0,000	-5,03	6,29	CW QS
	0,500	-0,028	13,495	0,982	0,155	0,000	-5,03	6,29	CW QS
	0,906	-0,009	0,401	-0,177	-0,467	-3,478	-0,04	0,51	CW Q(g2)
	0,000	-0,019	0,879	-0,699	0,650	4,414	-0,94	0,73	CW Q(g2)
	0,000	-0,055	2,562	-2,010	1,805	12,041	-2,72	2,10	CW QS
	0,500	-0,055	22,431	0,978	0,006	0,000	-9,24	8,62	CW QS

	0,000	-0,019	0,879	-0,699	0,650	4,414	-0,94	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,055	22,431	0,978	0,006	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,000	-0,055	2,562	-2,010	1,805	12,041	-2,72	2,10	CW QS
	0,000	-0,055	2,562	-2,010	1,805	12,041	-2,72	2,10	CW QS
	1,000	-0,055	2,562	-1,972	-1,794	-12,041	-2,70	2,07	CW QS
	0,000	-0,055	2,562	-2,010	1,805	12,041	-2,72	2,10	CW QS
	1,000	-0,055	2,562	-1,972	-1,794	-12,041	-2,70	2,07	CW QS
	0,000	-0,019	0,879	-0,699	0,650	4,414	-0,94	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,055	22,431	0,978	0,006	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,500	-0,055	22,431	0,978	0,006	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,000	-0,019	0,879	-0,699	0,650	4,414	-0,94	0,73	CW Q(g2)
105	0,000	-0,004	0,886	-0,702	0,653	4,414	-0,95	0,73	CW Q(g2)
	0,000	-0,005	2,561	-1,843	1,760	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	0,500	-0,005	22,429	0,994	-0,040	0,000	-9,25	8,63	CW QS
	0,000	-0,004	0,886	-0,702	0,653	4,414	-0,95	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,005	22,429	0,994	-0,040	0,000	-9,25	8,63	CW QS
	1,000	-0,005	2,561	-2,107	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,005	2,561	-1,843	1,760	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	1,000	-0,005	2,561	-2,107	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,005	2,561	-1,843	1,760	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	1,000	-0,005	2,561	-2,107	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,004	0,886	-0,702	0,653	4,414	-0,95	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,005	22,429	0,994	-0,040	0,000	-9,25	8,63	CW QS
	0,500	-0,005	22,429	0,994	-0,040	0,000	-9,25	8,63	CW QS
	0,000	-0,004	0,886	-0,702	0,653	4,414	-0,95	0,73	CW Q(g2)
106	0,000	0,000	-1,964	-0,708	0,662	4,448	-1,00	1,48	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-5,267	-1,947	1,811	12,133	-2,71	4,00	CW QS
	0,500	0,000	14,903	1,059	-0,003	0,000	-5,59	6,88	CW QS
	0,000	0,000	-5,267	-1,947	1,811	12,133	-2,71	4,00	CW QS
	0,500	0,000	14,903	1,059	-0,003	0,000	-5,59	6,88	CW QS
	1,000	0,000	-5,267	-1,964	-1,816	-12,133	-2,72	4,01	CW QS
	0,000	0,000	-5,267	-1,947	1,811	12,133	-2,71	4,00	CW QS
	1,000	0,000	-5,267	-1,964	-1,816	-12,133	-2,72	4,01	CW QS
	0,000	0,000	-5,267	-1,947	1,811	12,133	-2,71	4,00	CW QS
	1,000	0,000	-5,267	-1,964	-1,816	-12,133	-2,72	4,01	CW QS
	0,063	0,000	-0,231	-0,450	0,579	3,892	-0,17	0,65	CW Q(g2)
	0,500	0,000	14,903	1,059	-0,003	0,000	-5,59	6,88	CW QS
	0,500	0,000	14,903	1,059	-0,003	0,000	-5,59	6,88	CW QS
	0,063	0,000	-0,231	-0,450	0,579	3,892	-0,17	0,65	CW Q(g2)
107	0,000	0,005	2,519	-2,063	1,823	12,041	-2,74	2,13	CW QS
	0,000	0,004	0,865	-0,716	0,656	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,388	0,985	0,024	0,000	-9,23	8,61	CW QS
	0,000	0,004	0,865	-0,716	0,656	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,388	0,985	0,024	0,000	-9,23	8,61	CW QS
	0,000	0,005	2,519	-2,063	1,823	12,041	-2,74	2,13	CW QS
	0,000	0,005	2,519	-2,063	1,823	12,041	-2,74	2,13	CW QS
	1,000	0,005	2,519	-1,906	-1,776	-12,041	-2,63	2,01	CW QS
	0,000	0,005	2,519	-2,063	1,823	12,041	-2,74	2,13	CW QS
	1,000	0,005	2,519	-1,906	-1,776	-12,041	-2,63	2,01	CW QS
	0,000	0,004	0,865	-0,716	0,656	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,388	0,985	0,024	0,000	-9,23	8,61	CW QS
	0,500	0,005	22,388	0,985	0,024	0,000	-9,23	8,61	CW QS
	0,000	0,004	0,865	-0,716	0,656	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
108	0,000	0,056	2,761	-1,925	1,784	12,041	-2,76	2,08	CW QS
	0,000	0,019	0,957	-0,731	0,662	4,414	-1,00	0,77	CW Q(g2)
	0,500	0,056	22,629	0,994	-0,015	0,000	-9,35	8,68	CW QS
	1,000	0,019	0,957	-0,718	-0,658	-4,414	-0,99	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,056	22,629	0,994	-0,015	0,000	-9,35	8,68	CW QS
	1,000	0,056	2,761	-2,027	-1,815	-12,041	-2,83	2,16	CW QS
	0,000	0,056	2,761	-1,925	1,784	12,041	-2,76	2,08	CW QS
	1,000	0,056	2,761	-2,027	-1,815	-12,041	-2,83	2,16	CW QS
	0,000	0,056	2,761	-1,925	1,784	12,041	-2,76	2,08	CW QS
	1,000	0,056	2,761	-2,027	-1,815	-12,041	-2,83	2,16	CW QS
	1,000	0,019	0,957	-0,718	-0,658	-4,414	-0,99	0,76	CW Q(g2)

	0,500	0,056	22,629	0,994	-0,015	0,000	-9,35	8,68	CW QS
	0,500	0,056	22,629	0,994	-0,015	0,000	-9,35	8,68	CW QS
	1,000	0,019	0,957	-0,718	-0,658	-4,414	-0,99	0,76	CW Q(g2)
109	0,000	0,028	-5,131	-1,330	1,596	11,677	-2,23	3,48	CW QS
	0,000	0,009	-1,904	-0,487	0,585	4,280	-0,82	1,29	CW Q(g2)
	0,500	0,028	13,551	0,985	-0,149	0,000	-5,06	6,31	CW QS
	0,000	0,028	-5,131	-1,330	1,596	11,677	-2,23	3,48	CW QS
	0,469	0,028	13,478	1,004	-0,040	0,730	-5,04	6,30	CW QS
	1,000	0,028	-5,131	-2,285	-1,894	-11,677	-2,93	4,18	CW QS
	0,000	0,028	-5,131	-1,330	1,596	11,677	-2,23	3,48	CW QS
	1,000	0,028	-5,131	-2,285	-1,894	-11,677	-2,93	4,18	CW QS
	0,000	0,028	-5,131	-1,330	1,596	11,677	-2,23	3,48	CW QS
	1,000	0,028	-5,131	-2,285	-1,894	-11,677	-2,93	4,18	CW QS
	0,094	0,009	0,423	-0,172	0,465	3,478	-0,05	0,51	CW Q(g2)
	0,500	0,028	13,551	0,985	-0,149	0,000	-5,06	6,31	CW QS
	0,500	0,028	13,551	0,985	-0,149	0,000	-5,06	6,31	CW QS
	0,094	0,009	0,423	-0,172	0,465	3,478	-0,05	0,51	CW Q(g2)
180	0,000	0,026	-5,239	-1,448	1,633	11,677	-2,34	3,62	CW QS
	0,000	0,008	-1,945	-0,541	0,602	4,280	-0,87	1,35	CW Q(g2)
	0,500	0,026	13,443	0,986	-0,112	0,000	-5,01	6,28	CW QS
	0,000	0,026	-5,239	-1,448	1,633	11,677	-2,34	3,62	CW QS
	0,469	0,026	13,370	0,998	-0,003	0,730	-4,99	6,27	CW QS
	1,000	0,026	-5,239	-2,165	-1,857	-11,677	-2,86	4,14	CW QS
	0,000	0,026	-5,239	-1,448	1,633	11,677	-2,34	3,62	CW QS
	1,000	0,026	-5,239	-2,165	-1,857	-11,677	-2,86	4,14	CW QS
	0,000	0,026	-5,239	-1,448	1,633	11,677	-2,34	3,62	CW QS
	1,000	0,026	-5,239	-2,165	-1,857	-11,677	-2,86	4,14	CW QS
	0,094	0,008	0,382	-0,216	0,482	3,478	-0,06	0,54	CW Q(g2)
	0,500	0,026	13,443	0,986	-0,112	0,000	-5,01	6,28	CW QS
	0,500	0,026	13,443	0,986	-0,112	0,000	-5,01	6,28	CW QS
	0,094	0,008	0,382	-0,216	0,482	3,478	-0,06	0,54	CW Q(g2)
181	0,000	0,056	2,189	-2,272	1,872	12,041	-2,73	2,20	CW QS
	0,000	0,019	0,743	-0,872	0,698	4,414	-1,00	0,82	CW Q(g2)
	0,500	0,056	22,058	0,935	0,072	0,000	-9,03	8,50	CW QS
	0,000	0,019	0,743	-0,872	0,698	4,414	-1,00	0,82	CW Q(g2)
	0,531	0,056	21,980	0,939	-0,040	-0,753	-9,00	8,47	CW QS
	0,000	0,056	2,189	-2,272	1,872	12,041	-2,73	2,20	CW QS
	0,000	0,056	2,189	-2,272	1,872	12,041	-2,73	2,20	CW QS
	1,000	0,056	2,189	-1,796	-1,727	-12,041	-2,38	1,85	CW QS
	0,000	0,056	2,189	-2,272	1,872	12,041	-2,73	2,20	CW QS
	1,000	0,056	2,189	-1,796	-1,727	-12,041	-2,38	1,85	CW QS
	1,000	0,019	0,743	-0,621	-0,622	-4,414	-0,82	0,64	CW Q(g2)
	0,500	0,056	22,058	0,935	0,072	0,000	-9,03	8,50	CW QS
	0,500	0,056	22,058	0,935	0,072	0,000	-9,03	8,50	CW QS
	1,000	0,019	0,743	-0,621	-0,622	-4,414	-0,82	0,64	CW Q(g2)
182	0,000	0,005	2,487	-1,961	1,835	12,041	-2,65	2,04	CW QS
	0,000	0,003	0,859	-0,695	0,665	4,414	-0,93	0,72	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,355	1,125	0,035	0,000	-9,31	8,71	CW QS
	0,000	0,003	0,859	-0,695	0,665	4,414	-0,93	0,72	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,355	1,125	0,035	0,000	-9,31	8,71	CW QS
	0,000	0,005	2,487	-1,961	1,835	12,041	-2,65	2,04	CW QS
	0,000	0,005	2,487	-1,961	1,835	12,041	-2,65	2,04	CW QS
	1,000	0,005	2,487	-1,729	-1,764	-12,041	-2,48	1,87	CW QS
	0,000	0,005	2,487	-1,961	1,835	12,041	-2,65	2,04	CW QS
	1,000	0,005	2,487	-1,729	-1,764	-12,041	-2,48	1,87	CW QS
	1,000	0,003	0,859	-0,658	-0,654	-4,414	-0,90	0,69	CW Q(g2)
	0,500	0,005	22,355	1,125	0,035	0,000	-9,31	8,71	CW QS
	0,500	0,005	22,355	1,125	0,035	0,000	-9,31	8,71	CW QS
	1,000	0,003	0,859	-0,658	-0,654	-4,414	-0,90	0,69	CW Q(g2)
183	0,000	0,002	-5,306	-1,796	1,748	12,133	-2,61	3,91	CW QS
	0,000	0,001	-1,977	-0,665	0,643	4,448	-0,97	1,45	CW Q(g2)
	0,500	0,002	14,865	1,001	-0,066	0,000	-5,53	6,82	CW QS
	0,000	0,002	-5,306	-1,796	1,748	12,133	-2,61	3,91	CW QS
	0,469	0,002	14,786	1,003	0,048	0,758	-5,50	6,80	CW QS

	1,000	0,002	-5,306	-2,231	-1,879	-12,133	-2,93	4,23	CW QS
	0,000	0,002	-5,306	-1,796	1,748	12,133	-2,61	3,91	CW QS
	1,000	0,002	-5,306	-2,231	-1,879	-12,133	-2,93	4,23	CW QS
	0,000	0,002	-5,306	-1,796	1,748	12,133	-2,61	3,91	CW QS
	1,000	0,002	-5,306	-2,231	-1,879	-12,133	-2,93	4,23	CW QS
	0,063	0,001	-0,244	-0,415	0,560	3,892	-0,15	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,002	14,865	1,001	-0,066	0,000	-5,53	6,82	CW QS
	0,500	0,002	14,865	1,001	-0,066	0,000	-5,53	6,82	CW QS
	0,063	0,001	-0,244	-0,415	0,560	3,892	-0,15	0,63	CW Q(g2)
184	0,000	-0,004	0,873	-0,719	0,657	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,000	-0,006	2,538	-1,851	1,759	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	0,500	-0,006	22,407	0,985	-0,041	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,000	-0,004	0,873	-0,719	0,657	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,500	-0,006	22,407	0,985	-0,041	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	1,000	-0,006	2,538	-2,118	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,006	2,538	-1,851	1,759	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	1,000	-0,006	2,538	-2,118	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,006	2,538	-1,851	1,759	12,041	-2,60	1,98	CW QS
	1,000	-0,006	2,538	-2,118	-1,840	-12,041	-2,79	2,17	CW QS
	0,000	-0,004	0,873	-0,719	0,657	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
	0,500	-0,006	22,407	0,985	-0,041	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,500	-0,006	22,407	0,985	-0,041	0,000	-9,24	8,62	CW QS
	0,000	-0,004	0,873	-0,719	0,657	4,414	-0,95	0,74	CW Q(g2)
185	0,000	-0,019	0,942	-0,697	0,651	4,414	-0,97	0,74	CW Q(g2)
	0,000	-0,056	2,720	-1,971	1,798	12,041	-2,77	2,11	CW QS
	0,500	-0,056	22,589	0,994	-0,001	0,000	-9,33	8,67	CW QS
	0,000	-0,019	0,942	-0,697	0,651	4,414	-0,97	0,74	CW Q(g2)
	0,500	-0,056	22,589	0,994	-0,001	0,000	-9,33	8,67	CW QS
	1,000	-0,056	2,720	-1,980	-1,801	-12,041	-2,78	2,11	CW QS
	0,000	-0,056	2,720	-1,971	1,798	12,041	-2,77	2,11	CW QS
	1,000	-0,056	2,720	-1,980	-1,801	-12,041	-2,78	2,11	CW QS
	0,000	-0,056	2,720	-1,971	1,798	12,041	-2,77	2,11	CW QS
	1,000	-0,056	2,720	-1,980	-1,801	-12,041	-2,78	2,11	CW QS
	0,000	-0,019	0,942	-0,697	0,651	4,414	-0,97	0,74	CW Q(g2)
	0,500	-0,056	22,589	0,994	-0,001	0,000	-9,33	8,67	CW QS
	0,500	-0,056	22,589	0,994	-0,001	0,000	-9,33	8,67	CW QS
	0,000	-0,019	0,942	-0,697	0,651	4,414	-0,97	0,74	CW Q(g2)
186	0,000	-0,009	-1,907	-0,815	0,688	4,280	-1,06	1,53	CW Q(g2)
	0,000	-0,028	-5,139	-2,226	1,876	11,677	-2,89	4,14	CW QS
	0,500	-0,028	13,544	0,985	0,131	0,000	-5,05	6,31	CW QS
	0,000	-0,028	-5,139	-2,226	1,876	11,677	-2,89	4,14	CW QS
	0,531	-0,028	13,471	1,000	0,022	-0,730	-5,04	6,29	CW QS
	0,000	-0,028	-5,139	-2,226	1,876	11,677	-2,89	4,14	CW QS
	0,000	-0,028	-5,139	-2,226	1,876	11,677	-2,89	4,14	CW QS
	1,000	-0,028	-5,139	-1,388	-1,614	-11,677	-2,27	3,53	CW QS
	0,000	-0,028	-5,139	-2,226	1,876	11,677	-2,89	4,14	CW QS
	1,000	-0,028	-5,139	-1,388	-1,614	-11,677	-2,27	3,53	CW QS
	0,906	-0,009	0,420	-0,190	-0,472	-3,478	-0,06	0,53	CW Q(g2)
	0,500	-0,028	13,544	0,985	0,131	0,000	-5,05	6,31	CW QS
	0,500	-0,028	13,544	0,985	0,131	0,000	-5,05	6,31	CW QS
	0,906	-0,009	0,420	-0,190	-0,472	-3,478	-0,06	0,53	CW Q(g2)
96	0,000	-0,026	-3,081	-0,822	0,725	4,651	-1,35	2,11	CW Q(g2)
	0,000	-0,075	-8,407	-2,277	2,001	12,820	-3,72	5,77	CW QS
	0,500	-0,075	12,105	1,062	0,086	0,000	-4,18	6,24	CW QS
	0,000	-0,075	-8,407	-2,277	2,001	12,820	-3,72	5,77	CW QS
	0,531	-0,075	12,025	1,067	-0,034	-0,801	-4,16	6,21	CW QS
	0,000	-0,075	-8,407	-2,277	2,001	12,820	-3,72	5,77	CW QS
	0,000	-0,075	-8,407	-2,277	2,001	12,820	-3,72	5,77	CW QS
	1,000	-0,075	-8,407	-1,730	-1,830	-12,820	-3,32	5,37	CW QS
	0,000	-0,075	-8,407	-2,277	2,001	12,820	-3,72	5,77	CW QS
	1,000	-0,075	-8,407	-1,730	-1,830	-12,820	-3,32	5,37	CW QS
	0,875	-0,075	0,567	-0,457	-1,351	-9,615	0,48	1,57	CW QS
	0,500	-0,075	12,105	1,062	0,086	0,000	-4,18	6,24	CW QS
	0,500	-0,075	12,105	1,062	0,086	0,000	-4,18	6,24	CW QS

	0,875	-0,026	0,175	-0,168	-0,492	-3,488	0,19	0,56	CW Q(g2)
97	0,000	-0,014	0,637	-0,743	0,708	4,797	-0,85	0,70	CW Q(g2)
	0,000	-0,046	1,740	-2,129	1,975	13,221	-2,41	1,98	CW QS
	0,500	-0,046	23,554	1,128	-0,001	0,000	-9,66	9,24	CW QS
	0,000	-0,014	0,637	-0,743	0,708	4,797	-0,85	0,70	CW Q(g2)
	0,500	-0,046	23,554	1,128	-0,001	0,000	-9,66	9,24	CW QS
	1,000	-0,046	1,740	-2,135	-1,977	-13,221	-2,41	1,99	CW QS
	0,000	-0,046	1,740	-2,129	1,975	13,221	-2,41	1,98	CW QS
	1,000	-0,046	1,740	-2,135	-1,977	-13,221	-2,41	1,99	CW QS
	0,000	-0,046	1,740	-2,129	1,975	13,221	-2,41	1,98	CW QS
	1,000	-0,046	1,740	-2,135	-1,977	-13,221	-2,41	1,99	CW QS
	0,000	-0,014	0,637	-0,743	0,708	4,797	-0,85	0,70	CW Q(g2)
	0,500	-0,046	23,554	1,128	-0,001	0,000	-9,66	9,24	CW QS
	0,500	-0,046	23,554	1,128	-0,001	0,000	-9,66	9,24	CW QS
	0,000	-0,014	0,637	-0,743	0,708	4,797	-0,85	0,70	CW Q(g2)
98	0,000	-0,006	0,597	-0,788	0,713	4,797	-0,87	0,72	CW Q(g2)
	0,000	-0,007	1,649	-2,088	1,940	13,221	-2,33	1,93	CW QS
	0,500	-0,007	23,463	1,054	-0,036	0,000	-9,57	9,16	CW QS
	1,000	-0,006	0,597	-0,813	-0,721	-4,797	-0,89	0,74	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	23,463	1,054	-0,036	0,000	-9,57	9,16	CW QS
	1,000	-0,007	1,649	-2,324	-2,012	-13,221	-2,51	2,10	CW QS
	0,000	-0,007	1,649	-2,088	1,940	13,221	-2,33	1,93	CW QS
	1,000	-0,007	1,649	-2,324	-2,012	-13,221	-2,51	2,10	CW QS
	0,000	-0,007	1,649	-2,088	1,940	13,221	-2,33	1,93	CW QS
	1,000	-0,007	1,649	-2,324	-2,012	-13,221	-2,51	2,10	CW QS
	0,000	-0,006	0,597	-0,788	0,713	4,797	-0,87	0,72	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	23,463	1,054	-0,036	0,000	-9,57	9,16	CW QS
	0,500	-0,007	23,463	1,054	-0,036	0,000	-9,57	9,16	CW QS
	0,000	-0,006	0,597	-0,788	0,713	4,797	-0,87	0,72	CW Q(g2)
99	0,000	0,000	-3,262	-0,750	0,714	4,833	-1,35	2,14	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,911	-2,070	1,969	13,321	-3,69	5,87	CW QS
	0,500	0,000	13,235	1,168	-0,022	0,000	-4,61	6,79	CW QS
	0,000	0,000	-8,911	-2,070	1,969	13,321	-3,69	5,87	CW QS
	0,500	0,000	13,235	1,168	-0,022	0,000	-4,61	6,79	CW QS
	1,000	0,000	-8,911	-2,214	-2,012	-13,321	-3,80	5,97	CW QS
	0,000	0,000	-8,911	-2,070	1,969	13,321	-3,69	5,87	CW QS
	1,000	0,000	-8,911	-2,214	-2,012	-13,321	-3,80	5,97	CW QS
	0,125	0,000	0,778	-0,640	1,472	9,991	0,33	1,84	CW QS
	0,500	0,000	13,235	1,168	-0,022	0,000	-4,61	6,79	CW QS
	0,500	0,000	13,235	1,168	-0,022	0,000	-4,61	6,79	CW QS
	0,125	0,000	0,253	-0,232	0,534	3,625	0,14	0,66	CW Q(g2)
100	0,000	0,006	1,856	-2,263	2,007	13,221	-2,56	2,11	CW QS
	0,000	0,006	0,677	-0,788	0,718	4,797	-0,91	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,006	23,671	1,100	0,031	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	1,000	0,006	0,677	-0,780	-0,716	-4,797	-0,90	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,006	23,671	1,100	0,031	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	0,000	0,006	1,856	-2,263	2,007	13,221	-2,56	2,11	CW QS
	0,000	0,006	1,856	-2,263	2,007	13,221	-2,56	2,11	CW QS
	1,000	0,006	1,856	-2,057	-1,945	-13,221	-2,41	1,96	CW QS
	0,000	0,006	1,856	-2,263	2,007	13,221	-2,56	2,11	CW QS
	1,000	0,006	1,856	-2,057	-1,945	-13,221	-2,41	1,96	CW QS
	1,000	0,006	0,677	-0,780	-0,716	-4,797	-0,90	0,74	CW Q(g2)
	0,500	0,006	23,671	1,100	0,031	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	0,500	0,006	23,671	1,100	0,031	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	1,000	0,006	0,677	-0,780	-0,716	-4,797	-0,90	0,74	CW Q(g2)
101	0,000	0,047	1,695	-2,219	1,996	13,221	-2,45	2,04	CW QS
	0,000	0,014	0,616	-0,832	0,732	4,797	-0,91	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,047	23,509	1,107	0,020	0,000	-9,63	9,21	CW QS
	0,000	0,014	0,616	-0,832	0,732	4,797	-0,91	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,047	23,509	1,107	0,020	0,000	-9,63	9,21	CW QS
	0,000	0,047	1,695	-2,219	1,996	13,221	-2,45	2,04	CW QS
	0,000	0,047	1,695	-2,219	1,996	13,221	-2,45	2,04	CW QS

	1,000	0,047	1,695	-2,086	-1,956	-13,221	-2,36	1,94	CW QS
	0,000	0,047	1,695	-2,219	1,996	13,221	-2,45	2,04	CW QS
	1,000	0,047	1,695	-2,086	-1,956	-13,221	-2,36	1,94	CW QS
	1,000	0,014	0,616	-0,731	-0,701	-4,797	-0,84	0,69	CW Q(g2)
	0,500	0,047	23,509	1,107	0,020	0,000	-9,63	9,21	CW QS
	0,500	0,047	23,509	1,107	0,020	0,000	-9,63	9,21	CW QS
	1,000	0,014	0,616	-0,731	-0,701	-4,797	-0,84	0,69	CW Q(g2)
102	0,000	0,075	-8,423	-1,730	1,831	12,820	-3,32	5,38	CW QS
	0,000	0,026	-3,088	-0,629	0,665	4,651	-1,21	1,97	CW Q(g2)
	0,500	0,075	12,089	1,063	-0,085	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,000	0,075	-8,423	-1,730	1,831	12,820	-3,32	5,38	CW QS
	0,469	0,075	12,009	1,068	0,035	0,801	-4,15	6,21	CW QS
	1,000	0,075	-8,423	-2,275	-2,001	-12,820	-3,72	5,78	CW QS
	0,000	0,075	-8,423	-1,730	1,831	12,820	-3,32	5,38	CW QS
	1,000	0,075	-8,423	-2,275	-2,001	-12,820	-3,72	5,78	CW QS
	0,000	0,075	-8,423	-1,730	1,831	12,820	-3,32	5,38	CW QS
	1,000	0,075	-8,423	-2,275	-2,001	-12,820	-3,72	5,78	CW QS
	0,125	0,075	0,551	-0,457	1,352	9,615	0,49	1,56	CW QS
	0,500	0,075	12,089	1,063	-0,085	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,500	0,075	12,089	1,063	-0,085	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,125	0,026	0,168	-0,167	0,491	3,488	0,19	0,56	CW Q(g2)
173	0,000	0,072	-8,485	-1,809	1,855	12,820	-3,40	5,47	CW QS
	0,000	0,025	-3,109	-0,660	0,674	4,651	-1,24	2,00	CW Q(g2)
	0,500	0,072	12,028	1,061	-0,061	0,000	-4,15	6,22	CW QS
	0,000	0,072	-8,485	-1,809	1,855	12,820	-3,40	5,47	CW QS
	0,469	0,072	11,947	1,061	0,059	0,801	-4,12	6,19	CW QS
	1,000	0,072	-8,485	-2,200	-1,977	-12,820	-3,68	5,75	CW QS
	0,000	0,072	-8,485	-1,809	1,855	12,820	-3,40	5,47	CW QS
	1,000	0,072	-8,485	-2,200	-1,977	-12,820	-3,68	5,75	CW QS
	0,000	0,072	-8,485	-1,809	1,855	12,820	-3,40	5,47	CW QS
	1,000	0,072	-8,485	-2,200	-1,977	-12,820	-3,68	5,75	CW QS
	0,125	0,072	0,489	-0,517	1,376	9,615	0,48	1,59	CW QS
	0,500	0,072	12,028	1,061	-0,061	0,000	-4,15	6,22	CW QS
	0,500	0,072	12,028	1,061	-0,061	0,000	-4,15	6,22	CW QS
	0,125	0,025	0,147	-0,190	0,500	3,488	0,19	0,57	CW Q(g2)
174	0,000	0,047	1,269	-2,481	2,062	13,221	-2,44	2,13	CW QS
	0,000	0,014	0,466	-0,932	0,757	4,797	-0,91	0,80	CW Q(g2)
	0,500	0,047	23,083	1,062	0,086	0,000	-9,39	9,08	CW QS
	1,000	0,014	0,466	-0,665	-0,676	-4,797	-0,71	0,60	CW Q(g2)
	0,531	0,047	22,998	1,067	-0,038	-0,826	-9,36	9,05	CW QS
	0,000	0,047	1,269	-2,481	2,062	13,221	-2,44	2,13	CW QS
	0,000	0,047	1,269	-2,481	2,062	13,221	-2,44	2,13	CW QS
	1,000	0,047	1,269	-1,915	-1,890	-13,221	-2,02	1,71	CW QS
	0,000	0,047	1,269	-2,481	2,062	13,221	-2,44	2,13	CW QS
	1,000	0,047	1,269	-1,915	-1,890	-13,221	-2,02	1,71	CW QS
	1,000	0,014	0,466	-0,665	-0,676	-4,797	-0,71	0,60	CW Q(g2)
	0,500	0,047	23,083	1,062	0,086	0,000	-9,39	9,08	CW QS
	0,500	0,047	23,083	1,062	0,086	0,000	-9,39	9,08	CW QS
	1,000	0,014	0,466	-0,665	-0,676	-4,797	-0,71	0,60	CW Q(g2)
175	0,000	0,006	1,181	-2,239	2,028	13,221	-2,22	1,93	CW QS
	0,000	0,006	0,427	-0,784	0,727	4,797	-0,78	0,68	CW Q(g2)
	0,500	0,006	22,995	1,192	0,052	0,000	-9,44	9,15	CW QS
	0,000	0,006	0,427	-0,784	0,727	4,797	-0,78	0,68	CW Q(g2)
	0,500	0,006	22,995	1,192	0,052	0,000	-9,44	9,15	CW QS
	0,000	0,006	1,181	-2,239	2,028	13,221	-2,22	1,93	CW QS
	0,000	0,006	1,181	-2,239	2,028	13,221	-2,22	1,93	CW QS
	1,000	0,006	1,181	-1,897	-1,924	-13,221	-1,97	1,68	CW QS
	0,000	0,006	1,181	-2,239	2,028	13,221	-2,22	1,93	CW QS
	1,000	0,006	1,181	-1,897	-1,924	-13,221	-1,97	1,68	CW QS
	1,000	0,006	0,427	-0,717	-0,707	-4,797	-0,73	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,006	22,995	1,192	0,052	0,000	-9,44	9,15	CW QS
	0,500	0,006	22,995	1,192	0,052	0,000	-9,44	9,15	CW QS
	1,000	0,006	0,427	-0,717	-0,707	-4,797	-0,73	0,63	CW Q(g2)
176	0,000	0,002	-8,999	-2,055	1,950	13,321	-3,70	5,90	CW QS

	0,000	0,001	-3,294	-0,747	0,708	4,833	-1,35	2,16	CW Q(g2)
	0,500	0,002	13,147	1,119	-0,041	0,000	-4,54	6,73	CW QS
	0,000	0,002	-8,999	-2,055	1,950	13,321	-3,70	5,90	CW QS
	0,500	0,002	13,147	1,119	-0,041	0,000	-4,54	6,73	CW QS
	1,000	0,002	-8,999	-2,327	-2,032	-13,321	-3,90	6,10	CW QS
	0,000	0,002	-8,999	-2,055	1,950	13,321	-3,70	5,90	CW QS
	1,000	0,002	-8,999	-2,327	-2,032	-13,321	-3,90	6,10	CW QS
	0,000	0,002	-8,999	-2,055	1,950	13,321	-3,70	5,90	CW QS
	1,000	0,002	-8,999	-2,327	-2,032	-13,321	-3,90	6,10	CW QS
	0,125	0,002	0,690	-0,641	1,452	9,991	0,38	1,82	CW QS
	0,500	0,002	13,147	1,119	-0,041	0,000	-4,54	6,73	CW QS
	0,500	0,002	13,147	1,119	-0,041	0,000	-4,54	6,73	CW QS
	0,125	0,001	0,221	-0,233	0,527	3,625	0,15	0,65	CW Q(g2)
177	0,000	-0,006	0,681	-0,761	0,710	4,797	-0,89	0,72	CW Q(g2)
	0,000	-0,007	1,867	-2,006	1,928	13,221	-2,38	1,93	CW QS
	0,500	-0,007	23,681	1,097	-0,048	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	0,000	-0,006	0,681	-0,761	0,710	4,797	-0,89	0,72	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	23,681	1,097	-0,048	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	1,000	-0,007	1,867	-2,320	-2,023	-13,221	-2,61	2,15	CW QS
	0,000	-0,007	1,867	-2,006	1,928	13,221	-2,38	1,93	CW QS
	1,000	-0,007	1,867	-2,320	-2,023	-13,221	-2,61	2,15	CW QS
	0,000	-0,007	1,867	-2,006	1,928	13,221	-2,38	1,93	CW QS
	1,000	-0,007	1,867	-2,320	-2,023	-13,221	-2,61	2,15	CW QS
	0,000	-0,006	0,681	-0,761	0,710	4,797	-0,89	0,72	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	23,681	1,097	-0,048	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	0,500	-0,007	23,681	1,097	-0,048	0,000	-9,70	9,25	CW QS
	0,000	-0,006	0,681	-0,761	0,710	4,797	-0,89	0,72	CW Q(g2)
178	0,000	-0,014	0,634	-0,719	0,698	4,797	-0,84	0,68	CW Q(g2)
	0,000	-0,047	1,745	-2,056	1,945	13,221	-2,36	1,93	CW QS
	0,500	-0,047	23,559	1,104	-0,030	0,000	-9,65	9,22	CW QS
	0,000	-0,014	0,634	-0,719	0,698	4,797	-0,84	0,68	CW Q(g2)
	0,500	-0,047	23,559	1,104	-0,030	0,000	-9,65	9,22	CW QS
	1,000	-0,047	1,745	-2,257	-2,006	-13,221	-2,50	2,08	CW QS
	0,000	-0,047	1,745	-2,056	1,945	13,221	-2,36	1,93	CW QS
	1,000	-0,047	1,745	-2,257	-2,006	-13,221	-2,50	2,08	CW QS
	0,000	-0,047	1,745	-2,056	1,945	13,221	-2,36	1,93	CW QS
	1,000	-0,047	1,745	-2,257	-2,006	-13,221	-2,50	2,08	CW QS
	0,000	-0,014	0,634	-0,719	0,698	4,797	-0,84	0,68	CW Q(g2)
	0,500	-0,047	23,559	1,104	-0,030	0,000	-9,65	9,22	CW QS
	0,500	-0,047	23,559	1,104	-0,030	0,000	-9,65	9,22	CW QS
	0,000	-0,014	0,634	-0,719	0,698	4,797	-0,84	0,68	CW Q(g2)
179	0,000	-0,026	-3,086	-0,815	0,723	4,651	-1,35	2,10	CW Q(g2)
	0,000	-0,074	-8,419	-2,254	1,994	12,820	-3,71	5,76	CW QS
	0,500	-0,074	12,094	1,062	0,078	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,000	-0,074	-8,419	-2,254	1,994	12,820	-3,71	5,76	CW QS
	0,531	-0,074	12,013	1,066	-0,041	-0,801	-4,15	6,21	CW QS
	0,000	-0,074	-8,419	-2,254	1,994	12,820	-3,71	5,76	CW QS
	0,000	-0,074	-8,419	-2,254	1,994	12,820	-3,71	5,76	CW QS
	1,000	-0,074	-8,419	-1,753	-1,838	-12,820	-3,34	5,39	CW QS
	0,000	-0,074	-8,419	-2,254	1,994	12,820	-3,71	5,76	CW QS
	1,000	-0,074	-8,419	-1,753	-1,838	-12,820	-3,34	5,39	CW QS
	0,875	-0,074	0,555	-0,474	-1,359	-9,615	0,48	1,58	CW QS
	0,500	-0,074	12,094	1,062	0,078	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,500	-0,074	12,094	1,062	0,078	0,000	-4,18	6,23	CW QS
	0,875	-0,026	0,170	-0,173	-0,494	-3,488	0,19	0,57	CW Q(g2)
40	0,000	-0,031	-2,527	0,763	-0,702	4,651	-1,18	1,79	CW Q(g2)
	0,000	-0,085	-7,158	2,121	-1,939	12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,500	-0,085	13,354	-1,020	-0,023	0,000	-4,76	6,51	CW QS
	1,000	-0,085	-7,159	1,970	1,893	-12,820	-3,19	4,94	CW QS
	0,000	-0,085	-7,158	2,121	-1,939	12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,500	-0,085	13,354	-1,020	-0,023	0,000	-4,76	6,51	CW QS
	1,000	-0,085	-7,159	1,970	1,893	-12,820	-3,19	4,94	CW QS
	0,000	-0,085	-7,158	2,121	-1,939	12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,000	-0,085	-7,158	2,121	-1,939	12,820	-3,30	5,05	CW QS

	1,000	-0,085	-7,159	1,970	1,893	-12,820	-3,19	4,94	CW QS
	0,906	-0,085	-0,188	0,943	1,533	-10,416	0,11	1,63	CW QS
	0,500	-0,085	13,354	-1,020	-0,023	0,000	-4,76	6,51	CW QS
	0,500	-0,085	13,354	-1,020	-0,023	0,000	-4,76	6,51	CW QS
	0,906	-0,031	0,002	0,348	0,558	-3,779	0,05	0,56	CW Q(g2)
41	0,000	0,004	-1,973	0,856	-0,747	4,797	-1,11	1,59	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-5,505	2,297	-2,041	13,221	-3,03	4,37	CW QS
	0,500	0,000	16,309	-1,178	-0,065	0,000	-6,16	7,51	CW QS
	1,000	0,000	-5,505	1,868	1,911	-13,221	-2,71	4,06	CW QS
	0,000	0,000	-5,505	2,297	-2,041	13,221	-3,03	4,37	CW QS
	0,531	0,000	16,224	-1,178	0,059	-0,826	-6,13	7,48	CW QS
	1,000	0,000	-5,505	1,868	1,911	-13,221	-2,71	4,06	CW QS
	0,000	0,000	-5,505	2,297	-2,041	13,221	-3,03	4,37	CW QS
	0,000	0,000	-5,505	2,297	-2,041	13,221	-3,03	4,37	CW QS
	1,000	0,000	-5,505	1,868	1,911	-13,221	-2,71	4,06	CW QS
	0,938	0,004	-0,118	0,393	0,597	-4,197	-0,09	0,57	CW Q(g2)
	0,500	0,000	16,309	-1,178	-0,065	0,000	-6,16	7,51	CW QS
	0,500	0,000	16,309	-1,178	-0,065	0,000	-6,16	7,51	CW QS
	0,938	0,004	-0,118	0,393	0,597	-4,197	-0,09	0,57	CW Q(g2)
42	0,000	-0,006	-2,124	0,747	-0,709	4,797	-1,07	1,58	CW Q(g2)
	0,000	-0,006	-5,941	2,134	-1,979	13,221	-3,01	4,46	CW QS
	0,500	-0,006	15,874	-1,135	-0,003	0,000	-5,92	7,37	CW QS
	0,000	-0,006	-5,941	2,134	-1,979	13,221	-3,01	4,46	CW QS
	0,000	-0,006	-5,941	2,134	-1,979	13,221	-3,01	4,46	CW QS
	0,500	-0,006	15,874	-1,135	-0,003	0,000	-5,92	7,37	CW QS
	1,000	-0,006	-5,940	2,115	1,973	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	0,000	-0,006	-5,941	2,134	-1,979	13,221	-3,01	4,46	CW QS
	0,000	-0,006	-5,941	2,134	-1,979	13,221	-3,01	4,46	CW QS
	1,000	-0,006	-5,940	2,115	1,973	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	0,063	-0,006	-0,269	0,473	-0,620	4,197	-0,19	0,70	CW Q(g2)
	0,500	-0,006	15,874	-1,135	-0,003	0,000	-5,92	7,37	CW QS
	0,500	-0,006	15,874	-1,135	-0,003	0,000	-5,92	7,37	CW QS
	0,063	-0,006	-0,269	0,473	-0,620	4,197	-0,19	0,70	CW Q(g2)
43	0,000	0,000	-2,780	0,819	-0,724	4,833	-1,28	1,96	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-7,953	2,262	-1,997	13,321	-3,60	5,54	CW QS
	0,500	0,000	14,193	-1,068	-0,006	0,000	-5,01	6,95	CW QS
	0,000	0,000	-7,953	2,262	-1,997	13,321	-3,60	5,54	CW QS
	0,000	0,000	-7,953	2,262	-1,997	13,321	-3,60	5,54	CW QS
	0,500	0,000	14,193	-1,068	-0,006	0,000	-5,01	6,95	CW QS
	1,000	0,000	-7,953	2,221	1,985	-13,321	-3,57	5,51	CW QS
	0,000	0,000	-7,953	2,262	-1,997	13,321	-3,60	5,54	CW QS
	0,000	0,000	-7,953	2,262	-1,997	13,321	-3,60	5,54	CW QS
	1,000	0,000	-7,953	2,221	1,985	-13,321	-3,57	5,51	CW QS
	0,906	0,000	-0,049	0,398	0,585	-3,927	0,03	0,65	CW Q(g2)
	0,500	0,000	14,193	-1,068	-0,006	0,000	-5,01	6,95	CW QS
	0,500	0,000	14,193	-1,068	-0,006	0,000	-5,01	6,95	CW QS
	0,906	0,000	-0,049	0,398	0,585	-3,927	0,03	0,65	CW Q(g2)
44	0,000	0,006	-2,123	0,795	-0,725	4,797	-1,10	1,62	CW Q(g2)
	0,000	0,006	-5,944	2,105	-1,974	13,221	-2,99	4,44	CW QS
	0,500	0,006	15,870	-1,150	0,001	0,000	-5,93	7,38	CW QS
	1,000	0,006	-5,944	2,114	1,977	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	1,000	0,006	-5,944	2,114	1,977	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	0,500	0,006	15,870	-1,150	0,001	0,000	-5,93	7,38	CW QS
	1,000	0,006	-5,944	2,114	1,977	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	0,000	0,006	-5,944	2,105	-1,974	13,221	-2,99	4,44	CW QS
	0,000	0,006	-5,944	2,105	-1,974	13,221	-2,99	4,44	CW QS
	1,000	0,006	-5,944	2,114	1,977	-13,221	-3,00	4,45	CW QS
	0,938	0,006	-0,269	0,465	0,619	-4,197	-0,18	0,70	CW Q(g2)
	0,500	0,006	15,870	-1,150	0,001	0,000	-5,93	7,38	CW QS
	0,500	0,006	15,870	-1,150	0,001	0,000	-5,93	7,38	CW QS
	0,938	0,006	-0,269	0,465	0,619	-4,197	-0,18	0,70	CW Q(g2)
45	0,000	0,000	-5,526	1,853	-1,904	13,221	-2,71	4,06	CW QS
	0,000	-0,004	-1,982	0,654	-0,685	4,797	-0,96	1,45	CW Q(g2)
	0,500	0,000	16,288	-1,170	0,072	0,000	-6,15	7,50	CW QS

	0,000	0,000	-5,526	1,853	-1,904	13,221	-2,71	4,06	CW QS
	1,000	0,000	-5,526	2,327	2,048	-13,221	-3,05	4,40	CW QS
	0,469	0,000	16,203	-1,172	-0,052	0,826	-6,12	7,47	CW QS
	1,000	0,000	-5,526	2,327	2,048	-13,221	-3,05	4,40	CW QS
	0,000	0,000	-5,526	1,853	-1,904	13,221	-2,71	4,06	CW QS
	0,000	0,000	-5,526	1,853	-1,904	13,221	-2,71	4,06	CW QS
	1,000	0,000	-5,526	2,327	2,048	-13,221	-3,05	4,40	CW QS
	0,063	-0,004	-0,127	0,390	-0,595	4,197	-0,09	0,57	CW Q(g2)
	0,500	0,000	16,288	-1,170	0,072	0,000	-6,15	7,50	CW QS
	0,500	0,000	16,288	-1,170	0,072	0,000	-6,15	7,50	CW QS
	0,063	-0,004	-0,127	0,390	-0,595	4,197	-0,09	0,57	CW Q(g2)
46	0,000	0,085	-7,159	1,970	-1,893	12,820	-3,19	4,94	CW QS
	0,000	0,031	-2,529	0,722	-0,689	4,651	-1,15	1,76	CW Q(g2)
	0,503	0,085	13,352	-1,020	0,033	-0,065	-4,76	6,51	CW QS
	0,000	0,085	-7,159	1,970	-1,893	12,820	-3,19	4,94	CW QS
	1,000	0,085	-7,159	2,120	1,939	-12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,503	0,085	13,352	-1,020	0,033	-0,065	-4,76	6,51	CW QS
	1,000	0,085	-7,159	2,120	1,939	-12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,000	0,085	-7,159	1,970	-1,893	12,820	-3,19	4,94	CW QS
	0,000	0,085	-7,159	1,970	-1,893	12,820	-3,19	4,94	CW QS
	1,000	0,085	-7,159	2,120	1,939	-12,820	-3,30	5,05	CW QS
	0,095	0,085	-0,075	0,925	-1,527	10,372	0,17	1,58	CW QS
	0,503	0,085	13,352	-1,020	0,033	-0,065	-4,76	6,51	CW QS
	0,503	0,085	13,352	-1,020	0,033	-0,065	-4,76	6,51	CW QS
	0,095	0,031	0,041	0,342	-0,556	3,763	0,04	0,57	CW Q(g2)
117	0,000	0,086	-7,135	1,968	-1,885	12,760	-3,18	4,93	CW QS
	0,000	0,031	-2,521	0,721	-0,686	4,632	-1,14	1,76	CW Q(g2)
	0,503	0,086	13,285	-1,014	0,034	-0,081	-4,74	6,48	CW QS
	0,000	0,086	-7,135	1,968	-1,885	12,760	-3,18	4,93	CW QS
	1,000	0,086	-7,135	2,106	1,930	-12,766	-3,28	5,03	CW QS
	0,503	0,086	13,285	-1,014	0,034	-0,081	-4,74	6,48	CW QS
	1,000	0,086	-7,135	2,106	1,930	-12,766	-3,28	5,03	CW QS
	0,000	0,086	-7,135	1,968	-1,885	12,760	-3,18	4,93	CW QS
	0,000	0,086	-7,135	1,968	-1,885	12,760	-3,18	4,93	CW QS
	1,000	0,086	-7,135	2,106	1,930	-12,766	-3,28	5,03	CW QS
	0,096	0,086	-0,015	0,917	-1,518	10,299	0,19	1,55	CW QS
	0,503	0,086	13,285	-1,014	0,034	-0,081	-4,74	6,48	CW QS
	0,503	0,086	13,285	-1,014	0,034	-0,081	-4,74	6,48	CW QS
	0,093	0,031	-0,022	0,351	-0,558	3,771	0,04	0,57	CW Q(g2)
118	0,000	-0,001	-5,505	1,904	-1,922	13,178	-2,74	4,08	CW QS
	0,000	-0,004	-1,976	0,672	-0,691	4,783	-0,97	1,46	CW Q(g2)
	0,500	-0,001	16,244	-1,191	0,047	0,002	-6,15	7,49	CW QS
	0,000	-0,001	-5,505	1,904	-1,922	13,178	-2,74	4,08	CW QS
	1,000	-0,001	-5,505	2,215	2,018	-13,185	-2,97	4,31	CW QS
	0,500	-0,001	16,244	-1,191	0,047	0,002	-6,15	7,49	CW QS
	1,000	-0,001	-5,505	2,215	2,018	-13,185	-2,97	4,31	CW QS
	0,000	-0,001	-5,505	1,904	-1,922	13,178	-2,74	4,08	CW QS
	0,000	-0,001	-5,505	1,904	-1,922	13,178	-2,74	4,08	CW QS
	1,000	-0,001	-5,505	2,215	2,018	-13,185	-2,97	4,31	CW QS
	0,063	-0,004	-0,126	0,405	-0,602	4,185	-0,10	0,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,001	16,244	-1,191	0,047	0,002	-6,15	7,49	CW QS
	0,500	-0,001	16,244	-1,191	0,047	0,002	-6,15	7,49	CW QS
	0,063	-0,004	-0,126	0,405	-0,602	4,185	-0,10	0,58	CW Q(g2)
119	0,000	0,006	-5,963	2,152	-1,970	13,198	-3,03	4,49	CW QS
	0,000	0,006	-2,132	0,812	-0,724	4,789	-1,12	1,64	CW Q(g2)
	0,500	0,006	15,819	-1,096	0,002	0,002	-5,87	7,32	CW QS
	1,000	0,006	-5,963	2,168	1,976	-13,204	-3,04	4,50	CW QS
	1,000	0,006	-5,963	2,168	1,976	-13,204	-3,04	4,50	CW QS
	0,500	0,006	15,819	-1,096	0,002	0,002	-5,87	7,32	CW QS
	1,000	0,006	-5,963	2,168	1,976	-13,204	-3,04	4,50	CW QS
	0,000	0,006	-5,963	2,152	-1,970	13,198	-3,03	4,49	CW QS
	0,000	0,006	-5,963	2,152	-1,970	13,198	-3,03	4,49	CW QS
	1,000	0,006	-5,963	2,168	1,976	-13,204	-3,04	4,50	CW QS
	0,938	0,006	-0,279	0,484	0,618	-4,192	-0,20	0,72	CW Q(g2)

	0,500	0,006	15,819	-1,096	0,002	0,002	-5,87	7,32	CW QS
	0,500	0,006	15,819	-1,096	0,002	0,002	-5,87	7,32	CW QS
	0,938	0,006	-0,279	0,484	0,618	-4,192	-0,20	0,72	CW Q(g2)
120	0,000	0,000	-2,779	0,779	-0,714	4,832	-1,25	1,93	CW Q(g2)
	0,000	-0,001	-7,952	2,149	-1,968	13,318	-3,52	5,46	CW QS
	0,500	-0,001	14,194	-1,087	0,022	0,002	-5,02	6,96	CW QS
	1,000	-0,001	-7,953	2,298	2,014	-13,324	-3,62	5,57	CW QS
	1,000	-0,001	-7,953	2,298	2,014	-13,324	-3,62	5,57	CW QS
	0,500	-0,001	14,194	-1,087	0,022	0,002	-5,02	6,96	CW QS
	1,000	-0,001	-7,953	2,298	2,014	-13,324	-3,62	5,57	CW QS
	0,000	-0,001	-7,952	2,149	-1,968	13,318	-3,52	5,46	CW QS
	0,000	-0,001	-7,952	2,149	-1,968	13,318	-3,52	5,46	CW QS
	1,000	-0,001	-7,953	2,298	2,014	-13,324	-3,62	5,57	CW QS
	0,094	-0,001	-0,428	1,038	-1,595	10,822	0,05	1,89	CW QS
	0,500	-0,001	14,194	-1,087	0,022	0,002	-5,02	6,96	CW QS
	0,500	-0,001	14,194	-1,087	0,022	0,002	-5,02	6,96	CW QS
	0,094	0,000	-0,049	0,376	-0,579	3,926	0,05	0,63	CW Q(g2)
121	0,000	-0,006	-5,972	2,113	-1,978	13,237	-3,01	4,46	CW QS
	0,000	-0,006	-2,134	0,738	-0,709	4,802	-1,06	1,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,006	15,875	-1,152	0,000	0,002	-5,93	7,39	CW QS
	0,000	-0,006	-5,972	2,113	-1,978	13,237	-3,01	4,46	CW QS
	1,000	-0,006	-5,972	2,114	1,979	-13,244	-3,01	4,46	CW QS
	0,500	-0,006	15,875	-1,152	0,000	0,002	-5,93	7,39	CW QS
	1,000	-0,006	-5,972	2,114	1,979	-13,244	-3,01	4,46	CW QS
	0,000	-0,006	-5,972	2,113	-1,978	13,237	-3,01	4,46	CW QS
	0,000	-0,006	-5,972	2,113	-1,978	13,237	-3,01	4,46	CW QS
	1,000	-0,006	-5,972	2,114	1,979	-13,244	-3,01	4,46	CW QS
	0,063	-0,006	-0,277	0,464	-0,619	4,202	-0,18	0,70	CW Q(g2)
	0,500	-0,006	15,875	-1,152	0,000	0,002	-5,93	7,39	CW QS
	0,500	-0,006	15,875	-1,152	0,000	0,002	-5,93	7,39	CW QS
	0,063	-0,006	-0,277	0,464	-0,619	4,202	-0,18	0,70	CW Q(g2)
122	0,000	0,004	-2,000	0,866	-0,750	4,808	-1,12	1,61	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-5,579	2,328	-2,051	13,257	-3,07	4,43	CW QS
	0,500	0,000	16,300	-1,173	-0,070	0,002	-6,15	7,51	CW QS
	0,000	0,000	-5,579	2,328	-2,051	13,257	-3,07	4,43	CW QS
	0,000	0,000	-5,579	2,328	-2,051	13,257	-3,07	4,43	CW QS
	0,531	0,000	16,215	-1,175	0,054	-0,827	-6,12	7,48	CW QS
	1,000	0,000	-5,579	1,866	1,912	-13,263	-2,73	4,09	CW QS
	0,000	0,000	-5,579	2,328	-2,051	13,257	-3,07	4,43	CW QS
	0,000	0,000	-5,579	2,328	-2,051	13,257	-3,07	4,43	CW QS
	1,000	0,000	-5,579	1,866	1,912	-13,263	-2,73	4,09	CW QS
	0,938	0,004	-0,140	0,393	0,597	-4,209	-0,09	0,58	CW Q(g2)
	0,500	0,000	16,300	-1,173	-0,070	0,002	-6,15	7,51	CW QS
	0,500	0,000	16,300	-1,173	-0,070	0,002	-6,15	7,51	CW QS
	0,938	0,004	-0,140	0,393	0,597	-4,209	-0,09	0,58	CW Q(g2)
123	0,000	-0,031	-2,544	0,763	-0,703	4,669	-1,18	1,80	CW Q(g2)
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	0,500	-0,085	13,397	-1,025	-0,022	0,002	-4,78	6,54	CW QS
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	0,500	-0,085	13,397	-1,025	-0,022	0,002	-4,78	6,54	CW QS
	1,000	-0,085	-7,206	1,985	1,903	-12,880	-3,21	4,97	CW QS
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	0,000	-0,085	-7,206	2,124	-1,946	12,874	-3,31	5,07	CW QS
	1,000	-0,085	-7,206	1,985	1,903	-12,880	-3,21	4,97	CW QS
	0,906	-0,085	-0,203	0,951	1,542	-10,464	0,11	1,65	CW QS
	0,500	-0,085	13,397	-1,025	-0,022	0,002	-4,78	6,54	CW QS
	0,500	-0,085	13,397	-1,025	-0,022	0,002	-4,78	6,54	CW QS
	0,906	-0,031	-0,004	0,351	0,561	-3,795	0,05	0,57	CW Q(g2)
47	0,000	-0,041	-2,833	0,753	-0,697	4,651	-1,24	1,93	CW Q(g2)
	0,000	-0,112	-7,909	2,079	-1,923	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,500	-0,112	12,603	-1,010	-0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,000	-0,112	-7,909	2,079	-1,923	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	-0,112	-7,909	2,079	-1,923	12,820	-3,45	5,38	CW QS

	0,500	-0,112	12,603	-1,010	-0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	1,000	-0,112	-7,909	2,032	1,909	-12,820	-3,42	5,35	CW QS
	0,000	-0,112	-7,909	2,079	-1,923	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	-0,112	-7,909	2,079	-1,923	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	1,000	-0,112	-7,909	2,032	1,909	-12,820	-3,42	5,35	CW QS
	0,875	-0,112	1,065	0,697	1,430	-9,615	0,07	1,87	CW QS
	0,500	-0,112	12,603	-1,010	-0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,500	-0,112	12,603	-1,010	-0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,875	-0,041	0,423	0,255	0,519	-3,488	0,00	0,69	CW Q(g2)
48	0,000	0,004	-1,194	0,866	-0,748	4,797	-0,93	1,22	CW Q(g2)
	0,000	-0,003	-3,356	2,328	-2,043	13,221	-2,52	3,34	CW QS
	0,500	-0,003	18,458	-1,153	-0,067	0,000	-7,19	8,01	CW QS
	0,000	-0,003	-3,356	2,328	-2,043	13,221	-2,52	3,34	CW QS
	0,000	-0,003	-3,356	2,328	-2,043	13,221	-2,52	3,34	CW QS
	0,531	-0,003	18,373	-1,154	0,057	-0,826	-7,16	7,98	CW QS
	1,000	-0,003	-3,356	1,886	1,909	-13,221	-2,20	3,02	CW QS
	0,000	-0,003	-3,356	2,328	-2,043	13,221	-2,52	3,34	CW QS
	0,000	-0,003	-3,356	2,328	-2,043	13,221	-2,52	3,34	CW QS
	1,000	-0,003	-3,356	1,886	1,909	-13,221	-2,20	3,02	CW QS
	0,969	0,004	-0,236	0,526	0,641	-4,497	-0,33	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,003	18,458	-1,153	-0,067	0,000	-7,19	8,01	CW QS
	0,500	-0,003	18,458	-1,153	-0,067	0,000	-7,19	8,01	CW QS
	0,969	0,004	-0,236	0,526	0,641	-4,497	-0,33	0,62	CW Q(g2)
49	0,000	-0,008	-1,325	0,773	-0,717	4,797	-0,89	1,21	CW Q(g2)
	0,000	-0,008	-3,749	2,216	-2,003	13,221	-2,54	3,45	CW QS
	0,500	-0,008	18,066	-1,134	-0,027	0,000	-6,99	7,90	CW QS
	0,000	-0,008	-3,749	2,216	-2,003	13,221	-2,54	3,45	CW QS
	0,000	-0,008	-3,749	2,216	-2,003	13,221	-2,54	3,45	CW QS
	0,500	-0,008	18,066	-1,134	-0,027	0,000	-6,99	7,90	CW QS
	1,000	-0,008	-3,749	2,037	1,949	-13,221	-2,41	3,32	CW QS
	0,000	-0,008	-3,749	2,216	-2,003	13,221	-2,54	3,45	CW QS
	0,000	-0,008	-3,749	2,216	-2,003	13,221	-2,54	3,45	CW QS
	1,000	-0,008	-3,749	2,037	1,949	-13,221	-2,41	3,32	CW QS
	0,938	-0,008	0,530	0,493	0,627	-4,197	-0,39	0,72	CW Q(g2)
	0,500	-0,008	18,066	-1,134	-0,027	0,000	-6,99	7,90	CW QS
	0,500	-0,008	18,066	-1,134	-0,027	0,000	-6,99	7,90	CW QS
	0,938	-0,008	0,530	0,493	0,627	-4,197	-0,39	0,72	CW Q(g2)
50	0,000	0,000	-3,226	0,814	-0,725	4,833	-1,38	2,17	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-9,012	2,239	-1,998	13,321	-3,84	6,04	CW QS
	0,500	0,000	13,134	-1,094	-0,007	0,000	-4,51	6,71	CW QS
	1,000	0,000	-9,012	2,192	1,984	-13,321	-3,81	6,01	CW QS
	0,000	0,000	-9,012	2,239	-1,998	13,321	-3,84	6,04	CW QS
	0,500	0,000	13,134	-1,094	-0,007	0,000	-4,51	6,71	CW QS
	1,000	0,000	-9,012	2,192	1,984	-13,321	-3,81	6,01	CW QS
	0,000	0,000	-9,012	2,239	-1,998	13,321	-3,84	6,04	CW QS
	0,000	0,000	-9,012	2,239	-1,998	13,321	-3,84	6,04	CW QS
	1,000	0,000	-9,012	2,192	1,984	-13,321	-3,81	6,01	CW QS
	0,875	0,000	0,677	0,750	1,486	-9,991	0,30	1,90	CW QS
	0,500	0,000	13,134	-1,094	-0,007	0,000	-4,51	6,71	CW QS
	0,500	0,000	13,134	-1,094	-0,007	0,000	-4,51	6,71	CW QS
	0,875	0,000	0,289	0,273	0,539	-3,625	0,09	0,70	CW Q(g2)
51	0,000	0,008	-1,325	0,769	-0,718	4,797	-0,89	1,21	CW Q(g2)
	0,000	0,008	-3,751	2,025	-1,950	13,221	-2,40	3,31	CW QS
	0,500	0,008	18,063	-1,150	0,026	0,000	-7,00	7,92	CW QS
	0,000	0,008	-3,751	2,025	-1,950	13,221	-2,40	3,31	CW QS
	1,000	0,008	-3,751	2,195	2,002	-13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,500	0,008	18,063	-1,150	0,026	0,000	-7,00	7,92	CW QS
	1,000	0,008	-3,751	2,195	2,002	-13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,000	0,008	-3,751	2,025	-1,950	13,221	-2,40	3,31	CW QS
	0,000	0,008	-3,751	2,025	-1,950	13,221	-2,40	3,31	CW QS
	1,000	0,008	-3,751	2,195	2,002	-13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,938	0,008	0,530	0,486	0,626	-4,197	-0,39	0,71	CW Q(g2)
	0,500	0,008	18,063	-1,150	0,026	0,000	-7,00	7,92	CW QS
	0,500	0,008	18,063	-1,150	0,026	0,000	-7,00	7,92	CW QS

	0,938	0,008	0,530	0,486	0,626	-4,197	-0,39	0,71	CW Q(g2)
52	0,000	0,003	-3,366	1,869	-1,901	13,221	-2,19	3,01	CW QS
	0,000	-0,004	-1,199	0,659	-0,684	4,797	-0,78	1,07	CW Q(g2)
	0,500	0,003	18,449	-1,145	0,074	0,000	-7,18	8,01	CW QS
	0,000	0,003	-3,366	1,869	-1,901	13,221	-2,19	3,01	CW QS
	1,000	0,003	-3,366	2,360	2,050	-13,221	-2,55	3,37	CW QS
	0,469	0,003	18,364	-1,148	-0,049	0,826	-7,15	7,98	CW QS
	1,000	0,003	-3,366	2,360	2,050	-13,221	-2,55	3,37	CW QS
	0,000	0,003	-3,366	1,869	-1,901	13,221	-2,19	3,01	CW QS
	0,000	0,003	-3,366	1,869	-1,901	13,221	-2,19	3,01	CW QS
	1,000	0,003	-3,366	2,360	2,050	-13,221	-2,55	3,37	CW QS
	0,031	-0,004	-0,241	0,523	-0,639	4,497	-0,32	0,62	CW Q(g2)
	0,500	0,003	18,449	-1,145	0,074	0,000	-7,18	8,01	CW QS
	0,500	0,003	18,449	-1,145	0,074	0,000	-7,18	8,01	CW QS
	0,031	-0,004	-0,241	0,523	-0,639	4,497	-0,32	0,62	CW Q(g2)
53	0,000	0,112	-7,909	2,033	-1,909	12,820	-3,42	5,35	CW QS
	0,000	0,041	-2,833	0,740	-0,693	4,651	-1,23	1,93	CW Q(g2)
	0,500	0,112	12,604	-1,010	0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,000	0,112	-7,909	2,033	-1,909	12,820	-3,42	5,35	CW QS
	1,000	0,112	-7,909	2,078	1,923	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,500	0,112	12,604	-1,010	0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	1,000	0,112	-7,909	2,078	1,923	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	0,112	-7,909	2,033	-1,909	12,820	-3,42	5,35	CW QS
	0,000	0,112	-7,909	2,033	-1,909	12,820	-3,42	5,35	CW QS
	1,000	0,112	-7,909	2,078	1,923	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,125	0,112	1,066	0,697	-1,430	9,615	0,06	1,87	CW QS
	0,500	0,112	12,604	-1,010	0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,500	0,112	12,604	-1,010	0,007	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,125	0,041	0,423	0,255	-0,519	3,488	0,00	0,69	CW Q(g2)
124	0,000	0,113	-7,919	2,043	-1,912	12,820	-3,43	5,36	CW QS
	0,000	0,041	-2,837	0,744	-0,694	4,651	-1,24	1,93	CW Q(g2)
	0,500	0,113	12,593	-1,010	0,004	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,000	0,113	-7,919	2,043	-1,912	12,820	-3,43	5,36	CW QS
	1,000	0,113	-7,919	2,067	1,920	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,500	0,113	12,593	-1,010	0,004	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	1,000	0,113	-7,919	2,067	1,920	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	0,113	-7,919	2,043	-1,912	12,820	-3,43	5,36	CW QS
	0,000	0,113	-7,919	2,043	-1,912	12,820	-3,43	5,36	CW QS
	1,000	0,113	-7,919	2,067	1,920	-12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,125	0,113	1,055	0,705	-1,433	9,615	0,06	1,87	CW QS
	0,500	0,113	12,593	-1,010	0,004	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,500	0,113	12,593	-1,010	0,004	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,125	0,041	0,419	0,258	-0,520	3,488	0,00	0,69	CW Q(g2)
125	0,000	0,003	-3,459	1,937	-1,929	13,221	-2,26	3,11	CW QS
	0,000	-0,004	-1,233	0,682	-0,694	4,797	-0,80	1,10	CW Q(g2)
	0,500	0,003	18,355	-1,170	0,046	0,000	-7,16	8,00	CW QS
	0,000	0,003	-3,459	1,937	-1,929	13,221	-2,26	3,11	CW QS
	1,000	0,003	-3,459	2,243	2,022	-13,221	-2,49	3,33	CW QS
	0,500	0,003	18,355	-1,170	0,046	0,000	-7,16	8,00	CW QS
	1,000	0,003	-3,459	2,243	2,022	-13,221	-2,49	3,33	CW QS
	0,000	0,003	-3,459	1,937	-1,929	13,221	-2,26	3,11	CW QS
	0,000	0,003	-3,459	1,937	-1,929	13,221	-2,26	3,11	CW QS
	1,000	0,003	-3,459	2,243	2,022	-13,221	-2,49	3,33	CW QS
	0,031	-0,004	-0,274	0,544	-0,649	4,497	-0,35	0,65	CW Q(g2)
	0,500	0,003	18,355	-1,170	0,046	0,000	-7,16	8,00	CW QS
	0,500	0,003	18,355	-1,170	0,046	0,000	-7,16	8,00	CW QS
	0,031	-0,004	-0,274	0,544	-0,649	4,497	-0,35	0,65	CW Q(g2)
126	0,000	0,008	-3,841	2,079	-1,949	13,221	-2,46	3,40	CW QS
	0,000	0,008	-1,359	0,789	-0,718	4,797	-0,91	1,24	CW Q(g2)
	0,500	0,008	17,973	-1,092	0,027	0,000	-6,91	7,85	CW QS
	0,000	0,008	-3,841	2,079	-1,949	13,221	-2,46	3,40	CW QS
	1,000	0,008	-3,841	2,256	2,003	-13,221	-2,59	3,53	CW QS
	0,500	0,008	17,973	-1,092	0,027	0,000	-6,91	7,85	CW QS
	1,000	0,008	-3,841	2,256	2,003	-13,221	-2,59	3,53	CW QS

	0,000	0,008	-3,841	2,079	-1,949	13,221	-2,46	3,40	CW QS
	0,000	0,008	-3,841	2,079	-1,949	13,221	-2,46	3,40	CW QS
	1,000	0,008	-3,841	2,256	2,003	-13,221	-2,59	3,53	CW QS
	0,938	0,008	0,496	0,508	0,627	-4,197	-0,39	0,72	CW Q(g2)
	0,500	0,008	17,973	-1,092	0,027	0,000	-6,91	7,85	CW QS
	0,500	0,008	17,973	-1,092	0,027	0,000	-6,91	7,85	CW QS
	0,938	0,008	0,496	0,508	0,627	-4,197	-0,39	0,72	CW Q(g2)
127	0,000	0,000	-3,230	0,768	-0,713	4,833	-1,35	2,14	CW Q(g2)
	0,000	-0,001	-9,023	2,111	-1,965	13,321	-3,75	5,95	CW QS
	0,500	-0,001	13,123	-1,114	0,026	0,000	-4,52	6,72	CW QS
	0,000	-0,001	-9,023	2,111	-1,965	13,321	-3,75	5,95	CW QS
	1,000	-0,001	-9,023	2,281	2,016	-13,321	-3,87	6,08	CW QS
	0,500	-0,001	13,123	-1,114	0,026	0,000	-4,52	6,72	CW QS
	1,000	-0,001	-9,023	2,281	2,016	-13,321	-3,87	6,08	CW QS
	0,000	-0,001	-9,023	2,111	-1,965	13,321	-3,75	5,95	CW QS
	0,000	-0,001	-9,023	2,111	-1,965	13,321	-3,75	5,95	CW QS
	1,000	-0,001	-9,023	2,281	2,016	-13,321	-3,87	6,08	CW QS
	0,125	-0,001	0,666	0,684	-1,468	9,991	0,36	1,85	CW QS
	0,500	-0,001	13,123	-1,114	0,026	0,000	-4,52	6,72	CW QS
	0,500	-0,001	13,123	-1,114	0,026	0,000	-4,52	6,72	CW QS
	0,125	0,000	0,286	0,250	-0,533	3,625	0,11	0,68	CW Q(g2)
128	0,000	-0,007	-3,770	2,185	-1,999	13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,000	-0,008	-1,333	0,760	-0,715	4,797	-0,88	1,21	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	18,044	-1,150	-0,023	0,000	-6,99	7,91	CW QS
	1,000	-0,007	-3,771	2,035	1,953	-13,221	-2,41	3,33	CW QS
	0,000	-0,007	-3,770	2,185	-1,999	13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,500	-0,007	18,044	-1,150	-0,023	0,000	-6,99	7,91	CW QS
	1,000	-0,007	-3,771	2,035	1,953	-13,221	-2,41	3,33	CW QS
	0,000	-0,007	-3,770	2,185	-1,999	13,221	-2,52	3,44	CW QS
	0,000	-0,007	-3,770	2,185	-1,999	13,221	-2,52	3,44	CW QS
	1,000	-0,007	-3,771	2,035	1,953	-13,221	-2,41	3,33	CW QS
	0,063	-0,008	0,522	0,483	-0,625	4,197	-0,38	0,71	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	18,044	-1,150	-0,023	0,000	-6,99	7,91	CW QS
	0,500	-0,007	18,044	-1,150	-0,023	0,000	-6,99	7,91	CW QS
	0,063	-0,008	0,522	0,483	-0,625	4,197	-0,38	0,71	CW Q(g2)
129	0,000	0,004	-1,210	0,873	-0,749	4,797	-0,93	1,23	CW Q(g2)
	0,000	-0,003	-3,396	2,350	-2,047	13,221	-2,55	3,38	CW QS
	0,500	-0,003	18,418	-1,145	-0,071	0,000	-7,17	8,00	CW QS
	0,000	-0,003	-3,396	2,350	-2,047	13,221	-2,55	3,38	CW QS
	0,000	-0,003	-3,396	2,350	-2,047	13,221	-2,55	3,38	CW QS
	0,531	-0,003	18,333	-1,147	0,052	-0,826	-7,14	7,97	CW QS
	1,000	-0,003	-3,396	1,880	1,905	-13,221	-2,21	3,04	CW QS
	0,000	-0,003	-3,396	2,350	-2,047	13,221	-2,55	3,38	CW QS
	0,000	-0,003	-3,396	2,350	-2,047	13,221	-2,55	3,38	CW QS
	1,000	-0,003	-3,396	1,880	1,905	-13,221	-2,21	3,04	CW QS
	0,969	0,004	-0,252	0,526	0,640	-4,497	-0,33	0,63	CW Q(g2)
	0,500	-0,003	18,418	-1,145	-0,071	0,000	-7,17	8,00	CW QS
	0,500	-0,003	18,418	-1,145	-0,071	0,000	-7,17	8,00	CW QS
	0,969	0,004	-0,252	0,526	0,640	-4,497	-0,33	0,63	CW Q(g2)
130	0,000	-0,041	-2,834	0,749	-0,696	4,651	-1,24	1,93	CW Q(g2)
	0,000	-0,113	-7,913	2,069	-1,920	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,500	-0,113	12,600	-1,010	-0,004	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,000	-0,113	-7,913	2,069	-1,920	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	-0,113	-7,913	2,069	-1,920	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,500	-0,113	12,600	-1,010	-0,004	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	1,000	-0,113	-7,913	2,041	1,912	-12,820	-3,43	5,36	CW QS
	0,000	-0,113	-7,913	2,069	-1,920	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	0,000	-0,113	-7,913	2,069	-1,920	12,820	-3,45	5,38	CW QS
	1,000	-0,113	-7,913	2,041	1,912	-12,820	-3,43	5,36	CW QS
	0,875	-0,113	1,061	0,704	1,433	-9,615	0,06	1,87	CW QS
	0,500	-0,113	12,600	-1,010	-0,004	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,500	-0,113	12,600	-1,010	-0,004	0,000	-4,39	6,32	CW QS
	0,875	-0,041	0,421	0,258	0,520	-3,488	0,00	0,69	CW Q(g2)
54	0,000	-0,049	-2,850	-0,788	0,710	4,651	-1,27	1,97	CW Q(g2)

	0,000	-0,134	-7,924	-2,171	1,957	12,820	-3,52	5,46	CW QS
	0,500	-0,134	12,588	1,025	0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	1,000	-0,134	-7,924	-1,909	-1,875	-12,820	-3,33	5,27	CW QS
	0,500	-0,134	12,588	1,025	0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	-0,134	-7,924	-2,171	1,957	12,820	-3,52	5,46	CW QS
	0,000	-0,134	-7,924	-2,171	1,957	12,820	-3,52	5,46	CW QS
	1,000	-0,134	-7,924	-1,909	-1,875	-12,820	-3,33	5,27	CW QS
	0,000	-0,134	-7,924	-2,171	1,957	12,820	-3,52	5,46	CW QS
	1,000	-0,134	-7,924	-1,909	-1,875	-12,820	-3,33	5,27	CW QS
	0,875	-0,134	1,050	-0,601	-1,396	-9,615	0,14	1,79	CW QS
	0,500	-0,134	12,588	1,025	0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	-0,134	12,588	1,025	0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,875	-0,049	0,406	-0,218	-0,507	-3,488	0,04	0,66	CW Q(g2)
55	0,000	0,003	-0,807	-0,727	0,703	4,797	-0,73	0,93	CW Q(g2)
	0,000	-0,007	-2,279	-2,061	1,955	13,221	-2,07	2,62	CW QS
	0,500	-0,007	19,536	1,129	-0,021	0,000	-7,70	8,26	CW QS
	0,000	-0,007	-2,279	-2,061	1,955	13,221	-2,07	2,62	CW QS
	0,500	-0,007	19,536	1,129	-0,021	0,000	-7,70	8,26	CW QS
	1,000	-0,007	-2,279	-2,202	-1,997	-13,221	-2,17	2,73	CW QS
	0,000	-0,007	-2,279	-2,061	1,955	13,221	-2,07	2,62	CW QS
	1,000	-0,007	-2,279	-2,202	-1,997	-13,221	-2,17	2,73	CW QS
	0,000	-0,007	-2,279	-2,061	1,955	13,221	-2,07	2,62	CW QS
	1,000	-0,007	-2,279	-2,202	-1,997	-13,221	-2,17	2,73	CW QS
	0,031	0,003	0,151	-0,587	0,658	4,497	-0,39	0,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	19,536	1,129	-0,021	0,000	-7,70	8,26	CW QS
	0,500	-0,007	19,536	1,129	-0,021	0,000	-7,70	8,26	CW QS
	0,031	0,003	0,151	-0,587	0,658	4,497	-0,39	0,58	CW Q(g2)
56	0,000	-0,009	-0,860	-0,778	0,716	4,797	-0,78	0,99	CW Q(g2)
	0,000	-0,009	-2,433	-2,066	1,950	13,221	-2,11	2,70	CW QS
	0,500	-0,009	19,381	1,108	-0,026	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	0,000	-0,009	-2,433	-2,066	1,950	13,221	-2,11	2,70	CW QS
	0,500	-0,009	19,381	1,108	-0,026	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	1,000	-0,009	-2,433	-2,239	-2,002	-13,221	-2,23	2,83	CW QS
	0,000	-0,009	-2,433	-2,066	1,950	13,221	-2,11	2,70	CW QS
	1,000	-0,009	-2,433	-2,239	-2,002	-13,221	-2,23	2,83	CW QS
	0,000	-0,009	-2,433	-2,066	1,950	13,221	-2,11	2,70	CW QS
	1,000	-0,009	-2,433	-2,239	-2,002	-13,221	-2,23	2,83	CW QS
	0,031	-0,009	0,098	-0,635	0,671	4,497	-0,40	0,61	CW Q(g2)
	0,500	-0,009	19,381	1,108	-0,026	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	0,500	-0,009	19,381	1,108	-0,026	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	0,031	-0,009	0,098	-0,635	0,671	4,497	-0,40	0,61	CW Q(g2)
57	0,000	0,000	-3,162	-0,786	0,719	4,833	-1,35	2,12	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,780	-2,166	1,983	13,321	-3,73	5,87	CW QS
	0,500	0,000	13,366	1,118	-0,008	0,000	-4,64	6,79	CW QS
	0,000	0,000	-8,780	-2,166	1,983	13,321	-3,73	5,87	CW QS
	0,500	0,000	13,366	1,118	-0,008	0,000	-4,64	6,79	CW QS
	1,000	0,000	-8,780	-2,218	-1,999	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,000	0,000	-8,780	-2,166	1,983	13,321	-3,73	5,87	CW QS
	1,000	0,000	-8,780	-2,218	-1,999	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,000	0,000	-8,780	-2,166	1,983	13,321	-3,73	5,87	CW QS
	1,000	0,000	-8,780	-2,218	-1,999	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,125	0,000	0,909	-0,724	1,485	9,991	0,21	1,94	CW QS
	0,500	0,000	13,366	1,118	-0,008	0,000	-4,64	6,79	CW QS
	0,500	0,000	13,366	1,118	-0,008	0,000	-4,64	6,79	CW QS
	0,125	0,000	0,353	-0,263	0,539	3,625	0,06	0,71	CW Q(g2)
58	0,000	0,009	-2,433	-2,217	2,001	13,221	-2,22	2,81	CW QS
	0,000	0,009	-0,861	-0,775	0,717	4,797	-0,78	0,99	CW Q(g2)
	0,500	0,009	19,381	1,126	0,025	0,000	-7,63	8,22	CW QS
	0,000	0,009	-2,433	-2,217	2,001	13,221	-2,22	2,81	CW QS
	0,500	0,009	19,381	1,126	0,025	0,000	-7,63	8,22	CW QS
	0,000	0,009	-2,433	-2,217	2,001	13,221	-2,22	2,81	CW QS
	0,000	0,009	-2,433	-2,217	2,001	13,221	-2,22	2,81	CW QS
	1,000	0,009	-2,433	-2,052	-1,951	-13,221	-2,10	2,69	CW QS
	0,000	0,009	-2,433	-2,217	2,001	13,221	-2,22	2,81	CW QS

	1,000	0,009	-2,433	-2,052	-1,951	-13,221	-2,10	2,69	CW QS
	0,031	0,009	0,098	-0,632	0,672	4,497	-0,39	0,60	CW Q(g2)
	0,500	0,009	19,381	1,126	0,025	0,000	-7,63	8,22	CW QS
	0,500	0,009	19,381	1,126	0,025	0,000	-7,63	8,22	CW QS
	0,031	0,009	0,098	-0,632	0,672	4,497	-0,39	0,60	CW Q(g2)
59	0,000	0,007	-2,281	-2,238	2,006	13,221	-2,20	2,75	CW QS
	0,000	-0,003	-0,809	-0,832	0,733	4,797	-0,81	1,00	CW Q(g2)
	0,500	0,007	19,534	1,120	0,030	0,000	-7,70	8,25	CW QS
	0,000	0,007	-2,281	-2,238	2,006	13,221	-2,20	2,75	CW QS
	0,500	0,007	19,534	1,120	0,030	0,000	-7,70	8,25	CW QS
	0,000	0,007	-2,281	-2,238	2,006	13,221	-2,20	2,75	CW QS
	0,000	0,007	-2,281	-2,238	2,006	13,221	-2,20	2,75	CW QS
	1,000	0,007	-2,281	-2,043	-1,946	-13,221	-2,05	2,61	CW QS
	0,000	0,007	-2,281	-2,238	2,006	13,221	-2,20	2,75	CW QS
	1,000	0,007	-2,281	-2,043	-1,946	-13,221	-2,05	2,61	CW QS
	0,969	-0,003	0,150	-0,582	-0,655	-4,497	-0,38	0,58	CW Q(g2)
	0,500	0,007	19,534	1,120	0,030	0,000	-7,70	8,25	CW QS
	0,500	0,007	19,534	1,120	0,030	0,000	-7,70	8,25	CW QS
	0,969	-0,003	0,150	-0,582	-0,655	-4,497	-0,38	0,58	CW Q(g2)
60	0,000	0,134	-7,925	-1,908	1,875	12,820	-3,33	5,27	CW QS
	0,000	0,049	-2,850	-0,692	0,680	4,651	-1,20	1,90	CW Q(g2)
	0,500	0,134	12,588	1,025	-0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	0,134	-7,925	-1,908	1,875	12,820	-3,33	5,27	CW QS
	0,500	0,134	12,588	1,025	-0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	1,000	0,134	-7,925	-2,172	-1,957	-12,820	-3,53	5,46	CW QS
	0,000	0,134	-7,925	-1,908	1,875	12,820	-3,33	5,27	CW QS
	1,000	0,134	-7,925	-2,172	-1,957	-12,820	-3,53	5,46	CW QS
	0,000	0,134	-7,925	-1,908	1,875	12,820	-3,33	5,27	CW QS
	1,000	0,134	-7,925	-2,172	-1,957	-12,820	-3,53	5,46	CW QS
	0,125	0,134	1,049	-0,600	1,396	9,615	0,14	1,79	CW QS
	0,500	0,134	12,588	1,025	-0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	0,134	12,588	1,025	-0,041	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,125	0,049	0,405	-0,218	0,506	3,488	0,04	0,66	CW Q(g2)
131	0,000	0,135	-7,945	-1,889	1,869	12,820	-3,32	5,26	CW QS
	0,000	0,049	-2,858	-0,686	0,678	4,651	-1,20	1,90	CW Q(g2)
	0,500	0,135	12,568	1,025	-0,047	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,000	0,135	-7,945	-1,889	1,869	12,820	-3,32	5,26	CW QS
	0,500	0,135	12,568	1,025	-0,047	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	1,000	0,135	-7,944	-2,193	-1,963	-12,820	-3,55	5,48	CW QS
	0,000	0,135	-7,945	-1,889	1,869	12,820	-3,32	5,26	CW QS
	1,000	0,135	-7,944	-2,193	-1,963	-12,820	-3,55	5,48	CW QS
	0,000	0,135	-7,945	-1,889	1,869	12,820	-3,32	5,26	CW QS
	1,000	0,135	-7,944	-2,193	-1,963	-12,820	-3,55	5,48	CW QS
	0,125	0,135	1,030	-0,586	1,390	9,615	0,16	1,78	CW QS
	0,500	0,135	12,568	1,025	-0,047	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,500	0,135	12,568	1,025	-0,047	0,000	-4,38	6,32	CW QS
	0,125	0,049	0,398	-0,213	0,504	3,488	0,05	0,65	CW Q(g2)
132	0,000	0,006	-2,491	-2,107	1,974	13,221	-2,15	2,76	CW QS
	0,000	-0,003	-0,885	-0,784	0,722	4,797	-0,79	1,01	CW Q(g2)
	0,500	0,006	19,323	1,147	-0,002	0,000	-7,61	8,22	CW QS
	0,000	0,006	-2,491	-2,107	1,974	13,221	-2,15	2,76	CW QS
	0,500	0,006	19,323	1,147	-0,002	0,000	-7,61	8,22	CW QS
	1,000	0,006	-2,491	-2,120	-1,978	-13,221	-2,16	2,77	CW QS
	0,000	0,006	-2,491	-2,107	1,974	13,221	-2,15	2,76	CW QS
	1,000	0,006	-2,491	-2,120	-1,978	-13,221	-2,16	2,77	CW QS
	0,000	0,006	-2,491	-2,107	1,974	13,221	-2,15	2,76	CW QS
	1,000	0,006	-2,491	-2,120	-1,978	-13,221	-2,16	2,77	CW QS
	0,969	-0,003	0,074	-0,607	-0,667	-4,497	-0,36	0,58	CW Q(g2)
	0,500	0,006	19,323	1,147	-0,002	0,000	-7,61	8,22	CW QS
	0,500	0,006	19,323	1,147	-0,002	0,000	-7,61	8,22	CW QS
	0,969	-0,003	0,074	-0,607	-0,667	-4,497	-0,36	0,58	CW Q(g2)
133	0,000	0,010	-2,583	-2,290	2,003	13,221	-2,31	2,94	CW QS
	0,000	0,009	-0,915	-0,801	0,718	4,797	-0,81	1,03	CW Q(g2)
	0,500	0,010	19,231	1,060	0,027	0,000	-7,50	8,13	CW QS

	0,000	0,010	-2,583	-2,290	2,003	13,221	-2,31	2,94	CW QS
	0,500	0,010	19,231	1,060	0,027	0,000	-7,50	8,13	CW QS
	0,000	0,010	-2,583	-2,290	2,003	13,221	-2,31	2,94	CW QS
	0,000	0,010	-2,583	-2,290	2,003	13,221	-2,31	2,94	CW QS
	1,000	0,010	-2,583	-2,109	-1,948	-13,221	-2,18	2,81	CW QS
	0,000	0,010	-2,583	-2,290	2,003	13,221	-2,31	2,94	CW QS
	1,000	0,010	-2,583	-2,109	-1,948	-13,221	-2,18	2,81	CW QS
	0,969	0,009	0,043	-0,653	-0,671	-4,497	-0,38	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,010	19,231	1,060	0,027	0,000	-7,50	8,13	CW QS
	0,500	0,010	19,231	1,060	0,027	0,000	-7,50	8,13	CW QS
	0,969	0,009	0,043	-0,653	-0,671	-4,497	-0,38	0,61	CW Q(g2)
134	0,000	0,000	-3,168	-0,823	0,733	4,833	-1,38	2,15	CW Q(g2)
	0,000	-0,001	-8,797	-2,270	2,021	13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,500	-0,001	13,349	1,140	0,030	0,000	-4,65	6,80	CW QS
	0,000	-0,001	-8,797	-2,270	2,021	13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,500	-0,001	13,349	1,140	0,030	0,000	-4,65	6,80	CW QS
	0,000	-0,001	-8,797	-2,270	2,021	13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,000	-0,001	-8,797	-2,270	2,021	13,321	-3,81	5,96	CW QS
	1,000	-0,001	-8,797	-2,070	-1,961	-13,321	-3,66	5,81	CW QS
	0,000	-0,001	-8,797	-2,270	2,021	13,321	-3,81	5,96	CW QS
	1,000	-0,001	-8,797	-2,070	-1,961	-13,321	-3,66	5,81	CW QS
	0,875	-0,001	0,892	-0,647	-1,463	-9,991	0,27	1,87	CW QS
	0,500	-0,001	13,349	1,140	0,030	0,000	-4,65	6,80	CW QS
	0,500	-0,001	13,349	1,140	0,030	0,000	-4,65	6,80	CW QS
	0,875	0,000	0,347	-0,236	-0,531	-3,625	0,09	0,69	CW Q(g2)
135	0,000	-0,009	-2,463	-2,067	1,955	13,221	-2,12	2,72	CW QS
	0,000	-0,009	-0,872	-0,780	0,718	4,797	-0,78	1,00	CW Q(g2)
	0,500	-0,009	19,351	1,126	-0,020	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	1,000	-0,009	-2,463	-2,202	-1,996	-13,221	-2,21	2,82	CW QS
	0,500	-0,009	19,351	1,126	-0,020	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	1,000	-0,009	-2,463	-2,202	-1,996	-13,221	-2,21	2,82	CW QS
	0,000	-0,009	-2,463	-2,067	1,955	13,221	-2,12	2,72	CW QS
	1,000	-0,009	-2,463	-2,202	-1,996	-13,221	-2,21	2,82	CW QS
	0,000	-0,009	-2,463	-2,067	1,955	13,221	-2,12	2,72	CW QS
	1,000	-0,009	-2,463	-2,202	-1,996	-13,221	-2,21	2,82	CW QS
	0,969	-0,009	0,087	-0,627	-0,671	-4,497	-0,38	0,60	CW Q(g2)
	0,500	-0,009	19,351	1,126	-0,020	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	0,500	-0,009	19,351	1,126	-0,020	0,000	-7,61	8,21	CW QS
	0,969	-0,009	0,087	-0,627	-0,671	-4,497	-0,38	0,60	CW Q(g2)
136	0,000	0,003	-0,821	-0,727	0,702	4,797	-0,73	0,93	CW Q(g2)
	0,000	-0,007	-2,314	-2,056	1,950	13,221	-2,07	2,64	CW QS
	0,500	-0,007	19,500	1,120	-0,025	0,000	-7,68	8,24	CW QS
	0,000	-0,007	-2,314	-2,056	1,950	13,221	-2,07	2,64	CW QS
	0,500	-0,007	19,500	1,120	-0,025	0,000	-7,68	8,24	CW QS
	1,000	-0,007	-2,314	-2,224	-2,001	-13,221	-2,19	2,76	CW QS
	0,000	-0,007	-2,314	-2,056	1,950	13,221	-2,07	2,64	CW QS
	1,000	-0,007	-2,314	-2,224	-2,001	-13,221	-2,19	2,76	CW QS
	0,000	-0,007	-2,314	-2,056	1,950	13,221	-2,07	2,64	CW QS
	1,000	-0,007	-2,314	-2,224	-2,001	-13,221	-2,19	2,76	CW QS
	0,031	0,003	0,138	-0,586	0,657	4,497	-0,38	0,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,007	19,500	1,120	-0,025	0,000	-7,68	8,24	CW QS
	0,500	-0,007	19,500	1,120	-0,025	0,000	-7,68	8,24	CW QS
	0,031	0,003	0,138	-0,586	0,657	4,497	-0,38	0,58	CW Q(g2)
137	0,000	-0,049	-2,852	-0,793	0,711	4,651	-1,28	1,97	CW Q(g2)
	0,000	-0,135	-7,929	-2,183	1,960	12,820	-3,53	5,47	CW QS
	0,500	-0,135	12,583	1,025	0,045	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	-0,135	-7,929	-2,183	1,960	12,820	-3,53	5,47	CW QS
	0,500	-0,135	12,583	1,025	0,045	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	-0,135	-7,929	-2,183	1,960	12,820	-3,53	5,47	CW QS
	0,000	-0,135	-7,929	-2,183	1,960	12,820	-3,53	5,47	CW QS
	1,000	-0,135	-7,929	-1,898	-1,871	-12,820	-3,33	5,26	CW QS
	0,000	-0,135	-7,929	-2,183	1,960	12,820	-3,53	5,47	CW QS
	1,000	-0,135	-7,929	-1,898	-1,871	-12,820	-3,33	5,26	CW QS
	0,875	-0,135	1,045	-0,592	-1,392	-9,615	0,15	1,78	CW QS

	0,500	-0,135	12,583	1,025	0,045	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	-0,135	12,583	1,025	0,045	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,875	-0,049	0,404	-0,215	-0,505	-3,488	0,04	0,65	CW Q(g2)
61	0,000	-0,054	-2,860	-0,830	0,723	4,651	-1,31	2,00	CW Q(g2)
	0,000	-0,150	-7,922	-2,292	1,994	12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,500	-0,150	12,590	1,024	0,078	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	-0,150	-7,922	-2,292	1,994	12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,531	-0,150	12,510	1,027	-0,042	-0,801	-4,37	6,30	CW QS
	0,000	-0,150	-7,922	-2,292	1,994	12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,000	-0,150	-7,922	-2,292	1,994	12,820	-3,61	5,55	CW QS
	1,000	-0,150	-7,922	-1,792	-1,838	-12,820	-3,25	5,18	CW QS
	0,000	-0,150	-7,922	-2,292	1,994	12,820	-3,61	5,55	CW QS
	1,000	-0,150	-7,922	-1,792	-1,838	-12,820	-3,25	5,18	CW QS
	0,875	-0,150	1,052	-0,513	-1,359	-9,615	0,21	1,73	CW QS
	0,500	-0,150	12,590	1,024	0,078	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	-0,150	12,590	1,024	0,078	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,875	-0,054	0,396	-0,187	-0,493	-3,488	0,07	0,63	CW Q(g2)
62	0,000	0,002	-0,537	-0,767	0,714	4,797	-0,69	0,82	CW Q(g2)
	0,000	-0,011	-1,517	-2,173	1,987	13,221	-1,96	2,33	CW QS
	0,500	-0,011	20,297	1,122	0,011	0,000	-8,07	8,44	CW QS
	0,000	-0,011	-1,517	-2,173	1,987	13,221	-1,96	2,33	CW QS
	0,500	-0,011	20,297	1,122	0,011	0,000	-8,07	8,44	CW QS
	0,000	-0,011	-1,517	-2,173	1,987	13,221	-1,96	2,33	CW QS
	0,000	-0,011	-1,517	-2,173	1,987	13,221	-1,96	2,33	CW QS
	1,000	-0,011	-1,517	-2,102	-1,965	-13,221	-1,91	2,28	CW QS
	0,000	-0,011	-1,517	-2,173	1,987	13,221	-1,96	2,33	CW QS
	1,000	-0,011	-1,517	-2,102	-1,965	-13,221	-1,91	2,28	CW QS
	0,031	0,002	0,421	-0,624	0,669	4,497	-0,55	0,68	CW Q(g2)
	0,500	-0,011	20,297	1,122	0,011	0,000	-8,07	8,44	CW QS
	0,500	-0,011	20,297	1,122	0,011	0,000	-8,07	8,44	CW QS
	0,031	0,002	0,421	-0,624	0,669	4,497	-0,55	0,68	CW Q(g2)
63	0,000	-0,010	-0,543	-0,800	0,721	4,797	-0,72	0,85	CW Q(g2)
	0,000	-0,010	-1,532	-2,131	1,965	13,221	-1,93	2,31	CW QS
	0,500	-0,010	20,283	1,094	-0,011	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	1,000	-0,010	-1,532	-2,202	-1,987	-13,221	-1,99	2,36	CW QS
	0,500	-0,010	20,283	1,094	-0,011	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	1,000	-0,010	-1,532	-2,202	-1,987	-13,221	-1,99	2,36	CW QS
	0,000	-0,010	-1,532	-2,131	1,965	13,221	-1,93	2,31	CW QS
	1,000	-0,010	-1,532	-2,202	-1,987	-13,221	-1,99	2,36	CW QS
	0,000	-0,010	-1,532	-2,131	1,965	13,221	-1,93	2,31	CW QS
	1,000	-0,010	-1,532	-2,202	-1,987	-13,221	-1,99	2,36	CW QS
	0,969	-0,010	0,415	-0,631	-0,668	-4,497	-0,55	0,68	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	20,283	1,094	-0,011	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	0,500	-0,010	20,283	1,094	-0,011	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	0,969	-0,010	0,415	-0,631	-0,668	-4,497	-0,55	0,68	CW Q(g2)
64	0,000	0,000	-3,130	-0,786	0,719	4,833	-1,34	2,10	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,667	-2,167	1,982	13,321	-3,70	5,82	CW QS
	0,500	0,000	13,479	1,113	-0,009	0,000	-4,69	6,81	CW QS
	0,000	0,000	-8,667	-2,167	1,982	13,321	-3,70	5,82	CW QS
	0,500	0,000	13,479	1,113	-0,009	0,000	-4,69	6,81	CW QS
	1,000	0,000	-8,667	-2,226	-2,000	-13,321	-3,75	5,86	CW QS
	0,000	0,000	-8,667	-2,167	1,982	13,321	-3,70	5,82	CW QS
	1,000	0,000	-8,667	-2,226	-2,000	-13,321	-3,75	5,86	CW QS
	0,000	0,000	-8,667	-2,167	1,982	13,321	-3,70	5,82	CW QS
	1,000	0,000	-8,667	-2,226	-2,000	-13,321	-3,75	5,86	CW QS
	0,125	0,000	1,022	-0,726	1,484	9,991	0,15	1,96	CW QS
	0,500	0,000	13,479	1,113	-0,009	0,000	-4,69	6,81	CW QS
	0,500	0,000	13,479	1,113	-0,009	0,000	-4,69	6,81	CW QS
	0,125	0,000	0,385	-0,264	0,538	3,625	0,05	0,72	CW Q(g2)
65	0,000	0,010	-1,529	-2,177	1,985	13,221	-1,97	2,34	CW QS
	0,000	0,010	-0,543	-0,762	0,712	4,797	-0,69	0,82	CW Q(g2)
	0,500	0,010	20,285	1,115	0,010	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,000	0,010	-1,529	-2,177	1,985	13,221	-1,97	2,34	CW QS
	0,500	0,010	20,285	1,115	0,010	0,000	-8,06	8,43	CW QS

	0,000	0,010	-1,529	-2,177	1,985	13,221	-1,97	2,34	CW QS
	0,000	0,010	-1,529	-2,177	1,985	13,221	-1,97	2,34	CW QS
	1,000	0,010	-1,529	-2,114	-1,966	-13,221	-1,92	2,30	CW QS
	0,000	0,010	-1,529	-2,177	1,985	13,221	-1,97	2,34	CW QS
	1,000	0,010	-1,529	-2,114	-1,966	-13,221	-1,92	2,30	CW QS
	0,031	0,010	0,416	-0,620	0,667	4,497	-0,54	0,67	CW Q(g2)
	0,500	0,010	20,285	1,115	0,010	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,500	0,010	20,285	1,115	0,010	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,031	0,010	0,416	-0,620	0,667	4,497	-0,54	0,67	CW Q(g2)
66	0,000	0,011	-1,515	-2,144	1,975	13,221	-1,94	2,31	CW QS
	0,000	-0,002	-0,537	-0,798	0,722	4,797	-0,72	0,85	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,299	1,112	-0,001	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,000	0,011	-1,515	-2,144	1,975	13,221	-1,94	2,31	CW QS
	0,500	0,011	20,299	1,112	-0,001	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	1,000	0,011	-1,515	-2,152	-1,977	-13,221	-1,95	2,32	CW QS
	0,000	0,011	-1,515	-2,144	1,975	13,221	-1,94	2,31	CW QS
	1,000	0,011	-1,515	-2,152	-1,977	-13,221	-1,95	2,32	CW QS
	0,969	-0,002	0,422	-0,619	-0,666	-4,497	-0,54	0,67	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,299	1,112	-0,001	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,500	0,011	20,299	1,112	-0,001	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,969	-0,002	0,422	-0,619	-0,666	-4,497	-0,54	0,67	CW Q(g2)
67	0,000	0,150	-7,921	-1,790	1,837	12,820	-3,25	5,18	CW QS
	0,000	0,054	-2,859	-0,650	0,667	4,651	-1,17	1,87	CW Q(g2)
	0,500	0,150	12,591	1,024	-0,079	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	0,150	-7,921	-1,790	1,837	12,820	-3,25	5,18	CW QS
	0,469	0,150	12,511	1,027	0,041	0,801	-4,37	6,30	CW QS
	1,000	0,150	-7,921	-2,293	-1,995	-12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,000	0,150	-7,921	-1,790	1,837	12,820	-3,25	5,18	CW QS
	1,000	0,150	-7,921	-2,293	-1,995	-12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,000	0,150	-7,921	-1,790	1,837	12,820	-3,25	5,18	CW QS
	1,000	0,150	-7,921	-2,293	-1,995	-12,820	-3,61	5,55	CW QS
	0,125	0,150	1,053	-0,512	1,358	9,615	0,21	1,73	CW QS
	0,500	0,150	12,591	1,024	-0,079	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	0,150	12,591	1,024	-0,079	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,125	0,054	0,397	-0,186	0,493	3,488	0,07	0,63	CW Q(g2)
138	0,000	0,151	-7,967	-1,757	1,826	12,820	-3,23	5,18	CW QS
	0,000	0,054	-2,876	-0,639	0,663	4,651	-1,17	1,87	CW Q(g2)
	0,500	0,151	12,545	1,023	-0,090	0,000	-4,37	6,32	CW QS
	0,000	0,151	-7,967	-1,757	1,826	12,820	-3,23	5,18	CW QS
	0,469	0,151	12,465	1,028	0,030	0,801	-4,35	6,29	CW QS
	1,000	0,151	-7,967	-2,330	-2,006	-12,820	-3,65	5,60	CW QS
	0,000	0,151	-7,967	-1,757	1,826	12,820	-3,23	5,18	CW QS
	1,000	0,151	-7,967	-2,330	-2,006	-12,820	-3,65	5,60	CW QS
	0,000	0,151	-7,967	-1,757	1,826	12,820	-3,23	5,18	CW QS
	1,000	0,151	-7,967	-2,330	-2,006	-12,820	-3,65	5,60	CW QS
	0,125	0,151	1,007	-0,487	1,347	9,615	0,25	1,70	CW QS
	0,500	0,151	12,545	1,023	-0,090	0,000	-4,37	6,32	CW QS
	0,500	0,151	12,545	1,023	-0,090	0,000	-4,37	6,32	CW QS
	0,125	0,054	0,380	-0,178	0,489	3,488	0,08	0,62	CW Q(g2)
139	0,000	0,010	-1,896	-1,978	1,934	13,221	-1,91	2,37	CW QS
	0,000	-0,002	-0,675	-0,738	0,708	4,797	-0,71	0,87	CW Q(g2)
	0,500	0,010	19,918	1,144	-0,042	0,000	-7,90	8,36	CW QS
	0,000	0,010	-1,896	-1,978	1,934	13,221	-1,91	2,37	CW QS
	0,500	0,010	19,918	1,144	-0,042	0,000	-7,90	8,36	CW QS
	1,000	0,010	-1,896	-2,254	-2,018	-13,221	-2,11	2,58	CW QS
	0,000	0,010	-1,896	-1,978	1,934	13,221	-1,91	2,37	CW QS
	1,000	0,010	-1,896	-2,254	-2,018	-13,221	-2,11	2,58	CW QS
	0,000	0,010	-1,896	-1,978	1,934	13,221	-1,91	2,37	CW QS
	1,000	0,010	-1,896	-2,254	-2,018	-13,221	-2,11	2,58	CW QS
	0,031	-0,002	0,284	-0,596	0,663	4,497	-0,46	0,62	CW Q(g2)
	0,500	0,010	19,918	1,144	-0,042	0,000	-7,90	8,36	CW QS
	0,500	0,010	19,918	1,144	-0,042	0,000	-7,90	8,36	CW QS

	0,031	-0,002	0,284	-0,596	0,663	4,497	-0,46	0,62	CW Q(g2)
140	0,000	0,011	-1,770	-2,257	1,986	13,221	-2,09	2,52	CW QS
	0,000	0,010	-0,630	-0,790	0,712	4,797	-0,73	0,89	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,044	1,036	0,010	0,000	-7,88	8,32	CW QS
	1,000	0,011	-1,770	-2,191	-1,966	-13,221	-2,04	2,47	CW QS
	0,500	0,011	20,044	1,036	0,010	0,000	-7,88	8,32	CW QS
	0,000	0,011	-1,770	-2,257	1,986	13,221	-2,09	2,52	CW QS
	0,000	0,011	-1,770	-2,257	1,986	13,221	-2,09	2,52	CW QS
	1,000	0,011	-1,770	-2,191	-1,966	-13,221	-2,04	2,47	CW QS
	0,000	0,011	-1,770	-2,257	1,986	13,221	-2,09	2,52	CW QS
	1,000	0,011	-1,770	-2,191	-1,966	-13,221	-2,04	2,47	CW QS
	0,031	0,010	0,328	-0,648	0,667	4,497	-0,52	0,67	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,044	1,036	0,010	0,000	-7,88	8,32	CW QS
	0,500	0,011	20,044	1,036	0,010	0,000	-7,88	8,32	CW QS
	0,031	0,010	0,328	-0,648	0,667	4,497	-0,52	0,67	CW Q(g2)
141	0,000	0,000	-3,138	-0,832	0,735	4,833	-1,38	2,14	CW Q(g2)
	0,000	-0,001	-8,687	-2,295	2,028	13,321	-3,80	5,92	CW QS
	0,500	-0,001	13,459	1,137	0,037	0,000	-4,70	6,82	CW QS
	0,000	-0,001	-8,687	-2,295	2,028	13,321	-3,80	5,92	CW QS
	0,500	-0,001	13,459	1,137	0,037	0,000	-4,70	6,82	CW QS
	0,000	-0,001	-8,687	-2,295	2,028	13,321	-3,80	5,92	CW QS
	0,000	-0,001	-8,687	-2,295	2,028	13,321	-3,80	5,92	CW QS
	1,000	-0,001	-8,687	-2,050	-1,954	-13,321	-3,62	5,74	CW QS
	0,000	-0,001	-8,687	-2,295	2,028	13,321	-3,80	5,92	CW QS
	1,000	-0,001	-8,687	-2,050	-1,954	-13,321	-3,62	5,74	CW QS
	0,875	-0,001	1,002	-0,633	-1,456	-9,991	0,23	1,89	CW QS
	0,500	-0,001	13,459	1,137	0,037	0,000	-4,70	6,82	CW QS
	0,500	-0,001	13,459	1,137	0,037	0,000	-4,70	6,82	CW QS
	0,875	0,000	0,378	-0,231	-0,529	-3,625	0,08	0,69	CW Q(g2)
142	0,000	-0,010	-1,564	-2,140	1,974	13,221	-1,95	2,33	CW QS
	0,000	-0,010	-0,556	-0,804	0,725	4,797	-0,72	0,86	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	20,250	1,115	-0,002	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	0,000	-0,010	-1,564	-2,140	1,974	13,221	-1,95	2,33	CW QS
	0,500	-0,010	20,250	1,115	-0,002	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	1,000	-0,010	-1,564	-2,150	-1,977	-13,221	-1,96	2,34	CW QS
	0,000	-0,010	-1,564	-2,140	1,974	13,221	-1,95	2,33	CW QS
	1,000	-0,010	-1,564	-2,150	-1,977	-13,221	-1,96	2,34	CW QS
	0,969	-0,010	0,403	-0,611	-0,664	-4,497	-0,53	0,66	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	20,250	1,115	-0,002	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	0,500	-0,010	20,250	1,115	-0,002	0,000	-8,04	8,42	CW QS
	0,969	-0,010	0,403	-0,611	-0,664	-4,497	-0,53	0,66	CW Q(g2)
143	0,000	0,002	-0,543	-0,767	0,713	4,797	-0,69	0,83	CW Q(g2)
	0,000	-0,011	-1,532	-2,169	1,983	13,221	-1,96	2,34	CW QS
	0,500	-0,011	20,282	1,114	0,007	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	1,000	-0,011	-1,532	-2,124	-1,969	-13,221	-1,93	2,30	CW QS
	0,500	-0,011	20,282	1,114	0,007	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,000	-0,011	-1,532	-2,169	1,983	13,221	-1,96	2,34	CW QS
	0,000	-0,011	-1,532	-2,169	1,983	13,221	-1,96	2,34	CW QS
	1,000	-0,011	-1,532	-2,124	-1,969	-13,221	-1,93	2,30	CW QS
	0,000	-0,011	-1,532	-2,169	1,983	13,221	-1,96	2,34	CW QS
	1,000	-0,011	-1,532	-2,124	-1,969	-13,221	-1,93	2,30	CW QS
	0,031	0,002	0,415	-0,624	0,668	4,497	-0,54	0,68	CW Q(g2)
	0,500	-0,011	20,282	1,114	0,007	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,500	-0,011	20,282	1,114	0,007	0,000	-8,06	8,43	CW QS
	0,031	0,002	0,415	-0,624	0,668	4,497	-0,54	0,68	CW Q(g2)
144	0,000	-0,054	-2,860	-0,836	0,725	4,651	-1,31	2,01	CW Q(g2)
	0,000	-0,150	-7,924	-2,305	1,998	12,820	-3,62	5,56	CW QS
	0,500	-0,150	12,588	1,024	0,082	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,000	-0,150	-7,924	-2,305	1,998	12,820	-3,62	5,56	CW QS
	0,531	-0,150	12,508	1,028	-0,038	-0,801	-4,37	6,30	CW QS
	0,000	-0,150	-7,924	-2,305	1,998	12,820	-3,62	5,56	CW QS
	0,000	-0,150	-7,924	-2,305	1,998	12,820	-3,62	5,56	CW QS

	1,000	-0,150	-7,924	-1,779	-1,834	-12,820	-3,24	5,17	CW QS
	0,000	-0,150	-7,924	-2,305	1,998	12,820	-3,62	5,56	CW QS
	1,000	-0,150	-7,924	-1,779	-1,834	-12,820	-3,24	5,17	CW QS
	0,875	-0,150	1,050	-0,503	-1,355	-9,615	0,21	1,72	CW QS
	0,500	-0,150	12,588	1,024	0,082	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,500	-0,150	12,588	1,024	0,082	0,000	-4,39	6,33	CW QS
	0,875	-0,054	0,396	-0,183	-0,492	-3,488	0,07	0,63	CW Q(g2)
68	0,000	-0,056	-2,894	-0,859	0,732	4,651	-1,34	2,04	CW Q(g2)
	0,000	-0,157	-7,986	-2,371	2,018	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,500	-0,157	12,526	1,022	0,102	0,000	-4,36	6,31	CW QS
	0,000	-0,157	-7,986	-2,371	2,018	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,531	-0,157	12,446	1,030	-0,017	-0,801	-4,34	6,29	CW QS
	0,000	-0,157	-7,986	-2,371	2,018	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,000	-0,157	-7,986	-2,371	2,018	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	1,000	-0,157	-7,986	-1,716	-1,814	-12,820	-3,21	5,16	CW QS
	0,000	-0,157	-7,986	-2,371	2,018	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	1,000	-0,157	-7,986	-1,716	-1,814	-12,820	-3,21	5,16	CW QS
	0,875	-0,157	0,988	-0,457	-1,335	-9,615	0,28	1,67	CW QS
	0,500	-0,157	12,526	1,022	0,102	0,000	-4,36	6,31	CW QS
	0,500	-0,157	12,526	1,022	0,102	0,000	-4,36	6,31	CW QS
	0,875	-0,056	0,362	-0,167	-0,485	-3,488	0,10	0,61	CW Q(g2)
69	0,000	0,001	-0,319	-0,788	0,720	4,797	-0,66	0,73	CW Q(g2)
	0,000	-0,016	-0,902	-2,234	2,004	13,221	-1,86	2,08	CW QS
	0,500	-0,016	20,912	1,120	0,028	0,000	-8,37	8,59	CW QS
	1,000	-0,016	-0,902	-2,046	-1,947	-13,221	-1,72	1,94	CW QS
	0,500	-0,016	20,912	1,120	0,028	0,000	-8,37	8,59	CW QS
	0,000	-0,016	-0,902	-2,234	2,004	13,221	-1,86	2,08	CW QS
	0,000	-0,016	-0,902	-2,234	2,004	13,221	-1,86	2,08	CW QS
	1,000	-0,016	-0,902	-2,046	-1,947	-13,221	-1,72	1,94	CW QS
	0,000	-0,016	-0,902	-2,234	2,004	13,221	-1,86	2,08	CW QS
	1,000	-0,016	-0,902	-2,046	-1,947	-13,221	-1,72	1,94	CW QS
	1,000	0,001	-0,319	-0,765	-0,713	-4,797	-0,64	0,72	CW Q(g2)
	0,500	-0,016	20,912	1,120	0,028	0,000	-8,37	8,59	CW QS
	0,500	-0,016	20,912	1,120	0,028	0,000	-8,37	8,59	CW QS
	1,000	0,001	-0,319	-0,765	-0,713	-4,797	-0,64	0,72	CW Q(g2)
70	0,000	-0,011	-0,314	-0,813	0,724	4,797	-0,67	0,75	CW Q(g2)
	0,000	-0,011	-0,887	-2,170	1,974	13,221	-1,81	2,02	CW QS
	0,500	-0,011	20,927	1,084	-0,002	0,000	-8,35	8,57	CW QS
	1,000	-0,011	-0,887	-2,182	-1,978	-13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,500	-0,011	20,927	1,084	-0,002	0,000	-8,35	8,57	CW QS
	1,000	-0,011	-0,887	-2,182	-1,978	-13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,000	-0,011	-0,887	-2,170	1,974	13,221	-1,81	2,02	CW QS
	1,000	-0,011	-0,887	-2,182	-1,978	-13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,000	-0,011	-0,887	-2,170	1,974	13,221	-1,81	2,02	CW QS
	1,000	-0,011	-0,887	-2,182	-1,978	-13,221	-1,82	2,03	CW QS
	1,000	-0,011	-0,314	-0,766	-0,710	-4,797	-0,64	0,71	CW Q(g2)
	0,500	-0,011	20,927	1,084	-0,002	0,000	-8,35	8,57	CW QS
	0,500	-0,011	20,927	1,084	-0,002	0,000	-8,35	8,57	CW QS
	1,000	-0,011	-0,314	-0,766	-0,710	-4,797	-0,64	0,71	CW Q(g2)
71	0,000	0,000	-3,152	-0,785	0,719	4,833	-1,34	2,11	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,697	-2,164	1,981	13,321	-3,71	5,83	CW QS
	0,500	0,000	13,450	1,112	-0,010	0,000	-4,68	6,80	CW QS
	0,000	0,000	-8,697	-2,164	1,981	13,321	-3,71	5,83	CW QS
	0,500	0,000	13,450	1,112	-0,010	0,000	-4,68	6,80	CW QS
	1,000	0,000	-8,697	-2,232	-2,001	-13,321	-3,76	5,88	CW QS
	0,000	0,000	-8,697	-2,164	1,981	13,321	-3,71	5,83	CW QS
	1,000	0,000	-8,697	-2,232	-2,001	-13,321	-3,76	5,88	CW QS
	0,000	0,000	-8,697	-2,164	1,981	13,321	-3,71	5,83	CW QS
	1,000	0,000	-8,697	-2,232	-2,001	-13,321	-3,76	5,88	CW QS
	0,125	0,000	0,992	-0,725	1,483	9,991	0,17	1,96	CW QS
	0,500	0,000	13,450	1,112	-0,010	0,000	-4,68	6,80	CW QS
	0,500	0,000	13,450	1,112	-0,010	0,000	-4,68	6,80	CW QS
	0,125	0,000	0,364	-0,263	0,538	3,625	0,06	0,71	CW Q(g2)
72	0,000	0,011	-0,881	-2,154	1,976	13,221	-1,79	2,01	CW QS

28 | S t r o n a

	1,000	0,015	-1,320	-2,377	-2,060	-13,221	-2,06	2,39	CW QS
	0,031	-0,001	0,489	-0,544	0,648	4,497	-0,52	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,015	20,494	1,161	-0,084	0,000	-8,19	8,52	CW QS
	0,500	0,015	20,494	1,161	-0,084	0,000	-8,19	8,52	CW QS
	0,031	-0,001	0,489	-0,544	0,648	4,497	-0,52	0,63	CW Q(g2)
147	0,000	0,011	-1,461	-2,217	1,962	13,221	-1,98	2,34	CW QS
	0,000	0,011	-0,523	-0,775	0,703	4,797	-0,70	0,82	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,353	0,997	-0,014	0,000	-8,01	8,36	CW QS
	0,000	0,011	-1,461	-2,217	1,962	13,221	-1,98	2,34	CW QS
	0,500	0,011	20,353	0,997	-0,014	0,000	-8,01	8,36	CW QS
	1,000	0,011	-1,461	-2,309	-1,990	-13,221	-2,05	2,40	CW QS
	0,000	0,011	-1,461	-2,217	1,962	13,221	-1,98	2,34	CW QS
	1,000	0,011	-1,461	-2,309	-1,990	-13,221	-2,05	2,40	CW QS
	0,000	0,011	-1,461	-2,217	1,962	13,221	-1,98	2,34	CW QS
	1,000	0,011	-1,461	-2,309	-1,990	-13,221	-2,05	2,40	CW QS
	0,031	0,011	0,436	-0,635	0,658	4,497	-0,56	0,69	CW Q(g2)
	0,500	0,011	20,353	0,997	-0,014	0,000	-8,01	8,36	CW QS
	0,500	0,011	20,353	0,997	-0,014	0,000	-8,01	8,36	CW QS
	0,031	0,011	0,436	-0,635	0,658	4,497	-0,56	0,69	CW Q(g2)
148	0,000	0,000	-3,189	-0,846	0,740	4,833	-1,40	2,18	CW Q(g2)
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	0,500	-0,001	13,346	1,137	0,048	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	0,500	-0,001	13,346	1,137	0,048	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,012	-1,942	-13,321	-3,62	5,77	CW QS
	0,000	-0,001	-8,800	-2,334	2,039	13,321	-3,86	6,01	CW QS
	1,000	-0,001	-8,800	-2,012	-1,942	-13,321	-3,62	5,77	CW QS
	0,875	-0,001	0,889	-0,604	-1,445	-9,991	0,31	1,84	CW QS
	0,500	-0,001	13,346	1,137	0,048	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,500	-0,001	13,346	1,137	0,048	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,875	0,000	0,326	-0,220	-0,524	-3,625	0,11	0,67	CW Q(g2)
149	0,000	-0,010	-0,867	-2,192	1,989	13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,000	-0,010	-0,307	-0,823	0,730	4,797	-0,68	0,75	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	20,948	1,112	0,013	0,000	-8,38	8,59	CW QS
	0,000	-0,010	-0,867	-2,192	1,989	13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,500	-0,010	20,948	1,112	0,013	0,000	-8,38	8,59	CW QS
	0,000	-0,010	-0,867	-2,192	1,989	13,221	-1,82	2,03	CW QS
	0,000	-0,010	-0,867	-2,192	1,989	13,221	-1,82	2,03	CW QS
	1,000	-0,010	-0,867	-2,105	-1,963	-13,221	-1,75	1,96	CW QS
	0,000	-0,010	-0,867	-2,192	1,989	13,221	-1,82	2,03	CW QS
	1,000	-0,010	-0,867	-2,105	-1,963	-13,221	-1,75	1,96	CW QS
	1,000	-0,010	-0,307	-0,736	-0,704	-4,797	-0,61	0,69	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	20,948	1,112	0,013	0,000	-8,38	8,59	CW QS
	0,500	-0,010	20,948	1,112	0,013	0,000	-8,38	8,59	CW QS
	1,000	-0,010	-0,307	-0,736	-0,704	-4,797	-0,61	0,69	CW Q(g2)
150	0,000	0,001	-0,299	-0,788	0,719	4,797	-0,65	0,72	CW Q(g2)
	0,000	-0,016	-0,848	-2,230	2,000	13,221	-1,84	2,05	CW QS
	0,500	-0,016	20,967	1,111	0,024	0,000	-8,39	8,60	CW QS
	1,000	-0,016	-0,848	-2,068	-1,951	-13,221	-1,72	1,93	CW QS
	0,500	-0,016	20,967	1,111	0,024	0,000	-8,39	8,60	CW QS
	0,000	-0,016	-0,848	-2,230	2,000	13,221	-1,84	2,05	CW QS
	0,000	-0,016	-0,848	-2,230	2,000	13,221	-1,84	2,05	CW QS
	1,000	-0,016	-0,848	-2,068	-1,951	-13,221	-1,72	1,93	CW QS
	0,000	-0,016	-0,848	-2,230	2,000	13,221	-1,84	2,05	CW QS
	1,000	-0,016	-0,848	-2,068	-1,951	-13,221	-1,72	1,93	CW QS
	1,000	0,001	-0,299	-0,772	-0,715	-4,797	-0,64	0,71	CW Q(g2)
	0,500	-0,016	20,967	1,111	0,024	0,000	-8,39	8,60	CW QS
	0,500	-0,016	20,967	1,111	0,024	0,000	-8,39	8,60	CW QS
	1,000	0,001	-0,299	-0,772	-0,715	-4,797	-0,64	0,71	CW Q(g2)
151	0,000	-0,057	-2,892	-0,863	0,733	4,651	-1,34	2,04	CW Q(g2)
	0,000	-0,157	-7,981	-2,382	2,022	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,500	-0,157	12,531	1,022	0,106	0,000	-4,36	6,31	CW QS

	0,000	-0,157	-7,981	-2,382	2,022	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,531	-0,157	12,451	1,032	-0,014	-0,801	-4,34	6,29	CW QS
	0,000	-0,157	-7,981	-2,382	2,022	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	0,000	-0,157	-7,981	-2,382	2,022	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	1,000	-0,157	-7,981	-1,704	-1,810	-12,820	-3,20	5,15	CW QS
	0,000	-0,157	-7,981	-2,382	2,022	12,820	-3,69	5,64	CW QS
	1,000	-0,157	-7,981	-1,704	-1,810	-12,820	-3,20	5,15	CW QS
	0,875	-0,157	0,993	-0,448	-1,331	-9,615	0,28	1,67	CW QS
	0,500	-0,157	12,531	1,022	0,106	0,000	-4,36	6,31	CW QS
	0,500	-0,157	12,531	1,022	0,106	0,000	-4,36	6,31	CW QS
	0,875	-0,057	0,364	-0,164	-0,483	-3,488	0,10	0,61	CW Q(g2)
75	0,000	-0,055	-2,931	-0,872	0,736	4,651	-1,35	2,07	CW Q(g2)
	0,000	-0,154	-8,059	-2,411	2,031	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,500	-0,154	12,453	1,022	0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,000	-0,154	-8,059	-2,411	2,031	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,531	-0,154	12,373	1,033	-0,005	-0,801	-4,30	6,27	CW QS
	0,000	-0,154	-8,059	-2,411	2,031	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,000	-0,154	-8,059	-2,411	2,031	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	1,000	-0,154	-8,059	-1,676	-1,801	-12,820	-3,20	5,16	CW QS
	0,000	-0,154	-8,059	-2,411	2,031	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	1,000	-0,154	-8,059	-1,676	-1,801	-12,820	-3,20	5,16	CW QS
	0,875	-0,154	0,915	-0,427	-1,322	-9,615	0,34	1,63	CW QS
	0,500	-0,154	12,453	1,022	0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,500	-0,154	12,453	1,022	0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,875	-0,055	0,325	-0,157	-0,481	-3,488	0,12	0,59	CW Q(g2)
76	0,000	-0,002	-0,134	-0,793	0,722	4,797	-0,61	0,65	CW Q(g2)
	0,000	-0,022	-0,384	-2,251	2,009	13,221	-1,74	1,84	CW QS
	0,500	-0,022	21,430	1,120	0,034	0,000	-8,62	8,72	CW QS
	1,000	-0,022	-0,384	-2,030	-1,942	-13,221	-1,58	1,67	CW QS
	0,500	-0,022	21,430	1,120	0,034	0,000	-8,62	8,72	CW QS
	0,000	-0,022	-0,384	-2,251	2,009	13,221	-1,74	1,84	CW QS
	0,000	-0,022	-0,384	-2,251	2,009	13,221	-1,74	1,84	CW QS
	1,000	-0,022	-0,384	-2,030	-1,942	-13,221	-1,58	1,67	CW QS
	0,000	-0,022	-0,384	-2,251	2,009	13,221	-1,74	1,84	CW QS
	1,000	-0,022	-0,384	-2,030	-1,942	-13,221	-1,58	1,67	CW QS
	1,000	-0,002	-0,134	-0,760	-0,712	-4,797	-0,59	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,022	21,430	1,120	0,034	0,000	-8,62	8,72	CW QS
	0,500	-0,022	21,430	1,120	0,034	0,000	-8,62	8,72	CW QS
	1,000	-0,002	-0,134	-0,760	-0,712	-4,797	-0,59	0,62	CW Q(g2)
77	0,000	-0,010	-0,129	-0,819	0,725	4,797	-0,63	0,66	CW Q(g2)
	0,000	-0,011	-0,371	-2,184	1,976	13,221	-1,69	1,78	CW QS
	0,500	-0,011	21,443	1,078	0,001	0,000	-8,60	8,69	CW QS
	1,000	-0,011	-0,371	-2,180	-1,975	-13,221	-1,69	1,78	CW QS
	0,500	-0,011	21,443	1,078	0,001	0,000	-8,60	8,69	CW QS
	0,000	-0,011	-0,371	-2,184	1,976	13,221	-1,69	1,78	CW QS
	0,000	-0,011	-0,371	-2,184	1,976	13,221	-1,69	1,78	CW QS
	1,000	-0,011	-0,371	-2,180	-1,975	-13,221	-1,69	1,78	CW QS
	1,000	-0,010	-0,129	-0,765	-0,709	-4,797	-0,59	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,011	21,443	1,078	0,001	0,000	-8,60	8,69	CW QS
	0,500	-0,011	21,443	1,078	0,001	0,000	-8,60	8,69	CW QS
	1,000	-0,010	-0,129	-0,765	-0,709	-4,797	-0,59	0,62	CW Q(g2)
78	0,000	0,000	-3,179	-0,783	0,718	4,833	-1,35	2,13	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,745	-2,157	1,979	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	0,500	0,000	13,401	1,113	-0,012	0,000	-4,66	6,79	CW QS
	0,000	0,000	-8,745	-2,157	1,979	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	0,500	0,000	13,401	1,113	-0,012	0,000	-4,66	6,79	CW QS
	1,000	0,000	-8,745	-2,236	-2,003	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,000	0,000	-8,745	-2,157	1,979	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	1,000	0,000	-8,745	-2,236	-2,003	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,000	0,000	-8,745	-2,157	1,979	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	1,000	0,000	-8,745	-2,236	-2,003	-13,321	-3,77	5,91	CW QS
	0,125	0,000	0,944	-0,719	1,481	9,991	0,20	1,94	CW QS

	0,500	0,000	13,401	1,113	-0,012	0,000	-4,66	6,79	CW QS
	0,500	0,000	13,401	1,113	-0,012	0,000	-4,66	6,79	CW QS
	0,125	0,000	0,336	-0,261	0,537	3,625	0,07	0,70	CW Q(g2)
79	0,000	0,011	-0,362	-2,148	1,974	13,221	-1,66	1,75	CW QS
	0,000	0,010	-0,126	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,011	21,453	1,106	-0,002	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,000	0,011	-0,362	-2,148	1,974	13,221	-1,66	1,75	CW QS
	0,500	0,011	21,453	1,106	-0,002	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	1,000	0,011	-0,362	-2,161	-1,978	-13,221	-1,67	1,76	CW QS
	0,000	0,011	-0,362	-2,148	1,974	13,221	-1,66	1,75	CW QS
	1,000	0,011	-0,362	-2,161	-1,978	-13,221	-1,67	1,76	CW QS
	0,000	0,011	-0,362	-2,148	1,974	13,221	-1,66	1,75	CW QS
	1,000	0,011	-0,362	-2,161	-1,978	-13,221	-1,67	1,76	CW QS
	0,000	0,010	-0,126	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,011	21,453	1,106	-0,002	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,500	0,011	21,453	1,106	-0,002	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,000	0,010	-0,126	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,61	CW Q(g2)
80	0,000	0,022	-0,370	-2,085	1,955	13,221	-1,62	1,71	CW QS
	0,000	0,002	-0,129	-0,779	0,716	4,797	-0,60	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,022	21,444	1,106	-0,021	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,000	0,022	-0,370	-2,085	1,955	13,221	-1,62	1,71	CW QS
	0,500	0,022	21,444	1,106	-0,021	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	1,000	0,022	-0,370	-2,223	-1,997	-13,221	-1,72	1,81	CW QS
	0,000	0,022	-0,370	-2,085	1,955	13,221	-1,62	1,71	CW QS
	1,000	0,022	-0,370	-2,223	-1,997	-13,221	-1,72	1,81	CW QS
	0,000	0,022	-0,370	-2,085	1,955	13,221	-1,62	1,71	CW QS
	1,000	0,022	-0,370	-2,223	-1,997	-13,221	-1,72	1,81	CW QS
	0,000	0,002	-0,129	-0,779	0,716	4,797	-0,60	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,022	21,444	1,106	-0,021	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,500	0,022	21,444	1,106	-0,021	0,000	-8,62	8,71	CW QS
	0,000	0,002	-0,129	-0,779	0,716	4,797	-0,60	0,63	CW Q(g2)
81	0,000	0,154	-8,058	-1,675	1,801	12,820	-3,19	5,16	CW QS
	0,000	0,055	-2,931	-0,610	0,654	4,651	-1,16	1,88	CW Q(g2)
	0,500	0,154	12,454	1,022	-0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,000	0,154	-8,058	-1,675	1,801	12,820	-3,19	5,16	CW QS
	0,469	0,154	12,374	1,033	0,005	0,801	-4,30	6,27	CW QS
	1,000	0,154	-8,058	-2,411	-2,031	-12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,000	0,154	-8,058	-1,675	1,801	12,820	-3,19	5,16	CW QS
	1,000	0,154	-8,058	-2,411	-2,031	-12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,000	0,154	-8,058	-1,675	1,801	12,820	-3,19	5,16	CW QS
	1,000	0,154	-8,058	-2,411	-2,031	-12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,125	0,154	0,916	-0,426	1,322	9,615	0,34	1,63	CW QS
	0,500	0,154	12,454	1,022	-0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,500	0,154	12,454	1,022	-0,115	0,000	-4,33	6,29	CW QS
	0,125	0,055	0,325	-0,156	0,480	3,488	0,12	0,59	CW Q(g2)
152	0,000	0,154	-8,030	-1,617	1,785	12,820	-3,14	5,11	CW QS
	0,000	0,055	-2,920	-0,590	0,648	4,651	-1,14	1,86	CW Q(g2)
	0,500	0,154	12,483	1,028	-0,131	0,000	-4,34	6,30	CW QS
	0,000	0,154	-8,030	-1,617	1,785	12,820	-3,14	5,11	CW QS
	0,469	0,154	12,402	1,042	-0,012	0,801	-4,33	6,29	CW QS
	1,000	0,154	-8,030	-2,458	-2,047	-12,820	-3,76	5,72	CW QS
	0,000	0,154	-8,030	-1,617	1,785	12,820	-3,14	5,11	CW QS
	1,000	0,154	-8,030	-2,458	-2,047	-12,820	-3,76	5,72	CW QS
	0,000	0,154	-8,030	-1,617	1,785	12,820	-3,14	5,11	CW QS
	1,000	0,154	-8,030	-2,458	-2,047	-12,820	-3,76	5,72	CW QS
	0,125	0,154	0,944	-0,381	1,306	9,615	0,36	1,61	CW QS
	0,500	0,154	12,483	1,028	-0,131	0,000	-4,34	6,30	CW QS
	0,500	0,154	12,483	1,028	-0,131	0,000	-4,34	6,30	CW QS
	0,125	0,055	0,336	-0,140	0,475	3,488	0,13	0,58	CW Q(g2)
153	0,000	0,021	-0,041	-1,624	1,845	13,221	-1,20	1,21	CW QS
	0,000	0,002	-0,008	-0,612	0,676	4,797	-0,45	0,45	CW Q(g2)
	0,500	0,021	21,773	1,203	-0,131	0,000	-8,85	8,86	CW QS
	0,000	0,021	-0,041	-1,624	1,845	13,221	-1,20	1,21	CW QS
	0,469	0,021	21,688	1,218	-0,008	0,826	-8,83	8,84	CW QS

	1,000	0,021	-0,041	-2,490	-2,107	-13,221	-1,83	1,84	CW QS
	0,000	0,021	-0,041	-1,624	1,845	13,221	-1,20	1,21	CW QS
	1,000	0,021	-0,041	-2,490	-2,107	-13,221	-1,83	1,84	CW QS
	0,000	0,021	-0,041	-1,624	1,845	13,221	-1,20	1,21	CW QS
	1,000	0,021	-0,041	-2,490	-2,107	-13,221	-1,83	1,84	CW QS
	0,000	0,002	-0,008	-0,612	0,676	4,797	-0,45	0,45	CW Q(g2)
	0,500	0,021	21,773	1,203	-0,131	0,000	-8,85	8,86	CW QS
	0,500	0,021	21,773	1,203	-0,131	0,000	-8,85	8,86	CW QS
	0,000	0,002	-0,008	-0,612	0,676	4,797	-0,45	0,45	CW Q(g2)
154	0,000	0,011	-2,383	-2,219	1,940	13,221	-2,21	2,79	CW QS
	0,000	0,010	-0,859	-0,776	0,695	4,797	-0,78	0,99	CW Q(g2)
	0,500	0,011	19,432	0,923	-0,036	0,000	-7,50	8,08	CW QS
	0,000	0,011	-2,383	-2,219	1,940	13,221	-2,21	2,79	CW QS
	0,500	0,011	19,432	0,923	-0,036	0,000	-7,50	8,08	CW QS
	1,000	0,011	-2,383	-2,455	-2,011	-13,221	-2,38	2,96	CW QS
	0,000	0,011	-2,383	-2,219	1,940	13,221	-2,21	2,79	CW QS
	1,000	0,011	-2,383	-2,455	-2,011	-13,221	-2,38	2,96	CW QS
	0,000	0,011	-2,383	-2,219	1,940	13,221	-2,21	2,79	CW QS
	1,000	0,011	-2,383	-2,455	-2,011	-13,221	-2,38	2,96	CW QS
	0,031	0,010	0,099	-0,637	0,650	4,497	-0,40	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,011	19,432	0,923	-0,036	0,000	-7,50	8,08	CW QS
	0,500	0,011	19,432	0,923	-0,036	0,000	-7,50	8,08	CW QS
	0,031	0,010	0,099	-0,637	0,650	4,497	-0,40	0,61	CW Q(g2)
155	0,000	0,000	-3,246	-0,861	0,747	4,833	-1,42	2,22	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,925	-2,374	2,060	13,321	-3,92	6,10	CW QS
	0,500	0,000	13,221	1,165	0,069	0,000	-4,61	6,78	CW QS
	0,000	0,000	-8,925	-2,374	2,060	13,321	-3,92	6,10	CW QS
	0,531	0,000	13,134	1,166	-0,056	-0,833	-4,57	6,75	CW QS
	0,000	0,000	-8,925	-2,374	2,060	13,321	-3,92	6,10	CW QS
	0,000	0,000	-8,925	-2,374	2,060	13,321	-3,92	6,10	CW QS
	1,000	0,000	-8,925	-1,916	-1,922	-13,321	-3,58	5,76	CW QS
	0,000	0,000	-8,925	-2,374	2,060	13,321	-3,92	6,10	CW QS
	1,000	0,000	-8,925	-1,916	-1,922	-13,321	-3,58	5,76	CW QS
	0,875	0,000	0,764	-0,525	-1,424	-9,991	0,43	1,75	CW QS
	0,500	0,000	13,221	1,165	0,069	0,000	-4,61	6,78	CW QS
	0,500	0,000	13,221	1,165	0,069	0,000	-4,61	6,78	CW QS
	0,875	0,000	0,269	-0,192	-0,517	-3,625	0,16	0,64	CW Q(g2)
156	0,000	-0,010	-0,160	-2,190	1,987	13,221	-1,64	1,68	CW QS
	0,000	-0,010	-0,053	-0,823	0,730	4,797	-0,62	0,63	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	21,654	1,108	0,012	0,000	-8,72	8,76	CW QS
	0,000	-0,010	-0,160	-2,190	1,987	13,221	-1,64	1,68	CW QS
	0,500	-0,010	21,654	1,108	0,012	0,000	-8,72	8,76	CW QS
	0,000	-0,010	-0,160	-2,190	1,987	13,221	-1,64	1,68	CW QS
	0,000	-0,010	-0,160	-2,190	1,987	13,221	-1,64	1,68	CW QS
	1,000	-0,010	-0,160	-2,114	-1,964	-13,221	-1,59	1,63	CW QS
	0,000	-0,010	-0,160	-2,190	1,987	13,221	-1,64	1,68	CW QS
	1,000	-0,010	-0,160	-2,114	-1,964	-13,221	-1,59	1,63	CW QS
	1,000	-0,010	-0,053	-0,739	-0,704	-4,797	-0,55	0,57	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	21,654	1,108	0,012	0,000	-8,72	8,76	CW QS
	0,500	-0,010	21,654	1,108	0,012	0,000	-8,72	8,76	CW QS
	1,000	-0,010	-0,053	-0,739	-0,704	-4,797	-0,55	0,57	CW Q(g2)
157	0,000	-0,002	-0,075	-0,788	0,719	4,797	-0,60	0,61	CW Q(g2)
	0,000	-0,022	-0,220	-2,235	2,001	13,221	-1,69	1,74	CW QS
	0,500	-0,022	21,594	1,109	0,025	0,000	-8,69	8,75	CW QS
	1,000	-0,022	-0,220	-2,068	-1,950	-13,221	-1,57	1,62	CW QS
	0,500	-0,022	21,594	1,109	0,025	0,000	-8,69	8,75	CW QS
	0,000	-0,022	-0,220	-2,235	2,001	13,221	-1,69	1,74	CW QS
	0,000	-0,022	-0,220	-2,235	2,001	13,221	-1,69	1,74	CW QS
	1,000	-0,022	-0,220	-2,068	-1,950	-13,221	-1,57	1,62	CW QS
	0,000	-0,022	-0,220	-2,235	2,001	13,221	-1,69	1,74	CW QS
	1,000	-0,022	-0,220	-2,068	-1,950	-13,221	-1,57	1,62	CW QS
	1,000	-0,002	-0,075	-0,773	-0,715	-4,797	-0,58	0,60	CW Q(g2)
	0,500	-0,022	21,594	1,109	0,025	0,000	-8,69	8,75	CW QS
	0,500	-0,022	21,594	1,109	0,025	0,000	-8,69	8,75	CW QS

	1,000	-0,002	-0,075	-0,773	-0,715	-4,797	-0,58	0,60	CW Q(g2)
158	0,000	-0,055	-2,924	-0,875	0,737	4,651	-1,35	2,07	CW Q(g2)
	0,000	-0,154	-8,040	-2,416	2,032	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,500	-0,154	12,472	1,023	0,116	0,000	-4,33	6,30	CW QS
	0,000	-0,154	-8,040	-2,416	2,032	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,531	-0,154	12,392	1,034	-0,003	-0,801	-4,31	6,28	CW QS
	0,000	-0,154	-8,040	-2,416	2,032	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	0,000	-0,154	-8,040	-2,416	2,032	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	1,000	-0,154	-8,040	-1,670	-1,800	-12,820	-3,19	5,15	CW QS
	0,000	-0,154	-8,040	-2,416	2,032	12,820	-3,73	5,70	CW QS
	1,000	-0,154	-8,040	-1,670	-1,800	-12,820	-3,19	5,15	CW QS
	0,875	-0,154	0,934	-0,422	-1,321	-9,615	0,33	1,63	CW QS
	0,500	-0,154	12,472	1,023	0,116	0,000	-4,33	6,30	CW QS
	0,500	-0,154	12,472	1,023	0,116	0,000	-4,33	6,30	CW QS
	0,875	-0,055	0,332	-0,155	-0,480	-3,488	0,12	0,59	CW Q(g2)
82	0,000	-0,050	-2,958	-0,874	0,736	4,651	-1,36	2,08	CW Q(g2)
	0,000	-0,140	-8,109	-2,416	2,032	12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,500	-0,140	12,403	1,022	0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,000	-0,140	-8,109	-2,416	2,032	12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,531	-0,140	12,323	1,033	-0,003	-0,801	-4,28	6,26	CW QS
	0,000	-0,140	-8,109	-2,416	2,032	12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,000	-0,140	-8,109	-2,416	2,032	12,820	-3,75	5,73	CW QS
	1,000	-0,140	-8,109	-1,671	-1,800	-12,820	-3,20	5,18	CW QS
	0,000	-0,140	-8,109	-2,416	2,032	12,820	-3,75	5,73	CW QS
	1,000	-0,140	-8,109	-1,671	-1,800	-12,820	-3,20	5,18	CW QS
	0,875	-0,140	0,865	-0,423	-1,321	-9,615	0,36	1,62	CW QS
	0,500	-0,140	12,403	1,022	0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,500	-0,140	12,403	1,022	0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,875	-0,050	0,298	-0,156	-0,480	-3,488	0,14	0,58	CW Q(g2)
83	0,000	-0,005	0,048	-0,781	0,719	4,797	-0,60	0,58	CW Q(g2)
	0,000	-0,029	0,123	-2,224	2,003	13,221	-1,69	1,66	CW QS
	0,500	-0,029	21,937	1,124	0,027	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	0,000	-0,005	0,048	-0,781	0,719	4,797	-0,60	0,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,029	21,937	1,124	0,027	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	0,000	-0,029	0,123	-2,224	2,003	13,221	-1,69	1,66	CW QS
	0,000	-0,029	0,123	-2,224	2,003	13,221	-1,69	1,66	CW QS
	1,000	-0,029	0,123	-2,048	-1,949	-13,221	-1,56	1,53	CW QS
	0,000	-0,029	0,123	-2,224	2,003	13,221	-1,69	1,66	CW QS
	1,000	-0,029	0,123	-2,048	-1,949	-13,221	-1,56	1,53	CW QS
	1,000	-0,005	0,048	-0,768	-0,715	-4,797	-0,59	0,57	CW Q(g2)
	0,500	-0,029	21,937	1,124	0,027	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	0,500	-0,029	21,937	1,124	0,027	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	1,000	-0,005	0,048	-0,768	-0,715	-4,797	-0,59	0,57	CW Q(g2)
84	0,000	-0,009	0,053	-0,820	0,725	4,797	-0,63	0,61	CW Q(g2)
	0,000	-0,010	0,135	-2,182	1,975	13,221	-1,66	1,63	CW QS
	0,500	-0,010	21,949	1,076	-0,001	0,000	-8,84	8,81	CW QS
	0,000	-0,009	0,053	-0,820	0,725	4,797	-0,63	0,61	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	21,949	1,076	-0,001	0,000	-8,84	8,81	CW QS
	1,000	-0,010	0,135	-2,187	-1,976	-13,221	-1,67	1,63	CW QS
	0,000	-0,010	0,135	-2,182	1,975	13,221	-1,66	1,63	CW QS
	1,000	-0,010	0,135	-2,187	-1,976	-13,221	-1,67	1,63	CW QS
	0,000	-0,010	0,135	-2,182	1,975	13,221	-1,66	1,63	CW QS
	1,000	-0,010	0,135	-2,187	-1,976	-13,221	-1,67	1,63	CW QS
	1,000	-0,009	0,053	-0,766	-0,709	-4,797	-0,59	0,57	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	21,949	1,076	-0,001	0,000	-8,84	8,81	CW QS
	0,500	-0,010	21,949	1,076	-0,001	0,000	-8,84	8,81	CW QS
	1,000	-0,009	0,053	-0,766	-0,709	-4,797	-0,59	0,57	CW Q(g2)
85	0,000	0,000	-3,197	-0,779	0,717	4,833	-1,35	2,13	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,768	-2,148	1,977	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	0,500	0,000	13,378	1,115	-0,014	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,000	0,000	-8,768	-2,148	1,977	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	0,500	0,000	13,378	1,115	-0,014	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	1,000	0,000	-8,768	-2,242	-2,005	-13,321	-3,78	5,92	CW QS
	0,000	0,000	-8,768	-2,148	1,977	13,321	-3,71	5,85	CW QS

	1,000	0,000	-8,768	-2,242	-2,005	-13,321	-3,78	5,92	CW QS
	0,000	0,000	-8,768	-2,148	1,977	13,321	-3,71	5,85	CW QS
	1,000	0,000	-8,768	-2,242	-2,005	-13,321	-3,78	5,92	CW QS
	0,125	0,000	0,921	-0,711	1,479	9,991	0,21	1,93	CW QS
	0,500	0,000	13,378	1,115	-0,014	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,500	0,000	13,378	1,115	-0,014	0,000	-4,65	6,79	CW QS
	0,125	0,000	0,319	-0,258	0,537	3,625	0,08	0,70	CW Q(g2)
86	0,000	0,010	0,158	-2,150	1,975	13,221	-1,65	1,61	CW QS
	0,000	0,010	0,061	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,56	CW Q(g2)
	0,500	0,010	21,972	1,109	-0,001	0,000	-8,88	8,84	CW QS
	1,000	0,010	0,061	-0,811	-0,726	-4,797	-0,62	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,010	21,972	1,109	-0,001	0,000	-8,88	8,84	CW QS
	1,000	0,010	0,158	-2,153	-1,976	-13,221	-1,65	1,62	CW QS
	0,000	0,010	0,158	-2,150	1,975	13,221	-1,65	1,61	CW QS
	1,000	0,010	0,158	-2,153	-1,976	-13,221	-1,65	1,62	CW QS
	0,000	0,010	0,158	-2,150	1,975	13,221	-1,65	1,61	CW QS
	1,000	0,010	0,158	-2,153	-1,976	-13,221	-1,65	1,62	CW QS
	0,000	0,010	0,061	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,56	CW Q(g2)
	0,500	0,010	21,972	1,109	-0,001	0,000	-8,88	8,84	CW QS
	0,500	0,010	21,972	1,109	-0,001	0,000	-8,88	8,84	CW QS
	0,000	0,010	0,061	-0,751	0,708	4,797	-0,58	0,56	CW Q(g2)
87	0,000	0,029	0,142	-2,114	1,965	13,221	-1,62	1,58	CW QS
	0,000	0,005	0,055	-0,791	0,720	4,797	-0,61	0,59	CW Q(g2)
	0,500	0,029	21,957	1,108	-0,011	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	0,000	0,005	0,055	-0,791	0,720	4,797	-0,61	0,59	CW Q(g2)
	0,500	0,029	21,957	1,108	-0,011	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	1,000	0,029	0,142	-2,189	-1,987	-13,221	-1,67	1,64	CW QS
	0,000	0,029	0,142	-2,114	1,965	13,221	-1,62	1,58	CW QS
	1,000	0,029	0,142	-2,189	-1,987	-13,221	-1,67	1,64	CW QS
	0,000	0,029	0,142	-2,114	1,965	13,221	-1,62	1,58	CW QS
	1,000	0,029	0,142	-2,189	-1,987	-13,221	-1,67	1,64	CW QS
	1,000	0,005	0,055	-0,771	-0,714	-4,797	-0,59	0,58	CW Q(g2)
	0,500	0,029	21,957	1,108	-0,011	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	0,500	0,029	21,957	1,108	-0,011	0,000	-8,87	8,84	CW QS
	1,000	0,005	0,055	-0,771	-0,714	-4,797	-0,59	0,58	CW Q(g2)
88	0,000	0,140	-8,106	-1,672	1,800	12,820	-3,20	5,18	CW QS
	0,000	0,050	-2,957	-0,609	0,654	4,651	-1,17	1,89	CW Q(g2)
	0,500	0,140	12,407	1,022	-0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,000	0,140	-8,106	-1,672	1,800	12,820	-3,20	5,18	CW QS
	0,469	0,140	12,326	1,033	0,004	0,801	-4,28	6,26	CW QS
	1,000	0,140	-8,106	-2,415	-2,032	-12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,000	0,140	-8,106	-1,672	1,800	12,820	-3,20	5,18	CW QS
	1,000	0,140	-8,106	-2,415	-2,032	-12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,000	0,140	-8,106	-1,672	1,800	12,820	-3,20	5,18	CW QS
	1,000	0,140	-8,106	-2,415	-2,032	-12,820	-3,75	5,73	CW QS
	0,125	0,140	0,868	-0,423	1,321	9,615	0,36	1,62	CW QS
	0,500	0,140	12,407	1,022	-0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,500	0,140	12,407	1,022	-0,116	0,000	-4,30	6,28	CW QS
	0,125	0,050	0,299	-0,155	0,480	3,488	0,14	0,58	CW Q(g2)
159	0,000	0,139	-7,816	-1,679	1,802	12,820	-3,14	5,05	CW QS
	0,000	0,050	-2,852	-0,612	0,655	4,651	-1,14	1,84	CW Q(g2)
	0,500	0,139	12,697	1,022	-0,114	0,000	-4,44	6,35	CW QS
	0,000	0,139	-7,816	-1,679	1,802	12,820	-3,14	5,05	CW QS
	0,469	0,139	12,617	1,033	0,006	0,801	-4,42	6,33	CW QS
	1,000	0,139	-7,816	-2,407	-2,030	-12,820	-3,67	5,58	CW QS
	0,000	0,139	-7,816	-1,679	1,802	12,820	-3,14	5,05	CW QS
	1,000	0,139	-7,816	-2,407	-2,030	-12,820	-3,67	5,58	CW QS
	0,000	0,139	-7,816	-1,679	1,802	12,820	-3,14	5,05	CW QS
	1,000	0,139	-7,816	-2,407	-2,030	-12,820	-3,67	5,58	CW QS
	0,125	0,139	1,159	-0,429	1,323	9,615	0,22	1,69	CW QS
	0,500	0,139	12,697	1,022	-0,114	0,000	-4,44	6,35	CW QS
	0,500	0,139	12,697	1,022	-0,114	0,000	-4,44	6,35	CW QS
	0,125	0,050	0,403	-0,158	0,481	3,488	0,08	0,61	CW Q(g2)
160	0,000	0,029	2,277	-2,048	1,950	13,221	-2,61	2,06	CW QS

	0,000	0,005	0,827	-0,768	0,715	4,797	-0,97	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,029	24,092	1,126	-0,026	0,000	-9,93	9,37	CW QS
	0,000	0,005	0,827	-0,768	0,715	4,797	-0,97	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,029	24,092	1,126	-0,026	0,000	-9,93	9,37	CW QS
	1,000	0,029	2,277	-2,220	-2,002	-13,221	-2,74	2,18	CW QS
	0,000	0,029	2,277	-2,048	1,950	13,221	-2,61	2,06	CW QS
	1,000	0,029	2,277	-2,220	-2,002	-13,221	-2,74	2,18	CW QS
	0,000	0,029	2,277	-2,048	1,950	13,221	-2,61	2,06	CW QS
	1,000	0,029	2,277	-2,220	-2,002	-13,221	-2,74	2,18	CW QS
	0,000	0,005	0,827	-0,768	0,715	4,797	-0,97	0,76	CW Q(g2)
	0,500	0,029	24,092	1,126	-0,026	0,000	-9,93	9,37	CW QS
	0,500	0,029	24,092	1,126	-0,026	0,000	-9,93	9,37	CW QS
	0,000	0,005	0,827	-0,768	0,715	4,797	-0,97	0,76	CW Q(g2)
161	0,000	0,010	-8,972	-2,182	1,975	13,213	-5,71	4,06	CW QS
	0,000	0,009	-3,080	-0,763	0,708	4,742	-1,99	1,39	CW Q(g2)
	0,500	0,010	12,816	1,073	-0,001	-0,008	-6,31	4,65	CW QS
	1,000	0,010	-9,025	-2,191	-1,977	-13,229	-5,74	4,08	CW QS
	0,500	0,010	12,816	1,073	-0,001	-0,008	-6,31	4,65	CW QS
	1,000	0,010	-9,025	-2,191	-1,977	-13,229	-5,74	4,08	CW QS
	0,000	0,010	-8,972	-2,182	1,975	13,213	-5,71	4,06	CW QS
	1,000	0,010	-9,025	-2,191	-1,977	-13,229	-5,74	4,08	CW QS
	0,000	0,010	-8,972	-2,182	1,975	13,213	-5,71	4,06	CW QS
	1,000	0,010	-9,025	-2,191	-1,977	-13,229	-5,74	4,08	CW QS
	0,875	0,009	0,069	-0,299	-0,547	-3,652	-0,55	-0,06	CW Q(g2)
	0,500	0,010	12,816	1,073	-0,001	-0,008	-6,31	4,65	CW QS
	0,500	0,010	12,816	1,073	-0,001	-0,008	-6,31	4,65	CW QS
	0,875	0,010	0,525	-0,764	-1,483	-9,924	-1,58	-0,08	CW QS
162	0,000	0,000	-7,981	-2,239	2,004	13,321	-3,59	5,54	CW QS
	0,000	0,000	-2,909	-0,813	0,727	4,833	-1,31	2,02	CW Q(g2)
	0,500	0,000	14,165	1,115	0,014	0,000	-5,03	6,98	CW QS
	0,000	0,000	-7,981	-2,239	2,004	13,321	-3,59	5,54	CW QS
	0,500	0,000	14,165	1,115	0,014	0,000	-5,03	6,98	CW QS
	0,000	0,000	-7,981	-2,239	2,004	13,321	-3,59	5,54	CW QS
	0,000	0,000	-7,981	-2,239	2,004	13,321	-3,59	5,54	CW QS
	1,000	0,000	-7,981	-2,149	-1,977	-13,321	-3,52	5,47	CW QS
	0,000	0,000	-7,981	-2,239	2,004	13,321	-3,59	5,54	CW QS
	1,000	0,000	-7,981	-2,149	-1,977	-13,321	-3,52	5,47	CW QS
	0,906	0,000	-0,455	-1,033	-1,604	-10,823	0,05	1,90	CW QS
	0,500	0,000	14,165	1,115	0,014	0,000	-5,03	6,98	CW QS
	0,500	0,000	14,165	1,115	0,014	0,000	-5,03	6,98	CW QS
	0,906	0,000	-0,178	-0,375	-0,582	-3,927	0,02	0,69	CW Q(g2)
163	0,000	-0,010	0,125	-0,810	0,726	4,797	-0,65	0,62	CW Q(g2)
	0,000	-0,010	0,335	-2,152	1,976	13,221	-1,74	1,66	CW QS
	0,500	-0,010	22,149	1,108	0,000	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,000	-0,010	0,125	-0,810	0,726	4,797	-0,65	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	22,149	1,108	0,000	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,000	-0,010	0,335	-2,152	1,976	13,221	-1,74	1,66	CW QS
	0,000	-0,010	0,335	-2,152	1,976	13,221	-1,74	1,66	CW QS
	1,000	-0,010	0,335	-2,151	-1,976	-13,221	-1,74	1,66	CW QS
	0,000	-0,010	0,335	-2,152	1,976	13,221	-1,74	1,66	CW QS
	1,000	-0,010	0,335	-2,151	-1,976	-13,221	-1,74	1,66	CW QS
	1,000	-0,010	0,125	-0,751	-0,708	-4,797	-0,61	0,58	CW Q(g2)
	0,500	-0,010	22,149	1,108	0,000	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,500	-0,010	22,149	1,108	0,000	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	1,000	-0,010	0,125	-0,751	-0,708	-4,797	-0,61	0,58	CW Q(g2)
164	0,000	-0,005	0,122	-0,769	0,713	4,797	-0,62	0,59	CW Q(g2)
	0,000	-0,029	0,325	-2,187	1,987	13,221	-1,76	1,68	CW QS
	0,500	-0,029	22,140	1,109	0,011	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,000	-0,005	0,122	-0,769	0,713	4,797	-0,62	0,59	CW Q(g2)
	0,500	-0,029	22,140	1,109	0,011	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,000	-0,029	0,325	-2,187	1,987	13,221	-1,76	1,68	CW QS
	0,000	-0,029	0,325	-2,187	1,987	13,221	-1,76	1,68	CW QS
	1,000	-0,029	0,325	-2,116	-1,965	-13,221	-1,71	1,63	CW QS
	0,000	-0,029	0,325	-2,187	1,987	13,221	-1,76	1,68	CW QS

	1,000	-0,029	0,325	-2,116	-1,965	-13,221	-1,71	1,63	CW QS
	0,000	-0,005	0,122	-0,769	0,713	4,797	-0,62	0,59	CW Q(g2)
	0,500	-0,029	22,140	1,109	0,011	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,500	-0,029	22,140	1,109	0,011	0,000	-8,96	8,88	CW QS
	0,000	-0,005	0,122	-0,769	0,713	4,797	-0,62	0,59	CW Q(g2)
165	0,000	-0,050	-2,949	-0,873	0,736	4,651	-1,36	2,08	CW Q(g2)
	0,000	-0,140	-8,084	-2,411	2,031	12,820	-3,74	5,71	CW QS
	0,500	-0,140	12,428	1,022	0,115	0,000	-4,31	6,29	CW QS
	0,000	-0,140	-8,084	-2,411	2,031	12,820	-3,74	5,71	CW QS
	0,531	-0,140	12,348	1,033	-0,005	-0,801	-4,29	6,27	CW QS
	0,000	-0,140	-8,084	-2,411	2,031	12,820	-3,74	5,71	CW QS
	0,000	-0,140	-8,084	-2,411	2,031	12,820	-3,74	5,71	CW QS
	1,000	-0,140	-8,084	-1,676	-1,801	-12,820	-3,20	5,17	CW QS
	0,000	-0,140	-8,084	-2,411	2,031	12,820	-3,74	5,71	CW QS
	1,000	-0,140	-8,084	-1,676	-1,801	-12,820	-3,20	5,17	CW QS
	0,875	-0,140	0,890	-0,427	-1,322	-9,615	0,35	1,63	CW QS
	0,500	-0,140	12,428	1,022	0,115	0,000	-4,31	6,29	CW QS
	0,500	-0,140	12,428	1,022	0,115	0,000	-4,31	6,29	CW QS
	0,875	-0,050	0,307	-0,157	-0,480	-3,488	0,13	0,59	CW Q(g2)
89	0,000	-0,040	-3,002	-0,863	0,733	4,651	-1,37	2,10	CW Q(g2)
	0,000	-0,113	-8,207	-2,388	2,022	12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,500	-0,113	12,305	1,017	0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,000	-0,113	-8,207	-2,388	2,022	12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,531	-0,113	12,225	1,027	-0,014	-0,801	-4,23	6,23	CW QS
	0,000	-0,113	-8,207	-2,388	2,022	12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,000	-0,113	-8,207	-2,388	2,022	12,820	-3,75	5,76	CW QS
	1,000	-0,113	-8,207	-1,709	-1,810	-12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,000	-0,113	-8,207	-2,388	2,022	12,820	-3,75	5,76	CW QS
	1,000	-0,113	-8,207	-1,709	-1,810	-12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,875	-0,113	0,767	-0,452	-1,331	-9,615	0,39	1,61	CW QS
	0,500	-0,113	12,305	1,017	0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,500	-0,113	12,305	1,017	0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,875	-0,040	0,254	-0,167	-0,484	-3,488	0,15	0,58	CW Q(g2)
90	0,000	-0,009	0,286	-0,751	0,711	4,797	-0,69	0,62	CW Q(g2)
	0,000	-0,037	0,777	-2,147	1,983	13,221	-1,95	1,76	CW QS
	0,500	-0,037	22,591	1,137	0,007	0,000	-9,20	9,01	CW QS
	0,000	-0,009	0,286	-0,751	0,711	4,797	-0,69	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,037	22,591	1,137	0,007	0,000	-9,20	9,01	CW QS
	0,000	-0,037	0,777	-2,147	1,983	13,221	-1,95	1,76	CW QS
	0,000	-0,037	0,777	-2,147	1,983	13,221	-1,95	1,76	CW QS
	1,000	-0,037	0,777	-2,100	-1,969	-13,221	-1,92	1,73	CW QS
	0,000	-0,037	0,777	-2,147	1,983	13,221	-1,95	1,76	CW QS
	1,000	-0,037	0,777	-2,100	-1,969	-13,221	-1,92	1,73	CW QS
	0,000	-0,009	0,286	-0,751	0,711	4,797	-0,69	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,037	22,591	1,137	0,007	0,000	-9,20	9,01	CW QS
	0,500	-0,037	22,591	1,137	0,007	0,000	-9,20	9,01	CW QS
	0,000	-0,009	0,286	-0,751	0,711	4,797	-0,69	0,62	CW Q(g2)
91	0,000	-0,008	0,284	-0,817	0,724	4,797	-0,74	0,67	CW Q(g2)
	0,000	-0,008	0,779	-2,170	1,972	13,221	-1,97	1,78	CW QS
	0,500	-0,008	22,594	1,077	-0,004	0,000	-9,16	8,97	CW QS
	0,000	-0,008	0,284	-0,817	0,724	4,797	-0,74	0,67	CW Q(g2)
	0,500	-0,008	22,594	1,077	-0,004	0,000	-9,16	8,97	CW QS
	1,000	-0,008	0,779	-2,196	-1,980	-13,221	-1,99	1,80	CW QS
	0,000	-0,008	0,779	-2,170	1,972	13,221	-1,97	1,78	CW QS
	1,000	-0,008	0,779	-2,196	-1,980	-13,221	-1,99	1,80	CW QS
	0,000	-0,008	0,779	-2,170	1,972	13,221	-1,97	1,78	CW QS
	1,000	-0,008	0,779	-2,196	-1,980	-13,221	-1,99	1,80	CW QS
	1,000	-0,008	0,284	-0,767	-0,709	-4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
	0,500	-0,008	22,594	1,077	-0,004	0,000	-9,16	8,97	CW QS
	0,500	-0,008	22,594	1,077	-0,004	0,000	-9,16	8,97	CW QS
	1,000	-0,008	0,284	-0,767	-0,709	-4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
92	0,000	0,000	-3,228	-0,776	0,716	4,833	-1,36	2,14	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-8,832	-2,137	1,973	13,321	-3,72	5,88	CW QS
	0,500	0,000	13,314	1,114	-0,018	0,000	-4,61	6,77	CW QS

	0,000	0,000	-8,832	-2,137	1,973	13,321	-3,72	5,88	CW QS
	0,500	0,000	13,314	1,114	-0,018	0,000	-4,61	6,77	CW QS
	1,000	0,000	-8,832	-2,254	-2,008	-13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,000	0,000	-8,832	-2,137	1,973	13,321	-3,72	5,88	CW QS
	1,000	0,000	-8,832	-2,254	-2,008	-13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,000	0,000	-8,832	-2,137	1,973	13,321	-3,72	5,88	CW QS
	1,000	0,000	-8,832	-2,254	-2,008	-13,321	-3,81	5,96	CW QS
	0,125	0,000	0,856	-0,704	1,476	9,991	0,25	1,91	CW QS
	0,500	0,000	13,314	1,114	-0,018	0,000	-4,61	6,77	CW QS
	0,500	0,000	13,314	1,114	-0,018	0,000	-4,61	6,77	CW QS
	0,125	0,000	0,287	-0,256	0,535	3,625	0,10	0,69	CW Q(g2)
93	0,000	0,008	0,858	-2,153	1,979	13,221	-2,00	1,79	CW QS
	0,000	0,008	0,315	-0,750	0,709	4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,008	22,672	1,118	0,003	0,000	-9,23	9,02	CW QS
	0,000	0,008	0,315	-0,750	0,709	4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,008	22,672	1,118	0,003	0,000	-9,23	9,02	CW QS
	0,000	0,008	0,858	-2,153	1,979	13,221	-2,00	1,79	CW QS
	0,000	0,008	0,858	-2,153	1,979	13,221	-2,00	1,79	CW QS
	1,000	0,008	0,858	-2,131	-1,973	-13,221	-1,98	1,77	CW QS
	0,000	0,008	0,858	-2,153	1,979	13,221	-2,00	1,79	CW QS
	1,000	0,008	0,858	-2,131	-1,973	-13,221	-1,98	1,77	CW QS
	0,000	0,008	0,315	-0,750	0,709	4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
	0,500	0,008	22,672	1,118	0,003	0,000	-9,23	9,02	CW QS
	0,500	0,008	22,672	1,118	0,003	0,000	-9,23	9,02	CW QS
	0,000	0,008	0,315	-0,750	0,709	4,797	-0,70	0,63	CW Q(g2)
94	0,000	0,037	0,780	-2,185	1,988	13,221	-1,98	1,79	CW QS
	0,000	0,009	0,284	-0,819	0,729	4,797	-0,74	0,67	CW Q(g2)
	0,500	0,037	22,594	1,116	0,013	0,000	-9,19	9,00	CW QS
	0,000	0,009	0,284	-0,819	0,729	4,797	-0,74	0,67	CW Q(g2)
	0,500	0,037	22,594	1,116	0,013	0,000	-9,19	9,00	CW QS
	0,000	0,037	0,780	-2,185	1,988	13,221	-1,98	1,79	CW QS
	0,000	0,037	0,780	-2,185	1,988	13,221	-1,98	1,79	CW QS
	1,000	0,037	0,780	-2,103	-1,963	-13,221	-1,92	1,73	CW QS
	0,000	0,037	0,780	-2,185	1,988	13,221	-1,98	1,79	CW QS
	1,000	0,037	0,780	-2,103	-1,963	-13,221	-1,92	1,73	CW QS
	1,000	0,009	0,284	-0,737	-0,704	-4,797	-0,68	0,61	CW Q(g2)
	0,500	0,037	22,594	1,116	0,013	0,000	-9,19	9,00	CW QS
	0,500	0,037	22,594	1,116	0,013	0,000	-9,19	9,00	CW QS
	1,000	0,009	0,284	-0,737	-0,704	-4,797	-0,68	0,61	CW Q(g2)
95	0,000	0,113	-8,208	-1,710	1,810	12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,000	0,040	-3,003	-0,623	0,657	4,651	-1,19	1,92	CW Q(g2)
	0,500	0,113	12,305	1,017	-0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,000	0,113	-8,208	-1,710	1,810	12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,469	0,113	12,225	1,026	0,014	0,801	-4,23	6,23	CW QS
	1,000	0,113	-8,208	-2,387	-2,022	-12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,000	0,113	-8,208	-1,710	1,810	12,820	-3,26	5,26	CW QS
	1,000	0,113	-8,208	-2,387	-2,022	-12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,000	0,113	-8,208	-1,710	1,810	12,820	-3,26	5,26	CW QS
	1,000	0,113	-8,208	-2,387	-2,022	-12,820	-3,75	5,76	CW QS
	0,125	0,113	0,767	-0,453	1,331	9,615	0,39	1,61	CW QS
	0,500	0,113	12,305	1,017	-0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,500	0,113	12,305	1,017	-0,106	0,000	-4,25	6,25	CW QS
	0,125	0,040	0,253	-0,166	0,484	3,488	0,15	0,58	CW Q(g2)
166	0,000	0,112	-8,182	-1,787	1,832	12,820	-3,31	5,30	CW QS
	0,000	0,040	-2,993	-0,652	0,666	4,651	-1,21	1,94	CW Q(g2)
	0,500	0,112	12,330	1,011	-0,084	0,000	-4,26	6,25	CW QS
	0,000	0,112	-8,182	-1,787	1,832	12,820	-3,31	5,30	CW QS
	0,469	0,112	12,250	1,016	0,036	0,801	-4,23	6,23	CW QS
	1,000	0,112	-8,182	-2,322	-2,000	-12,820	-3,70	5,70	CW QS
	0,000	0,112	-8,182	-1,787	1,832	12,820	-3,31	5,30	CW QS
	1,000	0,112	-8,182	-2,322	-2,000	-12,820	-3,70	5,70	CW QS
	0,000	0,112	-8,182	-1,787	1,832	12,820	-3,31	5,30	CW QS
	1,000	0,112	-8,182	-2,322	-2,000	-12,820	-3,70	5,70	CW QS
	0,125	0,112	0,792	-0,513	1,353	9,615	0,33	1,66	CW QS

	0,500	0,112	12,330	1,011	-0,084	0,000	-4,26	6,25	CW QS
	0,500	0,112	12,330	1,011	-0,084	0,000	-4,26	6,25	CW QS
	0,125	0,040	0,263	-0,189	0,492	3,488	0,13	0,60	CW Q(g2)
167	0,000	0,037	1,084	-2,581	2,085	13,221	-2,42	2,15	CW QS
	0,000	0,009	0,398	-0,965	0,765	4,797	-0,90	0,80	CW Q(g2)
	0,500	0,037	22,898	1,039	0,109	0,000	-9,28	9,01	CW QS
	0,000	0,009	0,398	-0,965	0,765	4,797	-0,90	0,80	CW Q(g2)
	0,531	0,037	22,813	1,049	-0,015	-0,826	-9,25	8,99	CW QS
	0,000	0,037	1,084	-2,581	2,085	13,221	-2,42	2,15	CW QS
	0,000	0,037	1,084	-2,581	2,085	13,221	-2,42	2,15	CW QS
	1,000	0,037	1,084	-1,861	-1,867	-13,221	-1,89	1,63	CW QS
	0,000	0,037	1,084	-2,581	2,085	13,221	-2,42	2,15	CW QS
	1,000	0,037	1,084	-1,861	-1,867	-13,221	-1,89	1,63	CW QS
	1,000	0,009	0,398	-0,648	-0,669	-4,797	-0,67	0,57	CW Q(g2)
	0,500	0,037	22,898	1,039	0,109	0,000	-9,28	9,01	CW QS
	0,500	0,037	22,898	1,039	0,109	0,000	-9,28	9,01	CW QS
	1,000	0,009	0,398	-0,648	-0,669	-4,797	-0,67	0,57	CW Q(g2)
168	0,000	0,008	-1,155	-2,130	2,015	13,221	-1,84	2,12	CW QS
	0,000	0,008	-0,417	-0,745	0,723	4,797	-0,65	0,75	CW Q(g2)
	0,500	0,008	20,660	1,260	0,039	0,000	-8,35	8,63	CW QS
	1,000	0,008	-1,155	-1,871	-1,937	-13,221	-1,65	1,93	CW QS
	0,500	0,008	20,660	1,260	0,039	0,000	-8,35	8,63	CW QS
	0,000	0,008	-1,155	-2,130	2,015	13,221	-1,84	2,12	CW QS
	0,000	0,008	-1,155	-2,130	2,015	13,221	-1,84	2,12	CW QS
	1,000	0,008	-1,155	-1,871	-1,937	-13,221	-1,65	1,93	CW QS
	0,000	0,008	-1,155	-2,130	2,015	13,221	-1,84	2,12	CW QS
	1,000	0,008	-1,155	-1,871	-1,937	-13,221	-1,65	1,93	CW QS
	0,969	0,008	0,541	-0,565	-0,666	-4,497	-0,56	0,66	CW Q(g2)
	0,500	0,008	20,660	1,260	0,039	0,000	-8,35	8,63	CW QS
	0,500	0,008	20,660	1,260	0,039	0,000	-8,35	8,63	CW QS
	0,969	0,008	0,541	-0,565	-0,666	-4,497	-0,56	0,66	CW Q(g2)
169	0,000	0,001	-9,032	-2,086	1,938	13,321	-3,73	5,94	CW QS
	0,000	0,001	-3,301	-0,758	0,704	4,833	-1,36	2,17	CW Q(g2)
	0,500	0,001	13,114	1,050	-0,052	0,000	-4,47	6,67	CW QS
	0,000	0,001	-9,032	-2,086	1,938	13,321	-3,73	5,94	CW QS
	0,500	0,001	13,114	1,050	-0,052	0,000	-4,47	6,67	CW QS
	1,000	0,001	-9,032	-2,434	-2,043	-13,321	-3,99	6,19	CW QS
	0,000	0,001	-9,032	-2,086	1,938	13,321	-3,73	5,94	CW QS
	1,000	0,001	-9,032	-2,434	-2,043	-13,321	-3,99	6,19	CW QS
	0,000	0,001	-9,032	-2,086	1,938	13,321	-3,73	5,94	CW QS
	1,000	0,001	-9,032	-2,434	-2,043	-13,321	-3,99	6,19	CW QS
	0,125	0,001	0,657	-0,681	1,441	9,991	0,36	1,84	CW QS
	0,500	0,001	13,114	1,050	-0,052	0,000	-4,47	6,67	CW QS
	0,500	0,001	13,114	1,050	-0,052	0,000	-4,47	6,67	CW QS
	0,125	0,001	0,214	-0,248	0,523	3,625	0,14	0,66	CW Q(g2)
170	0,000	-0,008	0,387	-0,793	0,721	4,797	-0,77	0,67	CW Q(g2)
	0,000	-0,009	1,057	-2,099	1,962	13,221	-2,05	1,80	CW QS
	0,500	-0,009	22,871	1,116	-0,014	0,000	-9,32	9,06	CW QS
	1,000	-0,008	0,387	-0,764	-0,712	-4,797	-0,75	0,65	CW Q(g2)
	0,500	-0,009	22,871	1,116	-0,014	0,000	-9,32	9,06	CW QS
	1,000	-0,009	1,057	-2,189	-1,989	-13,221	-2,12	1,86	CW QS
	0,000	-0,009	1,057	-2,099	1,962	13,221	-2,05	1,80	CW QS
	1,000	-0,009	1,057	-2,189	-1,989	-13,221	-2,12	1,86	CW QS
	0,000	-0,009	1,057	-2,099	1,962	13,221	-2,05	1,80	CW QS
	1,000	-0,009	1,057	-2,189	-1,989	-13,221	-2,12	1,86	CW QS
	1,000	-0,008	0,387	-0,764	-0,712	-4,797	-0,75	0,65	CW Q(g2)
	0,500	-0,009	22,871	1,116	-0,014	0,000	-9,32	9,06	CW QS
	0,500	-0,009	22,871	1,116	-0,014	0,000	-9,32	9,06	CW QS
	1,000	-0,008	0,387	-0,764	-0,712	-4,797	-0,75	0,65	CW Q(g2)
171	0,000	-0,009	0,342	-0,730	0,702	4,797	-0,70	0,62	CW Q(g2)
	0,000	-0,038	0,938	-2,084	1,957	13,221	-1,98	1,76	CW QS
	0,500	-0,038	22,753	1,114	-0,019	0,000	-9,26	9,03	CW QS
	1,000	-0,009	0,342	-0,828	-0,732	-4,797	-0,77	0,69	CW Q(g2)
	0,500	-0,038	22,753	1,114	-0,019	0,000	-9,26	9,03	CW QS

	1,000	-0,038	0,938	-2,208	-1,995	-13,221	-2,08	1,85	CW QS
	0,000	-0,038	0,938	-2,084	1,957	13,221	-1,98	1,76	CW QS
	1,000	-0,038	0,938	-2,208	-1,995	-13,221	-2,08	1,85	CW QS
	0,000	-0,038	0,938	-2,084	1,957	13,221	-1,98	1,76	CW QS
	1,000	-0,038	0,938	-2,208	-1,995	-13,221	-2,08	1,85	CW QS
	0,000	-0,009	0,342	-0,730	0,702	4,797	-0,70	0,62	CW Q(g2)
	0,500	-0,038	22,753	1,114	-0,019	0,000	-9,26	9,03	CW QS
	0,500	-0,038	22,753	1,114	-0,019	0,000	-9,26	9,03	CW QS
	0,000	-0,009	0,342	-0,730	0,702	4,797	-0,70	0,62	CW Q(g2)
172	0,000	-0,040	-2,996	-0,859	0,731	4,651	-1,36	2,09	CW Q(g2)
	0,000	-0,113	-8,188	-2,373	2,017	12,820	-3,74	5,74	CW QS
	0,500	-0,113	12,324	1,017	0,101	0,000	-4,26	6,26	CW QS
	0,000	-0,113	-8,188	-2,373	2,017	12,820	-3,74	5,74	CW QS
	0,531	-0,113	12,244	1,025	-0,018	-0,801	-4,24	6,23	CW QS
	0,000	-0,113	-8,188	-2,373	2,017	12,820	-3,74	5,74	CW QS
	0,000	-0,113	-8,188	-2,373	2,017	12,820	-3,74	5,74	CW QS
	1,000	-0,113	-8,188	-1,724	-1,815	-12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,000	-0,113	-8,188	-2,373	2,017	12,820	-3,74	5,74	CW QS
	1,000	-0,113	-8,188	-1,724	-1,815	-12,820	-3,26	5,26	CW QS
	0,875	-0,113	0,786	-0,464	-1,336	-9,615	0,37	1,63	CW QS
	0,500	-0,113	12,324	1,017	0,101	0,000	-4,26	6,26	CW QS
	0,500	-0,113	12,324	1,017	0,101	0,000	-4,26	6,26	CW QS
	0,875	-0,040	0,260	-0,170	-0,485	-3,488	0,15	0,59	CW Q(g2)
33	0,000	-0,019	-1,121	0,395	-0,393	2,687	-0,56	0,84	CW Q(g2)
	0,000	-0,053	-2,748	1,006	-0,994	6,763	-1,41	2,08	CW QS
	0,500	-0,053	8,078	-0,558	0,017	0,002	-3,03	3,70	CW QS
	0,000	-0,053	-2,748	1,006	-0,994	6,763	-1,41	2,08	CW QS
	1,000	-0,053	-2,748	1,114	1,029	-6,769	-1,49	2,16	CW QS
	0,500	-0,053	8,078	-0,558	0,017	0,002	-3,03	3,70	CW QS
	1,000	-0,053	-2,748	1,114	1,029	-6,769	-1,49	2,16	CW QS
	0,000	-0,053	-2,748	1,006	-0,994	6,763	-1,41	2,08	CW QS
	0,000	-0,053	-2,748	1,006	-0,994	6,763	-1,41	2,08	CW QS
	1,000	-0,053	-2,748	1,114	1,029	-6,769	-1,49	2,16	CW QS
	0,063	-0,019	-0,113	0,247	-0,343	2,351	-0,09	0,36	CW Q(g2)
	0,500	-0,053	8,078	-0,558	0,017	0,002	-3,03	3,70	CW QS
	0,500	-0,053	8,078	-0,558	0,017	0,002	-3,03	3,70	CW QS
	0,063	-0,019	-0,113	0,247	-0,343	2,351	-0,09	0,36	CW Q(g2)
34	0,000	0,004	-1,117	0,486	-0,431	2,765	-0,63	0,90	CW Q(g2)
	0,000	0,004	-2,814	1,155	-1,069	6,955	-1,53	2,22	CW QS
	0,500	0,004	8,667	-0,660	-0,030	0,002	-3,31	4,00	CW QS
	0,000	0,004	-2,814	1,155	-1,069	6,955	-1,53	2,22	CW QS
	0,000	0,004	-2,814	1,155	-1,069	6,955	-1,53	2,22	CW QS
	0,500	0,004	8,667	-0,660	-0,030	0,002	-3,31	4,00	CW QS
	1,000	0,004	-2,814	0,957	1,010	-6,962	-1,39	2,07	CW QS
	0,000	0,004	-2,814	1,155	-1,069	6,955	-1,53	2,22	CW QS
	0,000	0,004	-2,814	1,155	-1,069	6,955	-1,53	2,22	CW QS
	1,000	0,004	-2,814	0,957	1,010	-6,962	-1,39	2,07	CW QS
	0,938	0,004	-0,047	0,213	0,344	-2,421	-0,04	0,31	CW Q(g2)
	0,500	0,004	8,667	-0,660	-0,030	0,002	-3,31	4,00	CW QS
	0,500	0,004	8,667	-0,660	-0,030	0,002	-3,31	4,00	CW QS
	0,938	0,004	-0,047	0,213	0,344	-2,421	-0,04	0,31	CW Q(g2)
35	0,000	-0,004	-2,123	1,069	-1,024	6,935	-1,30	1,82	CW QS
	0,000	-0,004	-0,877	0,406	-0,400	2,758	-0,51	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	9,326	-0,601	0,012	0,002	-3,60	4,11	CW QS
	0,000	-0,004	-2,123	1,069	-1,024	6,935	-1,30	1,82	CW QS
	1,000	-0,004	-2,123	1,151	1,050	-6,942	-1,36	1,88	CW QS
	0,500	-0,004	9,326	-0,601	0,012	0,002	-3,60	4,11	CW QS
	1,000	-0,004	-2,123	1,151	1,050	-6,942	-1,36	1,88	CW QS
	0,000	-0,004	-2,123	1,069	-1,024	6,935	-1,30	1,82	CW QS
	0,000	-0,004	-2,123	1,069	-1,024	6,935	-1,30	1,82	CW QS
	1,000	-0,004	-2,123	1,151	1,050	-6,942	-1,36	1,88	CW QS
	0,063	-0,004	0,189	0,251	-0,349	2,414	-0,15	0,36	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	9,326	-0,601	0,012	0,002	-3,60	4,11	CW QS
	0,500	-0,004	9,326	-0,601	0,012	0,002	-3,60	4,11	CW QS

	0,063	-0,004	0,189	0,251	-0,349	2,414	-0,15	0,36	CW Q(g2)
36	0,000	0,000	-0,765	0,474	-0,417	2,773	-0,53	0,72	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-1,511	1,205	-1,047	6,968	-1,25	1,62	CW QS
	0,500	0,000	10,079	-0,546	-0,006	0,002	-3,91	4,28	CW QS
	1,000	0,000	-1,511	1,168	1,037	-6,975	-1,22	1,59	CW QS
	0,000	0,000	-1,511	1,205	-1,047	6,968	-1,25	1,62	CW QS
	0,500	0,000	10,079	-0,546	-0,006	0,002	-3,91	4,28	CW QS
	1,000	0,000	-1,511	1,168	1,037	-6,975	-1,22	1,59	CW QS
	0,000	0,000	-1,511	1,205	-1,047	6,968	-1,25	1,62	CW QS
	0,000	0,000	-1,511	1,205	-1,047	6,968	-1,25	1,62	CW QS
	1,000	0,000	-1,511	1,168	1,037	-6,975	-1,22	1,59	CW QS
	0,938	0,000	0,316	0,299	0,361	-2,428	-0,24	0,43	CW Q(g2)
	0,500	0,000	10,079	-0,546	-0,006	0,002	-3,91	4,28	CW QS
	0,500	0,000	10,079	-0,546	-0,006	0,002	-3,91	4,28	CW QS
	0,938	0,000	0,316	0,299	0,361	-2,428	-0,24	0,43	CW Q(g2)
37	0,000	0,004	-0,880	0,481	-0,424	2,746	-0,57	0,78	CW Q(g2)
	0,000	0,004	-2,123	1,135	-1,044	6,896	-1,35	1,87	CW QS
	0,500	0,004	9,261	-0,611	-0,014	0,002	-3,58	4,10	CW QS
	0,000	0,004	-2,123	1,135	-1,044	6,896	-1,35	1,87	CW QS
	0,000	0,004	-2,123	1,135	-1,044	6,896	-1,35	1,87	CW QS
	0,500	0,004	9,261	-0,611	-0,014	0,002	-3,58	4,10	CW QS
	1,000	0,004	-2,123	1,044	1,018	-6,903	-1,28	1,80	CW QS
	0,000	0,004	-2,123	1,135	-1,044	6,896	-1,35	1,87	CW QS
	0,000	0,004	-2,123	1,135	-1,044	6,896	-1,35	1,87	CW QS
	1,000	0,004	-2,123	1,044	1,018	-6,903	-1,28	1,80	CW QS
	0,938	0,004	0,182	0,240	0,346	-2,404	-0,14	0,35	CW Q(g2)
	0,500	0,004	9,261	-0,611	-0,014	0,002	-3,58	4,10	CW QS
	0,500	0,004	9,261	-0,611	-0,014	0,002	-3,58	4,10	CW QS
	0,938	0,004	0,182	0,240	0,346	-2,404	-0,14	0,35	CW Q(g2)
38	0,000	-0,003	-2,751	0,932	-0,992	6,876	-1,35	2,03	CW QS
	0,000	-0,004	-1,092	0,360	-0,390	2,739	-0,53	0,80	CW Q(g2)
	0,500	-0,003	8,600	-0,646	0,035	0,002	-3,29	3,96	CW QS
	0,000	-0,003	-2,751	0,932	-0,992	6,876	-1,35	2,03	CW QS
	1,000	-0,003	-2,751	1,168	1,064	-6,883	-1,53	2,20	CW QS
	0,469	-0,003	8,556	-0,647	-0,029	0,432	-3,27	3,94	CW QS
	1,000	-0,003	-2,751	1,168	1,064	-6,883	-1,53	2,20	CW QS
	0,000	-0,003	-2,751	0,932	-0,992	6,876	-1,35	2,03	CW QS
	0,000	-0,003	-2,751	0,932	-0,992	6,876	-1,35	2,03	CW QS
	1,000	-0,003	-2,751	1,168	1,064	-6,883	-1,53	2,20	CW QS
	0,063	-0,004	-0,033	0,210	-0,339	2,397	-0,03	0,30	CW Q(g2)
	0,500	-0,003	8,600	-0,646	0,035	0,002	-3,29	3,96	CW QS
	0,500	-0,003	8,600	-0,646	0,035	0,002	-3,29	3,96	CW QS
	0,063	-0,004	-0,033	0,210	-0,339	2,397	-0,03	0,30	CW Q(g2)
39	0,000	0,053	-2,693	1,096	-1,011	6,649	-1,46	2,12	CW QS
	0,000	0,019	-1,100	0,445	-0,405	2,650	-0,59	0,86	CW Q(g2)
	0,503	0,053	7,951	-0,550	-0,012	-0,032	-2,99	3,64	CW QS
	0,000	0,053	-2,693	1,096	-1,011	6,649	-1,46	2,12	CW QS
	0,000	0,053	-2,693	1,096	-1,011	6,649	-1,46	2,12	CW QS
	0,503	0,053	7,951	-0,550	-0,012	-0,032	-2,99	3,64	CW QS
	1,000	0,053	-2,693	0,985	0,977	-6,656	-1,38	2,04	CW QS
	0,000	0,053	-2,693	1,096	-1,011	6,649	-1,46	2,12	CW QS
	0,000	0,053	-2,693	1,096	-1,011	6,649	-1,46	2,12	CW QS
	1,000	0,053	-2,693	0,985	0,977	-6,656	-1,38	2,04	CW QS
	0,071	0,019	0,014	0,274	-0,349	2,276	-0,07	0,34	CW Q(g2)
	0,503	0,053	7,951	-0,550	-0,012	-0,032	-2,99	3,64	CW QS
	0,503	0,053	7,951	-0,550	-0,012	-0,032	-2,99	3,64	CW QS
	0,071	0,019	0,014	0,274	-0,349	2,276	-0,07	0,34	CW Q(g2)
110	0,000	0,053	-2,788	1,128	-1,039	6,835	-1,51	2,19	CW QS
	0,000	0,019	-1,133	0,452	-0,414	2,710	-0,61	0,88	CW Q(g2)
	0,503	0,053	8,143	-0,562	-0,011	-0,046	-3,05	3,73	CW QS
	0,000	0,053	-2,788	1,128	-1,039	6,835	-1,51	2,19	CW QS
	0,000	0,053	-2,788	1,128	-1,039	6,835	-1,51	2,19	CW QS
	0,503	0,053	8,143	-0,562	-0,011	-0,046	-3,05	3,73	CW QS
	1,000	0,053	-2,788	1,015	1,003	-6,829	-1,42	2,11	CW QS

	0,000	0,053	-2,788	1,128	-1,039	6,835	-1,51	2,19	CW QS
	0,000	0,053	-2,788	1,128	-1,039	6,835	-1,51	2,19	CW QS
	1,000	0,053	-2,788	1,015	1,003	-6,829	-1,42	2,11	CW QS
	0,071	0,019	0,018	0,276	-0,356	2,323	-0,07	0,35	CW Q(g2)
	0,503	0,053	8,143	-0,562	-0,011	-0,046	-3,05	3,73	CW QS
	0,503	0,053	8,143	-0,562	-0,011	-0,046	-3,05	3,73	CW QS
	0,071	0,019	0,018	0,276	-0,356	2,323	-0,07	0,35	CW Q(g2)
111	0,000	-0,004	-2,886	1,002	-1,036	7,030	-1,44	2,14	CW QS
	0,000	-0,004	-1,139	0,382	-0,404	2,789	-0,56	0,84	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	8,708	-0,681	0,015	-0,002	-3,34	4,04	CW QS
	0,000	-0,004	-2,886	1,002	-1,036	7,030	-1,44	2,14	CW QS
	1,000	-0,004	-2,886	1,101	1,065	-7,023	-1,51	2,22	CW QS
	0,500	-0,004	8,708	-0,681	0,015	-0,002	-3,34	4,04	CW QS
	1,000	-0,004	-2,886	1,101	1,065	-7,023	-1,51	2,22	CW QS
	0,000	-0,004	-2,886	1,002	-1,036	7,030	-1,44	2,14	CW QS
	0,000	-0,004	-2,886	1,002	-1,036	7,030	-1,44	2,14	CW QS
	1,000	-0,004	-2,886	1,101	1,065	-7,023	-1,51	2,22	CW QS
	0,063	-0,004	-0,061	0,226	-0,352	2,440	-0,05	0,33	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	8,708	-0,681	0,015	-0,002	-3,34	4,04	CW QS
	0,500	-0,004	8,708	-0,681	0,015	-0,002	-3,34	4,04	CW QS
	0,063	-0,004	-0,061	0,226	-0,352	2,440	-0,05	0,33	CW Q(g2)
112	0,000	0,004	-2,130	1,197	-1,060	7,010	-1,40	1,92	CW QS
	0,000	0,004	-0,879	0,502	-0,428	2,783	-0,58	0,80	CW Q(g2)
	0,500	0,004	9,432	-0,572	-0,012	-0,002	-3,61	4,13	CW QS
	0,000	0,004	-2,130	1,197	-1,060	7,010	-1,40	1,92	CW QS
	0,000	0,004	-2,130	1,197	-1,060	7,010	-1,40	1,92	CW QS
	0,500	0,004	9,432	-0,572	-0,012	-0,002	-3,61	4,13	CW QS
	1,000	0,004	-2,130	1,114	1,034	-7,004	-1,34	1,86	CW QS
	0,000	0,004	-2,130	1,197	-1,060	7,010	-1,40	1,92	CW QS
	0,000	0,004	-2,130	1,197	-1,060	7,010	-1,40	1,92	CW QS
	1,000	0,004	-2,130	1,114	1,034	-7,004	-1,34	1,86	CW QS
	0,938	0,004	0,197	0,264	0,351	-2,433	-0,16	0,37	CW Q(g2)
	0,500	0,004	9,432	-0,572	-0,012	-0,002	-3,61	4,13	CW QS
	0,500	0,004	9,432	-0,572	-0,012	-0,002	-3,61	4,13	CW QS
	0,938	0,004	0,197	0,264	0,351	-2,433	-0,16	0,37	CW Q(g2)
113	0,000	0,000	-0,799	0,440	-0,411	2,797	-0,52	0,71	CW Q(g2)
	0,000	0,000	-1,607	1,114	-1,033	7,043	-1,21	1,60	CW QS
	0,500	0,000	10,097	-0,569	0,020	-0,002	-3,92	4,31	CW QS
	0,000	0,000	-1,607	1,114	-1,033	7,043	-1,21	1,60	CW QS
	1,000	0,000	-1,607	1,247	1,072	-7,037	-1,31	1,70	CW QS
	0,500	0,000	10,097	-0,569	0,020	-0,002	-3,92	4,31	CW QS
	1,000	0,000	-1,607	1,247	1,072	-7,037	-1,31	1,70	CW QS
	0,000	0,000	-1,607	1,114	-1,033	7,043	-1,21	1,60	CW QS
	0,000	0,000	-1,607	1,114	-1,033	7,043	-1,21	1,60	CW QS
	1,000	0,000	-1,607	1,247	1,072	-7,037	-1,31	1,70	CW QS
	0,063	0,000	0,291	0,280	-0,358	2,447	-0,21	0,41	CW Q(g2)
	0,500	0,000	10,097	-0,569	0,020	-0,002	-3,92	4,31	CW QS
	0,500	0,000	10,097	-0,569	0,020	-0,002	-3,92	4,31	CW QS
	0,063	0,000	0,291	0,280	-0,358	2,447	-0,21	0,41	CW Q(g2)
114	0,000	-0,004	-2,196	1,054	-1,028	6,971	-1,31	1,84	CW QS
	0,000	-0,004	-0,904	0,397	-0,401	2,770	-0,51	0,73	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	9,300	-0,617	0,014	-0,002	-3,59	4,13	CW QS
	0,000	-0,004	-2,196	1,054	-1,028	6,971	-1,31	1,84	CW QS
	1,000	-0,004	-2,196	1,148	1,055	-6,964	-1,38	1,91	CW QS
	0,500	-0,004	9,300	-0,617	0,014	-0,002	-3,59	4,13	CW QS
	1,000	-0,004	-2,196	1,148	1,055	-6,964	-1,38	1,91	CW QS
	0,000	-0,004	-2,196	1,054	-1,028	6,971	-1,31	1,84	CW QS
	0,000	-0,004	-2,196	1,054	-1,028	6,971	-1,31	1,84	CW QS
	1,000	-0,004	-2,196	1,148	1,055	-6,964	-1,38	1,91	CW QS
	0,063	-0,004	0,167	0,242	-0,349	2,423	-0,13	0,35	CW Q(g2)
	0,500	-0,004	9,300	-0,617	0,014	-0,002	-3,59	4,13	CW QS
	0,500	-0,004	9,300	-0,617	0,014	-0,002	-3,59	4,13	CW QS
	0,063	-0,004	0,167	0,242	-0,349	2,423	-0,13	0,35	CW Q(g2)
115	0,000	0,004	-1,111	0,492	-0,432	2,763	-0,63	0,90	CW Q(g2)

	0,000	0,004	-2,805	1,178	-1,074	6,951	-1,55	2,23	CW QS
	0,500	0,004	8,659	-0,651	-0,035	-0,002	-3,31	3,99	CW QS
	0,000	0,004	-2,805	1,178	-1,074	6,951	-1,55	2,23	CW QS
	0,000	0,004	-2,805	1,178	-1,074	6,951	-1,55	2,23	CW QS
	0,531	0,004	8,614	-0,652	0,030	-0,436	-3,29	3,97	CW QS
	1,000	0,004	-2,805	0,946	1,003	-6,945	-1,38	2,06	CW QS
	0,000	0,004	-2,805	1,178	-1,074	6,951	-1,55	2,23	CW QS
	0,000	0,004	-2,805	1,178	-1,074	6,951	-1,55	2,23	CW QS
	1,000	0,004	-2,805	0,946	1,003	-6,945	-1,38	2,06	CW QS
	0,938	0,004	-0,043	0,213	0,342	-2,416	-0,04	0,31	CW Q(g2)
	0,500	0,004	8,659	-0,651	-0,035	-0,002	-3,31	3,99	CW QS
	0,500	0,004	8,659	-0,651	-0,035	-0,002	-3,31	3,99	CW QS
	0,938	0,004	-0,043	0,213	0,342	-2,416	-0,04	0,31	CW Q(g2)
116	0,000	-0,019	-1,114	0,388	-0,390	2,674	-0,56	0,83	CW Q(g2)
	0,000	-0,053	-2,732	0,994	-0,987	6,722	-1,40	2,06	CW QS
	0,500	-0,053	8,018	-0,555	0,018	-0,002	-3,01	3,68	CW QS
	0,000	-0,053	-2,732	0,994	-0,987	6,722	-1,40	2,06	CW QS
	1,000	-0,053	-2,732	1,109	1,022	-6,715	-1,48	2,15	CW QS
	0,500	-0,053	8,018	-0,555	0,018	-0,002	-3,01	3,68	CW QS
	1,000	-0,053	-2,732	1,109	1,022	-6,715	-1,48	2,15	CW QS
	0,000	-0,053	-2,732	0,994	-0,987	6,722	-1,40	2,06	CW QS
	0,000	-0,053	-2,732	0,994	-0,987	6,722	-1,40	2,06	CW QS
	1,000	-0,053	-2,732	1,109	1,022	-6,715	-1,48	2,15	CW QS
	0,063	-0,019	-0,111	0,242	-0,340	2,339	-0,08	0,35	CW Q(g2)
	0,500	-0,053	8,018	-0,555	0,018	-0,002	-3,01	3,68	CW QS
	0,500	-0,053	8,018	-0,555	0,018	-0,002	-3,01	3,68	CW QS
	0,063	-0,019	-0,111	0,242	-0,340	2,339	-0,08	0,35	CW Q(g2)

Przekrój: 1 „platew 16/32”

Sprawdzenie nośności pręta nr 50

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

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=6,650$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 56,325 / 512,00 \times 10 = \mathbf{1,100} < \mathbf{9,000} = f_{t,0,d}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,325$ m; $x_b=3,325$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 13,134 / 2730,67 \times 10^3 = \mathbf{4,810} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,325$ m; $x_b=3,325$ m, przy obciążeniach „CW QS”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,100}{9,000} + \frac{4,810}{14,769} + 0,7 \times \frac{0,802}{14,769} = \mathbf{0,486} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,100}{9,000} + 0,7 \times \frac{4,810}{14,769} + \frac{0,802}{14,769} = \mathbf{0,404} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=6,650$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,390^2 + 0,059^2} = \mathbf{0,395} < \mathbf{1,477} = 1,000 \times 1,477 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=0,000$ m; $x_b=6,650$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

$$\tau_{\text{tor},d} = \frac{3 M_{\text{tor}}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0,000}{16,0^2 \times 32,0 / 1,360} \times 10^3 = \mathbf{0,000} < \mathbf{1,477} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{\text{tor},d}}{f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,000}{1,477} + \frac{0,395^2}{1,477^2} = \mathbf{0,071} < \mathbf{1}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=3,325$ m; $x_b=3,325$ m, przy obciążeniach „CW Q(g2)S” liczone od cięciwy przęta.

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,\text{fin}} = -10,4 + 0,0 = \mathbf{10,4} < \mathbf{26,6} = u_{\text{net,fin}}$$

$$u_{y,\text{fin}} = 2,4 + 0,0 = \mathbf{2,4} < \mathbf{26,6} = u_{\text{net,fin}}$$

Dźwigary

Wyniki: Obciążenia obliczeniowe D+K. Teoria: 1-go rzędu

Nr pret a:	x / L:	Mx	My	Mz	Ty	Tz	N	sigma c	sigma r	Obciążenia:
1	0,833	2,049	-77,855	-0,345	0,176	127,343	-192,354	-2,36	0,95	CW QS
	0,333	0,661	-261,725	-0,345	0,060	60,347	-93,065	-2,94	2,47	CW Q(g2)
	1,000	2,049	83,674	-0,121	0,176	127,257	-193,802	-3,22	1,57	CW QS
	0,000	2,049	-887,593	-1,462	0,176	127,969	-181,771	-6,78	6,01	CW QS
	1,000	0,661	43,415	-0,039	0,060	59,925	-100,195	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	2,049	-887,593	-1,462	0,176	127,969	-181,771	-6,78	6,01	CW QS
	0,833	2,049	-77,855	-0,345	0,176	127,343	-192,354	-2,36	0,95	CW QS
	0,000	0,661	-415,232	-0,497	0,060	60,637	-88,164	-3,17	2,79	CW Q(g2)
	0,000	2,049	-887,593	-1,462	0,176	127,969	-181,771	-6,78	6,01	CW QS
	1,000	0,661	43,415	-0,039	0,060	59,925	-100,195	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	0,661	-415,232	-0,497	0,060	60,637	-88,164	-3,17	2,79	CW Q(g2)
	1,000	2,049	83,674	-0,121	0,176	127,257	-193,802	-3,22	1,57	CW QS
	0,906	0,661	0,626	-0,082	0,060	59,973	-99,380	-0,41	-0,37	CW Q(g2)
	0,000	2,049	-887,593	-1,462	0,176	127,969	-181,771	-6,78	6,01	CW QS
	0,000	2,049	-887,593	-1,462	0,176	127,969	-181,771	-6,78	6,01	CW QS
	0,911	2,049	-2,125	-0,240	0,176	127,303	-193,033	-0,83	-0,68	CW QS
2	0,000	-0,680	415,574	-0,524	0,064	-60,684	-88,194	-3,17	2,80	CW Q(g2)
	0,167	-2,099	726,162	-1,298	0,185	-127,958	-184,422	-6,65	5,80	CW QS
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	1,000	-2,099	-83,710	-0,124	0,185	-127,397	-193,891	-3,23	1,57	CW QS
	1,000	-0,680	-43,427	-0,040	0,064	-59,972	-100,224	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	0,167	-0,680	338,669	-0,444	0,064	-60,532	-90,756	-3,11	2,68	CW Q(g2)
	1,000	-0,680	-43,427	-0,040	0,064	-59,972	-100,224	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	0,000	-0,680	415,574	-0,524	0,064	-60,684	-88,194	-3,17	2,80	CW Q(g2)
	1,000	-2,099	-83,710	-0,124	0,185	-127,397	-193,891	-3,23	1,57	CW QS
	0,906	-0,680	-0,605	-0,086	0,064	-60,020	-99,410	-0,41	-0,37	CW Q(g2)
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	0,000	-2,099	888,622	-1,532	0,185	-128,109	-181,860	-6,79	6,02	CW QS
	0,911	-2,099	2,183	-0,249	0,185	-127,443	-193,122	-0,83	-0,68	CW QS
3	0,769	0,741	42,460	0,060	3,371	11,558	-104,763	-1,32	0,54	CW QS
	0,865	-2,902	54,829	2,912	-4,332	-3,607	-95,279	-2,12	1,33	CW QS
	0,865	0,741	58,476	5,106	3,371	9,860	-104,456	-2,46	1,60	CW QS
	0,000	-2,468	-902,604	1,143	-1,619	139,375	-161,462	-6,83	6,14	CW QS
	0,865	0,741	58,476	5,106	3,371	9,860	-104,456	-2,46	1,60	CW QS
	1,000	-1,610	40,001	-6,590	-1,119	-18,015	-99,476	-2,65	1,70	CW QS
	0,833	0,741	53,490	3,446	3,371	10,400	-104,554	-2,05	1,22	CW QS
	0,865	-2,902	54,829	2,912	-4,332	-3,607	-95,279	-2,12	1,33	CW QS
	0,000	-2,468	-902,604	1,143	-1,619	139,375	-161,462	-6,83	6,14	CW QS
	1,000	-1,610	40,001	-6,590	-1,119	-18,015	-99,476	-2,65	1,70	CW QS

	0,961	-1,029	25,200	-1,224	-1,545	-3,919	-49,763	-1,18	0,73	CW Q(g2)
	0,000	-2,468	-902,604	1,143	-1,619	139,375	-161,462	-6,83	6,14	CW QS
	0,633	0,084	0,267	0,396	0,754	18,441	-60,498	-0,23	-0,16	CW Q(g2)
	0,000	-2,468	-902,604	1,143	-1,619	139,375	-161,462	-6,83	6,14	CW QS
	0,000	-2,468	-902,604	1,143	-1,619	139,375	-161,462	-6,83	6,14	CW QS
	0,655	0,182	0,267	1,779	2,043	40,756	-122,175	-0,55	-0,27	CW QS
4	0,039	3,317	48,587	-4,736	5,084	5,100	-95,841	-2,53	1,65	CW QS
	0,167	-0,861	54,723	3,310	-3,755	-10,371	-107,492	-2,08	1,23	CW QS
	0,135	-0,861	59,695	5,158	-3,755	-9,831	-107,395	-2,51	1,62	CW QS
	1,000	2,573	-903,520	1,215	1,672	-139,492	-161,674	-6,84	6,15	CW QS
	0,135	-0,861	59,695	5,158	-3,755	-9,831	-107,395	-2,51	1,62	CW QS
	0,039	0,776	50,724	-7,287	-1,119	17,377	-99,591	-2,89	1,98	CW QS
	0,039	3,317	48,587	-4,736	5,084	5,100	-95,841	-2,53	1,65	CW QS
	0,135	-0,861	59,695	5,158	-3,755	-9,831	-107,395	-2,51	1,62	CW QS
	0,000	0,776	40,005	-6,608	-1,119	17,951	-99,487	-2,65	1,70	CW QS
	1,000	2,573	-903,520	1,215	1,672	-139,492	-161,674	-6,84	6,15	CW QS
	0,039	1,179	25,310	-1,642	1,815	3,907	-50,065	-1,23	0,77	CW Q(g2)
	1,000	2,573	-903,520	1,215	1,672	-139,492	-161,674	-6,84	6,15	CW QS
	0,373	-0,053	-0,344	0,141	-0,752	-18,519	-62,472	-0,22	-0,19	CW Q(g2)
	1,000	2,573	-903,520	1,215	1,672	-139,492	-161,674	-6,84	6,15	CW QS
	1,000	2,573	-903,520	1,215	1,672	-139,492	-161,674	-6,84	6,15	CW QS
	0,350	-0,100	-0,577	1,077	-2,037	-40,766	-127,610	-0,52	-0,33	CW QS
5	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	0,833	0,573	-49,170	-0,063	0,023	89,891	-148,203	-1,58	0,49	CW Q(g2)
	1,000	1,829	141,695	-0,108	0,078	209,769	-327,849	-5,45	2,65	CW QS
	0,000	1,829	-	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
			1457,762							
	1,000	0,573	64,837	-0,034	0,023	89,805	-149,651	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	0,667	0,573	-163,294	-0,092	0,023	89,990	-146,532	-3,09	2,15	CW Q(g2)
	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	0,573	64,837	-0,034	0,023	89,805	-149,651	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	0,573	-621,295	-0,209	0,023	90,517	-137,620	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	1,000	1,829	141,695	-0,108	0,078	209,769	-327,849	-5,45	2,65	CW QS
	0,906	0,573	0,721	-0,050	0,023	89,853	-148,836	-0,60	-0,56	CW Q(g2)
	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	0,000	1,829	-1457,762	-0,702	0,078	210,481	-315,818	-11,09	9,74	CW QS
	0,911	1,829	0,275	-0,161	0,078	209,815	-327,080	-1,31	-1,26	CW QS
6	0,333	-0,582	391,612	-0,171	0,027	-90,153	-142,452	-4,39	3,66	CW Q(g2)
	0,667	-1,852	390,419	-0,333	0,088	-209,739	-324,525	-7,32	5,24	CW QS
	0,000	-1,852	1456,215	-0,779	0,088	-210,267	-315,613	-11,08	9,74	CW QS
	1,000	-1,852	-141,608	-0,110	0,088	-209,555	-327,644	-5,45	2,65	CW QS
	1,000	-0,582	-64,807	-0,034	0,027	-89,731	-149,581	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	-1,852	1456,215	-0,779	0,088	-210,267	-315,613	-11,08	9,74	CW QS
	0,833	-1,852	124,347	-0,221	0,088	-209,640	-326,196	-3,82	1,43	CW QS
	0,000	-0,582	620,759	-0,239	0,027	-90,443	-137,550	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	1,000	-0,582	-64,807	-0,034	0,027	-89,731	-149,581	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	-1,852	1456,215	-0,779	0,088	-210,267	-315,613	-11,08	9,74	CW QS
	0,000	-0,582	620,759	-0,239	0,027	-90,443	-137,550	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	1,000	-1,852	-141,608	-0,110	0,088	-209,555	-327,644	-5,45	2,65	CW QS
	0,906	-0,582	-0,745	-0,054	0,027	-89,779	-148,766	-0,60	-0,56	CW Q(g2)
	0,000	-1,852	1456,215	-0,779	0,088	-210,267	-315,613	-11,08	9,74	CW QS
	0,000	-1,852	1456,215	-0,779	0,088	-210,267	-315,613	-11,08	9,74	CW QS
	0,911	-1,852	-0,333	-0,169	0,088	-209,600	-326,875	-1,31	-1,26	CW QS
7	0,577	1,060	5,202	-0,473	2,202	65,031	-261,116	-0,94	-0,71	CW QS
	0,167	-4,277	-902,195	-2,894	-4,716	210,371	-265,875	-8,59	7,34	CW QS
	0,865	-1,229	166,255	-1,615	-1,988	5,390	-263,266	-5,62	3,46	CW QS
	0,000	-0,213	-	1,870	0,066	242,951	-264,392	-11,34	10,21	CW QS
			1499,189							
	0,673	1,060	101,021	2,822	2,202	63,001	-260,749	-2,95	1,17	CW QS
	0,192	-4,277	-818,655	-4,770	-4,716	209,627	-265,740	-8,21	6,94	CW QS
	0,667	1,060	95,068	2,614	2,202	63,124	-260,771	-2,80	1,03	CW QS
	0,167	-4,277	-902,195	-2,894	-4,716	210,371	-265,875	-8,59	7,34	CW QS

	0,000	-0,213	-1499,189	1,870	0,066	242,951	-264,392	-11,34	10,21	CW QS
	1,000	-0,704	106,826	-1,782	-1,044	-47,962	-265,663	-5,33	2,77	CW QS
	0,961	0,048	55,948	-0,206	0,281	-10,446	-110,010	-2,36	1,35	CW Q(g2)
	0,096	-4,277	-1134,564	2,289	-4,716	212,487	-266,257	-9,74	8,54	CW QS
	0,569	0,196	-0,479	0,113	0,439	38,342	-111,076	-0,36	-0,33	CW Q(g2)
	0,000	-0,213	-1499,189	1,870	0,066	242,951	-264,392	-11,34	10,21	CW QS
	0,000	-0,213	-1499,189	1,870	0,066	242,951	-264,392	-11,34	10,21	CW QS
	0,574	0,530	-0,930	0,446	1,307	92,157	-258,186	-0,86	-0,76	CW QS
8	0,808	4,439	-817,458	-4,738	4,828	-209,520	-265,354	-8,19	6,92	CW QS
	0,712	-0,615	-549,595	-2,478	-1,439	-180,030	-258,969	-6,35	5,04	CW QS
	0,135	0,369	165,251	-1,648	0,012	21,550	-258,611	-5,58	3,45	CW QS
	1,000	0,232	-	1,933	-0,122	-242,938	-264,094	-11,33	10,20	CW QS
			1497,741							
	0,904	4,439	-1133,206	2,489	4,828	-212,380	-265,871	-9,74	8,54	CW QS
	0,808	4,439	-817,458	-4,738	4,828	-209,520	-265,354	-8,19	6,92	CW QS
	0,808	4,439	-817,458	-4,738	4,828	-209,520	-265,354	-8,19	6,92	CW QS
	0,712	-0,615	-549,595	-2,478	-1,439	-180,030	-258,969	-6,35	5,04	CW QS
	0,000	-0,058	106,819	-1,795	-1,044	48,081	-265,641	-5,33	2,77	CW QS
	1,000	0,232	-1497,741	1,933	-0,122	-242,938	-264,094	-11,33	10,20	CW QS
	0,039	0,087	55,806	-0,516	-0,049	10,475	-109,612	-2,39	1,38	CW Q(g2)
	0,904	4,439	-1133,206	2,489	4,828	-212,380	-265,871	-9,74	8,54	CW QS
	0,428	-0,059	0,446	0,067	-0,264	-38,288	-109,801	-0,36	-0,33	CW Q(g2)
	1,000	0,232	-1497,741	1,933	-0,122	-242,938	-264,094	-11,33	10,20	CW QS
	1,000	0,232	-1497,741	1,933	-0,122	-242,938	-264,094	-11,33	10,20	CW QS
	0,423	-0,158	1,141	0,292	-0,830	-92,096	-254,660	-0,84	-0,76	CW QS
9	0,000	-0,476	-614,295	-4,284	0,566	89,356	-133,454	-4,87	4,30	CW Q(g2)
	0,500	-1,173	-682,309	-5,732	1,524	216,925	-325,818	-9,94	8,09	CW QS
	1,000	-1,173	142,851	0,069	1,524	216,628	-330,830	-5,49	2,66	CW QS
	0,000	-1,173	-	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
			1508,825	11,533						
	1,000	-1,173	142,851	0,069	1,524	216,628	-330,830	-5,49	2,66	CW QS
	0,000	-1,173	-1508,825	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
				11,533						
	0,000	-1,173	-1508,825	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
				11,533						
	0,167	-0,476	-501,009	-3,566	0,566	89,204	-136,016	-4,76	4,12	CW Q(g2)
	0,000	-1,173	-1508,825	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
				11,533						
	1,000	-0,476	62,996	0,028	0,566	88,644	-145,485	-2,42	1,18	CW Q(g2)
	0,000	-0,476	-614,295	-4,284	0,566	89,356	-133,454	-4,87	4,30	CW Q(g2)
	1,000	-1,173	142,851	0,069	1,524	216,628	-330,830	-5,49	2,66	CW QS
	0,906	-0,476	-0,291	-0,376	0,566	88,692	-144,670	-0,61	-0,52	CW Q(g2)
	0,000	-1,173	-1508,825	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
				11,533						
	0,000	-1,173	-1508,825	-	1,524	217,340	-318,800	-12,00	10,63	CW QS
				11,533						
	0,911	-1,173	-3,192	-0,958	1,524	216,674	-330,061	-1,46	-1,13	CW QS
10	0,167	0,107	1233,605	-2,955	0,467	-217,259	-321,323	-11,36	9,87	CW QS
	0,833	0,079	49,570	-0,213	0,172	-88,742	-143,998	-1,58	0,53	CW Q(g2)
	0,000	0,107	1509,378	-3,547	0,467	-217,411	-318,760	-11,61	10,24	CW QS
	1,000	0,107	-142,832	0,006	0,467	-216,698	-330,791	-5,48	2,66	CW QS
	1,000	0,107	-142,832	0,006	0,467	-216,698	-330,791	-5,48	2,66	CW QS
	0,000	0,107	1509,378	-3,547	0,467	-217,411	-318,760	-11,61	10,24	CW QS
	0,167	0,107	1233,605	-2,955	0,467	-217,259	-321,323	-11,36	9,87	CW QS
	0,000	0,079	614,406	-1,302	0,172	-89,368	-133,416	-4,73	4,16	CW Q(g2)
	1,000	0,079	-62,978	0,005	0,172	-88,656	-145,447	-2,42	1,17	CW Q(g2)
	0,000	0,107	1509,378	-3,547	0,467	-217,411	-318,760	-11,61	10,24	CW QS
	0,000	0,079	614,406	-1,302	0,172	-89,368	-133,416	-4,73	4,16	CW Q(g2)
	1,000	0,107	-142,832	0,006	0,467	-216,698	-330,791	-5,48	2,66	CW QS
	0,906	0,079	0,317	-0,118	0,172	-88,704	-144,632	-0,58	-0,55	CW Q(g2)
	0,000	0,107	1509,378	-3,547	0,467	-217,411	-318,760	-11,61	10,24	CW QS
	0,000	0,107	1509,378	-3,547	0,467	-217,411	-318,760	-11,61	10,24	CW QS
	0,911	0,107	3,259	-0,308	0,467	-216,744	-330,022	-1,40	-1,19	CW QS
11	0,865	4,565	141,145	-0,708	1,097	-15,117	-232,480	-4,75	2,84	CW QS

	0,167	-	-945,865	0,181	-2,937	211,482	-273,291	-8,84	7,55	CW QS
		14,143								
	0,865	4,290	142,392	-1,283	0,547	11,191	-237,269	-4,86	2,90	CW QS
	0,000	-9,828	-	0,033	2,125	244,259	-265,430	-11,62	10,49	CW QS
			1551,556							
	0,673	-2,856	67,336		14,760	67,377	-247,470	-3,46	1,77	CW QS
				17,659						
	0,577	-2,856	-35,033	-4,434	14,760	69,407	-247,837	-1,64	0,08	CW QS
	0,577	-2,856	-35,033	-4,434		69,407	-247,837	-1,64	0,08	CW QS
					14,760					
	0,673	-2,941	65,756	17,544	-	41,060	-242,739	-3,40	1,75	CW QS
					13,444					
	0,000	-9,828	-1551,556	0,033	2,125	244,259	-265,430	-11,62	10,49	CW QS
	1,000	3,803	91,574	1,039	-0,761	-41,184	-227,730	-4,51	2,32	CW QS
	1,000	1,439	37,327	0,486	-0,282	-16,800	-92,825	-1,85	0,95	CW Q(g2)
	0,096	-	-1180,040	3,417	-2,937	213,604	-273,675	-10,17	8,94	CW QS
		14,143								
	0,602	-1,135	-0,971	0,521	5,375	27,832	-100,998	-0,38	-0,27	CW Q(g2)
	0,000	-9,828	-1551,556	0,033	2,125	244,259	-265,430	-11,62	10,49	CW QS
	0,000	-9,828	-1551,556	0,033	2,125	244,259	-265,430	-11,62	10,49	CW QS
	0,608	-2,856	-1,730	2,681	14,760	68,752	-247,718	-1,03	-0,57	CW QS
12	0,808	6,055	-862,274	-1,009	3,057	-210,765	-273,105	-8,41	7,10	CW QS
	0,904	0,707	-482,709	1,069	-0,673	-99,359	-109,378	-4,14	3,64	CW Q(g2)
	0,135	3,458	142,274	0,640	-0,182	-11,229	-237,124	-4,79	2,84	CW QS
	1,000	1,790	-	0,275	-1,956	-244,343	-265,405	-11,64	10,50	CW QS
			1552,098							
	0,904	6,055	-1180,471	3,576	3,057	-213,631	-273,623	-10,19	8,95	CW QS
	0,712	4,075	-590,716	-1,686	0,605	-181,764	-267,822	-6,75	5,38	CW QS
	0,833	6,055	-946,267	0,208	3,057	-211,509	-273,239	-8,84	7,55	CW QS
	0,904	1,790	-1189,279	3,197	-1,956	-241,323	-264,859	-10,22	9,02	CW QS
	0,000	3,182	91,576	2,392	-0,761	41,150	-227,736	-4,66	2,47	CW QS
	1,000	1,790	-1552,098	0,275	-1,956	-244,343	-265,405	-11,64	10,50	CW QS
	0,000	1,172	37,329	0,991	-0,282	16,761	-92,832	-1,90	1,01	CW Q(g2)
	0,904	6,055	-1180,471	3,576	3,057	-213,631	-273,623	-10,19	8,95	CW QS
	0,395	1,257	0,026	-0,006	-0,100	-27,760	-100,908	-0,33	-0,32	CW Q(g2)
	1,000	1,790	-1552,098	0,275	-1,956	-244,343	-265,405	-11,64	10,50	CW QS
	1,000	1,790	-1552,098	0,275	-1,956	-244,343	-265,405	-11,64	10,50	CW QS
	0,390	3,400	0,985	0,005	-0,274	-68,725	-247,479	-0,82	-0,78	CW QS
13	0,667	1,008	-419,227	3,600	-1,442	223,187	-337,165	-8,07	5,90	CW QS
	0,167	0,359	-535,616	3,204	-0,508	95,261	-144,873	-5,05	4,37	CW Q(g2)
	1,000	1,008	146,928	-0,060	-1,442	223,002	-340,284	-5,65	2,74	CW QS
	0,000	1,008	-	10,921	-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
			1553,277							
	0,000	1,008	-1553,277		-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
				10,921						
	1,000	1,008	146,928	-0,060	-1,442	223,002	-340,284	-5,65	2,74	CW QS
	0,667	0,359	-173,740	1,269	-0,508	94,885	-151,223	-3,36	2,39	CW Q(g2)
	0,000	1,008	-1553,277	10,921	-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
	0,000	1,008	-1553,277	10,921	-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
	1,000	0,359	66,814	-0,021	-0,508	94,700	-154,342	-2,57	1,25	CW Q(g2)
	0,000	0,359	-656,588	3,849	-0,508	95,413	-142,311	-5,17	4,56	CW Q(g2)
	1,000	1,008	146,928	-0,060	-1,442	223,002	-340,284	-5,65	2,74	CW QS
	0,906	0,359	-0,796	0,342	-0,508	94,749	-153,527	-0,65	-0,55	CW Q(g2)
	0,000	1,008	-1553,277	10,921	-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
	0,000	1,008	-1553,277	10,921	-1,442	223,715	-328,253	-12,30	10,90	CW QS
	0,911	1,008	-3,412	0,913	-1,442	223,048	-339,514	-1,50	-1,17	CW QS
14	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	0,000	0,016	656,402	1,066	-0,140	-95,386	-142,268	-5,03	4,42	CW Q(g2)
	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	1,000	0,055	-146,843	0,003	-0,396	-222,907	-340,087	-5,64	2,73	CW QS
	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	1,000	0,016	-66,795	0,001	-0,140	-94,673	-154,299	-2,56	1,24	CW Q(g2)
	0,667	0,016	173,690	0,356	-0,140	-94,858	-151,180	-3,29	2,33	CW Q(g2)
	0,500	0,055	702,221	1,509	-0,396	-223,204	-335,074	-9,95	8,04	CW QS

	1,000	0,016	-66,795	0,001	-0,140	-94,673	-154,299	-2,56	1,24	CW Q(g2)
	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	0,000	0,016	656,402	1,066	-0,140	-95,386	-142,268	-5,03	4,42	CW Q(g2)
	1,000	0,055	-146,843	0,003	-0,396	-222,907	-340,087	-5,64	2,73	CW QS
	0,906	0,016	0,795	0,101	-0,140	-94,722	-153,484	-0,63	-0,57	CW Q(g2)
	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	0,000	0,055	1552,640	3,015	-0,396	-223,620	-328,056	-11,91	10,51	CW QS
	0,911	0,055	3,434	0,270	-0,396	-222,953	-339,318	-1,44	-1,23	CW QS
15	0,096	12,387	-1212,374	0,217	1,505	220,616	-283,037	-10,29	9,01	CW QS
	0,865	-7,032	144,932	3,108	-5,407	-16,323	-234,974	-5,09	3,15	CW QS
	0,865	-4,045	148,465	3,279	1,016	10,880	-244,789	-5,24	3,22	CW QS
	0,000	11,241	-	-0,229	0,170	251,795	-277,817	-11,95	10,77	CW QS
			1593,263							
	0,865	-4,045	148,465	3,279	1,016	10,880	-244,789	-5,24	3,22	CW QS
	0,673	5,304	73,837	-	-9,647	69,100	-257,018	-3,10	1,35	CW QS
				11,228						
	0,673	-0,043	71,945	-	8,794	41,760	-251,689	-3,04	1,32	CW QS
				11,058						
	0,667	5,304	67,309	-	-9,647	69,223	-257,040	-2,89	1,14	CW QS
				10,317						
	0,000	11,241	-1593,263	-0,229	0,170	251,795	-277,817	-11,95	10,77	CW QS
	1,000	-4,190	96,286	-4,667	1,379	-43,257	-239,450	-5,14	2,84	CW QS
	0,961	-2,472	51,366	-1,715	-1,904	-8,593	-101,220	-2,33	1,40	CW Q(g2)
	0,096	12,387	-1212,374	0,217	1,505	220,616	-283,037	-10,29	9,01	CW QS
	0,596	1,846	0,582	0,089	-3,434	29,579	-110,511	-0,37	-0,34	CW Q(g2)
	0,000	11,241	-1593,263	-0,229	0,170	251,795	-277,817	-11,95	10,77	CW QS
	0,000	11,241	-1593,263	-0,229	0,170	251,795	-277,817	-11,95	10,77	CW QS
	0,605	5,304	-0,067	-1,016	-9,647	70,534	-257,277	-0,90	-0,75	CW QS
16	0,039	-0,147	51,295	-1,778	2,033	8,634	-100,962	-2,33	1,41	CW Q(g2)
	0,808	-4,270	-883,795	2,375	-1,497	-217,708	-282,291	-8,70	7,35	CW QS
	0,135	-4,071	147,577	3,127	-2,113	-10,895	-242,559	-5,19	3,19	CW QS
	1,000	-3,335	-	-0,475	-0,395	-251,766	-277,629	-11,96	10,77	CW QS
			1592,623							
	0,135	-0,397	144,744	3,485	5,800	16,356	-234,284	-5,11	3,19	CW QS
	0,000	-2,262	96,283	-5,997	1,379	43,311	-239,440	-5,29	2,99	CW QS
	0,039	-0,397	119,115	-5,197	5,800	17,888	-234,007	-5,53	3,38	CW QS
	0,135	-4,071	147,577	3,127	-2,113	-10,895	-242,559	-5,19	3,19	CW QS
	0,000	-2,262	96,283	-5,997	1,379	43,311	-239,440	-5,29	2,99	CW QS
	1,000	-3,335	-1592,623	-0,475	-0,395	-251,766	-277,629	-11,96	10,77	CW QS
	0,039	-0,147	51,295	-1,778	2,033	8,634	-100,962	-2,33	1,41	CW Q(g2)
	0,904	-4,270	-1211,799	0,133	-1,497	-220,568	-282,808	-10,28	9,00	CW QS
	0,404	-1,055	0,083	0,020	-0,016	-29,623	-109,227	-0,35	-0,35	CW Q(g2)
	1,000	-3,335	-1592,623	-0,475	-0,395	-251,766	-277,629	-11,96	10,77	CW QS
	1,000	-3,335	-1592,623	-0,475	-0,395	-251,766	-277,629	-11,96	10,77	CW QS
	0,392	-2,934	1,336	0,087	0,054	-70,537	-253,775	-0,85	-0,79	CW QS
17	0,333	0,426	-985,198	0,133	-0,031	223,272	-333,024	-10,97	9,26	CW QS
	0,167	0,077	-535,501	0,095	-0,016	95,243	-144,872	-4,88	4,21	CW Q(g2)
	1,000	0,426	146,874	-0,025	-0,031	222,850	-340,153	-5,64	2,73	CW QS
	0,000	0,426	-	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
			1552,172							
	0,000	0,426	-1552,172	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
	1,000	0,426	146,874	-0,025	-0,031	222,850	-340,153	-5,64	2,73	CW QS
	0,167	0,077	-535,501	0,095	-0,016	95,243	-144,872	-4,88	4,21	CW Q(g2)
	0,000	0,426	-1552,172	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
	0,000	0,426	-1552,172	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
	1,000	0,077	66,814	-0,005	-0,016	94,682	-154,341	-2,56	1,24	CW Q(g2)
	0,000	0,077	-656,450	0,115	-0,016	95,394	-142,310	-4,99	4,38	CW Q(g2)
	1,000	0,426	146,874	-0,025	-0,031	222,850	-340,153	-5,64	2,73	CW QS
	0,906	0,077	-0,783	0,007	-0,016	94,730	-153,526	-0,62	-0,58	CW Q(g2)
	0,000	0,426	-1552,172	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
	0,000	0,426	-1552,172	0,212	-0,031	223,562	-328,122	-11,77	10,36	CW QS
	0,911	0,426	-3,364	-0,004	-0,031	222,896	-339,384	-1,41	-1,25	CW QS
18	0,167	-0,079	535,911	0,105	-0,017	-95,307	-144,868	-4,89	4,21	CW Q(g2)

	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	1,000	-0,428	-146,856	-0,025	-0,036	-223,027	-340,124	-5,64	2,73	CW QS
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	1,000	-0,428	-146,856	-0,025	-0,036	-223,027	-340,124	-5,64	2,73	CW QS
	0,500	-0,079	294,388	0,061	-0,017	-95,043	-149,323	-4,16	3,31	CW Q(g2)
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	1,000	-0,079	-66,810	-0,005	-0,017	-94,746	-154,336	-2,56	1,24	CW Q(g2)
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	0,000	-0,079	656,941	0,127	-0,017	-95,459	-142,305	-4,99	4,38	CW Q(g2)
	1,000	-0,428	-146,856	-0,025	-0,036	-223,027	-340,124	-5,64	2,73	CW QS
	0,906	-0,079	0,832	0,008	-0,017	-94,794	-153,522	-0,62	-0,58	CW Q(g2)
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	0,000	-0,428	1553,534	0,246	-0,036	-223,739	-328,093	-11,78	10,38	CW QS
	0,911	-0,428	3,500	-0,001	-0,036	-223,072	-339,355	-1,42	-1,25	CW QS
19	0,865	1,838	144,637	-2,861	3,433	-16,361	-233,913	-5,05	3,13	CW QS
	0,167	-1,056	-970,166	-1,717	-1,599	218,409	-282,470	-9,15	7,82	CW QS
	0,865	-0,363	147,022	-2,607	-1,309	10,918	-241,227	-5,12	3,14	CW QS
	0,000	-0,062	-	0,563	-0,421	251,743	-277,736	-11,96	10,77	CW QS
			1592,113							
	0,961	1,838	119,000	2,278	3,433	-17,893	-233,636	-5,21	3,07	CW QS
	0,865	1,838	144,637	-2,861	3,433	-16,361	-233,913	-5,05	3,13	CW QS
	0,865	1,838	144,637	-2,861	3,433	-16,361	-233,913	-5,05	3,13	CW QS
	0,096	-1,056	-1211,359	0,041	-1,599	220,525	-282,852	-10,27	8,99	CW QS
	0,000	-0,062	-1592,113	0,563	-0,421	251,743	-277,736	-11,96	10,77	CW QS
	1,000	0,526	96,286	2,266	0,335	-43,327	-239,447	-4,87	2,57	CW QS
	0,961	0,702	51,259	0,890	1,278	-8,623	-100,864	-2,24	1,31	CW Q(g2)
	0,096	-1,056	-1211,359	0,041	-1,599	220,525	-282,852	-10,27	8,99	CW QS
	0,599	0,218	0,402	-0,218	0,132	29,620	-107,642	-0,37	-0,32	CW Q(g2)
	0,000	-0,062	-1592,113	0,563	-0,421	251,743	-277,736	-11,96	10,77	CW QS
	0,000	-0,062	-1592,113	0,563	-0,421	251,743	-277,736	-11,96	10,77	CW QS
	0,608	0,595	-1,197	-0,572	0,457	70,655	-249,255	-0,87	-0,74	CW QS
20	0,833	0,981	-971,125	-1,770	1,547	-218,494	-282,680	-9,16	7,83	CW QS
	0,039	-2,017	119,093	2,452	-3,762	17,823	-234,000	-5,24	3,09	CW QS
	0,135	0,808	147,525	-3,118	2,301	-10,954	-242,708	-5,19	3,19	CW QS
	1,000	0,056	-	0,533	0,452	-251,811	-277,849	-11,97	10,78	CW QS
			1593,347							
	0,039	-0,293	122,359	2,471	0,335	42,671	-239,565	-5,37	3,17	CW QS
	0,135	-2,017	144,624	-3,179	-3,762	16,291	-234,277	-5,08	3,16	CW QS
	0,167	0,808	142,001	-1,986	2,301	-11,494	-242,806	-4,66	2,72	CW QS
	0,039	-2,017	119,093	2,452	-3,762	17,823	-234,000	-5,24	3,09	CW QS
	0,000	-0,293	96,291	2,268	0,335	43,245	-239,462	-4,87	2,57	CW QS
	1,000	0,056	-1593,347	0,533	0,452	-251,811	-277,849	-11,97	10,78	CW QS
	0,039	-0,768	51,294	0,959	-1,402	8,597	-100,999	-2,25	1,32	CW Q(g2)
	0,904	0,981	-1212,412	-0,070	1,547	-220,610	-283,062	-10,28	9,00	CW QS
	0,404	-0,130	-0,019	0,027	0,048	-29,653	-109,445	-0,35	-0,35	CW Q(g2)
	1,000	0,056	-1593,347	0,533	0,452	-251,811	-277,849	-11,97	10,78	CW QS
	1,000	0,056	-1593,347	0,533	0,452	-251,811	-277,849	-11,97	10,78	CW QS
	0,392	-0,360	1,187	0,030	0,031	-70,584	-254,157	-0,84	-0,80	CW QS
21	0,000	-0,176	-614,395	0,126	-0,015	89,368	-133,438	-4,67	4,10	CW Q(g2)
	0,667	-0,387	-407,390	0,114	-0,036	216,926	-327,774	-7,59	5,49	CW QS
	1,000	-0,387	142,877	0,023	-0,036	216,742	-330,893	-5,49	2,66	CW QS
	0,000	-0,387	-	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS
			1509,663							
	0,000	-0,387	-1509,663	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS
	1,000	-0,176	62,989	0,010	-0,015	88,656	-145,469	-2,42	1,17	CW Q(g2)
	0,167	-0,176	-501,093	0,106	-0,015	89,217	-136,000	-4,57	3,94	CW Q(g2)
	0,000	-0,387	-1509,663	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS
	0,000	-0,387	-1509,663	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS
	1,000	-0,176	62,989	0,010	-0,015	88,656	-145,469	-2,42	1,17	CW Q(g2)
	0,000	-0,176	-614,395	0,126	-0,015	89,368	-133,438	-4,67	4,10	CW Q(g2)
	1,000	-0,387	142,877	0,023	-0,036	216,742	-330,893	-5,49	2,66	CW QS
	0,906	-0,176	-0,307	0,021	-0,015	88,704	-144,654	-0,57	-0,56	CW Q(g2)
	0,000	-0,387	-1509,663	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS

	0,000	-0,387	-1509,663	0,295	-0,036	217,454	-318,863	-11,45	10,09	CW QS
	0,911	-0,387	-3,243	0,047	-0,036	216,787	-330,124	-1,38	-1,21	CW QS
22	0,167	0,385	1234,002	0,267	-0,039	-217,315	-321,234	-11,22	9,73	CW QS
	0,167	0,174	501,145	0,112	-0,016	-89,220	-135,938	-4,57	3,94	CW Q(g2)
	0,000	0,385	1509,846	0,316	-0,039	-217,467	-318,672	-11,45	10,09	CW QS
	1,000	0,385	-142,791	0,023	-0,039	-216,754	-330,703	-5,48	2,66	CW QS
	0,000	0,385	1509,846	0,316	-0,039	-217,467	-318,672	-11,45	10,09	CW QS
	1,000	0,174	-62,961	0,010	-0,016	-88,660	-145,407	-2,42	1,17	CW Q(g2)
	0,000	0,174	614,451	0,133	-0,016	-89,372	-133,376	-4,67	4,10	CW Q(g2)
	0,833	0,385	132,300	0,072	-0,039	-216,840	-329,255	-3,98	1,57	CW QS
	1,000	0,174	-62,961	0,010	-0,016	-88,660	-145,407	-2,42	1,17	CW Q(g2)
	0,000	0,385	1509,846	0,316	-0,039	-217,467	-318,672	-11,45	10,09	CW QS
	0,000	0,174	614,451	0,133	-0,016	-89,372	-133,376	-4,67	4,10	CW Q(g2)
	1,000	0,385	-142,791	0,023	-0,039	-216,754	-330,703	-5,48	2,66	CW QS
	0,906	0,174	0,337	0,022	-0,016	-88,708	-144,592	-0,57	-0,55	CW Q(g2)
	0,000	0,385	1509,846	0,316	-0,039	-217,467	-318,672	-11,45	10,09	CW QS
	0,000	0,385	1509,846	0,316	-0,039	-217,467	-318,672	-11,45	10,09	CW QS
	0,911	0,385	3,337	0,049	-0,039	-216,800	-329,934	-1,38	-1,21	CW QS
23	0,167	2,641	-946,518	-0,151	2,973	211,526	-273,148	-8,84	7,55	CW QS
	0,000	-1,349	-1552,350	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
	0,865	0,471	142,154	-0,165	0,555	11,247	-236,929	-4,74	2,79	CW QS
	0,000	-1,349	-	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
			1552,350							
	0,288	0,752	-590,943	1,726	0,634	181,779	-267,722	-6,75	5,39	CW QS
	0,096	2,641	-1180,155	-3,418	2,973	213,642	-273,530	-10,18	8,94	CW QS
	0,096	2,641	-1180,155	-3,418	2,973	213,642	-273,530	-10,18	8,94	CW QS
	0,000	-1,349	-1552,350	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
	0,000	-1,349	-1552,350	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
	1,000	0,338	91,488	1,537	0,178	-41,131	-227,517	-4,56	2,38	CW QS
	1,000	0,137	37,281	0,627	0,067	-16,761	-92,713	-1,86	0,97	CW Q(g2)
	0,096	2,641	-1180,155	-3,418	2,973	213,642	-273,530	-10,18	8,94	CW QS
	0,605	0,030	-0,013	-0,140	-0,091	27,759	-100,810	-0,34	-0,31	CW Q(g2)
	0,000	-1,349	-1552,350	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
	0,000	-1,349	-1552,350	-0,420	-1,722	244,410	-265,542	-11,64	10,51	CW QS
	0,610	0,059	0,806	-0,399	-0,244	68,742	-247,317	-0,84	-0,76	CW QS
24	0,904	1,410	-1188,920	-3,137	1,815	-241,334	-264,926	-10,21	9,02	CW QS
	0,833	-2,716	-946,607	-0,230	-3,041	-211,533	-273,144	-8,84	7,56	CW QS
	0,135	-0,384	142,143	-0,171	-0,322	-11,254	-236,936	-4,74	2,79	CW QS
	1,000	1,410	-	-0,420	1,815	-244,360	-265,473	-11,65	10,51	CW QS
			1552,425							
	0,712	-0,770	-591,019	1,653	-0,632	-181,786	-267,718	-6,75	5,38	CW QS
	0,904	-2,716	-1180,252	-3,572	-3,041	-213,649	-273,527	-10,18	8,95	CW QS
	0,904	1,410	-1188,920	-3,137	1,815	-241,334	-264,926	-10,21	9,02	CW QS
	0,808	-2,716	-862,605	0,980	-3,041	-210,789	-273,010	-8,41	7,10	CW QS
	0,000	-0,217	91,488	1,538	0,178	41,125	-227,518	-4,56	2,38	CW QS
	1,000	1,410	-1552,425	-0,420	1,815	-244,360	-265,473	-11,65	10,51	CW QS
	0,000	-0,090	37,281	0,627	0,067	16,759	-92,713	-1,86	0,97	CW Q(g2)
	0,904	-2,716	-1180,252	-3,572	-3,041	-213,649	-273,527	-10,18	8,95	CW QS
	0,395	-0,036	-0,023	-0,038	0,100	-27,761	-100,814	-0,33	-0,32	CW Q(g2)
	1,000	1,410	-1552,425	-0,420	1,815	-244,360	-265,473	-11,65	10,51	CW QS
	1,000	1,410	-1552,425	-0,420	1,815	-244,360	-265,473	-11,65	10,51	CW QS
	0,390	-0,078	0,772	-0,120	0,264	-68,748	-247,328	-0,82	-0,78	CW QS
25	0,833	-0,665	-49,132	0,078	-0,031	89,848	-148,165	-1,58	0,49	CW Q(g2)
	0,000	-1,897	-1457,138	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	-1,897	141,660	0,112	-0,083	209,683	-327,768	-5,45	2,65	CW QS
	0,000	-1,897	-	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
			1457,138							
	0,000	-1,897	-1457,138	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	-0,665	64,821	0,039	-0,031	89,762	-149,613	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	-0,665	-620,987	0,272	-0,031	90,475	-137,582	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	0,167	-1,897	-1190,267	0,641	-0,083	210,243	-318,299	-10,87	9,38	CW QS
	0,000	-1,897	-1457,138	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	-0,665	64,821	0,039	-0,031	89,762	-149,613	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	-0,665	-620,987	0,272	-0,031	90,475	-137,582	-4,73	4,14	CW Q(g2)

	1,000	-1,897	141,660	0,112	-0,083	209,683	-327,768	-5,45	2,65	CW QS
	0,906	-0,665	0,736	0,061	-0,031	89,811	-148,798	-0,60	-0,56	CW Q(g2)
	0,000	-1,897	-1457,138	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
	0,000	-1,897	-1457,138	0,746	-0,083	210,395	-315,737	-11,09	9,74	CW QS
	0,911	-1,897	0,299	0,168	-0,083	209,728	-326,998	-1,31	-1,26	CW QS
26	0,667	1,909	390,613	0,334	-0,087	-209,785	-324,356	-7,32	5,24	CW QS
	0,000	0,668	620,793	0,281	-0,032	-90,444	-137,484	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	0,000	1,909	1456,643	0,775	-0,087	-210,313	-315,444	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	1,909	-141,531	0,113	-0,087	-209,601	-327,475	-5,44	2,64	CW QS
	0,000	1,909	1456,643	0,775	-0,087	-210,313	-315,444	-11,09	9,74	CW QS
	1,000	0,668	-64,777	0,040	-0,032	-89,731	-149,515	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	0,668	620,793	0,281	-0,032	-90,444	-137,484	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	0,167	1,909	1189,876	0,664	-0,087	-210,161	-318,006	-10,86	9,38	CW QS
	1,000	0,668	-64,777	0,040	-0,032	-89,731	-149,515	-2,49	1,21	CW Q(g2)
	0,000	1,909	1456,643	0,775	-0,087	-210,313	-315,444	-11,09	9,74	CW QS
	0,000	0,668	620,793	0,281	-0,032	-90,444	-137,484	-4,73	4,14	CW Q(g2)
	1,000	1,909	-141,531	0,113	-0,087	-209,601	-327,475	-5,44	2,64	CW QS
	0,906	0,668	-0,715	0,062	-0,032	-89,779	-148,700	-0,60	-0,56	CW Q(g2)
	0,000	1,909	1456,643	0,775	-0,087	-210,313	-315,444	-11,09	9,74	CW QS
	0,000	1,909	1456,643	0,775	-0,087	-210,313	-315,444	-11,09	9,74	CW QS
	0,911	1,909	-0,225	0,172	-0,087	-209,646	-326,706	-1,30	-1,26	CW QS
27	0,167	4,395	-901,444	2,863	4,825	210,310	-265,791	-8,58	7,33	CW QS
	0,192	-0,670	-821,370	4,684	-1,456	182,763	-259,997	-8,21	6,97	CW QS
	0,865	1,128	165,539	1,294	1,736	5,386	-261,471	-5,57	3,42	CW QS
	0,000	0,244	-	-1,972	-0,061	243,084	-264,360	-11,34	10,21	CW QS
			1498,536							
	0,192	4,395	-817,929	4,782	4,825	209,566	-265,657	-8,20	6,93	CW QS
	0,096	4,395	-1133,746	-2,439	4,825	212,426	-266,174	-9,74	8,54	CW QS
	0,096	4,395	-1133,746	-2,439	4,825	212,426	-266,174	-9,74	8,54	CW QS
	0,192	-0,670	-821,370	4,684	-1,456	182,763	-259,997	-8,21	6,97	CW QS
	0,000	0,244	-1498,536	-1,972	-0,061	243,084	-264,360	-11,34	10,21	CW QS
	1,000	0,513	106,880	1,794	0,503	-48,028	-265,795	-5,33	2,78	CW QS
	0,961	0,045	55,878	0,370	-0,154	-10,466	-109,804	-2,37	1,37	CW Q(g2)
	0,096	4,395	-1133,746	-2,439	4,825	212,426	-266,174	-9,74	8,54	CW QS
	0,572	-0,064	0,653	-0,110	-0,287	38,286	-110,291	-0,36	-0,33	CW Q(g2)
	0,000	0,244	-1498,536	-1,972	-0,061	243,084	-264,360	-11,34	10,21	CW QS
	0,000	0,244	-1498,536	-1,972	-0,061	243,084	-264,360	-11,34	10,21	CW QS
	0,577	-0,244	1,623	-0,414	-0,889	92,109	-256,067	-0,86	-0,75	CW QS
28	0,712	0,626	-549,714	2,492	1,431	-180,045	-259,075	-6,36	5,04	CW QS
	0,833	-4,460	-901,120	2,815	-4,876	-210,279	-265,570	-8,57	7,32	CW QS
	0,135	-0,230	165,275	1,727	0,244	21,535	-258,755	-5,59	3,46	CW QS
	1,000	-0,226	-	-1,992	0,109	-242,953	-264,222	-11,33	10,20	CW QS
			1497,906							
	0,808	-4,460	-817,617	4,754	-4,876	-209,535	-265,436	-8,20	6,93	CW QS
	0,904	-4,460	-1133,387	-2,544	-4,876	-212,395	-265,953	-9,74	8,54	CW QS
	0,712	0,626	-549,714	2,492	1,431	-180,045	-259,075	-6,36	5,04	CW QS
	0,808	-4,460	-817,617	4,754	-4,876	-209,535	-265,436	-8,20	6,93	CW QS
	0,000	-0,137	106,878	1,802	0,503	48,066	-265,788	-5,33	2,78	CW QS
	1,000	-0,226	-1497,906	-1,992	0,109	-242,953	-264,222	-11,33	10,20	CW QS
	0,039	-0,099	55,832	0,545	0,060	10,477	-109,673	-2,39	1,39	CW Q(g2)
	0,904	-4,460	-1133,387	-2,544	-4,876	-212,395	-265,953	-9,74	8,54	CW QS
	0,428	0,038	0,482	-0,067	0,261	-38,285	-109,849	-0,36	-0,33	CW Q(g2)
	1,000	-0,226	-1497,906	-1,992	0,109	-242,953	-264,222	-11,33	10,20	CW QS
	1,000	-0,226	-1497,906	-1,992	0,109	-242,953	-264,222	-11,33	10,20	CW QS
	0,423	0,169	1,148	-0,287	0,816	-92,109	-254,866	-0,84	-0,76	CW QS
29	0,333	-0,764	-261,891	0,390	-0,068	60,382	-93,088	-2,95	2,47	CW Q(g2)
	0,500	-2,154	-401,511	0,822	-0,182	127,618	-188,824	-5,68	4,60	CW QS
	1,000	-2,154	83,688	0,128	-0,182	127,321	-193,837	-3,23	1,57	CW QS
	0,000	-2,154	-888,065	1,517	-0,182	128,033	-181,806	-6,79	6,01	CW QS
	0,000	-2,154	-888,065	1,517	-0,182	128,033	-181,806	-6,79	6,01	CW QS
	1,000	-0,764	43,424	0,045	-0,068	59,960	-100,217	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,500	-0,764	-185,353	0,304	-0,068	60,256	-95,204	-2,64	2,10	CW Q(g2)
	0,667	-2,154	-239,650	0,591	-0,182	127,506	-190,718	-4,50	3,27	CW QS
	0,000	-2,154	-888,065	1,517	-0,182	128,033	-181,806	-6,79	6,01	CW QS

	1,000	-0,764	43,424	0,045	-0,068	59,960	-100,217	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	-0,764	-415,486	0,563	-0,068	60,672	-88,186	-3,18	2,80	CW Q(g2)
	1,000	-2,154	83,688	0,128	-0,182	127,321	-193,837	-3,23	1,57	CW QS
	0,906	-0,764	0,611	0,094	-0,068	60,008	-99,403	-0,41	-0,37	CW Q(g2)
	0,000	-2,154	-888,065	1,517	-0,182	128,033	-181,806	-6,79	6,01	CW QS
	0,000	-2,154	-888,065	1,517	-0,182	128,033	-181,806	-6,79	6,01	CW QS
	0,911	-2,154	-2,154	0,251	-0,182	127,367	-193,068	-0,83	-0,68	CW QS
30	0,167	2,176	726,053	1,308	-0,186	-127,930	-184,277	-6,65	5,80	CW QS
	0,333	0,770	262,025	0,396	-0,069	-60,406	-93,064	-2,95	2,47	CW Q(g2)
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	1,000	2,176	-83,645	0,129	-0,186	-127,370	-193,746	-3,22	1,57	CW QS
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	1,000	0,770	-43,413	0,046	-0,069	-59,984	-100,194	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,167	0,770	338,761	0,483	-0,069	-60,544	-90,725	-3,11	2,69	CW Q(g2)
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	1,000	0,770	-43,413	0,046	-0,069	-59,984	-100,194	-1,67	0,81	CW Q(g2)
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	0,000	0,770	415,681	0,571	-0,069	-60,696	-88,163	-3,18	2,80	CW Q(g2)
	1,000	2,176	-83,645	0,129	-0,186	-127,370	-193,746	-3,22	1,57	CW QS
	0,906	0,770	-0,582	0,095	-0,069	-60,032	-99,379	-0,41	-0,37	CW Q(g2)
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	0,000	2,176	888,478	1,544	-0,186	-128,082	-181,715	-6,79	6,02	CW QS
	0,911	2,176	2,229	0,254	-0,186	-127,415	-192,976	-0,83	-0,68	CW QS
31	0,865	3,071	54,959	-3,042	4,640	-3,599	-95,658	-2,13	1,35	CW QS
	0,769	-0,918	43,355	0,383	-3,797	11,517	-106,662	-1,37	0,58	CW QS
	0,865	-0,918	59,310	-5,301	-3,797	9,819	-106,355	-2,51	1,63	CW QS
	0,000	2,653	-902,995	-1,274	1,792	139,511	-161,592	-6,84	6,15	CW QS
	1,000	1,404	40,001	6,653	0,531	-17,996	-99,476	-2,66	1,70	CW QS
	0,865	-0,918	59,310	-5,301	-3,797	9,819	-106,355	-2,51	1,63	CW QS
	0,865	3,071	54,959	-3,042	4,640	-3,599	-95,658	-2,13	1,35	CW QS
	0,833	-0,918	54,344	-3,432	-3,797	10,359	-106,453	-2,08	1,23	CW QS
	0,000	2,653	-902,995	-1,274	1,792	139,511	-161,592	-6,84	6,15	CW QS
	1,000	1,404	40,001	6,653	0,531	-17,996	-99,476	-2,66	1,70	CW QS
	0,961	1,158	25,235	1,487	1,747	-3,910	-49,874	-1,21	0,76	CW Q(g2)
	0,000	2,653	-902,995	-1,274	1,792	139,511	-161,592	-6,84	6,15	CW QS
	0,630	-0,042	0,190	-0,214	-0,756	18,469	-61,901	-0,22	-0,18	CW Q(g2)
	0,000	2,653	-902,995	-1,274	1,792	139,511	-161,592	-6,84	6,15	CW QS
	0,000	2,653	-902,995	-1,274	1,792	139,511	-161,592	-6,84	6,15	CW QS
	0,653	-0,141	0,557	-1,280	-2,047	40,712	-126,027	-0,53	-0,31	CW QS
32	0,167	0,906	54,736	-3,365	3,826	-10,355	-107,422	-2,09	1,23	CW QS
	0,039	-3,249	48,557	4,467	-4,965	5,115	-95,745	-2,50	1,63	CW QS
	0,135	0,906	59,700	-5,248	3,826	-9,815	-107,325	-2,52	1,63	CW QS
	1,000	-2,671	-903,239	-1,312	-1,789	-139,475	-161,687	-6,84	6,15	CW QS
	0,039	-1,003	50,732	6,985	0,531	17,395	-99,584	-2,86	1,95	CW QS
	0,135	0,906	59,700	-5,248	3,826	-9,815	-107,325	-2,52	1,63	CW QS
	0,167	0,906	54,736	-3,365	3,826	-10,355	-107,422	-2,09	1,23	CW QS
	0,039	-3,249	48,557	4,467	-4,965	5,115	-95,745	-2,50	1,63	CW QS
	0,000	-1,003	40,002	6,662	0,531	17,969	-99,480	-2,66	1,70	CW QS
	1,000	-2,671	-903,239	-1,312	-1,789	-139,475	-161,687	-6,84	6,15	CW QS
	0,039	-1,222	25,282	1,695	-1,867	3,901	-50,008	-1,24	0,78	CW Q(g2)
	1,000	-2,671	-903,239	-1,312	-1,789	-139,475	-161,687	-6,84	6,15	CW QS
	0,373	0,031	-0,390	-0,144	0,751	-18,525	-62,439	-0,22	-0,19	CW Q(g2)
	1,000	-2,671	-903,239	-1,312	-1,789	-139,475	-161,687	-6,84	6,15	CW QS
	1,000	-2,671	-903,239	-1,312	-1,789	-139,475	-161,687	-6,84	6,15	CW QS
	0,350	0,106	-0,560	-1,084	2,034	-40,753	-127,470	-0,52	-0,33	CW QS

Przekrój: 4 „rygiel przegób 80/26”

Przekrój: 6 „rygiel podpora 180/2”

Sprawdzenie nośności pręta nr 20

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

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=15,567$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 277,849 / 4680,00 \times 10 = \mathbf{0,594} < \mathbf{12,583} = 1,029 \times 12,231 = k_{c,f} f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=15,567$ m; $x_b=0,000$ m, przy obciążeniach „CW QS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,594}{1,046 \times 12,231} + 0,7 \times \frac{0,026}{14,769} + \frac{11,349}{14,769} = \mathbf{0,816} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,594}{1,029 \times 12,231} + \frac{0,026}{14,769} + 0,7 \times \frac{11,349}{14,769} = \mathbf{0,587} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=15,474$ m; $x_b=0,094$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1569,797 / 140400,00 \times 10^3 = \mathbf{11,181} < \mathbf{14,769} = 1,000 \times 14,769 = k_{crit} f_{m,d}$$

Naprężenia dla dźwigara klejonego:

$$\sigma_{m,0,d} = (1 + 4 \operatorname{tg}^2 \alpha) \frac{6M}{bh^2} = \frac{(1 + 4 \times 0,064^2) \frac{6 \times 1569,797}{26,0 \times 180,0^2}}{1} = \mathbf{11,365} < \mathbf{14,769} = f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,\alpha,d} = (1 - 4 \operatorname{tg}^2 \alpha) \frac{6M}{bh^2} = \frac{(1 - 4 \times 0,064^2) \frac{6 \times 1569,797}{26,0 \times 180,0^2}}{1} = \mathbf{10,996} < \mathbf{11,466} = f_{m,\alpha,d}$$

Nośność dla $x_a=15,474$ m; $x_b=0,094$ m, przy obciążeniach „CW QS”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{10,996}{11,466} + 0,7 \times \frac{0,024}{14,769} = \mathbf{0,960} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{10,996}{11,466} + \frac{0,024}{14,769} = \mathbf{0,673} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=15,474$ m; $x_b=0,094$ m, przy obciążeniach „CW QS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,594^2}{12,231^2} + \frac{10,996}{11,466} + 0,7 \times \frac{0,024}{14,769} = \mathbf{0,963} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,594^2}{12,231^2} + 0,7 \times \frac{10,996}{11,466} + \frac{0,024}{14,769} = \mathbf{0,675} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=14,071$ m; $x_b=1,496$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,842^2 + 0,002^2} = \mathbf{0,842} < \mathbf{1,477} = 1,000 \times 1,477 = k_v f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie:

Wyniki dla $x_a=14,071$ m; $x_b=1,496$ m, przy obciążeniach „CW QS”.

$$\tau_{tor,d} = \frac{3 M_{tor}}{b^2 h} \eta = \frac{3 \times 0,056}{26,0^2 \times 170,4 / 1,109} \times 10^3 = \mathbf{0,002} < \mathbf{1,477} = f_{v,d}$$

Nośność na skręcanie ze ścinaniem:

$$\frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} + \left(\frac{\tau_d}{f_{v,d}} \right)^2 = \frac{0,002}{1,477} + \frac{0,842^2}{1,477^2} = \mathbf{0,326} < \mathbf{1}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=10,729$ m; $x_b=4,839$ m, przy obciążeniach „CW Q(g2)S” liczone od cięciwy przęta.

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = 17,8 + 0,0 = \mathbf{17,8} < \mathbf{51,9} = u_{net,fin}$$

$$u_{y,fin} = 0,3 + 0,0 = \mathbf{0,3} < \mathbf{51,9} = u_{net,fin}$$

Reakcje podporowe**Wyniki: Obciążenia obliczeniowe D+K. Teoria: 1-go rzędu**

Nr węzła:	Rx:	Ry:	Rz:	Mx:	My:	Mz:	Obciążenia:
2	-65,791	0,064	96,504	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	-138,635	0,185	186,022	0,000	0,000	2,019	CW QS
	-138,635	0,185	186,022	0,000	0,000	2,019	CW QS
	-65,791	0,064	96,504	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	-138,635	0,185	186,022	0,000	0,000	2,019	CW QS
	-65,791	0,064	96,504	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	-138,635	0,185	186,022	0,000	0,000	2,019	CW QS
	-65,791	0,064	96,504	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
1	138,490	0,176	185,942	0,000	0,000	-1,974	CW QS
	65,743	0,060	96,478	0,000	0,000	-0,635	CW Q(g2)
	138,490	0,176	185,942	0,000	0,000	-1,974	CW QS
	65,743	0,060	96,478	0,000	0,000	-0,635	CW Q(g2)
	138,490	0,176	185,942	0,000	0,000	-1,974	CW QS
	65,743	0,060	96,478	0,000	0,000	-0,635	CW Q(g2)
	65,743	0,060	96,478	0,000	0,000	-0,635	CW Q(g2)
	138,490	0,176	185,942	0,000	0,000	-1,974	CW QS
7	228,781	0,078	314,877	0,000	0,000	-1,797	CW QS
	98,493	0,023	144,081	0,000	0,000	-0,563	CW Q(g2)
	228,781	0,078	314,877	0,000	0,000	-1,797	CW QS
	98,493	0,023	144,081	0,000	0,000	-0,563	CW Q(g2)
	228,781	0,078	314,877	0,000	0,000	-1,797	CW QS
	98,493	0,023	144,081	0,000	0,000	-0,563	CW Q(g2)
	98,493	0,023	144,081	0,000	0,000	-0,563	CW Q(g2)
	228,781	0,078	314,877	0,000	0,000	-1,797	CW QS
9	-98,415	0,027	144,016	0,000	0,000	0,571	CW Q(g2)
	-228,554	0,088	314,685	0,000	0,000	1,816	CW QS

	-228,554	0,088	314,685	0,000	0,000	1,816	CW QS
	-98,415	0,027	144,016	0,000	0,000	0,571	CW Q(g2)
	-228,554	0,088	314,685	0,000	0,000	1,816	CW QS
	-98,415	0,027	144,016	0,000	0,000	0,571	CW Q(g2)
	-228,554	0,088	314,685	0,000	0,000	1,816	CW QS
	-98,415	0,027	144,016	0,000	0,000	0,571	CW Q(g2)
12	235,804	1,524	317,448	0,000	0,000	1,861	CW QS
	97,088	0,566	139,991	0,000	0,000	0,732	CW Q(g2)
	235,804	1,524	317,448	0,000	0,000	1,861	CW QS
	97,088	0,566	139,991	0,000	0,000	0,732	CW Q(g2)
	235,804	1,524	317,448	0,000	0,000	1,861	CW QS
	97,088	0,566	139,991	0,000	0,000	0,732	CW Q(g2)
	235,804	1,524	317,448	0,000	0,000	1,861	CW QS
	97,088	0,566	139,991	0,000	0,000	0,732	CW Q(g2)
14	-97,098	0,172	139,952	0,000	0,000	-0,156	CW Q(g2)
	-235,871	0,467	317,405	0,000	0,000	-0,317	CW QS
	-235,871	0,467	317,405	0,000	0,000	-0,317	CW QS
	-97,098	0,172	139,952	0,000	0,000	-0,156	CW Q(g2)
	-235,871	0,467	317,405	0,000	0,000	-0,317	CW QS
	-97,098	0,172	139,952	0,000	0,000	-0,156	CW Q(g2)
	-97,098	0,172	139,952	0,000	0,000	-0,156	CW Q(g2)
	-235,871	0,467	317,405	0,000	0,000	-0,317	CW QS
17	242,726	-1,442	326,508	0,000	0,000	-1,658	CW QS
	103,657	-0,508	148,475	0,000	0,000	-0,588	CW Q(g2)
	103,657	-0,508	148,475	0,000	0,000	-0,588	CW Q(g2)
	242,726	-1,442	326,508	0,000	0,000	-1,658	CW QS
	242,726	-1,442	326,508	0,000	0,000	-1,658	CW QS
	103,657	-0,508	148,475	0,000	0,000	-0,588	CW Q(g2)
	103,657	-0,508	148,475	0,000	0,000	-0,588	CW Q(g2)
	242,726	-1,442	326,508	0,000	0,000	-1,658	CW QS
19	-103,628	-0,140	148,433	0,000	0,000	0,047	CW Q(g2)
	-242,619	-0,396	326,317	0,000	0,000	0,122	CW QS

	-103,628	-0,140	148,433	0,000	0,000	0,047	CW Q(g2)
	-242,619	-0,396	326,317	0,000	0,000	0,122	CW QS
	-242,619	-0,396	326,317	0,000	0,000	0,122	CW QS
	-103,628	-0,140	148,433	0,000	0,000	0,047	CW Q(g2)
	-242,619	-0,396	326,317	0,000	0,000	0,122	CW QS
	-103,628	-0,140	148,433	0,000	0,000	0,047	CW Q(g2)
22	242,566	-0,031	326,386	0,000	0,000	-0,441	CW QS
	103,639	-0,016	148,474	0,000	0,000	-0,085	CW Q(g2)
	103,639	-0,016	148,474	0,000	0,000	-0,085	CW Q(g2)
	242,566	-0,031	326,386	0,000	0,000	-0,441	CW QS
	242,566	-0,031	326,386	0,000	0,000	-0,441	CW QS
	103,639	-0,016	148,474	0,000	0,000	-0,085	CW Q(g2)
	103,639	-0,016	148,474	0,000	0,000	-0,085	CW Q(g2)
	242,566	-0,031	326,386	0,000	0,000	-0,441	CW QS
24	-103,703	-0,017	148,466	0,000	0,000	0,087	CW Q(g2)
	-242,741	-0,036	326,347	0,000	0,000	0,445	CW QS
	-103,703	-0,017	148,466	0,000	0,000	0,087	CW Q(g2)
	-242,741	-0,036	326,347	0,000	0,000	0,445	CW QS
	-242,741	-0,036	326,347	0,000	0,000	0,445	CW QS
	-103,703	-0,017	148,466	0,000	0,000	0,087	CW Q(g2)
	-242,741	-0,036	326,347	0,000	0,000	0,445	CW QS
	-103,703	-0,017	148,466	0,000	0,000	0,087	CW Q(g2)
27	235,921	-0,036	317,504	0,000	0,000	0,371	CW QS
	97,099	-0,015	139,975	0,000	0,000	0,169	CW Q(g2)
	97,099	-0,015	139,975	0,000	0,000	0,169	CW Q(g2)
	235,921	-0,036	317,504	0,000	0,000	0,371	CW QS
	235,921	-0,036	317,504	0,000	0,000	0,371	CW QS
	97,099	-0,015	139,975	0,000	0,000	0,169	CW Q(g2)
	235,921	-0,036	317,504	0,000	0,000	0,371	CW QS
	97,099	-0,015	139,975	0,000	0,000	0,169	CW Q(g2)
29	-97,099	-0,016	139,912	0,000	0,000	-0,168	CW Q(g2)
	-235,922	-0,039	317,313	0,000	0,000	-0,368	CW QS

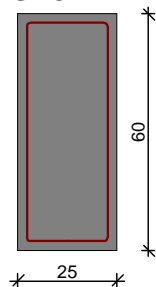
	-97,099	-0,016	139,912	0,000	0,000	-0,168	CW Q(g2)
	-235,922	-0,039	317,313	0,000	0,000	-0,368	CW QS
	-235,922	-0,039	317,313	0,000	0,000	-0,368	CW QS
	-97,099	-0,016	139,912	0,000	0,000	-0,168	CW Q(g2)
	-97,099	-0,016	139,912	0,000	0,000	-0,168	CW Q(g2)
	-235,922	-0,039	317,313	0,000	0,000	-0,368	CW QS
32	228,689	-0,083	314,801	0,000	0,000	1,862	CW QS
	98,449	-0,031	144,046	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	98,449	-0,031	144,046	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	228,689	-0,083	314,801	0,000	0,000	1,862	CW QS
	228,689	-0,083	314,801	0,000	0,000	1,862	CW QS
	98,449	-0,031	144,046	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
	228,689	-0,083	314,801	0,000	0,000	1,862	CW QS
	98,449	-0,031	144,046	0,000	0,000	0,653	CW Q(g2)
34	-98,412	-0,032	143,950	0,000	0,000	-0,655	CW Q(g2)
	-228,590	-0,087	314,514	0,000	0,000	-1,873	CW QS
	-98,412	-0,032	143,950	0,000	0,000	-0,655	CW Q(g2)
	-228,590	-0,087	314,514	0,000	0,000	-1,873	CW QS
	-228,590	-0,087	314,514	0,000	0,000	-1,873	CW QS
	-98,412	-0,032	143,950	0,000	0,000	-0,655	CW Q(g2)
	-98,412	-0,032	143,950	0,000	0,000	-0,655	CW Q(g2)
	-228,590	-0,087	314,514	0,000	0,000	-1,873	CW QS
37	138,555	-0,182	185,973	0,000	0,000	2,076	CW QS
	65,778	-0,068	96,498	0,000	0,000	0,735	CW Q(g2)
	65,778	-0,068	96,498	0,000	0,000	0,735	CW Q(g2)
	138,555	-0,182	185,973	0,000	0,000	2,076	CW QS
	138,555	-0,182	185,973	0,000	0,000	2,076	CW QS
	65,778	-0,068	96,498	0,000	0,000	0,735	CW Q(g2)
	138,555	-0,182	185,973	0,000	0,000	2,076	CW QS
	65,778	-0,068	96,498	0,000	0,000	0,735	CW Q(g2)
39	-65,801	-0,069	96,473	0,000	0,000	-0,740	CW Q(g2)
	-138,599	-0,186	185,878	0,000	0,000	-2,097	CW QS

	-65,801	-0,069	96,473	0,000	0,000	-0,740	CW Q(g2)
	-138,599	-0,186	185,878	0,000	0,000	-2,097	CW QS
	-138,599	-0,186	185,878	0,000	0,000	-2,097	CW QS
	-65,801	-0,069	96,473	0,000	0,000	-0,740	CW Q(g2)
	-65,801	-0,069	96,473	0,000	0,000	-0,740	CW Q(g2)
	-138,599	-0,186	185,878	0,000	0,000	-2,097	CW QS

1.4. POZ. 2.0 STROPY PODDASZA POZIOM + 8.20M.

poz. 2.1 Żebro środkowe pod ścianki ażurowe L=9,04m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0$ cm

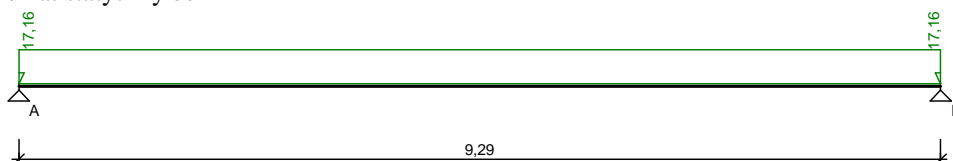
Wysokość przekroju $h = 60,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 1.1 [3,04kN*m*3,30m*0,5*2] [10,030kN/m]	10,03	1,30	--	13,04	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m*0,60m*25,0kN/m3]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
	Σ :	13,78	1,25		17,16	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,03$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

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

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: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 185,17 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,11\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 185,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 306,80 \text{ kNm}$ (60,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 67,90 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 67,90 \text{ kN} < V_{Rd1} = 81,80 \text{ kN}$ (83,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 148,66 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 148,66 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,133 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 34,02 \text{ mm} < a_{lim} = 9290/250 = 37,16 \text{ mm}$ (91,6%)

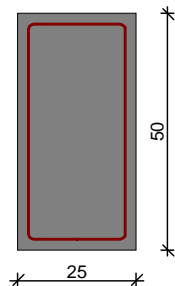
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 62,28 \text{ kN}$

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

poz. 2.2 Żebra skrajne pod ścianki ażurowe $L=9,04\text{m}$

Zaprojektowano żebra żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

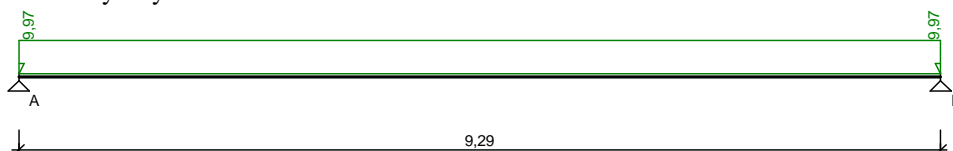
Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 1.1 [3,04kN*m*3,30m*0,5]	5,02	1,30	--	6,53	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m*0,50m*25,0kN/m3]	3,13	1,10	--	3,44	cała belka
	Σ :	8,15	1,22		9,97	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,03$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 107,55 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,01 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 107,55 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,11 \text{ kNm}$ (52,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)40,43 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 340 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)40,43 \text{ kN} < V_{Rd1} = 73,79 \text{ kN}$ (54,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 87,92 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 87,92 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 36,72 \text{ mm} < a_{lim} = 9290/250 = 37,16 \text{ mm}$ (98,8%)

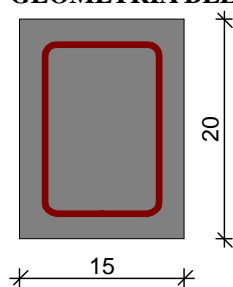
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 36,84 \text{ kN}$

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

poz. 2.3 Żebra skrajne pod ścianki ażurowe $L=2,80\text{m}$

Zaprojektowano żebra żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

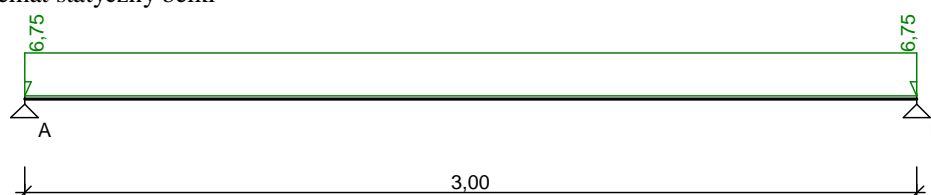
Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 15,0 \text{ cm}$

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

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,03$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 7,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,55\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,60 \text{ kNm} < M_{Rd} = 20,17 \text{ kNm}$ (37,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)8,35 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)8,35 \text{ kN} < V_{Rd1} = 19,78 \text{ kN}$ (42,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 5,97 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,97 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,055 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (18,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,67 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (44,5%)

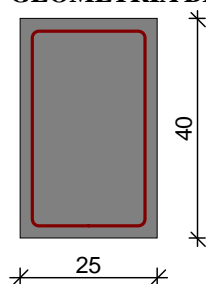
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 7,43 \text{ kN}$

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

poz. 2.4 Żebra skrajne pod ścianki ażurowe L[1]=2,75m, L[2] = 6,59m L[3] = 8,18m – 6,06m

Zaprojektowano żebra żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

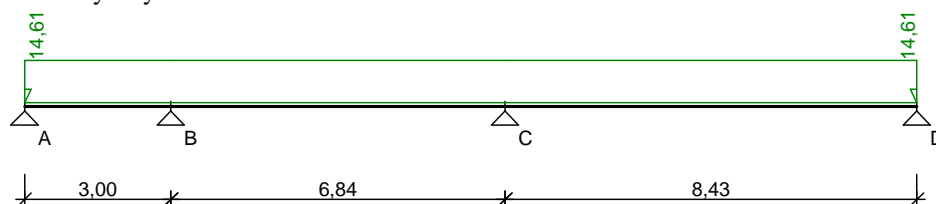
Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$

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

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,03$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

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: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 5,30 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 5,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,61 \text{ kNm}$ (6,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)24,21 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)24,21 \text{ kN} < V_{Rd1} = 54,37 \text{ kN}$ (44,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,21 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)22,60 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)22,60 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)0,38 \text{ mm} < a_{lim} = 3000/200 = 15,00 \text{ mm}$ (2,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 23,51 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)28,40 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 1,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)28,40 \text{ kNm} < M_{Rd} = 57,54 \text{ kNm}$ (49,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)22,60 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)22,60 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 23,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,59 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,69\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 23,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 85,61 \text{ kNm}$ (27,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)53,76 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)53,76 \text{ kN} < V_{Rd1} = 61,32 \text{ kN} \quad (87,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,064 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (21,4\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,68 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm} \quad (12,3\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 47,02 \text{ kN}$

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

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)103,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,78 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,88\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)103,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 106,51 \text{ kNm} \quad (97,2\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)82,36 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)82,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (80,8\%)$

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 83,14 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,73\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 83,14 \text{ kNm} < M_{Rd} = 165,62 \text{ kNm} \quad (50,2\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 66,67 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co 110 mm** na odcinku 77,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 66,67 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,12 \text{ kN} \quad (93,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 66,15 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 66,15 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (27,7\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 30,60 \text{ mm} < a_{lim} = 8430/250 = 33,72 \text{ mm} \quad (90,8\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,29 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,185 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (61,8\%)$

1.5. POZ. 3.0 PŁYTY STROPOWE

Zaprojektowano lekki strop panelowy SMART 20/60 charakteryzujący się wysokością 20 cm i szerokością panelu 60 cm. Produkowany jest w następujących rodzajach zbrojenia: 2x 9.3, 4x 9.3, 2x12.5 i 2x9.3, 6x9.3, 4x12.5, 2x12.5 i 4x9.3. W panelach zastosowano sprężenie górne 2x6.85, które stwarza dodatkowe możliwości konstrukcyjne, tj. budowanie tzw. wsporników np. balkonów i klatek schodowych, poprzez wysunięcie panelu poza podpory stałe, oraz minimalizuje ryzyko powstania pęknięć górnej krawędzi stropu w strefie przypodporowej w układach ściennych w panelach docięniętych murami. Panele posiadają pięć podłużnych kanałów, 60mm x 140mm. Boczne ściany paneli są tak ukształtowane, aby po wypełnieniu ich betonem nastąpiło trwałe połączenie, które zapewni właściwą współpracę między panelami przy przenoszeniu obciążeń skupionych np. obciążenia od ścianek działowych pod warunkiem właściwego wypełnienia zamków najlepiej betonem o ograniczonym skurczu np. na cemencie ekspansywnym. Zapobiega to klawiszowaniu stropu i powstawaniu rys. Panele SMART 20/60 są produkowane z betonu zwykłego klasy C40/50. W panelach istnieje możliwość wykonania otworów, które nie naruszają zeber nośnych i nie mają wpływu na wartość dopuszczalnych obciążeń stropu. Mogą być wykonywane w wytwórni lub na budowie. Maksymalna średnica otworów 80 mm. Panele SMART są zbrojone splotami siedmiodrutowymi ze stali o charakterystycznej wytrzymałości na rozciąganie równej 1860 MPa i średnicach $\phi 9.3$ i $\phi 12.5$ mm, zbrojenie górne $\phi 6.85$ mm. Początkowe naprężenia strun wynoszą około 1300 MPa.

poz. 3.1 Płyty stropowe L= 9,04m

Zebranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07

3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
Σ :		0,76	1,30	0,99

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
Σ :		2,41	1,10	2,65

Obc. technologiczne.

1.	Ciężar agregatu 3,00kN/m ²	3,00	1,30	3,90
Σ :		3,00	1,30	3,90

Klasa betonu: C40/50

2. Przeznaczenie obiektu
Kategoria E: powierzchnie magazynowe

$\Psi_1=$	0,9	$\Psi_2=$	0,8
stałe:	$\gamma_g=$ 1,35	$\gamma_{qk}=$ 1,5	$\beta=$ 2,49
Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$ 3	$q_k=$ 0,76	
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$ 5,19 = < $p_d = 8,60$		
Stany graniczne użytkowalności:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$ 3,68 = <	$p_{k1b} = 9,70$	$p_{k2b} = 9,70$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$ 3,67 = <	$p_{ka} = 4,40$	
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$ 3,61 = <	$p_{k2a} = 3,65$	

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2x \varnothing 12.5 mm i 4 x \varnothing 9.3 mm dołem + 2 x \varnothing 6.85 mm górą.

poz. 3.2 Płyty stropowe L= 3,52m i 4,45m

Zebranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30

	$\Sigma:$	0,76	1,30	0,99
--	-----------	-------------	------	-------------

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	$\Sigma:$	2,41	1,10	2,65

Obc. charakterystyczne z płyt korytkowych

Tablica wyników obliczeń statycznych L = 2,40m:

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 2,40 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	2,80	--
1.	1,20	1,68	1,68	0,00	0,00	426,96
B.	2,40	0,00	--	-2,80	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 2,80 kN, R_B = 2,80 kN						

Tablica wyników obliczeń statycznych L = 2,10 m

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 2,10 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	2,45	--
1.	1,05	1,28	1,28	0,00	0,00	250,28
B.	2,10	0,00	--	-2,45	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 2,45 kN, R_B = 2,45 kN						

$$Q = 2,80\text{kN/m} + 2,45\text{kN/m} = 5,25 \text{ kN/m}$$

Tablica wyników obliczeń statycznych z płyty:

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 4,70 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	2,57	--
1.	2,37	6,09	6,09	2,57	2,57	4813,91
2.	2,40	6,17	6,17	2,57	-2,68	4812,45
B.	4,70	0,00	--	-2,68	--	--
Reakcje podporowe: R _A = 2,57 kN, R _B = 2,68 kN						

Obc. zastępcze na płytę

$$q = 8 * 6,17\text{kNm} / (4,72\text{m})^2 = 2,24\text{kN/m}$$

Klasa betonu:		C40/50		
2.		Przeznaczenie obiektu		
		Kategoria E: powierzchnie magazynowe		
$\Psi_1 =$		0,9	$\Psi_2 =$	0,8
stałe:	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_{qk} =$	1,5
Wprowadź dane:	$\Delta g_k =$	2,24	$q_k =$	0,76
Stan graniczny nośności:		$\gamma_g * \Delta g_k + \gamma_q * q_k$		
		4,16 = < p _d = 24,42		
Stany graniczne użytkowości:				
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k * \Psi_1$	2,92 = <	p _{k1b} = 23,45	p _{k2b} = 23,45

Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$	2,91 = <	$p_{ka} = 26,41$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	2,85 = <	$p_{k2a} = 10,71$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 3.3 Płyty stropowe L= 8,30m

Zebranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
	Σ:	0,76	1,30	0,99

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

Obc. charakterystyczne z płyt korytkowych

Tablica wyników obliczeń statycznych L = 2,40m:

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 2,40 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	2,80	--
1.	1,20	1,68	1,68	0,00	0,00	426,96
B.	2,40	0,00	--	-2,80	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 2,80 kN, R_B = 2,80 kN						

Tablica wyników obliczeń statycznych L = 2,10 m

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 2,10 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	2,45	--
1.	1,05	1,28	1,28	0,00	0,00	250,28
B.	2,10	0,00	--	-2,45	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 2,45 kN, R_B = 2,45 kN						

Tablica wyników obliczeń statycznych L = 3,00 m

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 3,00 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	3,49	--
1.	1,50	2,62	2,62	0,00	0,00	1042,38
B.	3,00	0,00	--	-3,50	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 3,49 kN, R_B = 3,50 kN						

Tablica wyników obliczeń statycznych na płyty:

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przęsło A - B (l₀ = 8,32 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	5,12	--
1.	3,00	15,35	15,35	5,12	1,62	43922,57
2.	3,78	16,61	16,61	1,62	-1,18	48229,45
3.	4,19	16,12	16,12	-1,18	-1,18	48808,84
4.	6,18	13,77	13,77	-1,18	-6,43	35920,22
B.	8,32	0,00	--	-6,43	--	--

Reakcje podporowe: $R_A = 5,12 \text{ kN}$, $R_B = 6,43 \text{ kN}$

Obc. zastępcze na płytę

$$q = 8 * 16,61 \text{ kNm} / (8,32 \text{ m})^2 = 1,92 \text{ kN/m}$$

Klasa betonu:	C40/50		
2.	Przeznaczenie obiektu Kategoria E: powierzchnie magazynowe		
$\Psi_1=$	0,9	$\Psi_2=$	0,8
stałe:	$\gamma_g=$ 1,35	$\gamma_{qk}=$ 1,5	$\beta=$ 2,49
Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$ 1,92	$q_k=$ 0,76	
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g * \Delta g_k + \gamma_q * q_k$ 3,73 = < $p_d = 10,97$		
Stany graniczne użytkowości:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k * \Psi_1$ 2,60 = <	$p_{k1b} = 11,97$	$p_{k2b} = 11,97$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$ 2,59 = <	$p_{ka} = 6,03$	
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k * \Psi_2$ 2,53 = <	$p_{k2a} = 4,80$	

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2x $\varnothing 12.5 \text{ mm}$ i 4 x $\varnothing 9.3 \text{ mm}$ dołem + 2 x $\varnothing 6.85 \text{ mm}$ górą.

poz. 3.4 Płyty stropowe L = 2,80m, L = 2,75m

Zebrańie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
	Σ:	0,76	1,30	0,99

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

Obc. technologiczne.

1.	Ciężar agregatu 3,00kN/m ²	3,00	1,30	3,90
	Σ:	3,00	1,30	3,90

Klasa betonu: **C40/50**

2. Przeznaczenie obiektu					
Kategoria E: powierzchnie magazynowe					
$\Psi_1=$		0,9		$\Psi_2=$	0,8
stałe:	$\gamma_g=$ 1,35		$\gamma_{qk}=$ 1,5		$\beta=$ 2,49
Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$ 3		$q_k=$ 0,76		
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$ 5,19 = < $p_d = 36,57$				
Stany graniczne użytkowności:					
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$		3,68 = < $p_{k1b} = 31,87$		$p_{k2b} = 31,87$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$		3,67 = < $p_{ka} = 86,90$		
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$		3,61 = < $p_{k2a} = 14,50$		

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 3.5 Płyty stropowe L= 6,59 m

Zebranie obciążeń kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wetna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m3·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m2]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m3·0,01m]	0,23	1,30	0,30
	Σ:	0,76	1,30	0,99

CieŜar płyty smart.

1.	CieŜar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

Obc. technologiczne.

1.	CieŜar agregatu 3,00kN/m ²	3,00	1,30	3,90
	Σ:	3,00	1,30	3,90

Klasa betonu:	C40/50		
2.	Przeznaczenie obiektu Kategoria E: powierzchnie magazynowe		
$\Psi_1=$	0,9	$\Psi_2=$	0,8
stałe:	$\gamma_g=$ 1,35	$\gamma_{qk}=$ 1,5	$\beta=$ 2,49
Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$ 3	$q_k=$ 0,76	

Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$	5,19 = <	$p_d = 14,10$
Stany graniczne użytkowalności:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$	3,68 = <	$p_{k1b} = 14,50$ $p_{k2b} = 14,50$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$	3,67 = <	$p_{ka} = 10,10$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	3,61 = <	$p_{k2a} = 6,10$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 12.5 mm i 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm góra.

poz. 3.6 Plyty stropowe L= 8,30m

Zebanie obciążeń kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
	Σ:	0,76	1,30	0,99

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

Klasa betonu: C40/50			
2. Przeznaczenie obiektu			
Kategoria E: powierzchnie magazynowe			
$\Psi_1 =$	0,9	$\Psi_2 =$	0,8
stałe:	$\gamma_g = 1,35$	$\gamma_{qk} = 1,5$	$\beta = 2,49$
Wprowadź dane:	$\Delta g_k = 0,50$	$q_k = 0,76$	
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$	1,82 = <	$p_d = 8,20$
Stany graniczne użytkowalności:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$	1,18 = <	$p_{k1b} = 8,96$ $p_{k2b} = 8,96$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$	1,17 = <	$p_{ka} = 4,60$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	1,11 = <	$p_{k2a} = 3,26$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 6 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm góra.

poz. 3.7 Plyty stropowe L= 6,58m

Zebranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 24 cm [2,0kN/m ³ ·0,24m]	0,48	1,30	0,62
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypywania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
	Σ :	0,76	1,30	0,99

Ciężar płyty smart.

1.	Ciężar płyty 2,41kN/m ²	2,41	1,10	2,65
	Σ :	2,41	1,10	2,65

Obc. charakterystyczne z płyt korytkowych

Tablica wyników obliczeń statycznych L – 3,30m

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przesło A - B (l₀ = 3,30 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	3,84	--
1.	1,65	3,17	3,17	0,00	0,00	1526,16
B.	3,30	0,00	--	-3,84	--	--
Reakcje podporowe: R_A = 3,84 kN, R_B = 3,84 kN						

Tablica wyników obliczeń statycznych na płyty:

L.p.	z [m]	M _l [kNm]	M _p [kNm]	V _l [kN]	V _p [kN]	f _k [mm]
Przesło A - B (l₀ = 6,70 m)						
A.	0,00	--	0,00	--	3,84	--
1.	3,35	12,86	12,86	3,84	-3,84	20412,34
B.	6,70	0,00	--	-3,84	--	--
Reakcje podporowe: R _A = 3,84 kN, R _B = 3,84 kN						

Obc. zastępcze na płytę

$$q = 8 * 12,86 \text{ kNm} / (6,70 \text{ m})^2 = 2,29 \text{ kN/m}$$

Klasa betonu:		C40/50			
2.		Przeznaczenie obiektu			
		Kategoria E: powierzchnie magazynowe			
$\Psi_1 =$		0,9	$\Psi_2 =$	0,8	
stałe:		$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_{qk} =$	1,5
Wprowadź dane:		$\Delta g_k =$	2,29	$q_k =$	0,76
Stan graniczny nośności:		$\gamma_g * \Delta g_k + \gamma_q * q_k$			
		4,23 = < p _d = 9,50			
Stany graniczne użytkowości:					
Zarysowania		$\Delta g_k + q_k * \Psi_1$	2,97 = <	p _{k1b} = 9,60	p _{k2b} = 9,60
Ugięcie		$\Delta g_k + q_k * [\Psi_2 + (1 - \Psi_2) / \beta]$	2,96 = <	p _{ka} = 7,70	

Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	2,90 = <	$p_{k2a} = 3,60$
-------------	---------------------------------	----------	------------------

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4 x \varnothing 9.3 mm dołem + 2 x \varnothing 6.85 mm górą.

poz. 3.8 Wylewki żelbetowe w stropie

Wylewki żelbetowe pomiędzy płytami wylewane na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm. Zbrojenie prętami Φ 6 A-I St. co 10 cm. Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

1.6. POZ. 4.0 STROPY NAD PARTEREM POZIOM + 4,07M.

Zebranie obciążeń [kN/m²] – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [24,000kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m ³ ·0,06m]	0,03	1,30	0,04
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
7.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,87 m [1,095kN/m ²]	1,10	1,20	1,32
	Σ:	3,93	1,27	5,00

Zebranie obciążeń [kN/m²] - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
	Σ:	5,00	1,30	6,50

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę [kN/m²]:

10.	Ciężar płyty	2,41	1,10	2,65
	Σ:	2,41	1,10	2,65

poz. 4.1 Płyty stropowe l = 6,66m

Klasa betonu:	C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ_1=	0,5	Ψ_2=	0,3
stałe:	γ_g = 1,35	γ_{qk} = 1,5	β = 2,49
Wprowadź dane:	Δg_k = 5,0	q_k = 3,93	

Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$	12,65 = <	$p_d = 16,60$
Stany graniczne użytkowości:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$	6,97 = <	$p_{k1b} = 17,30$ $p_{k2b} = 17,30$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\Psi_2 + (1 - \Psi_2) / \beta]$	7,28 = <	$p_{ka} = 10,60$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	6,18 = <	$p_{k2a} = 7,60$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 12.5 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 4.1.1 Płyta żelbetowa L = 6,66 m

Płyta żelbetowa wylewana na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm. Zbrojenie prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

Zebranie obciążeń [kN/m²] – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [24,000kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m ³ ·0,06m]	0,03	1,30	0,04
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
7.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
	Σ:	2,83	1,27	3,68

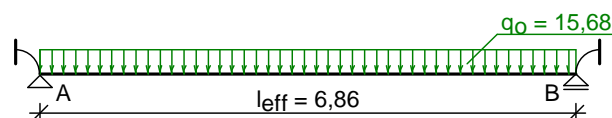
Zebranie obciążeń [kN/m²] - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
	Σ:	5,00	1,30	6,50

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Razem Σ:	12,83	1,22	15,68

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 6,86$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 72,27 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = 46,12 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 60,12 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 60,12 \text{ kNm/m}$

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 53,78 \text{ kN/m}$

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 (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 22 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 22 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

Graniczne ugięcie $a_{lim} = 30 \text{ mm}$ - jak dla stropów (tablica 8)

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

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 11,48 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 20$ co $10,0 \text{ cm}$** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 72,27 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 166,25 \text{ kNm/mb}$ (43,5%)

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,8%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,99 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 20$ co $20,0 \text{ cm}$** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,93\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 46,12 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 94,51 \text{ kNm/mb}$ (48,8%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 53,78 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 132,53 \text{ kN/mb}$ (40,6%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 12$ co $\text{max.} 30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

poz. 4.2 Płyty stropowe $l = 3,10\text{m}$, $L = 2,14\text{m}$

Klasa betonu:	C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów $30\text{kN} < \text{ciężar pojazdu} \leq 160\text{kN}$		
$\Psi_1 =$	0,5	$\Psi_2 =$	0,3
stałe:	$\gamma_g =$	1,35	$\gamma_{qk} =$ 1,5 $\beta =$ 2,49
Wprowadź dane:	$\Delta g_k =$	5,0	$q_k =$ 3,93

Stan graniczny nośności:	$\gamma_g \cdot \Delta g_k + \gamma_q \cdot q_k$	12,65 = <	$p_d = 29,07$
Stany graniczne użytkowalności:			
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$	6,97 = <	$p_{k1b} = 25,43$ $p_{k2b} = 25,43$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\Psi_2 + (1 - \Psi_2) / \beta]$	7,28 = <	$p_{ka} = 64,17$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	6,18 = <	$p_{k2a} = 11,23$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 4.2.1 Płyta żelbetowa L = 2,14 m

Płyta żelbetowa wylewana na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm. Zbrojenie prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

Zebrań obciążeń [kN/m²] – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [24,000kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m ³ ·0,06m]	0,03	1,30	0,04
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
7.	Włna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
	Σ :	2,83	1,27	3,68

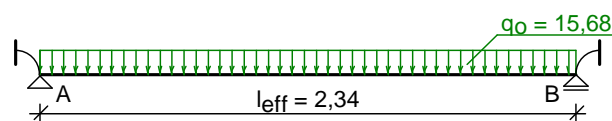
Zebrań obciążeń [kN/m²] - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
	Σ :	5,00	1,30	6,50

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc. char.	γ_f	Obc. obl.
1.	Płyta żelbetowa grub. 20 cm	5,00	1,10	5,50
	Razem Σ :	12,83	1,22	15,68

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{eff} = 2,34$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,41 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = 5,37 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 7,00 \text{ kNm/m}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 7,00 \text{ kNm/m}$
 Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 18,34 \text{ kN/m}$

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) $\phi = 2,88$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{nom,g} = 22 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{nom,d} = 22 \text{ mm}$

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 (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 20$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,41 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,76 \text{ kNm/mb}$ (7,1%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,52 \text{ mm} < a_{lim} = 11,70 \text{ mm}$ (4,5%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 20$ co $15,0 \text{ cm}$** o $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd,p} = 5,37 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 118,76 \text{ kNm/mb}$ (4,5%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 18,34 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 122,04 \text{ kN/mb}$ (15,0%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **$\phi 12$ co $\text{max.} 30,0 \text{ cm}$** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

poz. 4.3 Płyty stropowe $l = 6,80\text{m}$,

Klasa betonu:		C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu			
	Kategoria A: powierzchnie mieszkalne			
	Kategoria B: powierzchnie biurowe			
	Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN			
Ψ ₁ =		0,5	Ψ ₂ =	0,3
stałe:		γ _o =	1,35	γ _{ok} = 1,5
				β= 2,49

Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$	5,0	$q_k=$	3,93
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g^* \Delta g_k + \gamma_q^* q_k$	12,65	= <	$p_d = 17,23$
Stany graniczne użytkowalności:				
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_1$	6,97	= <	$p_{k1b} = 17,93$ $p_{k2b} = 17,93$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k \cdot [\psi_2 + (1 - \psi_2) / \beta]$	7,28	= <	$p_{ka} = 11,16$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k \cdot \Psi_2$	6,18	= <	$p_{k2a} = 7,93$

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 12.5 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 4.4 Płyty stropowe L = 2,20m – L= 4,60m

Klasa betonu:	C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ ₁ =	0,5	Ψ ₂ =	0,3
stałe:	γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:	Δg _k = 5,0	q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 23,83		
Stany graniczne użytkowości:			
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,97 = <	p _{k1b} = 22,90 p _{k2b} = 22,90
Ugięcie	Δg _k + q _k · [ψ ₂ +(1- ψ ₂)/ β]	7,28 = <	p _{ka} = 25,63
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,18 = <	p _{k2a} = 10,43

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 4.4.1 Płyta żelbetowa L = 2,76 m

Płyta żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm. Zbrojenie prętami ze stali A-IIIN (RB500). Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

Zebranie obciążeń [kN/m²] – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,640kN/m ²]	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm [24,000kN/m ³ ·0,07m]	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm [0,45kN/m ³ ·0,06m]	0,03	1,30	0,04
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem,	0,05	1,30	0,07

	pojedynczo [0,050kN/m ²]			
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
7.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
	Σ:	2,83	1,27	3,68

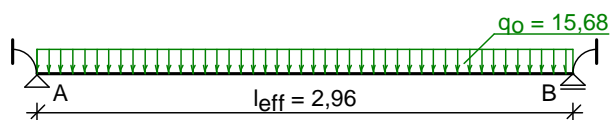
Zebranie obciążeń [kN/m²] - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
	Σ:	5,00	1,30	6,50

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
	Razem Σ:	12,83	1,22	15,68

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,96$ m

Grubość płyty 20,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 13,46$ kNm/m

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = 8,59$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 11,19$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 11,19$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 23,20$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęśle $\phi_d = 20$ mm

Średnica prętów nad podporą $\phi_g = 20$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty $c_{\text{nom,g}} = 22$ mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty $c_{\text{nom,d}} = 22$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ20 co 15,0 cm** o $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 13,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 118,76 \text{ kNm/mb}$ (11,3%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,33 \text{ mm} < a_{lim} = 14,80 \text{ mm}$ (9,0%)

Podpora:

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ20 co 15,0 cm** o $A_s = 20,94 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,25\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd,p} = 8,59 \text{ kNm/mb} < M_{Rd,p} = 118,76 \text{ kNm/mb}$ (7,2%)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 23,20 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 122,04 \text{ kN/mb}$ (19,0%)

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

Przyjęto zbrojenie rozdzielcze **φ12 co max.30,0 cm** o $A_s = 3,77 \text{ cm}^2/\text{mb}$

poz. 4.5 Płyty stropowe L 6,06m

Klasa betonu:	C40/50			
1.	Przeznaczenie obiektu			
	Kategoria A: powierzchnie mieszkalne			
	Kategoria B: powierzchnie biurowe			
	Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN			
Ψ ₁ =		0,5	Ψ ₂ =	0,3
stałe:	γ _g = 1,35		γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:	Δg _k = 5,0		q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 17,23			
Stany graniczne użytkowalności:				
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁ 6,97 = < p _{k1b} = 17,43		p _{k2b} = 17,43	
Ugięcie	Δg _k + q _k · [ψ ₂ +(1- ψ ₂)/ β] 7,28 = < p _{ka} = 13,43			
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂ 6,18 = < p _{k2a} =7,66			

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x φ 12.5 mm i 2 x φ 9.3 mm dołem + 2 x φ 6.85 mm górną.

poz. 4.6 Płyta żelbetowa

Płyta żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm. Zbrojenie prętami Φ 8 A-IIIN (RB500).

Pręty rozdzielcze Φ 6 co 25 cm.

Zebrań obciążeń $[\text{kN/m}^2]$ – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm $[0,640\text{kN/m}^2]$	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm $[24,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,07\text{m}]$	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo $[0,050\text{kN/m}^2]$	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm $[0,45\text{kN/m}^3 \cdot 0,06\text{m}]$	0,03	1,30	0,04

5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m ³ ·0,01m]	0,23	1,30	0,30
7.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,87 m [1,095kN/m ²]	1,10	1,20	1,32
	Σ:	3,93	1,27	5,00

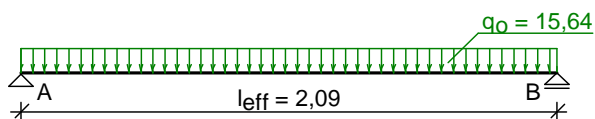
Zebranie obciążeń [kN/m²] - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	6,50
	Σ:	5,00	1,30	6,50

Obciążenia powierzchniowe [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Płyta żelbetowa grub.15 cm	3,75	1,10	4,13
	Σ:	12,68	1,23	15,64

SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty $l_{\text{eff}} = 2,09$ m

Grubość płyty 15,0 cm

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 8,54$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 6,92$ kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 6,92$ kNm/m

Reakcja obliczeniowa $R_A = R_B = 16,35$ kN/m

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B20** (C16/20) → $f_{\text{cd}} = 10,67$ MPa, $f_{\text{ctd}} = 0,87$ MPa, $E_{\text{cm}} = 29,0$ GPa

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

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

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,25$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{\text{yk}} = 500$ MPa, $f_{\text{yd}} = 420$ MPa, $f_{\text{tk}} = 550$ MPa

Średnica prętów w przęsle $\phi_d = 8$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Otulenie:

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

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

Przeszło:

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,66 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 8$ co **12,0 cm** o $A_s = 4,19 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 8,54 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 20,72 \text{ kNm/mb}$ (41,2%)

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,49 \text{ mm} < a_{lim} = 10,45 \text{ mm}$ (14,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 16,35 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,35 \text{ kN/mb}$ (22,9%)

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

poz. 4.7 Wylewki żelbetowe w stropie

Wylewki lbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25, gr. 20 cm.

1.7. POZ. 5.0 NADPROŻA

poz. 5.1 Nadproża prefabrykowane

Nad otworami zaprojektowano nadproża prefabrykowane typu L-19. Nadproża montuje się równocześnie ze wznoszeniem murów. Elementy układa się na murze, na zaprawie cementowej. Oparcie nadproży na murze powinno być nie mniejsze niż 10 cm i nie większe niż 19 cm (zalecane 15 cm). Pustą przestrzeń między nimi wypełnia się betonem. Nadproża tego typu powinny być zabezpieczone przed przemarzaniem. Jeśli pozostała część ściany nie będzie ocieplona, należy obłożyć nadproża warstwą izolacji. Wykonując nadproże, trzeba więc pozostawić miejsce na wykonanie docieplenia od strony zewnętrznej, by ściana miała później równą powierzchnię.

Rodzaj belek nadprożowych L19:

- D – do dwustronnego obciążania stropami (długości 90, 120, 150 i 180 cm)
- N – do jednostronnego obciążania stropem (długości 210, 240 i 270 cm)
- S – do ścian nieobciążonych stropami (długości 300, 330, 360 cm)

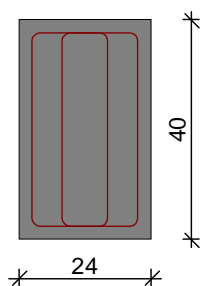
Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży okiennych typu „N”, w ścianach obciążonych stropem																	
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszony przez belkę kNm	Wymiary okna w świetle ościeży [cm]												
					61	81	91	111	121	141	151	171	181	211	241	249	262
1	N/120	119	19	2,64		X	X										
2	N/150	149	19	2,64				X	X								
3	N/180	179	19	2,64						X	X						
4	N/210	209	19	4,41								X	X				
5	N/240	239	19	5,32										X			
6	N/270	269	19	8,05											X	X	

Zestawienie belek prefabrykowanych „L 19” dla nadproży drzwiowych typu „D”										
Lp.	Typ nadproża	Długość nadproża [cm]	Wysokość nadproża [cm]	Moment przenoszony przez belkę kNm	Wymiary drzwi w świetle ościeży [cm]					
					71	81	91	101	111	131
1	D/120	119	19	2,64		X	X	X		
2	D/150	149	19	4,41					X	X
3	D/180	179	19	6,27						X

poz. 5.2 Nadproża wylewane na mokro

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

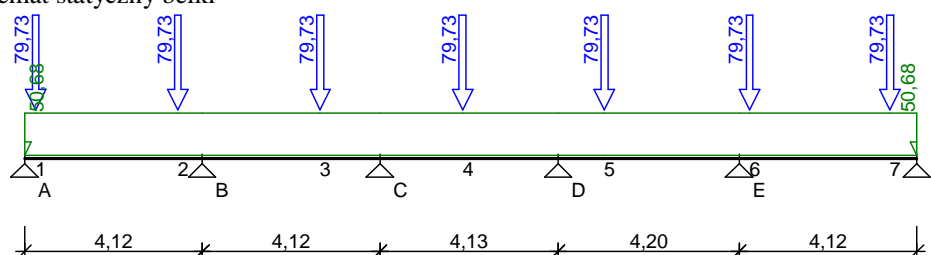
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *9,04m*0,5]	27,89	1,22	--	34,03	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.2,10 m [19,000kN/m ³ *0,24m*2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,10 m [19,0kN/m ³ *0,03m*2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,40m*25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
	Σ :	41,07	1,23		50,68	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.1	66,44	0,14	1,20	--	79,73
2.	Obc. z poz. 2.1	66,44	3,44	1,20	--	79,73
3.	Obc. z poz. 2.1	66,44	6,74	1,20	--	79,73
4.	Obc. z poz. 2.1	66,44	10,04	1,20	--	79,73
5.	Obc. z poz. 2.1	66,44	13,33	1,20	--	79,73
6.	Obc. z poz. 2.1	66,44	16,69	1,20	--	79,73
7.	Obc. z poz. 2.1	66,44	19,95	1,20	--	79,73

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 82,72 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 82,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (56,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)184,84 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi $\phi 8$ co 140 mm na odcinku 70,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 126,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)184,84 \text{ kN} < V_{Rd3} = 196,52 \text{ kN}$ (94,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 67,39 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 67,39 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,113 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,8%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,95 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/200 = 20,60 \text{ mm}$ (43,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 166,55 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,274 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,2%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)127,47 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,31 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)127,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (86,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)104,15 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)104,15 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,2%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 52,94 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,94 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (35,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)128,87 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 200 mm** na odcinku 140,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)128,87 \text{ kN} < V_{Rd3} = 137,56 \text{ kN}$ (93,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,60 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,60 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,071 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (23,7%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,78 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/200 = 20,60 \text{ mm}$ (13,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 120,55 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,5%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)110,48 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie górą **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)110,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (74,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)90,52 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)90,52 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,154 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (51,3%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,47 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (53,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 123,16 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 210 mm** na odcinku 168,0 cm przy podporach oraz co 270 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 123,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 131,01 \text{ kN}$ (94,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 65,33 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 65,33 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,110 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,6%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,31 \text{ mm} < a_{lim} = 4130/200 = 20,65 \text{ mm}$ (25,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 115,67 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,2%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)109,38 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)109,38 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (74,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)89,54 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)89,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,7%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,18 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (29,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 137,99 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **190 mm** na odcinku 114,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 133,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 137,99 \text{ kN} < V_{Rd3} = 144,80 \text{ kN}$ (95,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,19 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,19 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,69 \text{ mm} < a_{lim} = 4200/200 = 21,00 \text{ mm}$ (12,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 128,09 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,296 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,5%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)122,98 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,85 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)122,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (83,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)100,37 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)100,37 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,171 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,0%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 93,98 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,45\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 93,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 147,53 \text{ kNm}$ (63,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 215,24 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **110 mm** na odcinku 154,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 66,0 cm przy prawej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 215,24 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 230,20 \text{ kN}$ (93,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 76,84 \text{ kNm}$

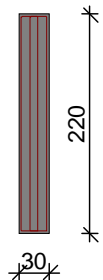
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 76,84 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,130 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,3%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,66 \text{ mm} < a_{lim} = 4120/200 = 20,60 \text{ mm}$ (46,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 176,60 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,297 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,9%)

poz. 5.3 Nadproża wylewane na mokro $L = 20,37 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).
 Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 220,0 \text{ cm}$

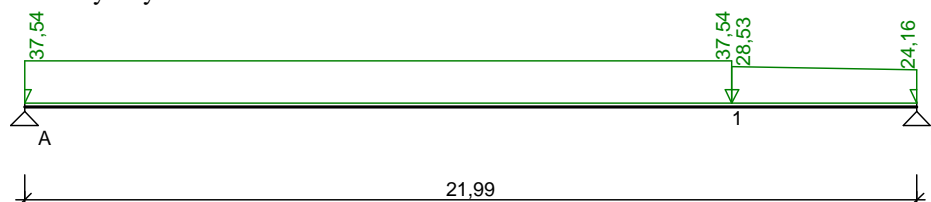
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,30 m i szer. 2,26 m [26,000kN/m ³ ·0,30m·2,26m]	17,63	1,10	19,39	przęsło A-B od pocz. do 16,44
2.	Ciężar własny belki [0,30m·2,20m·25,0kN/m ³]	16,50	1,10	18,15	cała belka

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.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,30 m i szer. 1,21 m [26,000kN/m ³ ·0,30m·1,21m]	9,44	0,00	1,10	10,38	0,00	przęsło A-B od 16,44 do końca
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,30 m i szer. 0,70 m [26,000kN/m ³ ·0,30m·0,70m]	0,00	5,46	1,10	0,00	6,01	przęsło A-B od 16,44 do końca

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 2215,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 26,13 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 22$ o $A_s = 26,61 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 2215,19 \text{ kNm} < M_{rd} = 2253,08 \text{ kNm}$ (98,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 289,74 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 289,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 308,87 \text{ kN}$ (93,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2013,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2013,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,255 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (85,0%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 71,66 \text{ mm} < a_{lim} = 21990/250 = 87,96 \text{ mm}$ (81,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 336,97 \text{ kN}$

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

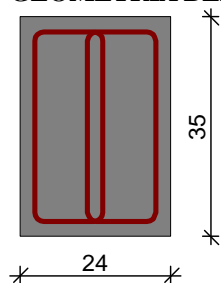
Konieczne zbrojenie przypowierzchniowe.

Przyjęto siatkę z prętów $\phi 3$ o oczkach $30 \times 30 \text{ mm}$ o $A_{s,surf} = 3,55 \text{ cm}^2 > 0,01 \cdot A_{ct,ext} = 3,25 \text{ cm}^2$

poz. 5.4 Nadproża wylane na mokro $L = 2,50 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiiona ze stali A-I St.

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	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *9,04m*0,5]	27,89	1,22	--	34,03	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.4,35 m [19,000kN/m ³ *0,24m*4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.4,35 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	52,31	1,25		65,35	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.1	66,44	0,54	1,20	--	79,73

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 90,46 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,30 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 90,46 \text{ kNm} < M_{Rd} = 104,72 \text{ kNm}$ (86,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 121,69 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 72,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 72,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 121,69 \text{ kN} < V_{Rd3} = 132,58 \text{ kN}$ (91,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 73,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 73,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 8,11 \text{ mm} < a_{lim} = 2740/200 = 13,70 \text{ mm}$ (59,2%)

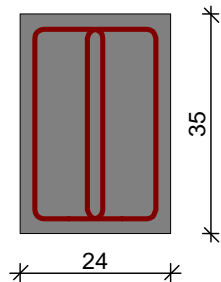
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 115,82 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,1%)

poz. 5.5 Nadproża wylewane na mokro $L = 4,00 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

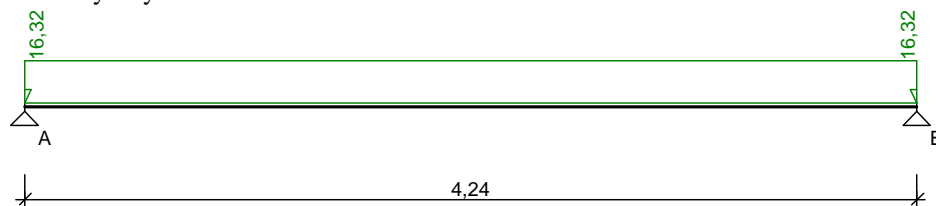
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 2,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 2,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
3.	Cieżyż własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ:	12,88	1,27		16,32	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 36,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 36,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,58 \text{ kNm}$ (75,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)27,52 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)27,52 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,94 \text{ kN}$ (57,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 28,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 28,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (84,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 13,00 \text{ mm} < a_{lim} = 4240/200 = 21,20 \text{ mm}$ (61,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 25,76 \text{ kN}$

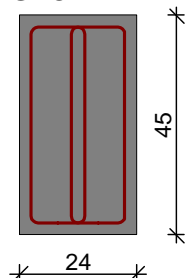
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.6 Nadproża wylewane na mokro $L = 5,95 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

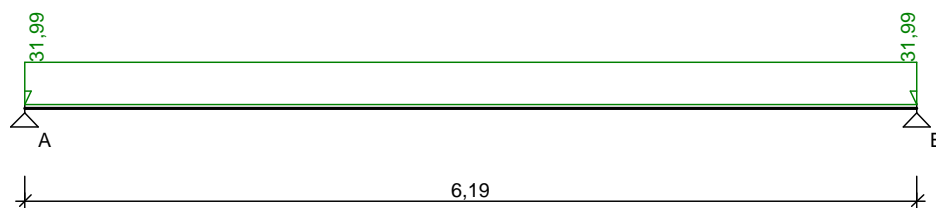
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 4,35 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 4,35 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
3.	Cieężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
	Σ :	25,02	1,28		31,99	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 153,20 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 10,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,59\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 153,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,69 \text{ kNm}$ (75,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 81,98 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 120,0 cm przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 81,98 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN}$ (77,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 119,83 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 119,83 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,138 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,11 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (90,4%)

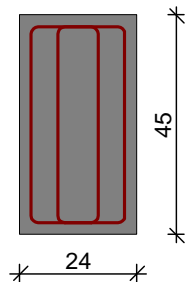
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 74,43 \text{ kN}$

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

poz. 5.7 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 5,95 \text{ m}$, $L[2] = 6,00 \text{ m}$, $L[3] = 5,95 \text{ m}$, $L[4] = 5,95 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

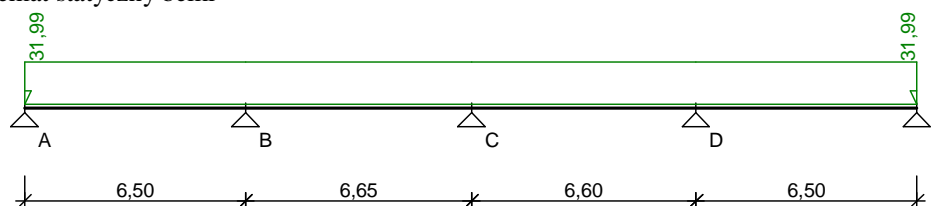
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 4,35 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 4,35 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
3.	Cieężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
	Σ:	25,02	1,28		31,99	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 103,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,65 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 103,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (84,7%)

Ścinanie:

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

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **290 mm** na odcinku 174,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)103,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 107,97 \text{ kN}$ (95,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 80,88 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 80,88 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,15 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (77,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)147,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,13 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)147,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (84,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)115,03 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)115,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,179 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 52,85 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,85 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (43,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 89,51 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **300 mm** na odcinku 150,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 89,51 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,38 \text{ kN}$ (85,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,34 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,103 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,89 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (26,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 80,32 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,170 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (56,8%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)102,28 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)102,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (58,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)80,00 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)80,00 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,123 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,80 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (41,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)88,57 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **300 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 150,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)88,57 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN}$ (83,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 39,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 39,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,098 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (32,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,22 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (24,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 79,59 \text{ kN}$

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

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)145,80 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,03 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 20$ o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)145,80 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (83,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)114,05 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)114,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,2%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 103,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,68 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 16$ o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 103,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (85,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 102,81 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **290 mm** na odcinku 174,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 102,81 \text{ kN} < V_{Rd3} = 107,97 \text{ kN}$ (95,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 81,26 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,26 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,35 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (77,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,73 \text{ kN}$

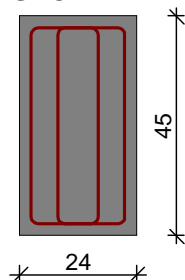
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,7%)

poz. 5.8 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 5,95 \text{ m}$, $L[2] = 5,95$, $L[3] = 5,95 \text{ m}$, $L[4] = 6,00 \text{ m}$, $L[5] = 5,95 \text{ m}$, $L[6] = 5,95 \text{ m}$, $L[7] = 5,95 \text{ m}$

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

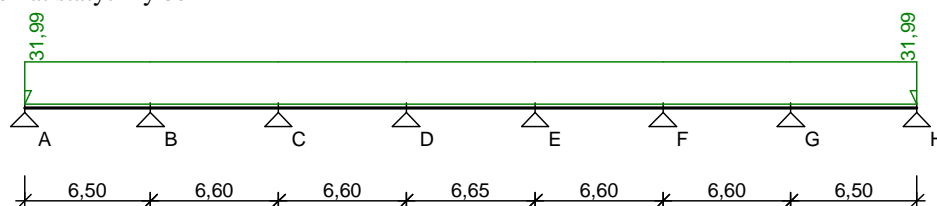
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 45,0$ cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 4,35 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 4,35 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka
	Σ :	25,02	1,28		31,99	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 104,49$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,73$ cm². Przyjęto 4φ16 o $A_s = 8,04$ cm² ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 104,49$ kNm $< M_{Rd} = 122,01$ kNm (85,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)102,57$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi φ8 co 290 mm na odcinku 174,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)102,57$ kN $< V_{Rd3} = 107,97$ kN (95,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 81,73$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 81,73$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (72,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 23,60$ mm $< a_{lim} = 30,00$ mm (78,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 90,54$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,268$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (89,3%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)144,25$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)144,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (82,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)112,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)112,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,6%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,28 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (39,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 87,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 150,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 87,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN}$ (82,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,39 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (21,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 78,68 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)108,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)108,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (62,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)84,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)84,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,6%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 60,61 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 60,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (49,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)83,54 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 120,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)83,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN}$ (78,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 47,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 47,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,121 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (40,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,78 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (35,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,200 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,7%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)118,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)118,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (68,2%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)92,85 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)92,85 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,144 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (47,9\%)$

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 58,11 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 58,11 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm} \quad (47,6\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)82,78 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 120,0 cm przy podporach oraz co 300 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)82,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 104,38 \text{ kN} \quad (79,3\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 45,46 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 45,46 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (38,3\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,91 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm} \quad (33,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,06 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,197 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (65,7\%)$

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)118,70 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)118,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm} \quad (68,2\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)92,85 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)92,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,144 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (47,9\%)$

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 60,61 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 60,61 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm} \quad (49,7\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 83,54 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 120,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 90,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 83,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN} \quad (78,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 47,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 47,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,121 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (40,2\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,78 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm} \quad (35,9\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 75,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,187 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (62,5\%)$

Podpora F:

Zginanie: (przekrój **j-j**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)108,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)108,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm} \quad (62,3\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)84,81 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)84,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,131 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (43,6%)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój **k-k**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 48,28 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 48,28 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (39,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)87,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 300 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 150,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)87,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,14 \text{ kN}$ (82,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 37,76 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 37,76 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,39 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (21,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 78,68 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,2%)

Podpora G:

Zginanie: (przekrój **l-l**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)144,25 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)144,25 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (82,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)112,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)112,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,6%)

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój **m-m**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 104,49 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 104,49 \text{ kNm} < M_{Rd} = 122,01 \text{ kNm}$ (85,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 102,57 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 290 mm** na odcinku 174,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 102,57 \text{ kN} < V_{Rd3} = 107,97 \text{ kN}$ (95,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 81,73 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 81,73 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,219 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,60 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (78,7%)

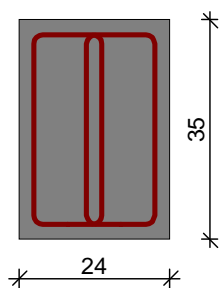
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 90,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,268 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,3%)

poz. 5.9 Nadproża wylewane na mokro L[1] = 1,64 m,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

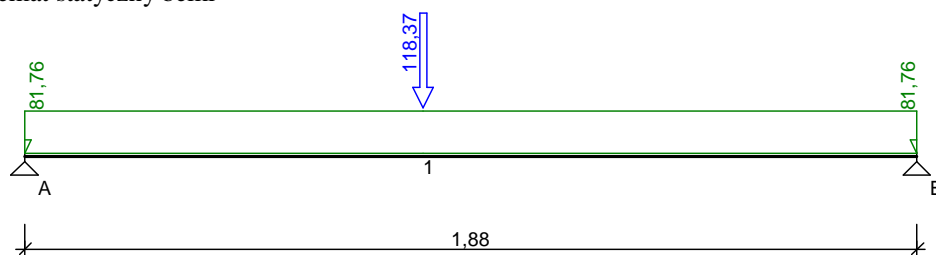
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *(6,58m+6,80m)*0,5] [41,340kN/m]	41,34	1,22	--	50,43	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.4,35 m [19,000kN/m ³ *0,24m*4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.4,35 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	65,76	1,24		81,76	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	98,64	0,72	1,20	--	118,37

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 90,72 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,33 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 90,72 \text{ kNm} < M_{Rd} = 104,72 \text{ kNm}$ (86,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 106,85 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiętami czterociętymi **φ8 co 190 mm** na odcinku 76,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 95,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 106,85 \text{ kN} < V_{Rd3} = 125,60 \text{ kN}$ (85,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 74,56 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 74,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,176 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,41 \text{ mm} < a_{lim} = 1880/200 = 9,40 \text{ mm}$ (36,2%)

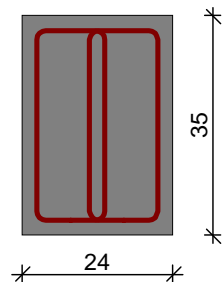
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 108,48 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,283 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,4%)

poz. 5.10 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 1,04 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

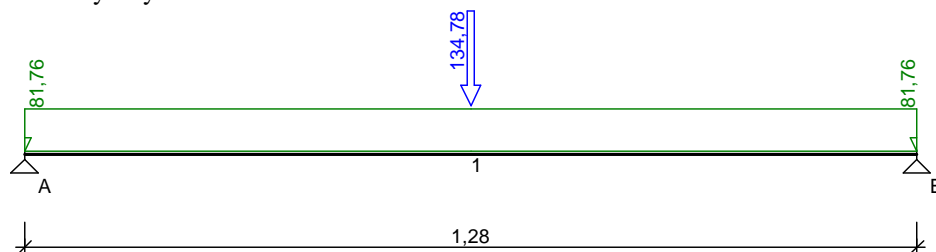
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² ·(6,58m+6,80m)·0,5] [41,340kN/m]	41,34	1,22	--	50,43	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.4,35 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·4,35m]	19,84	1,30	--	25,79	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.4,35 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,35m]	2,48	1,30	--	3,22	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	65,76	1,24		81,76	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	112,32	0,52	1,20	--	134,78

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 59,88 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 59,88 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (86,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 84,23 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi $\phi 8$ co **205 mm** na odcinku 102,5 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 84,23 \text{ kN} < V_{Rd3} = 116,41 \text{ kN}$ (72,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 49,41 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 49,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,238 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (79,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 1,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1280/200 = 6,40 \text{ mm}$ (21,3%)

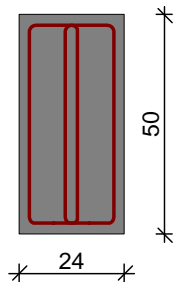
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 90,35 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,3%)

poz. 5.11 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 4,65 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

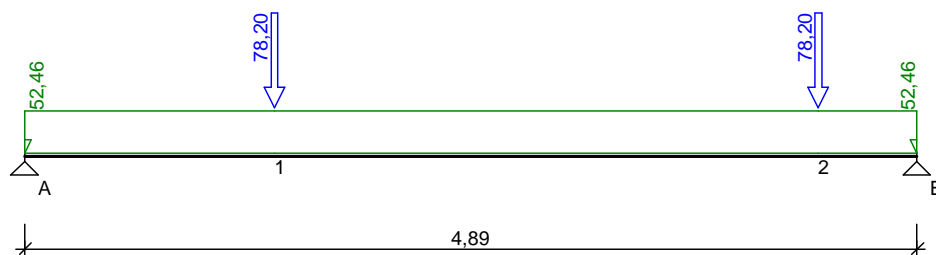
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *(6,58m+2,76m)*0,5]	28,81	1,22	--	35,15	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.2,10 m [19,000kN/m ³ *0,24m*2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,10 m [19,0kN/m ³ *0,03m*2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
4.	Cieężar własny belki [0,24m*0,50m*25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ :	42,59	1,23		52,46	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	65,17	1,25	1,20	--	78,20
2.	Obc. z poz. 2.4	65,17	4,23	1,20	--	78,20

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 233,17 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 15,37 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,42\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 233,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 236,79 \text{ kNm}$ (98,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)213,45 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 160 mm** na odcinku 128,0 cm przy podporach oraz co 340 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)213,45 \text{ kN} < V_{Rd3} = 219,45 \text{ kN}$ (97,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 190,98 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 190,98 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 20,82 \text{ mm} < a_{lim} = 4890/200 = 24,45 \text{ mm}$ (85,1%)

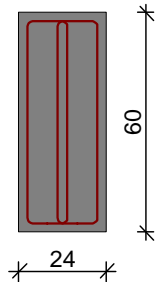
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 175,25 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,243 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (81,0%)

poz. 5.12 Nadproża wylwane na mokro L[1] = 6,00 m,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

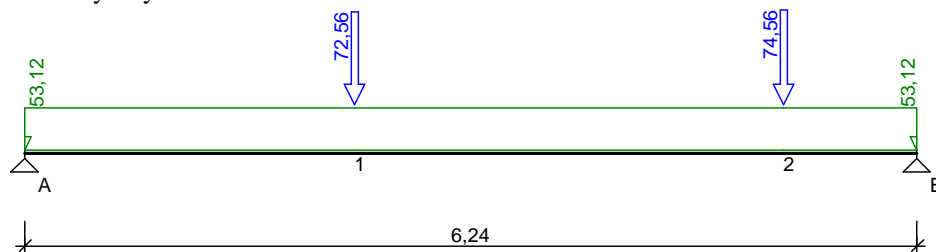
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² ·(6,58m+2,76m)·0,5]	28,81	1,22	--	35,15	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.2,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
4.	Cieężar własny belki [0,24m·0,60m·25,0kN/m ³]	3,60	1,10	--	3,96	cała belka
	Σ:	43,19	1,23		53,12	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	60,47	2,19	1,20	--	72,56
2.	Obc. z poz. 2.4	62,13	5,19	1,20	--	74,56

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 379,37$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 0,72$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_{s2} = 2,26$ cm²

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 21,69$ cm². Przyjęto **7φ20** o $A_{s1} = 21,99$ cm² ($\rho = 1,66\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 379,37$ kNm $<$ $M_{Rd} = 398,01$ kNm (95,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)220,43$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 170 mm** na odcinku 221,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 187,0 cm przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)220,43$ kN $<$ $V_{Rd3} = 246,14$ kN (89,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 310,94$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 310,94$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (65,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 26,94$ mm $<$ $a_{lim} = 30,00$ mm (89,8%)

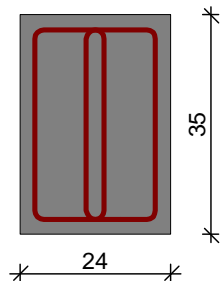
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 204,82$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,264$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (87,9%)

poz. 5.13 Nadproża wylewane na mokro L[1] = 2,40 m,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

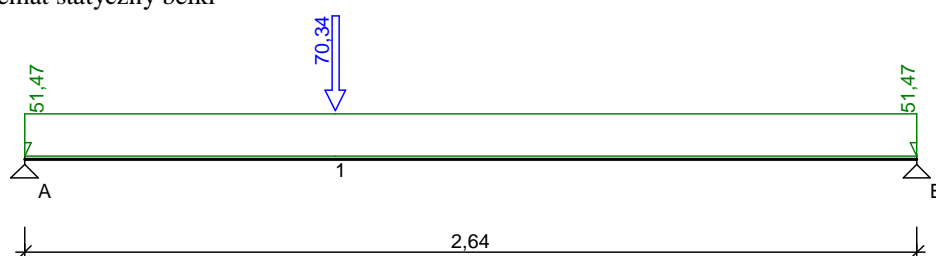
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² ·(6,58m+2,76m)·0,5]	28,81	1,22	--	35,15	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.2,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	41,69	1,23		51,47	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	58,62	0,80	1,20	--	70,34

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 82,89$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,51$ cm². Przyjęto 3φ20 o $A_s = 9,42$ cm² ($\rho = 1,26\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 82,89$ kNm < $M_{Rd} = 99,02$ kNm (83,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 91,54$ kN

Zbrojenie strzemionami czteroczętymi φ8 co 230 mm na odcinku 92,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 69,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 91,54$ kN < $V_{Rd3} = 110,29$ kN (83,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 68,12$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 68,12$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,191$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (63,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 6,84$ mm < $a_{lim} = 2640/200 = 13,20$ mm (51,8%)

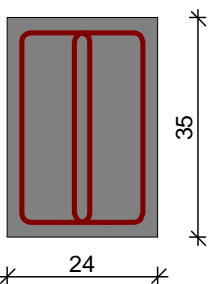
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 88,22$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,178$ mm < $w_{lim} = 0,3$ mm (59,3%)

poz. 5.14 Nadproża wylwane na mokro L[1] –L[6] = 3,21 m, L[7] = 3,52 m

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

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]:

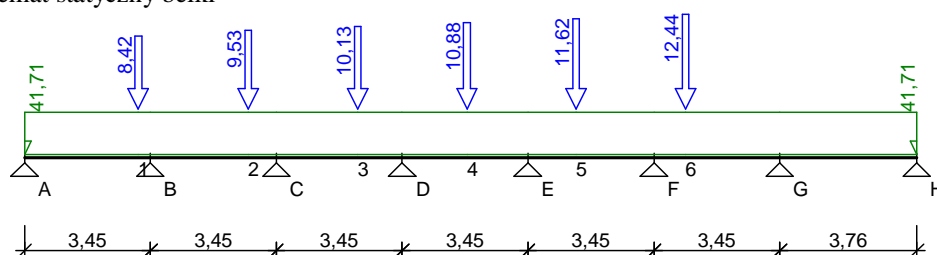
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *2,76*0,5]	8,51	1,22	10,38	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.4,35 m [19,000kN/m ³ *0,24m*4,35m]	19,84	1,30	25,79	cała belka

3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.4,35 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,35m]	2,48	1,30	3,22	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	32,93	1,27	41,71	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 2.4	7,02	3,00	1,20	8,42
2.	Obc. z poz. 2.4	7,94	6,01	1,20	9,53
3.	Obc. z poz. 2.4	8,44	9,01	1,20	10,13
4.	Obc. z poz. 2.4	9,07	12,01	1,20	10,88
5.	Obc. z poz. 2.4	9,68	15,00	1,20	11,62
6.	Obc. z poz. 2.4	10,37	18,00	1,20	12,44

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 38,90 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 38,90 \text{ kNm} < M_{rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (55,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)90,35 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 230 mm na odcinku 92,0 cm przy

prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)90,35 \text{ kN} < V_{rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (85,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 30,72 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,72 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,142 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,5%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,76 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (33,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 71,69 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,182 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,6%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)54,48 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,57 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)54,48 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (78,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)43,10 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)43,10 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,206 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,7%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,84 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (25,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 59,58 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 59,58 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (56,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,14 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,14 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,050 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (16,5%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,41 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (8,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,45 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,112 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (37,2%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)42,05 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie górą **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)42,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (60,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,36 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,36 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,0%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,02 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,02 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (34,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)61,67 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)61,67 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (58,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,07 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,07 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,079 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (26,4%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,66 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (15,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 59,33 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,125 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (41,5%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)46,47 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)46,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (66,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)36,90 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)36,90 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,1%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 24,45 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 24,45 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (35,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)59,71 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)59,71 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (56,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,50 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,50 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,082 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,2%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,35 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (13,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 57,73 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,3%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)47,34 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)47,34 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (68,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)37,59 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)37,59 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (59,3%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 25,20 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie dołem **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 25,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (36,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 62,60 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 62,60 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (59,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,02 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,02 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,085 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,2%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,82 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (16,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 60,07 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,108 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (36,1%)

Podpora F:

Zginanie: (przekrój **j-j**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,89 \text{ kNm}$

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

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,89 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (60,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)33,31 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)33,31 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,156 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,0%)

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój **k-k**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 17,12 \text{ kNm}$

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

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 17,12 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (24,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)62,39 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)62,39 \text{ kN} < V_{Rd3} = 106,06 \text{ kN}$ (58,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 13,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,046 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (15,4%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,16 \text{ mm} < a_{lim} = 3450/200 = 17,25 \text{ mm}$ (6,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 59,68 \text{ kN}$

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

Podpora G:

Zginanie: (przekrój **l-l**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)60,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,14 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)60,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (87,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,84 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,230 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,8%)

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój **m-m**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,84 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (66,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 230 mm** na odcinku 115,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,41 \text{ kN} < V_{Rd3} = 108,47 \text{ kN}$ (70,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,72 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,72 \text{ kNm}$

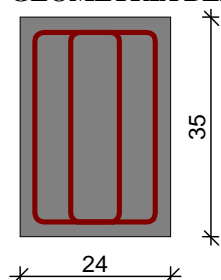
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,8%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,29 \text{ mm} < a_{lim} = 3760/200 = 18,80 \text{ mm}$ (44,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,68 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,177 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,9%)

poz. 5.15 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 4,55 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).
 Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

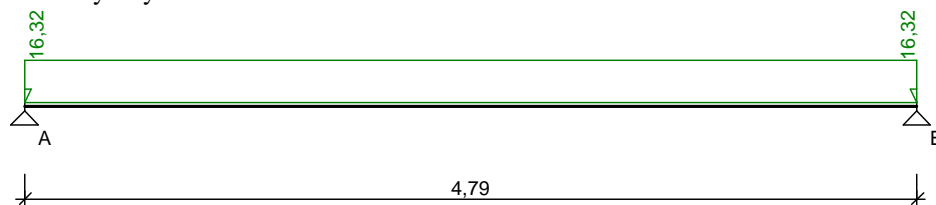
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 2,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,10m]	9,58	1,30	--	12,45	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 2,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,10m]	1,20	1,30	--	1,56	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	12,88	1,27		16,32	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 46,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,83 \text{ cm}^2$. Przyjęto $4\phi 12$ o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,60\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 46,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,40 \text{ kNm}$ (86,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 31,98 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 31,98 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,03 \text{ kN}$ (65,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 36,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,94 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,234 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,57 \text{ mm} < a_{lim} = 4790/200 = 23,95 \text{ mm}$ (81,7%)

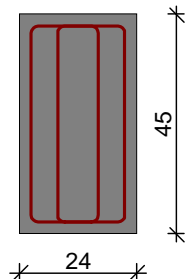
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 29,30 \text{ kN}$

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

poz. 5.16 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 2,04 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

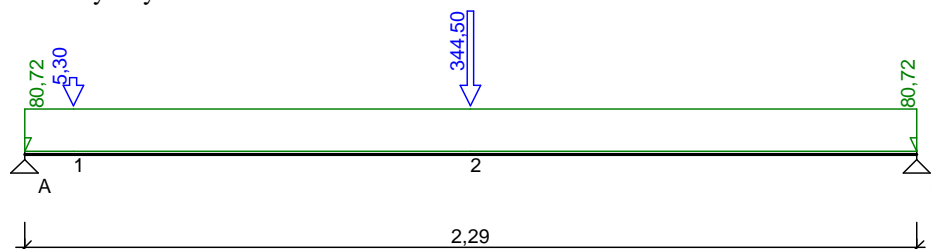
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc z poz. 4.0 [11,34kN/2*(6,66m+2,14m)*0,5]	49,90	1,25	62,37	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.2,67 m [19,000kN/m3*0,24m*2,67m]	12,18	1,10	13,40	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.2,67 m [19,0kN/m3*0,03m*2,67m]	1,52	1,30	1,98	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,45m*25,0kN/m3]	2,70	1,10	2,97	cała belka
	Σ :	66,30	1,22	80,72	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	F_d
1.	Obc. z poz. 5.2	287,08	1,02	1,20	344,50
2.	ciężar słupa [4,820kN]	4,82	0,00	1,10	5,30

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 250,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 3,66 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_{s2} = 4,02 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 18,99 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 22$ o $A_{s1} = 19,01 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,97\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 250,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 253,09 \text{ kNm}$ (99,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)222,41 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 110 mm na odcinku 198,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)222,41 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 255,76 \text{ kN}$ (87,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 208,12 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 208,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,242 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (80,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,43 \text{ mm} < a_{lim} = 2290/200 = 11,45 \text{ mm}$ (38,7%)

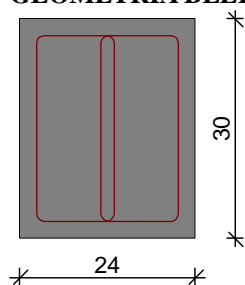
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 211,42 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,5%)

poz. 5.17 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 3,68 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

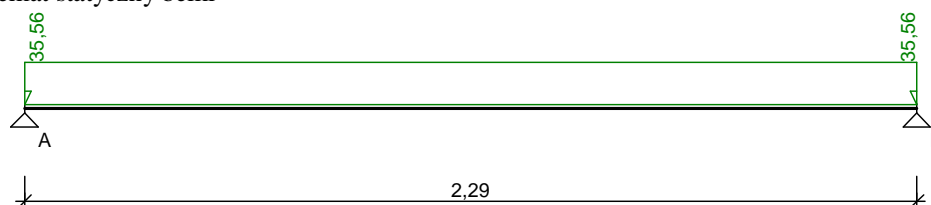
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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. 4.0 [11,34kN/2*2,14m*0,5]	12,13	1,25	15,16	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m3*0,24m*3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m3*0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,30m*25,0kN/m3]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ :	30,34	1,17	35,56	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 23,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,19 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 12$ o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 23,31 \text{ kNm} < M_{Rd} = 35,02 \text{ kNm}$ (66,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)26,74 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co 200 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)26,74 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,31 \text{ kN}$ (63,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 19,89 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 19,89 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,21 \text{ mm} < a_{lim} = 2290/200 = 11,45 \text{ mm}$ (36,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 30,94 \text{ kN}$

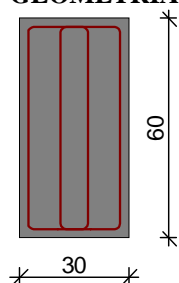
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.18 Nadproża wylwane na mokro $L[1] = 6,62 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

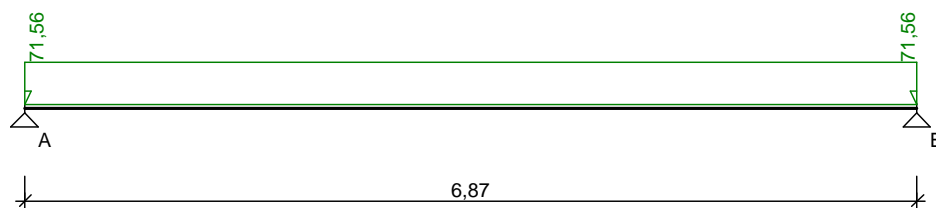
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

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. 4.0 [11,34kN/2*6,80m*0,5]	38,56	1,25	48,20	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m3*0,24m*3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m3*0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,30m*0,60m*25,0kN/m3]	4,50	1,10	4,95	cała belka
	Σ :	59,47	1,20	71,57	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 422,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 22,77 \text{ cm}^2$. Przyjęto **9 ϕ 22** o $A_s = 34,21 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,09\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 422,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 447,72 \text{ kNm}$ (94,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 197,78 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 180 mm** na odcinku 198,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 197,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 230,68 \text{ kN}$ (85,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 350,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 350,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,143 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (47,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,96 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (96,5%)

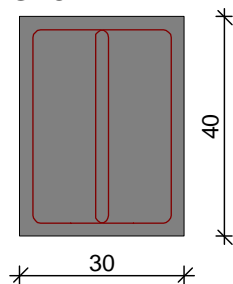
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 196,84 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,5%)

poz. 5.19 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 5,78 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

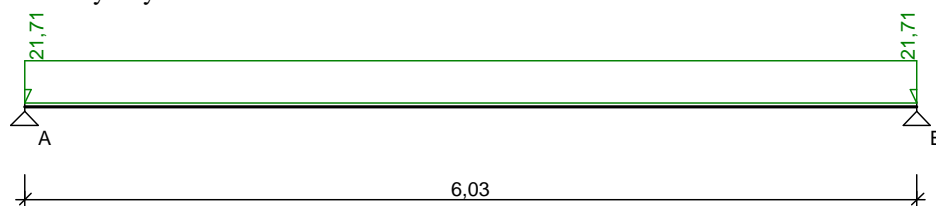
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,30m·0,40m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	3,30	cała belka
	Σ :	19,41	1,12	21,71	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 98,70 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,92\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 98,70 \text{ kNm} < M_{Rd} = 131,41 \text{ kNm}$ (75,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 54,85 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi φ8 co 270 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,85 \text{ kN} < V_{Rd1} = 74,08 \text{ kN}$ (74,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 88,22 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 88,22 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,54 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (98,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 56,09 \text{ kN}$

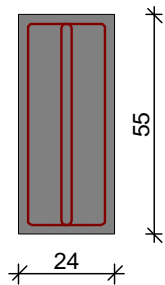
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.20 Nadproża wylewane na mokro L[1] = 5,78 m,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

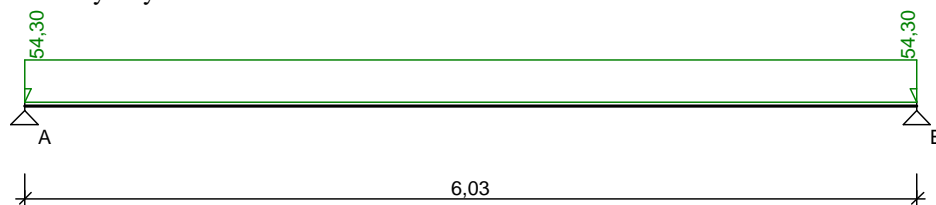
Wysokość przekroju $h = 55,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc z poz. 4.0 [11,34kN/2*4,55m*0,5]	25,80	1,25	32,25	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m ³ *0,24m*3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,55m*25,0kN/m ³]	3,30	1,10	3,63	cała belka

	Σ :	45,51	1,19	54,30	
--	------------	-------	------	-------	--

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 246,78 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,90 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5 ϕ 20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 246,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 271,10 \text{ kNm}$ (91,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 129,00 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 6 co 170 mm** na odcinku 153,0 cm przy podporach oraz co 380 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 129,00 \text{ kN} < V_{Rd3} = 129,26 \text{ kN}$ (99,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 206,85 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 206,85 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 25,64 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (85,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 131,52 \text{ kN}$

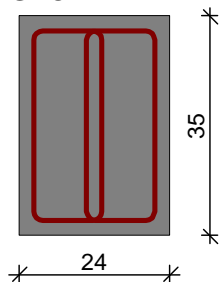
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,296 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,6%)

poz. 5.21 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 2,16 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

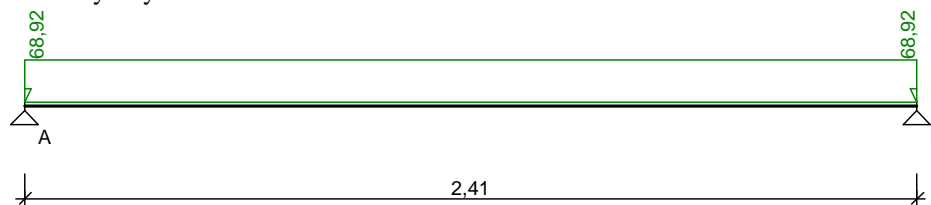
Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc z poz. 4.0 [11,34kN/2*6,80m*0,5]	38,56	1,25	48,20	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m3*0,24m*3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m3*0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m3]	2,10	1,10	2,31	cała belka

	Σ :	57,07	1,21	68,93	
--	------------	-------	------	-------	--

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 50,04 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,16 \text{ cm}^2$. Przyjęto $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 50,04 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (72,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)52,80 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 230 mm na odcinku 69,0 cm przy podporach oraz co 230 mm w środku rozpiętości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)52,80 \text{ kN} < V_{Rd3} = 111,00 \text{ kN}$ (47,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 41,43 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 41,43 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,71 \text{ mm} < a_{lim} = 2410/200 = 12,05 \text{ mm}$ (39,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 61,63 \text{ kN}$

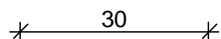
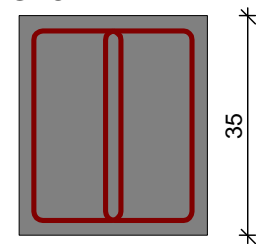
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,134 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (44,8%)

poz. 5.22 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 3,00 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

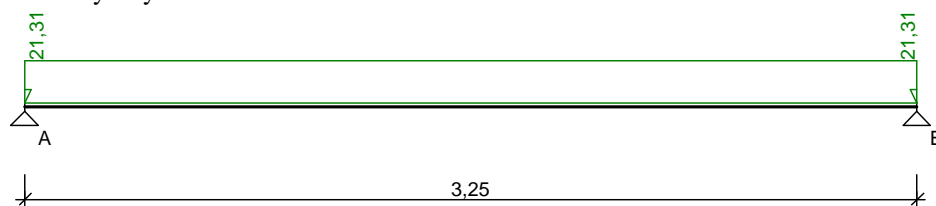
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,30m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,63	1,10	2,89	cała belka
	Σ :	19,04	1,12	21,31	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 28,13 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 28,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,47 \text{ kNm}$ (56,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 25,27 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 25,27 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,12 \text{ kN}$ (43,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 25,14 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 25,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,236 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (78,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 5,89 \text{ mm} < a_{lim} = 3250/200 = 16,25 \text{ mm}$ (36,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 28,56 \text{ kN}$

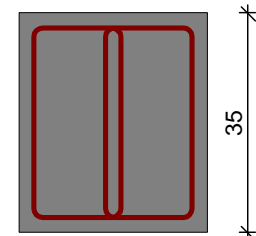
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.23 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 2,40 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



30

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

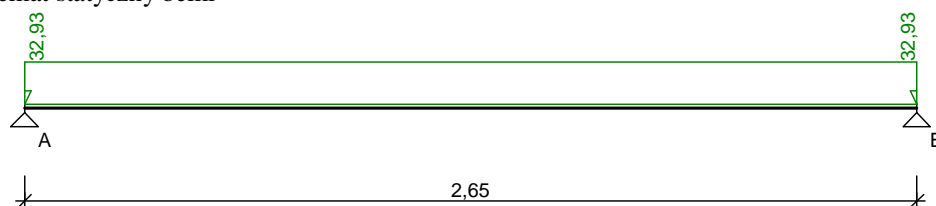
Szerokość przekroju $b_w = 30,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,30 m i szer. 1,50 m [19,000kN/m ³ ·0,30m·1,50m]	8,55	1,10	9,41	cała belka
2.	Obc. z trybuny [15,02kN]	15,02	1,30	19,53	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,50m]	0,85	1,30	1,11	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,30m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,63	1,10	2,89	cała belka
	Σ :	27,05	1,22	32,93	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 28,91 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,28 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 28,91 \text{ kNm} < M_{Rd} = 49,47 \text{ kNm}$ (58,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)29,18 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)29,18 \text{ kN} < V_{Rd1} = 58,12 \text{ kN}$ (50,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 23,74 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 23,74 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,218 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 3,66 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (27,6%)

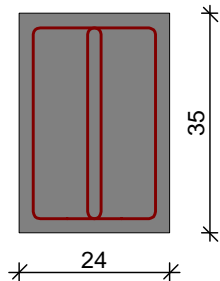
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 32,46 \text{ kN}$

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

poz. 5.24 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 2,14 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

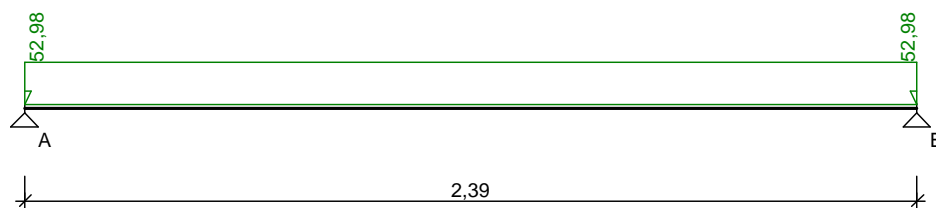
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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. 4.0 [11,34kN/2*4,55m*0,5]	25,80	1,25	32,25	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,20 m [19,000kN/m ³ *0,24m*3,20m]	14,59	1,10	16,05	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	44,31	1,20	52,98	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 37,82 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 37,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (54,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)39,94 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)39,94 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,74 \text{ kN}$ (77,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 31,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 31,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,146 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (48,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,46 \text{ mm} < a_{lim} = 2390/200 = 11,95 \text{ mm}$ (28,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 47,41 \text{ kN}$

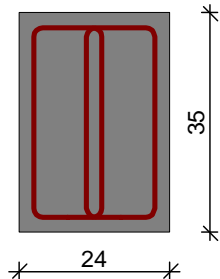
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.25 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 1,64 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

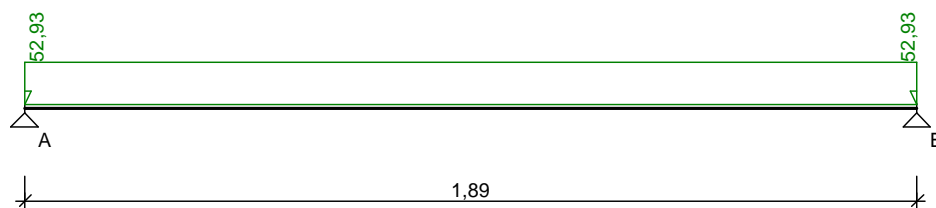
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,30 m i szer. 1,50 m [19,000kN/m ³ ·0,30m·1,50m]	8,55	1,10	9,41	cała belka
2.	Obc. z trybuny [30,85kN]	30,85	1,30	40,11	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,50m]	0,85	1,30	1,11	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	42,35	1,25	52,93	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 23,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,86 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 16$ o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 23,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 48,58 \text{ kNm}$ (48,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)26,78 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)26,78 \text{ kN} < V_{Rd1} = 47,94 \text{ kN}$ (55,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 18,91 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 18,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,149 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (49,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,61 \text{ mm} < a_{lim} = 1890/200 = 9,45 \text{ mm}$ (17,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 34,72 \text{ kN}$

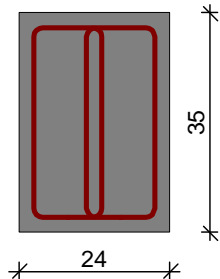
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.26 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 1,04 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

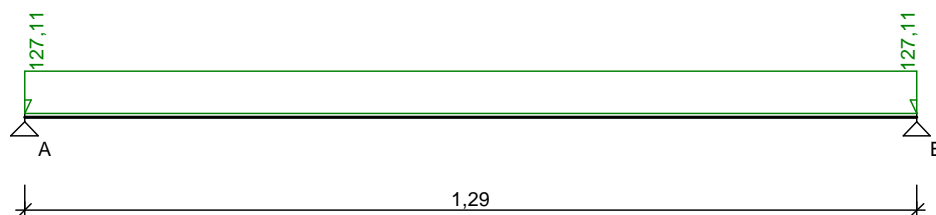
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 1,50 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,50m]	6,84	1,10	7,52	cała belka
2.	Obc. z trybuny [89,36kN] [89,360kN/m]	89,36	1,30	116,17	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,50m]	0,85	1,30	1,11	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	99,15	1,28	127,11	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 26,44 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 26,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 69,52 \text{ kNm}$ (38,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 26,18 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 26,18 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,56 \text{ kN}$ (50,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 20,62 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 20,62 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,088 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (29,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 0,65 \text{ mm} < a_{lim} = 1290/200 = 6,45 \text{ mm}$ (10,0%)

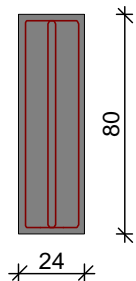
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 51,55 \text{ kN}$

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

poz. 5.27 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 6,00 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

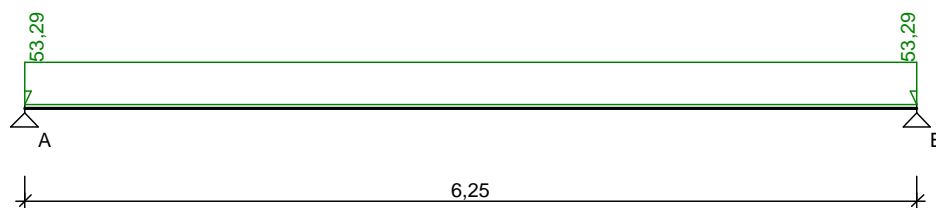
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc z poz. 4.0 [11,34kN/2*2,76m*0,5]	15,65	1,25	19,56	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 5,20 m [19,000kN/m ³ *0,24m*5,20m]	23,71	1,10	26,08	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*3,20m]	1,82	1,30	2,37	cała belka
4.	Cieżyż własny belki [0,24m*0,80m*25,0kN/m ³]	4,80	1,10	5,28	cała belka
	Σ :	45,98	1,16	53,29	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 260,20 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,51\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 260,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 277,94 \text{ kNm}$ (93,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 119,16 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co **240 mm** na odcinku 144,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 119,16 \text{ kN} < V_{Rd3} = 136,09 \text{ kN}$ (87,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 224,51 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 224,51 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,284 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,78 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (52,6%)

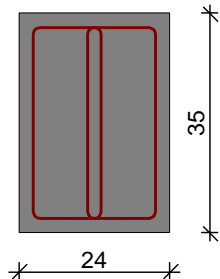
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 137,94 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,9%)

poz. 5.28 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 3,52 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

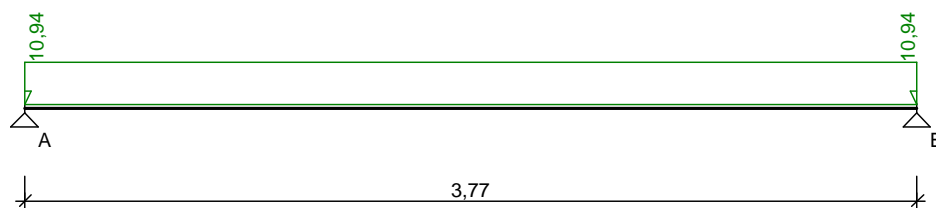
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 1,50 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,50m]	6,84	1,10	7,52	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,50m]	0,85	1,30	1,11	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	9,79	1,12	10,94	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 19,43 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 19,43 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (27,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)15,80 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)15,80 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,74 \text{ kN}$ (30,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 17,39 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 17,39 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,069 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,49 \text{ mm} < a_{lim} = 3770/200 = 18,85 \text{ mm}$ (23,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 17,23 \text{ kN}$

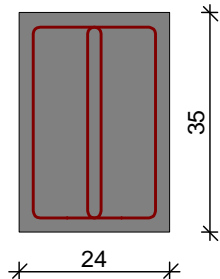
Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

poz. 5.29 Nadproża wylewane na mokro $L[1] = 3,69 \text{ m}$,

Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500).

Strzemiona ze stali A-I St.

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

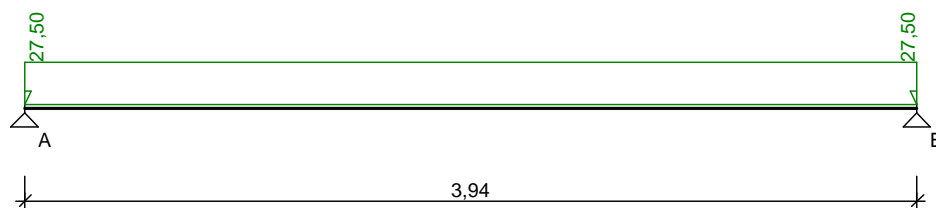
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 1,50 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,50m]	6,84	1,10	7,52	cała belka
2.	Obc. z poz. 4.6 [13,25kN/m] [13,250kN/m]	13,25	1,25	16,56	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,50 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,50m]	0,85	1,30	1,11	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	23,04	1,19	27,50	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,37 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 16$ o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (76,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,05 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,05 \text{ kN} < V_{Rd1} = 51,74 \text{ kN}$ (81,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,71 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,71 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,213 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,42 \text{ mm} < a_{lim} = 3940/200 = 19,70 \text{ mm}$ (68,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 42,51 \text{ kN}$

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

1.8. POZ. 6.0 STROPY NAD PARTEREM POZIOM - 0,13M.

Zebranie obciążeń $[\text{kN/m}^2]$ – obc. stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Płytki kamionkowe grubości 14 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm $[0,640\text{kN/m}^2]$	0,64	1,30	0,83
2.	Świeżo układany beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 7 cm $[24,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,07\text{m}]$	1,68	1,30	2,18
3.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo $[0,050\text{kN/m}^2]$	0,05	1,30	0,07
4.	Styropian grub. 6 cm $[0,45\text{kN/m}^3 \cdot 0,06\text{m}]$	0,03	1,30	0,04
5.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, pojedynczo $[0,050\text{kN/m}^2]$	0,05	1,30	0,07
6.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm $[23,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,01\text{m}]$	0,23	1,30	0,30
7.	Wetna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm $[2,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,075\text{m}]$	0,15	1,30	0,19
8.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od $0,5 \text{ kN/m}^2$ od $1,5 \text{ kN/m}^2$) wys. 3,87 m $[1,095\text{kN/m}^2]$	1,10	1,20	1,32
	Σ :	3,93	1,27	5,00

Zebranie obciążeń $[\text{kN/m}^2]$ - obc. zmienne.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m^2	γ_f	Obc. obl. kN/m^2
1.	Obciążenie zmienne (sale dworcowe, targowe, sportowe, taneczne, sceny teatralne i estradowe, sklepy, sale sprzedaży domów towarowych.) $[5,0\text{kN/m}^2]$	5,00	1,30	6,50
	Σ :	5,00	1,30	6,50

Zestawienie obciążeń rozłożonych na płytę $[\text{kN/m}^2]$:

10.	Ciężar płyty	2,41	1,10	2,65
-----	--------------	-------------	------	-------------

	Σ:	2,41	1,10	2,65
--	----	------	------	------

poz. 6.1 Płyty stropowe l = 2,76m

Klasa betonu:		C40/50		
1.		Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ₁=		0,5	Ψ₂=	0,3
stałe:		γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:		Δg _k = 5,0	q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:		γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 73,64		
Stany graniczne użytkowości:				
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,97 = <	p _{k1b} = 68,76	p _{k2b} = 68,76
Ugięcie	Δg _k + q _k · [Ψ ₂ +(1- Ψ ₂)/ β]	7,28 = <	p _{ka} = 108,58	
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,18 = <	p _{k2a} = 34,04	

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 6.2 Płyty stropowe l = 4,17m

Klasa betonu:		C40/50		
1.		Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ₁=		0,5	Ψ₂=	0,3
stałe:		γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:		Δg _k = 5,0	q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:		γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 29,3		
Stany graniczne użytkowości:				
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,97 = <	p _{k1b} = 27,9	p _{k2b} = 27,9
Ugięcie	Δg _k + q _k · [Ψ ₂ +(1- Ψ ₂)/ β]	7,28 = <	p _{ka} = 33,10	
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,18 = <	p _{k2a} = 13,0	

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 6.3 Płyty stropowe l = 2,18m

Klasa betonu:	C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ ₁ =	0,5	Ψ ₂ =	0,3
stałe:	γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:	Δg _k = 5,0	q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 91,40		
Stany graniczne użytkowości:			
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,97 = < p _{k1b} = 91,30	p _{k2b} = 91,30
Ugięcie	Δq _k + q _k [ψ ₂ +(1- ψ ₂)/ β]	7,28 = < p _{ka} = 158,80	
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,18 = < p _{k2a} = 45,70	

Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 4x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

poz. 6.4 Płyty stropowe L 6,06m

Klasa betonu:	C40/50		
1.	Przeznaczenie obiektu Kategoria A: powierzchnie mieszkalne Kategoria B: powierzchnie biurowe Kategoria G: powierzchnie ruchu pojazdów 30kN<ciężar pojazdu≤160kN		
Ψ ₁ =	0,5	Ψ ₂ =	0,3
stałe:	γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:	Δg _k = 5,0	q _k = 3,93	
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 12,65 = < p _d = 17,23		
Stany graniczne użytkowości:			
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,97 = < p _{k1b} = 17,43	p _{k2b} = 17,43
Ugięcie	Δg _k + q _k · [ψ ₂ +(1- ψ ₂)/ β]	7,28 = < p _{ka} = 13,43	
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,18 = < p _{k2a} = 7,66	

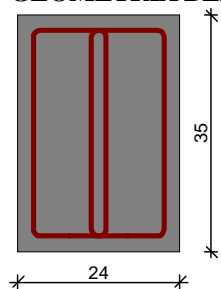
Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2 x ø 12.5 mm i 2 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm górą.

1.9. Poz. 7.0 PODCIĄGI

Zaprojektowano podciągi żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

poz. 7.1 Podcią L[1] = 4,50 m, L[2] = 3,12 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

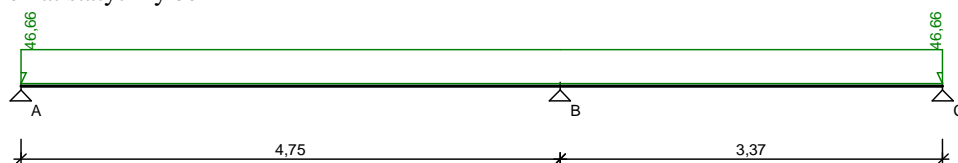
Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 6.1 [10,24kN/m ² *(2,76m+4,17m)*0,5]	35,48	1,25	--	44,35	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
Σ :		37,58	1,24		46,66	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ 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: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Graniczne ugięcie w przęsłach a_{lim} = jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)
Graniczne ugięcie na wspornikach a_{lim} = jak dla wsporników (wg tablicy 8)

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 84,54 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,56 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,06\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 84,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 88,91 \text{ kNm}$ (95,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)112,23 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 165,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)112,23 \text{ kN} < V_{Rd3} = 122,81 \text{ kN}$ (91,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 68,09 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 68,09 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,216 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (72,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 20,84 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (87,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 102,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,0%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)104,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)104,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,57 \text{ kNm}$ (99,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)84,14 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)84,14 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (65,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 24,30 \text{ kNm}$

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

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 24,30 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (34,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 89,05 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 140 mm** na odcinku 126,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 89,05 \text{ kN} < V_{Rd3} = 96,49 \text{ kN}$ (92,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 19,57 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,1%)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)84,14 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)84,14 \text{ kNm}$

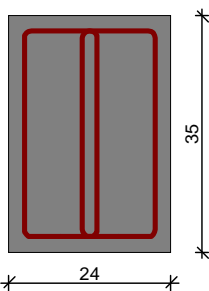
Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-)1,20 \text{ mm} < a_{lim} = 3370/200 = 16,85 \text{ mm}$ (7,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 83,59 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,214 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (71,5%)

poz. 7.2 Podcią L[1] = 5,52m, L[2] = 5,58 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

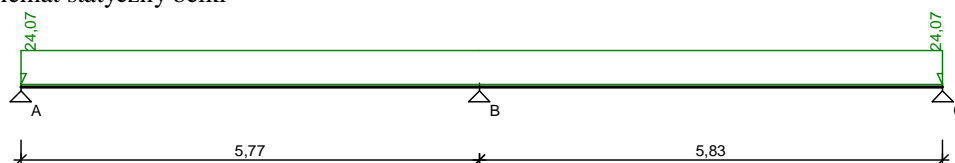
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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. 3.7 [3,05kN/m ² *6,58*0,5]	10,03	1,30	13,04	cała belka
2.	Ciężar płyt [2,41kN/m ² *6,58*0,5]	7,93	1,10	8,72	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m*0,35m*25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31	cała belka
	Σ :	20,06	1,20	24,07	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 55,96 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,67 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 55,96 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (79,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)76,38 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 170 mm** na odcinku 153,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)76,38 \text{ kN} < V_{Rd3} = 79,47 \text{ kN}$ (96,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 46,63 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 46,63 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,222 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 22,06 \text{ mm} < a_{lim} = 5770/200 = 28,85 \text{ mm}$ (76,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 69,98 \text{ kN}$

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

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)101,23 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 9,50 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ16** o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,33\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)101,23 \text{ kNm} < M_{Rd} = 105,57 \text{ kNm}$ (95,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)84,36 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)84,36 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,198 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (66,1%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 57,92 \text{ kNm}$

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

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 57,92 \text{ kNm} < M_{Rd} = 70,03 \text{ kNm}$ (82,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 76,92 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ6 co 170 mm** na odcinku 153,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 76,92 \text{ kN} < V_{Rd3} = 79,47 \text{ kN}$ (96,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 48,27 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 48,27 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,230 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (76,8%)

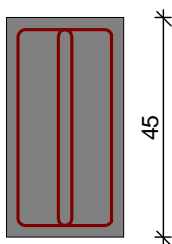
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,65 \text{ mm} < a_{lim} = 5830/200 = 29,15 \text{ mm}$ (81,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 70,44 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,225 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,8%)

**poz. 7.3 Podcią L[1] = 4,50 m, L[2] = 4,50 m, L[3] = 4,50 m, L[4] = 2,40m, L[5] = 3,26 m,
L[6] = 3,50 m**

GEOMETRIA BELKI



24

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

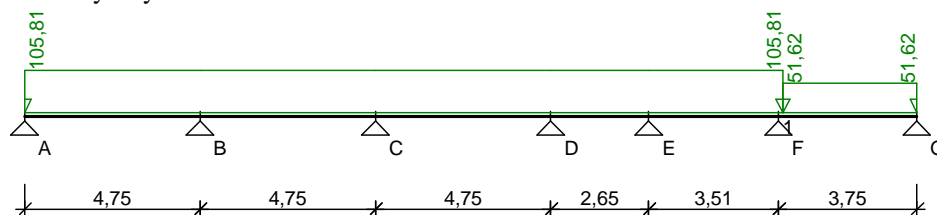
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.4 [6,17kN/m ² *(2,76m+4,17m)*0,5]	21,38	1,22	--	26,08	cała belka
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,92 m [19,000kN/m ³ *0,24m*3,92m]	17,88	1,10	--	19,67	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,92 m [19,0kN/m ³ *0,03m*3,92m]	2,23	1,30	--	2,90	cała belka
4.	Obc. z poz. 4.4 [12,83kN/m ² *(2,76m+4,17m)*0,5]	44,42	1,22	--	54,19	od pocz. do 20,41
5.	Ciężar własny belki [0,24m*0,45m*25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-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: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 187,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,88 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 187,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,69 \text{ kNm}$ (91,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)247,53 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 110 mm** na odcinku 121,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 220,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)247,53 \text{ kN} < V_{Rd2,II} = 261,99 \text{ kN}$ (94,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 156,64 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 156,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 16,99 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (71,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 243,20 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,287 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,8%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)248,63 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 18,78 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,94\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)248,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 267,34 \text{ kNm}$ (93,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)208,21 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)208,21 \text{ kNm}$

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

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 75,01 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,68 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 75,01 \text{ kNm} < M_{Rd} = 97,84 \text{ kNm}$ (76,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 205,60 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 182,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 169,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 205,60 \text{ kN} < V_{Rd3} = 240,87 \text{ kN}$ (85,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 62,82 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 62,82 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,7%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 5,66 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (23,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 208,09 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,277 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,3%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)199,17 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 15,18 \text{ cm}^2$. Przyjęto **5φ20** o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)199,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 203,69 \text{ kNm}$ (97,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)166,77 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)166,77 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,193 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,2%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 125,18 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 8,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 125,18 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (90,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 205,17 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 182,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 156,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 205,17 \text{ kN} < V_{Rd3} = 240,87 \text{ kN}$ (85,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 104,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 104,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,248 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (82,6%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 13,31 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (56,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 208,30 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,276 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (92,1%)

Podpora D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)148,39 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 10,25 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)148,39 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (85,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)124,32 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)124,32 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,194 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,7%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój g-g)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 113,02 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 210 mm** na odcinku 105,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 113,02 \text{ kN} < V_{Rd3} = 149,11 \text{ kN}$ (75,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)58,21 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,21 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,36 \text{ mm} < a_{lim} = 2650/200 = 13,25 \text{ mm}$ (17,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 131,27 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,295 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (98,4%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój h-h)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)69,84 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)69,84 \text{ kNm} < M_{Rd} = 97,84 \text{ kNm}$ (71,4%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)58,21 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)58,21 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,253 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (84,4\%)$

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój i-i)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 74,13 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,62 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,64\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 74,13 \text{ kNm} < M_{Rd} = 97,84 \text{ kNm} \quad (75,8\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)140,03 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 180 mm** na odcinku 108,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 126,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)140,03 \text{ kN} < V_{Rd3} = 173,96 \text{ kN} \quad (80,5\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 61,78 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 61,78 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (90,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,69 \text{ mm} < a_{lim} = 3510/200 = 17,55 \text{ mm} \quad (32,4\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 154,11 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (99,7\%)$

Podpora F:

Zginanie: (przekrój j-j)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)108,98 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 7,10 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)108,98 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm} \quad (78,6\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)92,20 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)92,20 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (72,4\%)$

Przęsło F - G:

Zginanie: (przekrój k-k)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,58 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm} \quad (32,2\%)$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 98,02 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 270 mm** na odcinku 135,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 98,02 \text{ kN} < V_{Rd3} = 115,97 \text{ kN} \quad (84,5\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 38,53 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 38,53 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (27,5\%)$

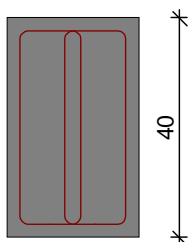
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,63 \text{ mm} < a_{lim} = 3750/200 = 18,75 \text{ mm} \quad (14,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 101,82 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,294 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (97,9\%)$

poz. 7.4 Podcią L[1] = 3,24 m, L[2] = 5,65 m,

GEOMETRIA BELKI



24

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

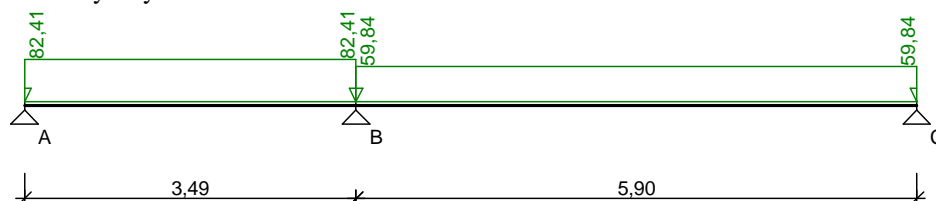
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 3,92 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,92m]	17,88	1,10	--	19,67	przęsło A-B
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,92 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,92m]	2,23	1,30	--	2,90	przęsło A-B
3.	Obc. z poz. 4.5 [11,34kN/m ² ·(3,52m+4,55m)·0,5]	45,76	1,25	--	57,20	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	--	2,64	cała belka
	Σ :	68,27	1,21		82,41	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-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: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 42,37 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,08\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 42,37 \text{ kNm} < M_{Rd} = 118,81 \text{ kNm}$ (35,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)164,46 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **150 mm** na odcinku 165,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)164,46 \text{ kN} < V_{Rd3} = 183,42 \text{ kN}$ (89,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 36,23 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,087 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,9%)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)170,30 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)170,30 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)1,24 \text{ mm} < a_{lim} = 3490/200 = 17,45 \text{ mm}$ (7,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 159,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,299 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (99,5%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)210,24 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 17,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 20$ o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)210,24 \text{ kNm} < M_{Rd} = 227,76 \text{ kNm}$ (92,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)170,30 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)170,30 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,210 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (70,0%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 165,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 0,63 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 14,42 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 20$ o $A_{s1} = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,81\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 165,87 \text{ kNm} < M_{Rd} = 204,31 \text{ kNm}$ (81,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 183,42 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co **140 mm** na odcinku 252,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 126,0 cm przy prawej podporze oraz co 260 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 183,42 \text{ kN} < V_{Rd3} = 196,52 \text{ kN}$ (93,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 133,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 133,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,2%)

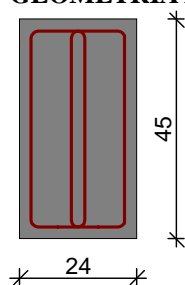
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 24,29 \text{ mm} < a_{lim} = 5900/200 = 29,50 \text{ mm}$ (82,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 164,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,280 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (93,3%)

poz. 7.5 Podcią L[1] = 6,65 m, L[2] = 6,46 m, L[3] = 5,06 m, L[4] = 3,52 m, L[5] = 4,55 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

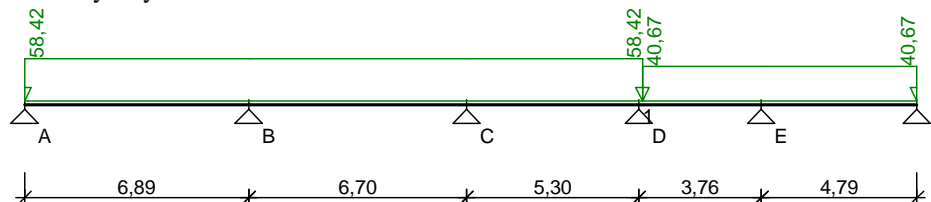
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 45,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 3,92 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,92m]	17,88	1,10	--	19,67	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 3,92 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,92m]	2,23	1,30	--	2,90	cała belka
3.	Obc. z poz. 3.6 [3,67kN/m ² ·8,20m·0,5]	15,05	1,18	--	17,76	od pocz. do 18,89
4.	Obc. z poz. 4.6 [12,68kN/m ² ·1,94m·0,5] [12,300kN/m]	12,30	1,23	--	15,13	cała belka
5.	Ciężar własny belki [0,24m·0,45m·25,0kN/m ³]	2,70	1,10	--	2,97	cała belka

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pęcznienia (obliczono) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

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

Strzemiona:

Klasa stali A-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: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 214,97 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 1,15 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ20** o $A_{s2} = 6,28 \text{ cm}^2$

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 16,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ20** o $A_{s1} = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,29\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 214,97 \text{ kNm} < M_{Rd} = 288,23 \text{ kNm}$ (74,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = (-)213,64 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 130 mm** na odcinku 156,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 299,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = (-)213,64 \text{ kN} < V_{Rd3} = 234,18 \text{ kN}$ (91,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 184,56 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 184,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 29,73 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (99,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk} = 203,50 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,9%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)294,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 21,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **7φ20** o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,29\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)294,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 311,41 \text{ kNm}$ (94,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)253,05 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)253,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,8%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-c**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 96,76 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,20 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 96,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (69,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 183,47 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 150 mm** na odcinku 255,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 195,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 183,47 \text{ kN} < V_{Rd3} = 202,96 \text{ kN}$ (90,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 83,08 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 83,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (64,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 14,57 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$ (48,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 177,61 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,270 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (90,0%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)173,05 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 12,48 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4 ϕ 20** o $A_s = 12,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)173,05 \text{ kNm} < M_{Rd} = 173,92 \text{ kNm}$ (99,5%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)148,56 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)148,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (77,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 79,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_s = 5,00 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 79,62 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (57,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 140,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 190 mm** na odcinku 171,0 cm przy lewej podporze i na odcinku 114,0 cm przy prawej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części belki

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 140,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 164,80 \text{ kN}$ (85,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 68,34 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 68,34 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,82 \text{ mm} < a_{lim} = 5300/200 = 26,50 \text{ mm}$ (37,1%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 141,49 \text{ kN}$

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

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)82,93 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,23 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)82,93 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (59,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,25 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,25 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,2%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Zbrojenie dolne w przęśle nie jest obliczeniowo potrzebne

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 72,65 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **ϕ 8 co 300 mm** na odcinku 90,0 cm przy lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 72,65 \text{ kN} < V_{Rd3} = 107,97 \text{ kN}$ (67,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)71,25 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)71,25 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,36 \text{ mm} < a_{lim} = 3760/200 = 18,80 \text{ mm}$ (12,6%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 62,61 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,137 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (45,7%)

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)78,74 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)78,74 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (56,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)68,06 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)68,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,158 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (52,6%)

Przęsło E - F:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 80,58 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3 ϕ 20** o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,95\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 80,58 \text{ kNm} < M_{Rd} = 138,60 \text{ kNm}$ (58,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 92,20 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiionami czterociętymi **ϕ 8 co 290 mm** na odcinku 116,0 cm przy
lewej podporze oraz co 300 mm na pozostałej części przęsła
(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 92,20 \text{ kN} < V_{Rd3} = 107,97 \text{ kN}$ (85,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 69,54 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,161 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,8%)

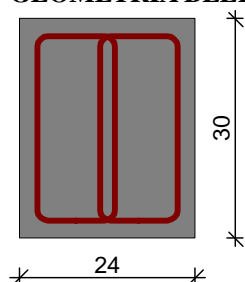
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,79 \text{ mm} < a_{lim} = 4790/200 = 23,95 \text{ mm}$ (45,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 94,08 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,289 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (96,4%)

poz. 7.6 Podcią L[1] = 1,94 m,

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

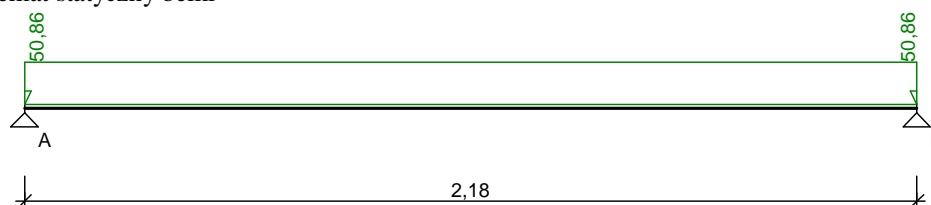
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 3.3 [5,06kN/m ² *8,32*0,5]	21,05	1,25	26,31	cała belka

2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.3,92 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·3,92m]	17,88	1,10	19,67	cała belka
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.3,92 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·3,92m]	2,23	1,30	2,90	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	1,98	cała belka
	Σ:	42,96	1,18	50,86	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,04$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 $\phi_s = 8 \text{ mm}$

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 30,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,53\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 30,21 \text{ kNm} < M_{Rd} = 34,73 \text{ kNm}$ (87,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 35,81 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 35,81 \text{ kN} < V_{Rd1} = 42,10 \text{ kN}$ (85,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,52 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 25,52 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,275 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (91,8%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,06 \text{ mm} < a_{lim} = 2180/200 = 10,90 \text{ mm}$ (46,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 41,67 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje (0,0%)

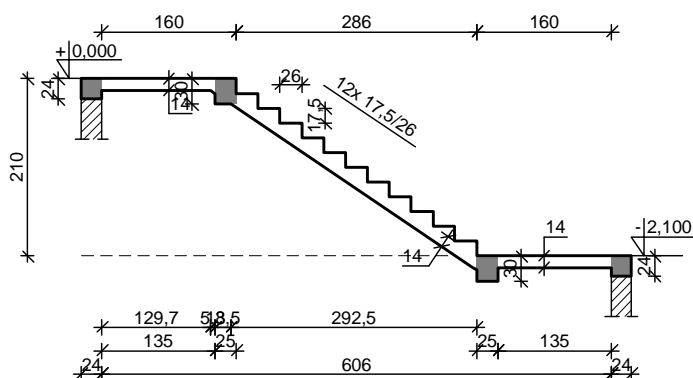
1.10. POZ. 8.0 KLATKI SCHODOWE TRYBUNA

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

poz. 8.1 Klatka schodowa 1

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

Bieg 0.0 - [-2,10] SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$
 Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$
 Poziom dolnego spocznika $H_d = -2,10 \text{ m}$
 Poziom górnego spocznika $H_g = 0,00 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$
 - Schody dwubiegowe
 Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 30,0 \text{ cm}$
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$
 Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść audytoriów,	4,00	1,30	0,35	5,20

auli, sal (konferencyjnych, zebrań, sal rekreacyjnych w szkołach itp.)) [4,0kN/m ²]				
-------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

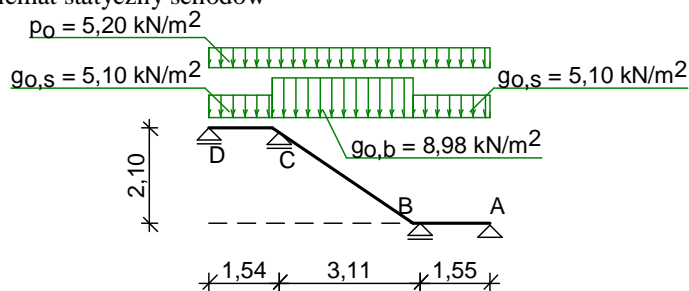
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
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 :	4,55	1,12	5,10

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm $0,57 \cdot (1 + 17,5/26,0)$	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,5/26	6,41	1,10	7,05
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	8,02	1,12	8,99

Schemat statyczny schodów

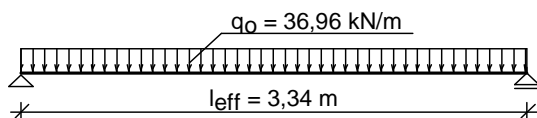


Belka B

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	30,39	1,18	0,78	35,86	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	32,26	1,18		37,92	

Schemat statyczny belki



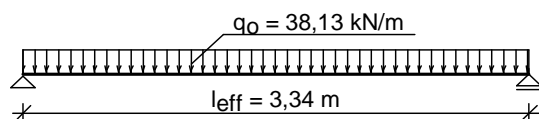
Belka C

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	31,38	1,18	0,78	37,03	cała belka

2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	33,26	1,18		39,09	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

\rightarrow 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 $M_{sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = -9,52 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$
 Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,56 \text{ kNm/mb}$
 Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,96 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 35,86 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 20,72 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 37,03 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 21,89 \text{ kN/mb}$
 Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 3,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (3,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (15,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,64 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,32 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,73 \text{ mm}$ (4,7%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (31,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (38,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (25,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,92 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,43 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3110/200 = 15,55 \text{ mm}$ (14,9%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (32,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,10 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,35 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,1%)

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (3,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (15,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,65 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,10 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,72 \text{ mm}$ (4,7%)

WYNIKI - BELKA B:

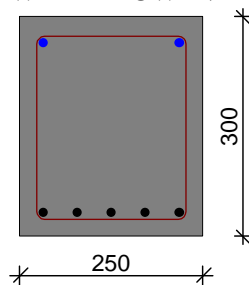
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 61,72 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5 $\phi 12$** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm}$ (93,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 57,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co max. 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN}$ (80,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{Sk,lt} = 36,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,87 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (65,1%)

WYNIKI - BELKA C:

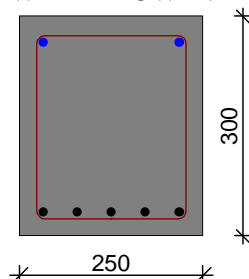
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,67 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 59,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co max. 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 59,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN}$ (82,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,1%)

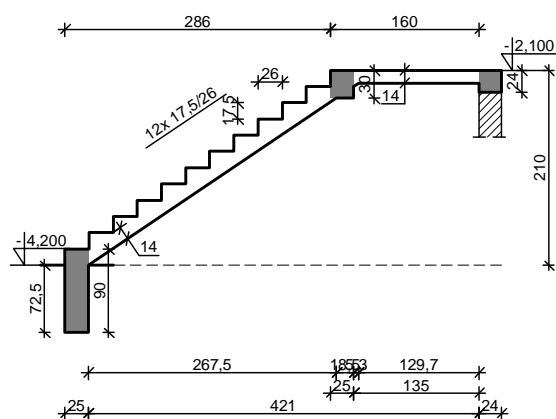
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 38,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,36 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (68,0%)

Bieg [-2,10] - [-4,20]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = -4,20 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = -2,10 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty **$t = 14,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 90,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (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

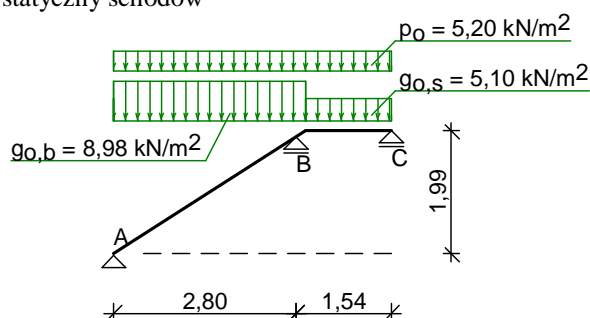
Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/26,0)$)	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,5/26	6,41	1,10	7,05
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	8,02	1,12	8,99

Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$ grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
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 :	4,55	1,12	5,10

Schemat statyczny schodów



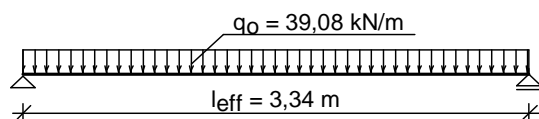
Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	32,19	1,18	0,78	37,98	cała belka

2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	34,06	1,18		40,04	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

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 $M_{sd} = 9,59 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{sd,p} = -10,09 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,62 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 16,49 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 10,18 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 37,98 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 27,38 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,56 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -2,23 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,59 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,59 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (44,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,72 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,72 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (26,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,13 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,37 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,067 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,45 \text{ mm} < a_{lim} = 2805/200 = 14,02 \text{ mm}$ (17,5%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 10,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 10,09 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (33,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,70 \text{ kNm/mb}$

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

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,62 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (2,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 13,20 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 13,20 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (16,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,52 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,41 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,55 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,70 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,39 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,72 \text{ mm}$ (5,1%)

WYNIKI - BELKA B:

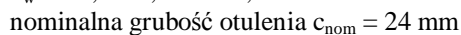
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 54,50 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 46,05 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 35,47 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 65,26 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,64 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm} \quad (69,7\%)$

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$
 Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (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

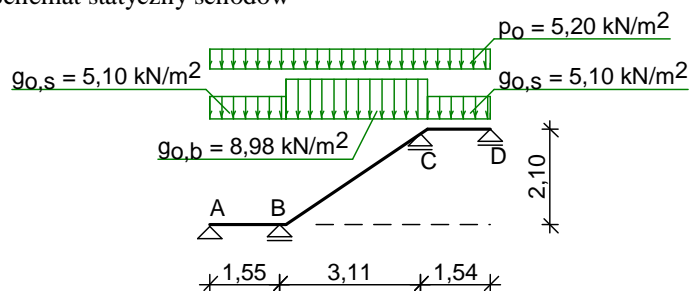
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$ grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
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 :	4,55	1,12	5,10

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1 + 17,5/26,0)$	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,5/26	6,41	1,10	7,05
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$ grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	8,02	1,12	8,99

Schemat statyczny schodów

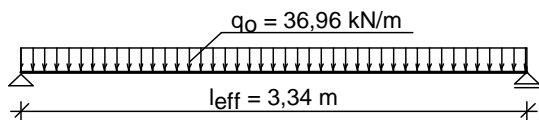


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych $[\text{kN/m}]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	30,39	1,18	0,78	35,86	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	32,26	1,18		37,92	

Schemat statyczny belki

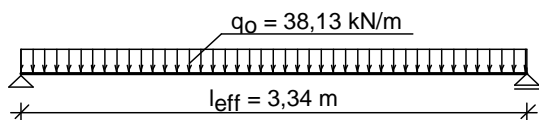


Belka C

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	31,38	1,18	0,78	37,03	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	33,26	1,18		39,09	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

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	$M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -9,52 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$
Podpora C: moment podporowy obliczeniowy	$M_{Sd,p} = -9,56 \text{ kNm/mb}$
Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy	$M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,A,max} = 3,96 \text{ kN/mb}, R_{Sd,A,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,B,max} = 35,86 \text{ kN/mb}, R_{Sd,B,min} = 20,72 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,C,max} = 37,03 \text{ kN/mb}, R_{Sd,C,min} = 21,89 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa	$R_{Sd,D,max} = 3,97 \text{ kN/mb}, R_{Sd,D,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (3,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (15,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,64 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,32 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,73 \text{ mm}$ (4,7%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (31,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (38,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (25,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,92 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,43 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3110/200 = 15,55 \text{ mm}$ (14,9%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,56 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co **16,5 cm** o $A_s = 4,76$

cm²/mb

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb} \quad (32,0\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,10 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,35 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (22,1\%)$

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ10 co 16,5 cm** o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb} \quad (3,6\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb} \quad (15,9\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,65 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 8,10 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 6,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,72 \text{ mm} \quad (4,7\%)$

WYNIKI - BELKA B:

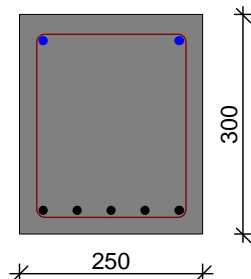
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 61,72 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5φ12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm} \quad (93,4\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 57,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co max. 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN} \quad (80,0\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (57,4\%)$

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (25,3\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,87 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (65,1%)

WYNIKI - BELKA C:

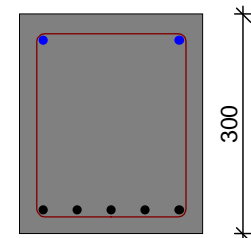
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,67 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



250

300

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 59,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 80 mm na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 59,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN}$ (82,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,1%)

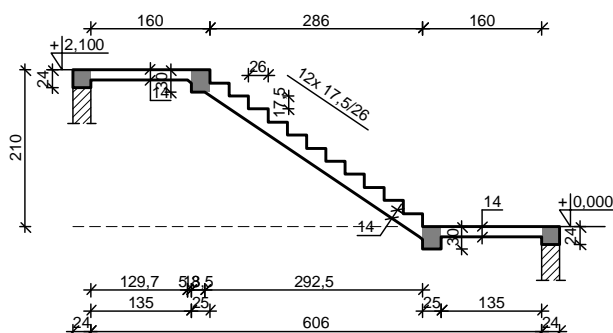
Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 38,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,36 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (68,0%)

Bieg [+2.10] - [+4.20]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,10 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50$ m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0$ cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 30,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 24,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

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.)) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

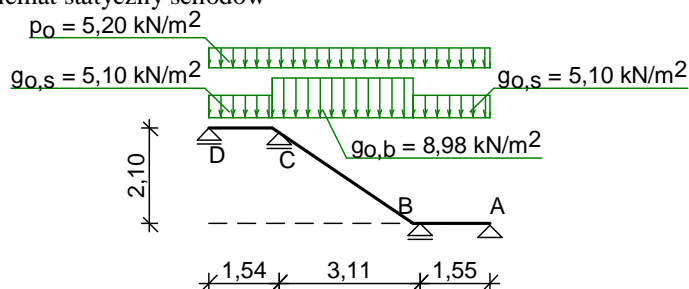
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760kN/m^2:0,03m]$ grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
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
	$\Sigma:$	4,55	1,12	5,10

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760kN/m^2:0,03m]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/26,0)$	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,5/26	6,41	1,10	7,05
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	$\Sigma:$	8,02	1,12	8,99

Schemat statyczny schodów

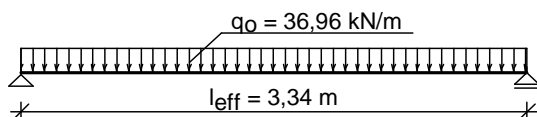


Belka B

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	30,39	1,18	0,78	35,86	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	32,26	1,18		37,92	

Schemat statyczny belki

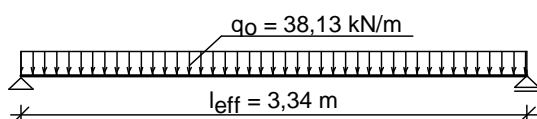


Belka C

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	31,38	1,18	0,78	37,03	cała belka
2.	Ciężar własny belki	1,88	1,10	--	2,06	cała belka
	Σ :	33,26	1,18		39,09	

Schemat statyczny belki



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

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 $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,52 \text{ kNm/mb}$

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$

Podpora C: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -9,56 \text{ kNm/mb}$

Przęsło C-D: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,96 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 35,86 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 20,72 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 37,03 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 21,89 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,D,max} = 3,97 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,D,min} = -1,84 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (3,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,83 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (15,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,64 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 6,32 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,73 \text{ mm}$ (4,7%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,52 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (31,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,07 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,32 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,0%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10 \text{ co } 16,5 \text{ cm}$ o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 8,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (38,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 20,53 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (25,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,92 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,43 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,31 \text{ mm} < a_{lim} = 3110/200 = 15,55 \text{ mm}$ (14,9%)

Podpora C

Zginanie: (przekrój d-d)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,56 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 9,56 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 29,82 \text{ kNm/mb}$ (32,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,10 \text{ kNm/m}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,35 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,066 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,1%)

Przęsło C-D

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb}$
 Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co 16,5 cm o $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,41\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,76 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 21,49 \text{ kNm/mb}$ (3,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 12,95 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 81,62 \text{ kN/mb}$ (15,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,65 \text{ kNm/mb}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,51 \text{ kNm/mb}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 8,10 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 6,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 0,36 \text{ mm} < a_{lim} = 1545/200 = 7,72 \text{ mm}$ (4,7%)

WYNIKI - BELKA B:

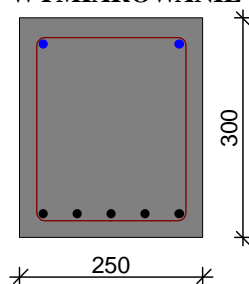
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 61,72 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,22 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem $5\phi 12$ o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 51,54 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm}$ (93,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 57,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 80 mm na odcinku 56,0 cm przy podporach

oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 57,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN}$ (80,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 43,48 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 33,18 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,4%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 36,88 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,076 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,87 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (65,1%)

WYNIKI - BELKA C:

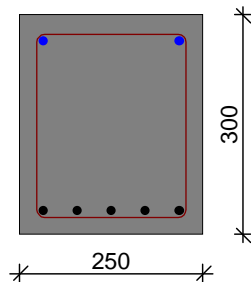
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 63,67 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 30,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,41 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **5 ϕ 12** o $A_s = 5,65 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,84\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 53,17 \text{ kNm} < M_{Rd} = 55,19 \text{ kNm}$ (96,3%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 59,10 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **ϕ 6 co max. 80 mm** na odcinku 56,0 cm przy podporach oraz co max. 200 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 59,10 \text{ kN} < V_{Rd3} = 71,61 \text{ kN}$ (82,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 44,94 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 34,64 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,180 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (60,1%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 38,51 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,083 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,5%)

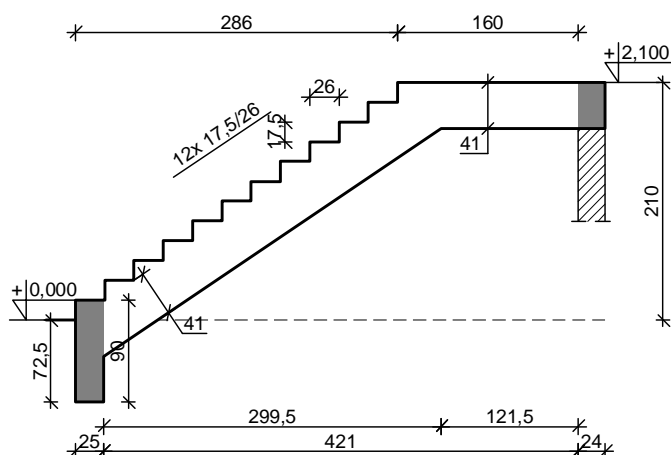
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,36 \text{ mm} < a_{lim} = 3340/200 = 16,70 \text{ mm}$ (68,0%)

poz. 8.2 Klatka schodowa 2

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

Bieg 0.0 - [+2.10]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,86$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,10$ m

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 41,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 90,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 41,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 24,0$ 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

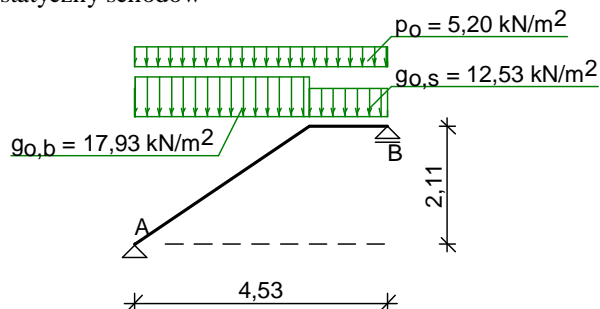
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [$0,760\text{kN/m}^2$; $0,03\text{m}$] grub.3 cm $0,57 \cdot (1 + 17,5/26,0)$)	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.41 cm + schody 17,5/26	14,54	1,10	16,00
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [$19,0\text{kN/m}^3$] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	16,16	1,11	17,94

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.41 cm	10,25	1,10	11,28
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	11,29	1,11	12,53

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,72$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ 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: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 21$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 56,86$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 51,30$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 46,07$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 56,86$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 4,95$ cm²/mb. Przyjęto **ϕ16 co 25,0 cm** o $A_s = 8,04$ cm²/mb ($\rho = 0,21\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 56,86$ kNm/mb < $M_{Rd} = 124,42$ kNm/mb (45,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 48,40 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 48,40 \text{ kN/mb} < V_{rd1} = 208,79 \text{ kN/mb}$ (23,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 49,54 \text{ kNm/mb}$

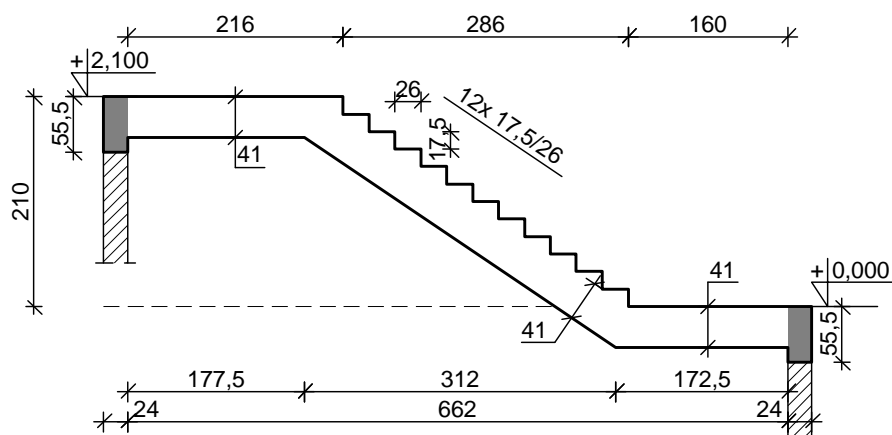
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 43,15 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,80 \text{ mm} < a_{lim} = 4535/200 = 22,67 \text{ mm}$ (7,9%)

Bieg [+2.10] - [+4.20]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,10 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 41,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,16 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 55,5 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 55,5 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

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 spoczniku [kN/m^2]:

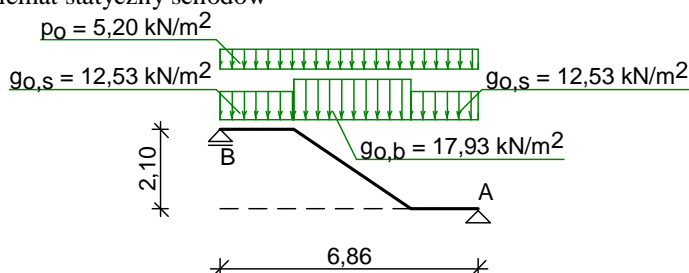
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [$0,760 \text{ kN/m}^2$; $0,03 \text{ m}$] grub. 3 cm)	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub. 41 cm	10,25	1,10	11,28
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna)	0,28	1,20	0,34

	[19,0kN/m ³] grub.1,5 cm			
	Σ:	11,29	1,11	12,53

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/26,0)	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.41 cm + schody 17,5/26	14,54	1,10	16,00
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ:	16,16	1,11	17,94

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,72$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 20$ 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: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 126,62$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 69,46$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 69,03$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 126,62$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 8,33$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 20$ co **25,0 cm** o $A_s = 12,57$ cm²/mb ($\rho = 0,34\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 126,62$ kNm/mb < $M_{Rd} = 187,47$ kNm/mb (67,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 67,33 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 67,33 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 214,49 \text{ kN/mb} \quad (31,4\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 110,32 \text{ kNm/m}$

Moment przesłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 96,09 \text{ kNm/m}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm} \quad (97,7\%)$

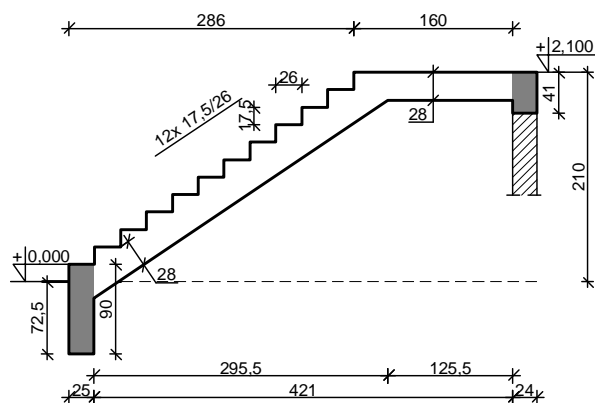
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,47 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm} \quad (64,9\%)$

poz. 8.3 Klatka schodowa 3

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

Bieg 0.0 - [+2.10]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,10 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu n = 12 szt.

Grubość płyty **t = 28,0 cm**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,50 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 10,0 cm

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 90,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 41,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_p = 24,0 \text{ cm}$

OBciążenia na schodach

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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.)) [4,0kN/m2]	4,00	1,30	0,35	5,20

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

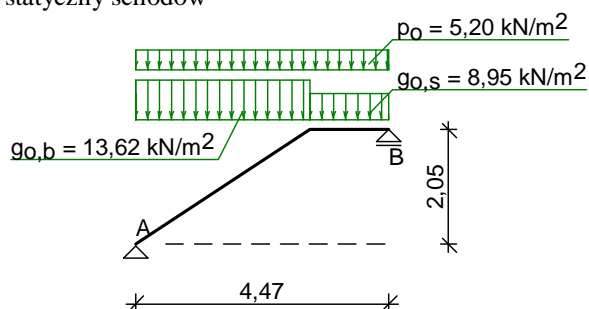
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0.03m]) grub.3 cm	1,27	1,20	1,53

	$0,57 \cdot (1 + 17,5/26,0)$			
2.	Płyta żelbetowa biegu grub. 28 cm + schody 17,5/26	10,63	1,10	11,69
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0 kN/m ³] grub. 1,5 cm)	0,34	1,20	0,41
	Σ :	12,24	1,11	13,63

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760 kN/m ² :0,03m]) grub. 3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub. 28 cm	7,00	1,10	7,70
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0 kN/m ³] grub. 1,5 cm)	0,28	1,20	0,34
	Σ :	8,04	1,11	8,95

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,84$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ 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: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 21$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 44,70$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 41,03$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,B} = 36,50$ kN/mb

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 44,70 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,36 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co **25,0 cm** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,32\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 44,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 80,51 \text{ kNm/mb}$ (55,5%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 38,67 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 38,67 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 157,40 \text{ kN/mb}$ (24,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 38,56 \text{ kNm/mb}$

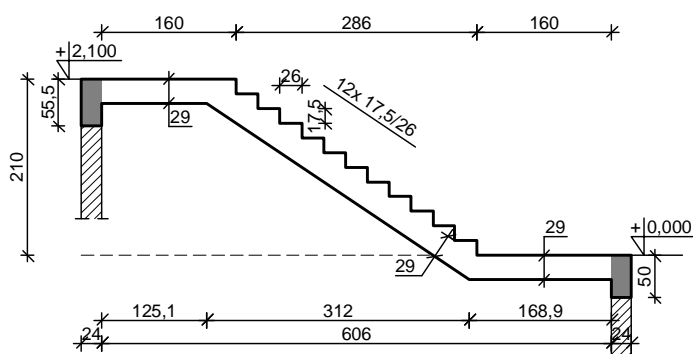
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 32,39 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,168 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,36 \text{ mm} < a_{lim} = 4470/200 = 22,35 \text{ mm}$ (37,4%)

Bieg [+2.10] - [+4.20]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,86 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,10 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty **$t = 29,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów $10,0 \text{ cm}$

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 55,5 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

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

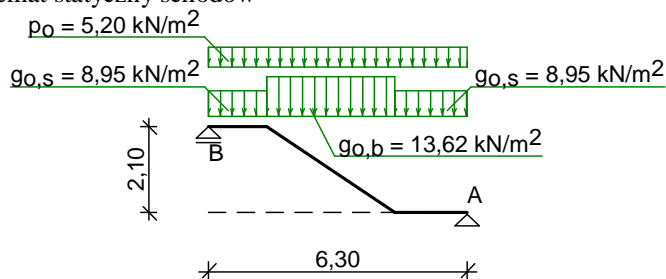
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.29 cm	7,25	1,10	7,97
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	8,29	1,11	9,23

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,5/26,0)	1,27	1,20	1,53
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.29 cm + schody 17,5/26	10,93	1,10	12,02
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	12,54	1,11	13,96

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,83$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 20$ 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: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{sd} = 88,99$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{sd,A} = 52,42$ kN/mb

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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.)) [4,0kN/m ²]	4,00	1,30	0,35	5,20

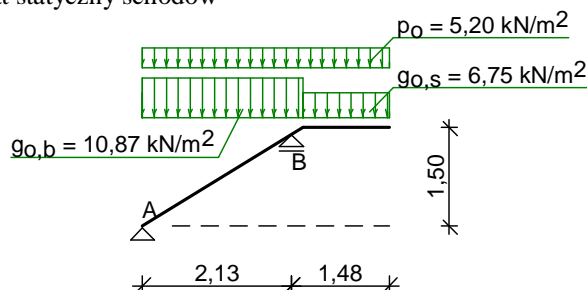
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/27,0)$	1,25	1,20	1,50
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 17,5/27	8,15	1,10	8,96
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	9,74	1,12	10,87

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm [0,760kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	6,04	1,12	6,75

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,96$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 20$ 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: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,63 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 6 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 20,0 \text{ cm}$
 Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,60 \text{ m}$
Wymiary poprzeczne:
 Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$
 - Schody jednobiegowe
Oparcia : (szerokość / wysokość)
 Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 25,0 \text{ cm}$
Oparcie belek:
 Długość podpory lewej $t_L = 24,0 \text{ cm}$
 Długość podpory prawej $t_P = 24,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

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

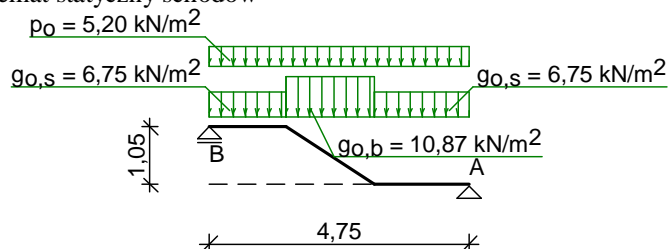
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760\text{kN/m}^2:0,03\text{m}]$ grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	$\Sigma:$	6,04	1,12	6,75

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760\text{kN/m}^2:0,03\text{m}]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/27,0)$	1,25	1,20	1,50
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 17,5/27	8,15	1,10	8,96
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0\text{kN/m}^3]$ grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	$\Sigma:$	9,74	1,12	10,87

Schemat statyczny schodów



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 20 \text{ mm}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 40,23 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 31,49 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 31,96 \text{ kN/mb}$

Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 40,23 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 20$ co **24,0 cm** o $A_s = 13,09 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 40,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 79,38 \text{ kNm/mb}$ (50,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 30,76 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 30,76 \text{ kN/mb} < V_{RdI} = 125,74 \text{ kN/mb}$ (24,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 34,39 \text{ kNm/mb}$

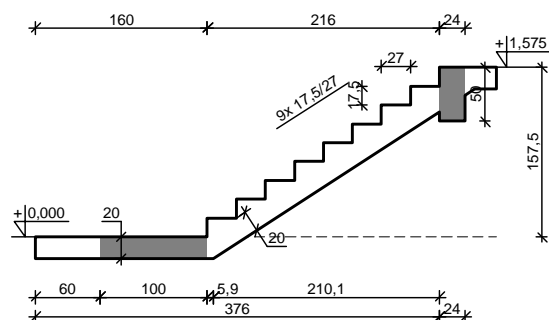
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 27,88 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 19,00 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (80,0%)

Bieg [+2.625] - [+4.20]

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów:

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,60 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,16 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 1,57 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 9$ szt.

Grubość płyty $t = 20,0$ cm

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 4,55 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Belka dolna podpierająca bieg schodowy $b = 100,0$ cm, $h = 20,0$ cm

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 24,0$ cm, $h = 50,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 24,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 24,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Płyta

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.)) $[4,0kN/m^2]$	4,00	1,30	0,35	5,20

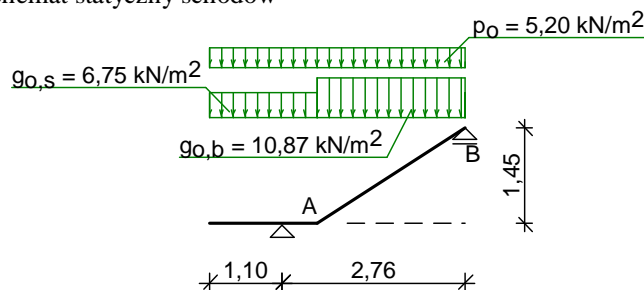
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760kN/m^2:0,03m]$ grub.3 cm	0,76	1,20	0,91
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.20 cm	5,00	1,10	5,50
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	6,04	1,12	6,75

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

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki lastrykowe o grubości 20 mm na zaprawie cementowej 1:3 grub. 3 cm $[0,760kN/m^2:0,03m]$ grub.3 cm $0,57 \cdot (1+17,5/27,0)$	1,25	1,20	1,50
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.20 cm + schody 17,5/27	8,15	1,10	8,96
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$ grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	9,74	1,12	10,87

Schemat statyczny schodów



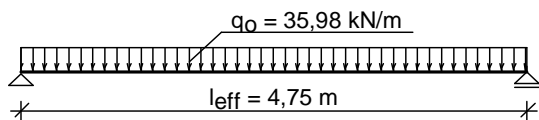
Belka A

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	30,75	1,17	0,81	35,98	cała belka
2.	Ciężar własny belki	5,00	1,10	--	5,50	cała belka

	Σ :	35,75	1,16		41,48	
--	------------	-------	------	--	-------	--

Schemat statyczny belki

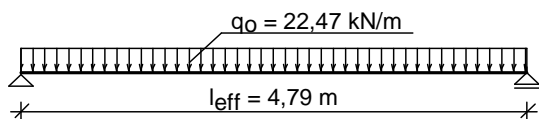


Belka B

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	17,51	1,17	0,81	20,49	cała belka
2.	Ciężar własny belki	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ :	20,51	1,16		23,79	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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 pęcznienia (obliczono) $\phi = 2,96$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ 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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 20$ 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 (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

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

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

Lewy wspornik: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -7,23 \text{ kNm/mb}$

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 13,06 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 35,98 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 28,80 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 20,49 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 12,17 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Lewy wspornik

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 7,23 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 16$ co 24,0 cm o $A_s = 8,38 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 7,23 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 55,53 \text{ kNm/mb} \quad (13,0\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 11,71 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,71 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 119,39 \text{ kN/mb} \quad (9,8\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,18 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,01 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 1,15 \text{ mm} < a_{lim} = 1100/150 = 7,33 \text{ mm} \quad (15,7\%)$

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 13,06 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 2,22 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co 24,0 cm o $A_s = 8,38 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,49\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 13,06 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 55,53 \text{ kNm/mb} \quad (23,5\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 21,39 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 21,39 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 119,39 \text{ kN/mb} \quad (17,9\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 11,16 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,05 \text{ kNm/mb}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,19 \text{ mm} < a_{lim} = 2760/200 = 13,80 \text{ mm} \quad (8,6\%)$

WYNIKI - BELKA A:

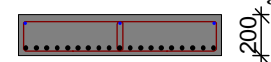
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 101,47 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 85,86 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 66,06 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 85,44 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



* 1000 *

Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 100,0 \text{ cm}$, $h = 20,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 31 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 101,47 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 17,93 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **19 ϕ 20** o $A_s = 59,69 \text{ cm}^2$ ($\rho = 3,66\%$)
(decyduje warunek granicznego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 101,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 132,84 \text{ kNm}$ (76,4%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 81,85 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi $\phi 6$ co max. 120 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 81,85 \text{ kN} < V_{Rd1} = 131,17 \text{ kN}$ (62,4%)

Rozstaw poprzeczny ramion strzemion nie spełnia warunku (211) normy PN-B-03264:2002

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 85,86 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 66,06 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,057 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (19,1%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 53,29 \text{ kN}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 23,56 \text{ mm} < a_{lim} = 4750/200 = 23,75 \text{ mm}$ (99,2%)

WYNIKI - BELKA B:

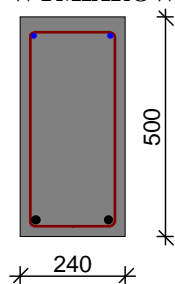
Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,44 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,91 \text{ kNm}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 53,81 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 24,0 \text{ cm}$, $h = 50,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 31 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 64,44 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,49 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **2 ϕ 20** o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,57\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 64,44 \text{ kNm} < M_{Rd} = 111,30 \text{ kNm}$ (57,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 51,12 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co max. 340 mm na całej długości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 51,12 \text{ kN} < V_{Rd1} = 63,07 \text{ kN}$ (81,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 55,20 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 44,91 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,162 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (54,0%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 35,62 \text{ kN}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,53 \text{ mm} < a_{lim} = 4790/200 = 23,95 \text{ mm}$ (31,5%)

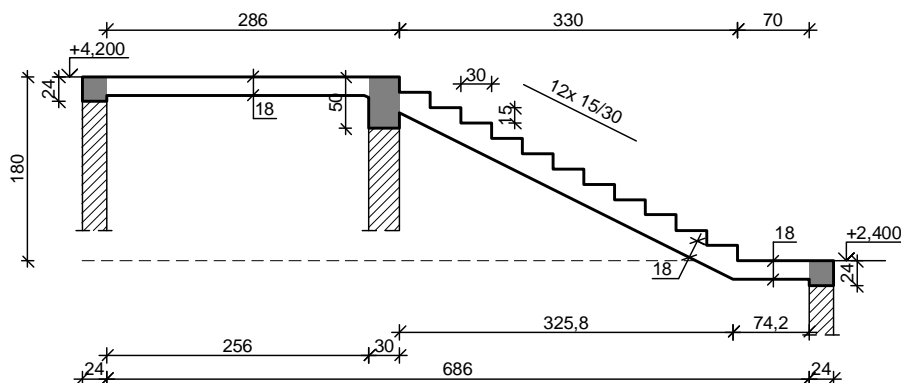
poz. 8.5 Trybuny

Zaprojektowano trybuny żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

poz. 8.5.1 Schody komunikacyjne trybuny.

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 0,70$ m

Długość biegu $l_n = 3,30$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,40$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,20$ m

Liczba stopni w biegu $n = 12$ szt.

Grubość płyty $t = 18,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,86$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50$ m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 30,0$ cm, $h = 50,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 25,0$ cm

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[kN/m^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (trybuny nadziemnie (stalowo-żelbetowe itp.) bez stałych miejsc siedzących) $[8,0kN/m^2]$	8,00	1,20	0,80	9,60

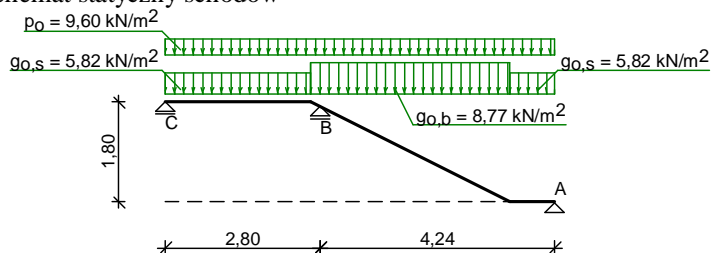
Obciążenia stałe na spoczniku $[kN/m^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm $[0,440kN/m^2;0,03m]$) grub.3 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0kN/m^3]$) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	5,23	1,11	5,82

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m ² :0,03m]) grub.3 cm 0,57·(1+15,0/30,0)	0,66	1,20	0,79
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.18 cm + schody 15/30	6,91	1,10	7,60
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	7,88	1,11	8,77

Schemat statyczny schodów



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu **C20/25** (B25) → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Średnica prętów $\phi = 16$ 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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 21$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 28,38$ kNm/mb

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -30,60$ kNm/mb

Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 7,60$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 30,45$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 12,28$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 78,94$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 50,89$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 15,31$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = -1,43$ kN/mb

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,38$ kNm/mb

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,71$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 16$ co **21,0 cm** o $A_s = 9,57$ cm²/mb ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,38$ kNm/mb < $M_{Rd} = 54,66$ kNm/mb (51,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 43,18 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 43,18 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,88 \text{ kN/mb} \quad (63,6\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,54 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 22,07 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,147 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (49,1\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,92 \text{ mm} < a_{lim} = 4240/200 = 21,20 \text{ mm} \quad (75,1\%)$

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = 30,60 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,18 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą **φ16 co 21,0 cm** o $A_s = 9,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-) 30,60 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 66,72 \text{ kNm/mb} \quad (45,9\%)$

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 26,46 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,80 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,163 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (54,2\%)$

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 7,60 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **φ16 co 21,0 cm** o $A_s = 9,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,60 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 54,66 \text{ kNm/mb} \quad (13,9\%)$

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{sd} = 30,25 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 30,25 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 67,88 \text{ kN/mb} \quad (44,6\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,57 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 5,91 \text{ kNm/mb}$

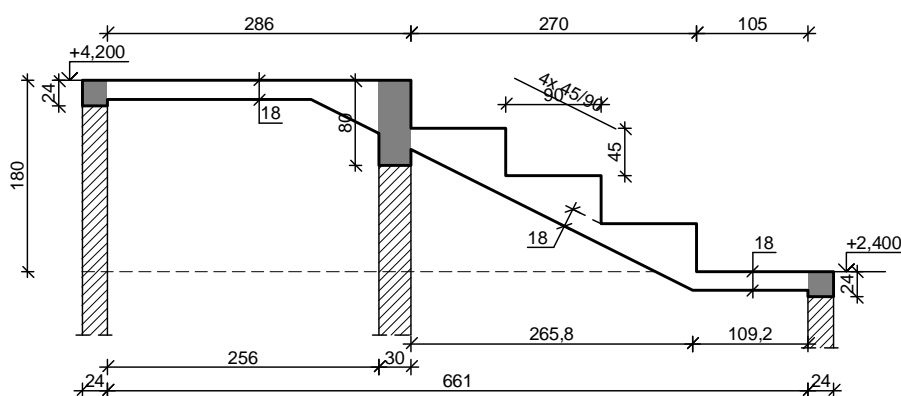
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (0,0\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 1,65 \text{ mm} < a_{lim} = 2800/200 = 14,00 \text{ mm} \quad (11,8\%)$

poz. 8.5.2 Siedzenia trybuny.

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,05 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,70 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,40 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,20 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 4 \text{ szt.}$

Grubość płyty **$t = 18,0 \text{ cm}$**

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,86 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 8,60 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej górny bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}$, $h = 80,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 24,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 25,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 25,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne $[\text{kN/m}^2]$:

Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.
Obciążenie zmienne (trybuny nadziemne (stalowo-żelbetowe itp.) bez stałych miejsc siedzących) $[8,0 \text{ kN/m}^2]$	8,00	1,20	0,80	9,60

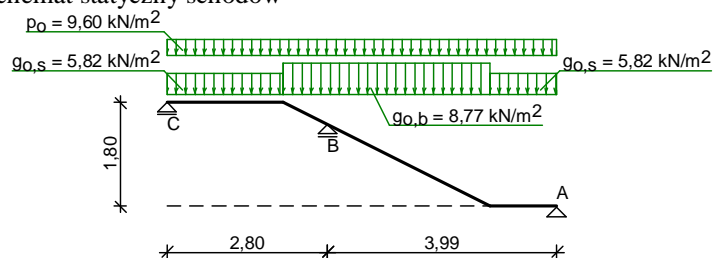
Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm $[0,440 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$) grub. 3 cm	0,44	1,20	0,53
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub. 18 cm	4,50	1,10	4,95
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	5,23	1,11	5,82

Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm $[0,440 \text{ kN/m}^2:0,03 \text{ m}]$) grub. 3 cm $0,57 \cdot (1 + 45,0/90,0)$	0,66	1,20	0,79
2.	Płyta żelbetowa biegu grub. 18 cm + schody 45/90	10,66	1,10	11,72
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna $[19,0 \text{ kN/m}^3]$) grub. 1,5 cm	0,32	1,20	0,38
	Σ :	11,63	1,11	12,90

Schemat statyczny schodów



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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-IIIN (RB500)** $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 21 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 29,15 \text{ kNm/mb}$
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd,p}} = -31,84 \text{ kNm/mb}$
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 7,27 \text{ kNm/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd,A,max}} = 30,85 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd,A,min}} = 13,54 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd,B,max}} = 89,33 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd,B,min}} = 63,36 \text{ kN/mb}$
Reakcja obliczeniowa $R_{\text{Sd,C,max}} = 14,98 \text{ kN/mb}$, $R_{\text{Sd,C,min}} = -1,09 \text{ kN/mb}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A-B

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 29,15 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,84 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co **21,0 cm** o $A_s = 9,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 29,15 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 54,66 \text{ kNm/mb}$ (53,3%)**

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{\text{Sd}} = 48,29 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 48,29 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 67,88 \text{ kN/mb}$ (71,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 25,44 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 23,37 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,159 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (53,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 15,05 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 3990/200 = 19,95 \text{ mm}$ (75,4%)

Podpora B

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 31,84 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,35 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną **$\phi 16$ co **21,0 cm** o $A_s = 9,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$
Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-) 31,84 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 66,72 \text{ kNm/mb}$ (47,7%)**

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 27,79 \text{ kNm/mb}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 25,53 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,178 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (59,3%)

Przęsło B-C

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 7,27 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto **$\phi 16$ co **21,0 cm** o $A_s = 9,57 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,63\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 7,27 \text{ kNm/mb} < M_{\text{Rd}} = 54,66 \text{ kNm/mb}$ (13,3%)**

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{\text{Sd}} = 34,29 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 34,29 \text{ kN/mb} < V_{\text{Rd1}} = 67,88 \text{ kN/mb}$ (50,5%)

SGU:

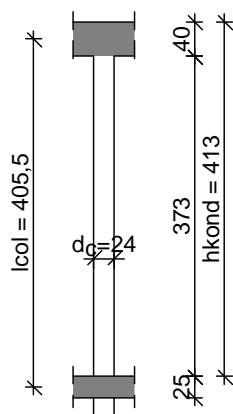
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 6,35 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 5,83 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (0,0%)
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = (-) 1,62 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 2800/200 = 14,00 \text{ mm}$ (11,6%)

1.11. POZ. 9.0 SŁUPY ŻELBETOWE.

Zaprojektowano słupy żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

poz. 9.1 Słup S-1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,13$ m

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,05$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	351,50	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,04$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali A-0 (**St0S-b**) $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

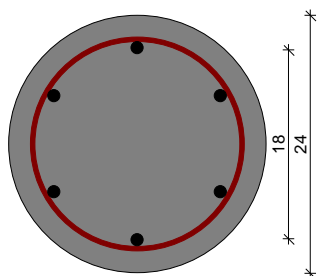
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,50\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 356,54 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 9,81 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 25,07 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 9,81 \text{ kNm}$: $N_d = 356,54 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 724,51 \text{ kN}$

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

Uwaga:

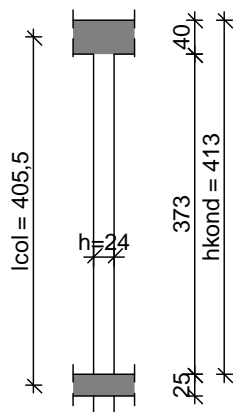
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	351,50	9,44	-128,36	729,12	-25,18	25,18
1(d)	356,54	9,81	-123,82	724,51	-25,07	25,07

poz. 9.2 Słup S-2

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,13$ m

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,05$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	158,99	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 6,42 \text{ kN}$

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 190 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 300 \text{ MPa}$

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

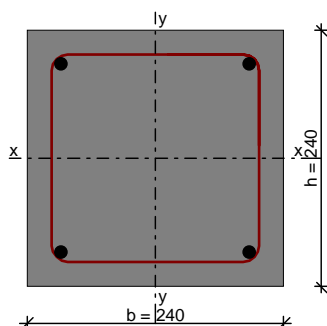
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

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 $N_d = 165,41 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,11 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 29,48 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 2,11 \text{ kNm}$: $N_d = 165,41 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 902,31 \text{ kN}$

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

Uwaga:

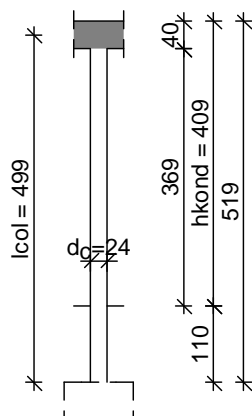
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	158,99	2,01	-137,72	903,47	-29,01	29,01
1(d)	165,41	2,11	-136,75	902,31	-29,48	29,48

poz. 9.3 Słup S-3

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	415,36	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,21$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

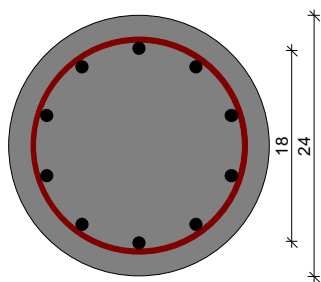
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **10 ϕ 12** o $A_s = 11,31$ cm² ($\rho = 2,50\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 421,57$ kN : $M_{d,x} = 24,90$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 31,51$ kNm

- dla $M_{d,x} = 24,90$ kNm : $N_d = 421,57$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 610,47$ 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

Uwaga:

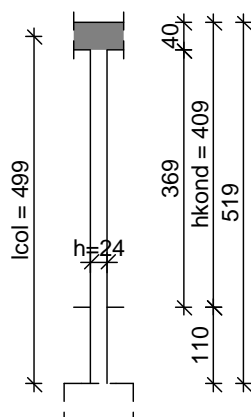
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	415,36	23,26	-101,67	649,36	-31,70	31,70
1(d)	421,57	24,90	-76,36	610,47	-31,51	31,51

poz. 9.4 Słup S-4

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	137,01	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,90$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

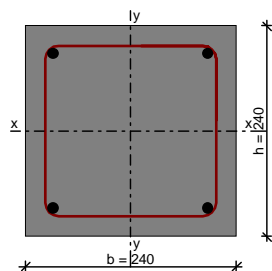
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 144,91$ kN : $M_{d,x} = 2,44$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 27,94$ kNm

- dla $M_{d,x} = 2,44$ kNm : $N_d = 144,91$ kN $< N_{Rd,odp,max} = 898,63$ 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

Uwaga:

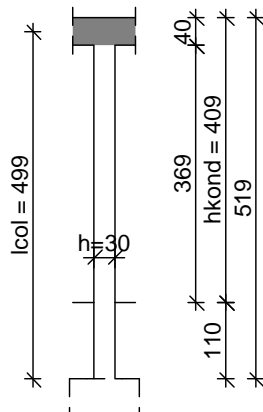
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	137,01	2,26	-135,34	900,63	-27,31	27,31
1(d)	144,91	2,44	-133,65	898,63	-27,94	27,94

poz. 9.5 Słup S-5

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 30,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość ryglu lewego 40,00 cm

- Wysokość ryglu prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09$ m

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	245,83	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 9,88$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,07$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

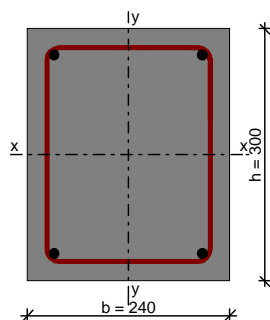
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 255,71$ kN: $M_{d,x} = 4,29$ kNm $<$ $M_{Rd,x,odp,max} = 46,82$ kNm

- dla $M_{d,x} = 4,29 \text{ kNm}$: $N_d = 255,71 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1081,94 \text{ kN}$

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

Uwaga:

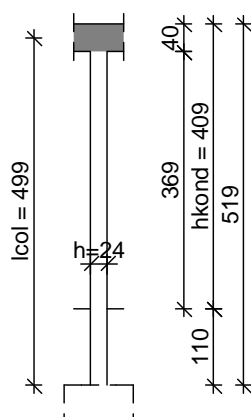
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	245,83	4,07	-125,12	1083,81	-46,10	46,10
1(d)	255,71	4,29	-123,52	1081,94	-46,82	46,82

poz. 9.6 Słup S-6

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 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$
- 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	163,70	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,90$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** → $f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** → $f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** → $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

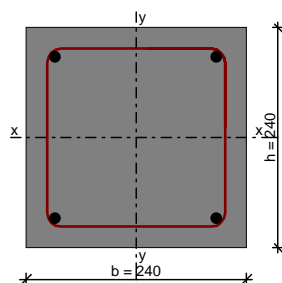
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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 ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 144,91 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,44 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 27,94 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 2,44 \text{ kNm}$: $N_d = 144,91 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 898,63 \text{ kN}$

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

Uwaga:

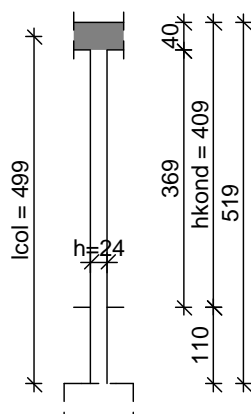
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	137,01	2,26	-135,34	900,63	-27,31	27,31
1(d)	144,91	2,44	-133,65	898,63	-27,94	27,94

poz. 9.7 Słup S-7

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 40,00 cm

- Wysokość rygla prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	409,53	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,90$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

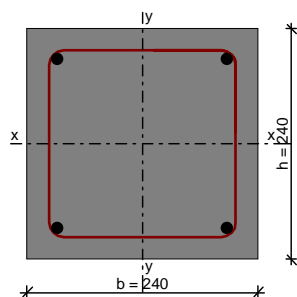
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 $N_d = 417,43 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 20,40 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 34,89 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 20,40 \text{ kNm}$: $N_d = 417,43 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 707,27 \text{ kN}$

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

Uwaga:

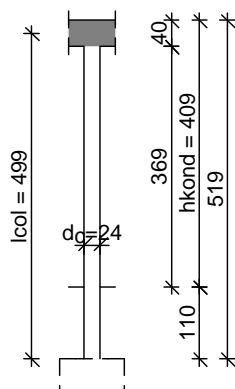
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	409,53	18,96	38,56	726,42	-35,15	35,15
1(d)	417,43	20,40	54,87	707,27	-34,89	34,89

poz. 9.8 Słup S-8

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość ryglu lewego 40,00 cm

- Wysokość ryglu prawego 40,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,99 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	564,56	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,21$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

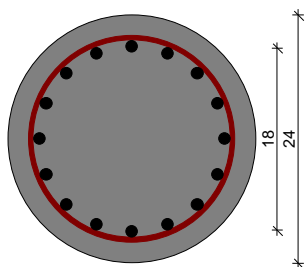
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **16φ12** o $A_s = 18,10 \text{ cm}^2$ ($\rho = 4,00\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 570,77 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 33,58 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 38,48 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 33,58 \text{ kNm}$: $N_d = 570,77 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 699,66 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 60 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Uwaga:

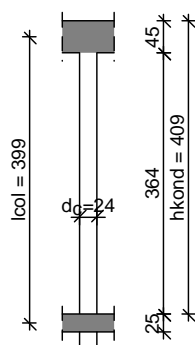
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	564,56	31,92	-228,54	737,52	-38,69	38,69
1(d)	570,77	33,58	-199,72	699,66	-38,48	38,48

poz. 9.9 Słup S-9

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 45,00 cm

- Wysokość rygla prawego 45,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego 24,00 cm

- Wysokość rygla lewego 25,00 cm

- Wysokość rygla prawego 25,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 3,99 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	564,56	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 4,96$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

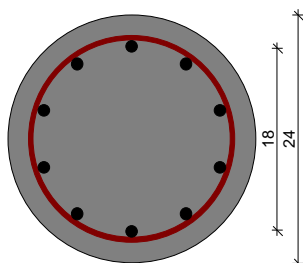
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **10 ϕ 12** o $A_s = 11,31$ cm² ($\rho = 2,50\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 569,52$ kN : $M_{d,x} = 21,24$ kNm $<$ $M_{Rd,x,odp,max} = 26,52$ kNm

- dla $M_{d,x} = 21,24 \text{ kNm}$: $N_d = 569,52 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 692,99 \text{ kN}$

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

Uwaga:

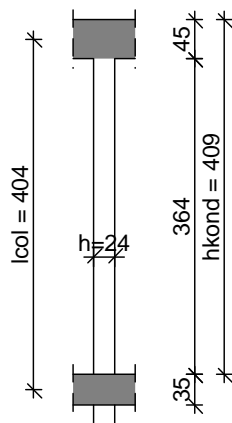
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	564,56	20,57	-142,62	706,90	-26,70	26,70
1(d)	569,52	21,24	-132,40	692,99	-26,52	26,52

poz. 9.10 Słup S-10

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 $45,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $45,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Szerokość słupa dolnego $24,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $35,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $35,00 \text{ cm}$

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,04 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$
- 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	198,79	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,40$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

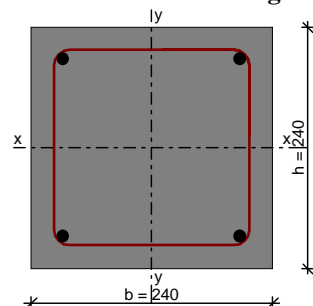
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 205,19 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 2,78 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 31,97 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 2,78 \text{ kNm}$: $N_d = 205,19 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 894,73 \text{ kN}$

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

Uwaga:

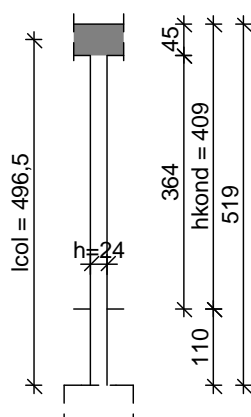
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	198,79	2,67	-131,47	896,04	-31,61	31,61
1(d)	205,19	2,78	-130,36	894,73	-31,97	31,97

poz. 9.11 Słup S-11

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 45,00 cm

- Wysokość rygla prawego 45,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,96 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	174,22	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 7,86$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

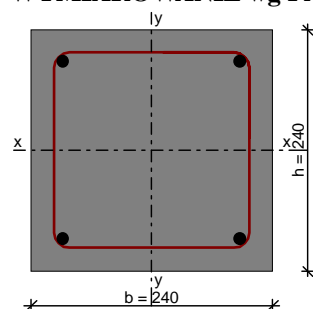
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 $N_d = 182,08 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 3,33 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 30,60 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 3,33 \text{ kNm}$: $N_d = 182,08 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 888,68 \text{ kN}$

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

Uwaga:

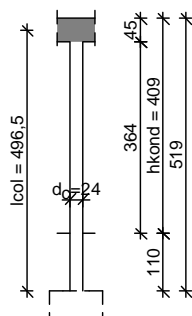
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	174,22	3,13	-127,07	890,81	-30,09	30,09
1(d)	182,08	3,33	-125,07	888,68	-30,60	30,60

poz. 9.12 Słup S-12

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 45,00 cm

- Wysokość rygla prawego 45,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,09 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,96 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	457,94	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 6,18$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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-0 (St0S-b)** $\rightarrow f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 190$ MPa, $f_{tk} = 300$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)**

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

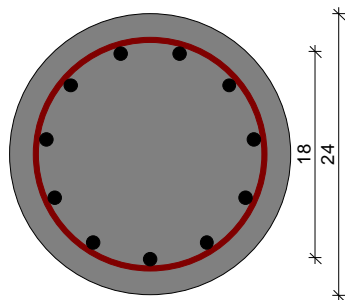
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **11 ϕ 12** o $A_s = 12,44$ cm² ($\rho = 2,75\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 464,12 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 30,86 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 32,11 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 30,86 \text{ kNm}$: $N_d = 464,12 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 503,02 \text{ kN}$

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

Uwaga:

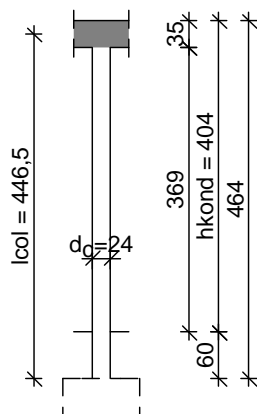
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	457,94	28,78	-53,67	563,83	-32,31	32,31
1(d)	464,12	30,86	-11,87	503,02	-32,11	32,11

poz. 9.13 Słup S-13

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 35,00 cm

- Wysokość rygla prawego 35,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,04 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 0,60 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,46 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	811,39	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,55$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 20$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 20$ 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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

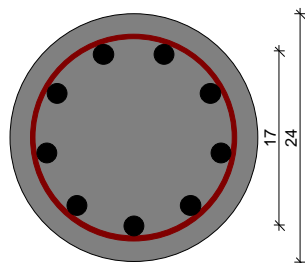
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **9 ϕ 20** o $A_s = 28,27$ cm² ($\rho = 6,25\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 816,94 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 31,76 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 45,19 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 31,76 \text{ kNm}$: $N_d = 816,94 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1115,51 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi

- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 200 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 100 mm

SGU:

Szerokość rys prostopadłych: zarysowanie nie występuje

Uwaga:

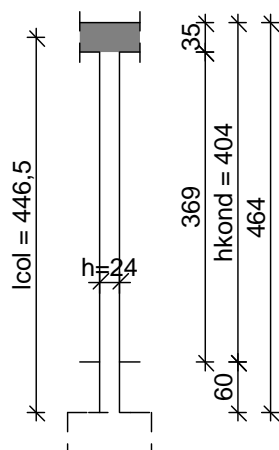
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	811,39	31,02	-594,89	1129,75	-45,39	45,39
1(d)	816,94	31,76	-584,61	1115,51	-45,19	45,19

poz. 9.14 Słup S-14

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 $35,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla prawego $35,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,04 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,60 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,46 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 2

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$

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	504,57	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 7,07$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** (B25) $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

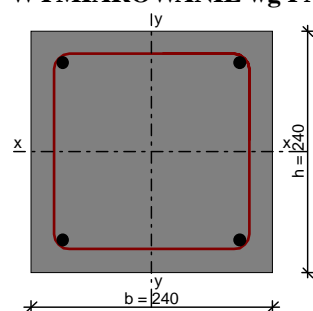
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 $N_d = 511,64 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 23,50 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 31,40 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 23,50 \text{ kNm}$: $N_d = 511,64 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 662,32 \text{ kN}$

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

Uwaga:

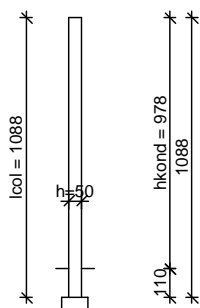
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	504,57	22,22	75,91	681,57	-31,70	31,70
1(d)	511,64	23,50	90,90	662,32	-31,40	31,40

poz. 9.15 Słup S-15

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 50,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 9,78 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 10,88 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,70$
- Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

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	237,13	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 44,88$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,91$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

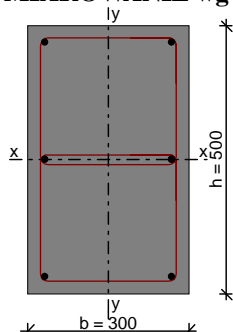
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ 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 **8 ϕ 12** o $A_s = 9,05$ cm² ($\rho = 0,60\%$)

- dla $N_d = 282,01 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 11,91 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 120,32 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 11,91 \text{ kNm}$: $N_d = 282,01 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2263,21 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- 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

Uwaga:

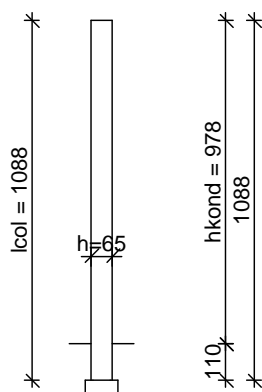
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	237,13	9,76	-271,92	2271,94	-113,80	113,80
1(d)	282,01	11,91	-262,67	2263,21	-120,32	120,32

poz. 9.16 Słup S-16

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

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

Wysokość przekroju $h = 65,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Wysokość kondygnacji $h_{\text{kond}} = 9,78 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji 1,10 m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 10,88 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,70$
- Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

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	237,13	0,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 58,34$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 2,87$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

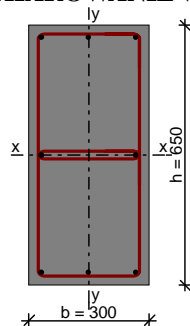
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **3 ϕ 12** o $A_s = 3,39$ cm²

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26$ cm²

Łącznie przyjęto **10 ϕ 12** o $A_s = 11,31$ cm² ($\rho = 0,58\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 295,47 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 11,46 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 191,32 \text{ kNm}$
- dla $M_{d,x} = 11,46 \text{ kNm}$: $N_d = 295,47 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 2956,72 \text{ kN}$

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami podwójnymi

- 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

Uwaga:

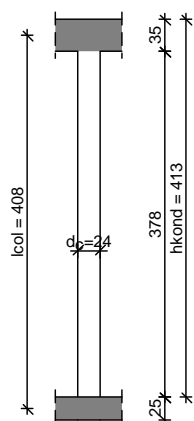
Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	237,13	9,07	-364,87	2964,87	-178,55	178,55
1(d)	295,47	11,46	-356,72	2956,72	-191,32	191,32

poz. 9.17 Słup S-17

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: kołowy

Średnica słupa $d_c = 24,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość ryglu lewego 35,00 cm

- Wysokość ryglu prawego 35,00 cm

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,13 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Wysokość ryglu lewego 25,00 cm

- Wysokość ryglu prawego 25,00 cm

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,08 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **przesuwna**
- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 1,00$
- 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	175,00	175,00	0,00	--	0,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 5,08$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25 (B25)** $\rightarrow f_{cd} = 13,33$ MPa, $f_{ctd} = 1,00$ MPa, $E_{cm} = 30,0$ 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) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali **A-III (34GS)** $\rightarrow f_{yk} = 410$ MPa, $f_{yd} = 350$ 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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

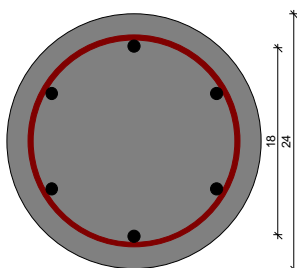
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Zbrojenie potrzebne łącznie **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79$ cm² ($\rho = 1,50\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 180,08$ kN : $M_{d,x} = 3,61$ kNm $< M_{Rd,x,odp,max} = 25,58$ kNm

- dla $M_{d,x} = 3,61 \text{ kNm}$: $N_d = 180,08 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 793,09 \text{ kN}$

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

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

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)	175,00	3,47	-199,86	794,53	-25,48	25,48
1(d)	180,08	3,61	-198,14	793,09	-25,58	25,58

1.12. POZ. 10.0 WIEŃCE ŻELBETOWE.

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 powinno składać się co najmniej z trzech prętów, zaleca się stosowanie czterech prętów o średnicy 10 mm ze stali klasy A-IIIIN. Strzemiona o średnicy 6 mm powinny być rozmieszczone co 250 mm. Zbrojenie wieńców należy wykonać tak, aby górne podłużne pręty wieńca znajdowały się około 30 mm poniżej górnej powierzchni 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 C16/20, zbrojone prętami 2+4 $\phi 10$ ze stali A-IIIIN. Strzemiona $\phi 6$ ze stali A-I St co 250 mm.

W-1 - 24/26 - wieńce na ścianach nie obciążonych stropem, zbrojenie 4 $\phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 20 cm.

W-2 - 17/26 - wieńce na ścianach obciążonych stropem jednostronnie, zbrojenie 4 $\phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 20 cm.

W-3 - 10/26 - wieńce na ścianach obciążonych stropem dwustronnie, zbrojenie 4 $\phi 12$, strzemiona $\phi 6$ co 20 cm.

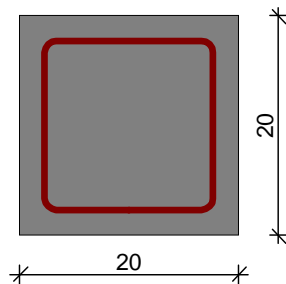
1.13. POZ. 11.0 OTWÓR WYŁAZOWY W PŁYCE STROPOWEJ

Dodatkowo należy zazbroić otwór wyłazowy w stropie. Zbrojenie w postaci siatki prętami $\phi 10$ ze stali A-IIIIN.

1.14. POZ. 12.0 WYMIANY W STROPIE

Wymiany dla płyt stropowych w stropie stalowe wg. instrukcji producenta płyt. Max rozpiętość wymianu $l=1.20 \text{ m}$, max obciążenie na wymian 30 kN/m .

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

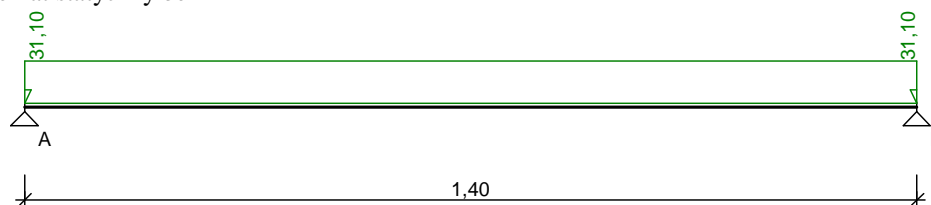
Szerokość przekroju $b_w = 20,0 \text{ cm}$

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. na wymian	25,00	1,20	30,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,20m-0,20m-25,0kN/m3]	1,00	1,10	1,10	cała belka
	Σ :	26,00	1,20	31,10	

Schemat statyczny belki



WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 7,62 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,13 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 10$ o $A_s = 1,57 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,46\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 7,62 \text{ kNm} < M_{Rd} = 10,33 \text{ kNm}$ (73,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 13,40 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 120 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 13,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 23,46 \text{ kN}$ (57,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 6,37 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 6,37 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,224 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (74,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 2,60 \text{ mm} < a_{lim} = 1400/200 = 7,00 \text{ mm}$ (37,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 15,60 \text{ kN}$

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

1.15. POZ. 13.0 FUNDAMENTY.

Charakterystyka gruntowo-wodna

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do gruntów naturalnych rodzimych mineralnych. Grunty podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię, genezę oraz ich stan. Wśród gruntów rodzimych wyodrębniono warstwy geotechniczne w oparciu o zroźnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia i plastyczności. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (ID) i stopień plastyczności gruntów spoistych (IL) oznaczono metodą A zgodnie z PN-81/B-03020 tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry: gęstość objętościową (ρ) spojność (c_u), kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u) i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (M_0), wyznaczono z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechami wiodącymi, podanych w w/w normie.

Geotechniczna charakterystyka gruntów

Gleba

Na całym terenie stanowiącym nieużytek od powierzchni występuje ciemnoszara gleba gliniasta. Gleba jest miękkoplastyczna oraz lekko wilgotna. Strop gleby znajduje się na głębokości 0 m (otw. 1, 2, 3, 4) a spąg na głębokości od 0,4 m (otw. 1, 2) do 0,7 m (otw. 4). Miąższość gleby wynosi od 0,4 m (otw. 1, 2) do 0,7 m (otw. 4). Lokalnie w sąsiedztwie parkingu gleba jest zanieczyszczona nasypem niebudowlanym. Gleba nie może służyć do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Należy ją zebrać przed przystąpieniem do robot budowlanych, przymować i wykorzystać w trakcie prac urządzenioworekultywacyjnych.

Nasypy

W części wykorzystywanej jako parking nie stwierdzono występowania gleby. W obszarze tym nawiercono nasyp niebudowlany antropogeniczny. Nasypy powstawały, w związku z podnoszeniem rzędnej terenu oraz wyrównywaniem i utwardzaniem terenu. W wykonanym otworze od stropu nasyp składa się praktycznie z odpadów ciepłowniczych z domieszką humusu. W części spągowej nasyp ma charakter piaszczysty z domieszkami odpadów ciepłowniczych. Nasyp może być zroźnicowany zarówno pod względem składu, parametrów geologiczno-geotechnicznych jak i

głębokości występowania. Strop nasypow znajduje się na głębokości 0 m (otw. 5) a spąg na głębokości 0,9 m (otw. 5). Nasyp nie może służyć do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych.

Warstwa I

Zaliczono do niej występujące lokalnie pod glebą nawiercono szare piaski drobnoziarniste (warstwa I). Piaski są średniozagęszczone oraz lekko wilgotne. Strop piaskow znajduje się na głębokości 0,4 m (otw. 1) a spąg na głębokości 1,5 m (otw. 1). Miąższość piaskow wynosi 1,1 m (otw. 1).

- grunt niewysadzinowy,
- stopień zagęszczenia: $ID(n) = 0,48$
- wilgotność naturalna: 6%
- gęstość objętościowa: 1,65 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 30,5°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 62000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,5 \times 10^{-5}$

Warstwa IIa

Zaliczono do niej występujące od pod glebą szaro-brązowe gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi. Gliny piaszczyste z piaskami gliniastymi są plastyczne oraz lekko wilgotne. Strop glin piaszczystych z piaskami gliniastymi znajduje się na głębokości od 0,4 m (otw. 2) do 1,5 m (otw. 4). Spąg glin piaszczystych z piaskami gliniastymi nawiercono na głębokości od 1,4 m (otw. 2) do 2,1 m (otw. 1). Miąższość glin piaszczystych z piaskami gliniastymi wynosi od 0,6 m (otw. 1, 5) do 1,3 m (otw. 3, 4). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej C. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $IL(n) = 0,30$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,10 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 13,1°
- spójność: 12 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 23500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 5 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIb

Zaliczono do niej brązowe gliny piaszczyste z żwirem i kamieniami. Gliny piaszczyste mają naturalną wilgotności oraz są plastyczne. Strop glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 1,5 m (otw. 5) do 2,0 m (otw. 4). Spąg glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 3,1 m (otw. 4) do 3,2 m (otw. 5). Miąższość glin piaszczystych wynosi od 1,1 m (otw. 4) do 1,7 m (otw. 5). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $IL(n) = 0,3$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,10 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 16,3°
- spójność: 28 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 29000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIc

Zaliczono do niej wilgotne brązowe gliny piaszczyste ze żwirem i kamieniami (warstwa IIc). Gliny piaszczyste są wilgotne lokalnie mokre oraz plastyczne. Strop glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 1,4 m (otw. 2) do 3,2 m (otw. 5). Spąg glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 3,1 m (otw. 1) do 4,2 m (otw. 2, 4). Miąższość glin piaszczystych wynosi od 0,5 m (otw. 5) do 2,8 m (otw. 2). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $IL(n) = 0,35$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,10 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 15,5°
- spójność: 26 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 26500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IId

Zaliczono do niej brązowe gliny piaszczyste ze żwirem i kamieniami. Gliny piaszczyste mają naturalną wilgotności oraz są plastyczne na pograniczy twardoplastycznych. Strop glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 2,8 m (otw. 3) do 4,2 m (otw. 2, 4). Spąg glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 4,8 m (otw. 5) do 6,0 m (otw. 1, 2, 3, 4). Miąższość glin piaszczystych wynosi od 0,9 m (otw. 5) do 3,2 m (otw. 3). Glin piaszczystych nie przewiercono do 6 m. Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: IL
- (n) = 0,25
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,10 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 17,5°
- spójność: 30 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 33500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIe

Zaliczono do niej kończące przewiercony profil występujące w północno-zachodniej części terenu badań szare gliny piaszczyste ze żwirem i kamieniami. Gliny piaszczyste przewarstwione mają naturalną wilgotności oraz są twardoplastyczne. Strop glin piaszczystych znajduje się na głębokości 4,8 m (otw. 5) a spąg na głębokości 6,0 m (otw. 5). Miąższość glin piaszczystych wynosi 1,2 m (otw. 5). Glin piaszczystych nie przewiercono do 6 m.

Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: IL(n) = 0,20
- wilgotność naturalna: 12 %
- gęstość objętościowa: 2,20 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 18,2°
- spójność: 32 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 36000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Stwierdzone warunki gruntowo-wodne, korzystne warunki budowlane i rodzaj projektowanej inwestycji (budynek II-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.)

Na podstawie dokonanej analizy przyjęto dla ław i stóp fundamentowych w części podpiwniczonej poziom posadowienia na rzędnej 92.90 m n.p.m.

W części niepodpiwniczonej przyjęto dla ław i stóp fundamentowych w części podpiwniczonej poziom posadowienia na rzędnej 96.00 m n.p.m.

Roboty ziemne najlepiej prowadzić w miesiącach jesiennych przy naturalnym obniżeniu zwierciadła wody.

Wykopy należy zabezpieczyć przed nadmiernymi opadami atmosferycznymi.

Ławy i stopy należy posadowić na podkładzie z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.

poz. 13.1 Ławy fundamentowe Łf-1

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,40 m	25,08	1,10	27,59
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,40 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,40m]	2,51	1,30	3,26
	Σ:	38,51	1,11	42,86

1. Założenia:

MATERIAŁ:

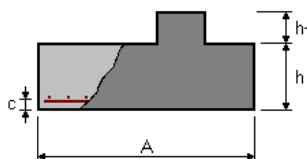
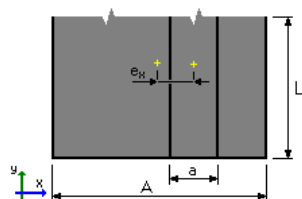
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$$A = 0,60 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$ex = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,50 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,240 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,6 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	42,86	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=42,86kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,93 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 51,79kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 0,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,48 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 10,32 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 3,56 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 211,07 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3,30

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=35,72kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 8,12 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 73 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,9 (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 50$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,07 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,04 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,11 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=42,86kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,31 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 50,17kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 15,05 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=42,86kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,31 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 50,17kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,60 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 14,17 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 42,86 \text{ kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 51,79 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$

poz. 13.2 Ławy fundamentowe Łf-2

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.12,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*12,30m]	70,11	1,10	77,12
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.12,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*12,30m]	7,01	1,30	9,11
	Σ :	88,04	1,12	98,25

1. Założenia:

MATERIAŁ:

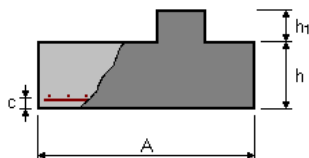
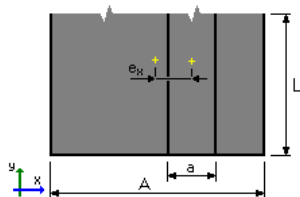
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 0,80 \text{ (m)}$

$h = 0,40 \text{ (m)}$

$h1 = 0,00 \text{ (m)}$

$ex = 0,00 \text{ (m)}$

$a = 0,80 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,320 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:

$c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia:

$D = 1,6 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	98,25	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 98,25 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,45 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 106,70 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{—}} = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 282,83 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,15$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 81,88 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $7,68 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 112 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 65 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,19 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,06 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,25 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 98,25 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 105,16 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 42,06 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 98,25 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 105,16 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{—}} = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 27,54 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23 \text{ (cm)}$

poz. 13.3 Ławy fundamentowe Łf-3

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.12,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*12,30m]	70,11	1,10	77,12
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.12,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*12,30m]	7,01	1,30	9,11
4.	Obc. z poz. 5.23 [43,63kN / 3,50m]	12,47	1,20	14,96
	Σ :	100,51	1,13	113,21

1. Założenia:

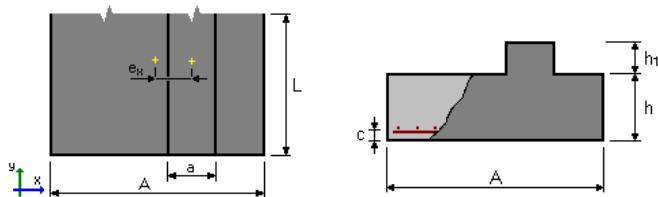
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,90 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$
 $a = 0,80 \text{ (m)}$
 objętość betonu fundamentu: $V = 0,360 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszczość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	113,21	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 113,21 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,10 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 125,31 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 318,97 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,06$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N°1
 $N=94,34\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $11,00\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 117\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 69\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,22\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,06\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,28\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
 $N=113,21\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,90\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 123,11\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 55,40\text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
 $N=113,21\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,90\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 123,11\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,90\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 32,07\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
 $N=113,21\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 125,31\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20\text{ (cm)}$

poz. 13.4 Ławy fundamentowe Lf-4

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,00kN/m ³ ·0,30m·4,20m]	23,94	1,10	26,33
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,20m]	2,39	1,30	3,11
4.	Obc. z poz. 4,3 [8,93kN/m ² ·6,80m·0,5]	12,33	1,20	14,80
	Σ :	49,58	1,13	56,25

1. Założenia:

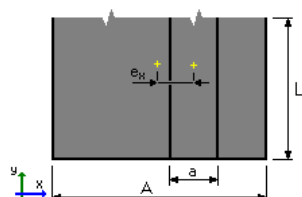
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

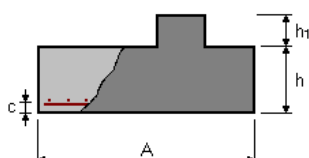
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,60$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 0,60$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,240$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
---------	-------	--------	----------------	--------	---------------------------------

1	Glina	0,0	0,35	B	---
---	-------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższność [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa [kN/m]	N [kN*m/m]	My [kN/m]	Fx	Nd/Nc
1	N`1	56,25	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=56,25kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 6,34 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 62,59kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 0,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 0,48	i _B = 1,00
N _C = 10,32	i _C = 1,00
N _D = 3,56	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 211,07 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 2,73

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=46,88kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 5,76 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 88 (kPa)
- Mięższność podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 10 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{Zγ} = 56 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,11 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,05 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,15 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=56,25kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 5,18 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 61,43kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 18,43 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- ## WYMIAROWANIE ZBROJENIA

wzdłuż boku A

- poz. 13.5 Ławy fundamentowe Łf-5**

Zebranie obciążeń kN/m

1. Założenia:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

- 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

Osiadanie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

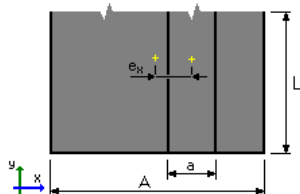
Obrót

Poślizg

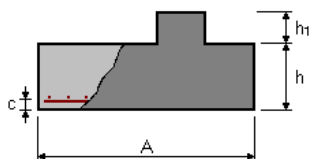
Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,20$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 1,20$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,480$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	148,65	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 148,65$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,67$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 161,32$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m

- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\perp} = 1,20$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 428,45$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,15$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 123,88$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $11,52$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 113$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 69$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,23$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,07$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,30$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 148,65$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 159,02$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 95,41$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 148,65$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 159,02$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,20$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 41,60$ (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: $A_x = 4,69$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.6 Ławy fundamentowe Łf-6

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciąże kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m3]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,000kN/m3*0,30m*4,20m]	23,94	1,10	26,33
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m3*0,03m*4,20m]	2,39	1,30	3,11
4.	Obc. z poz. 8.5.2 [30,85kN/m] [30,850kN/m]	30,85	1,20	37,02
	Σ :	68,10	1,15	78,47

1. Założenia:

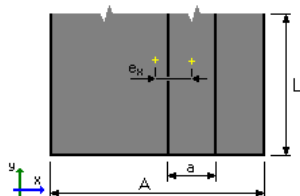
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

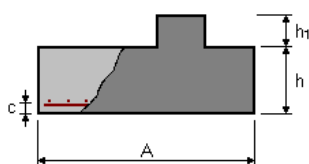
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,80$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 0,80$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,320$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia: D = 1,6 (m)
 minimalny poziom posadowienia: D_{min} = 1,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	78,47	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=78,47kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,45 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 86,92kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 0,80 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N_B = 0,48 i_B = 1,00
 N_C = 10,32 i_C = 1,00
 N_D = 3,56 i_D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 282,83 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 2,64

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=65,39kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 7,68 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 91 (kPa)
- Mięższkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 14 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 56 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,13 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,05 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,18 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=78,47\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 85,38\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 $- M_y(\text{stab}) = 34,15 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=78,47\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 85,38\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 $- \text{fundament gruntu: } \mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 $- \text{w poziomie posadowienia: } F(\text{stab}) = 23,08 \text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23 \text{ (cm)}$

poz. 13.7 Ławy fundamentowe Lf-7

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,000kN/m ³ *0,30m*4,20m]	23,94	1,10	26,33
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,20m]	2,39	1,30	3,11
4.	Obc. z poz. 8.2 [69,46kN/m]	69,46	1,20	83,35
	Σ :	106,71	1,17	124,80

1. Założenia:

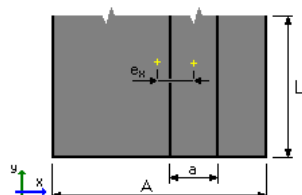
MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

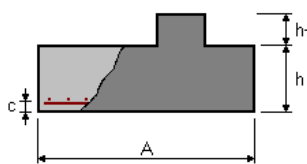
OPCJE:

- 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

2. Geometria



$A = 1,10$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)



$a = 1,10$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,440$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	124,80	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 124,80 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 11,62 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 136,42 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_+ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 395,39 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,35$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 104,00 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $10,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 104 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,7 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 67 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,19 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,07 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,26 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 124,80 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 134,30 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 73,87 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 124,80 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 134,30 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 35,55 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23 \text{ (cm)}$

poz. 13.8 Ławy fundamentowe Łf-8

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.12,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*12,30m]	70,11	1,10	77,12
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.12,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*12,30m]	7,01	1,30	9,11
4.	Obc. z poz. 8.2 [69,03kN/m] [69,030kN/m]	69,03	1,20	82,84
	Σ :	157,07	1,15	181,08

1. Założenia:

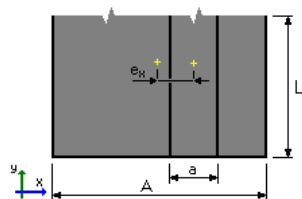
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

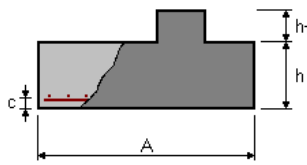
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,40 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 1,40 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,560 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	181,08	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 181,08 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,78 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 195,86 \text{ kN/m}$ $My = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,40 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 506,91 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,10$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 150,90 \text{ kN/m}$

- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 13,44 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 117$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,1$ (m)
- Napężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 13$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 76$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,26$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,08$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,34$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 181,08 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,10$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 193,18 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 135,22$ (kN \cdot m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 181,08 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,10$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 193,18 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,40$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 50,26$ (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 [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23$ (cm)

poz. 13.9 Ławy fundamentowe Łf-9

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.12,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*12,30m]	70,11	1,10	77,12
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.12,30	7,01	1,30	9,11

	m [19,0kN/m ³ ·0,03m·12,30m]			
	Σ:	88,04	1,12	98,25

Zebrańie obcię kN/m

Lp	Opis obcięzenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² ·9,04m·0,5]	27,89	1,22	34,03
2.	Obc. z poz. 9.1 [307,74kN/3,80m]	80,19	1,18	94,62
3.	Obc. z poz. 4.2 [8,93kN/m ² ·2,14m·0,5] [9,560kN/m]	9,56	1,25	11,95
4.	Ciezar ciany fundamentowej [0,30m·1,40m·26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ ·0,30m·9,30m]	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ:	186,87	1,17	217,84

$$\Sigma N = 98,25\text{kN/m} + 217,84\text{kN/m} = 316,09\text{kN/m}$$

$$e = 145\text{mm}$$

$$M = (217,84\text{kN/m} - 98,25\text{kN/m}) \cdot 0,145\text{m} = 17,34\text{kNm}$$

1. Założenia:

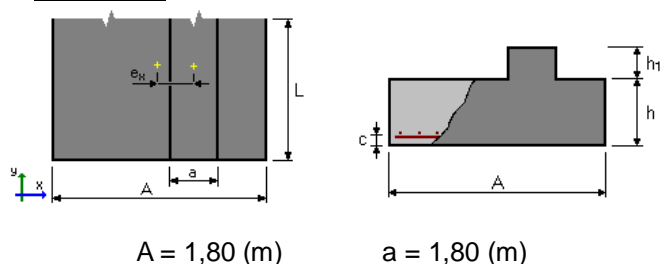
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, cięzar 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 metod: 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciężeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



h = 0,40 (m)
h1 = 0,00 (m)
ex = 0,00 (m) objętość betonu fundamentu: V = 0,720 (m³/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 1,6 (m)
minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	316,06	17,34	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=316,06kN/m My=17,34kN*m/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 19,01 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 335,07kN/m My = 17,34kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A₋ = 1,70 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N_B = 0,48 i_B = 1,00
N_C = 10,32 i_C = 1,00
N_D = 3,56 i_D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 618,68 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,50

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=263,38kN/m My=14,45kN*m/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 17,28 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 156 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,7 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 16 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 88 (kPa)
- Osiedlenie:

- pierwotne: $s' = 0,44$ (cm)
- wtórne: $s'' = 0,09$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,53$ (cm) < $S_{\text{dop}} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=316,06\text{kN/m}$ $My=17,34\text{kN*m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,55$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 331,61\text{kN/m}$ $My = 17,34\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $My(\text{stab}) = 298,45$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = 12,39$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=316,06\text{kN/m}$ $My=17,34\text{kN*m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,55$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 331,61\text{kN/m}$ $My = 17,34\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 1,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 83,43$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 0,00\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.10 Ławy fundamentowe Łf-10

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.1.1 [53,78kN/4,20m]	12,80	1,18	15,10
2.	Obc. z poz. 4.2 [8,93kN/m ² *(6,66m+2,14m)*0,5]	39,29	1,25	49,11
3.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,000kN/m ³ *0,30m*4,20m]	23,94	1,10	26,33
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,20m]	2,39	1,30	3,11
	Σ :	89,34	1,18	105,67

1. Założenia:

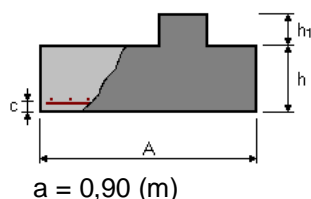
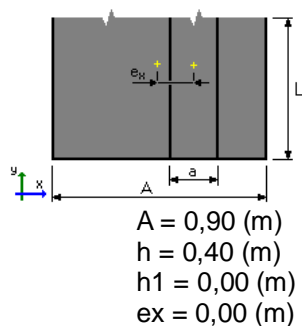
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



objętość betonu fundamentu: $V = 0,360$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	105,67	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = 1,20

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 105,67 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 115,17 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 321,92 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,26$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 88,06 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,64 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 107 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,4 \text{ (m)}$
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 16 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 60 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,17 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,06 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,23 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 105,67 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 113,45 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 51,05 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 105,67 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 113,45 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 29,89 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23 \text{ (cm)}$

poz. 13.11 Ławy fundamentowe Łf-11

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciąże kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.1 [$6,17 \text{ kN/m}^2 * 9,04 \text{ m} * 0,5$]	22,31	1,22	27,22
2.	Obc. z poz. 9.1 [$307,74 \text{ kN/3,80 m}$]	80,19	1,18	94,62
3.	Obc. z poz. 4.2 [$8,93 \text{ kN/m}^2 * 6,66 \text{ m} * 0,5$] [$29,740 \text{ kN/m}$]	29,74	1,25	37,17
4.	Ciężar ściany fundamentowej [$0,30 \text{ m} * 1,40 \text{ m} * 26 \text{ kN/m}^3$]	10,92	1,10	12,01
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 9,30 m [$19,000 \text{ kN/m}^3 * 0,30 \text{ m} * 9,30 \text{ m}$]	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,30 m [$19,0 \text{ kN/m}^3 * 0,03 \text{ m} * 9,30 \text{ m}$]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	201,47	1,17	236,23

1. Założenia:

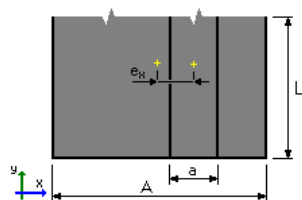
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = $24,0 \text{ (kN/m}^3)$
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

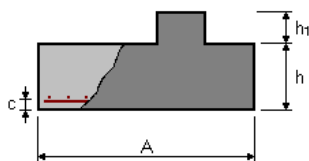
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 0,90 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,640 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [kPa]	Spójność [m]	Kąt tarcia [kPa]	Ciężar obj. [deg]	Mo [kN/m ³]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	236,23	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 236,23 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 35,84 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 272,07 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 582,14 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,73$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=196,86\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $32,58\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 143\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,4\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 16\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 82\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,37\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,08\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,45\text{ (cm)} < S_{dp} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=236,23\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 29,32\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 265,55\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 212,44\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=236,23\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 29,32\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 265,55\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,60\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 67,56\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=236,23\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 265,55\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 167,78$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=236,23\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 272,07\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20\text{ (cm)}$

poz. 13.12 Ławy fundamentowe Łf-12

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciąże kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m3]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,00kN/m3*0,30m*4,20m]	23,94	1,10	26,33
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m3*0,03m*4,20m]	2,39	1,30	3,11
4.	Obc. z poz. 8.3 [53,24kN/m]	53,24	1,20	63,89
	Σ :	90,49	1,16	105,34

1. Założenia:

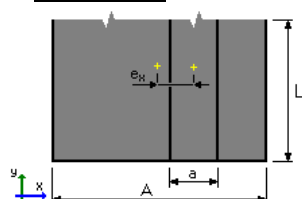
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

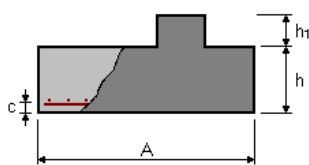
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,90$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 0,90$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,360$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
---------	-------	---------------	---------	------------------------	-----------------

1	Glina	0,0	0,35	B	---
---	-------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	105,34	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=105,34kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,50 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 114,84kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 0,90 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 0,48	i _B = 1,00
N _C = 10,32	i _C = 1,00
N _D = 3,56	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 321,92 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 2,27

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=87,78kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 8,64 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 107 (kPa)
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,4 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 16 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 60 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,17 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,06 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,23 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=105,34kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 113,12kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 50,90 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=105,34kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 113,12kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,90 (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: F(stab) = 29,81 (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 = 4,69
- wyliczona: Ax = 0,00
- przyjęta: Ax = 4,92 ϕ 12 co 23 (cm)

poz. 13.13 Ławy fundamentowe Łf-13

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.2 [8,93kN/m ² *300m*0,5] [13,390kN/m]	13,39	1,25	16,74
2.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	82,62	1,14	93,95

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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

Osiadanie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)

- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Obrót

Poślizg

Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

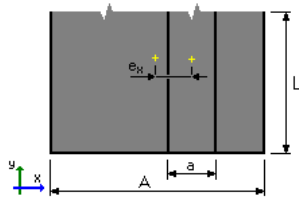
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

2. Geometria

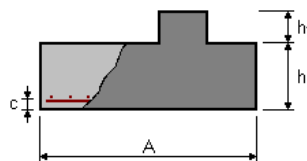


$A = 0,80$ (m)

$h = 0,40$ (m)

$h_1 = 0,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)



$a = 0,80$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,320$ (m³/m)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia:

$D = 1,6$ (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	93,95	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 93,95$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,45$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 102,40$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m

- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\perp} = 0,80$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 285,45$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,26$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 78,29$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $7,68$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 107$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 66$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,18$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,06$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,24$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 93,95$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 100,86$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 40,34$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 93,95$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 100,86$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 26,57$ (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: $A_x = 4,69$
 - wyliczona: $A_x = 0,00$
 - przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.14 Ławy fundamentowe Lf-14

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-III-N, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrań obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ ·0,30m·9,30m]	53,01	1,10	58,31
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ:	69,23	1,12	77,21

Zebrań obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.1 [6,17kN/m ² *8,30m*0,5]	25,61	1,22	31,24
2.	Obc. z poz. 4.5 [8,93kN/m ² *4,55m*0,5] [20,320kN/m]	20,32	1,25	25,40
3.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ ·0,30m·9,30m]	53,01	1,10	58,31
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ:	115,16	1,16	133,86

$$\Sigma N = 77,21 \text{ kN/m} + 133,86 \text{ kN/m} = 211,07 \text{ kN/m}$$

$$e = 145 \text{ mm}$$

$$M = (133,86 \text{ kN/m} - 77,21 \text{ kN/m}) \cdot 0,13 \text{ m} = 7,36 \text{ kNm}$$

1. Założenia:**MATERIAŁ:**

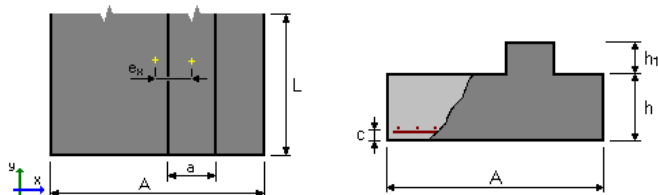
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$
 $a = 1,60 \text{ (m)}$
 objętość betonu fundamentu: $V = 0,640 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	211,07	7,63	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=211,07\text{kN/m}$ $My=7,63\text{kN*m/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 16,90 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 227,97\text{kN/m}$ $My = 7,63\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,53 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 556,88 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,98$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=175,89\text{kN/m}$ $M_y=6,36\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $15,36 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 120 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,4 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 82 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,29 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,08 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,37 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=211,07\text{kN/m}$ $M_y=7,63\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,82 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 224,89\text{kN/m}$ $M_y = 7,63\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 179,92 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 16,98$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=211,07\text{kN/m}$ $M_y=7,63\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,82 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 224,89\text{kN/m}$ $M_y = 7,63\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 58,38 \text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12 \text{ co } 23 \text{ (cm)}$

poz. 13.15 Ławy fundamentowe Lf-15

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.6 [12,68kN/m ² *1,94m] [12,300kN/m]	12,30	1,25	15,38
2.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	81,53	1,14	92,59

1. Założenia:

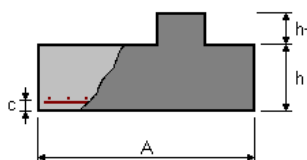
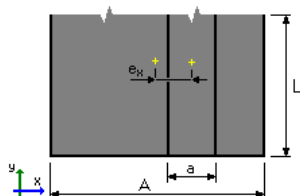
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,80$ (m)

$h = 0,40$ (m)

$h_1 = 0,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)

$a = 0,80$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,320$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszczość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	92,59	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=92,59\text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,45 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 101,04\text{ kN/m}$ $M_y = 0,00\text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_- = 0,80 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 285,45 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,29$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=77,16\text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $7,68 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 106 \text{ (kPa)}$
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,6 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 66 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,17 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,06 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,23 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=92,59\text{ kN/m}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 99,50$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 39,80$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N^1 (długotrwała)
 $N = 92,59$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 6,91$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 99,50$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 0,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament gruntu: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 26,26$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

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: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.16 Ławy fundamentowe Łf-16

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.4 [12,68kN/m ² *(3,52m+4,55m)*0,5]	51,16	1,25	63,95
2.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	120,39	1,17	141,16

1. Założenia:

MATERIAŁ:

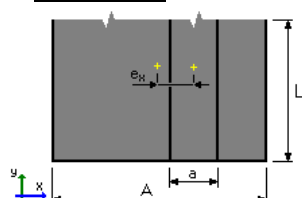
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

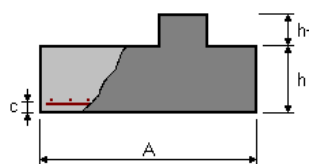
- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,20$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)



$a = 1,20$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,480$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	141,16	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=141,16kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 12,67 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 153,83kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 432,39 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,28

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=117,63kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 11,52 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 108 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,8 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 13$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 70$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,21 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,07 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,28 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=141,16kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,37 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 151,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 90,92 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=141,16kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,37 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 151,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,20 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: F(stab) = 39,91 (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: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.17 Ławy fundamentowe Łf-17

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

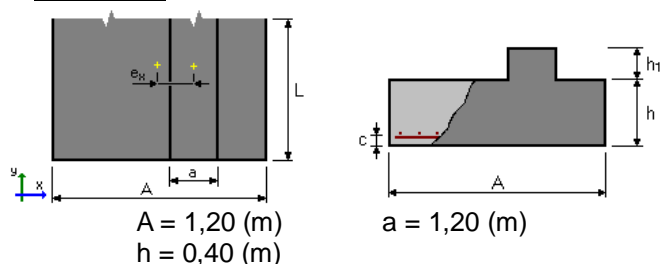
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.3 $[6,17\text{kN/m}^2 \cdot 8,32\text{m} \cdot 0,5]$	25,67	1,25	32,09
2.	Obc. z poz. 4.4 $[12,68\text{kN/m}^2 \cdot 3,52\text{m} \cdot 0,5]$	22,32	1,25	27,90
3.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,30\text{m} \cdot 1,40\text{m} \cdot 26\text{kN/m}^3]$	10,92	1,10	12,01
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 9,30 m $[19,00\text{kN/m}^3 \cdot 0,30\text{m} \cdot 9,30\text{m}]$	53,01	1,10	58,31
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,30 m $[19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 9,30\text{m}]$	5,30	1,30	6,89
	Σ :	117,22	1,17	137,20

1. Założenia:**MATERIAŁ:**

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria

$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,480 \text{ (m}^3/\text{m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	137,20	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 137,20 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 12,67 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 149,87 \text{ kN/m}$ $My = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 432,39 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 2,34$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 114,33 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $11,52 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 105 \text{ (kPa)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 13 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 70 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,20 \text{ (cm)}$

- wtórne: $s'' = 0,07$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,27$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 137,20 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 147,57 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2/\text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 88,54$ (kN²/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 137,20 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 147,57 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2/\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,20$ (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 39,02$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^2/\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,69$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,92 \phi 12$ co 23 (cm)

poz. 13.18 Ławy fundamentowe Lf-18

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 9.17 [(175kN+5,08kN)/3,20m]	56,27	1,25	70,34
2.	Obc. z poz. 4.4 [12,68kN/m ² *2,75m*0,5]	17,43	1,25	21,79
3.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,000kN/m ³ *0,30m*4,20m]	23,94	1,10	26,33
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m ³ *0,03m*4,20m]	2,39	1,30	3,11
	Σ :	110,95	1,20	133,58

1. Założenia:

MATERIAŁ:

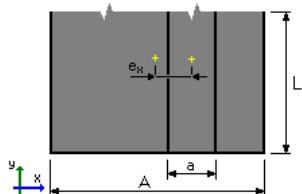
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

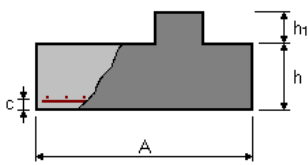
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,20 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$


$$a = 1,20 \text{ (m)}$$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,480 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:	c	= 0,05 (m)
poziom posadowienia:	D	= 1,6 (m)
minimalny poziom posadowienia:	Dmin	= 1,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	133,58	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 133,58 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 12,67 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 146,25 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 432,39 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,39$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 111,32 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $11,52 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 102 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 70 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,20 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,07 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,27 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 133,58 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 143,95 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 86,37 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 133,58 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,37 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 143,95 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,20 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 38,20 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 0,00 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.19 Ławy fundamentowe Łf-19

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 9.17 $[(175 \text{ kN} + 5,08 \text{ kN})/3,20 \text{ m}]$	56,27	1,25	70,34
2.	Obc. z poz. 4.4 $[12,68 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,75 \text{ m} \cdot 0,5]$	17,43	1,25	21,79
3.	Obc. z poz. 6.1 $[12,68 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,75 \text{ m} \cdot 0,5]$	17,43	1,25	21,79
4.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,30 \text{ m} \cdot 4,50 \text{ m} \cdot 26 \text{ kN/m}^3]$	35,10	1,10	38,61
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 4,20 m $[19,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 4,20 \text{ m}]$	23,94	1,10	26,33
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 4,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 4,20 \text{ m}]$	2,39	1,30	3,11
	Σ:	152,56	1,19	181,96

1. Założenia:

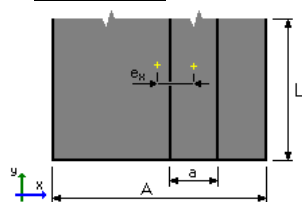
MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

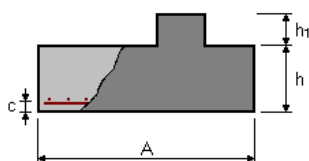
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 1,60 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,640 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 4,9 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,5 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	181,96	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 181,96 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 16,90 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 198,86 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 466,58 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,90$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=151,63\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $15,36\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 104\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,4\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 3\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 109\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,00\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,09\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,10\text{ (cm)} < S_{dp} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=181,96\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 13,82\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 195,78\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 156,63\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=181,96\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 13,82\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 195,78\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,60\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 51,80\text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca:
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 0,00\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia $[\text{cm}^2/\text{m}]$:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$

poz. 13.20 Ławy fundamentowe Łf-20

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.4 $[12,68\text{kN/m}^2 * (4,20\text{m} + 3,21\text{m}) * 0,5]$	46,98	1,25	58,72

2.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.4,20 m [19,00kN/m ³ ·0,30m·4,20m]	23,94	1,10	26,33
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,20m]	2,39	1,30	3,11
	Σ:	84,23	1,19	100,18

1. Założenia:

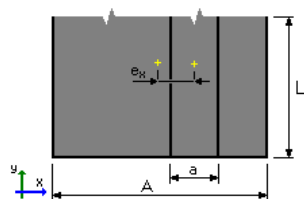
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

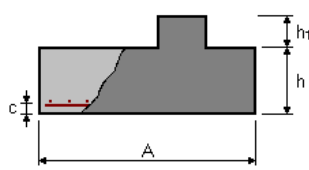
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 0,90$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 0,90$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,360$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 4,2$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 4,2$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	100,18	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
- N=100,18kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 9,50 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 109,68kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 0,90 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 475,56 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3,51

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
- N=83,48kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 8,64 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 102 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 91$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,01 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,05 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,06 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
- N=100,18kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 107,96kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 48,58 (kN*m/m)
 - Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
- N=100,18kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 7,78 (kN/m)

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 107,96 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\Sigma} = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu $= 0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 28,65 \text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.21 Ławy fundamentowe Łf-21

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 4.4 $[12,68 \text{ kN/m}^2 \cdot (4,20 \text{ m} + 3,21 \text{ m}) \cdot 0,5]$	46,98	1,25	58,72
2.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,30 \text{ m} \cdot 4,50 \text{ m} \cdot 26 \text{ kN/m}^3]$ $[35,100 \text{ kN/m}]$	35,10	1,10	38,61
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 4,20 m $[19,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 4,20 \text{ m}]$	23,94	1,10	26,33
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 4,20 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 4,20 \text{ m}]$	2,39	1,30	3,11
	Σ :	108,41	1,17	126,78

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy $= 24,0 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

OPCJE:

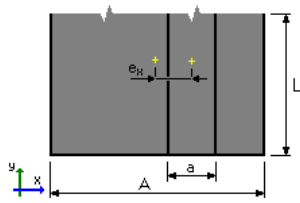
- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
- czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

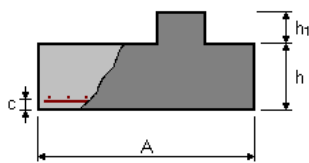
Obrót
Poślizg
Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,10 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 1,10 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,440 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 0,5 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,5 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięgkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	126,78	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=126,78kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 11,62 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 138,40kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,10 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$

$i_B = 1,00$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 315,95 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,85$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 105,65 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $10,56 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 106 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,2 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 11 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 55 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,28 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,02 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,30 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 126,78 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 136,28 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 74,96 \text{ (kN}\cdot\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 126,78 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 136,28 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 35,99 \text{ (kN/m)}$
- 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 [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.22 Ławy fundamentowe Łf-22

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciąże kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.6 [6,17kN/m ² *(6,60m+8,20m)*0,5]	45,66	1,25	57,07
2.	Obc. z poz. 4.5 [12,68kN/m ² *(2,18m+6,60m)*0,5]	55,67	1,25	69,59
3.	Obc. z poz. 2.4 [134,78kN/3,0m]	44,93	1,20	53,92
4.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*1,40m*26kN/m ³]	10,92	1,10	12,01
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,00kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	215,49	1,20	257,79

1. Założenia:

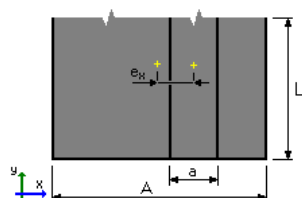
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

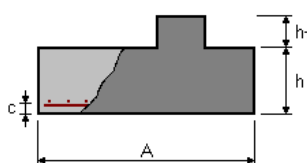
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,60$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)



$a = 1,60$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,640$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 4,2$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 4,2$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	257,79	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=257,79kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 16,90 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 274,69kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,48 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 10,32 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 3,56 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 855,27 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,52

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=214,83kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 15,36 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 144 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,8 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 30$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 103$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,12 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,13 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,25 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=257,79kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 13,82 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 271,61kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

- $M_y(\text{stab}) = 217,29 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 257,79 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,82 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 271,61 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_+ = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
- fundament gruntu: $\mu = 0,23$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 68,93 \text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.23 Ławy fundamentowe Łf-23

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.6 $[6,17 \text{ kN/m}^2 * (6,60 \text{ m} + 8,20 \text{ m}) * 0,5]$	45,66	1,25	57,07
2.	Obc. z poz. 4.5 $[12,68 \text{ kN/m}^2 * (2,18 \text{ m} + 6,60 \text{ m}) * 0,5]$	55,67	1,25	69,59
3.	Obc. z poz. 2.4 $[134,78 \text{ kN}/3,0 \text{ m}]$ $[44,930 \text{ kN/m}]$	44,93	1,20	53,92
4.	Ciężar ściany fundamentowej $[0,30 \text{ m} * 4,50 \text{ m} * 26 \text{ kN/m}^3]$ $[35,100 \text{ kN/m}]$	35,10	1,10	38,61
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 9,30 m $[19,000 \text{ kN/m}^3 * 0,30 \text{ m} * 9,30 \text{ m}]$	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,30 m $[19,0 \text{ kN/m}^3 * 0,03 \text{ m} * 9,30 \text{ m}]$	5,30	1,30	6,89
	Σ :	239,67	1,19	284,39

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

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

Osiadanie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)

- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Obrót

Poślizg

Ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

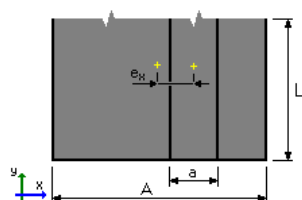
- długotrwałych

w rdzeniu I

- całkowitych

w rdzeniu II

2. Geometria

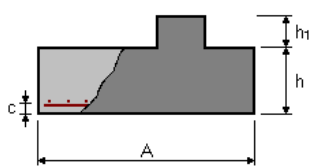


$A = 1,80$ (m)

$h = 0,40$ (m)

$h_1 = 0,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)



$a = 1,80$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,720$ (m³/m)

otulina zbrojenia:

$c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia:

$D = 0,5$ (m)

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 0,5$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	284,39	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 284,39$ kN/m

- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,01$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 303,40$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\perp} = 1,80$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 528,06$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,41$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 236,99$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $17,28$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 141$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,7$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 17$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 66$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,47$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,03$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,50$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 284,39$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,55$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 299,94$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 269,95$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 284,39$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,55$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 299,94$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 76,27$ (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: $A_x = 4,42$

- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.24 Ławy fundamentowe Lf-24

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebrańie obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.6 [6,17kN/m ² *8,20m*0,5]	25,30	1,25	31,63
2.	Obc. z poz. 4.5 [12,68kN/m ² *6,60*0,5]	41,84	1,25	52,30
3.	Obc. z poz. 2.4 [134,78kN/3,0m]	44,93	1,20	53,92
4.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*2,40m*26kN/m ³] [18,720kN/m]	18,72	1,10	20,59
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	189,10	1,18	223,63

1. Założenia:

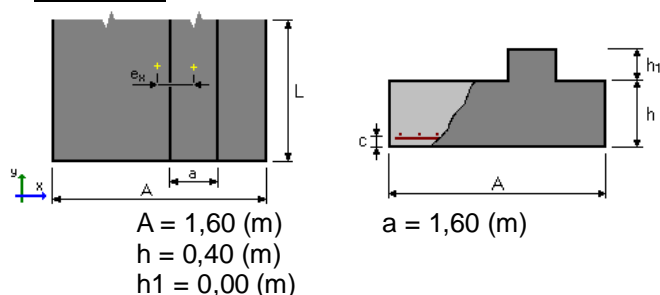
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



otulina zbrojenia:	c	= 0,05 (m)
poziom posadowienia:	D	= 3,5 (m)
minimalny poziom posadowienia:	Dmin	= 3,5 (m)

Charakterystyczne parametry gruntu:

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	223,63	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=223,63kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 16,90 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 240,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 781,73 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,63$

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

- Kombinacja wymiarująca: N^1
 $N=186,36\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $15,36\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 126\text{ (kPa)}$
- Mięszczość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,2\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 19\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 96\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,14\text{ (cm)}$

- wtórne: $s'' = 0,14$ (cm)
- CAŁKOWITE: $S = 0,28$ (cm) < $S_{\text{dop}} = 7,00$ (cm)
- OBRÓT**
- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 223,63 \text{ kN/m}$
 - Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,82$ (kN/m)
 - Obciążenie wymiarujące: $N_r = 237,45 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
 - Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- $M_y(\text{stab}) = 189,96$ (kN·m/m)
 - Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

- POŚLIZG**
- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 223,63 \text{ kN/m}$
 - Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 13,82$ (kN/m)
 - Obciążenie wymiarujące: $N_r = 237,45 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
 - Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,60$ (m)
 - Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$
 - Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 - Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
 - Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 61,21$ (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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12$ co 25 (cm)

poz. 13.25 Ławy fundamentowe Lf-25

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.6 [$6,17 \text{ kN/m}^2 \cdot 8,20 \text{ m} \cdot 0,5$]	25,30	1,25	31,63
2.	Obc. z poz. 4.5 [$12,68 \text{ kN/m}^2 \cdot 6,60 \cdot 0,5$]	41,84	1,25	52,30
3.	Obc. z poz. 2.4 [$134,78 \text{ kN}/3,0 \text{ m}$]	44,93	1,20	53,92
4.	Ciężar ściany fundamentowej [$0,30 \text{ m} \cdot 4,50 \text{ m} \cdot 26 \text{ kN/m}^3$] [$35,100 \text{ kN/m}$]	35,10	1,10	38,61
5.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer. 9,30 m [$19,000 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 9,30 \text{ m}$]	53,01	1,10	58,31
6.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,30 m [$19,0 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,03 \text{ m} \cdot 9,30 \text{ m}$]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	205,48	1,18	241,65

1. Założenia:

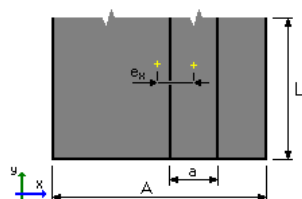
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

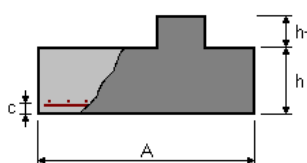
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



$A = 1,60$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)



$a = 1,60$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,640$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 4,5$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,5$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
---------	-------	--------	-------------	--------	------------------------------

1	Gлина	0,0	0,35	B	---
---	-------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miękkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	241,65	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=241,65kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 16,90 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 258,55kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,48 & i_B &= 1,00 \\ N_C &= 10,32 & i_C &= 1,00 \\ N_D &= 3,56 & i_D &= 1,00 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 466,58 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,46

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=201,38kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 15,36 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 135 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,8 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 23$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 109$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,09 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,14 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,23 (cm) < Sdop = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=241,65kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 13,82 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 255,47kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 204,38 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=241,65kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 13,82 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 255,47kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,60 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 65,28 \text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25 \text{ (cm)}$

poz. 13.26 Ławy fundamentowe Łf-26

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*4,50m*26kN/m ³] [35,100kN/m]	35,10	1,10	38,61
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	93,41	1,11	103,81

1. Założenia:

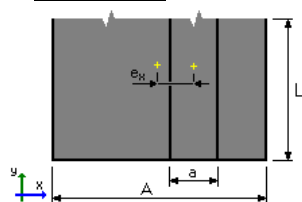
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

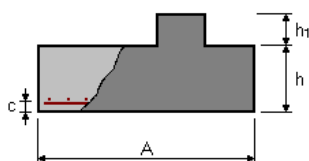
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
- Obrót
Poślizg
Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 0,90 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 0,90 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,360 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 4,5 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 0,5 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	103,81	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 103,81 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 113,31 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,90 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 256,92 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,84$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=86,51\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,64\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 106\text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,2\text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12\text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 97\text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,01\text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,05\text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,06\text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00\text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=103,81\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 111,59\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 50,21\text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=103,81\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78\text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 111,59\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,90\text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00\text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 29,47\text{ (kN/m)}$
- 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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12 \text{ co } 25\text{ (cm)}$

poz. 13.27 Ławy fundamentowe Łf-27

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążę kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 3.7 $[6,17\text{kN/m}^2 * 6,60\text{m} * 0,5]$	24,43	1,20	29,32

	[24,430kN/m]			
2.	Obc. z poz. 8.1 [(37,03kN+37,98kN)*2/2,10] [71,440kN/m]	71,44	1,00	71,44
3.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*4,50m*26kN/m3] [35,100kN/m]	35,10	1,10	38,61
4.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m3*0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m3*0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ:	189,28	1,08	204,57

1. Założenia:

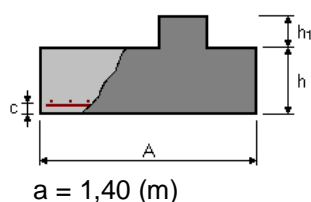
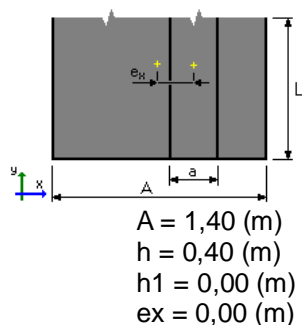
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (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

2. Geometria



objętość betonu fundamentu: $V = 0,560$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 4,5$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,5$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
---------	-------	--------	----------------	--------	---------------------------------

1	Glina	0,0	0,35	B	---
---	-------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	204,57	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=204,57kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 14,78 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 219,35kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_ = 1,40 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 0,48	i _B = 1,00
N _C = 10,32	i _C = 1,00
N _D = 3,56	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 405,80 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 1,50

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=170,47kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 13,44 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 131 (kPa)
- Miąszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,7 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 22 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 107 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,07 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,13 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,20 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=204,57kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 12,10 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 216,67kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 151,67 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=204,57kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 12,10 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 216,67kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,40 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: F(stab) = 55,57 (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 = 4,42
- wyliczona: Ax = 0,00
- przyjęta: Ax = 4,52 ϕ 12 co 25 (cm)

poz. 13.28 Ławy fundamentowe Łf-28

Zaprojektowano ławy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ściany fundamentowej [0,30m*4,50m*26kN/m ³] [35,100kN/m]	35,10	1,10	38,61
2.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 30 cm i szer.9,30 m [19,000kN/m ³ *0,30m*9,30m]	53,01	1,10	58,31
3.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,30 m [19,0kN/m ³ *0,03m*9,30m]	5,30	1,30	6,89
	Σ :	93,41	1,11	103,81

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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

Osiadanie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Obrót

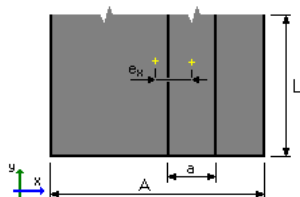
Poślizg

Ścinanie

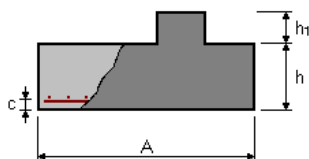
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 0,90$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $ex = 0,00$ (m)



$a = 0,90$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,360$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 4,5$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 0,5$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN/m]	My [kN*m/m]	Fx [kN/m]	Nd/Nc
1	N`1	103,81	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 103,81$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 9,50$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 113,31$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,90$ (m)

- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 256,92$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,84$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 86,51$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $8,64$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 106$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,2$ (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 97$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,01$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,06$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 103,81$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 111,59$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 50,21$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 103,81$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 7,78$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 111,59$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 0,90$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 29,47$ (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: $A_x = 4,42$
- wyliczona: $A_x = 0,00$
- przyjęta: $A_x = 4,52 \phi 12$ co 25 (cm)

poz. 13.29 Stopa fundamentowa St-1

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.15 [(273,16kN+44,88kN)]	318,04	1,20	381,65
2.	Obc. z węzła nr 2 R_z = [186,02kN]	186,02	1,20	223,22
	Σ :	504,06	1,20	604,87

$M = 2,02 \text{ kNm}$

$R_x = 138,64 \text{ kN}$

1. Założenia:

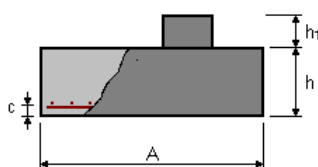
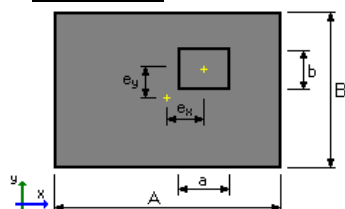
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00 \text{ (MPa)}$

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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$
- czas realizacji budynku: $t_b > 12 \text{ miesięcy}$
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 2,40 \text{ (m)}$

$B = 2,40 \text{ (m)}$

$h = 0,40 \text{ (m)}$

$h1 = 0,00 \text{ (m)}$

$e_x = 0,00 \text{ (m)}$

$e_y = 0,00 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 2,304 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia:

$c = 0,05 \text{ (m)}$

poziom posadowienia:

$D = 1,6 \text{ (m)}$

minimalny poziom posadowienia:

$D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	604,87	2,02	0,00	138,64	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=604,87\text{kN}$ $M_x=2,02\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=138,64\text{kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 202,42$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 807,29\text{kN}$ $M_x = 2,02\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 55,46\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 2,26$ (m) $B_ = 2,39$ (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,48 & i_B &= 0,44 \\ N_C &= 10,32 & i_C &= 0,62 \\ N_D &= 3,56 & i_D &= 0,69 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 2006,65$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,01$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N=504,06\text{kN}$ $M_x=1,68\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=115,53\text{kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 184,02 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 119$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,6$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 18$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 106$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,53$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,14$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,67$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=604,87\text{kN}$ $M_x=2,02\text{kN}\cdot\text{m}$ $F_x=138,64\text{kN}$

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 165,61$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 770,48$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $M_y = 55,46$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 924,58$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 924,58$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = 12,00$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 604,87$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $F_x = 138,64$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 165,61$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 770,48$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $M_y = 55,46$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_0 = 2,40$ (m) $B_0 = 2,40$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 138,64$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 201,32$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = 1,05$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 604,87$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $F_x = 138,64$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 770,48$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $M_y = 55,46$ kN*m
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 3,05$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 604,87$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $F_x = 138,64$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 807,29$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $M_y = 55,46$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 604,87$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $F_x = 138,64$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 807,29$ kN $M_x = 2,02$ kN*m $M_y = 55,46$ kN*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)	$A_y = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)

poz. 13.30 Stopa fundamentowa St-2

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.15 [(273,16kN+44,88kN)]	318,04	1,20	381,65
2.	Obc. z węzła nr 17 [326,51kN]	326,51	1,20	391,81
	Σ :	644,55	1,20	773,46

$M = 1,44$ kNm

$R_x = 242,73$ kN

1. Założenia:

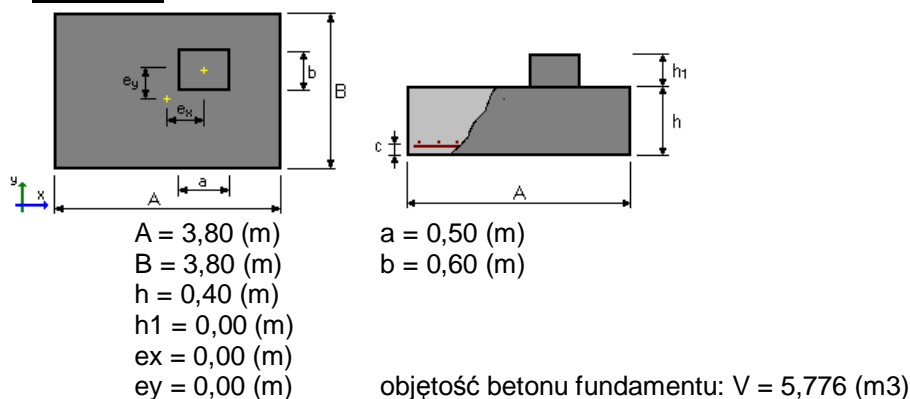
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miękkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
-----	-------	-----------	--------------	--------------	------------	------------	-------

1	N`1	773,46	1,44	0,00	242,73	0,00	1,00
---	-----	--------	------	------	--------	------	------

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 519,17 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1292,63kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 3,65 (m) B₋ = 3,80 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,48 & i_B &= 0,38 \\ N_C &= 10,32 & i_C &= 0,56 \\ N_D &= 3,56 & i_D &= 0,66 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 4839,75 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3,03

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=644,55kN Mx=1,20kN*m Fx=202,28kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 471,97 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 77 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,9 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 20$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 90$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,31 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,16 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,48 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 424,78 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1198,24kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 2276,65 (kN*m)
 - My(stab) = 2276,65 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = 16,88

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 424,78 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1198,24kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 3,80 (m) B₋ = 3,80 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 242,73 (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: F(stab) = 339,08 (kN)

- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = 1,01$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1198,24kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: up = 3,56 (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: N / Nr = 2,09

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1292,63kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=773,46kN Mx=1,44kN*m Fx=242,73kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1292,63kN Mx = 1,44kN*m My = 97,09kN*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

poz. 13.31 Stopa fundamentowa St-3

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.4 [(137,01kN+7,90kN)]	144,91	1,20	173,89
	Σ :	144,91	1,20	173,89

1. Założenia:

MATERIAŁ:

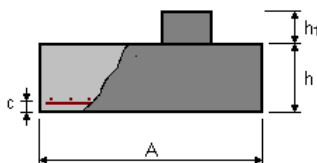
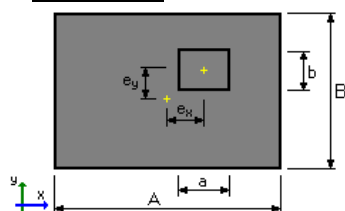
BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebicie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$$A = 0,90 \text{ (m)}$$

$$B = 0,90 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,24 \text{ (m)}$$

$$b = 0,24 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 0,324 \text{ (m}^3\text{)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,6 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{\min} = 1,6 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	173,89	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=173,89kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 28,91 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 202,80kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,90 (m) B_ = 0,90 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 475,24$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,90$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 144,91$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $26,29$ (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 211$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,3$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 79$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,47$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,06$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,53$ (cm) < $S_{dp} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 173,89$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 23,66$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 197,55$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 88,90$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 88,90$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 173,89$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 23,66$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 197,55$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 0,90$ (m) $B_- = 0,90$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 48,45$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 173,89$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 202,80$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 173,89$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 202,80$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)	$A_y = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)

poz. 13.32 Stopa fundamentowa St-4

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylwane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-III-N, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.5 [(245,83kN+9,88kN)]	255,71	1,20	306,85
	Σ :	255,71	1,20	306,85

1. Założenia:

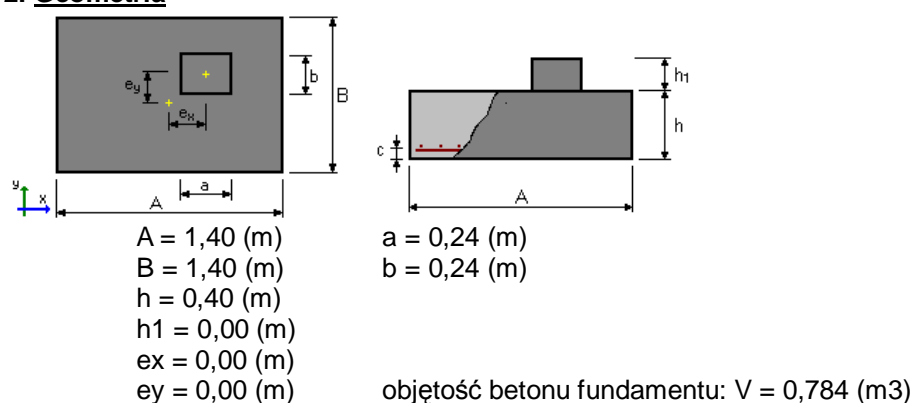
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
---------	-------	---------------	---------	------------------------	-----------------

1	Glina	0,0	0,35	B	---
---	-------	-----	------	---	-----

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	306,85	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 72,18 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 379,03kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,40 (m) B_ = 1,40 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N _B = 0,48	i _B = 1,00
N _C = 10,32	i _C = 1,00
N _D = 3,56	i _D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 1156,42 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,47

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=255,71kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 65,62 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 164 (kPa)
- Mięższkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,8 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 16 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 90 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,50 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,09 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,60 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 59,05 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 365,90kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 256,13 (kN*m)
 - My(stab) = 256,13 (kN*m)

- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 59,05 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 365,90kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,40 (m) B_ = 1,40 (m)
- Współczynnik tarcia:
- fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: F(stab) = 91,93 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 365,90kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: up = 2,32 (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: N / Nr = 5,42

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 379,03kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=306,85kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 379,03kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

poz. 13.33 Stopa fundamentowa St-5

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-III-N, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.6 [(163,70kN+7,90kN)] [171,600kN]	171,60	1,20	205,92
	Σ :	171,60	1,20	205,92

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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

Osiadanie

- $S_{dop} = 7,00$ (cm)

- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy

- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

Obrót

Poślizg

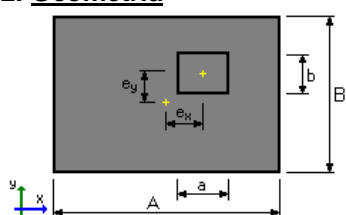
Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:

- długotrwałych w rdzeniu I

- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,20$ (m)

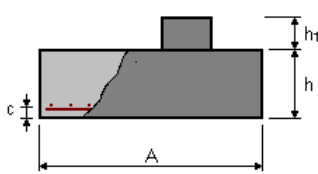
$B = 1,20$ (m)

$h = 0,40$ (m)

$h_1 = 0,00$ (m)

$e_x = 0,00$ (m)

$e_y = 0,00$ (m)



$a = 0,24$ (m)

$b = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,576$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)

poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższczość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	205,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 52,61 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 258,53kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_z = 1,20 (m) B_z = 1,20 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 847,72 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 2,66

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N°1
N=171,60kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 47,83 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 152 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,4 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 82$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,39 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,08 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,47 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 43,05 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 248,97kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 149,38 (kN*m)
 - My(stab) = 149,38 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 43,05 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 248,97kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_z = 1,20 (m) B_z = 1,20 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: F(stab) = 63,05 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N°1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 248,97kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: up = 2,32 (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: N / Nr = 11,12

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N` 1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 258,53kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N` 1 (długotrwała)
N=205,92kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 258,53kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

poz. 13.34 Stopa fundamentowa St-6

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.7 [(409,53kN+7,90kN)] [417,430kN]	417,43	1,20	500,92
	Σ :	417,43	1,20	500,92

1. Założenia:

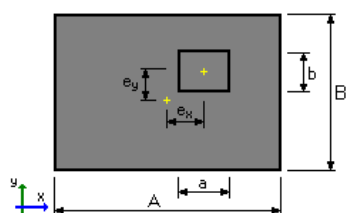
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, f_{yd} = 420,00 (MPa)

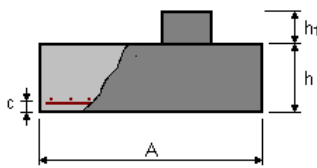
OPCJE:

- 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
Osiadanie
 - S_{dop} = 7,00 (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,50 \text{ (m)}$
 $B = 1,50 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_y = 0,00 \text{ (m)}$



$a = 0,24 \text{ (m)}$
 $b = 0,24 \text{ (m)}$

objętość betonu fundamentu: $V = 0,900 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,6 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6 \text{ (m)}$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	500,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 500,92 \text{ kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 83,09 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 584,01 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN*m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN*m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,50 \text{ (m)}$ $B_ = 1,50 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1329,00 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,84$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=417,43kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 75,53 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 219$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,0$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 23$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 94$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,77$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,10$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,87$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=500,92kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 67,98$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 568,90$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 426,67$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 426,67$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=500,92kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 67,98$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 568,90$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{--}} = 1,50$ (m) $B_{\text{--}} = 1,50$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 139,15$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=500,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 568,90$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 3,02$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=500,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 584,01$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=500,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 584,01$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

wzdłuż boku B

- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$	$A_y = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20 \text{ (cm)}$

poz. 13.35 Stopa fundamentowa St-7

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.8 [(564,56kN+6,21kN)] [570,770kN]	570,77	1,20	684,92
	Σ :	570,77	1,20	684,92

1. Założenia:

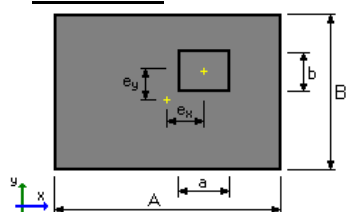
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

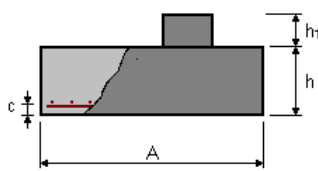
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiec / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,80$ (m)
 $B = 1,80$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)
 $e_y = 0,00$ (m)



$a = 0,24$ (m)
 $b = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 1,296$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	684,92	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=684,92kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 120,33 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 805,25kN 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:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 1920,16 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,93

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=570,77kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 109,39 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 210 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,6 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 22$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 107$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,87 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,12 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 1,00 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)

N=684,92kN

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 98,45$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 783,37$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 705,03$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 705,03$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=684,92kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 98,45$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 783,37$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 1,80$ (m) $B_- = 1,80$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament gruntu: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 192,28$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=684,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 783,37$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,87$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=684,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 805,25$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
N=684,92kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 805,25$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)	$A_y = 5,65 \phi 12$ co 20 (cm)

poz. 13.36 Stopa fundamentowa St-8

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 $\phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.13 [(811,39kN+5,55kN)] [816,940kN]	816,94	1,20	980,33
	Σ :	816,94	1,20	980,33

1. Założenia:

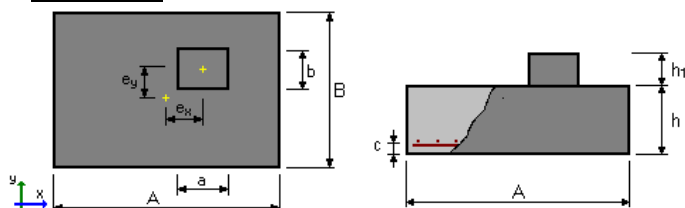
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, 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
Osiadanie
 - $S_{dop} = 7,00$ (cm)
 - czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
 - współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebicie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 2,10$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $B = 2,10$ (m) $b = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)
 $e_y = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 1,764$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	980,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOSNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=980,33kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 164,35 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1144,68kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 2,10 (m) B_ = 2,10 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 2622,26 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,86

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=816,94kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 149,41 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 219 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 4,2 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 23$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 119$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 1,07 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,14 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 1,22 (cm) < S_{do} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=980,33kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 134,46 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1114,79kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 1170,53 (kN*m)
 - My(stab) = 1170,53 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=980,33kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 134,46 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 1114,79kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 2,10 (m) B_ = 2,10 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 272,67$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=980,33\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1114,79\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 1,19$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=980,33\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1144,68\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=980,33\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 1144,68\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20$ (cm)	$A_y = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20$ (cm)

poz. 13.37 Stopa fundamentowa St-9

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-IIIIN, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.14 [(504,57kN+7,07kN)] [511,640kN]	511,64	1,20	613,97
	Σ :	511,64	1,20	613,97

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)

STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

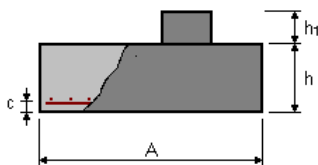
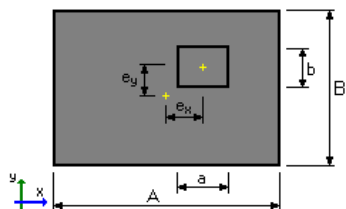
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót

Poślizg
Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$$A = 1,60 \text{ (m)}$$

$$B = 1,60 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$

$$e_y = 0,00 \text{ (m)}$$

$$a = 0,24 \text{ (m)}$$

$$b = 0,24 \text{ (m)}$$

$$\text{objętość betonu fundamentu: } V = 1,024 \text{ (m}^3\text{)}$$

otulina zbrojenia:

$$c = 0,05 \text{ (m)}$$

poziom posadowienia:

$$D = 1,6 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia:

$$D_{\min} = 1,6 \text{ (m)}$$

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	F _x [kN]	F _y [kN]	N _d /N _c
1	N`1	613,97	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=613,97kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 94,75 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: N_r = 708,72kN M_x = -0,00kN*m M_y = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 1,60 (m) B₋ = 1,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48$$

$$i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1513,79$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,73$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N° 1
 $N = 511,64$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $86,14$ (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 234$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,2$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 25$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{zy} = 98$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,88$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,11$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,99$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 613,97$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 77,52$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 691,49$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 553,19$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 553,19$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 613,97$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 77,52$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 691,49$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\perp} = 1,60$ (m) $B_{\perp} = 1,60$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = $0,20$
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 168,30$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 613,97$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 691,49$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 2,30$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 613,97$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 708,72$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N° 1 (długotrwała)
 $N = 613,97$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 708,72$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

poz. 13.38 Stopa fundamentowa St-10

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-III-N, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.11 [(174,22kN+7,86kN)] [182,080kN]	182,08	1,20	218,50
	Σ :	182,08	1,20	218,50

1. Założenia:

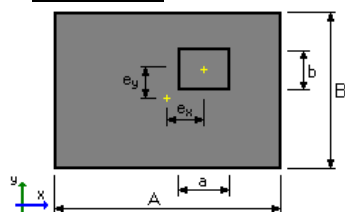
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

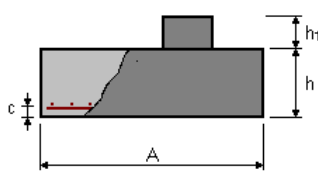
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



A = 1,60 (m)
 B = 0,60 (m)
 h = 0,40 (m)
 h1 = 0,00 (m)
 ex = 0,00 (m)
 ey = 0,00 (m)



a = 0,24 (m)
 b = 0,24 (m)

objętość betonu fundamentu: V = 0,384 (m³)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)
 poziom posadowienia: D = 1,6 (m)
 minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,6 (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	218,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 34,56 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 253,06kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 1,60 (m) B₋ = 0,60 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

N_B = 0,48 i_B = 1,00
 N_C = 10,32 i_C = 1,00
 N_D = 3,56 i_D = 1,00

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 423,54 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 1,36

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=182,08kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 31,42 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 222 (kPa)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,1 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 18 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 76 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,49 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,06 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,55 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 28,27 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 246,77kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 74,03 (kN*m)
 - My(stab) = 197,42 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) \cdot m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 28,27 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 246,77kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,60 (m) B_ = 0,60 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament gruntu: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: F = 0,00 (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: F(stab) = 60,28 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(stab) \cdot m / F = +INF$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 246,77kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q / Qr = 2,95

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 253,06kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=218,50kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 253,06kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

poz. 13.39 Stopa fundamentowa St-11

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylwane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami 4 ϕ 12 ze stali A-IIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.12 [(457,94kN+6,18kN)] [464,120kN]	464,12	1,20	556,94
	Σ :	464,12	1,20	556,94

1. Założenia:

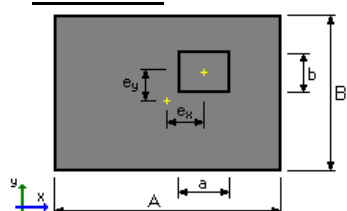
MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

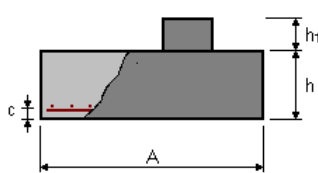
OPCJE:

- 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
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$
Obrót
Poślizg
Przebiec / ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych w rdzeniu I
- całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,50$ (m)
 $B = 1,50$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)
 $e_y = 0,00$ (m)



$a = 0,24$ (m)
 $b = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,900$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Glina	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Mięszość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Glina	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	Mx [kN*m]	My [kN*m]	Fx [kN]	Fy [kN]	Nd/Nc
1	N`1	556,94	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=556,94kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 83,09 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 640,03kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,50 (m) B_ = 1,50 (m)
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 1329,00 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,68

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
N=464,12kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 75,53 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 240 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 3,0 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 26$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 94$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,85 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,10 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,95 (cm) < S_{do} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=556,94kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 67,98 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 624,92kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - Mx(stab) = 468,69 (kN*m)
 - My(stab) = 468,69 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
N=556,94kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 67,98 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 624,92kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 1,50 (m) B_ = 1,50 (m)
- Współczynnik tarcia:

- fundament grunt: $\mu = 0,23$

- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 151,80$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=556,94\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 624,92\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 2,72$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=556,94\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 640,03\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N=556,94\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 640,03\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$	$A_y = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20$ (cm)	$A_y = 5,65 \phi 12 \text{ co } 20$ (cm)

poz. 13.40 Stopa fundamentowa St-12

Zaprojektowano stopy fundamentowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami $4 \phi 12$ ze stali A-III-N, strzemiona $\phi 6$ co 250 mm ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN	γ_f	k_d	Obc. obl. kN
1.	Obc. z poz. 9.3 [(415,36kN+6,21kN)] [421,570kN]	421,57	1,20	--	505,88
	Σ :	421,57	1,20	--	505,88

1. Założenia:

MATERIAŁ:

BETON: klasa B25, ciężar objętościowy = 24,0 (kN/m³)
STAL: klasa A-III-N, $f_{yd} = 420,00$ (MPa)

OPCJE:

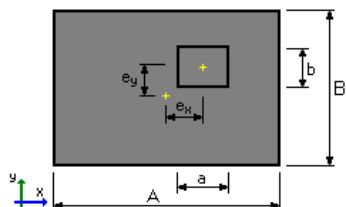
- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264 (2002)
gruntowej: PN-81/B-03020
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie
- $S_{dop} = 7,00$ (cm)

- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- współczynnik odprężenia: $\lambda = 1,00$

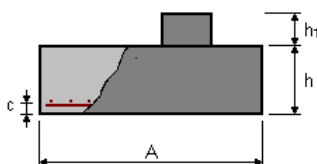
Obrót
Poślizg
Przebiecie / ścinanie

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

2. Geometria



$A = 1,50$ (m)
 $B = 1,50$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,00$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m)
 $e_y = 0,00$ (m)



$a = 0,24$ (m)
 $b = 0,24$ (m)

objętość betonu fundamentu: $V = 0,900$ (m³)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,6$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,6$ (m)

3. Grunt

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom [m]	IL / ID	Symbol konsolidacji	Typ wilgotności
1	Gлина	0,0	0,35	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miękkość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина	---	26,3	15,5	20,5	26138,4	34851,2

4. Obciążenia

OBLICZENIOWE

Lp.	Nazwa	N [kN]	M _x [kN*m]	M _y [kN*m]	F _x [kN]	F _y [kN]	Nd/Nc
1	N`1	505,88	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00

współczynnik zamiany obciążeń obliczeniowych na charakterystyczne = **1,20**

5. Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 505,88$ kN
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 83,09$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 588,97$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,50$ (m) $B_ = 1,50$ (m)

- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{array}{ll} N_B = 0,48 & i_B = 1,00 \\ N_C = 10,32 & i_C = 1,00 \\ N_D = 3,56 & i_D = 1,00 \end{array}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1329,00$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,83$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: N`1
 $N = 421,57$ kN
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 75,53 (kN)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 221$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,0$ (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 23$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 94$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,77$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,10$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,88$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 505,88$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 67,98$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 573,86$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_x(\text{stab}) = 430,39$ (kN*m)
 - $M_y(\text{stab}) = 430,39$ (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 505,88$ kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 67,98$ (kN)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 573,86$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_- = 1,50$ (m) $B_- = 1,50$ (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00$ (kN)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 140,27$ (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 505,88$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 573,86$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m
- Uśredniony obwód krytyczny: $u_p = 2,32$ (m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / N_r = 2,99$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)
 $N = 505,88$ kN
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 588,97$ kN $M_x = -0,00$ kN*m $M_y = 0,00$ kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: N`1 (długotrwała)

N=505,88kN

- Obciążenie wymiarujące: Nr = 588,97kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m

- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

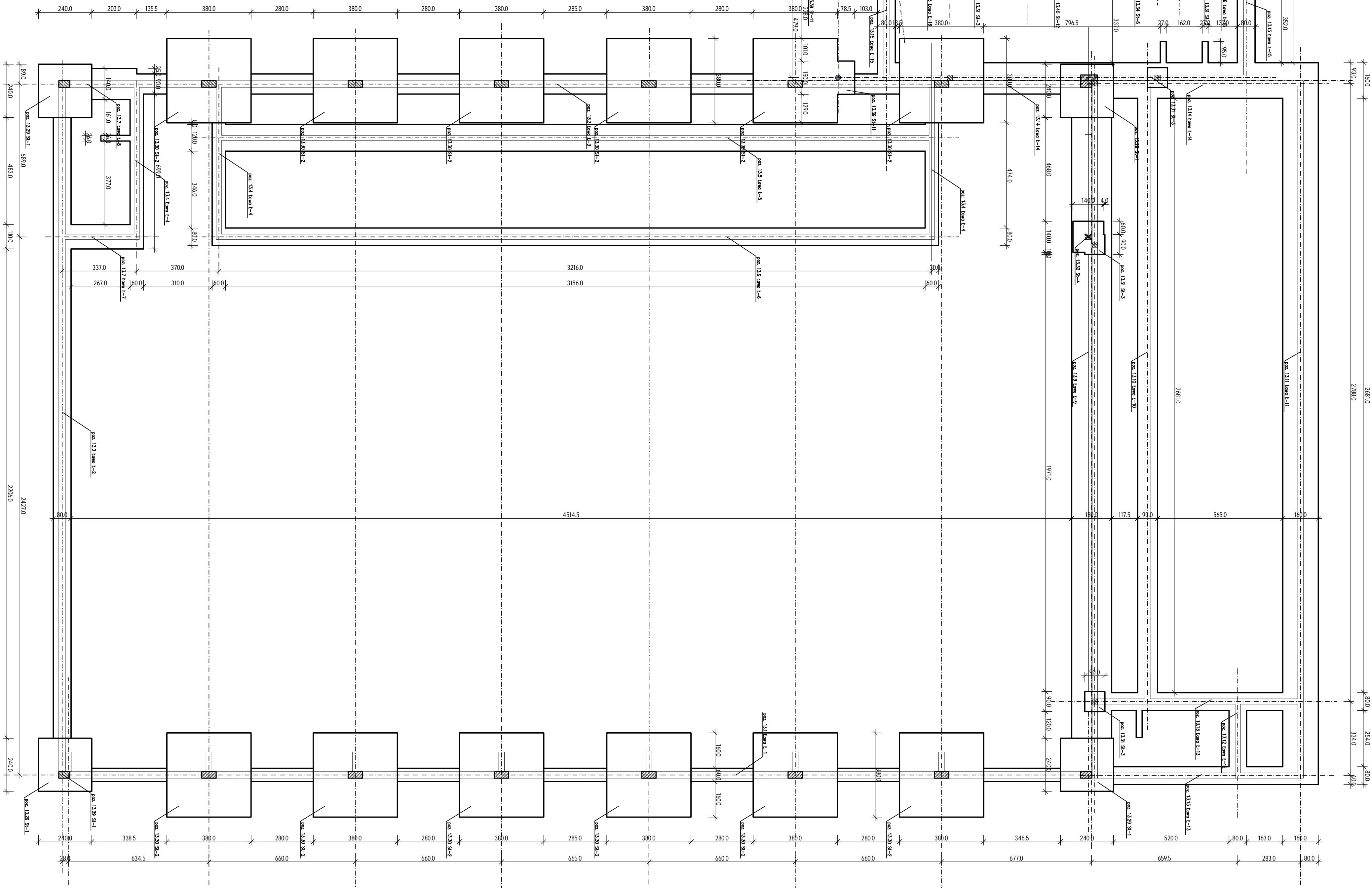
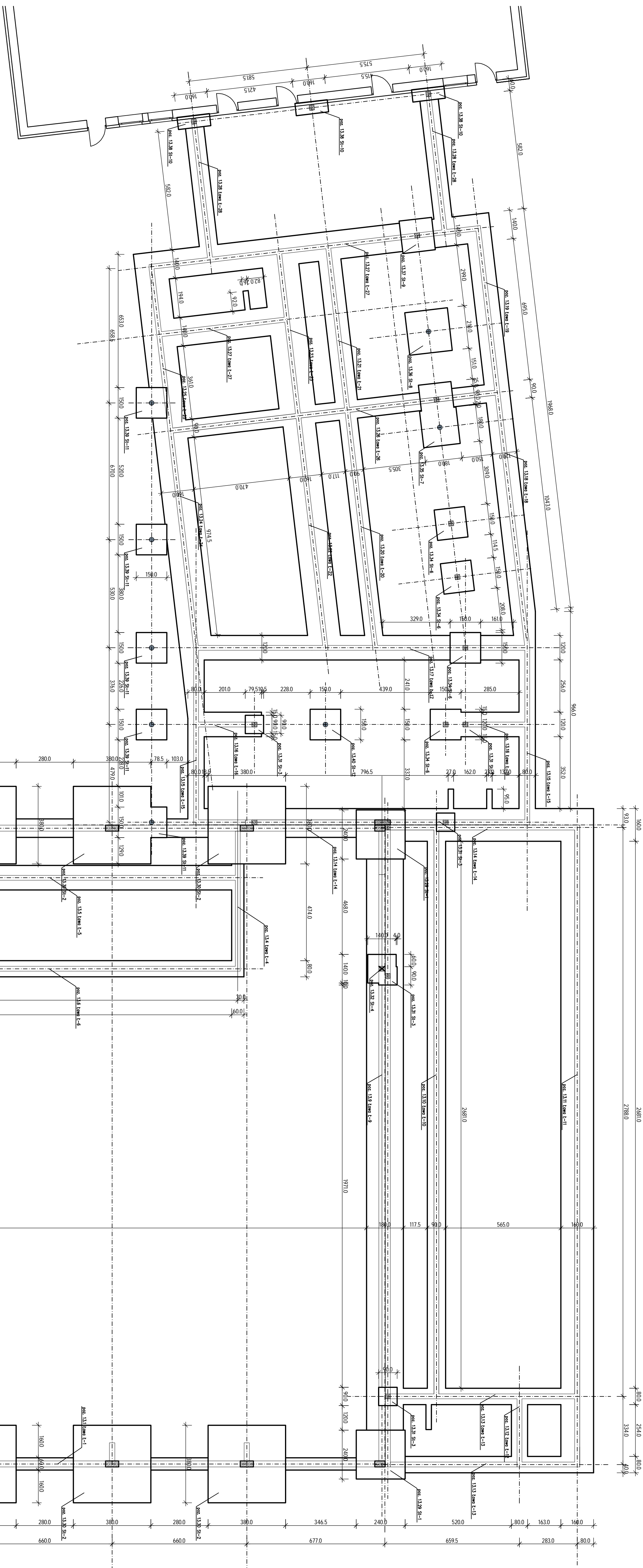
	wzdłuż boku A	wzdłuż boku B
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)	Ay = 5,65 ϕ 12 co 20 (cm)

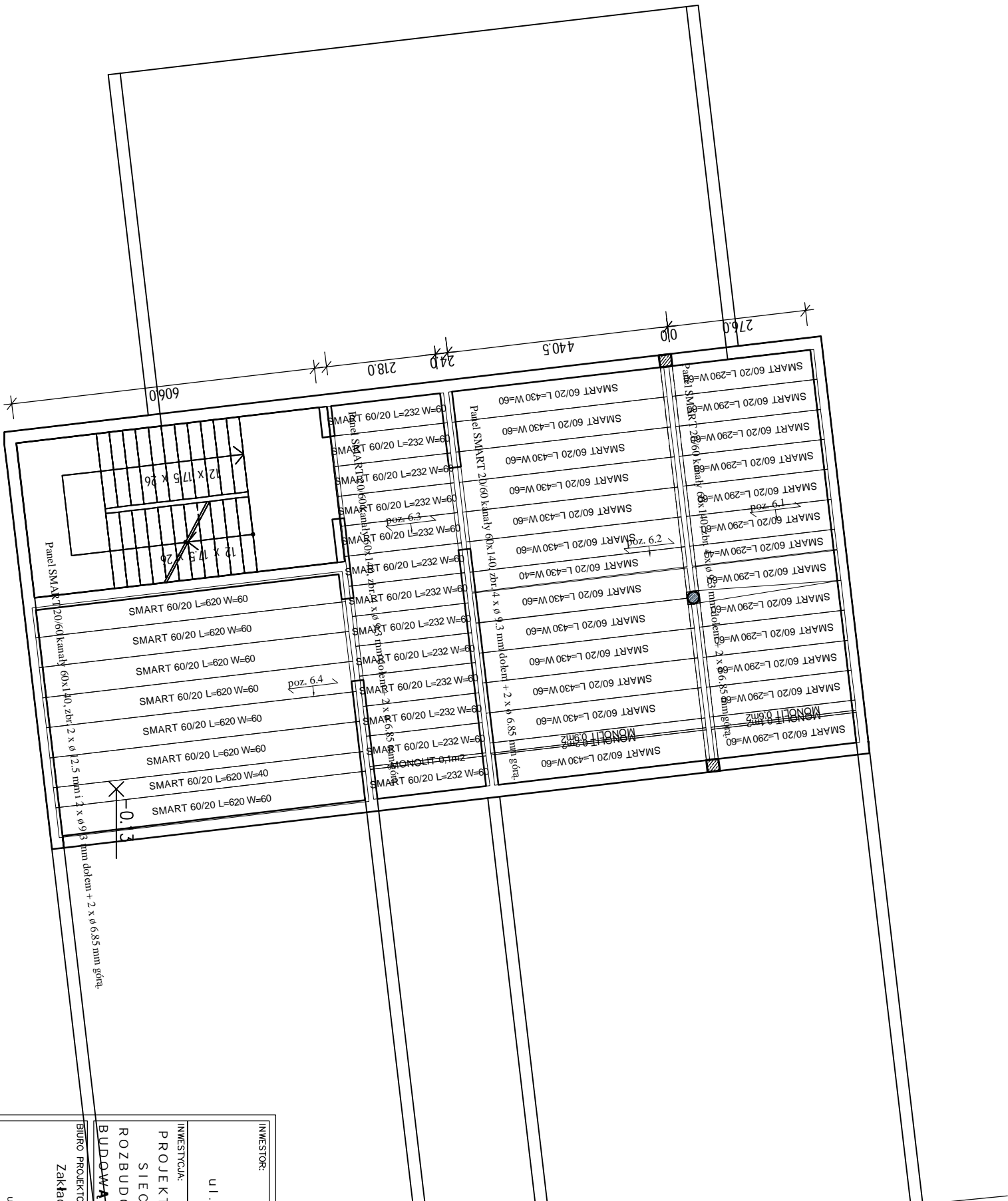
1.16. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA ŁAWY ISTOPY FUNDAMENTOWE



L.p.	Poz. obliczeniowa	Nazwa ławy, stopy	Obc. char. [kN/m]	Obc. obl. [kN/m]	Monent. obl. [kNm]	Szer. ławy [m]	Wys. ławy [m]	Poziom posadow. [m n.p.m.]
1	2	3	4	6	6	6	6	6
1	poz. 13.1	Łf-1	38,51	42,86	-	0,60	0,40	96,00
2	poz. 13.2	Łf-2	88,04	98,25	-	0,80	0,40	96,00
3	poz. 13.3	Łf-3	100,51	113,21	-	0,90	0,40	96,00
4	poz. 13.4	Łf-4	49,58	56,25	-	0,60	0,40	96,00
5	poz. 13.5	Łf-5	126,58	148,65	-	1,20	0,40	96,00
6	poz. 13.6	Łf-6	68,10	78,47	-	0,80	0,40	96,00
7	poz. 13.7	Łf-7	106,71	124,80	-	1,10	0,40	96,00
8	poz. 13.8	Łf-8	157,07	181,08	-	1,40	0,40	96,00
9	poz. 13.9	Łf-9	274,91	316,09	17,34	1,80	0,40	96,00
10	poz. 13.10	Łf-10	89,34	105,67	-	0,90	0,40	96,00
11	poz. 13.11	Łf-11	201,47	236,23	-	1,60	0,40	96,00
12	poz. 13.12	Łf-12	90,49	105,34	-	0,80	0,40	96,00
13	poz. 13.13	Łf-13	82,62	93,95	-	0,80	0,40	96,00
14	poz. 13.14	Łf-14	184,39	211,07	7,63	1,60	0,40	96,00
15	poz. 13.15	Łf-15	81,53	92,59	-	0,80	0,40	96,00
16	poz. 13.16	Łf-16	120,39	141,16	-	1,20	0,40	96,00
17	poz. 13.17	Łf-17	117,22	137,20	-	1,20	0,40	96,00
18	poz. 13.18	Łf-18	110,95	133,58	-	1,20	0,40	96,00
19	poz. 13.19	Łf-19	152,56	181,96	-	1,20	0,40	92,90
20	poz. 13.20	Łf-20	84,23	100,18	-	0,90	0,40	96,00
21	poz. 13.21	Łf-21	108,41	126,78	-	1,10	0,40	92,90
22	poz. 13.22	Łf-22	215,49	257,79	-	1,60	0,40	96,00
23	poz. 13.23	Łf-23	239,67	284,39	-	1,80	0,40	92,90
24	poz. 13.24	Łf-24	189,10	223,63	-	1,60	0,40	96,00
25	poz. 13.25	Łf-25	205,48	241,65	-	1,60	0,40	92,90
26	poz. 13.26	Łf-26	93,41	103,81	-	0,90	0,40	92,90
27	poz. 13.27	Łf-27	189,28	204,57	-	1,40	0,40	92,90
28	poz. 13.28	Łf-28	93,41	103,81	-	0,90	0,40	92,90
29	poz. 13.29	St-1	504,06	604,87	2,02	2,40/2,40	0,40	96,00
30	poz. 13.30	St-2	644,55	773,46	1,44	3,80/3,80	0,40	96,00
31	poz. 13.31	St-3	144,91	173,89	-	0,90/0,90	0,40	96,00
32	poz. 13.32	St-4	255,71	306,85	-	1,40/1,40	0,40	96,00
33	poz. 13.33	St-5	171,60	205,92	-	1,20/1,20	0,40	96,00
34	poz. 13.34	St-6	417,43	500,92	-	1,50/1,50	0,40	96,00
35	poz. 13.35	St-7	570,77	684,92	-	1,80/1,80	0,40	92,90
36	poz. 13.36	St-8	816,94	980,33	-	2,10/2,10	0,40	92,90
37	poz. 13.37	St-9	511,64	613,87	-	1,60/1,60	0,40	92,90
38	poz. 13.38	St-10	182,08	218,50	-	0,60/1,60	0,40	92,90
39	poz. 13.39	St-11	464,12	556,94	-	1,50/1,50	0,40	92,90
40	poz. 13.40	St-12	421,57	505,88	-	1,50/1,50	0,40	92,90

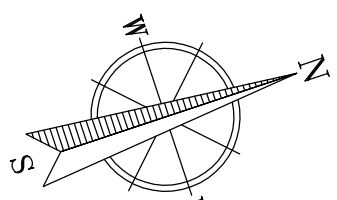
1.17. Poz. 14.0 ŚCIANY PIWNICY I FUNDAMENTOWE

Zaprojektowano ściany fundamentowe szer. 24cm, wylewane na mokro z betonu C20/25, zbrojone włóknami polipropylenowymi w ilości 2kg/m³ masy betonowej.

[illegible]



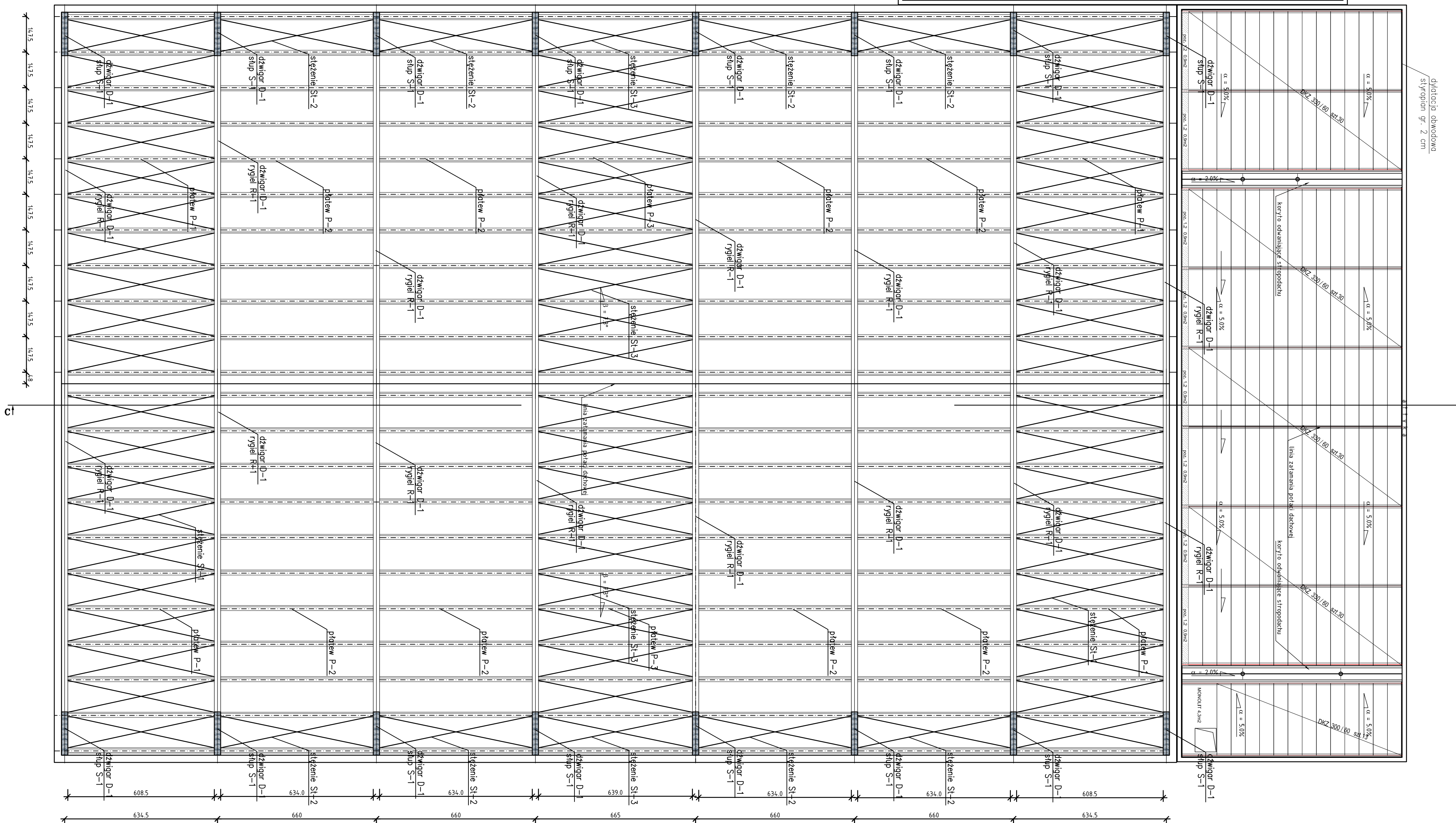
INWESTOR: GMINA PRUSZCZ ul. GŁÓWNA 33, 86-120 PRUSZCZ					
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY HALI SPORTOWEJ Z PRZEBUDOWĄ SIECI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ORAZ ROZBUDOWĄ OBIEKTU TECHNICZNO - SOCJALNEGO I BUDOWĄ NIEZBĘDNEJ INFRASTRUKTURY W PRUSZCZU					
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz					
NAZWA RYSUNKU RZUT STROPU NAD PIWNICĄ		SKALA: 1:100		BRANŻA: BUDOWL.	
FAZA: PROJEKT BUDOWLANY		DATA: 20.12.2016 r.		NUMER RYSUNKU: K-02	
FUNKCJA: PROJEKTANT Branża: budowlana		inż. BENEDIKT REDER Upř. konstrukcyjne b.o. nr UAN-IV/8346/13/70/88		PODPIS:	
SPRAWDZAJĄCY Branża: budowlana		mgr inż. OLGIERD NAGÓRSKI Upř. konstrukcyjne b.o. nr 588/71 Bg		PODPIS:	



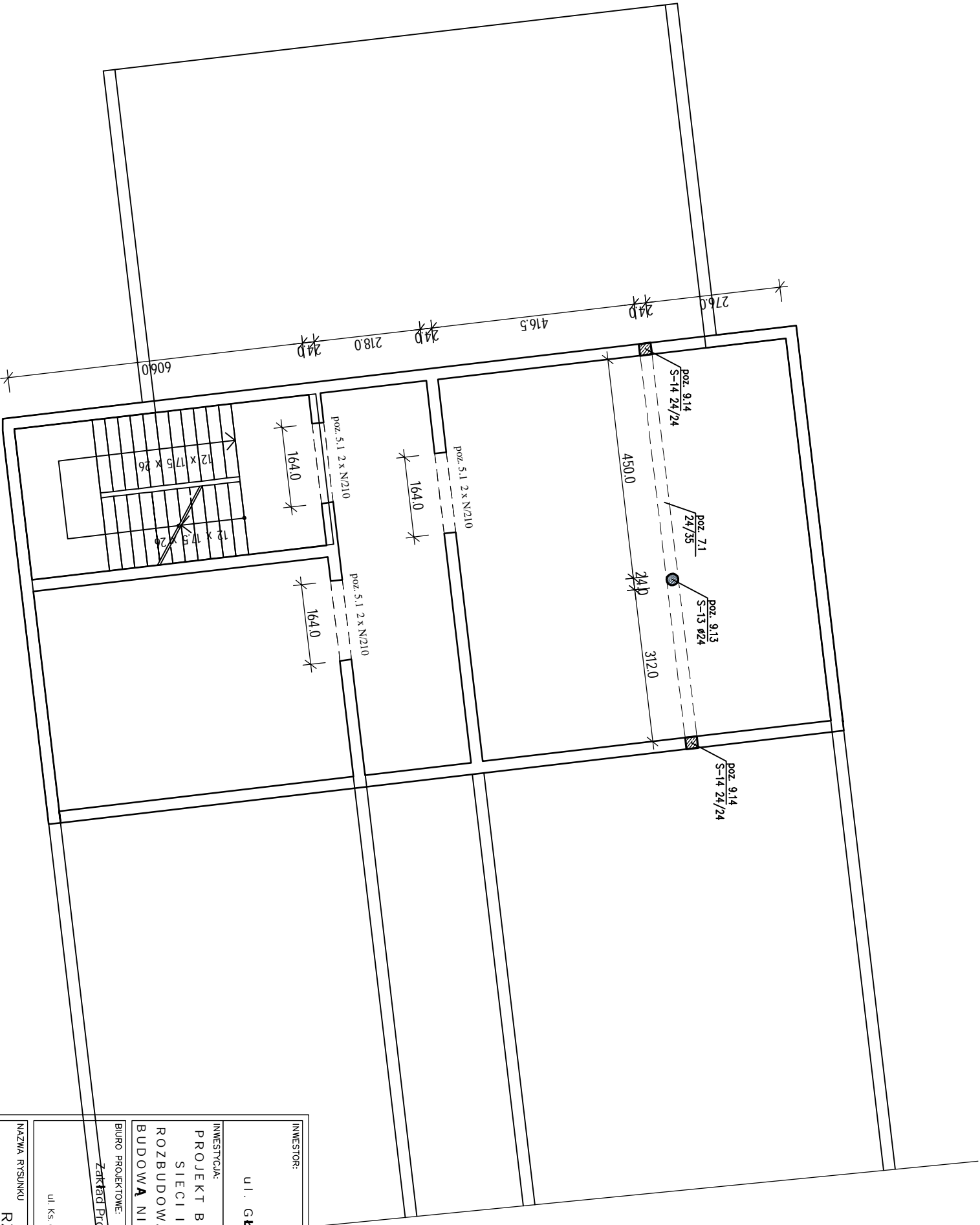
WYLEWKI ŻELBETOWE W DACHU BETON		
C16 / 20		
pow. [m ²]	gr. [m]	ogółem [m ³]
47,40	0,11	5,21


ZESTAWIENIE PŁYT DACHOWYCH						
NAMAZA PŁYTY	ILOŚĆ [ST.]	pow. płyty [m ²]	pow. płyt ogółem [m ²]	dł. dębla [m]	ciężar płyty [kN]	ciężar ogółem [kN]
1	2	3	4	5	6	7
DKZ 210/60	30	1,08	32,4	0,00	2,05	61,50
DKZ 210/30	1	0,61	0,61	0,00	1,24	69,90
DKZ 240/60	30	1,26	37,8	0,00	2,33	69,90
DKZ 240/30	1	0,69	0,69	0,00	1,41	1,41
DKZ 300/60	199	1,76	350,24	0,00	1,61	320,39
DKZ 300/30	7	0,87	6,09	0,00	0,80	5,60
DKZ 330/60	154	1,94	298,76	0,00	1,89	291,06
DKZ 330/30	2	0,95	1,9	0,00	0,90	1,80
RAZEM	62	3,64	728,49	0,00		752,90

ZESTAWIENIE DREWNA GL33C						
NAZWA ELEMENTU	szer.[m]	wys. [m]	grubość [m]	obj. [m ³]	ilość [szt.]	dłężar ogółem [kN]
1	2	3	4	5	6	7
PLATEW P-1	0,16	0,32	6,08	0,31	44,00	13,70
PLATEW P-2	0,16	0,32	6,34	0,32	88,00	28,57
PLATEW P-3	0,16	0,32	6,39	0,33	22,00	7,20
RYGIEL R-1	0,26	1,80 / 0,60	21,42	5,57	16,00	89,11
SLUP S-1	0,26	1,80 / 0,80	12,72	3,31	16,00	52,92
RAZEM		0,00		9,84		191,48

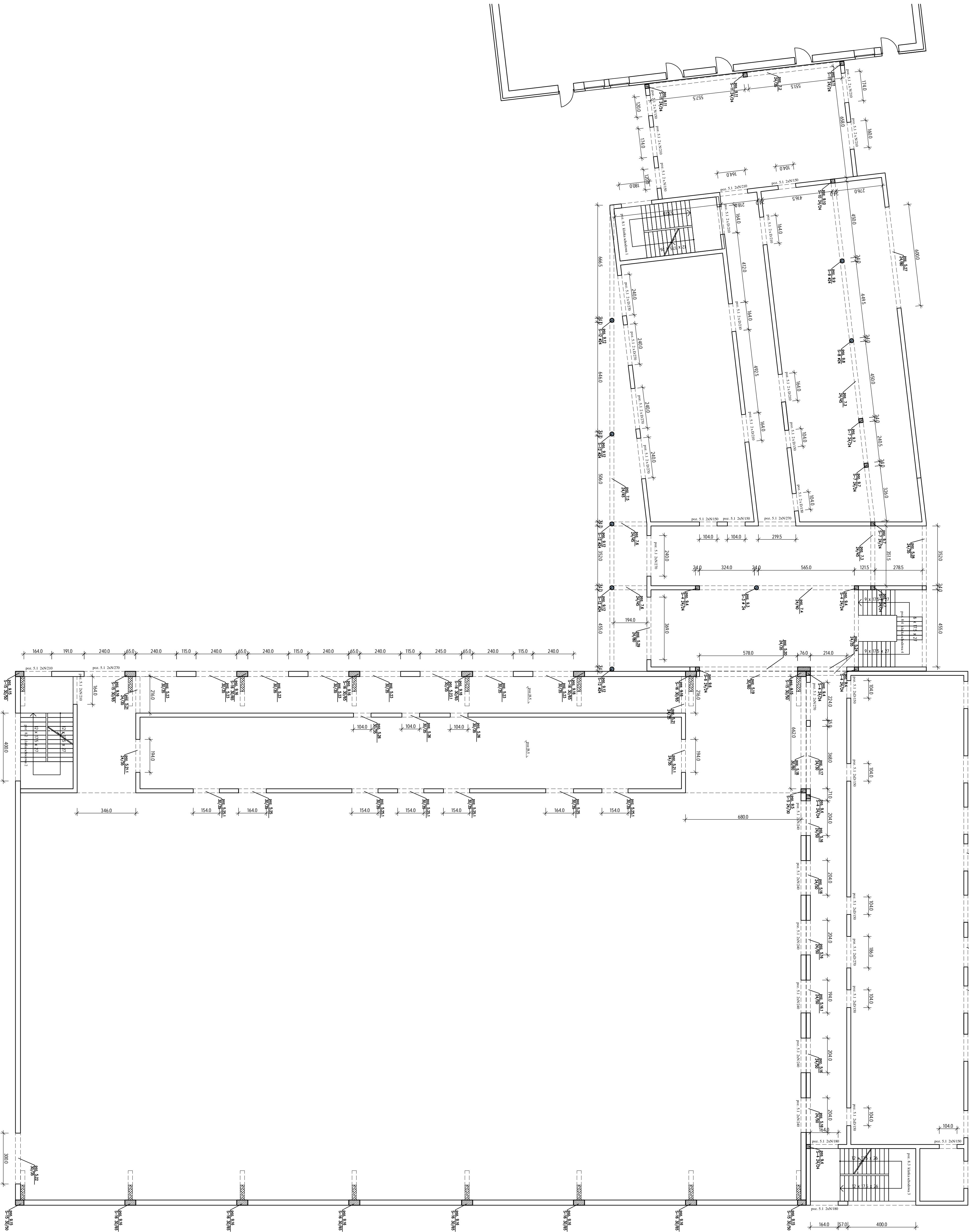


NADPROŻA L-19		
Typ nadproża	Długość [cm]	Ilość [szt.]
N/210	209	6



INWESTOR: GMINA PRUSZCZ ul. GŁÓWNA 33, 86-120 PRUSZCZ			
INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY HALI SPORTOWEJ Z PRZEBUDOWĄ SIECI INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ ORAZ ROZBUDOWĄ OBIEKTU TECHNICZNO - SOCJALNEGO I BUDOWĄ NIEZBĘDNEJ INFRASTRUKTURY W PRUSZCZU			
BIURO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz			
NAZWA RYSUNKU RZUT PIWNICY KONSTRUKCJA		SKALA: 1:100	BRANŻA: BUDOWL.
FAZA: PROJEKT BUDOWLANÝ	DATA: 20.12.2016 r.	NUMER RYSUNKU: K-06	
FUNKCJA: PROJEKTANT Branża: budowlana		PODPIS: inż. BENEDYKT REDER Upr. konstrukcyjne b.o. nr UAN-IV/8346/13/TO/88	
SPRAWDZAJĄCY Branża: budowlana		PODPIS: mgr inż. OLGIERD NAGÓRSKI Upr. konstrukcyjne b.o. nr 588/71 Bg	

NADPROZA-L-19		
Typ nadproza	Długość [cm]	Ilość [szt.]
N/120	119	0
N/150	149	12
D/150	149	14
N/180	179	4
N/210	209	26
D/210	209	10
N/240	239	12
N/270	269	6
D/270	269	10

[illegible]

