

**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**

Stadium dokumentacji:

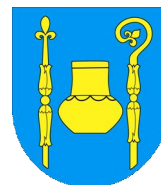
TOM II – PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNY

Przedmiot zamówienia:

Opracowanie dokumentacji budowlanej dla zadania inwestycyjnego pt:
„Projekt budowy sali sportowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą dla Zespołu Szkół w Warlubiu”

Nazwa i adres obiektu/inwestycji:

Sala sportowa, wraz z infrastrukturą towarzyszącą; obręb Warlubie,
działka nr ewidencyjny 257/7 ; 256/12 ; 256/11 ; 257/6 ; 258/1 ; 259/4 ; 260/1 ; 260/2 ; 256/9
Warlubie
kat. bud. XV



Inwestor:

Gmina Warlubie, ul. Dworcowa 15; 86-160 Warlubie

OPRACOWANIE BRANŻOWE

IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA

PODPIS

PROJEKTANT

inż. BENEDYKT REDER

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

WŁAŚCICIEL ZAKŁADU

inż. BENEDYKT REDER

DATA OPRACOWANIA

15 kwietnia 2017 r.

Spis treści

1	OBLICZENIA STATYCZNE	4
1.2.	POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU	5
	POZ. 1.1 PŁATWIE PŁ_1	5
	POZ. 1.2 DŹWIGAR DZ_1	8
1.3.	POZ. 2.0 PŁYTY STROPOWE	12
	POZ. 2.1 PŁYTY STROPOWE L= 7,0 M NA POZIOMIE + 5.80 M	12
	POZ. 2.2 PŁYTY STROPOWE L= 7,82 M NA POZIOMIE + 7.77 M	13
	POZ. 2.3 PŁYTY STROPOWE L= 6,62 M NA POZIOMIE + 4.26 M.	14
	POZ. 2.4 PŁYTY STROPOWE L= 2,98 M NA POZIOMIE + 4.26 M.	15
	POZ. 2.5 STYKI POMIĘDZY PANELAMI	16
1.4.	POZ. 3.0 NADPROŻA	16
	POZ. 3.1 NADPROŻA PREFABRYKOWANE	16
	POZ. 3.2 NADPROŻA WYLEWANE NA MOKRO L[1-2]= 5,31 M, L[3-5]= 4,31 M, L[6-7] = 4,67M	16
1.5.	POZ. 4.0 KLATKI SCHODOWE TRYBUNA	21
	POZ. 4.1 KLATKA SCHODOWA 1	21
	POZ. 4.2 KLATKA SCHODOWA 2	29
	POZ. 4.3 TRYBUNA	33
1.6.	POZ. 5.0 PODCIĄGI	38
	POZ. 5.1 PODCIĄ L[1] = 6,24 M	38
	POZ. 5.2 PODCIĄ L[1] = 2,08 M, L[2] = 3,75 M, L[3] = 6,38 M	39
	POZ. 5.3 PODCIĄ L[1] = 4,57 M	42
	POZ. 5.4 PODCIĄ L = 3,20 M, W[1] = 1,50 M	43
	POZ. 5.5 PODCIĄ L[1] = 2,07 M	45
	POZ. 5.6 PODCIĄ L[1] = 8,30 M	47
	POZ. 5.7 PODCIĄ L = 3,60 M, W[1] = 1,20 M	48
	POZ. 5.8 PODCIĄ L[1] = 2,04 M	50
1.7.	POZ. 6.0 SŁUPY ŻELBETOWE	52
	POZ. 6.1 SŁUP S-1	52
	POZ. 6.2 SŁUP S-2	55
	POZ. 6.3 SŁUP S-3	57
1.8.	POZ. 7.0 WIĘNCE ŻELBETOWE	59
1.9.	POZ. 8.0 WĘZŁ BOCZNY	59
1.10.	POZ. 9.0 WYMIANY W STROPOWE	59
	WYMIAN STALOWY DLA PŁYTY L _{MAX} = 1,00 M	59
1.11.	POZ. 10.0 FUNDAMENTY	62
1.12.	Założenia dla fundamentów	64
	POZ. 10.1 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-1	65
	POZ. 10.2 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-2	67
	POZ. 10.4 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-4	68
	POZ. 10.5 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-5	70
	POZ. 10.6 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-6	72
	POZ. 10.7 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-7	74
	POZ. 10.8 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-8	75
	POZ. 10.9 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-9	77
	POZ. 10.10 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-10	79
	POZ. 10.11 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-11	81
	POZ. 10.12 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-12	83
	POZ. 10.13 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-13	85
	POZ. 10.14 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-14	86
	POZ. 10.15 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-15	88
	POZ. 10.16 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-16	90
	POZ. 10.17 ŁAWY FUNDAMENTOWE ŁF-17	92
	POZ. 10.18 STOPA FUNDAMENTOWA ST-1	93
	POZ. 10.19 STOPA FUNDAMENTOWA ST-2	95
1.13.	ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE	97

Spis rysunków

RYS. NR K-01	-	RZUT FUNDAMENTÓW
RYS. NR K-02	-	FUNDAMENTY - PRZEKROJE
RYS. NR K-03	-	FUNDAMENTY - PRZEKROJE
RYS. NR K-04	-	STOPY - PRZEKROJE
RYS. NR K-05	-	KONSTRUKCJA RZUT PARTERU
RYS. NR K-06	-	KONSTRUKCJA RZUT PIĘTRA
RYS. NR K-07	-	RZUT KONSTRUKCJI DACHU
RYS. NR K-08	-	PRZEKRÓJ A-A
RYS. NR K-09	-	POZ. 3.2 NADPROŻE
RYS. NR K-010	-	POZ. 4.1 KLATKA SCHODOWA 1
RYS. NR K-011	-	POZ. 4.2 KLATKA SCHODOWA 2
RYS. NR K-012	-	POZ. 4.3 TRYBUNY - SCHODY, POZ. 4.3.1 TRYBUNY - SIEDZENIA
RYS. NR K-013	-	POZ. 5.0 PODCIĄGI
RYS. NR K-014	-	POZ. 6.0 SŁUPY
RYS. NR K-015	-	POZ. 7.0 WIEŃCE
RYS. NR K-016	-	POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU- SZCZEGÓŁY

1 OBLICZENIA STATYCZNE

1.1. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawa opracowania

Projekt branży architektonicznej i instalacyjnej

Dokumentacja geotechniczna opracowana przez **Biuro Usług Geologicznych i Ochrony Środowiska EKOSERWIS**
ul. Moniuszki 17/1 86-300 Grudziądz

Strefy klimatyczne i obciążenia

Strefa obciążenia śniegiem III	-	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	-	C40/50
Drewno klejone	-	GL32h, GL28h
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 mury

1.2. POZ. 1.0 KONSTRUKCJA DACHU

poz. 1.1 Płatwie Pł_1

Zaprojektowano płatwie drewnianą z drewna klejonego GL28h w rozstawie co 1,50 m. Płatwie mocowane są do dźwigarów z pomocą siodełek ze stali ocynowanej oraz łączników do drewna.

Zwzbranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Papa termozgrzewalna gr. 5 mm	0,35	1,30	0,45
2.	Papa termozgrzewalna podkładowa gr. 4 mm	0,30	1,30	0,39
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 5 cm i szer. 1,50 m [2,0kN/m ³ ·0,05m]	0,10	1,30	0,13
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm i szer. 1,50 m [1,2kN/m ³ ·0,20m]	0,24	1,30	0,31
5.	Blacha trapezowa stalowa o wysokości fałdy 100 (T-100) gr. 1,25 mm szer. 1,50 m	0,19	1,30	0,25
6.	Panele akustyczne [18,0kN/m ³ ·0,02m]	0,36	1,30	0,47
	Σ:	1,54	1,30	2,00

Zwzbranie obciążeń kN/m² – zaspa śnieżna płatwie skrajne na dł 5.0 m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , h = 1,7 m -> C2=2,0) szer. 0,85 m [2,400kN/m ²]	2,40	1,50	3,60
2.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , h = 1,7 m -> C2=1,59) szer. 1,60 m [1,91kN/m ²]	1,91	1,50	2,86
3.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , h = 1,7 m -> C2=1,23) szer. 1,50 m [1,48kN/m ²]	1,48	1,50	2,22
4.	Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , h = 1,7 m -> C2=0,87) szer. 1,50 m [1,04kN/m ²]	1,04	1,50	1,56
5.	Minimalne obciążenie śniegiem połaci dachu z przegrodą lub atyką wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-5 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Qk = 1,2 kN/m ² , h = 1,7 m -> C1=0,8) szer. 1,50 m [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	1,44

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 360x140"

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: Drewno GL28h

Gł. centr. osie bezwładn. [cm]:	Xc=	8,2	Yc=	18,4
			alfa=	-4,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=	54207,2	Jy=	8456,8
Moment dewiacji [cm ⁴]:			Dxy=	3214,9
Gł. momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=	54432,0	Iy=	8232,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	10,4	iy=	4,0
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx=	3024,0	Wy=	1176,0
	Wx=	-3024,0	Wy=	-1176,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:			F=	504,0
Masa [kg/m]:			m=	20,7
Moment bezwładn. dla zginania w płaszcz. ukł. [cm ⁴]:	Jzg=			52985,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 360x140	-4	0,00	0,00	0,0	0,0	504,0

WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,310	0,000

PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,310	0,000	5,310	1,000	1 B 360x140

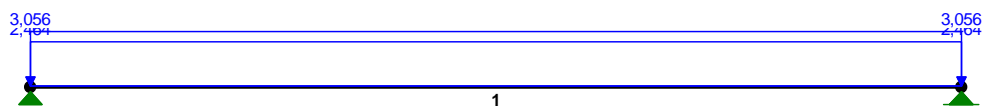
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	504,0	54432	8232	2569	2569	36,9	1E+02 Drewno GL28h

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
1E+02 Drewno GL28h	13	28,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: P	"ciężar pokrycia"			Zmienne	γf= 1,30	
1	Liniowe	0,0	2,464	2,464	0,00	5,31
	0.1.1. Ciężar pokrycia dach p=1,540*1,600					
Grupa: S	"obc. śniegiem"			Zmienne	γf= 1,50	
1	Liniowe	0,0	3,056	3,056	0,00	5,31
	0.2.2. Śnieg_ p=1,910*1,600					

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
P - "ciężar pokrycia"	Zmienne	1	1,30
S - "obc. śniegiem"	Zmienne	1	1,50

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PS

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	21,279	0,000
	0,50	2,655	28,247*	-0,000	0,000
	1,00	5,310	-0,000	-21,279	0,000

* = Wartości ekstremalne

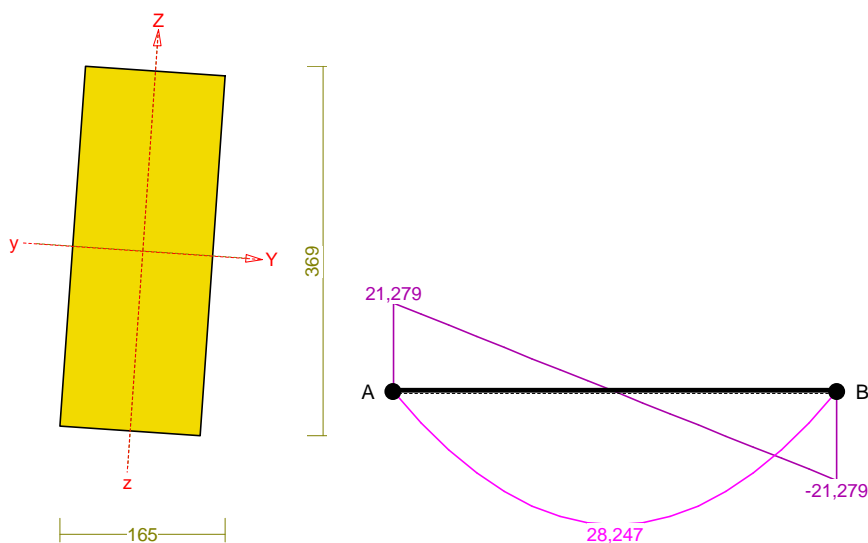
NAPRĘŻENIA: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PS

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
110 Drewno GL28h					
1	0,00	0,000	-0,000	0,000	0,000
	0,50	2,655	-10,994	10,994	0,393*
	1,00	5,310	0,000	-0,000	0,000

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PS

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	21,279	21,279	
2	0,000	21,279	21,279	

Zadanie: płatew_1a



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,65$ m; $x_b=2,65$ m, przy obciążeniach „PS”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 28,178 / 3024,00 \times 10^3 = \mathbf{9,32} < \mathbf{12,92} = 1,000 \times 12,92 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,65$ m; $x_b=2,65$ m, przy obciążeniach „PS”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,32}{12,92} + 0,7 \times \frac{1,68}{12,92} = \mathbf{0,812} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,32}{12,92} + \frac{1,68}{12,92} = \mathbf{0,634} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=5,31$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „PS”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,69^2 + 0,05^2} = \mathbf{0,69} < \mathbf{1,48} = 1,000 \times 1,48 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,65$ m; $x_b=2,65$ m, przy obciążeniach „PS” liczone od cięciwy pręta.

$$u_{z,fin} = -0,5 + -14,5 = \mathbf{15,0} < \mathbf{21,2} = u_{net,fin}$$

$$u_{y,fin} = 0,2 + 6,1 = \mathbf{6,4} < \mathbf{21,2} = u_{net,fin}$$

$$u_{fin} = \sqrt{u_{z,fin}^2 + u_{y,fin}^2} = \sqrt{13,8^2 + 6,4^2} = \mathbf{16,3} < \mathbf{21,2} = u_{net,fin}$$

Połączenie płatwi z dźwigarem za pomocą wieszaka beli BSD 140/240. Stal ocynkowana ogniowo metodą Sendzimira S250GD + Z 275 g/m² (20 μm).

poz. 1.2 Dźwigar Dz_1

Zaprojektowano dźwigar drewniany z drewna klejonego GL32h w rozstawie co max. 5.31 m.

Zwzbranie obciążeń kN/m – dźwigar środkowy

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 1.1 [15,76kN·2]	22,84	1,38	31,52
	Σ:	22,84	1,38	31,52

Zwzbranie obciążeń kN/m – dźwigar skrajny

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 1.1 [15,06kN]	11,42	1,38	15,76
	Σ:	11,42	1,38	15,76

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

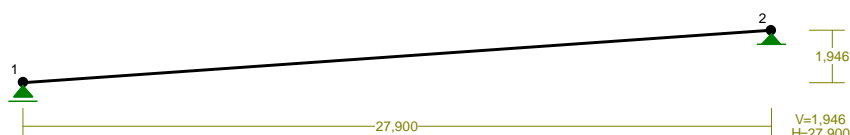
Materiał: Drewno GL32h

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 20,0	Yc= 80,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx=1,365E+07	Jy= 853333,3
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix=1,365E+07	Iy= 853333,3
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 46,2	iy= 11,5
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 170666,7	Wy= 42666,7
	Wx=-170666,7	Wy= -42666,7
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 6400,0
Masa [kg/m]:		m= 275,2

Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm⁴]: Jzg=1,365E+07

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm ³]	Sy: [cm ³]	F: [cm ²]
1	B 1600x400	0	0,00	0,00	0,0	0,0	6400,0

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	27,900	1,946

PRETY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	27,900	1,946	27,968	1,000	1 B 1600x400

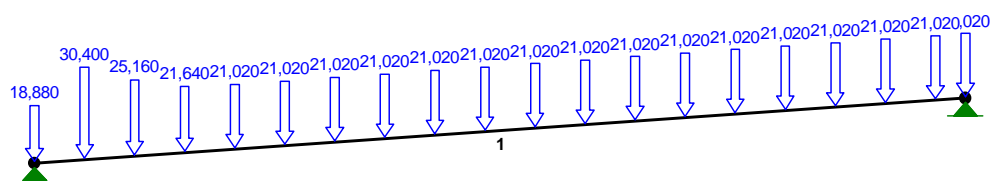
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	6400,0	1,3E+07	853333	170667	170667	160,0	1E+02 Drewno GL32h

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
1E+02 Drewno GL32h	14	32,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:

Grupa:	P "Obc. z poz. 1.1"			Stałe	γf= 1,41	
1	Skupione	0,0	18,880		0,00	
1	Skupione	0,0	21,020		27,97	

Grupa:	Q "Obc. z poz. 1.1"			Stałe	γf= 1,41	
1	Skupione	0,0	30,400		1,50	
1	Skupione	0,0	25,160		3,01	
1	Skupione	0,0	21,640		4,51	
1	Skupione	0,0	21,020		6,01	
1	Skupione	0,0	21,020		7,52	
1	Skupione	0,0	21,020		9,02	
1	Skupione	0,0	21,020		10,53	
1	Skupione	0,0	21,020		12,03	
1	Skupione	0,0	21,020		13,53	
1	Skupione	0,0	21,020		15,04	
1	Skupione	0,0	21,020		16,54	
1	Skupione	0,0	21,020		18,04	
1	Skupione	0,0	21,020		19,55	
1	Skupione	0,0	21,020		21,05	
1	Skupione	0,0	21,020		22,55	
1	Skupione	0,0	21,020		24,06	
1	Skupione	0,0	21,020		25,56	
1	Skupione	0,0	21,020		27,07	

W Y N I K I**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	ψd:	γf:

Ciężar wł.			1,10
P -"Obc. z poz. 1.1"	Stałe		1,41
Q -"Obc. z poz. 1.1"	Stałe		1,41

SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PQ

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:

1	0,00	0,000	0,000	321,017	-22,391
	0,48	13,533	2239,404*	23,730	-1,655
	0,48	13,533	2239,404*	-5,836	0,407
	1,00	27,968	-0,000	-315,525	22,008

NAPRĘŻENIA: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PQ

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:

			[MPa]		

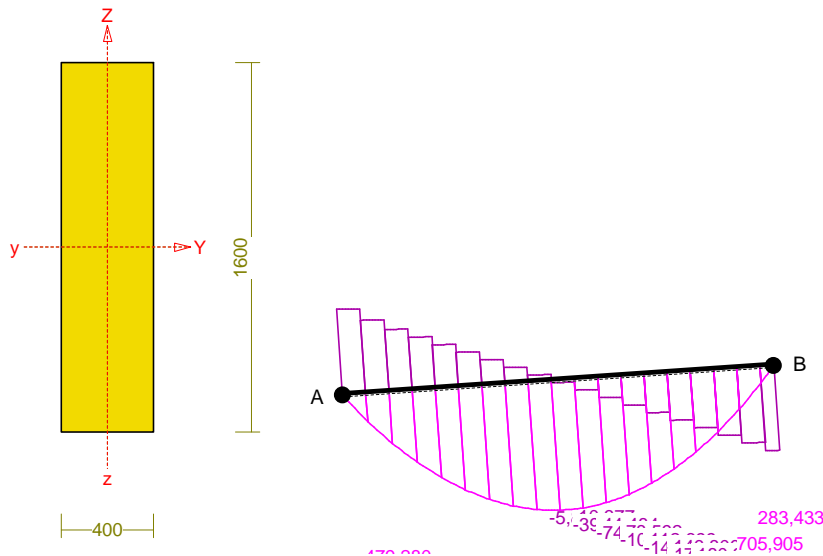
111 Drewno GL32h

1	0,00	0,000	-0,035	-0,035	0,001
	0,48	13,533	-13,124	13,119	0,410*
	1,00	27,968	0,034	0,034	0,001

REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+PQ

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	-0,000	348,418	348,418	
2	0,000	345,930	345,930	

Pręt nr 1



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=27,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „PQ”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 6360,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 22,008 / 6360,00 \times 10 = \mathbf{0,03} < \mathbf{10,38} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=27,97$ m, przy obciążeniach „PQ”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 22,391 / 6400,00 \times 10 = \mathbf{0,03} < \mathbf{0,84} = 0,063 \times 13,38 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=13,53$ m; $x_b=14,43$ m, przy obciążeniach „PQ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,813 \times 13,38} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} + \frac{13,12}{14,77} = \mathbf{0,889} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,00}{0,063 \times 13,38} + \frac{0,00}{14,77} + 0,7 \times \frac{13,12}{14,77} = \mathbf{0,625} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=13,53$ m; $x_b=14,43$ m, przy obciążeniach „PQ”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2239,404 / 170666,67 \times 10^3 = \mathbf{13,12} < \mathbf{14,77} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=13,53$ m; $x_b=14,43$ m, przy obciążeniach „PQ”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{10,38} + \frac{13,12}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,888} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{10,38} + 0,7 \times \frac{13,12}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,622} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=13,53$ m; $x_b=14,43$ m, przy obciążeniach „PQ”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{13,38^2} + \frac{13,12}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,888} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00^2}{13,38^2} + 0,7 \times \frac{13,12}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,622} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=27,97$ m, przy obciążeniach „PQ”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,76^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,76} < \mathbf{1,75} = 1,000 \times 1,75 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=13,91$ m; $x_b=14,06$ m, przy obciążeniach „PQ” liczone od cięciwy przęta.

$$u_{z,fin} = -122,1 + 0,0 = \mathbf{122,1} > \mathbf{93,2} = u_{net,fin}$$

W dźwigarze zastosowano strzałkę odwrotną $w_c = 40$ mm.

Wobec powyższego ugięcie końcowe wyniesie : $122,10 * [1 + 19,2 * (1,60/29,70)^2] = 129,81$ mm

$$u_{net,fin} = 129,81 \text{ mm} - 40 \text{ mm} = \mathbf{89,81} \text{ mm} < \mathbf{93,20} \text{ mm}$$

1.3. POZ. 2.0 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 sprzężenie 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 dociśniętych 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 żebier 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 ϕ 9.3 i ϕ 12.5 mm, zbrojenie górne ϕ 6.85mm. Początkowe naprężenia strun wynoszą około 1300MPa.

poz. 2.1 Płyty stropowe L= 7,0 m na poziomie + 5.80 m

Ciężar płyty smart.

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

Zwzbranie obciążeń stałych kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na deskowaniu posypana żwirkiem, pojedynczo [0,350kN/m ²]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem,	0,30	1,30	--	0,39

	pojedynczo [0,300kN/m2]				
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 5 cm [2,0kN/m3·0,05m]	0,10	1,30	--	0,13
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 28 cm [1,2kN/m3·0,28m]	0,34	1,30	--	0,44
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m3·0,01m]	0,23	1,30	--	0,30
6.	Panele akustyczne grub. 2 cm [18,0kN/m3·0,02m]	0,36	1,30	--	0,47
7.	Agregat wentylacyjny [4,500kN/m2]	4,50	1,30	--	5,85
	Σ:	6,18	1,30	--	8,03

Zwbranie obciążeń zmiennych kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m2, nachylenie połaci 4,0 st. -> C1=0,8) [0,960kN/m2]	0,96	1,50	0,00	1,44
	Σ:	0,96	1,50	--	1,44

Klasa betonu: C40/50	
4. Obciążenie budynków śniegiem	
Ψ₁=	0,2 Ψ₂= 0,2
stałe:	γ _g = 1,35 γ _{qk} = 1,5 β= 2,49
Wprowadź dane:	Δg _k = 6,18 q _k = 0,96
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 9,78 = < p _d = 15,90
Stany graniczne użytkowości:	
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁ 6,37 = < p _{k1b} = 16,80 p _{k2b} = 16,80
Ugięcie	Δg _k + q _k [Ψ ₂ +(1- Ψ ₂)/ β] 6,68 = < p _{ka} = 9,70
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂ 6,37 = < p _{k2a} = 7,30

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

poz. 2.2 Płyty stropowe L= 7,82 m na poziomie + 7.77 m

Ciężar płyty smart.

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

Zwbranie obciążeń stałych kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Papa na deskowaniu posypana żwirkiem, pojedynczo [0,350kN/m2]	0,35	1,30	0,45
2.	Papa na deskowaniu bez posypania żwirkiem, pojedynczo [0,300kN/m2]	0,30	1,30	0,39
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 5 cm [2,0kN/m3·0,05m]	0,10	1,30	0,13
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 28 cm [1,2kN/m3·0,28m]	0,34	1,30	0,44
5.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 1 cm [23,0kN/m3·0,01m]	0,23	1,30	0,30

6.	Panele akustyczne grub. 2 cm [18,0kN/m ³ ·0,02m]	0,36	1,30	0,47
	Σ:	1,68	1,30	2,18

Zwbranie obciążeń zmiennych kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=65 m n.p.m. -> Q _k = 1,2 kN/m ² , nachylenie połaci 4,0 st. -> C1=0,8) [0,960kN/m ²]	0,96	1,50	1,44
	Σ:	0,96	1,50	1,44

Klasa betonu:		C40/50		
4. Obciążenie budynków śniegiem				
Ψ₁=		0,2		Ψ₂=
				0,2
stałe:		γ _g = 1,35	γ _{qk} = 1,5	β= 2,49
Wprowadź dane:		Δg _k = 1,68	q _k = 0,96	
Stan graniczny nośności: γ _g *Δg _k +γ _q *q _k 3,71 = < p _d = 12,10				
Stany graniczne użytkowalności:				
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	1,87 = <	p _{k1b} = 13,10	p _{k2b} = 13,10
Ugięcie	Δg _k + q _k [Ψ ₂ +(1- Ψ ₂)/ β]	2,18 = <	p _{ka} = 6,80	
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	1,87 = <	p _{k2a} = 5,40	

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

poz. 2.3 Płyty stropowe L= 6,62 m na poziomie + 4.26 m.

Ciężar płyty smart.

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

Zestawienie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m ²]	0,44	1,30	0,57
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 5 cm [23,0kN/m ³ ·0,05m]	1,15	1,30	1,49
3.	Folia [0,050kN/m ²]	0,05	1,30	0,07
4.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m ³ ·0,075m]	0,15	1,30	0,19
5.	Płyty akustyczne [0,360kN/m ²]	0,36	1,30	0,47
6.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m ² od 1,5 kN/m ²) wys. 3,20 m [0,906kN/m ²]	0,91	1,20	1,09
	Σ:	3,06	1,27	3,89

Zbranie obciążeń kN/m²

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść z	5,00	1,30	6,50

	dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m2]				
		Σ:	5,00	1,30	6,50

Klasa betonu:		C40/50					
4. Obciążenie budynków śniegiem							
Ψ₁=		0,2		Ψ₂=	0,2		
stałe:		γ _g =	1,35	γ _{qk} =	1,5	β=	2,49
Wprowadź dane:		Δg _k =	3,06	q _k =	5,0		
Stan graniczny nośności:	γ _g *Δg _k +γ _q *q _k		11,63 = <	p _d =	18,6		
Stany graniczne użytkowości:							
Zarysowania	Δg _k +q _k *Ψ ₁	6,56 = <	p _{k1b} =	19,50	p _{k2b} =	19,50	
Ugięcie	Δg _k + q _k [Ψ ₂ +(1- Ψ ₂)/ β]	6,86 = <	p _{ka} =	12,10			
Dekompresja	Δg _k +q _k *Ψ ₂	6,06 = <	p _{k2a} =	8,70			

**Panel SMART 20/60 kanały 60x140, zbr. 2x ø 12.5 mm i 4 x ø 9.3 mm dołem + 2 x ø 6.85 mm góra.
poz. 2.4 Płyty stropowe L= 2,98 m na poziomie + 4.26 m.**

Ciężar płyty smart.

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

Zestawienie obciążeń kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm [0,440kN/m2]	0,44	1,30	0,57	
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, niezagęszczony grub. 5 cm [23,0kN/m3·0,05m]	1,15	1,30	1,49	
3.	Folia [0,050kN/m2]	0,05	1,30	0,07	
4.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 7,5 cm [2,0kN/m3·0,075m]	0,15	1,30	0,19	
5.	Płyty akustycznw [0,360kN/m2]	0,36	1,30	0,47	
		Σ:	2,15	1,30	2,79

Zebranie obciążeń kN/m2

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ _f	k _d	Obc. obl. kN/m ²	
1.	Obciążenie zmienne (dojścia do wejść i wyjść z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m2]	5,00	1,30	0,80	6,50	
		Σ:	5,00	1,30	--	6,50

Klasa betonu:		C40/50		
4. Obciążenie budynków śniegiem				

$\Psi_1=$	0,2	$\Psi_2=$	0,2	
stałe:	$\gamma_g=$	1,35	$\gamma_{qk}=$	1,5
Wprowadź dane:	$\Delta g_k=$	2,15	$q_k=$	5,0
Stan graniczny nośności:	$\gamma_g * \Delta g_k + \gamma_q * q_k$	10,40	$= <$	$p_d = 29,07$
Stany graniczne użytkowalności:				
Zarysowania	$\Delta g_k + q_k * \Psi_1$	5,65	$= <$	$p_{k1b} = 25,43$ $p_{k2b} = 24,43$
Ugięcie	$\Delta g_k + q_k * [\Psi_2 + (1 - \Psi_2) / \beta]$	5,95	$= <$	$p_{ka} = 64,17$
Dekompresja	$\Delta g_k + q_k * \Psi_2$	5,15	$= <$	$p_{k2a} = 11,23$

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

poz. 2.5 Styki pomiędzy panelami

Styki pomiędzy panelami wypełnić należy betonem C25/30 i dobrze zagęścić. Beton w stykach powinien mieć maksymalne uziarnienie 8mm. W stykach podłużnych należy umieścić zbrojenie łączące panel z wieńcem o średnicy 8 mm ze stali A-IIIIN BST500S (gatunek stali C).

1.4. POZ. 3.0 NADPROŻA

poz. 3.1 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	151	
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. 3.2 Nadproża wylewane na mokro L[1-2]= 5,31 m, L[3-5]= 4,31 m, L[6-7] = 4,67m

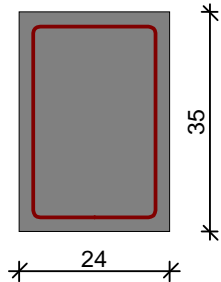
Zaprojektowano nadproże żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (RB500). Strzemiona ze stali A-I St.

Zestawienie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm, szer. 2,60 m [(19,000kN/m ³ ·0,24m)·2,60m]	11,86	1,30	15,42
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 2,60 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,60m]	1,48	1,30	1,92
	Σ :	13,34	1,30	17,34

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	2,31
	Σ :	15,44	1,27	19,65

GEOMETRIA BELKI



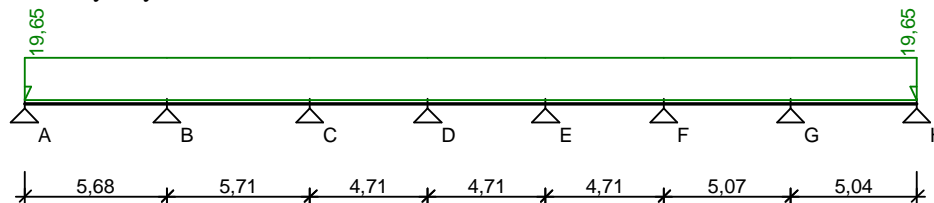
Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 35,0$ cm

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,13$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 12$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

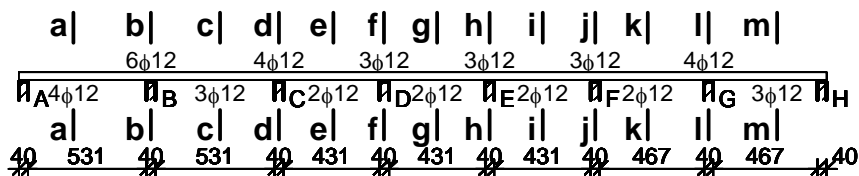
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 48,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,96 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 48,52 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 54,78 \text{ kNm}$ (88,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = (-)57,87 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 66,0 cm przy prawej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = (-)57,87 \text{ kN} < V_{\text{Rd3}} = 61,79 \text{ kN}$ (93,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 38,12 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 38,12 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,241 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (80,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 22,37 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 5685/200 = 28,42 \text{ mm}$ (78,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 50,38 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,190 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (63,3%)

Podpora B:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = (-)69,31 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 5,91 \text{ cm}^2$. Przyjęto **6φ12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = (-)69,31 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 77,94 \text{ kNm}$ (88,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = (-)54,45 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = (-)54,45 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,195 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (64,9%)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{Sd}} = 25,21 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,97 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{Sd}} = 25,21 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 42,14 \text{ kNm}$ (59,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{Sd}} = 50,77 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi **φ6 co 230 mm** na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 50,77 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 51,24 \text{ kN}$ (99,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 19,81 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 19,81 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,175 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (58,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 9,21 \text{ mm} < a_{lim} = 5710/200 = 28,55 \text{ mm}$ (32,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 44,80 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)41,64 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 3,35 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)41,64 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,78 \text{ kNm}$ (76,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)32,72 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)32,72 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,8%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 16,27 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,25 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 16,27 \text{ kNm} < M_{Rd} = 28,80 \text{ kNm}$ (56,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 37,53 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 37,53 \text{ kN} < V_{Rd1} = 49,21 \text{ kN}$ (76,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,79 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 12,79 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,166 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 4,43 \text{ mm} < a_{lim} = 4710/200 = 23,55 \text{ mm}$ (18,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 34,40 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora D:

Zginanie: (przekrój **f-f**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)34,90 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,77 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)34,90 \text{ kNm} < M_{Rd} = 42,14 \text{ kNm}$ (82,8%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)27,42 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)27,42 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,262 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,2%)

Przęsło D - E:

Zginanie: (przekrój **g-g**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,44 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,68 \text{ kNm} < M_{Rd} = 28,80 \text{ kNm}$ (64,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)36,49 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)36,49 \text{ kN} < V_{Rd1} = 45,15 \text{ kN}$ (80,8%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,68 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,68 \text{ kNm}$

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,35 \text{ mm} < a_{lim} = 4710/200 = 23,55 \text{ mm}$ (27,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 33,57 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora E:

Zginanie: (przekrój **h-h**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,72$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,93$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,72$ kNm $< M_{Rd} = 42,14$ kNm (87,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)28,85$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)28,85$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,278$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (92,5%)

Prześło E - F:

Zginanie: (przekrój **i-i**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,03$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,39$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,03$ kNm $< M_{Rd} = 28,80$ kNm (62,6%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 36,21$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 36,21$ kN $< V_{Rd1} = 45,15$ kN (80,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,17$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,17$ kNm

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

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,84$ mm $< a_{lim} = 4710/200 = 23,55$ mm (24,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 33,36$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora F:

Zginanie: (przekrój **j-j**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)36,20$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 2,88$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39$ cm² ($\rho = 0,44\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)36,20$ kNm $< M_{Rd} = 42,14$ kNm (85,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)28,44$ kNm

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)28,44$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,273$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (91,0%)

Prześło F - G:

Zginanie: (przekrój **k-k**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 18,47$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,42$ cm². Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26$ cm² ($\rho = 0,30\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 18,47$ kNm $< M_{Rd} = 28,80$ kNm (64,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)43,10$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi φ6 co 230 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)43,10$ kN $< V_{Rd1} = 49,21$ kN (87,6%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 14,51$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 14,51$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,212$ mm $< w_{lim} = 0,3$ mm (70,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,92$ mm $< a_{lim} = 5070/200 = 25,35$ mm (23,3%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 38,77$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora G:

Zginanie: (przekrój **l-l**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)53,76 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,43 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,59\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)53,76 \text{ kNm} < M_{Rd} = 54,78 \text{ kNm}$ (98,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)42,24 \text{ kNm}$
 Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)42,24 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,269 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (89,6%)

Przęsło G - H:

Zginanie: (przekrój **m-m**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 38,53 \text{ kNm}$
 Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ12** o $A_s = 3,39 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,44\%$)
 Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 38,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 42,14 \text{ kNm}$ (91,4%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 50,05 \text{ kN}$
 Zbrojenie strzemiionami dwuciętymi **φ6 co 130 mm** na odcinku 65,0 cm przy lewej podporze oraz co 230 mm na pozostałej części przęsła
 Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 50,05 \text{ kN} < V_{Rd3} = 52,29 \text{ kN}$ (95,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 30,27 \text{ kNm}$
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 30,27 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,293 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (97,7%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 16,90 \text{ mm} < a_{lim} = 5045/200 = 25,22 \text{ mm}$ (67,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 44,23 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,204 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (68,2%)

1.5. POZ. 4.0 KLATKI SCHODOWE TRYBUNA

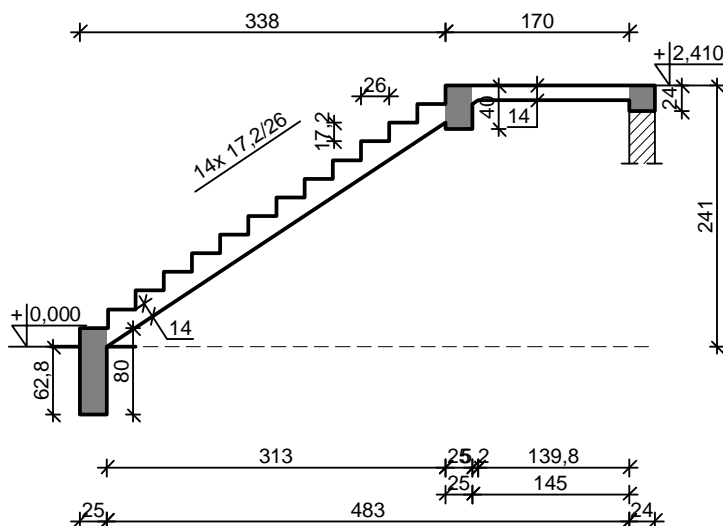
Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

poz. 4.1 Klatka schodowa 1

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25 zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

Bieg schodowy 1 (0.00 - +2.41)

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,38 \text{ m}$
 Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00 \text{ m}$
 Poziom górnego spocznika $H_g = 2,41 \text{ m}$
 Liczba stopni w biegu $n = 14 \text{ szt.}$
 Grubość płyty $t = 14,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,70 \text{ m}$
 Wymiary poprzeczne:
 Szerokość biegu $1,70 \text{ m}$
 - Schody dwubiegowe
 Dusza schodów $0,0 \text{ cm}$
 Oparcia : (szerokość / wysokość)
 Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 80,0 \text{ cm}$
 Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 25,0 \text{ cm}, h = 40,0 \text{ cm}$
 Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$
 Oparcie belek:
 Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$
 Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

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 z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m2]	5,00	1,30	0,35	6,50

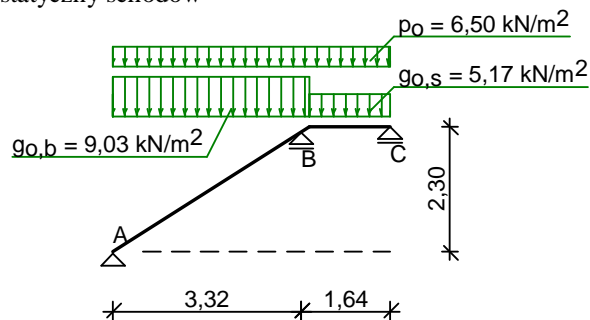
Obciążenia stałe na biegu schodowym $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m2:0,016m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,2/26,0)	1,37	1,20	1,65
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,2/26	6,35	1,10	6,98
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	8,06	1,12	9,04

Obciążenia stałe na spoczniku $[\text{kN/m}^2]$:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m2:0,016m]) grub.3 cm	0,82	1,20	0,99
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.14 cm	3,50	1,10	3,85
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m3]) grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	4,61	1,12	5,18

Schemat statyczny schodów

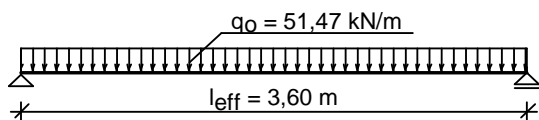


Belka B

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	41,77	1,19	0,75	49,69	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ :	44,27	1,18		52,44	

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-IIIIN (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-IIIIN (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-IIIIN (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. krzywulców 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 $M_{Sd} = 14,65 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -15,68 \text{ kNm/mb}$

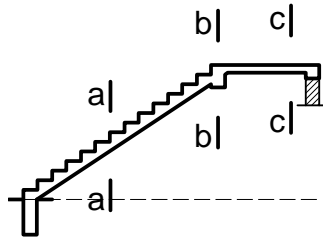
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,60 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 21,34 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 12,12 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 49,69 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 33,42 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 3,73 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -4,82 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,65 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,57\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,65 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,78 \text{ kNm/mb}$ (50,9%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 28,61 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,61 \text{ kN/mb} < V_{RdI} = 51,35 \text{ kN/mb}$ (55,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,31 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,25 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,082 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,3%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,95 \text{ mm} < a_{lim} = 3325/200 = 16,62 \text{ mm}$ (53,8%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,68 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną $\phi 10$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 15,68 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 40,23 \text{ kNm/mb}$ (39,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,18 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,90 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,8%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,60 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,57\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,60 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,78 \text{ kNm/mb}$ (2,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,68 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,68 \text{ kN/mb} < V_{RdI} = 51,35 \text{ kN/mb}$ (34,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,50 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,38 \text{ kNm/mb}$

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

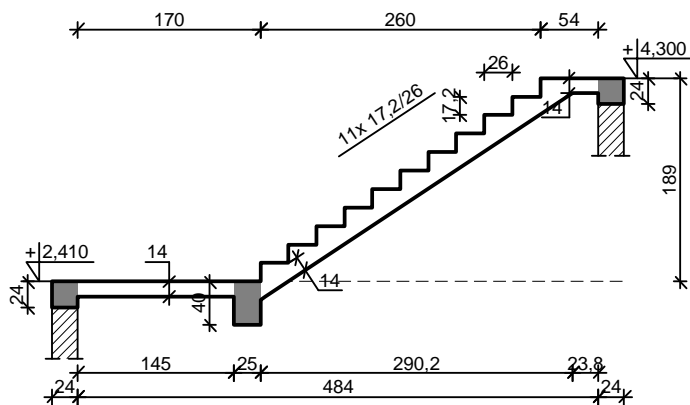
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 13,18 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 9,90 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 1,34 \text{ mm} < a_{lim} = 1645/200 = 8,22 \text{ mm}$ (16,2%)

Bieg schodowy 1 (+2,41 - +4,27)

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,70$ m

Długość biegu $l_n = 2,60$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,41$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,30$ m

Liczba stopni w biegu $n = 11$ szt.

Grubość płyty $t = 14,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 0,54$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,70 m

- Schody dwubiegowe

Dusza schodów 0,0 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, $h = 40,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 24,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_p = 20,0$ 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 z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [$5,0\text{kN/m}^2$]	5,00	1,30	0,35	6,50

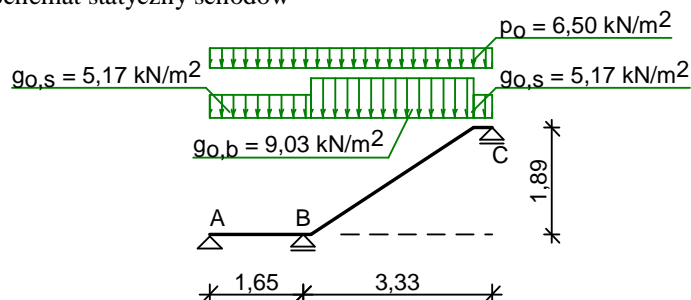
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [$0,440\text{kN/m}^2:0,016\text{m}$]) grub.3 cm	0,82	1,20	0,99
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 :	4,61	1,12	5,18

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m ² :0,016m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,2/26,0)	1,37	1,20	1,64
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.14 cm + schody 17,2/26	6,34	1,10	6,98
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	8,05	1,12	9,03

Schemat statyczny schodów

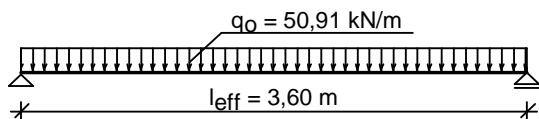


Belka B

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zastęg [m]
1.	Max. reakcja podporowa z płyty schodowej	41,29	1,19	0,75	49,12	cała belka
2.	Ciężar własny belki	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
	Σ :	43,79	1,18		51,87	

Schemat statyczny belki



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 pelzania (obliczono) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 10$ mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

Średnica prętów $\phi = 6$ mm

Maksymalny rozstaw prętów rozdzielczych 30 cm

Zbrojenie główne - belki spocznikowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Stzemiona - belki spocznikowe:

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

Średnica stzrmion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe - belki spocznikowe:

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

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

Dodatkowe założenia obliczeniowe dla belek spocznikowych:

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

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

WYNIKI - PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 0,61 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -15,67 \text{ kNm/mb}$

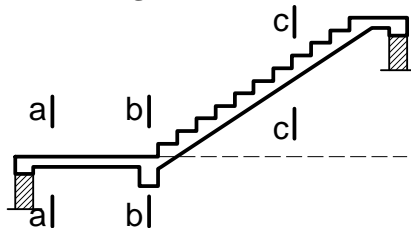
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 14,62 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 3,76 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = -4,82 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 49,12 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 32,79 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 20,20 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = 10,96 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 0,61 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,57\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,61 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,78 \text{ kNm/mb}$ (2,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 17,67 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 17,67 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 51,35 \text{ kN/mb}$ (34,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 0,51 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 0,38 \text{ kNm/mb}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk,podp} = 13,17 \text{ kNm/m}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt,podp} = 9,89 \text{ kNm/m}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt,podp}) = (-) 1,33 \text{ mm} < a_{lim} = 1645/200 = 8,22 \text{ mm}$ (16,2%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 15,67 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,44 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 10$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 15,67 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 40,23 \text{ kNm/mb}$ (38,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 13,17 \text{ kNm/m}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,89 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,092 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (30,8%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 14,62 \text{ kNm/mb}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,16 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 10$ co **12,0 cm** o $A_s = 6,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 0,57\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 14,62 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 28,78 \text{ kNm/mb}$ (50,8%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 28,52 \text{ kN/mb}$
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,52 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 51,35 \text{ kN/mb}$ (55,5%)

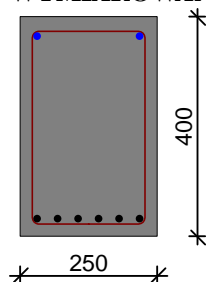
SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 12,29 \text{ kNm/mb}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 9,23 \text{ kNm/mb}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,082 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (27,2%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,97 \text{ mm} < a_{lim} = 3335/200 = 16,67 \text{ mm}$ (53,8%)

WYNIKI - BELKA B:

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 82,47 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,14 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 51,05 \text{ kNm}$
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = R_{Sd,B} = 91,63 \text{ kN}$

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Przyjęte wymiary przekroju:

$b_w = 25,0 \text{ cm}$, $h = 40,0 \text{ cm}$

nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 24 \text{ mm}$

Zginanie (metoda uproszczona):

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 82,47 \text{ kNm}$

Przekrój pojedynczo zbrojony

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,94 \text{ cm}^2$. Przyjęto dołem **6 ϕ 12** o $A_s = 6,79 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,74\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 82,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 92,70 \text{ kNm}$ (89,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 86,54 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **$\phi 6$ co max. 80 mm** na odcinku 80,0 cm przy podporach oraz co max. 270 mm w środku rozpiętości belki

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 86,54 \text{ kN} < V_{Rd3} = 98,33 \text{ kN}$ (88,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 69,14 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 51,05 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,165 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (55,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 8,09 \text{ mm} < a_{lim} = 3600/200 = 18,00 \text{ mm}$ (44,9%)

Siła poprzeczna charakterystyczna długotrwała $V_{sk,lt} = 53,57 \text{ kN}$

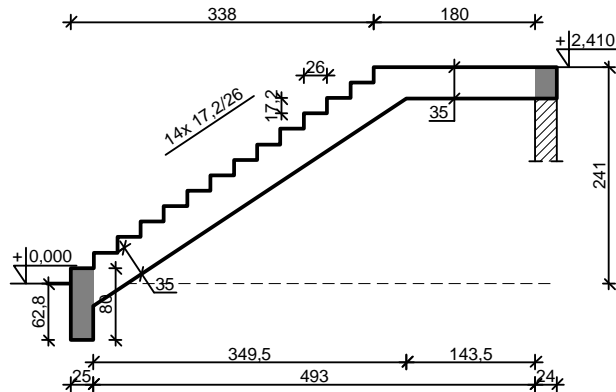
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,085 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (28,3%)

poz. 4.2 Klatka schodowa 2

Zaprojektowano schody żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

klatka 2 (0.00 - +2.41)

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość biegu $l_n = 3,38$ m

Poziom dolnego spocznika $H_d = 0,00$ m

Poziom górnego spocznika $H_g = 2,41$ m

Liczba stopni w biegu $n = 14$ szt.

Grubość płyty $t = 35,0$ cm

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 1,80$ m

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,70 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Podwalina podpierająca bieg schodowy $b = 25,0$ cm, $h = 80,0$ cm

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0$ cm, $h = 35,0$ cm

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0$ cm

Długość podpory prawej $t_P = 20,0$ 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 z dworców komunikacyjnych, zakładów rozrywkowych, hal sportowych, trybun, oraz innych pomieszczeń obciążonych stale lub dorywczo tłumem ludzi w sposób dynamiczny.) [5,0kN/m ²]	5,00	1,30	0,35	6,50

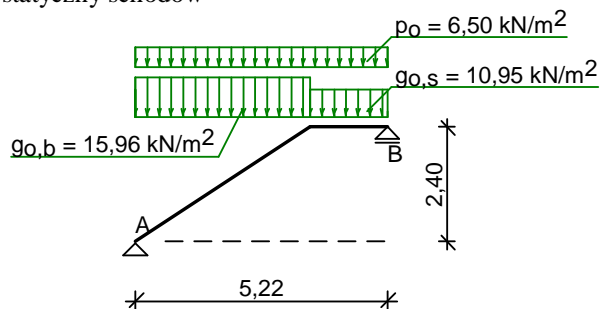
Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m ² :0,016m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,2/26,0)	1,37	1,20	1,65
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.35 cm + schody 17,2/26	12,65	1,10	13,91
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³]) grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ :	14,36	1,11	15,97

Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m ² :0,016m]) grub.3 cm	0,82	1,20	0,99
2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.35 cm	8,75	1,10	9,63
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	9,86	1,11	10,96

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) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-III (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 $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

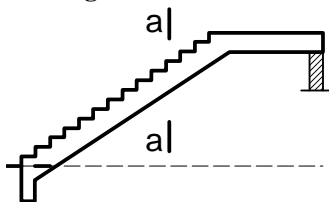
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 73,46$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 57,45$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 51,88$ kN/mb

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 73,46 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,72 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 20$ co **10,0 cm** o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,00\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 73,46 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 350,35 \text{ kNm/mb}$ (21,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 54,65 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 54,65 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 146,95 \text{ kN/mb}$ (37,2%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 63,30 \text{ kNm/mb}$

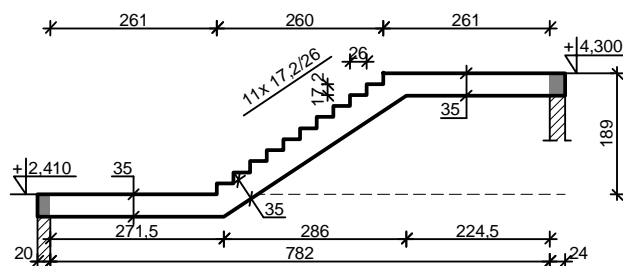
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 52,67 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,031 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (10,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 5,06 \text{ mm} < a_{lim} = 5225/200 = 26,12 \text{ mm}$ (19,4%)

klatka 2 (2.41 - +4.30)

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 2,61 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,60 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,41 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,30 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 11$ szt.

Grubość płyty $t = 35,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,61 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu 1,70 m

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 20,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

Wieniec ściany podpierającej spocznik górny $b = 24,0 \text{ cm}$, $h = 35,0 \text{ cm}$

Oparcie belek:

Długość podpory lewej $t_L = 20,0 \text{ cm}$

Długość podpory prawej $t_P = 20,0 \text{ cm}$

OBCIĄŻENIA NA SCHODACH

Obciążenia zmienne [kN/m^2]:

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

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

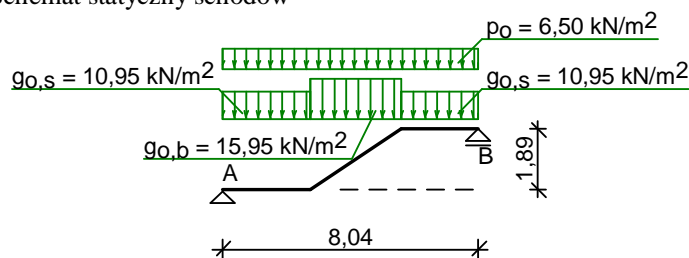
Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m2:0,016m]) grub.3 cm	0,82	1,20	0,99

2.	Płyta żelbetowa spocznika grub.35 cm	8,75	1,10	9,63
3.	Okładzina dolna spocznika (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ:	9,86	1,11	10,96

Obciążenia stałe na biegu schodowym [kN/m²]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ _f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna biegu (Płytki kamionkowe grubości 10 mm na zaprawie cementowej 1:3 gr. 16-23 mm grub. 1,6 cm [0,440kN/m ² :0,016m]) grub.3 cm 0,57·(1+17,2/26,0)	1,37	1,20	1,64
2.	Płyta żelbetowa biegu grub.35 cm + schody 17,2/26	12,64	1,10	13,90
3.	Okładzina dolna biegu (Warstwa cementowo-wapienna [19,0kN/m ³] grub.1,5 cm	0,34	1,20	0,41
	Σ:	14,35	1,11	15,95

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) $\phi = 2,77$

Zbrojenie główne - płyta:

Klasa stali **A-III (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

Otulinie:

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

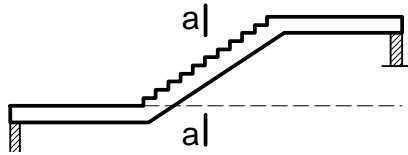
WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 164,60$ kNm/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A} = 77,02$ kN/mb

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B} = 77,63$ kN/mb

Sprawdzenie wg PN-B-03264:2002



Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 164,60 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 13,33 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 20$ co $10,0 \text{ cm}$ o $A_s = 31,42 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,00\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 164,60 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 350,35 \text{ kNm/mb}$ (47,0%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 75,53 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 75,53 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 146,95 \text{ kN/mb}$ (51,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 141,83 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 118,00 \text{ kNm/mb}$

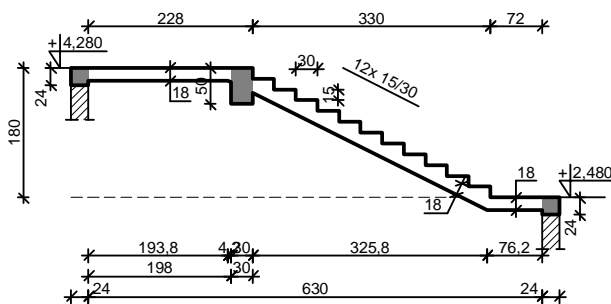
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 29,54 \text{ mm} < a_{lim} = 8040/250 = 32,16 \text{ mm}$ (91,8%)

poz. 4.3 Trybuna

Zaprojektowano schody żelbetowe wylwane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

SZKIC SCHODÓW



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 0,72 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 3,30 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,48 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,28 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 12 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 18,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,28 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $1,50 \text{ m}$

- Schody jednobiegowe

Oparcia : (szerokość / wysokość)

Wieniec ściany podpierającej spocznik dolny $b = 24,0 \text{ cm}, h = 24,0 \text{ cm}$

Belka górna podpierająca bieg schodowy $b = 30,0 \text{ cm}, h = 50,0 \text{ cm}$

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

Płyta

Obciążenia zmienne [kN/m²]:

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

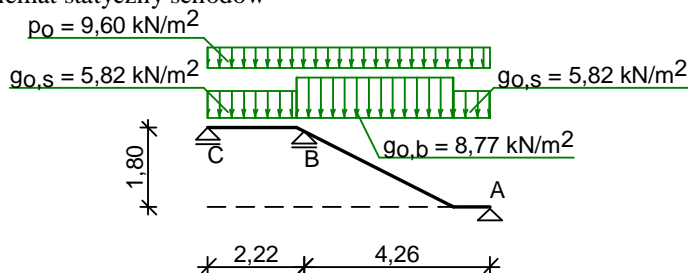
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m²]:

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

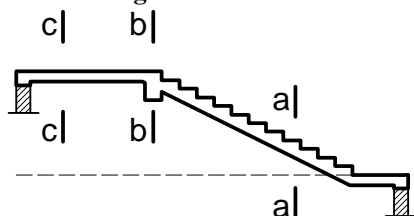


WYNIKI – PŁYTA

WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Przęsło A-B: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 28,13$ kNm/mb
Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -30,34$ kNm/mb
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 3,19$ kNm/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 30,27$ kN/mb, $R_{Sd,A,min} = 12,71$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 77,28$ kN/mb, $R_{Sd,B,min} = 47,02$ kN/mb
Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 9,92$ kN/mb, $R_{Sd,C,min} = -6,27$ kN/mb

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

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

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,66$ cm²/mb. Przyjęto $\phi 16$ co 12,0 cm o $A_s = 16,76$ cm²/mb ($\rho = 1,11\%$)
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,13$ kNm/mb < $M_{Rd} = 87,69$ kNm/mb (32,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 43,26$ kN/mb

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 43,26 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,23 \text{ kN/mb}$ (60,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 24,32 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 21,87 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,062 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (20,8%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 11,40 \text{ mm} < a_{lim} = 4260/200 = 21,30 \text{ mm}$ (53,5%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 30,34 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górą $\phi 16$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 16,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$
(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 30,34 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 108,80 \text{ kNm/mb}$ (27,9%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 26,23 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,59 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,069 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,9%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 3,19 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 16,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

($\rho = 1,11\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 3,19 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 87,69 \text{ kNm/mb}$ (3,6%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 28,51 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,23 \text{ kN/mb}$ (40,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 2,76 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 2,48 \text{ kNm/mb}$

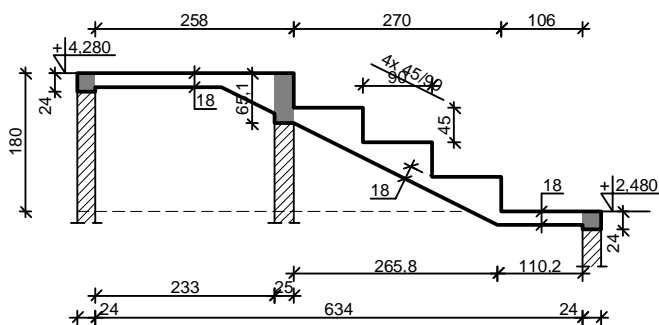
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk, podp} = 26,23 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt, podp} = 23,59 \text{ kNm/mb}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt, podp}) = (-) 1,79 \text{ mm} < a_{lim} = 2220/200 = 11,10 \text{ mm}$ (16,1%)

poz. 4.3.1 SZKIC SCHODÓW - SIEDZENIA



GEOMETRIA SCHODÓW

Wymiary schodów :

Długość dolnego spocznika $l_{s,d} = 1,06 \text{ m}$

Długość biegu $l_n = 2,70 \text{ m}$

Poziom dolnego spocznika $H_d = 2,48 \text{ m}$

Poziom górnego spocznika $H_g = 4,28 \text{ m}$

Liczba stopni w biegu $n = 4 \text{ szt.}$

Grubość płyty $t = 18,0 \text{ cm}$

Długość górnego spocznika $l_{s,g} = 2,58 \text{ m}$

Wymiary poprzeczne:

Szerokość biegu $8,92 \text{ m}$

- 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 $b = 25,0 \text{ cm}$, $h = 65,1 \text{ cm}$
 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 [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/m2]	8,00	1,20	0,80	9,60

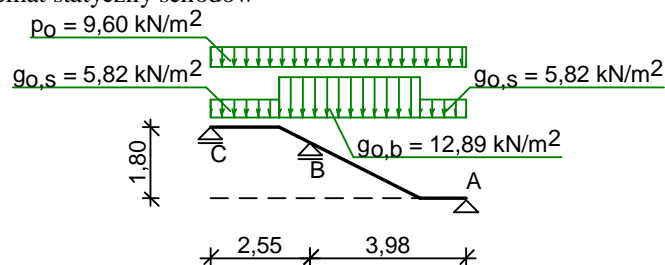
Obciążenia stałe na spoczniku [kN/m^2]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.
1.	Okładzina górna spocznika (Lastriko bezspoinowe o grubości 20 mm grub. 3 cm [0,440kN/m2:0,03m] 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/m3] grub.1,5 cm	0,28	1,20	0,34
	Σ :	5,23	1,11	5,82

Obciążenia stałe na biegu schodowym [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 [0,440kN/m2:0,03m] grub.3 cm 0,57·(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 [19,0kN/m3] 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)** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

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

Średnica prętów $\phi = 16 \text{ mm}$

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne) - płyta:

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

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 $c_{nom} = 21 \text{ mm}$

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 $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb}$

Podpora B: moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd,p} = -31,17 \text{ kNm/mb}$

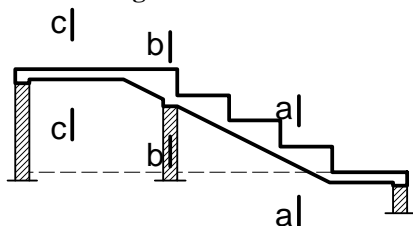
Przęsło B-C: maksymalny moment obliczeniowy $M_{Sd} = 5,31 \text{ kNm/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,A,max} = 30,57 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,A,min} = 13,63 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,B,max} = 87,95 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,B,min} = 61,42 \text{ kN/mb}$

Reakcja obliczeniowa $R_{Sd,C,max} = 12,80 \text{ kN/mb}$, $R_{Sd,C,min} = -2,77 \text{ kN/mb}$

SPRAWDZENIE wg PN-B-03264:2002



Przęsło A-B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 16,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$ ($\rho = 1,11\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,70 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 87,69 \text{ kNm/mb}$ (32,7%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 48,52 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 48,52 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,23 \text{ kN/mb}$ (68,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 25,05 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 23,01 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,067 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (22,2%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,57 \text{ mm} < a_{lim} = 3975/200 = 19,88 \text{ mm}$ (53,2%)

Podpora B- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = 31,17 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,26 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto górną $\phi 16$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 16,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-) 31,17 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 108,80 \text{ kNm/mb}$ (28,6%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = 27,20 \text{ kNm/mb}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,99 \text{ kNm/mb}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,7%)

Przęsło B-C- sprawdzenie

Zginanie: (przekrój c-c)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 5,31 \text{ kNm/mb}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,96 \text{ cm}^2/\text{mb}$. Przyjęto $\phi 16$ co $12,0 \text{ cm}$ o $A_s = 16,76 \text{ cm}^2/\text{mb}$

($\rho = 1,11\%$)

(rozstaw prętów przyjęty przez użytkownika)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 5,31 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 87,69 \text{ kNm/mb}$ (6,1%)

Ścinanie:

Siła poprzeczna obliczeniowa $V_{Sd} = 33,81 \text{ kN/mb}$

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 33,81 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 71,23 \text{ kN/mb}$ (47,5%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 4,63 \text{ kNm/mb}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 4,26 \text{ kNm/mb}$

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

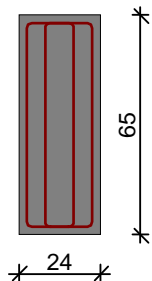
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-) 1,34 \text{ mm} < a_{lim} = 2545/200 = 12,73 \text{ mm}$ (10,6%)

1.6. Poz. 5.0 PODCIĄGI

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

poz. 5.1 Podciąg L[1] = 6,24 m

GEOMETRIA BELKI



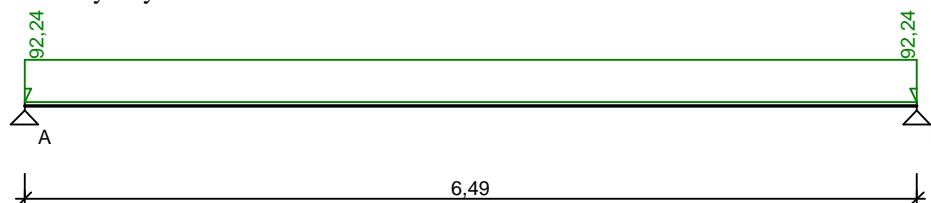
Wymiary przekroju:

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.3	75,82	1,16	--	87,95	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,65m·25,0kN/m ³]	3,90	1,10	--	4,29	cała belka
	Σ :	79,72	1,16		92,24	

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) $\phi = 2,95$

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 $\phi_d = 22 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

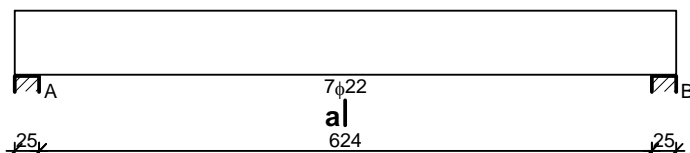
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

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

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 485,65$ kNm

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s2} = 2,77$ cm². Przyjęto **3φ12** o $A_{s2} = 3,39$ cm²

Zbrojenie potrzebne dolne $A_{s1} = 25,33$ cm². Przyjęto **7φ22** o $A_{s1} = 26,61$ cm² ($\rho = 1,87\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 485,65$ kNm $<$ $M_{Rd} = 500,30$ kNm (97,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 233,17$ kN

Zbrojenie strzemionami czterociętymi **φ8 co 160 mm** na odcinku 240,0 cm przy podporach oraz co 400 mm w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 233,17$ kN $<$ $V_{Rd3} = 281,27$ kN (82,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 419,73$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 419,73$ kNm

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

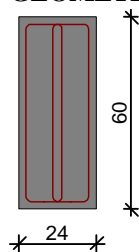
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 28,71$ mm $<$ $a_{lim} = 30,00$ mm (95,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 248,72$ kN

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,298$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (99,3%)

poz. 5.2 Podcią L[1] = 2,08 m, L[2] = 3,75 m, L[3] = 6,38 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm

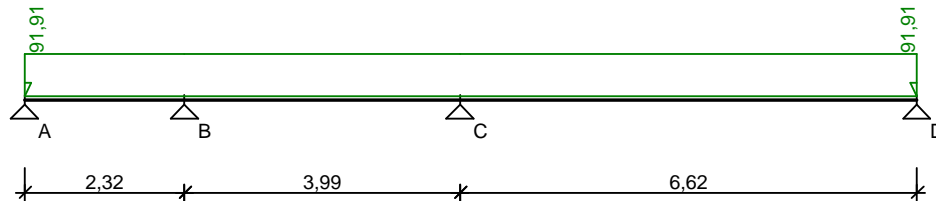
Wysokość przekroju $h = 60,0$ cm

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.3	75,82	1,16	--	87,95	cała belka
2.	Ciężar własny belki	3,60	1,10	--	3,96	cała belka

	[0,24m-0,60m-25,0kN/m ³]					
		Σ:	79,42	1,16		91,91

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 20$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 20$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

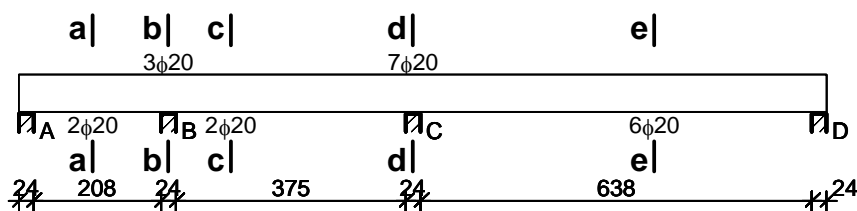
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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 $M_{Sd} = 52,97$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,31$ cm². Przyjęto **2φ20** o $A_s = 6,28$ cm² ($\rho = 0,47\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 52,97$ kNm < $M_{Rd} = 137,43$ kNm (38,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)51,87$ kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami czterociętymi ϕ_8 co 400 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)51,87$ kN < $V_{Rd1} = 67,93$ kN (76,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 45,77 \text{ kNm}$
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 45,77 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,118 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (39,3%)
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 1,03 \text{ mm} < a_{lim} = 2320/200 = 11,60 \text{ mm}$ (8,9%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 89,45 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora B:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)18,42 \text{ kNm}$
Przyjęto indywidualnie górą $3\phi 20$ o $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,70\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)18,42 \text{ kNm} < M_{Rd} = 197,98 \text{ kNm}$ (9,3%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)15,91 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)15,91 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)

Przęsło B - C:

Zginanie: (przekrój **c-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 28,50 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,75 \text{ cm}^2$. Przyjęto $2\phi 20$ o $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,47\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 28,50 \text{ kNm} < M_{Rd} = 137,43 \text{ kNm}$ (20,7%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)211,78 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 160 mm na odcinku $224,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części przęsła (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)211,78 \text{ kN} < V_{Rd3} = 263,79 \text{ kN}$ (80,3%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 24,63 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: rysy nie wyznaczono ($M_{cr} > M_{Sk}$)
Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)327,90 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)327,90 \text{ kNm}$
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,08 \text{ mm} < a_{lim} = 3990/200 = 19,95 \text{ mm}$ (10,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 227,10 \text{ kN}$
Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,282 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (94,1%)

Podpora C:

Zginanie: (przekrój **d-d**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)379,47 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 21,70 \text{ cm}^2$. Przyjęto $7\phi 20$ o $A_s = 21,99 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,66\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)379,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 430,49 \text{ kNm}$ (88,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)327,90 \text{ kNm}$
Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)327,90 \text{ kNm}$
Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,203 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (67,5%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój **e-e**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 331,63 \text{ kNm}$
Zbrojenie potrzebne $A_s = 18,08 \text{ cm}^2$. Przyjęto $6\phi 20$ o $A_s = 18,85 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,41\%$)
Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 331,63 \text{ kNm} < M_{Rd} = 341,72 \text{ kNm}$ (97,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 299,48 \text{ kN}$
Zbrojenie strzemionami czterociętymi $\phi 8$ co 120 mm na odcinku $300,0 \text{ cm}$ przy lewej podporze i na odcinku $180,0 \text{ cm}$ przy prawej podporze oraz co 400 mm na pozostałej części belki (decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)
Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 299,48 \text{ kN} < V_{Rd3} = 351,72 \text{ kN}$ (85,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 286,56 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 286,56 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,217 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm} \quad (72,5\%)$

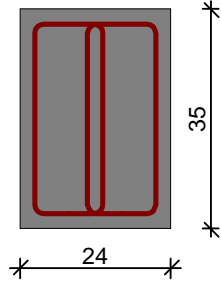
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 27,01 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm} \quad (90,0\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 302,87 \text{ kN}$

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

poz. 5.3 Podcią L[1] = 4,57 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

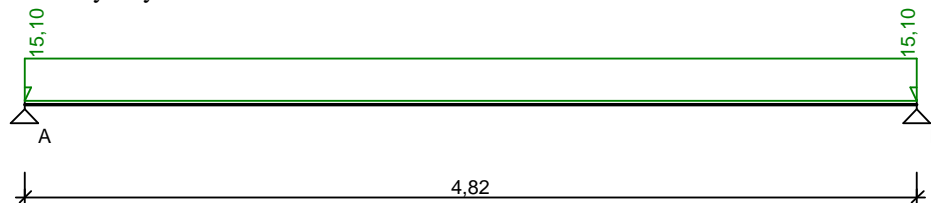
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.3	11,03	1,16	--	12,79	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,24m·0,35m·25,0kN/m ³]	2,10	1,10	--	2,31	cała belka
	Σ :	13,13	1,15		15,10	

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) $\phi = 2,95$

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 $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-IIIN (RB500)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

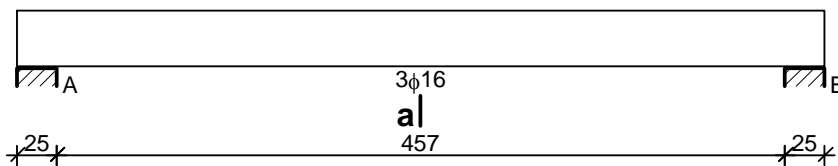
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

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

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{\text{sd}} = 43,87 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,60 \text{ cm}^2$. Przyjęto **3φ16** o $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,80\%$)
(decyduje warunek dopuszczalnej szerokości rys prostopadłych)

Warunek nośności na zginanie: $M_{\text{sd}} = 43,87 \text{ kNm} < M_{\text{Rd}} = 69,52 \text{ kNm}$ (63,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{\text{sd}} = 29,77 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{sd}} = 29,77 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 51,56 \text{ kN}$ (57,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 38,13 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 38,13 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,181 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$ (60,3%)

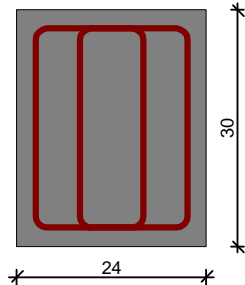
Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 17,31 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 4820/200 = 24,10 \text{ mm}$ (71,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk,lt}} = 30,00 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

poz. 5.4 Podcią $L = 3,20 \text{ m}$, $W[1] = 1,50 \text{ m}$

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

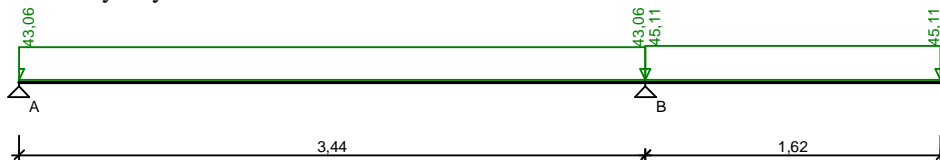
Wysokość przekroju $h = 30,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

1.	Ciężar płyty dla $L = 3,0$ m	3,62	1,10	--	3,98	przęsło A-B
2.	Ciężar płyty dla $l = 6,62$ m	7,95	1,10	--	8,75	prawy wspornik
3.	Obc. stałe dla $L = 3,0$ m	4,59	1,27	--	5,83	przęsło A-B
4.	Obc. stałe dla $L = 6,62$ m [10,130kN/m]	10,13	1,27	--	12,87	prawy wspornik
5.	Obc. zmienne dla $L = 3,0$ m [7,500kN/m]	7,50	1,30	--	9,75	przęsło A-B
6.	Obc. zmienne dla $L = 6,62$ m [16,550kN/m]	16,55	1,30	--	21,52	cała belka
7.	Ciężar własny belki [0,24m·0,30m·25,0kN/m ³]	1,80	1,10	--	1,98	cała belka
	Σ :	52,14	1,24		64,67	

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,95$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (RB500)** → $f_{yk} = 500$ 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)** → $f_{yk} = 240$ MPa, $f_{yd} = 210$ MPa, $f_{tk} = 320$ MPa

Średnica strzemion $\phi_s = 8$ mm

Zbrojenie montażowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

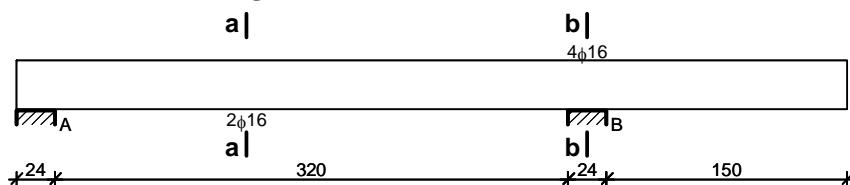
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

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

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 $M_{Sd} = 37,53 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 3,73 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ16** o $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,63\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 37,53 \text{ kNm} < M_{Rd} = 40,13 \text{ kNm}$ (93,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)74,73 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiunami czterociętymi **φ8 co 190 mm** na odcinku 114,0 cm przy prawej podporze oraz co 190 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)74,73 \text{ kN} < V_{Rd3} = 108,46 \text{ kN}$ (68,9%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 29,31 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 29,31 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,288 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (95,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 10,12 \text{ mm} < a_{lim} = 3440/200 = 17,20 \text{ mm}$ (58,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 68,39 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,160 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (53,3%)

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój **b-b**)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)59,19 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 6,34 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,27\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)59,19 \text{ kNm} < M_{Rd} = 71,35 \text{ kNm}$ (83,0%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,75 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiunami czterociętymi **φ8 co 190 mm** na odcinku 57,0 cm przy lewej podporze oraz co 190 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,75 \text{ kN} < V_{Rd3} = 111,47 \text{ kN}$ (50,0%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)47,80 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)47,80 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,172 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (57,5%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 6,50 \text{ mm} < a_{lim} = 1620/150 = 10,80 \text{ mm}$ (60,2%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk} = 54,64 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (34,0%)

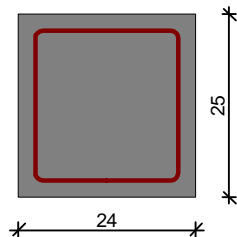
poz. 5.5 Podcią L[1] = 2,07 m

OBCIĄŻENIA NA BELCE

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.3	11,03	1,16	12,79	cała belka
2.	CieŜar własny belki [0,24m·0,25m·25,0kN/m ³]	1,50	1,10	1,65	cała belka
	Σ :	12,53	1,15	14,44	

GEOMETRIA BELKI



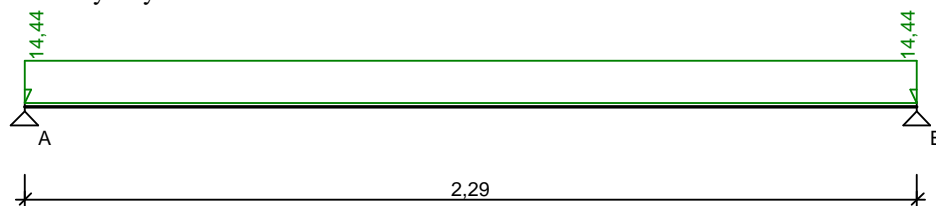
Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

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

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

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) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIIN (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 $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

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

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

Otulenie:

Klasa środowiska: **XC1**

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

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

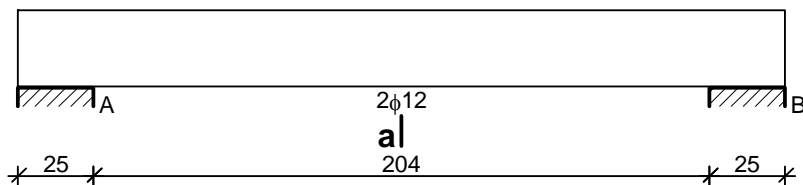
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/500$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój **a-a**)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 9,47 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 1,07 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,43\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 9,47 \text{ kNm} < M_{Rd} = 19,30 \text{ kNm}$ (49,1%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 11,58 \text{ kN}$

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi $\phi 6$ co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 11,58 \text{ kN} < V_{Rd1} = 34,75 \text{ kN}$ (33,3%)

SGU:

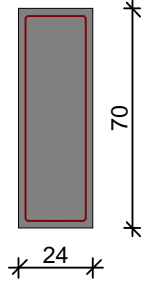
Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 8,21 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 8,21 \text{ kNm}$
 Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,152 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (50,7%)
 Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 3,39 \text{ mm} < a_{lim} = 2290/500 = 4,58 \text{ mm}$ (74,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 12,78 \text{ kN}$
 Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

poz. 5.6 Podcią L[1] = 8,30 m

GEOMETRIA BELKI



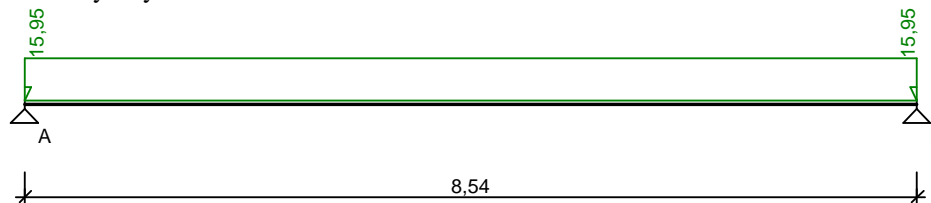
Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
 Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$
 Wysokość przekroju $h = 70,0 \text{ cm}$

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.1,97 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,97m]	8,98	1,10	--	9,88	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.1,97 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,97m]	1,12	1,30	--	1,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,70m·25,0kN/m ³]	4,20	1,10	--	4,62	cała belka
	Σ :	14,30	1,12		15,95	

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) $\phi = 3,11$

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

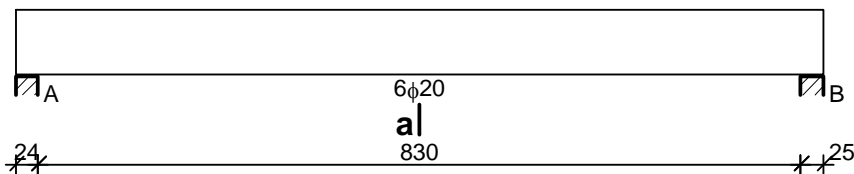
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/500$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 145,61$ kNm

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,52$ cm². Przyjęto **6φ20** o $A_s = 18,85$ cm² ($\rho = 1,19\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 145,61$ kNm $<$ $M_{Rd} = 422,47$ kNm (34,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 55,76$ kN

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 55,76$ kN $<$ $V_{Rd1} = 88,35$ kN (63,1%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 130,52$ kNm

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 130,52$ kNm

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,081$ mm $<$ $w_{lim} = 0,3$ mm (27,1%)

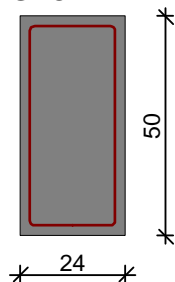
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 15,87$ mm $<$ $a_{lim} = 8545/500 = 17,09$ mm (92,8%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 59,38$ kN

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

poz. 5.7 Podcią L = 3,60 m, W[1] = 1,20 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b_w = 24,0$ cm
 Wysokość przekroju $h = 50,0$ cm
 Rodzaj belki: monolityczna

OBCIĄŻENIA NA BELCE

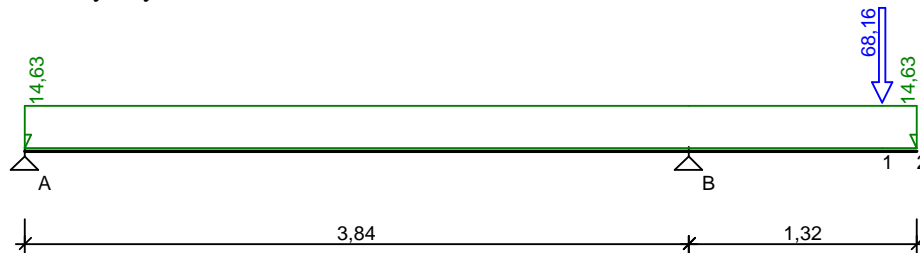
Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zastęg [m]
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer. 1,97 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,97m]	8,98	1,10	--	9,88	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 1,97 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,97m]	1,12	1,30	--	1,46	cała belka
3.	Ciężar własny belki [0,24m·0,50m·25,0kN/m ³]	3,00	1,10	--	3,30	cała belka
	Σ :	13,10	1,12		14,63	

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	x [m]	γ_f	k_d	F_d
1.	obc. z poz. 5.6	56,80	4,84	1,20	--	68,16

Schemat statyczny belki



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 $d_g = 8$ mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

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

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16$ mm

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 12$ mm

Strzemiona:

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

Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

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

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Otulinie:

Klasa środowiska: **XC1**

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm

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

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

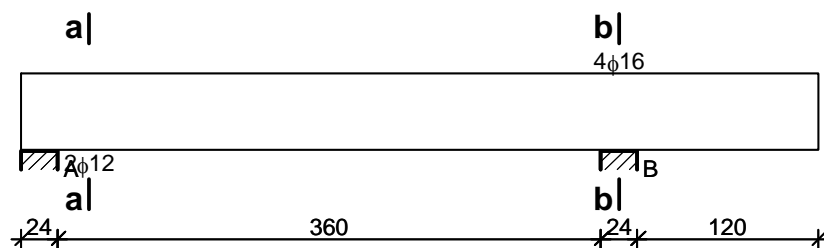
Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$

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

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/500$

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 $M_{Sd} = 0,82 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne (war. konstrukcyjny) $A_s = 1,46 \text{ cm}^2$. Przyjęto **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,20\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 0,82 \text{ kNm} < M_{Rd} = 43,05 \text{ kNm}$ (1,9%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = (-)42,72 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = (-)42,72 \text{ kN} < V_{Rd1} = 66,04 \text{ kN}$ (64,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 1,20 \text{ kNm}$

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

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)75,03 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)75,03 \text{ kNm}$

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = (-)2,20 \text{ mm} < a_{lim} = 3840/500 = 7,68 \text{ mm}$ (28,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 43,12 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Prawy wspornik:

Zginanie: (przekrój b-b)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{Sd} = (-)89,09 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne górne $A_{s1} = 4,89 \text{ cm}^2$. Przyjęto **4φ16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,72\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = (-)89,09 \text{ kNm} < M_{Rd} = 139,58 \text{ kNm}$ (63,8%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 78,90 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **φ6 co 110 mm** na odcinku 110,0 cm przy

lewej podporze oraz co 340 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 78,90 \text{ kN} < V_{Rd3} = 90,55 \text{ kN}$ (87,1%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{Sk} = (-)75,03 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = (-)75,03 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,174 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (58,0%)

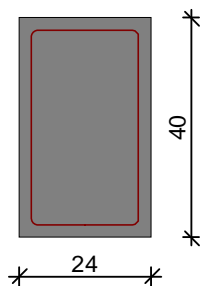
Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,61 \text{ mm} < a_{lim} = 1320/150 = 8,80 \text{ mm}$ (86,4%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 72,52 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,183 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (61,1%)

poz. 5.8 Podcią L[1] = 2,04 m

GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

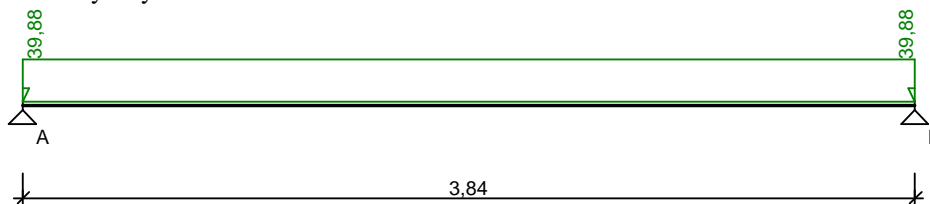
Szerokość przekroju $b_w = 24,0 \text{ cm}$

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

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obc. z poz. 4.3 [25,480kN/m]	25,48	1,20	30,58	cała belka
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer.1,00 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·1,00m]	0,57	1,30	0,74	cała belka
3.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 0,24 m i szer.1,00 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·1,00m]	4,56	1,30	5,93	cała belka
4.	Ciążar własny belki [0,24m·0,40m·25,0kN/m ³]	2,40	1,10	2,64	cała belka
	Σ:	33,01	1,21	39,88	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

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

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

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

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-IIIN (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 $\phi_d = 20 \text{ mm}$

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali **A-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. $\cot \theta = 2,00$

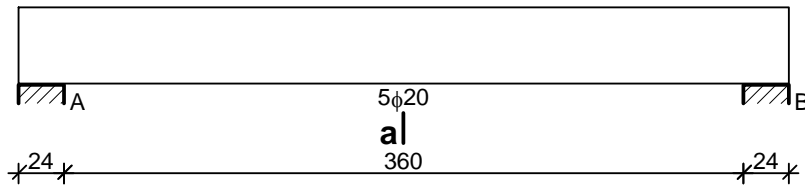
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = l_{eff}/500$

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

a|



Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{Sd} = 73,52 \text{ kNm}$

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,32 \text{ cm}^2$. Przyjęto $5\phi 20$ o $A_s = 15,71 \text{ cm}^2$ ($\rho = 1,80\%$)

(decyduje warunek dopuszczalnego ugięcia)

Warunek nośności na zginanie: $M_{Sd} = 73,52 \text{ kNm} < M_{Rd} = 159,00 \text{ kNm}$ (46,2%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{Sd} = 57,27 \text{ kN}$

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

Warunek nośności na ścinanie: $V_{Sd} = 57,27 \text{ kN} < V_{Rd1} = 60,47 \text{ kN}$ (94,7%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{Sk} = 60,84 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{Sk,lt} = 60,84 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,075 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (25,1%)

Maksymalne ugięcie od $M_{Sk,lt}$: $a(M_{Sk,lt}) = 7,22 \text{ mm} < a_{lim} = 3840/500 = 7,68 \text{ mm}$ (94,0%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{Sk,lt} = 59,41 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

1.7. POZ. 6.0 SŁUPY ŻELBETOWE.

Zaprojektowano słupy żelbetowe wylewane na mokro z betonu C20/25zbrojoną prętami ze stali A-IIIIN

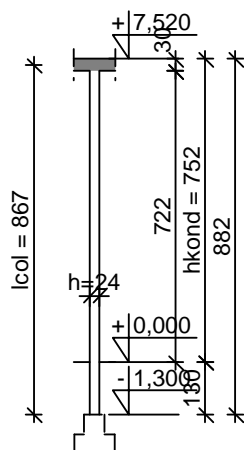
poz. 6.1 Słup S-1

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	γ_f	F_d
1.	obc. z poz. 3,2	88,30	1,26	111,26
2.	obc. z poz. 1,0	276,52	1,26	348,42
3.	Razem Σ :	364,82	1,26	459,68

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 22,89 \text{ kN}$

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 40,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 30,00 cm

- Wysokość rygla prawego 30,00 cm

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 7,52$ m

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00$ m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -1,30$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 8,67$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

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) $\phi = 3,01$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

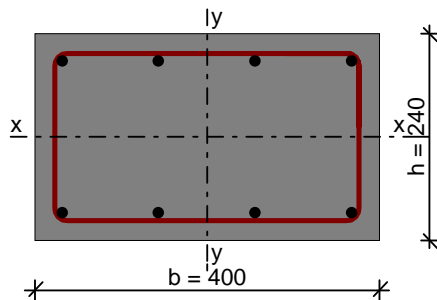
→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą $4\phi 12$ o $A_{2s} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem $4\phi 12$ o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po $2\phi 12$ o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto $8\phi 12$ o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,94\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 471,12 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 10,62 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 69,16 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 10,62 \text{ kNm}$: $N_d = 471,12 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1542,90 \text{ kN}$

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

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)	459,68	6,64	-308,42	1584,53	-68,78	68,78
1	471,12	10,62	-269,62	1542,90	-69,16	69,16
1(d)	482,57	6,97	-305,23	1580,77	-69,50	69,50

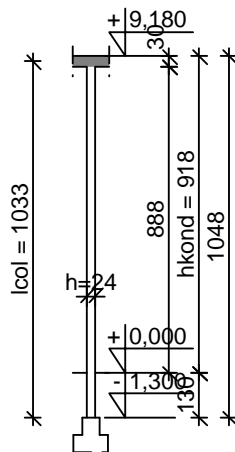
poz. 6.2 Słup S-2

Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp	Opis obciążenia	F_k	γ_f	F_d
1.	obc. z poz. 1,0	274,55	1,26	345,93
2.	Razem Σ :	274,55	1,26	345,93

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_0 = 27,27$ kN

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 40,0$ cm

Wysokość przekroju $h = 24,0$ cm

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Wysokość rygla lewego 30,00 cm

- Wysokość rygla prawego 30,00 cm

Poziom górnej kondygnacji $H_2 = 9,18$ m

Poziom dolnej kondygnacji $H_1 = 0,00$ m

Poziom górnej powierzchni fundamentu @ $H_0 = -1,30$ m

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 10,33$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wyboczeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1

W płaszczyźnie obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_x = 0,50$

Z płaszczyzny obciążenia:

- konstrukcja **nieprzesuwna**

- współczynnik długości wyboczeniowej $\beta_y = 0,70$

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) $\phi = 3,01$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

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

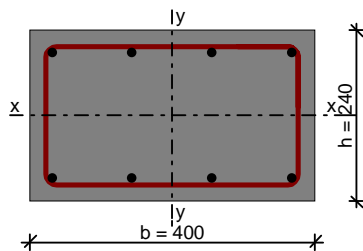
\rightarrow nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":

Przyjęto przez użytkownika górą **4 ϕ 12** o $A_{2s} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto przez użytkownika dołem **4 ϕ 12** o $A_{s1} = 4,52 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Przyjęto przez użytkownika po **2 ϕ 12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **8 ϕ 12** o $A_s = 9,05 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,94\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 359,57 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 9,82 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 64,45 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 6,43 \text{ kNm}$: $N_d = 373,20 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1586,99 \text{ kN}$

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

- konstrukcja **nieprzesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_x = 0,50$
- Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **nieprzesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_y = 0,70$

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 $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,12$

Zbrojenie podłużne:

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

Zbrojenie wzdłuż boku "b"

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

Zbrojenie wzdłuż boku "h"

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

Strzemiona:

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

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

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-I (St3SX-b)

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

Otulinie:

Klasa środowiska: XC1

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

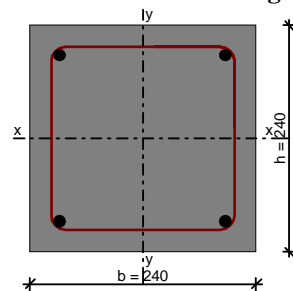
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ12** o $A_s = 2,26 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **4φ12** o $A_s = 4,52 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,79\%$)

Warunek nośności:

- dla $N_d = 639,57 \text{ kN}$: $M_{d,x} = 10,03 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 27,26 \text{ kNm}$

- dla $M_{d,x} = 10,03 \text{ kNm}$: $N_d = 639,57 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 856,57 \text{ kN}$

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

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)	635,40	6,35	-125,08	890,37	-27,50	27,50
1	639,57	10,03	-88,32	856,57	-27,26	27,26
1(d)	643,75	6,44	-124,26	889,64	-27,02	27,02

1.8. POZ. 7.0 WIEŃCE ŻELBETOWE.

Na obrzeżach stropów, na ścianach konstrukcyjnych i ścianach równoległych do belek należy wykonać w poziome 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 betony C25/30.

W-1 - 24/35 - wieńce na ścianach nie obciążonych stropem, zbrojenie 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 20 cm.

W-2 - 24/26 - wieńce na ścianach obciążonych stropem jednostronnie, zbrojenie 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 20 cm.

W-3 - 17/22 - wieńce na ścianach obciążonych stropem dwustronnie, zbrojenie 4 ϕ 12, strzemiona ϕ 6 co 20 cm.

Zbrojenie dodatkowe pomiędzy płytami prętami ϕ 10 ze stali A- IIIIN BST500S.

1.9. POZ. 8.0 WĘZEL BOCZNY

W stropie z paneli SMART należy zapewnić połączenia konstrukcyjne paneli z wieńcami zarówno przesłowe jak i boczne. Połączenie boczne wykonujemy poprzez wycięcie w bocznym kanale prostokątnego otworu, ułożenie zbrojenia łączącego wieńiec z płytą i zabetonowanie wraz z wieńcem. Strzemiona Φ 8 ze stali A-IIIIN BST500S (gatunek stali C), pręty podłużne Φ 12 ze stali A-IIIIN BST500S (gatunek stali C). Wypełnienie betonem C25/30.

Węzeł boczny należy wykonać w połowie długości płyty.

Dodatkowo należy zabroić otwór w stropie. Zbrojenie w postaci siatki prętami ϕ 10 ze stali A-IIIIN.

1.10. POZ. 9.0 WYMIANY W STROPOWE

Wymian stalowy dla płyty $L_{max} = 1,00 \text{ m}$

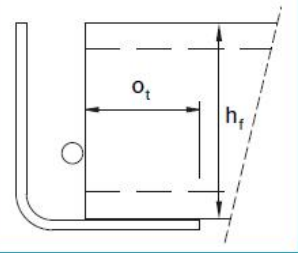
Wymiany dla płyt stropowych w stropie stalowe wg. instrukcji producenta płyt. Max rozpiętość wymianu $l=1.00 \text{ m}$. Na podstawie wykresu nośności przyjęto wymian PETRA 200-1200. Wymian należy dodatkowo zabezpieczyć farbą ogniochronną pęczniejącą. Max obciążenie na wymian $8.60 \text{ kN/m}^2 > 6,57 \text{ kN/m}^2$.

Przed poddaniem stropu obciążeniom eksploatacyjnym, złącza w pachwinach muszą zostać wypełnione zaprawą i zaprawa ta musi związać. Tylko wówczas możliwe jest rozważanie dystrybucji obciążeń w kierunku poprzecznym, pomiędzy płytami kanałowymi. Takie założenie dopuszcza Załącznik C europejskiej normy "Prefabrykaty z betonu – płyty kanałowe" (EN 1168) pod warunkiem, że poziome przemieszczenia stropu z płyt kanałowych ograniczone są przez:

- przylegające elementy konstrukcji,
- tarcie na podporach,
- tarcie w złączach bocznych,
- zbrojenie wieńcowe,
- nadbeton zbrojony siatką,

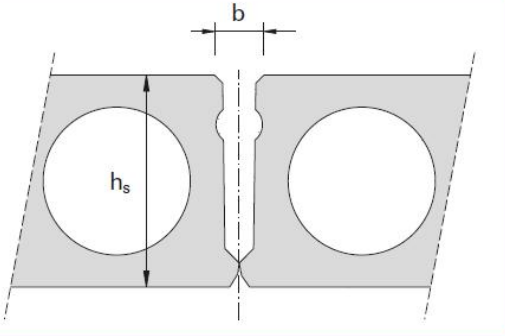
Maksymalne głębokości oparcia na wymianach PETRA [mm].

Wysokość płyty podpieranej [mm]	o_t [mm]
$h_f \leq 200$	80
$h_f > 200$	100



Zakres dopuszczalnych szerokości styków między płytami.

Wysokość płyty podpierającej [mm]	b [mm]	
	min	max
$h_s \leq 200$	50	70
$200 < h_s \leq 300$	50	70
$300 < h_s \leq 500$	50	65

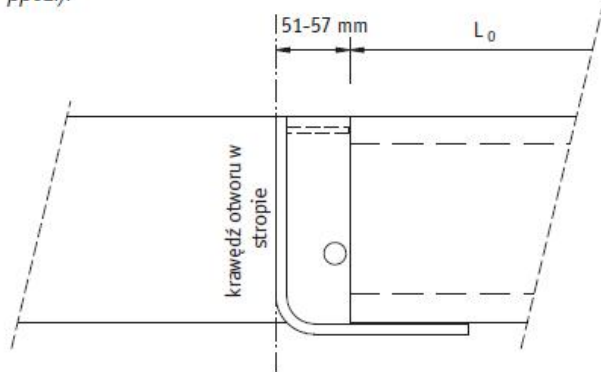


Położenie wymianu PETRA

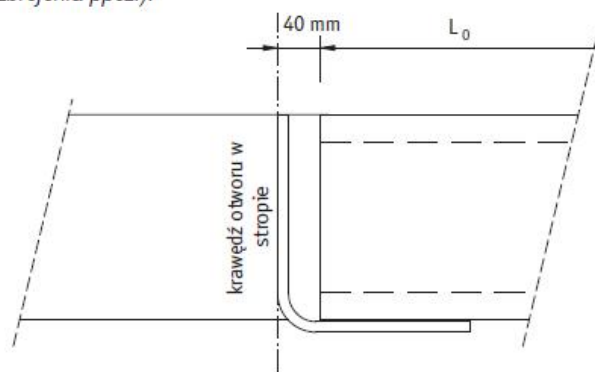
Określając położenie wymianu PETRA oraz długość płyty podpieranej należy pamiętać, że minimalna odległość pomiędzy krawędzią otworu a płytą podieraną wynosi 51 mm dla wymianow o wysokości blachy czołowej $h_f \leq 200$ mm oraz 57 mm dla pozostałych wymianow PETRA (Rysunek 6).

W przypadku krótkich wymianow PETRA ($L < 1200$ mm) pozbawionych zbrojenia ppoż., wzajemne położenie krawędzi otworu i płyty kanałowej powinno odpowiadać wytycznym na Rysunku 7.

Rysunek 6. Położenie płyty podpieranej (PETRA ze zbrojeniem ppoż.).

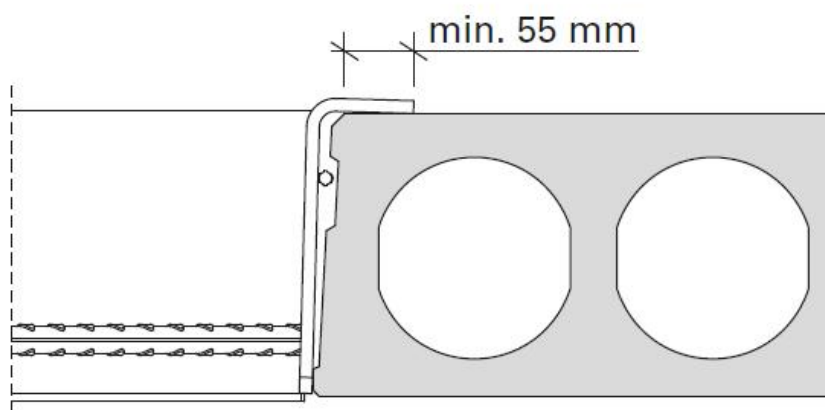


Rysunek 7. Położenie płyty podpieranej (PETRA pozbawiona zbrojenia ppoż.).

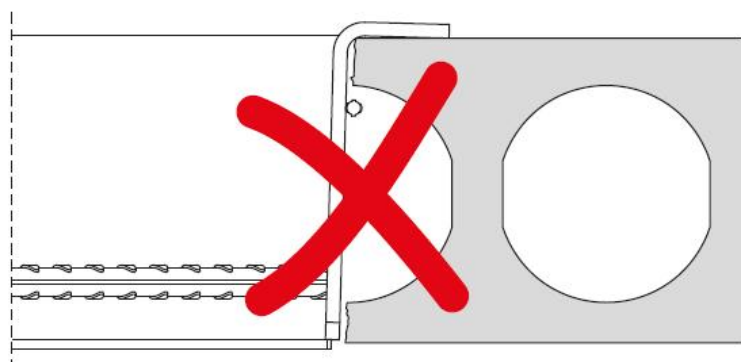


Dolna krawędź płyty opieranej powinna być usunięta, tak aby płyta spoczywała bezpośrednio na blasze czołowej. Na górnej powierzchni blach bocznych wymianu PETRA znajdują się otwory $\Phi 12$ mm przeznaczone do mocowania wymianu PETRA do podpierających go płyt kanałowych za pomocą kołków rozporowych. Przestrzeń między wymianem PETRA oraz płytą kanałową powinna być całkowicie zabetonowana w momencie betonowania całego stropu. Przed przyłożeniem obciążeń, beton wypełniający powinien osiągnąć pełną dojrzałość. Pętle transportowe spawane do blachy czołowej używane są w procesie produkcji oraz transportu produktu. Można je usunąć po zainstalowaniu wymianu PETRA.

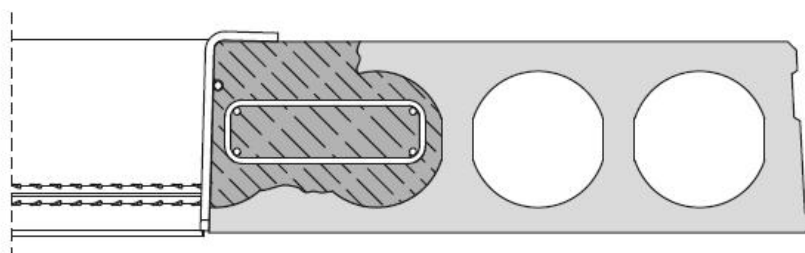
Wymian PETRA musi być opierany na nieuszkodzonej krawędzi płyty kanałowej.



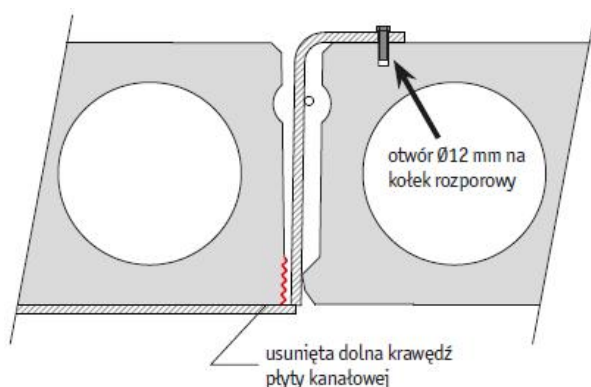
Niedopuszczalne jest opieranie wymianów PETRA w rejonie otwartych, niezazbrojonych kanałów.



W przypadku konieczności oparcia wymianu PETRA w rejonie otwartych kanałów, należy połączyć dwa sąsiednie kanały, zazbroić je i zabetonować w taki sposób, aby mogły stanowić podporę dla wymianu PETRA.



Dolna krawędź płyty opieranej powinna być usunięta, tak aby płyta spoczywała bezpośrednio na blasze czołowej. Na górnej powierzchni blach bocznych wymianu PETRA znajdują się otwory $\Phi 12$ mm przeznaczone do mocowania wymianu PETRA do podpierających go płyt kanałowych za pomocą kołków rozporowych.



Przeźren między wymianem PETRA oraz płytą kanałową powinna być całkowicie zabetonowana w momencie betonowania całego stropu. Przed przyłożeniem obciążeń, beton wypełniający powinien osiągnąć pełną dojrzałość. Wymiany stalowe dla płyt stropowych należy wykonać wg. instrukcji producenta płyt i wymianu. Max rozpiętość wymianu $l=1.20$ m, max obciążenie na wymian 30 kN/m.

1.11. POZ. 10.0 FUNDAMENTY.

Charakterystyka gruntowo-wodna

W obrębie przewierconych gruntów stwierdzono występowania wody gruntowej w szarych piaskach drobnoziarnistych nawierconych w wierceniu nr 1. Na głębokości $5,5$ m ppt nawiercono nawodnione osady piaszczyste, które najprawdopodobniej stanowią soczewkę pomiędzy osadami spoistymi. Zwierciadło wody o charakterze napiętym stabilizowało się $4,2$ m ppt. Głębokość zalegania warstwy wodonośnej oraz zwierciadła wody nie powinny stwarzać problemów budowlanych. Woda nie powinna także tworzyć agresywnego środowiska.

Geotechniczna charakterystyka gruntów

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 zróżnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia i plastyczności. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (ID) i stopień plastyczności gruntów spoistych (IL) oznaczono metodą A tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń statycznych parametry: gęstość objętościową (ρ) spójność (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.

Gleba

Od powierzchni występuje brunatny lub ciemnoszary nasyp niebudowlany wymieszany z glebą. Osad jest gliniasty, miękkoplastyczny oraz lekko wilgotny. W obrębie nasypu spotyka się odpady budowlane (gruz ceglany) oraz ciepłownicze. Strop nasypu z glebą znajduje się na głębokości 0 m (otw. 1, 2, 3) a spąg na głębokości od $0,5$ m (otw. 3) do $0,8$ m (otw. 1). Miąższość nasypu z glebą wynosi od $0,5$ m (otw. 3) do $0,8$ m (otw. 1). Nasyp wymieszany glebą nie może służyć do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Osad należy zebrać przed przystąpieniem do robót budowlanych, przymować i wykorzystać w trakcie prac urządzeniowo-rekultywacyjnych.

Warstwa I

Zaliczono do niej występujący lokalnie, w części północno-wschodniej, poniżej nasypu wymieszanego z glebą Pyły są miękkoplastyczne oraz lekko wilgotne. Strop pyłów piaszczystych znajduje się na głębokości $0,5$ m (otw. 3) a spąg na głębokości $0,8$ m (otw. 3). Miąższość pyłów piaszczystych wynosi $0,3$ m (otw. 3). Są to grunty mało spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej C.

Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Warstwa ta posiada względnie niską nośność i odkształcalność.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $IL(n) = 0,5$
- wilgotność naturalna: 22%
- gęstość objętościowa: $2,20$ T/m³
- spójność: 9 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego: 10°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 15500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-7}$ m/s

Warstwa IIa

Zaliczono do niej 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 $0,6$ m (otw. 2) do $0,8$ m (otw. 1, 3). Spąg glin piaszczystych z piaskami gliniastymi nawiercono na głębokości od $1,7$ m (otw. 3) do $1,9$ m (otw. 2). Miąższość glin piaszczystych z piaskami gliniastymi wynosi od $0,9$ m (otw. 3) do $1,3$ m (otw. 2). 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: $IL(n) = 0,35$
- wilgotność naturalna: 17%
- gęstość objętościowa: $2,10$ T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: $11,5^\circ$
- spójność: 11 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 20500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIb

Zaliczono do niej brązowe gliny piaszczyste. Gliny piaszczyste mają naturalną wilgotności oraz są twardoplastyczne. Strop twardoplastycznych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 1,8 m (otw. 1) do 1,9 m (otw. 2). Spąg twardoplastycznych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 2,6 m (otw. 1) do 3,8 m (otw. 2). Miąższość twardoplastycznych glin piaszczystych wynosi od 0,8 m (otw. 1) do 1,9 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: $IL(n) = 0,20$
- wilgotność naturalna: 12 %
- gęstość objętościowa: 2,20 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 18,2°
- spójność: 31 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 36000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIc

Zaliczono do niej występujące lokalnie, w części północno-wschodniej, na tej samej głębokości, co warstwa IIb brązowe gliny piaszczyste. Gliny piaszczyste są wilgotne oraz plastyczne. Strop plastycznych glin piaszczystych znajduje się na głębokości 1,7 m (otw. 3) a spąg na głębokości 4,1 m (otw. 3). Miąższość plastycznych glin piaszczystych wynosi 2,4 m (otw. 3). 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: $IL(n) = 0,35$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,10 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 12,5°
- spójność: 1 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 20500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa II d

Zaliczono do niej szare gliny piaszczyste. Szare gliny piaszczyste są lekko wilgotne oraz plastyczne. Strop szarych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 3,0 m (otw. 1) do 4,1 m (otw. 3). Spąg szarych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 4,7 m (otw. 2) do 6,0 m (otw. 3). Miąższość szarych glin piaszczystych wynosi od 0,9 m (otw. 2) do 1,9 m (otw. 3). W wierceniu nr 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: 12 %
- gęstość objętościowa: 2,20 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 17,5°
- spójność: 30 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 32500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa IIe

Zaliczono do niej kończące przewiercony profil osadów spoistych szare gliny piaszczyste. Gliny piaszczyste są wilgotne oraz są plastyczne. Strop wilgotnych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 4,7 m (otw. 2) do 4,8 m (otw. 1). Spąg wilgotnych glin piaszczystych znajduje się na głębokości od 5,5 m (otw. 1) do 6,0 m (otw. 2). Miąższość wilgotnych glin piaszczystych wynosi od 0,7 m (otw. 1) do 1,3 m (otw. 2). W wierceniu nr 2 glin piaszczystych nie przewiercono do 6 m. 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: $IL(n) = 0,35$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa: 2,05 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 12,5°
- spójność: 1 kPa
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 20500 kPa

- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-8}$ m/s

Warstwa III

Zaliczone do niej występujące lokalnie pomiędzy pakietami glin brązowych i szarych piaski gliniaste. Brązowe piaski gliniaste mają naturalną wilgotności oraz są miękkoplastyczne. Strop piasków gliniastych glin piaszczystych znajduje się na głębokości 2,6 m (otw. 1) a spąg na głębokości 3,0 m (otw. 1). Miąższość piasków gliniastych wynosi 0,3 m (otw. 1). Są to grunty spoiste należące do grupy konsolidacyjnej C. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Warstwa ta posiada względnie niską nośność.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności: $IL(n) = 0,50$
- wilgotność naturalna: 19 %
- gęstość objętościowa: 2,05 T/m³
- spójność: 9 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego: 10°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 15500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-7}$ m/s

Warstwa IV

Zaliczono do niej kończące przewiercony profil szare piaski drobnoziarniste. Piaski nawiercono jedynie w otworze nr 1. piaski drobne są nawodnione oraz średniozagęszczone. Strop piasków drobnych znajduje się na głębokości od 5,5 m (otw. 1) a spąg na głębokości 6,0 m (otw. 1). Miąższość piasków drobnych wynosi 0,5 m (otw. 1). W wierceniu nr 1 piasków tych nie przewiercono do 6 m.

- grunt niewysadzinowy,
- stopień zagęszczenia: $ID(n) = 0,55$
- wilgotność naturalna: 24%
- gęstość objętościowa: 1,90 T/m³
- kąt tarcia wewnętrznego: 30,5°
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 62000 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,5 \times 10^{-5}$

Stwierdzone warunki gruntowo-wodne, korzystne warunki budowlane i rodzaj projektowanej inwestycji (budynek I-kondygnacyjny) pozwalają na zaliczenie dokumentowanego podłoża do II 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 łąw i stóp fundamentowych poziom posadowienia na rzędnej 75.00 m n.p.m.

Roboty ziemne najlepiej prowadzić w miesiącach jesiennych przy naturalnym obniżeniu zwierciadła wody.

Wykopy należy zabezpieczyć przed nadmiernymi opadami atmosferycznymi i rozmakaniem gruntów.

Ławy i stopy należy posadzić na podkładzie z chudego betonu C8/10 gr. 10 cm.

1.12. ZAŁOŻENIA DLA FUNDAMENTÓW

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: $\square = 1,00$Obrót

Poślizg
Przebicie / ścinanie

GRUNT

Charakterystyczne parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Poziom	IL / ID [m]	Symbol	Typ wilgotności konsolidacji
1	Gлина piaszczysta	0,0	0,35	B	---
2	Gлина piaszczysta	-4,1	0,20	B	---

Pozostałe parametry gruntu:

Warstwa	Nazwa	Miąższość [m]	Spójność [kPa]	Kąt tarcia [deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	Mo [kPa]	M [kPa]
1	Gлина piaszczysta	4,1	26,3	15,5	21,0	26138,4	34851,2
2	Gлина piaszczysta	---	31,6	18,3	22,0	37056,5	49408,6

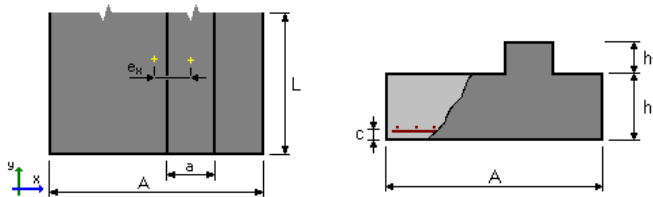
Ławy fundamentowe żelbetowe wylewane a mokro z betonu C20/25 zbrojone prętami ϕ 10 ze stali A-IIIIN, strzemiona ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St, pręty rozdzielcze ϕ 6 co 250 mm ze stali A-I St

poz. 10.1 Ławy fundamentowe Łf-1

Zebrańie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ściany z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.4,60 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·4,60m]	20,98	1,10	23,08
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.4,60 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·4,60m]	2,62	1,30	3,41
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
	Σ:	31,40	1,12	35,06

Geometria



$A = 0,60$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,288$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,8$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,8$ (m)
 poziom wody gruntowej $D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=35,06kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 18,12 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 53,18kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: A_z = 0,60 (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 = 222,72 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3,39

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=29,22kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 16,47 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 76 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 0,7 (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 53$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,06 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,04 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,10 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=35,06kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 14,82 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 49,88kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 14,96 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=35,06kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 14,82 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 49,88kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_z = 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(stab) = 14,11 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=35,06kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 53,18kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

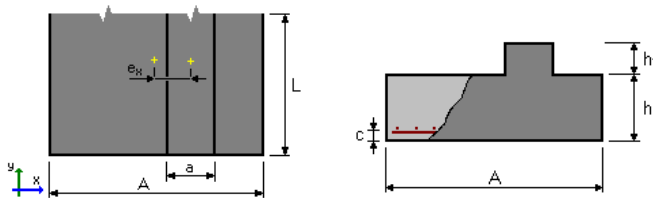
- wzdłuż boku A**
- minimalna: $A_x = 3,77$
 - wyliczona: $A_x = 3,77$
 - przyjęta: $A_x = 3,93 \phi 10$ co 20 (cm)

poz. 10.2 Ławy fundamentowe Łf-2

Zebrań obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 11,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,10m]	50,62	1,10	55,68
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 11,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·11,10m]	6,33	1,30	8,23
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
	Σ :	64,75	1,12	72,49

Geometria



$A = 0,60$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,288$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,8$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,8$ (m)
 poziom wody gruntowej: $D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 72,49$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 18,12$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 90,61$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*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: $Q_f = 222,72$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,99$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=60,41kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 16,47 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 128$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,2$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 62$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,17$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,23$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=72,49kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,82$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 87,31$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(stab) = 26,19$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) * m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=72,49kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 14,82$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 87,31$ kN/m $My = 0,00$ kN*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: $F(stab) = 22,56$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(stab) * m / F = +INF$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=72,49kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 90,61$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 3,77$
- wyliczona: $A_x = 3,77$
- przyjęta: $A_x = 3,93 \phi 10$ co 20 (cm)

poz. 10.4 Ławy fundamentowe Łf-4

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.11,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,10m]	50,62	1,10	55,68
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.11,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·11,10m]	6,33	1,30	8,23

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=143,76kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 22,77 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 166,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- My(stab) = 66,61 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=143,76kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 22,77 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 166,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 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(stab) = 41,40 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=143,76kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 171,59kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

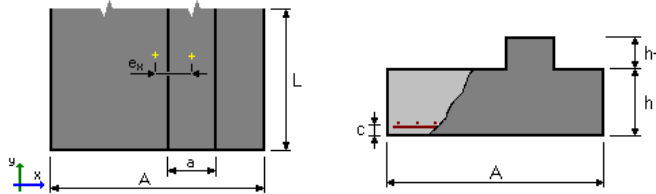
- minimalna: Ax = 5,42
- wyliczona: Ax = 5,42
- przyjęta: Ax = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)

poz. 10.5 Ławy fundamentowe Łf-5

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.2,70 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,70m]	12,31	1,10	13,54
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.2,70 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,70m]	1,54	1,30	2,00
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 8.5.2 [25,540kN/m]	25,54	1,20	30,65
	Σ :	47,19	1,16	54,77

Geometria



$A = 0,60 \text{ (m)}$ $a = 0,24 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,20 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,288 \text{ (m}^3\text{/m)}$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 54,77 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,25 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 74,02 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,60 \text{ (m)}$
- 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: $Q_f = 222,72 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 2,44$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 47,22 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $17,50 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 108 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,0 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 15 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 59 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,13 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,05 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,18 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 54,77 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,75 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 70,52 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 21,15 \text{ (kN}^*\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 54,77 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,75 \text{ (kN/m)}$

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 70,52 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,60 \text{ (m)}$
- 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: $F(\text{stab}) = 18,77 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 54,77 \text{ kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 74,02 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^* \text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

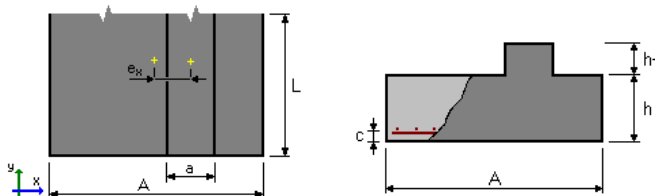
- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10 \text{ co } 14 \text{ (cm)}$

poz. 10.6 Ławy fundamentowe Łf-6

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 11,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,10m]	50,62	1,10	55,68
2.	Warstwa cementowa i cementowo-wapienna na kruszywie żuźlowym (ciepła) grub. 3 cm i szer. 11,10 m [15,0kN/m ³ ·0,03m·11,10m]	5,00	1,30	6,50
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 2.3 [34,660kN/m]	34,66	1,25	43,32
	Σ :	98,08	1,16	114,09

Geometria



$$A = 0,70 \text{ (m)}$$

$$a = 0,24 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,20 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m)}$$
 objętość betonu fundamentu: $V = 0,328 \text{ (m}^3\text{/m)}$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,8 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\text{min}} = 1,8 \text{ (m)}$$

poziom wody gruntowej

$D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=114,09\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 23,54$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 137,63\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 0,70$ (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: $Q_f = 260,47$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 1,53$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=98,35\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $21,40$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 171$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,5$ (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 18$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 69$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,29$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,06$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,36$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=114,09\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 19,26$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 133,35\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 46,67$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=114,09\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 19,26$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 133,35\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 0,70$ (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: $F(\text{stab}) = 33,43$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=114,09kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 137,63kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

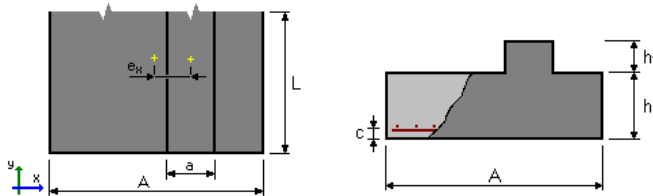
- minimalna: Ax = 5,42
- wyliczona: Ax = 5,42
- przyjęta: Ax = 5,61 φ 10 co 14 (cm)

poz. 10.7 Ławy fundamentowe Łf-7

Zebrańie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ _f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.11,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,10m]	50,62	1,10	55,68
2.	Warstwa cementowa i cementowo-wapienna na kruszywie żuźlowym (ciepła) grub. 3 cm i szer.11,10 m [15,0kN/m ³ ·0,03m·11,10m]	5,00	1,30	6,50
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 2.4 [15,710kN/m]	15,71	1,25	19,64
5.	Obc. z poz. 4.1 [59,390kN/m]	59,39	1,20	71,27
	Σ:	138,52	1,17	161,67

Geometria



A = 0,90 (m) a = 0,24 (m)
h = 0,40 (m)
h1 = 0,20 (m)
ex = 0,00 (m) objętość betonu fundamentu: V = 0,408 (m³/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 1,8 (m)
minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,8 (m)
poziom wody gruntowej Dw = 4,2 (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=161,67kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 32,12 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 193,79kN/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: $Q_f = 336,51$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,41$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=138,18$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 29,20 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 186$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,7$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 20$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 73$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,37$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,07$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,44$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=161,67$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 26,28$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 187,95$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(stab) = 84,58$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) * m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=161,67$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 26,28$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 187,95$ kN/m $My = 0,00$ kN*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: $F(stab) = 46,71$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(stab) * m / F = +INF$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=161,67$ kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 193,79$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

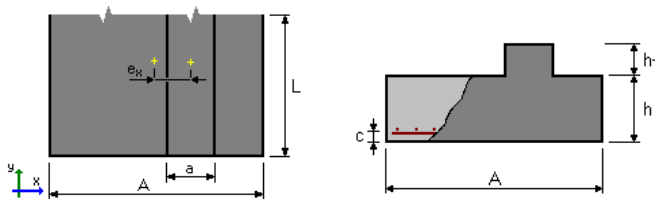
	wzdłuż boku A
- minimalna:	$A_x = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

poz. 10.8 Ławy fundamentowe Łf-8

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 2,70 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,70m]	12,31	1,10	13,54
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 2,70 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,70m]	1,54	1,30	2,00
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 8.5.2 [16,830kN/m]	16,83	1,20	20,20
	Σ:	38,48	1,15	44,32

Geometria



$A = 0,60$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,288$ (m³/m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 44,32$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,25$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 63,57$ kN/m $M_y = 0,00$ kN·m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,60$ (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: $Q_f = 222,72$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,84$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 38,54$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 17,50 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 93$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,9$ (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 56$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,09$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)

OBRÓT - CAŁKOWITE: $S = 0,14 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=44,32\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,75 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 60,07\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 $- My(\text{stab}) = 18,02 \text{ (kN}^*\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=44,32\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,75 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 60,07\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}^*\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 0,60 \text{ (m)}$
- 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:
 $- \text{w poziomie posadowienia: } F(\text{stab}) = 16,41 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=44,32\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 63,57\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}^*\text{m/m}$

- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

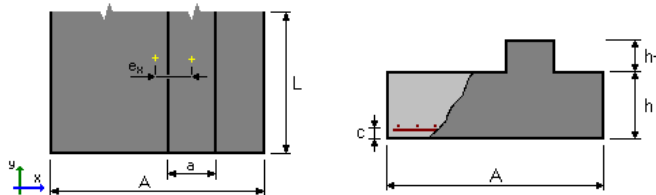
- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10 \text{ co } 14 \text{ (cm)}$

poz. 10.9 Ławy fundamentowe Łf-9

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.2,70 m [$19,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,24\text{m} \cdot 2,70\text{m}$]	12,31	1,10	13,54
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.2,70 m [$19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 2,70\text{m}$]	1,54	1,30	2,00
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [$25,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,24\text{m} \cdot 1,30\text{m}$]	7,80	1,10	8,58
	Σ :	21,65	1,11	24,12

Geometria



$A = 0,40 \text{ (m)}$ $a = 0,24 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,20 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,208 \text{ (m}^3\text{/m)}$

otulina zbrojenia:	c	$= 0,05 \text{ (m)}$
poziom posadowienia:	D	$= 1,8 \text{ (m)}$
minimalny poziom posadowienia:	D_{\min}	$= 1,8 \text{ (m)}$
poziom wody gruntowej	D_w	$= 4,2 \text{ (m)}$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 24,12 \text{ kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 10,67 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 34,79 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{--}} = 0,40 \text{ (m)}$
- 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: $Q_f = 147,76 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3,44$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 21,73 \text{ kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,70 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 79 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,6 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 50 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,05 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,04 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,09 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 24,12 \text{ kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 8,73 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 32,85 \text{ kN/m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}^*\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 6,57 \text{ (kN}^*\text{m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=24,12kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 8,73 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 32,85kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A_ = 0,40 (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) = 9,31 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=24,12kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 34,79kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

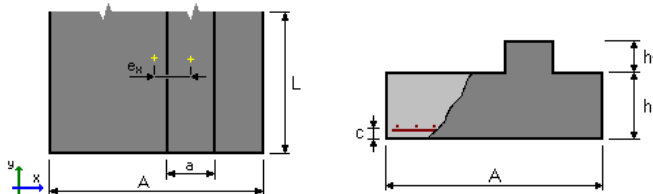
- minimalna: Ax = 5,42
- wyliczona: Ax = 5,42
- przyjęta: Ax = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)

poz. 10.10 Ławy fundamentowe Łf-10

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.2,70 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,70m]	12,31	1,10	13,54
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.2,70 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,70m]	1,54	1,30	2,00
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 5.4 [105,350kN/m]	105,35	1,20	126,42
5.	Obc. z poz. 2.3 [34,660kN/m]	34,66	1,20	41,59
	Σ:	161,66	1,19	192,13

Geometria



$$A = 1,00 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,20 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m) objętość betonu fundamentu: } V = 0,448 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,8 \text{ (m)}$$

minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,8$ (m)
poziom wody gruntowej $D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=192,13\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 36,41$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 228,54\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,00$ (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: $Q_f = 374,80$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / Nr = 1,33$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=161,45\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $33,10$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 195$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8$ (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 20$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 76$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,42$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,08$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,50$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=192,13\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,79$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 221,92\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 110,96$ (kN \cdot m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=192,13\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 29,79$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 221,92\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,00$ (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: $F(\text{stab}) = 54,86$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=192,13kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 221,92kN/m My = 0,00kN*m/m
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q / Qr = 30,52

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=192,13kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 228,54kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

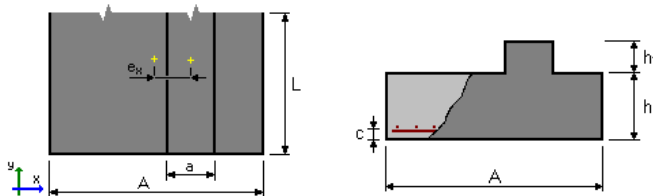
- minimalna: Ax = 5,42
- wyliczona: Ax = 5,42
- przyjęta: Ax = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)

poz. 10.11 Ławy fundamentowe Łf-11

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.2,70 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·2,70m]	12,31	1,10	13,54
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.2,70 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·2,70m]	1,54	1,30	2,00
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 2.4 [15,710kN/m]	15,71	1,25	19,64
5.	Obc. z poz. 5.4 [105,350kN/m]	105,35	1,20	126,42
	Σ :	142,71	1,19	170,18

Geometria



A = 0,90 (m) a = 0,24 (m)
h = 0,40 (m)
h1 = 0,20 (m)
ex = 0,00 (m) objętość betonu fundamentu: V = 0,408 (m³/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)
poziom posadowienia: D = 1,8 (m)
minimalny poziom posadowienia: Dmin = 1,8 (m)
poziom wody gruntowej Dw = 4,2 (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=170,18kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu

- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 32,12$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 202,30$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{_} = 0,90$ (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: $Q_f = 336,51$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,35$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 143,01$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $29,20$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 191$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,7$ (m)
- Naprężenie na poziomie z :
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 21$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 73$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,39$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,07$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,46$ (cm) $< S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 170,18$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 26,28$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 196,46$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 88,41$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 170,18$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 26,28$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 196,46$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*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: $F(\text{stab}) = 48,64$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 170,18$ kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 202,30$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$

- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

poz. 10.12 Ławy fundamentowe Łf-12

Zebrańie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 9,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·9,20m]	41,95	1,10	46,15
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 9,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,20m]	5,24	1,30	6,81
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
	Σ :	54,99	1,12	61,54

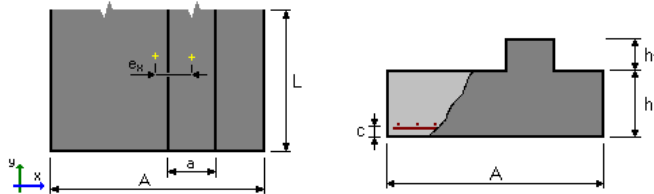
Zebrańie obciążeń kN/m obc. z ławy Łf-3

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 11,10 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,10m]	50,62	1,10	55,68
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 11,10 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·11,10m]	6,33	1,30	8,23
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 4.3 [10,670kN/m]	10,67	1,20	12,80
	Σ :	75,42	1,13	85,30

$$\Sigma N = 61,54 \text{ kN} + 85,30 \text{ kN} = 146,84 \text{ kN}$$

$$M = (85,30 - 61,54) \cdot 0,13 = 3,08 \text{ kNm}$$

Geometria



$$A = 1,20 \text{ (m)}$$

$$a = 0,24 \text{ (m)}$$

$$h = 0,40 \text{ (m)}$$

$$h_1 = 0,20 \text{ (m)}$$

$$e_x = 0,00 \text{ (m) objętość betonu fundamentu: } V = 0,528 \text{ (m}^3\text{/m)}$$

$$\text{otulina zbrojenia: } c = 0,05 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom posadowienia: } D = 1,8 \text{ (m)}$$

$$\text{minimalny poziom posadowienia: } D_{\min} = 1,8 \text{ (m)}$$

$$\text{poziom wody gruntowej } D_w = 4,2 \text{ (m)}$$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=146,84\text{kN/m}$ $M_y=3,08\text{kN}^*\text{m/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 44,99 \text{ (kN/m)}$

- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 191,83 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 1,17 \text{ (m)}$
- 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: $Q_f = 439,49 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,86$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 131,11 \text{ kN/m}$ $M_y = 2,75 \text{ kN*m/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $40,90 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 143 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,7 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 18 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 74 \text{ (kPa)}$
- 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: L1 (długotrwała)
 $N = 146,84 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 36,81 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 183,65 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 110,19 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = 25,76$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 146,84 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 36,81 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 183,65 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- 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: $F(\text{stab}) = 47,16 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 146,84 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 183,65 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 12,62$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 146,84 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 191,83 \text{ kN/m}$ $M_y = 3,08 \text{ kN*m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

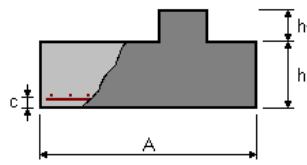
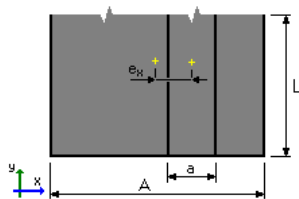
- wzdłuż boku A**
- minimalna: $A_x = 5,42$
 - wyliczona: $A_x = 5,42$
 - przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

poz. 10.13 Ławy fundamentowe Łf-13

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 11,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·11,20m]	51,07	1,10	56,18
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 11,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·11,20m]	6,38	1,30	8,29
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 4.1 [4,020kN/m]	4,02	1,20	4,82
	Σ :	69,27	1,12	77,88

Geometria



$A = 0,60$ (m)
 $L = 15,00$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,288$ (m³/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,8$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,8$ (m)
 poziom wody gruntowej: $D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 77,88$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,25$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 97,13$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*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: $Q_f = 222,72$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,86$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=69,54kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 17,50 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 145$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,2$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 18$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 62$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,20$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,26$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=77,88kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,75$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 93,63$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(stab) = 28,09$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(stab) * m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=77,88kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 15,75$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 93,63$ kN/m $My = 0,00$ kN*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: $F(stab) = 23,99$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(stab) * m / F = +INF$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=77,88kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 97,13$ kN/m $My = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

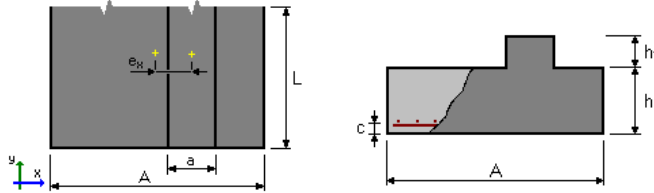
poz. 10.14 Ławy fundamentowe Łf-14

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.7,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·7,20m]	32,83	1,10	36,11
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.7,20	4,10	1,30	5,33

	m [19,0kN/m ³ ·0,03m·7,20m]			
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
	Σ:	44,73	1,12	50,02

Geometria



$A = 0,60$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,288$ (m³/m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 50,02$ kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 19,25$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 69,27$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_{\text{z}} = 0,60$ (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: $Q_f = 222,72$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,60$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 44,66$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 17,50 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 104$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,0$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 14$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 59$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,12$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,05$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,17$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 50,02$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 15,75$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 65,77$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 19,73$ (kN*m/m)

- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$
- POŚLIZG**
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=50,02kN/m
 - Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 15,75 (kN/m)
 - Obciążenie wymiarujące: Nr = 65,77kN/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(stab) = 17,70 (kN/m)
 - Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=50,02kN/m
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 69,27kN/m My = 0,00kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

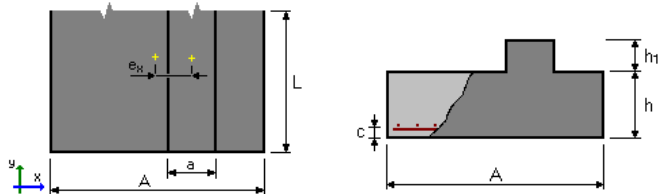
- minimalna: Ax = 5,42
- wyliczona: Ax = 5,42
- przyjęta: Ax = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)

poz. 10.15 Ławy fundamentowe Łf-15

Zebrań obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer.9,20 m [19,000kN/m ³ ·0,24m·9,20m]	41,95	1,10	46,15
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer.9,20 m [19,0kN/m ³ ·0,03m·9,20m]	5,24	1,30	6,81
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer.1,30 m [25,0kN/m ³ ·0,24m·1,30m]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 2.2 [35,930kN/m]	35,93	1,32	47,43
5.	Obc. z poz. 5.7 [88,950kN/m]	88,95	1,20	106,74
	Σ :	179,87	1,20	215,70

Geometria



A = 1,40 (m) a = 0,24 (m)
 h = 0,40 (m)
 h1 = 0,20 (m)
 ex = 0,00 (m) objętość betonu fundamentu: V = 0,608 (m³/m)

otulina zbrojenia: c = 0,05 (m)

poziom posadowienia: D = 1,8 (m)
minimalny poziom posadowienia: D_{min} = 1,8 (m)
poziom wody gruntowej Dw = 4,2 (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=215,70kN/m
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 53,57 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 269,27kN/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 = 529,75 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 1,59

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
N=192,59kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: 48,70 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 172 (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,0 (m)
- Napężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: σ_{zd} = 20 (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 79 (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: s' = 0,41 (cm)
 - wtórne: s'' = 0,09 (cm)
 - CAŁKOWITE: S = 0,50 (cm) < S_{dop} = 7,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=215,70kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 43,83 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 259,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - My(stab) = 181,67 (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=215,70kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 43,83 (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 259,53kN/m My = 0,00kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: A₋ = 1,40 (m)
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: μ = 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) = 65,25 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=215,70\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 259,53\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 6,32$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=215,70\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 269,27\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

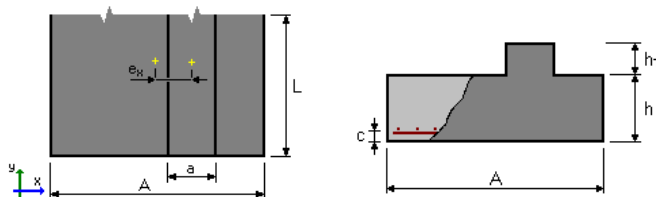
	<i>wzdłuż boku A</i>
- minimalna:	$A_x = 5,42$
- wyliczona:	$A_x = 5,42$
- przyjęta:	$A_x = 5,61 \phi 10 \text{ co } 14 \text{ (cm)}$

poz. 10.16 Ławy fundamentowe Łf-16

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Mur z cegły (cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna) grub. 24 cm i szer. 7,20 m [$19,000\text{kN/m}^3 \cdot 0,24\text{m} \cdot 7,20\text{m}$]	32,83	1,10	36,11
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 3 cm i szer. 7,20 m [$19,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,03\text{m} \cdot 7,20\text{m}$]	4,10	1,30	5,33
3.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [$25,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,24\text{m} \cdot 1,30\text{m}$]	7,80	1,10	8,58
4.	Obc. z poz. 2.1 [32,160kN/m]	32,16	1,32	42,45
5.	Obc. z poz. 5.7 [88,950kN/m]	88,95	1,20	106,74
	$\Sigma:$	165,84	1,20	199,21

Geometria



$A = 1,10 \text{ (m)}$ $a = 0,24 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,20 \text{ (m)}$
 $ex = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,488 \text{ (m}^3/\text{m)}$

otulina zbrojenia:	c	$= 0,05 \text{ (m)}$
poziom posadowienia:	D	$= 1,8 \text{ (m)}$
minimalny poziom posadowienia:	D_{min}	$= 1,8 \text{ (m)}$
poziom wody gruntowej	D_w	$= 4,2 \text{ (m)}$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=199,21\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 40,70 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 239,91\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_ = 1,10 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,48 \quad i_B = 1,00$$

$$N_C = 10,32 \quad i_C = 1,00$$

$$N_D = 3,56 \quad i_D = 1,00$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 413,27 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / Nr = 1,40$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N=166,01\text{kN/m}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $37,00 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 185 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 1,8 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 21 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 75 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,40 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,08 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,48 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=199,21\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 33,30 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 232,51\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $My(\text{stab}) = 127,88 \text{ (kN*m/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=199,21\text{kN/m}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 33,30 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 232,51\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$
- 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: $F(\text{stab}) = 57,72 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +\text{INF}$

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=199,21\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 232,51\text{kN/m}$ $My = 0,00\text{kN*m/m}$

- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q / Q_r = 14,37$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=199,21\text{kN/m}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 239,91\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Powierzchnia zbrojenia [cm^2/m]:

wzdłuż boku A

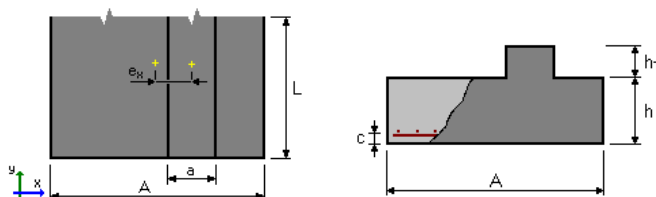
- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

poz. 10.17 Ławy fundamentowe Łf-17

Zebranie obciążeń kN/m

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Ciężar ścianki szklanej	8,78	1,30	11,41
2.	Ściany fundamentowe betonowe grub. 24 cm i szer. 1,30 m [$25,0\text{kN/m}^3 \cdot 0,24\text{m} \cdot 1,30\text{m}$]	7,80	1,10	8,58
	Σ :	16,58	1,21	19,99

Geometria



$A = 0,40$ (m) $a = 0,24$ (m)
 $h = 0,40$ (m)
 $h_1 = 0,20$ (m)
 $e_x = 0,00$ (m) objętość betonu fundamentu: $V = 0,208$ (m^3/m)

otulina zbrojenia: $c = 0,05$ (m)
 poziom posadowienia: $D = 1,8$ (m)
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\text{min}} = 1,8$ (m)
 poziom wody gruntowej: $D_w = 4,2$ (m)

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=19,99\text{kN/m}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 10,67$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 30,66\text{kN/m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m/m}$
- Zastępczy wymiar fundamentu: $A_- = 0,40$ (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: $Q_f = 147,76$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 3,90$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 16,52$ kN/m
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $9,70$ (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 66$ (kPa)
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 0,4$ (m)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 12$ (kPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 46$ (kPa)
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,03$ (cm)
 - wtórne: $s'' = 0,03$ (cm)
 - CAŁKOWITE: $S = 0,06$ (cm) < $S_{dop} = 7,00$ (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 19,99$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,73$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 28,72$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
 - $M_y(\text{stab}) = 5,74$ (kN*m/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) * m / M = +INF$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 19,99$ kN/m
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 8,73$ (kN/m)
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 28,72$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{_} = 0,40$ (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: $F(\text{stab}) = 8,38$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) * m / F = +INF$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 19,99$ kN/m
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 30,66$ kN/m $M_y = 0,00$ kN*m/m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

wzdłuż boku A

- minimalna: $A_x = 5,42$
- wyliczona: $A_x = 5,42$
- przyjęta: $A_x = 5,61 \phi 10$ co 14 (cm)

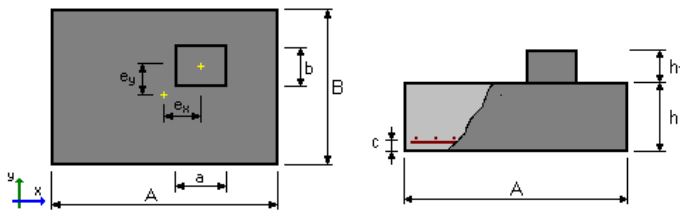
poz. 10.18 Stopa fundamentowa St-1

Zebranie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 6.1 [364,820kN/m]	364,82	1,26	459,67

2.	Ciężar słupa [20,810kN/m]	20,81	1,10	22,89
	Σ:	385,63	1,25	482,56

Geometria



$A = 1,50 \text{ (m)}$ $a = 0,40 \text{ (m)}$
 $B = 1,50 \text{ (m)}$ $b = 0,24 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,20 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_y = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 0,919 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,8 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{min} = 1,8 \text{ (m)}$
 poziom wody gruntowej $D_w = 4,2 \text{ (m)}$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 482,56 \text{ kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 93,93 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 576,49 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN}\cdot\text{m}$
- 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: $Q_f = 1419,62 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,99$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 386,05 \text{ kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $85,39 \text{ (kN)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 210 \text{ (kPa)}$
- Mięszkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,0 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 21 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 103 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,69 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,11 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,81 \text{ (cm)} < S_{dop} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=482,56kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 76,85 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 559,41kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:
- Mx(stab) = 419,56 (kN*m)
- My(stab) = 419,56 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: M(stab) * m / M = +INF

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=482,56kN
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 76,85 (kN)
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 559,41kN 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(stab) = 137,01 (kN)
- Współczynnik bezpieczeństwa: F(stab) * m / F = +INF

ŚCINANIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=482,56kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 559,41kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Współczynnik bezpieczeństwa: Q / Qr = 3,67

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=482,56kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 576,49kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
N=482,56kN
- Obciążenie wymiarujące: Nr = 576,49kN Mx = -0,00kN*m My = 0,00kN*m
- Powierzchnia zbrojenia [cm²/m]:

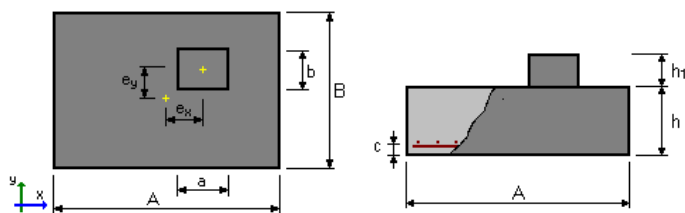
	<i>wzdłuż boku A</i>	<i>wzdłuż boku B</i>
- minimalna:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- wyliczona:	Ax = 5,42	Ay = 5,42
- przyjęta:	Ax = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)	Ay = 5,61 ϕ 10 co 14 (cm)

poz. 10.19 Stopa fundamentowa St-2

Zebranie obciążeń kN

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. z poz. 6.3 [504,290kN/m]	504,29	1,26	635,41
2.	Ciężar słupa [7,600kN/m]	7,60	1,10	8,36
	Σ :	511,89	1,26	643,77

Geometria



$A = 1,60 \text{ (m)}$ $a = 0,24 \text{ (m)}$
 $B = 1,60 \text{ (m)}$ $b = 0,24 \text{ (m)}$
 $h = 0,40 \text{ (m)}$
 $h_1 = 0,20 \text{ (m)}$
 $e_x = 0,00 \text{ (m)}$
 $e_y = 0,00 \text{ (m)}$ objętość betonu fundamentu: $V = 1,036 \text{ (m}^3\text{)}$

otulina zbrojenia: $c = 0,05 \text{ (m)}$
 poziom posadowienia: $D = 1,8 \text{ (m)}$
 minimalny poziom posadowienia: $D_{\min} = 1,8 \text{ (m)}$
 poziom wody gruntowej $D_w = 4,2 \text{ (m)}$

Wyniki obliczeniowe

WARUNEK NOŚNOŚCI

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 643,77 \text{ kN}$
- Wyniki obliczeń na poziomie: posadowienia fundamentu
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 108,27 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 752,04 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_{\text{--}} = 1,60 \text{ (m)}$ $B_{\text{--}} = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynniki nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$N_B = 0,48$ $i_B = 1,00$
 $N_C = 10,32$ $i_C = 1,00$
 $N_D = 3,56$ $i_D = 1,00$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 1616,94 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,74$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
- Kombinacja wymiarująca: L1
 $N = 515,02 \text{ kN}$
- Charakterystyczna wartość ciężaru fundamentu i nadległego gruntu: $98,42 \text{ (kN)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 240 \text{ (kPa)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 3,1 \text{ (m)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 26 \text{ (kPa)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{\gamma} = 104 \text{ (kPa)}$
- Osiadanie:
 - pierwotne: $s' = 0,86 \text{ (cm)}$
 - wtórne: $s'' = 0,12 \text{ (cm)}$
 - CAŁKOWITE: $S = 0,98 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 7,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N = 643,77 \text{ kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 88,58 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $N_r = 732,35 \text{ kN}$ $M_x = -0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $M_y = 0,00 \text{ kN} \cdot \text{m}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu:

- $M_x(\text{stab}) = 585,88 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- $M_y(\text{stab}) = 585,88 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M(\text{stab}) \cdot m / M = +\text{INF}$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=643,77\text{kN}$
- Obliczeniowy ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $Gr = 88,58 \text{ (kN)}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 732,35\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Zastępcze wymiary fundamentu: $A_ = 1,60 \text{ (m)}$ $B_ = 1,60 \text{ (m)}$
- Współczynnik tarcia:
 - fundament grunt: $\mu = 0,23$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
- Wartość siły poślizgu: $F = 0,00 \text{ (kN)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - w poziomie posadowienia: $F(\text{stab}) = 177,53 \text{ (kN)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $F(\text{stab}) \cdot m / F = +\text{INF}$

PRZEBICIE

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=643,77\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 732,35\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- Uśredniony obwód krytyczny: $up = 2,32 \text{ (m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $N / Nr = 2,19$

WYMIAROWANIE ZBROJENIA

Wzdłuż boku A:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=643,77\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 752,04\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$

Wzdłuż boku B:

- Kombinacja wymiarująca: L1 (długotrwała)
 $N=643,77\text{kN}$
- Obciążenie wymiarujące: $Nr = 752,04\text{kN}$ $M_x = -0,00\text{kN}\cdot\text{m}$ $M_y = 0,00\text{kN}\cdot\text{m}$
- 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:	$A_x = 5,61 \phi 10 \text{ co } 14 \text{ (cm)}$	$A_y = 5,61 \phi 10 \text{ co } 14 \text{ (cm)}$

1.13. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA ŁAWY I STOPY FUNDAMENTOWE

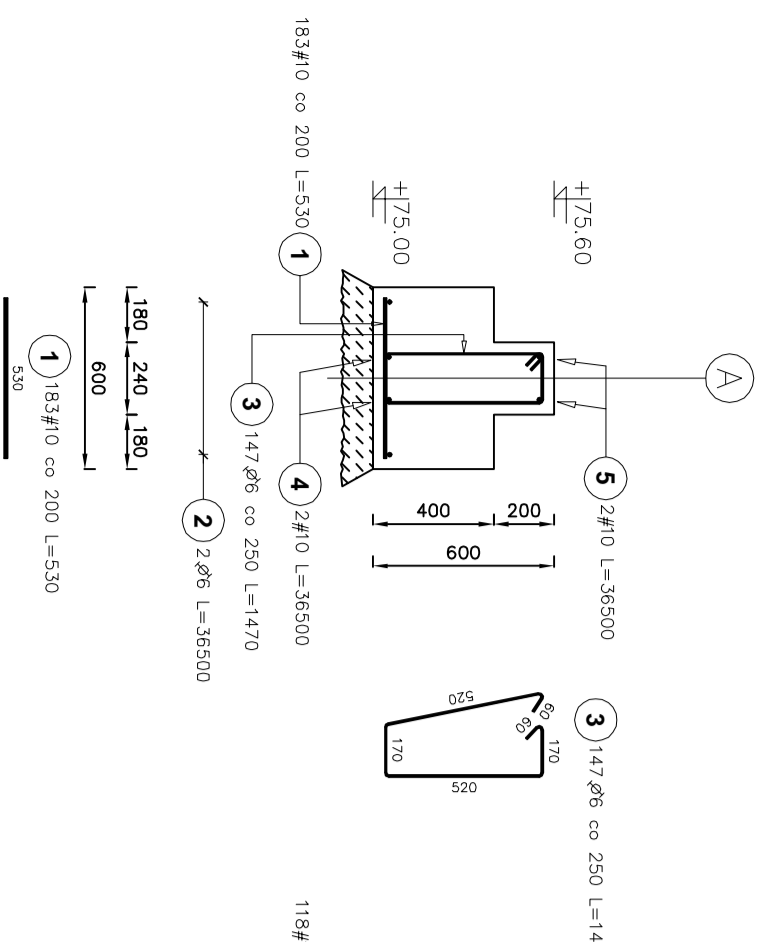
L.p.	Poz. obliczeniowa	Nazwa ławy, stopy	Obc. char. [kN/m]	Obc. obl. [kN/m]	Monent. M_x/M_y obl. [kNm]	Szer. ławy [m]	Wys. ławy [m]	Poziom posadow. [m n.p.m.]	Zbrojenie w rozstawie [cm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ŁAWY FUNDAMENTOWE									
1	poz. 10.1	Łf-1	31,40	35,06	-	0,60	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 20$
2	poz. 10.2	Łf-2	64,75	72,49	-	0,60	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 20$
3	poz. 10.4	Łf-4	121,14	143,76	-	0,80	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 14$
4	poz. 10.5	Łf-5	47,19	54,77	-	0,60	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 14$
5	poz. 10.6	Łf-6	98,08	114,09	-	0,70	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 14$
6	poz. 10.7	Łf-7	138,52	161,67	-	0,90	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 14$
7	poz. 10.8	Łf-8	38,48	44,32	-	0,60	0,40+0,20	75,00	$\phi 10 \text{ co } 14$

8	poz. 10.9	Łf-9	21,65	24,12	-	0,40	0,40+0,20	75,00	-
9	poz. 10.10	Łf-10	161,66	192,13	-	1,00	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
10	poz. 10.11	Łf-11	142,71	170,18	-	0,90	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
11	poz. 10.12	Łf-12	54,99	61,54					
	poz. 10.3	Łf-3	75,42	85,30	3,08	1,20	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
12	poz. 10.13	Łf-13	69,27	77,88	-	0,60	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
13	poz. 10.14	Łf-14	44,73	50,02	-	0,60	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
14	poz. 10.15	Łf-15	179,87	215,70	-	1,40	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
15	poz. 10.16	Łf-16	165,84	199,21	-	1,10	0,40+0,20	75,00	φ10co 14
16	poz. 10.17	Łf-17	16,58	19,99	-	0,40	0,40+0,20	75,00	-
STOPY FUNDAMENTOWE									
17	poz. 10.18	St-1	364,82	459,68	-	1,40/1,40	0,40+0,20	75,00	φ10co 14/14
18	poz. 10.19	St-2	511,89	643,77	-	160/160	0,40+0,20	75,00	φ10co 14/14

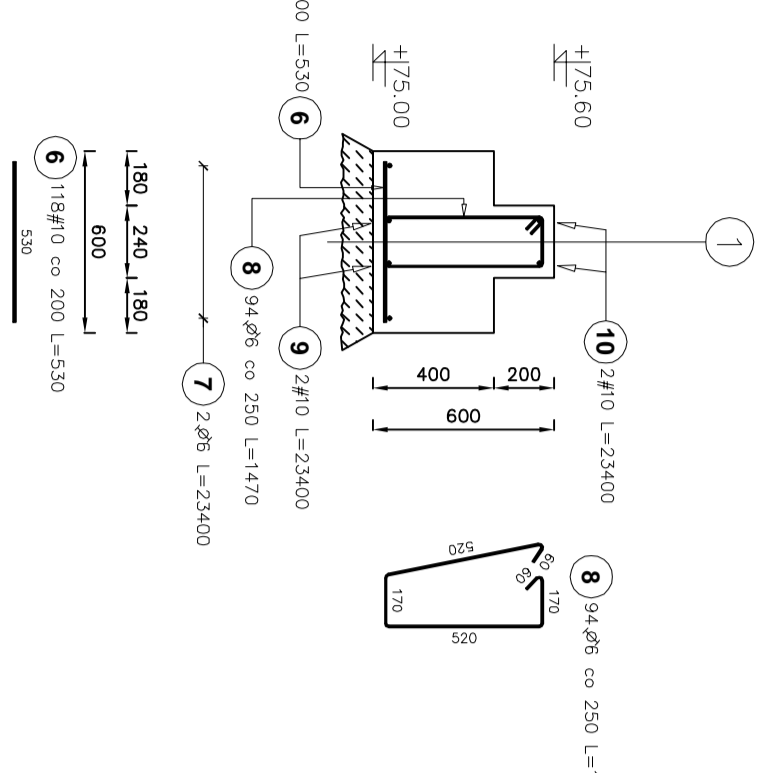
1.14. Poz. 11.0 ŚCIANY PIWNICY I FUNDAMENTOWE

Zaprojektowano ściany fundamentowe szer. 24cm, wylewane a mokro z betonu C20/25, zbrojone włóknami polipropylenowymi w ilości 2kg/m³ masy betonowej.

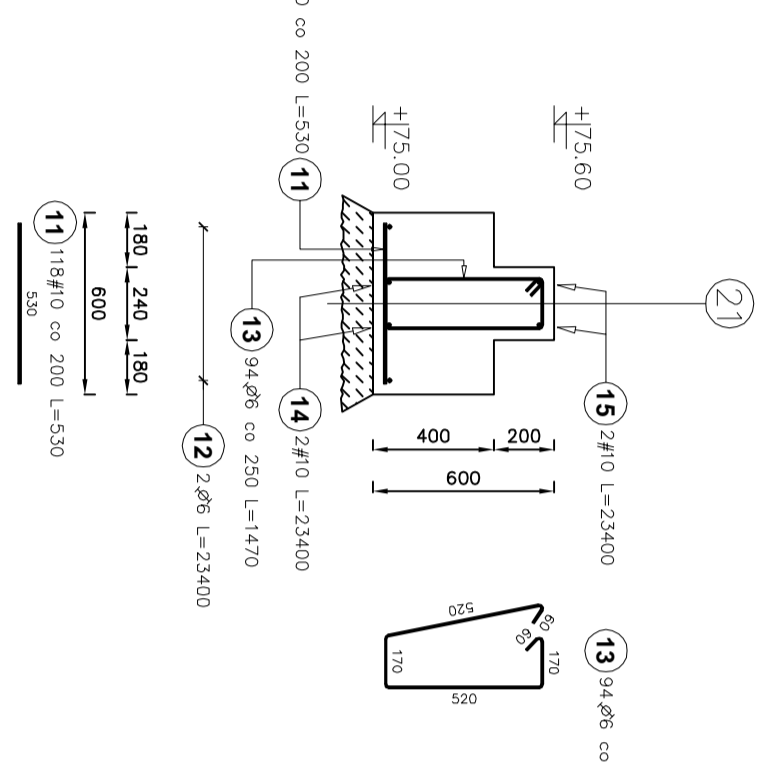
Lawa w osi A-A kf-1
 Pozycja obliczeniowa : 10.1
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 36500 mm



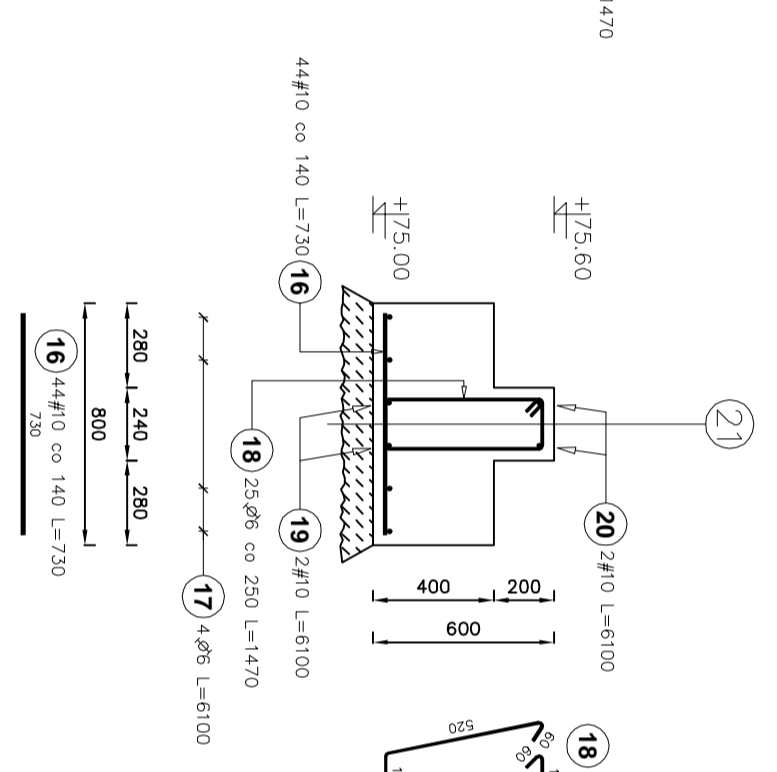
Lawa w osi 1-1 kf-2
 Pozycja obliczeniowa : 10.2
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 23400 mm



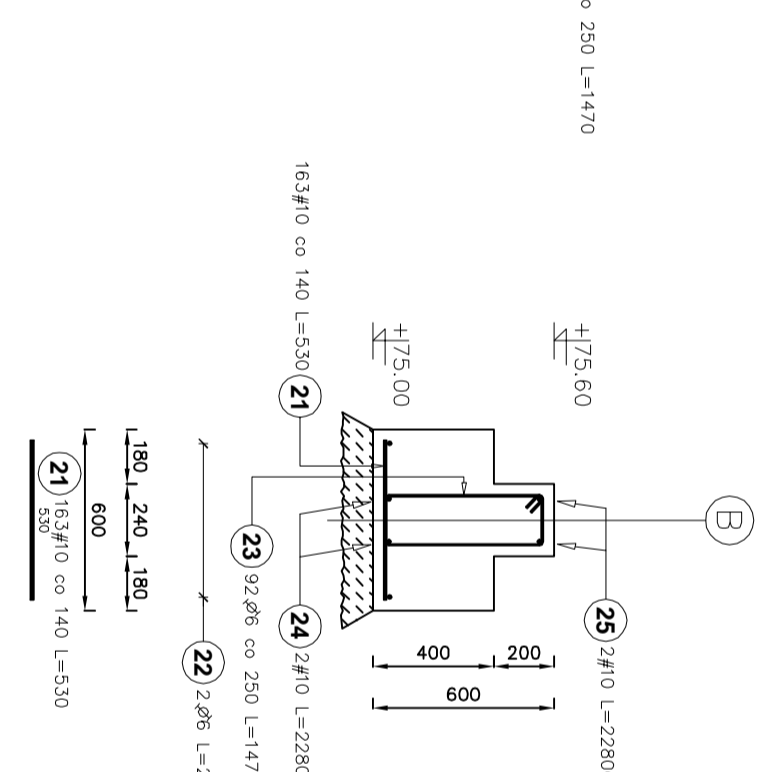
Lawa w osi 21-21 kf-2
 Pozycja obliczeniowa : 10.2
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 23400 mm



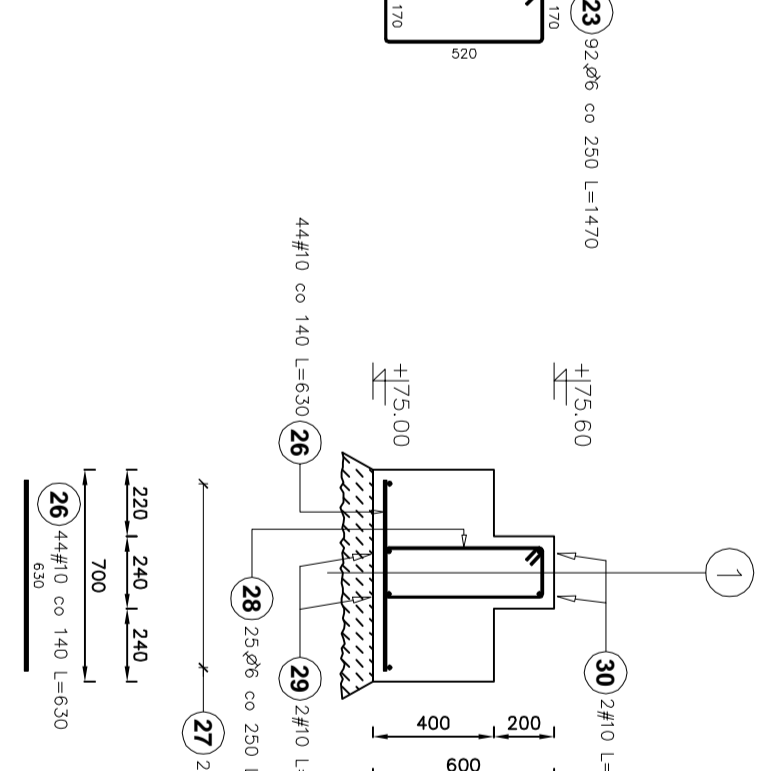
Lawa w osi 21-21 kf-4
 Pozycja obliczeniowa : 10.4
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 6100 mm



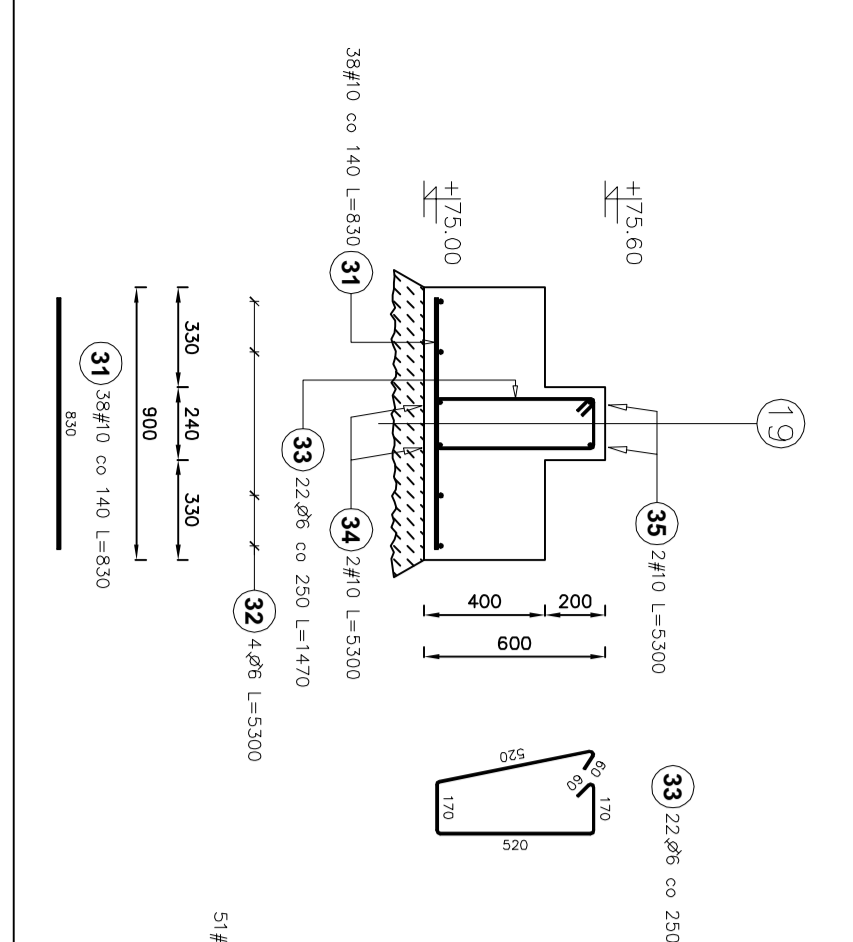
Lawa w osi B-B kf-5
 Pozycja obliczeniowa : 10.5
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 22800 mm



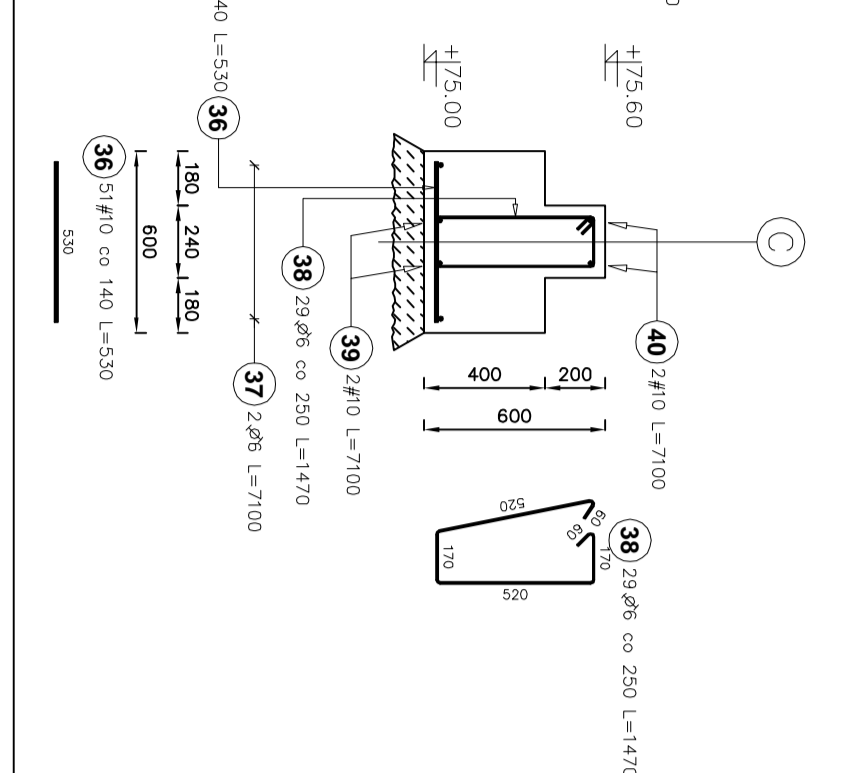
Lawa w osi 1-1 kf-6
 Pozycja obliczeniowa : 10.6
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 6100 mm



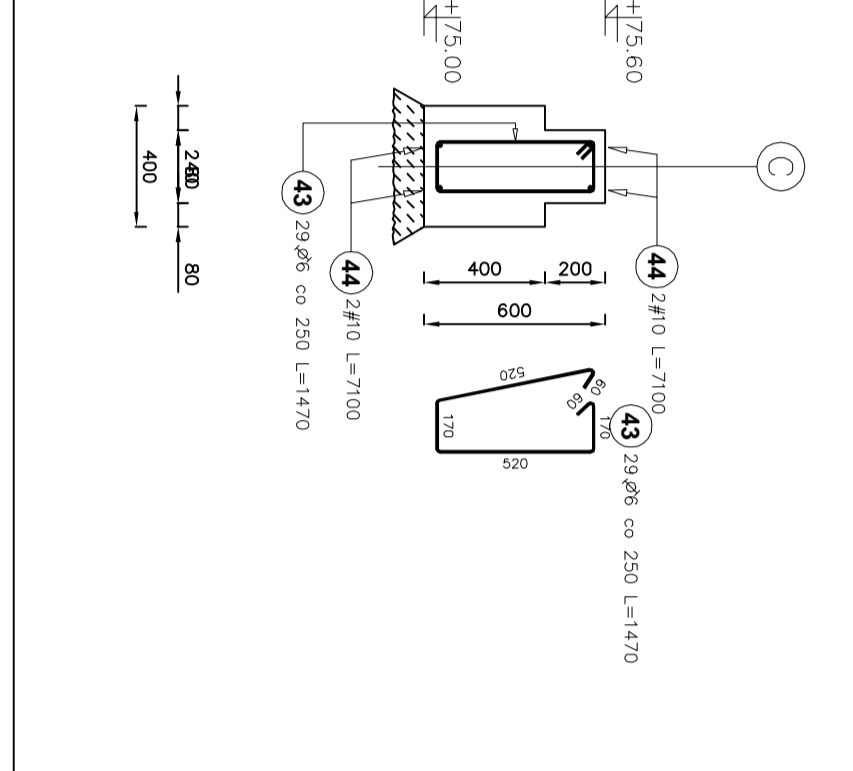
Lawa w osi 19-19 kf-7
 Pozycja obliczeniowa : 10.7
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 5300 mm



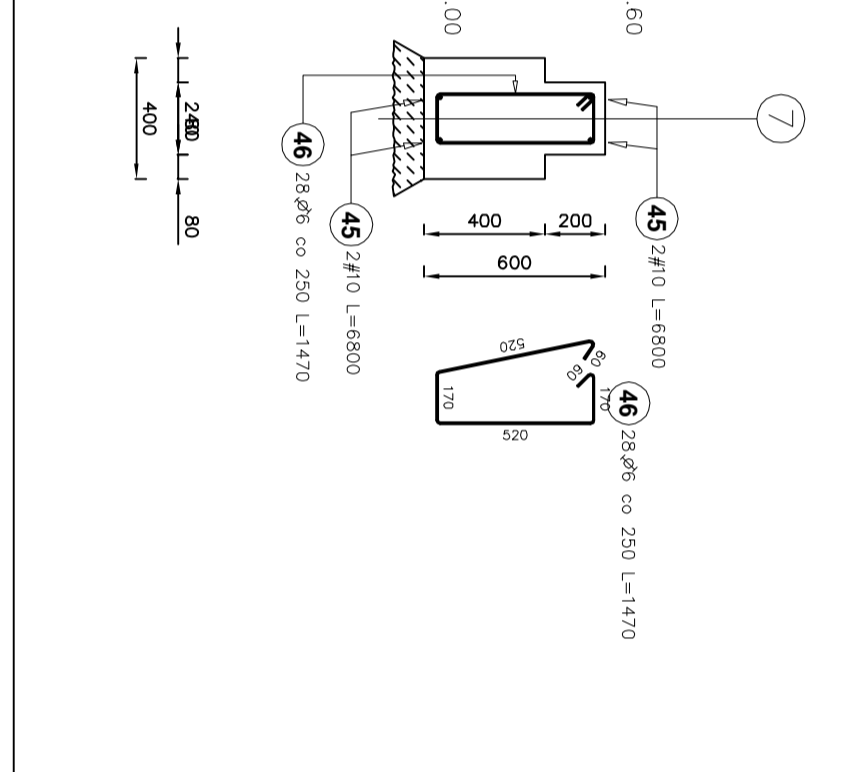
Lawa w osi C-C kf-8
 Pozycja obliczeniowa : 10.8
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7100 mm



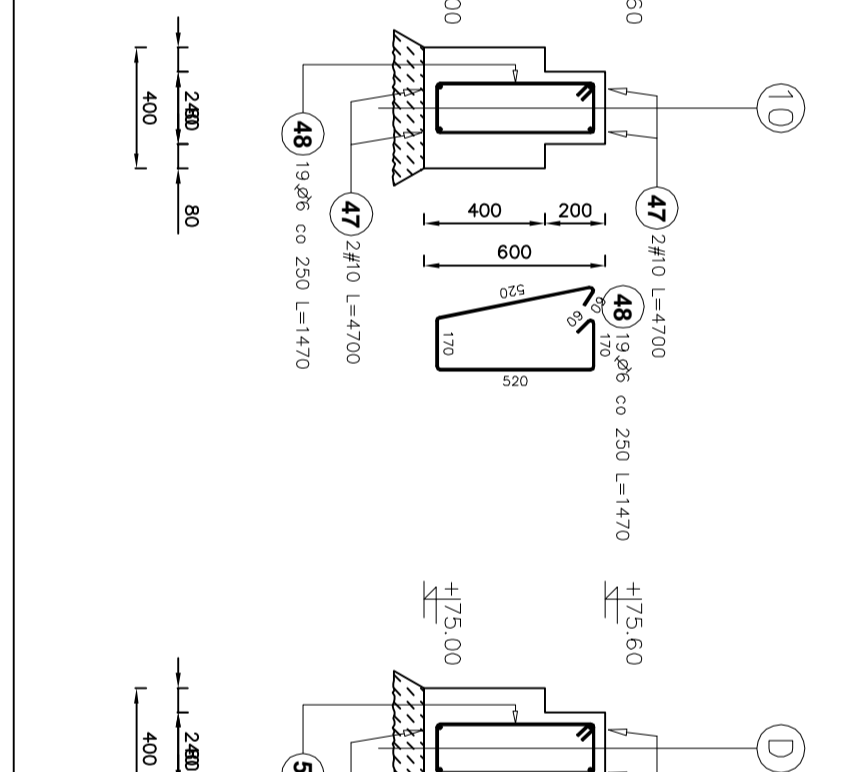
Lawa w osi C-C kf-9
 Pozycja obliczeniowa : 10.9
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7100 mm



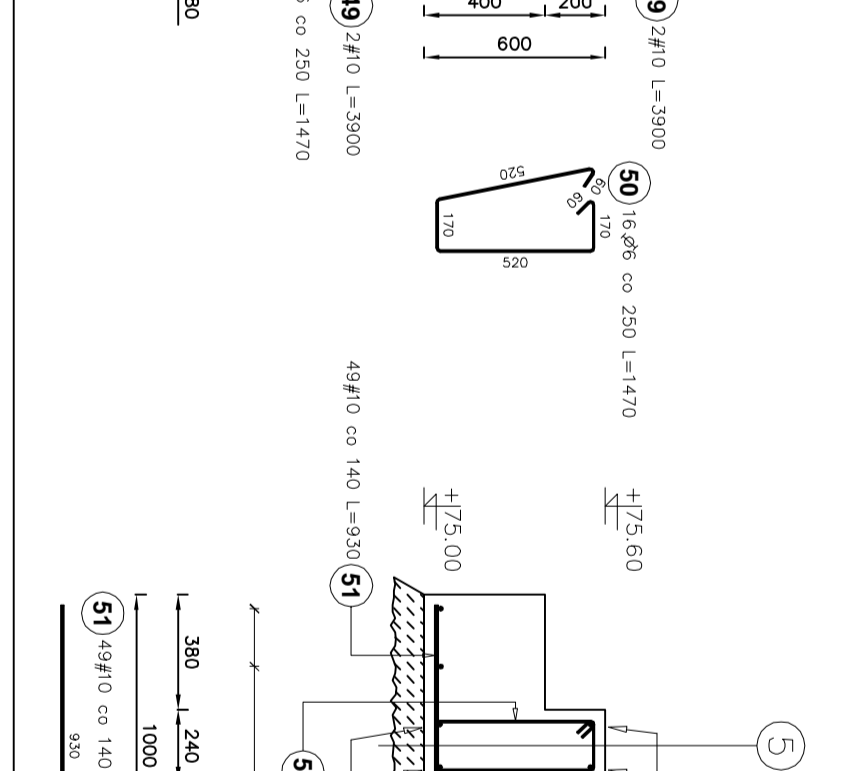
Lawa w osi 7-7, 11-11, 14-14 kf-9
 Pozycja obliczeniowa : 10.9
 Liczba elementów : 3
 Długość ławy : 6800 mm



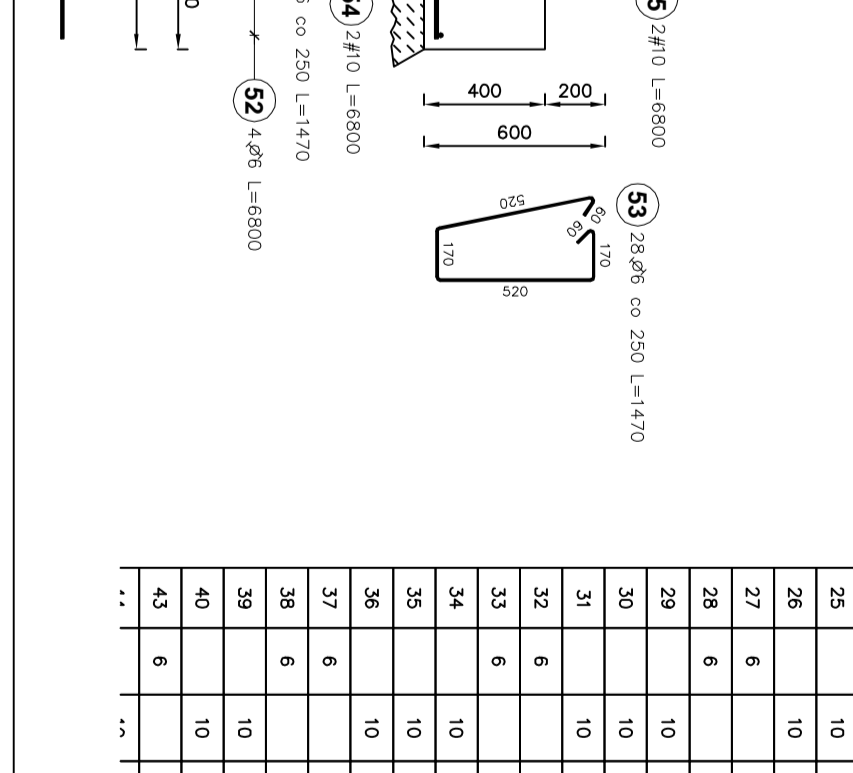
Lawa w osi 7-7, 10-10 kf-9
 Pozycja obliczeniowa : 10.9
 Liczba elementów : 3
 Długość ławy : 4700 mm



Lawa w osi D-D kf-9
 Pozycja obliczeniowa : 10.9
 Liczba elementów : 3
 Długość ławy : 3900 mm



Lawa w osi 5-5 kf-10
 Pozycja obliczeniowa : 10.10
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 6800 mm



beton C20/25

Poz.	Ø	Słd #	Długość (mm)	Liczba		Długość rzędna (m)
				w elementach	ogółem	
1	10	530	183	1	183	96,99
2	6	36500	2	1	2	73,00
3	6	1470	147	1	147	216,09
4	4	36500	2	1	2	73,00
5	10	36500	2	1	2	73,00
6	10	530	118	1	118	62,54
7	6	23400	2	1	2	46,80
8	6	1470	94	1	94	138,18
9	10	23400	2	1	2	46,80
10	10	23400	2	1	2	46,80
11	10	530	118	1	118	62,54
12	6	23400	2	1	2	46,80
13	6	1470	94	1	94	138,18
14	10	23400	2	1	2	46,80
15	10	23400	2	1	2	46,80
16	10	730	44	1	44	32,12
17	6	6100	4	1	4	24,40
18	6	1470	25	1	25	36,75
19	10	6100	2	1	2	12,20
20	10	6100	2	1	2	12,20
21	10	530	163	1	163	86,39
22	6	22800	2	1	2	45,60
23	6	1470	92	1	92	135,24
24	10	22800	2	1	2	45,60
25	10	22800	2	1	2	45,60
26	10	630	44	1	44	27,72
27	6	6100	2	1	2	12,20
28	6	1470	25	1	25	36,75
29	10	6100	2	1	2	12,20
30	10	6100	2	1	2	12,20
31	10	830	38	1	38	31,54
32	6	5300	4	1	4	21,20
33	6	1470	22	1	22	32,34
34	10	5300	2	1	2	10,60
35	10	5300	2	1	2	10,60
36	10	530	51	1	51	27,03
37	6	7100	2	1	2	14,20
38	6	1470	29	1	29	42,63
39	10	7100	2	1	2	14,20
40	10	7100	2	1	2	14,20
43	6	1470	29	1	29	42,63

43	6	1470	29	1	29	42,63
44	10	7100	4	1	4	28,40
45	10	6800	4	3	12	81,60
46	6	1470	28	3	84	123,48
47	10	4700	4	3	12	56,40
48	6	1470	19	3	57	83,79
49	10	3900	4	3	12	46,80
50	6	1470	16	3	48	70,56
51	10	930	49	1	49	45,57
52	6	6800	4	1	4	27,20
53	6	1470	28	1	28	41,16
54	10	6800	2	1	2	13,60
55	10	6800	2	1	2	13,60

Masa rzędna wg średnic (kg)	321,72	762,31
Masa rzędna wg gotulku stali (kg)	321,72	762,31
ogółem (kg)	1084,11	

INWESTOR: GMINA WARLUBIE
 U. I. DWORCOWA 15. 86-160 WARLUBIE

INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPÓŁU SZKÓŁ W WARLUBIU

MIĘDZYPROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" ul. Śc. św. Wł. Król 1/27 86-300 Gódniewko

SKALA: 1:25

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017r.

PROJEKTANT: INF2 BENEDIKT REICHER

PROJEKT S: K-02

INWESTOR: GMINA WARLUBIE
 U. I. DWORCOWA 15. 86-160 WARLUBIE

INWESTYCJA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPÓŁU SZKÓŁ W WARLUBIU

MIĘDZYPROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" ul. Śc. św. Wł. Król 1/27 86-300 Gódniewko

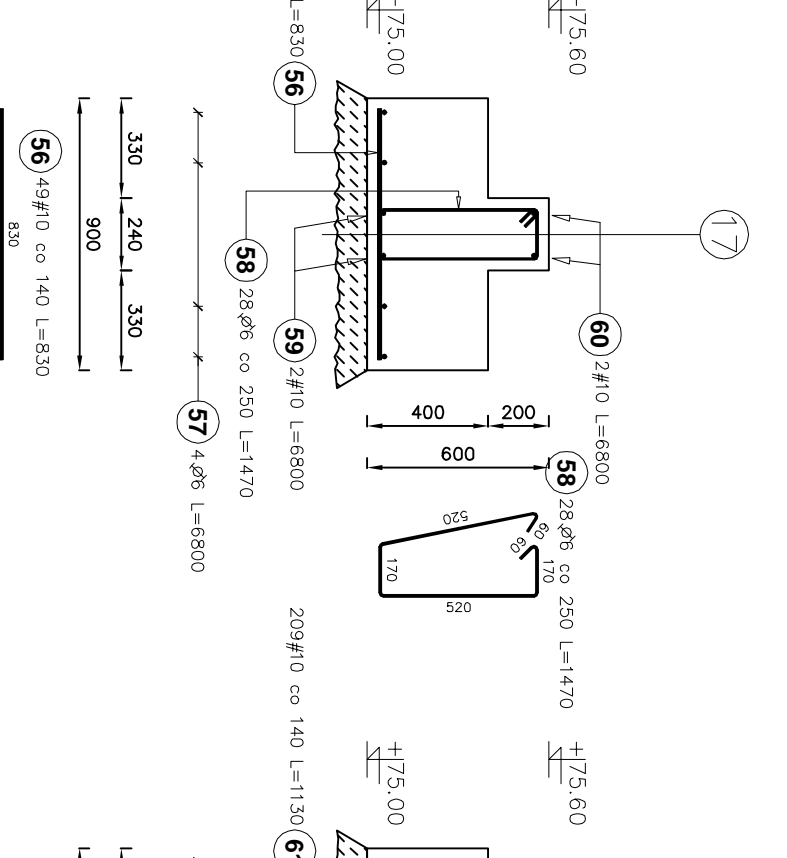
SKALA: 1:25

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017r.

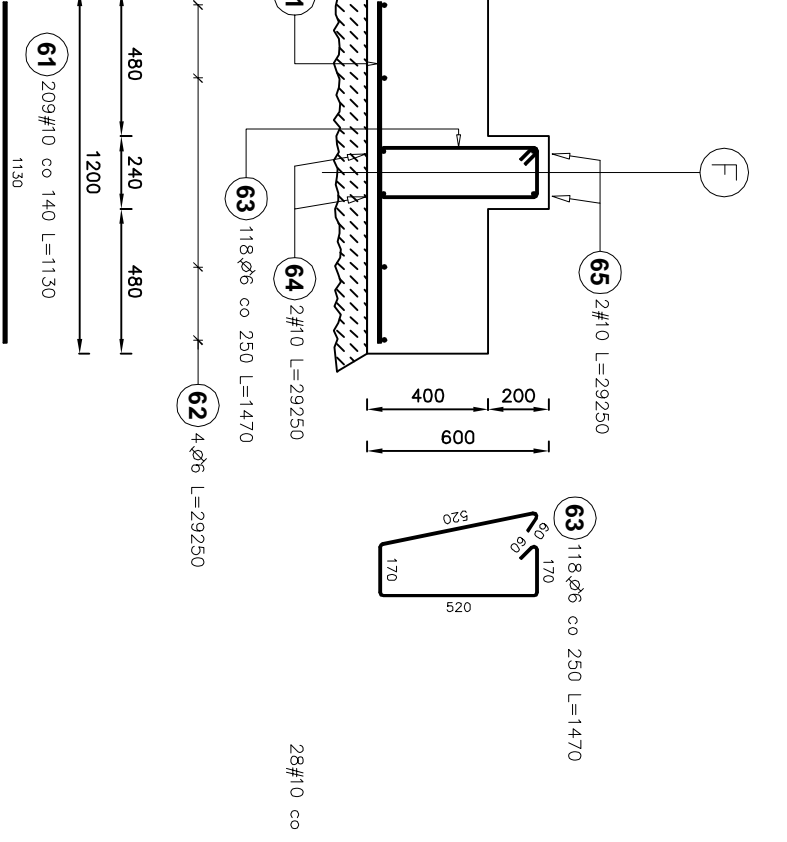
PROJEKTANT: INF2 BENEDIKT REICHER

PROJEKT S: K-02

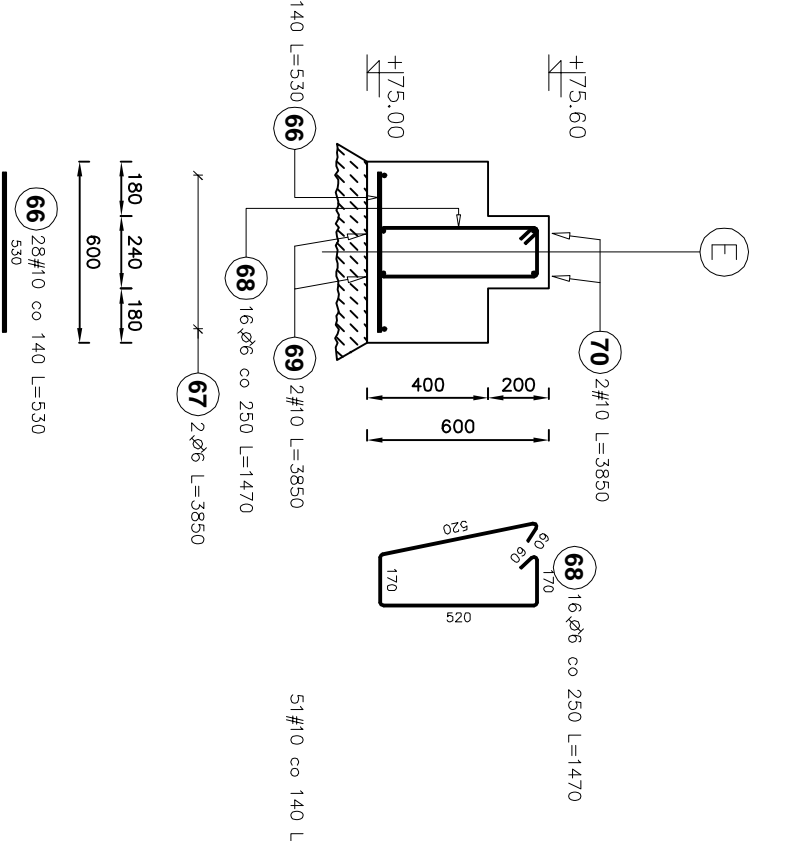
Lawa w osi 17-17 Lf-11
 Pozycja obliczeniowa : 10.11
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 6800 mm



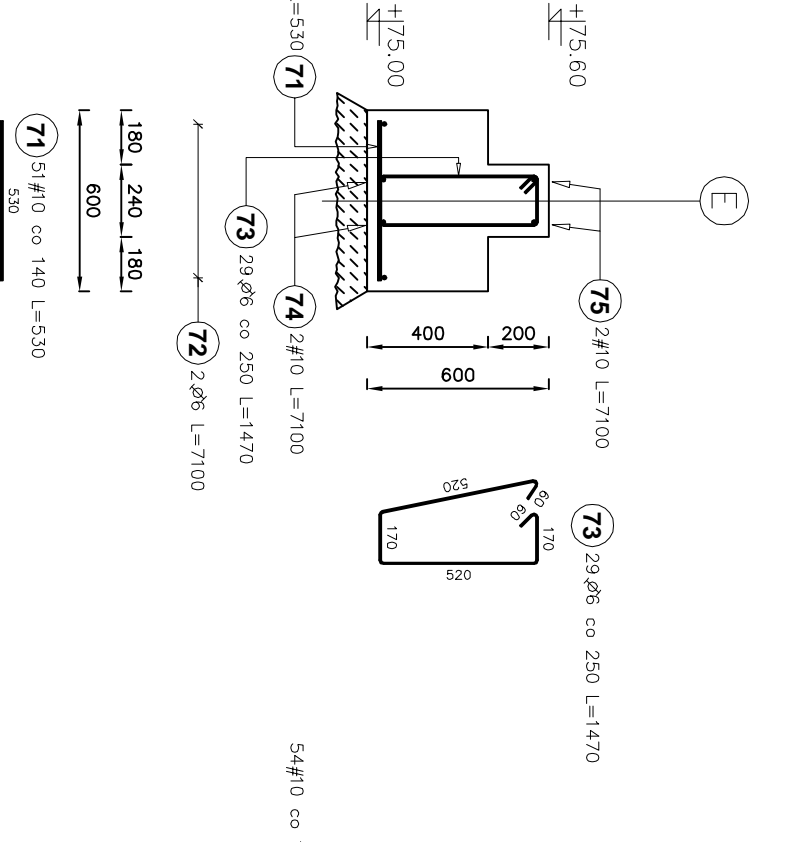
Lawa w osi F-F Lf-12
 Pozycja obliczeniowa : 10.12
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 29250 mm



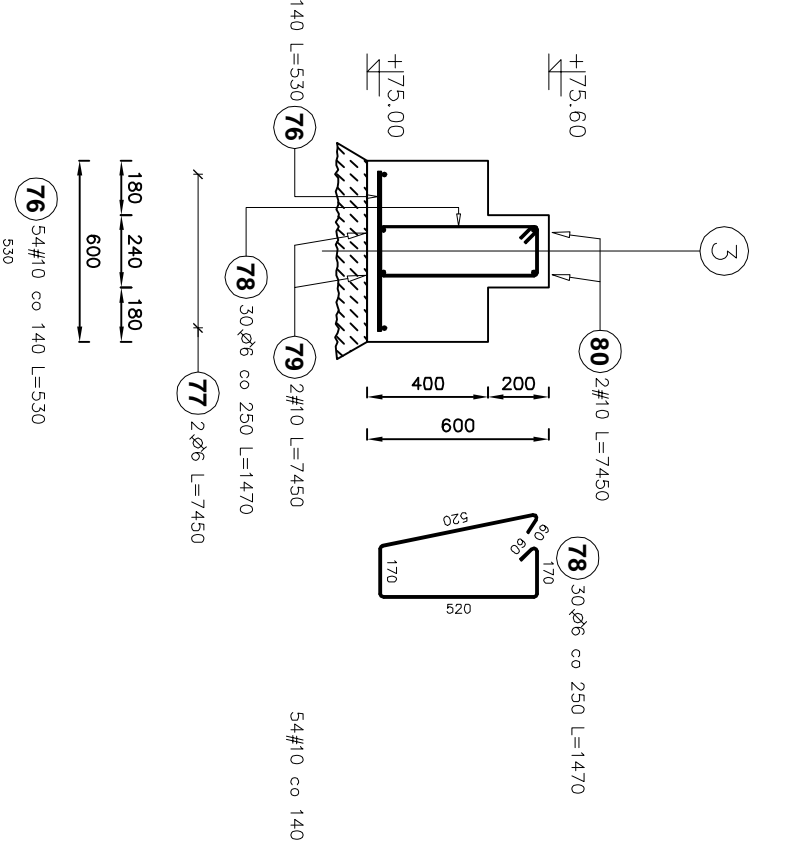
Lawa w osi E-E Lf-13
 Pozycja obliczeniowa : 10.13
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 3850 mm



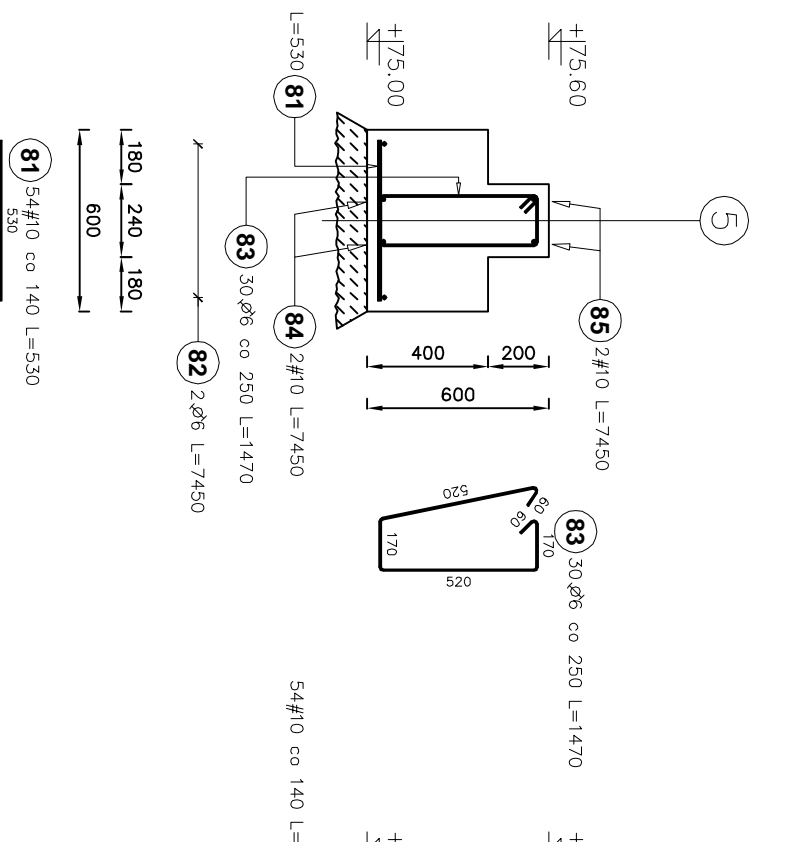
Lawa w osi E-E Lf-13
 Pozycja obliczeniowa : 10.13
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7100 mm



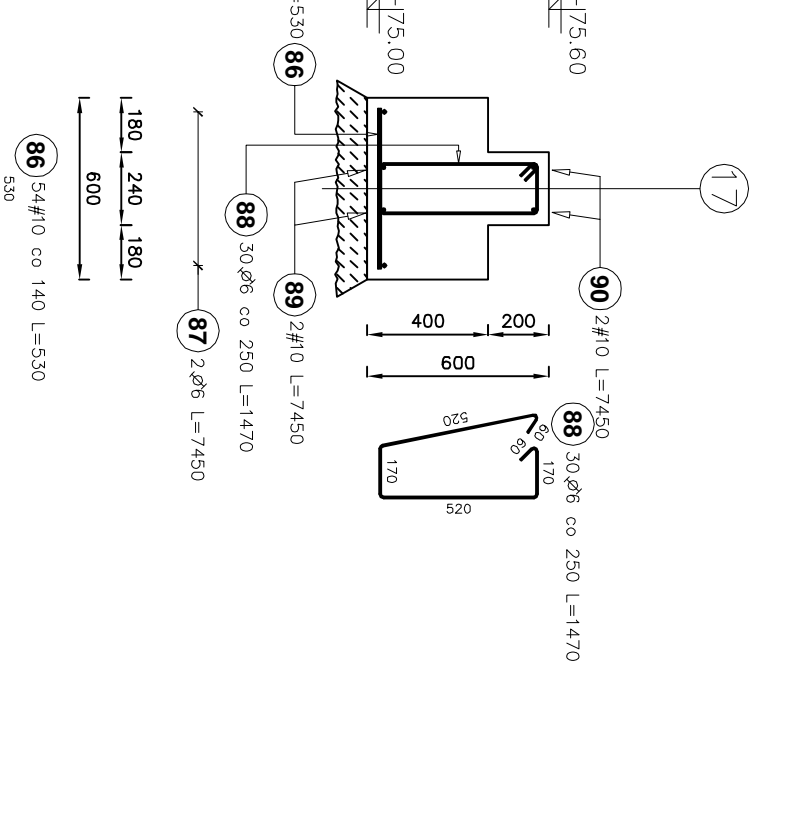
Lawa w osi 3-3 Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7450 mm



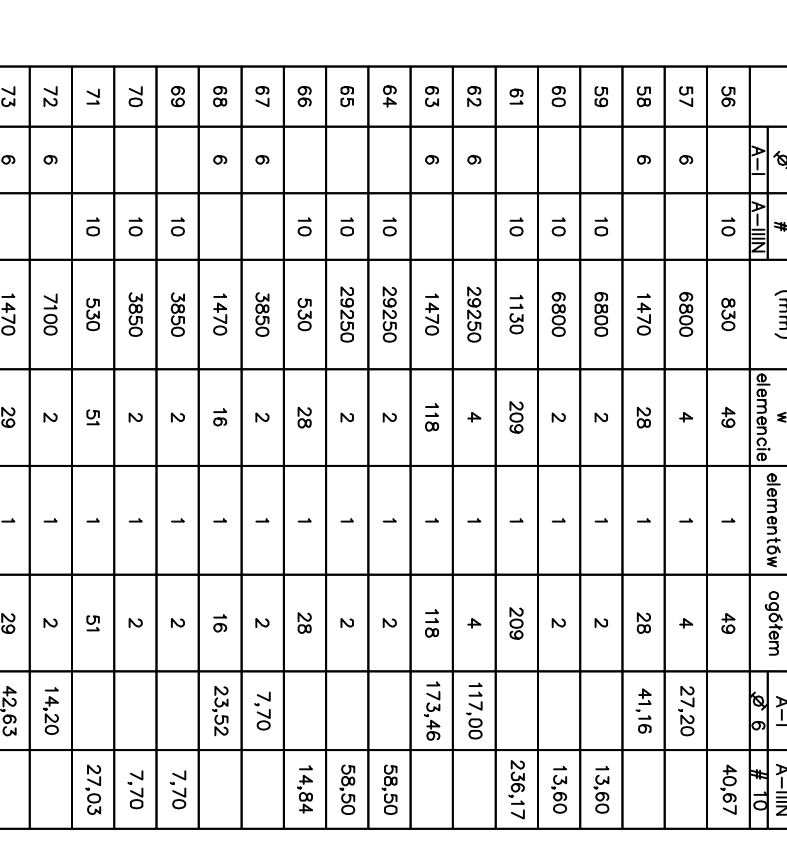
Lawa w osi 5-5 Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7450 mm



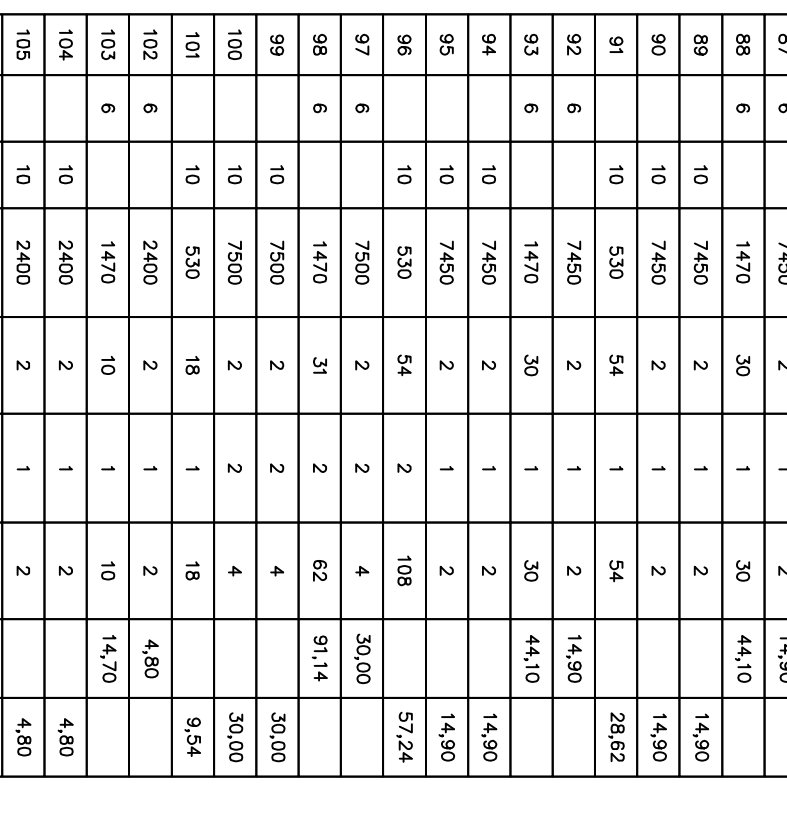
Lawa w osi 17-17 Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7450 mm



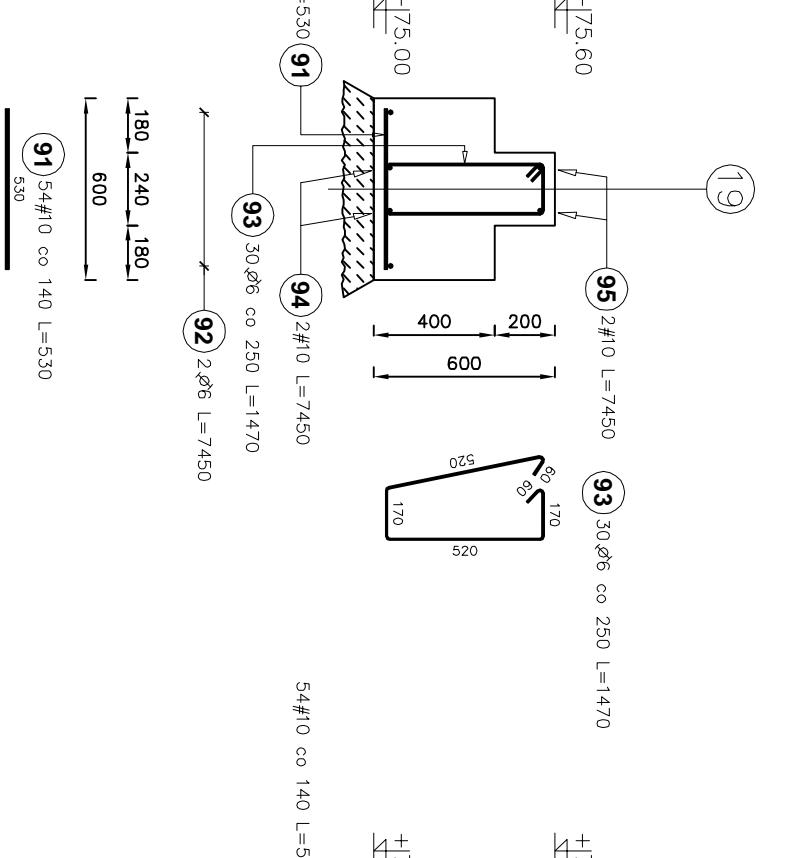
Lawa w osi H-H Lf-16
 Pozycja obliczeniowa : 10.16
 Liczba elementów : 2
 Długość ławy : 10700 mm



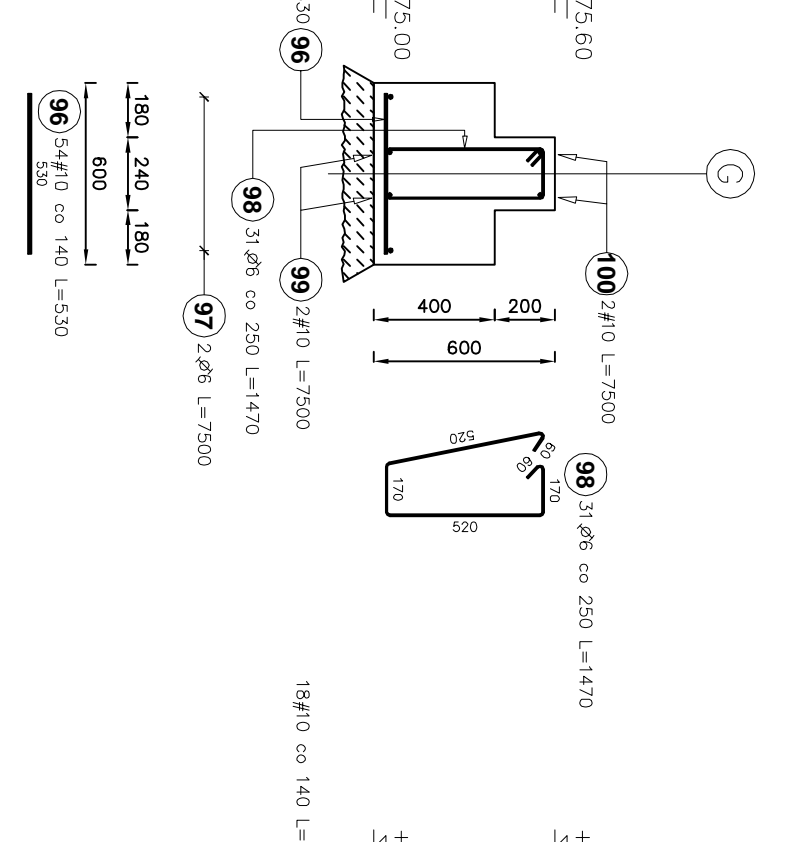
Lawa w osi I-I Lf-17
 Pozycja obliczeniowa : 10.17
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 8300 mm



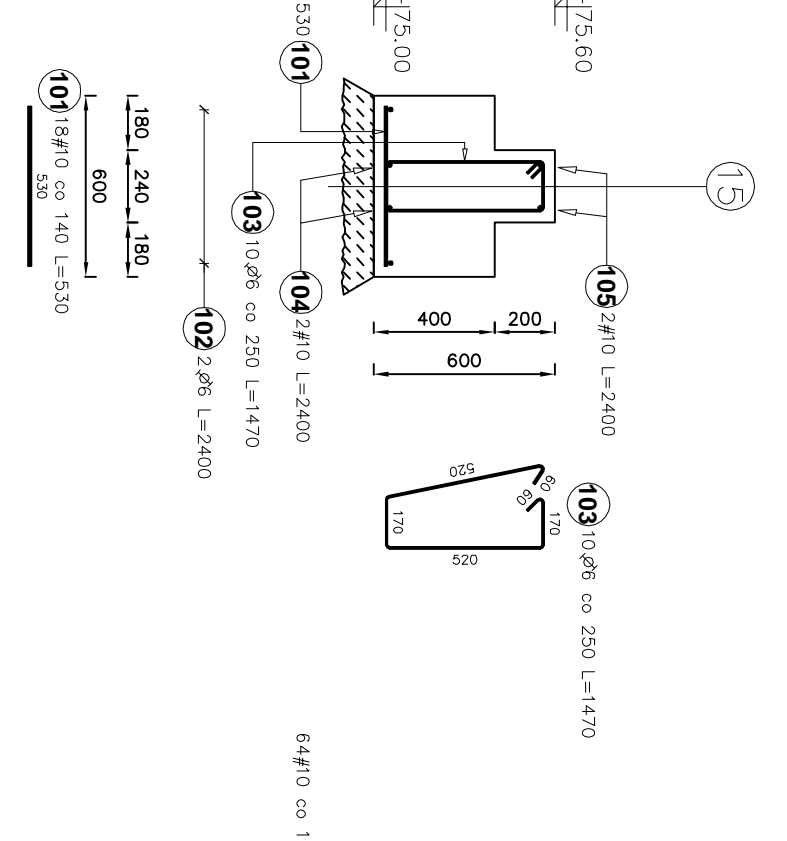
Lawa w osi 19-19 Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 7450 mm



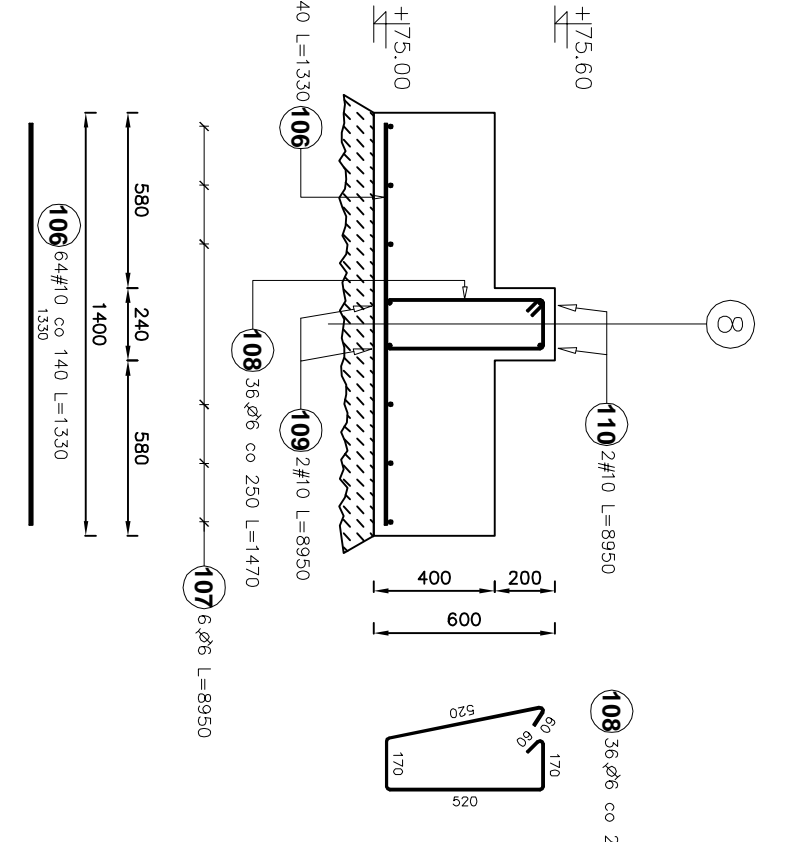
Lawa w osi G-G Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 2
 Długość ławy : 7500 mm



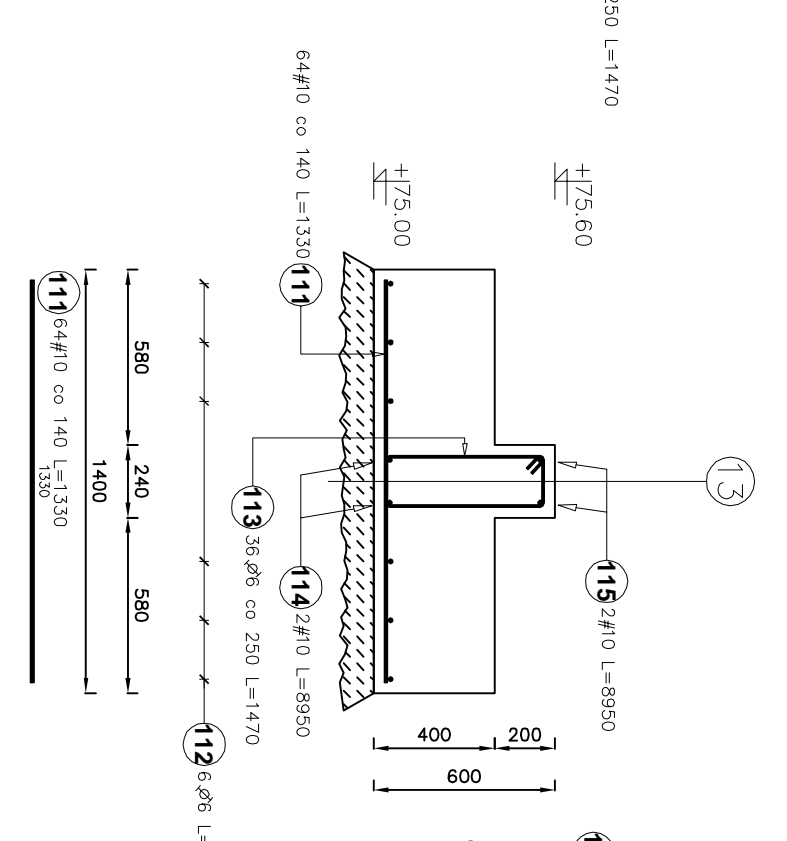
Lawa w osi 15-15 Lf-14
 Pozycja obliczeniowa : 10.14
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 2400 mm



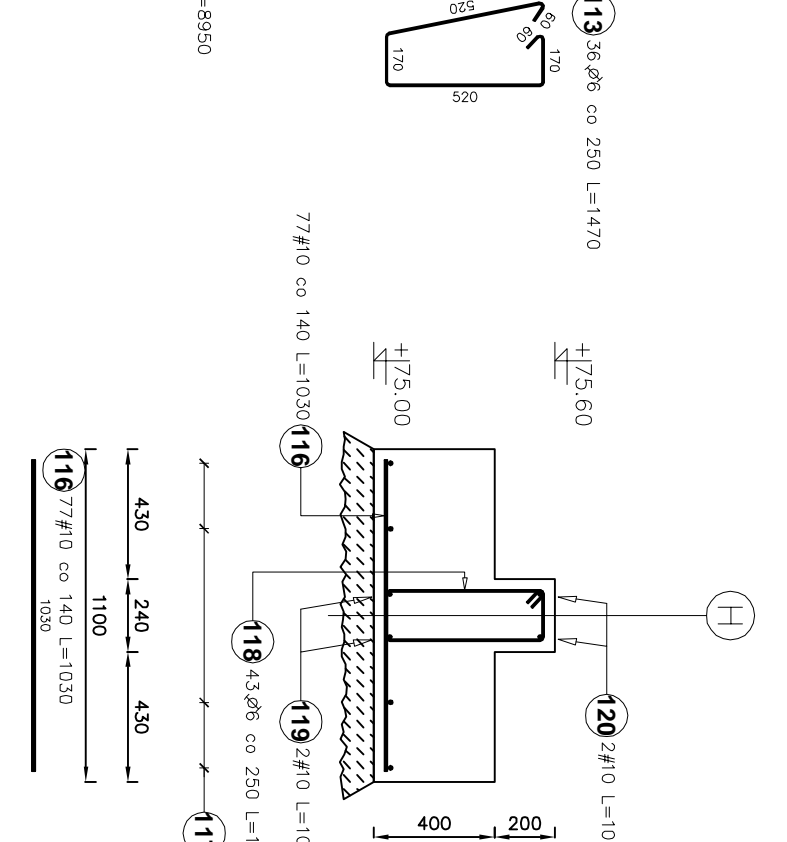
Lawa w osi 8-8 Lf-15
 Pozycja obliczeniowa : 10.15
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 8950 mm



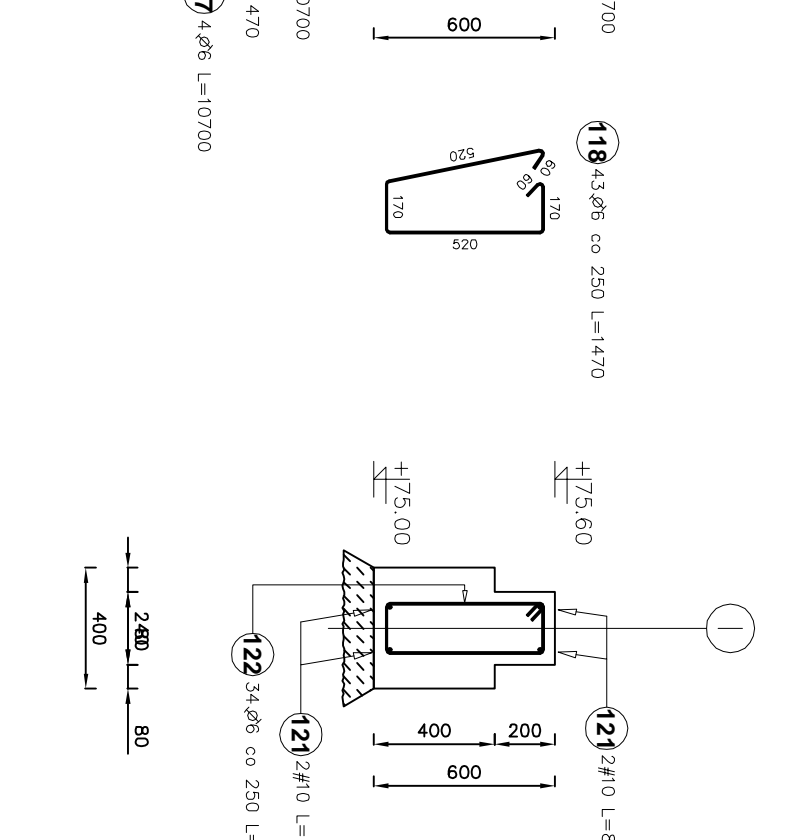
Lawa w osi 13-13 Lf-15
 Pozycja obliczeniowa : 10.15
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 8950 mm



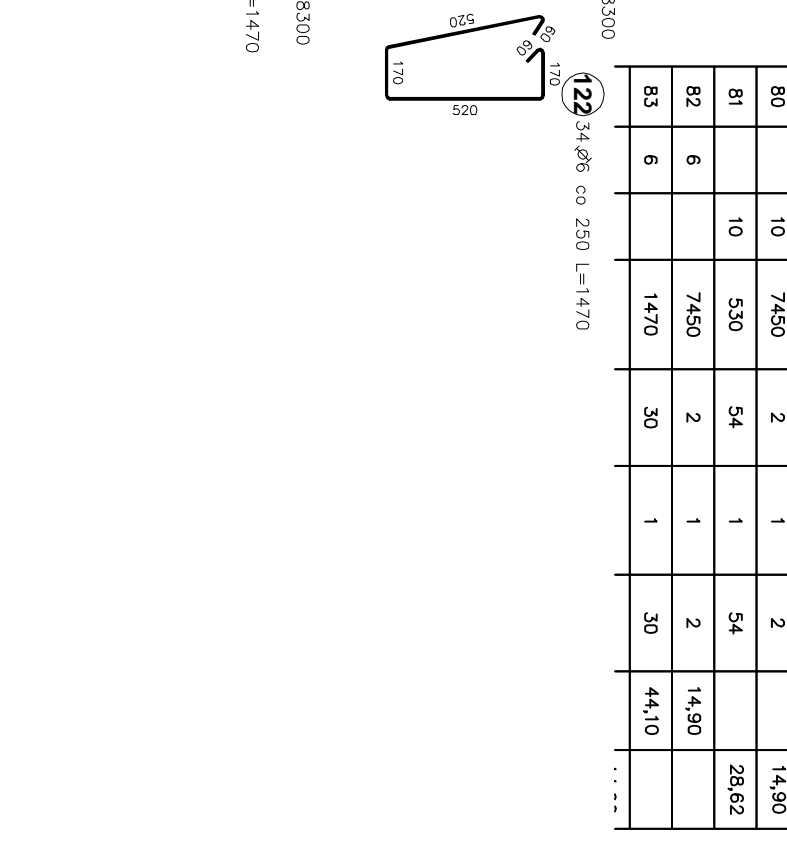
Lawa w osi 13-13 Lf-15
 Pozycja obliczeniowa : 10.15
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 8950 mm



Lawa w osi H-H Lf-16
 Pozycja obliczeniowa : 10.16
 Liczba elementów : 2
 Długość ławy : 10700 mm



Lawa w osi I-I Lf-17
 Pozycja obliczeniowa : 10.17
 Liczba elementów : 1
 Długość ławy : 8300 mm



beton C20/25

Poz. #	Stal #	Długość (mm)	Liczba		Długość (m)	Ciężar (kg)
			elementów	ogółem		
54	10	830	49	1	49	40,67
56	6	6800	4	1	4	27,20
57	6	6800	28	1	28	41,16
58	6	1470	2	1	2	14,90
59	10	6800	2	1	2	13,60
60	10	6800	2	1	2	13,60
61	10	1130	209	1	209	236,17
62	6	29250	4	1	4	117,00
63	6	1470	118	1	118	173,46
64	10	29250	2	1	2	38,50
65	10	29250	2	1	2	38,50
66	10	530	28	1	28	14,84
67	6	3850	2	1	2	7,70
100	10	7500	2	2	4	30,00
101	10	530	18	1	18	9,54
102	6	2400	2	1	2	4,80
103	6	1470	10	1	10	14,70
104	10	2400	2	1	2	4,80
105	10	2400	2	1	2	4,80
106	10	1330	64	1	64	85,12
107	6	8950	6	1	6	53,70
108	6	1470	36	1	36	52,92
109	10	8950	2	1	2	17,90
110	10	8950	2	1	2	17,90
111	10	1330	64	1	64	85,12
112	6	8950	6	1	6	53,70
113	6	1470	36	1	36	52,92
81	10	530	54	1	54	28,62
82	6	7450	2	1	2	14,90
114	10	8950	2	1	2	17,90
115	10	8950	2	1	2	17,90
116	10	1030	77	2	154	196,62
117	6	10700	4	2	8	85,60
118	6	1470	43	2	86	126,42
119	10	10700	2	2	4	42,80
120	10	10700	2	2	4	42,80
121	10	8300	4	1	4	33,20
122	6	1470	34	1	34	49,98

Stal	e	b	14/0	30	1	1	30	44/0
84	10	7450	2	1	2	2	14,90	14,90
85	10	7450	2	1	2	2	14,90	14,90
86	10	530	54	1	54	2	28,62	28,62
87	6	7450	30	1	2	14,90		
88	6	1470	30	1	1	30	44,10	
89	10	7450	2	1	2	14,90		
90	10	7450	2	1	2	14,90		
91	10	530	54	1	54	2	28,62	28,62
92	6	7450	2	1	2	14,90		
93	6	1470	30	1	30	44,10		
94	10	7450	2	1	2	14,90		
95	10	7450	2	1	2	14,90		
96	10	530	54	2	108	57,24		
97	6	7500	2	2	4	30,00		
98	6	1470	31	2	62	91,14		
99	10	7500	2	2	4	30,00		
100	10	7500	2	2	4	30,00		
101	10	530	18	1	18	9,54		
102	6	2400	2	1	2	4,80		
103	6	1470	10	1	10	14,70		
104	10	2400	2	1	2	4,80		
105	10	2400	2	1	2	4,80		
106	10	1330	64	1	64	85,12		
107	6	8950	6	1	6	53,70		
108	6	1470	36	1	36	52,92		
109	10	8950	2	1	2	17,90		
110	10	8950	2	1	2	17,90		
111	10	1330	64	1	64	85,12		
112	6	8950	6	1	6	53,70		
113	6	1470	36	1	36	52,92		
81	10	530	54	1	54	28,62		
82	6	7450	2	1	2	14,90		
114	10	8950	2	1	2	17,90		
115	10	8950	2	1	2	17,90		
116	10	1030	77	2	154	196,62		
117	6	10700	4	2	8	85,60		
118	6	1470	43	2	86	126,42		
119	10	10700	2	2	4	42,80		
120	10	10700	2	2	4	42,80		
121	10	8300	4	1	4	33,20		
122	6	1470	34	1	34	49,98		

Masa 1 m pręta (kg/m)	0,22
Masa rzeczno wg średnic (kg)	288,32
Masa rzeczno wg gotowca stali (kg)	861,35
Ogółem (kg)	1149,67

INWESTOR: GMINA WARLUBIE
 ul. DWORCOWA 15. 86-160 WARLUBIE

INWESTYCA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPÓŁU SZKÓŁ W WARLUBIU

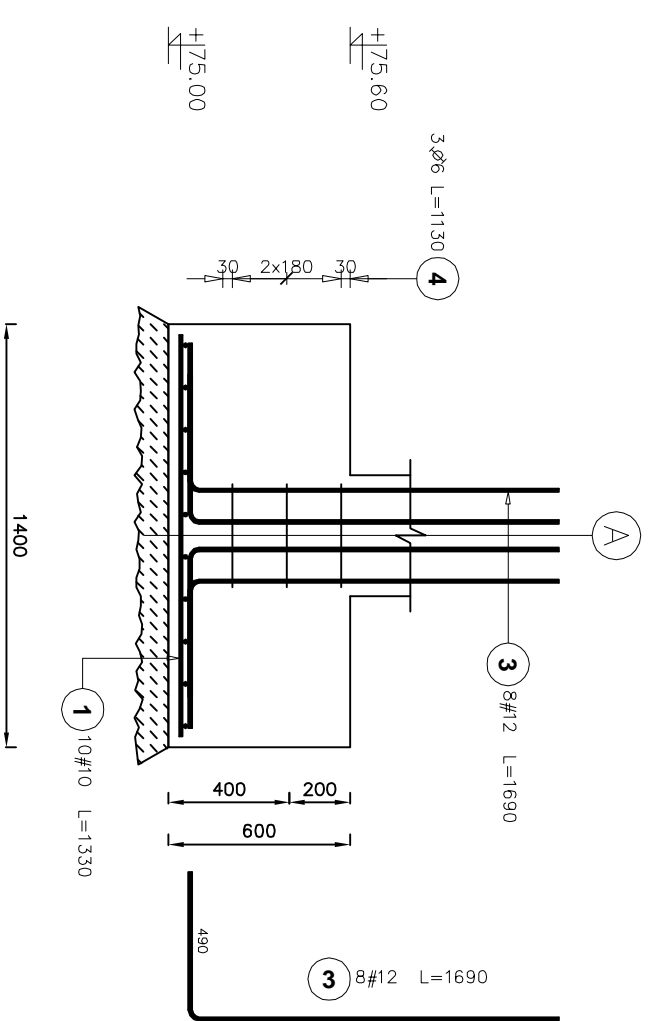
BRANO PROJEKTOWE: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych
 BEBIBUD-SP

INŻYNIER PROJEKTANT: inż. BEBIEKTYCZKA
 inż. KONSTRUKCYJNY B. O. inż. UMI-IV/3346/113/70/88

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.
 SKALA: 1:100
 NUMER RYSUNKU: K-03

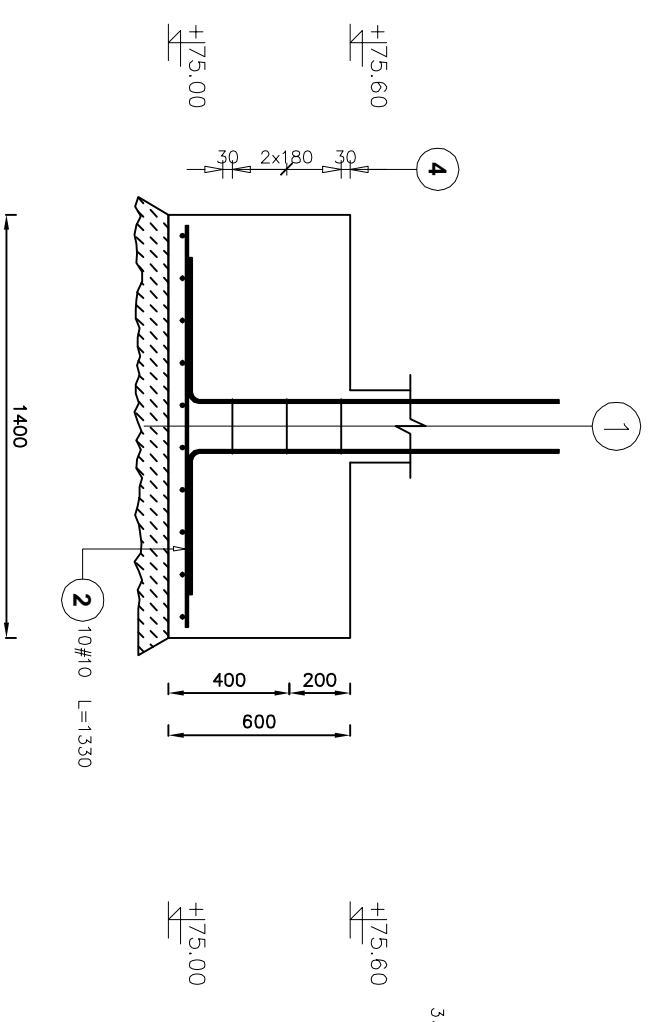
BRANŻA: KONSTR.

Stopa w osi A-A
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 8



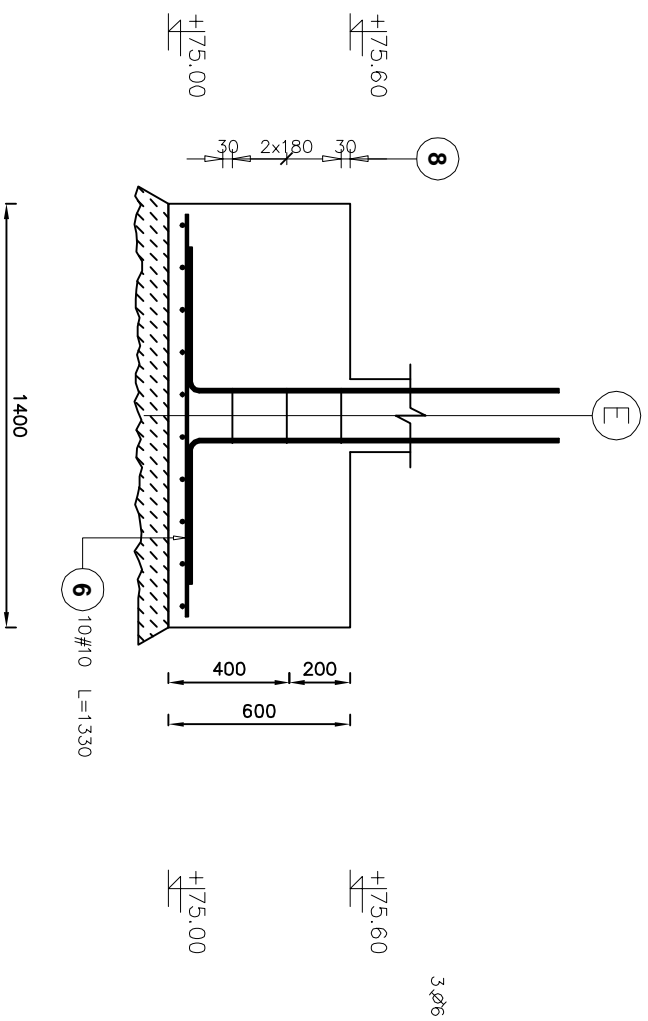
1) 10#10 co 140 L=1330

Stopa w osi E-E
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 8



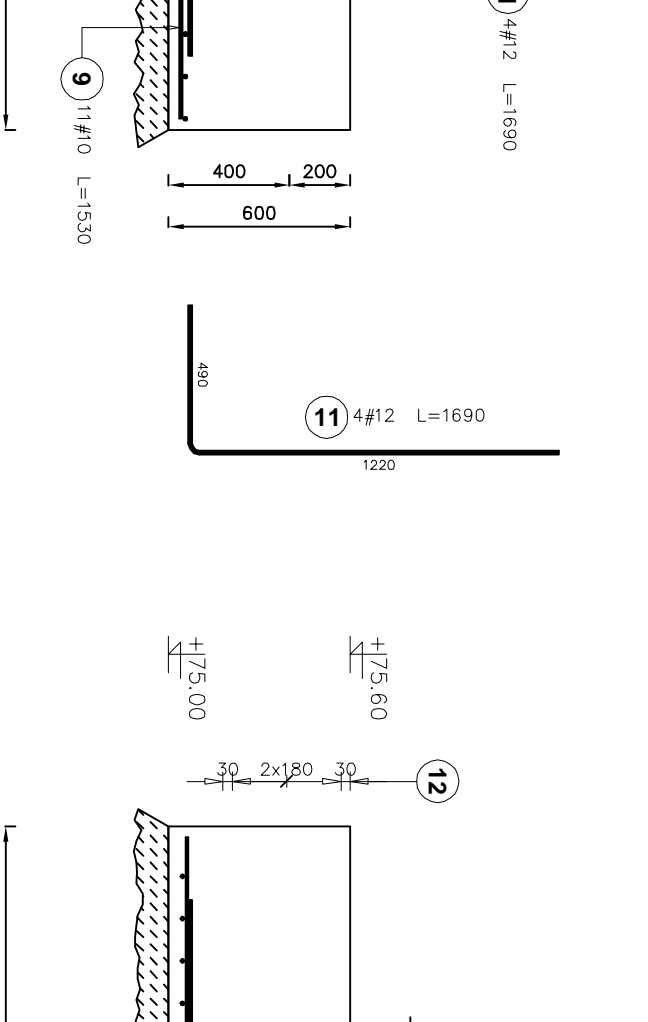
2) 10#10 co 140 L=1330

Stopa w osi D-D
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 5



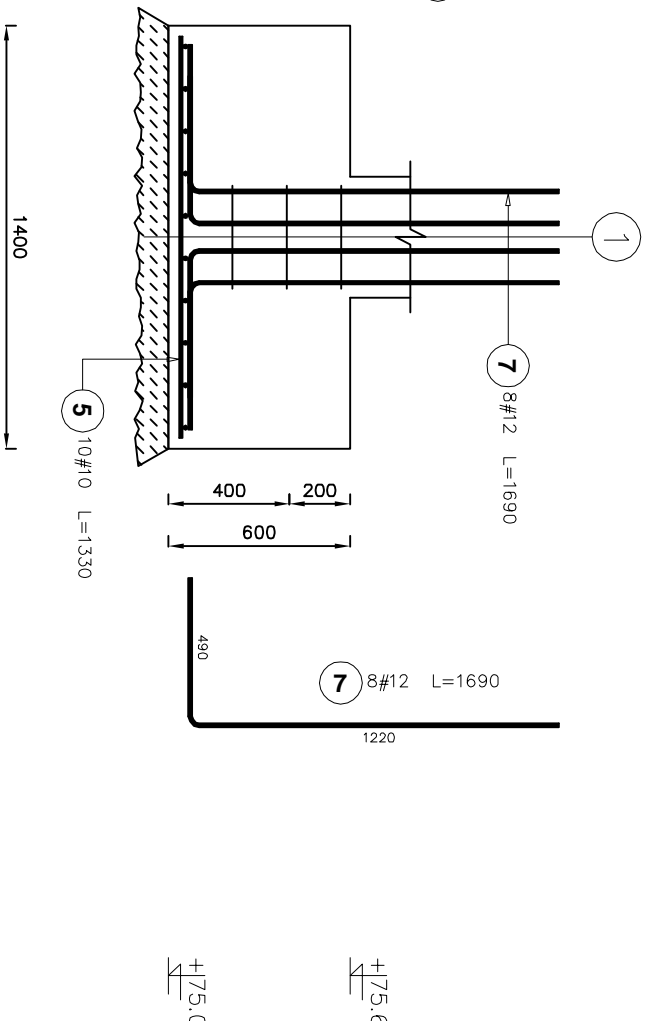
6) 10#10 co 140 L=1330

Stopa w osi A-A
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 8



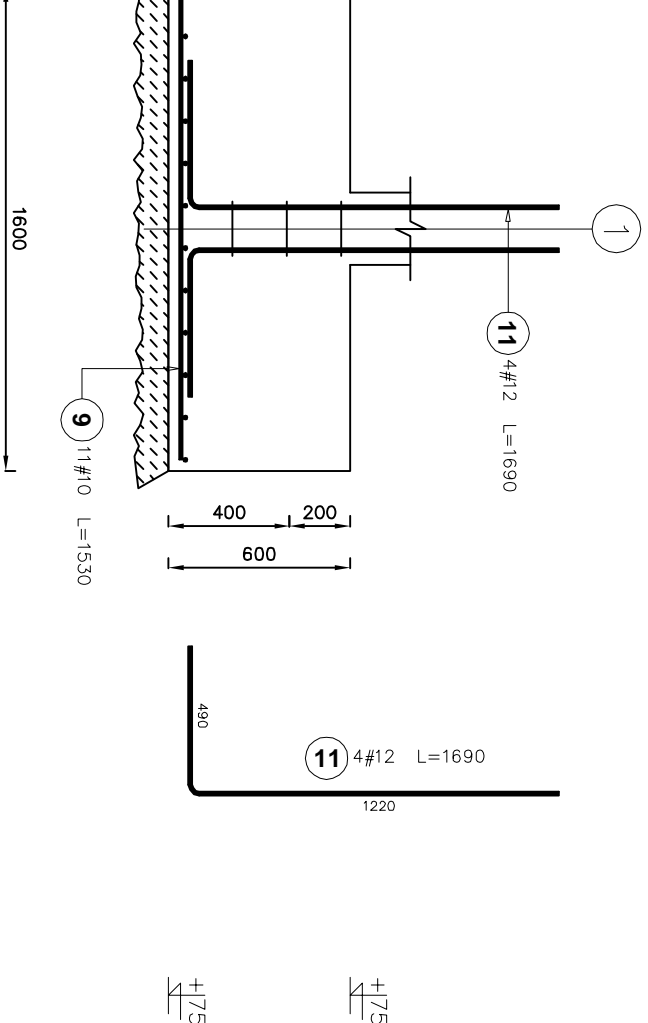
3) 10#10 co 140 L=1330

Stopa w osi E-E
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 8



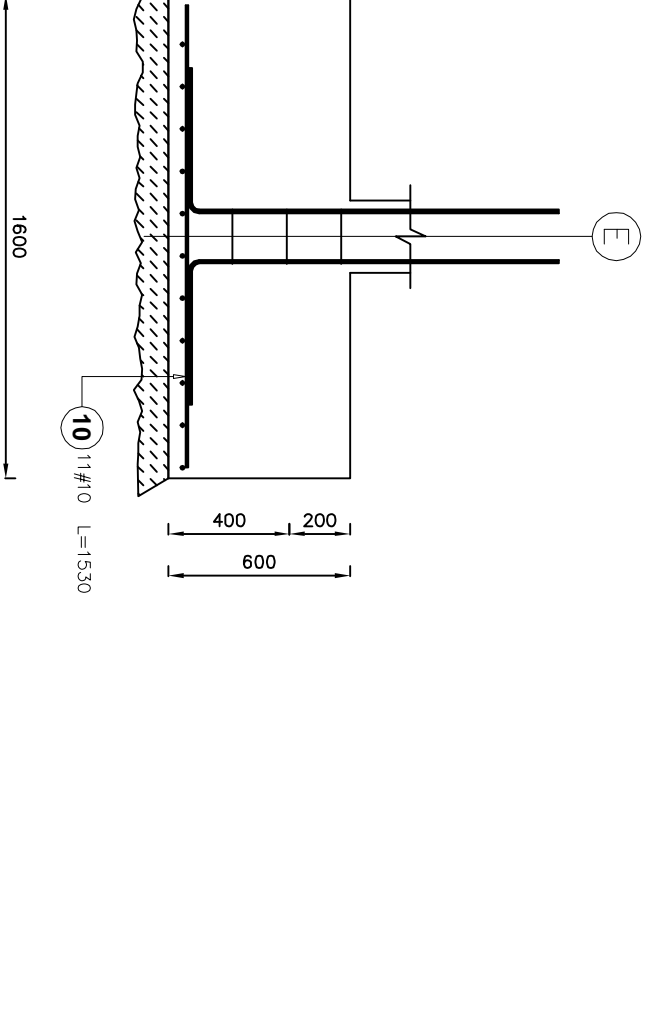
5) 10#10 co 140 L=1330

Stopa w osi D-D
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 5

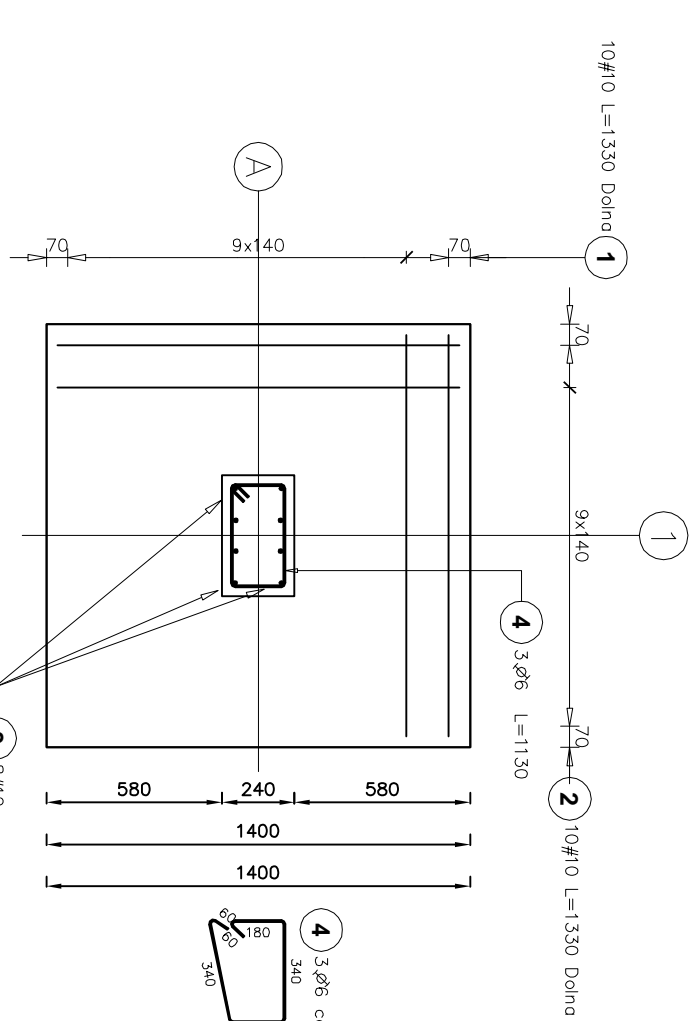


9) 11#10 co 140 L=1530

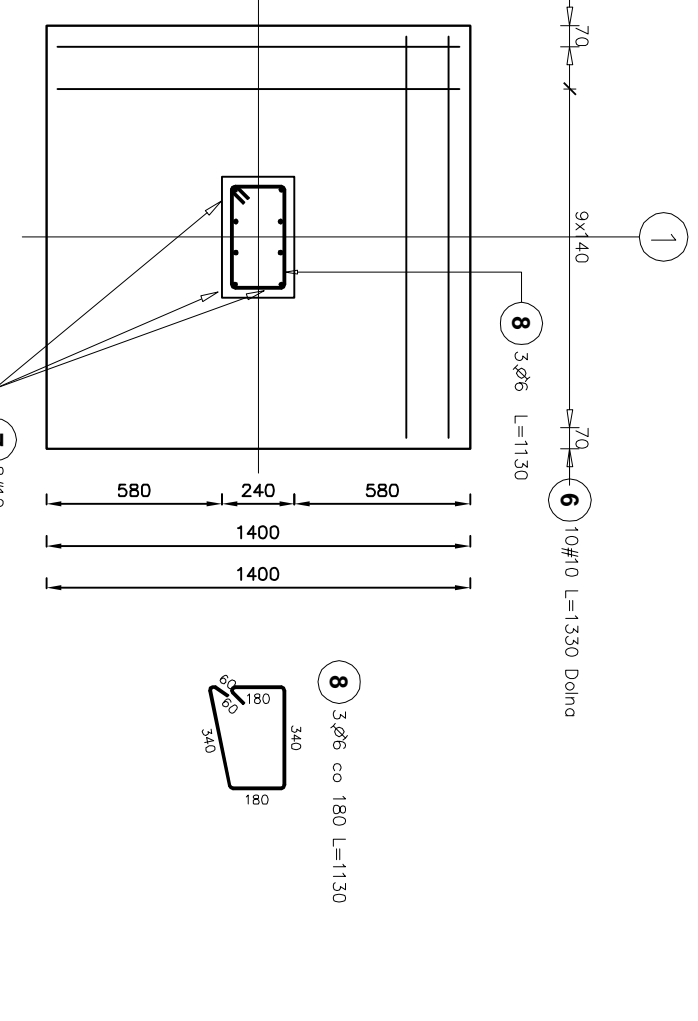
Stopa w osi A-A
 Pozycja obliczeniowa : 10.18
 Liczba elementów : 8



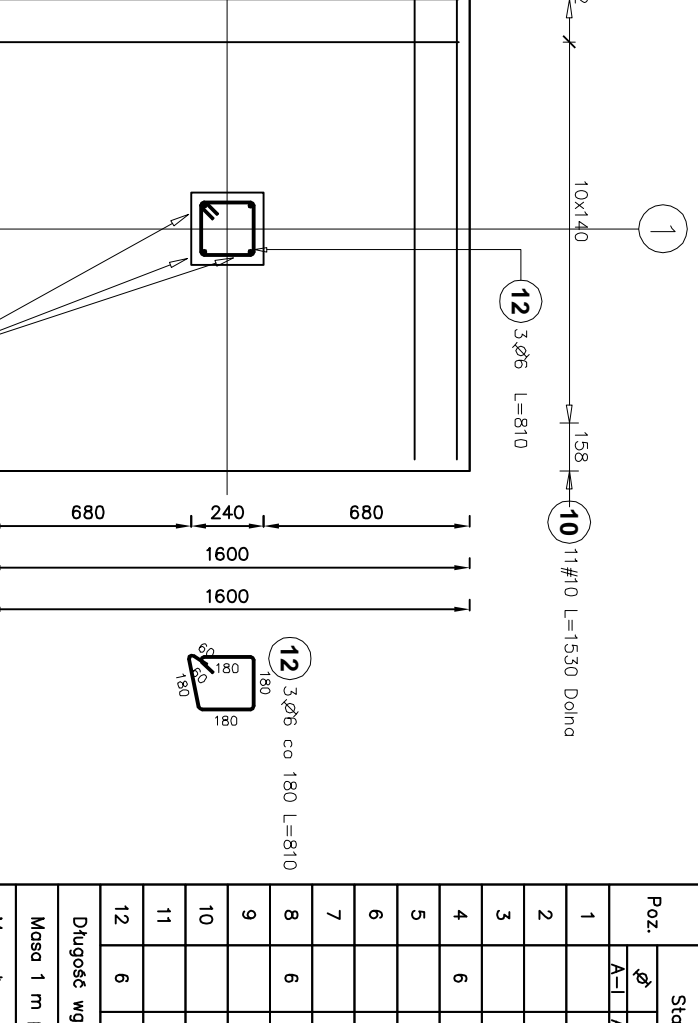
10) 11#10 co 140 L=1530



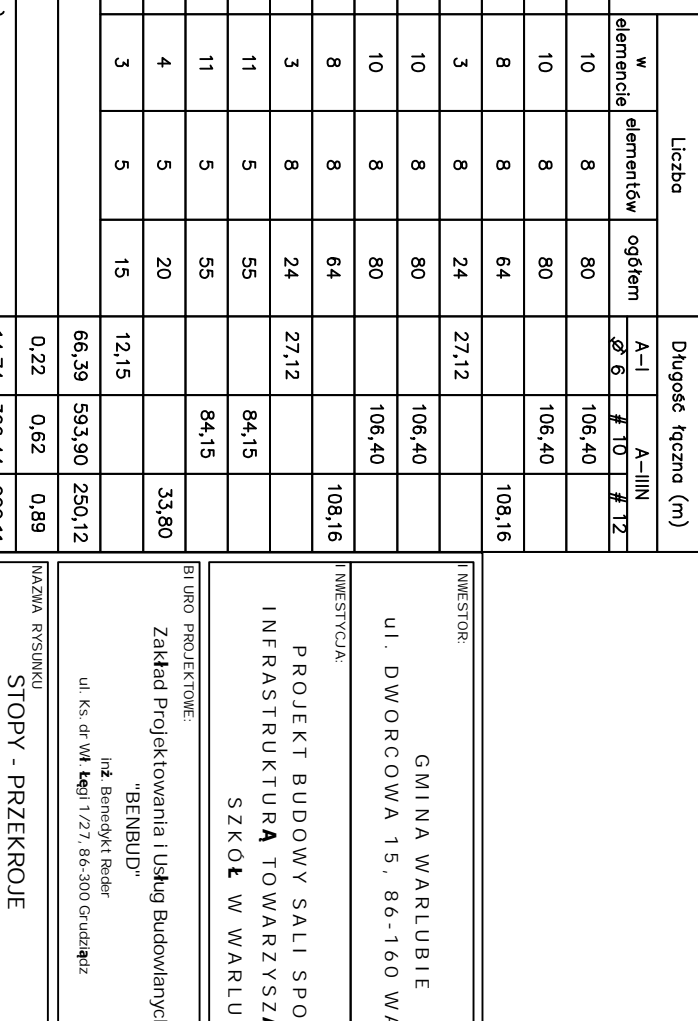
1) 10#10 co 140 L=1330



2) 10#10 co 140 L=1330



6) 10#10 co 140 L=1330



3) 10#10 co 140 L=1330

Poz.	Stal		beton C20/25				Długość rzeczno (m)	
	Ø	#	Długość (mm)	w	ogółem	A-1	A-11	
1	10	1330	10	8	80	106,40		
2	10	1330	10	8	80	106,40		
3	12	1690	8	8	64		108,16	
4	6	1130	3	8	24	27,12		
5	10	1330	10	8	80	106,40		
6	10	1330	10	8	80	106,40		
7	12	1690	8	8	64		108,16	
8	6	1130	3	8	24	27,12		
9	10	1530	11	5	55	84,15		
10	10	1530	11	5	55	84,15		
11	12	1690	4	5	20		33,80	
12	6	810	3	5	15	12,15		
Długość wg średnic (m)			66,39		593,90	250,12		
Masa 1 m pręta (kg/m)			0,22		0,52	0,89		
Masa rzeczno wg średnic (kg)			14,74		366,44	222,11		
Masa rzeczno wg gotowki stali (kg)					588,54			
Objętość (m³)					603,28			

INWESTOR
 GMINA WARLUBIE
 ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE

NUMEROWA
 PROJEKT BUDOWY SALLI SPORTOWEJ WRAZ
 INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPOŁU
 SZKOL W WARLUBIU

BIURO PROJEKTOWE:
 Zakład Projektowania Usług Budowlanych
 "BENBUD"
 ul. Ks. dr Wł. Kępi 1/27, 86-300 Gniezno

SKALA:
 1:100

DATA:
 15.04.2017 r.

PROJEKTANT:
 Inż. BENEDIKT REIDER

PROJEKT BUDOWLANÝ

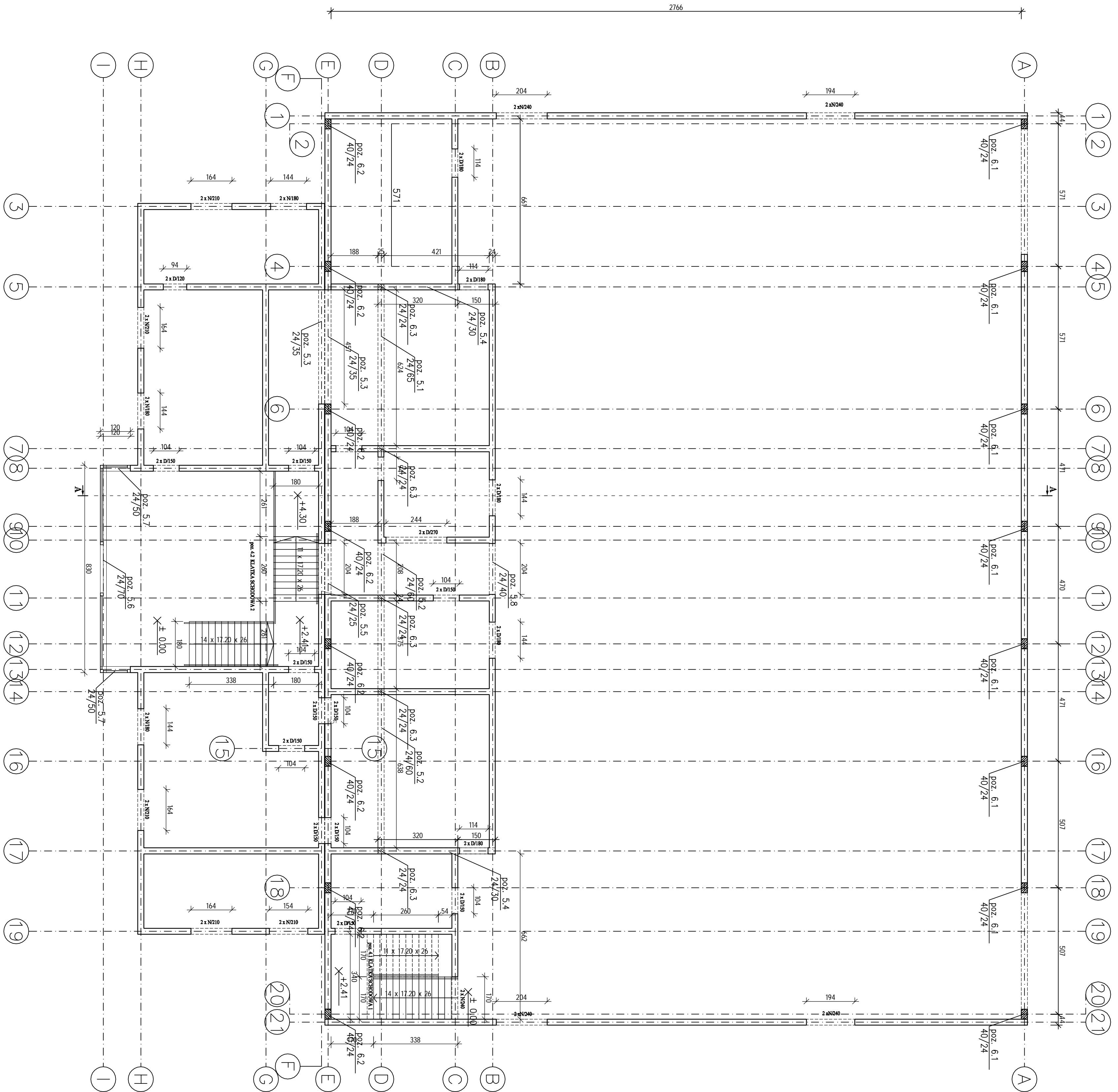
NUMER RYSUNKU:
 K-04

BRANŻA:
 KONSTR.

PROJEKTANT:
 Inż. BENEDIKT REIDER
 ul. Ks. dr Wł. Kępi 1/27, 86-300 Gniezno

PROJEKT BUDOWLANÝ

BRANŻA:
 KONSTR.



Zestawienie miedzy 1:19

Nazwa	Długość linii	Ilość linii	Objętość pomiarowa (m³)
D120	110	3	15
D160	140	22	15
D180	170	30	15
D180	179	4	15
N210	209	30	15
N240	239	30	15
N270	269	2	16

PRZEWIDZIANO
GMINA WARLUBIE
UL. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE

INWESTYTOR
PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPÓŁU
SZKOLE W WARLUBIU

MIANO PROJEKTOWE
Zakład Projektowania i Usług Budowlanych
"BENBUD"
ul. Św. Władysława 1/21, 60-500 Górniki

INSTRUKCJA
KONSTRUKCJA RZUTU PARTERU

SKALA
1:100


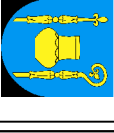
PROJEKT WYKONAWCZY
15.04.2017 r.

PROJEKTANT
mgr inż. BENEDIKT REBER
ul. Wł. W. 1/21, 60-500 Górniki

PROJEKT WYKONAWCZY
15.04.2017 r.

NUMER RYSUNKU
K-05

RODZAJ RYSUNKU
KONSTR.

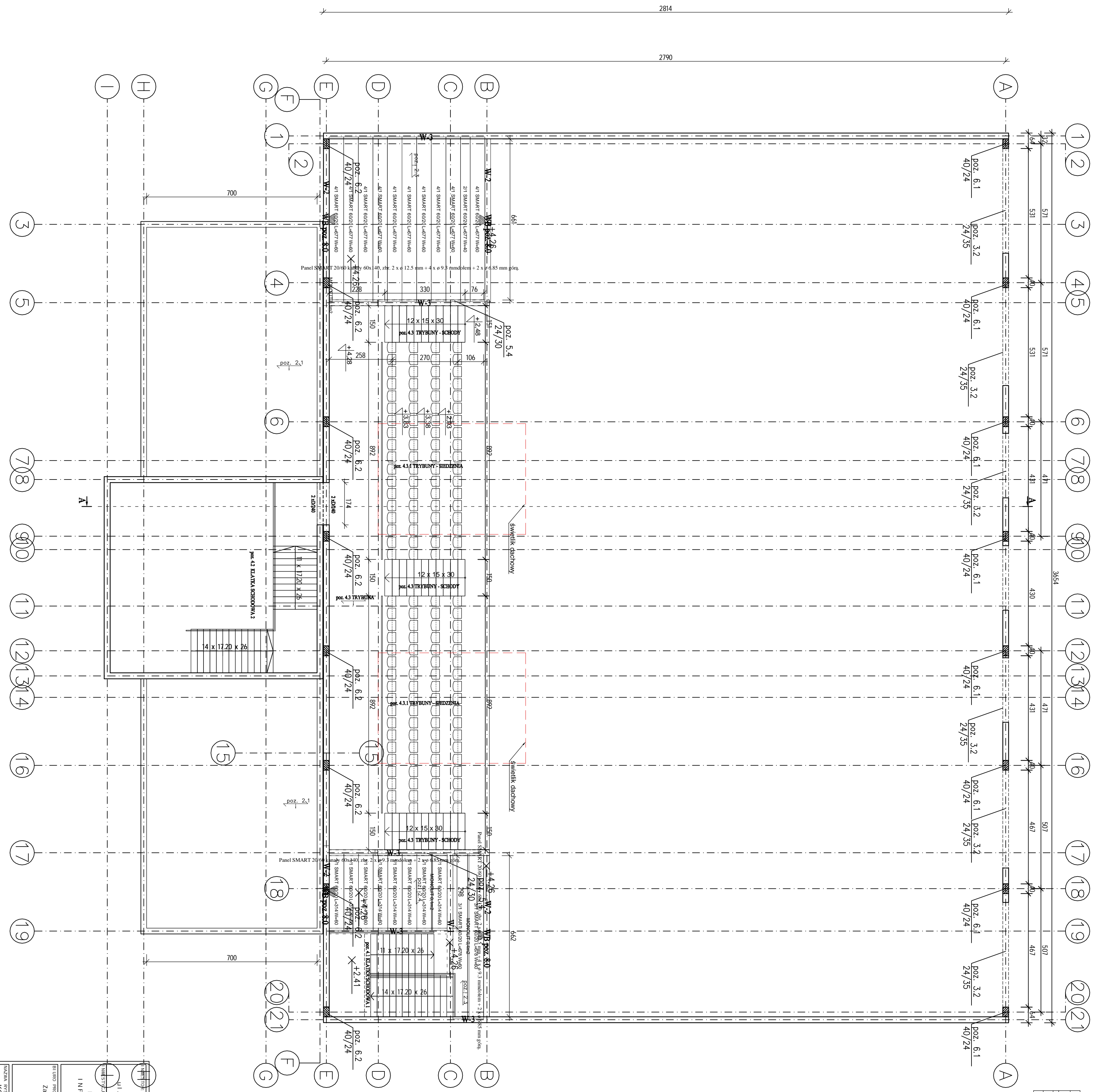



ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWE PŁYT SMART

Nr kond.	Typ	Długość [cm]	Szer. [cm]	Ilość	Suma pow. pływ [m ²]	Suma pow. [m ²]	Ciegar pływ [kg]	Suma ciegarów [kg]	Dł. ciegi [cm]	Zbrojenie
1	SMART 60/20	314	60	8	1,9	15,2	545,2	4361,6	677	2 x 0 9.3 + 2 x 0 6.85
2	SMART 60/20	677	40	1	2,7	785,9	785,9	2360,6	677	2 x 0 12.51 + 4 x 0 9.3 + 2 x 0 6.85
3	SMART 60/20	678	60	2	4,1	1180,3	1180,3	2360,6	2 x 0 12.51 + 4 x 0 9.3 + 2 x 0 6.85	
4	SMART 60/20	677	60	10	4,1	1177,4	1177,4	1177,4	2 x 0 12.51 + 4 x 0 9.3 + 2 x 0 6.85	
		SUMA		21		67,1		19282,1	677	

Uzupełnienie monolityczne = 0,59 m²

Nazwa	Długość [cm]	Ilość [szt]	Objętość [m ³]
1	179	3	
2	179	4	
3	179	4	
4	179	4	



MIĘDZYGOSIARSKA GMINA WARSZULICE
ul. Dworcowa 15, 86-160 WARSZULICE

**PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ
INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPÓŁU
SZKOLE W WARSZULICACH**

Zakład Projektowania i Inżynierii Budowlanych
"BENBUD"
ul. Ś. Wł. 1/27, 66-500 Gódnice

BENBUD

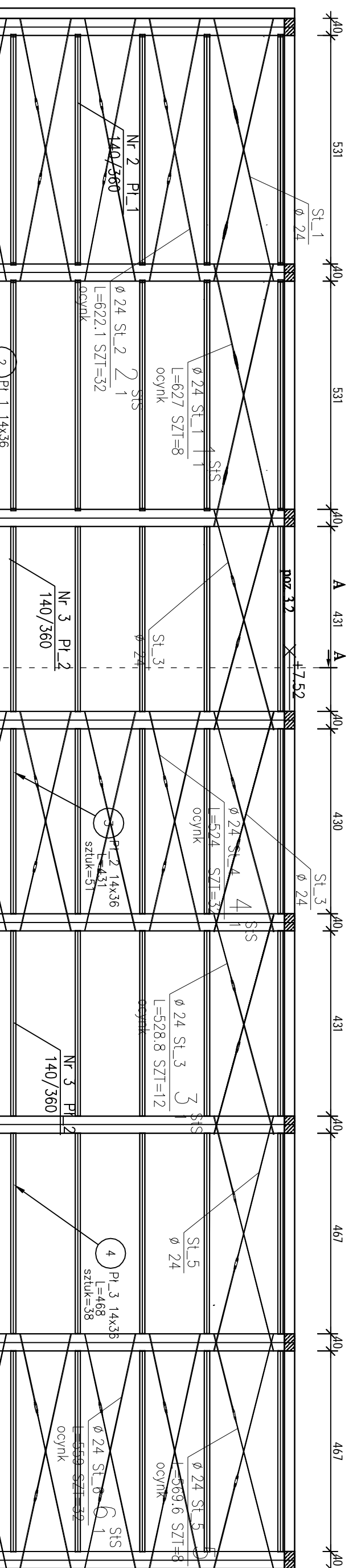
PROJEKT WYKONAWCZY	15.04.2017 r.	PROJEKT WYKONAWCZY	15.04.2017 r.
PROJEKT WYKONAWCZY	15.04.2017 r.	PROJEKT WYKONAWCZY	15.04.2017 r.

PROJEKTANT: **INŻ. BENEDEKT REJBER**
ul. Wł. 1/27, 66-500 Gódnice

PROJEKT WYKONAWCZY: **K-06**

PROJEKT WYKONAWCZY: **K-06**

POZ	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	GRUPOŚĆ	GAŁUNEK STALU	LICZBA SZTUK	DL. RAZEM [m]	MASA JEJEN [kg/m]	MASA 1 ELEM. [kg]	MASA RAZEM [kg]
1	1	Ø 24 St. 1	6270,0	SIS	8	50,16	3,55	22,27	178,13
1	2	Ø 24 St. 2	6221,0	SIS	32	199,07	3,55	727,84	706,96
1	3	Ø 24 St. 3	5288,0	SIS	12	63,46	3,55	761,88	225,35
1	4	Ø 24 St. 4	5240,0	SIS	32	167,68	3,55	595,47	18,61
1	5	Ø 24 St. 5	5696,0	SIS	8	45,57	3,55	202,23	161,82
1	6	Ø 24 St. 6	5590,0	SIS	32	178,88	3,55	19,85	635,25
OGOLEM								2502,98	
NAODATEK NA SPOINY: 1,8%								45,05	
NAODATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%								50,06	
NAODATEK NA ELEM. DODATK.: 1,5%								37,54	
RAZEM:								2635,63	
WYKONAŁ: x 1								2635,63	



Op. Nazwa	Nr	b	h	i	j, m ³	j, masa	sztuk	m ³	masa
1 D2-1	1	40	160	2821	18,0544	9923,93	8	144,44	7943,56
					Suma	144,44		7943,56	

Op. Nazwa	Nr	b	h	i	j, m ³	j, masa	sztuk	m ³	masa
P1-1	1	36	450	62392	45,6267	36	103,24	6588,14	
P1-2	1	36	431	62172	41,9547	36	103,8	6593,13	
P1-3	1	36	468	62359	42,7319	36	8,96	4929,27	
					Suma	130,38		16710,99	

Nr. 1 D2-1
400/1600

Nr. Kond.	Typ	Długość [cm]	Szer. [cm]	Ilość	Pow. pływ [m ²]	Suma pow. pływ [m ²]	Cieciar [kg]	Suma cieciarew [kg]	Di. cieciar [cm]	Złojenie
1	2 SMART 60/20	498	40	1	1,99	1,99	575,9	575,9	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
2	2 SMART 60/20	498	60	1	2,99	2,99	865,3	865,3	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
3	2 SMART 60/19	716	60	32	4,3	137,6	1246	3987,2	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
4	2 SMART 60/20	798	60	14	4,8	67,2	1389,1	19447,4	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
5	2 SMART 60/20	100	40	1	0,4	0,4	115,8	115,8	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
6	2 SMART 60/20	100	60	1	0,6	0,6	173,6	173,6	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
					SUMA	50	210,78	61050	200	

ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWE PŁYT SMART

Nr. Kond.	Typ	Długość [cm]	Szer. [cm]	Ilość	Pow. pływ [m ²]	Suma pow. pływ [m ²]	Cieciar [kg]	Suma cieciarew [kg]	Di. cieciar [cm]	Złojenie
1	2 SMART 60/20	498	40	1	1,99	1,99	575,9	575,9	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
2	2 SMART 60/20	498	60	1	2,99	2,99	865,3	865,3	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
3	2 SMART 60/19	716	60	32	4,3	137,6	1246	3987,2	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
4	2 SMART 60/20	798	60	14	4,8	67,2	1389,1	19447,4	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
5	2 SMART 60/20	100	40	1	0,4	0,4	115,8	115,8	40	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
6	2 SMART 60/20	100	60	1	0,6	0,6	173,6	173,6	60	2xØ 12,51 4xØ 9,3 + 2xØ 6,85
					SUMA	50	210,78	61050	200	

INWESTOR: GMINA WARUBIE
UL. DWORCOWA 15. 66-160 WARUBIE

PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPÓŁU SZKOLNY W WARUBIU

BRANŻA PROJEKTOWA: Zakład Projektowania Usług Budowlanych "BENBUD" ul. Św. Władysława 172/180-000 Czerwików

PROJEKTANT: mgr inż. KONTAKCIJA Sp. z o.o. ul. Długa 19 66-040/119/07/088

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.

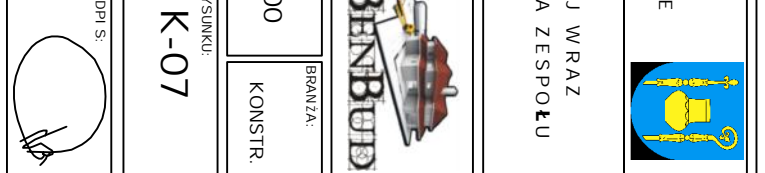
INSTRUMENT: GIMNAZJUM

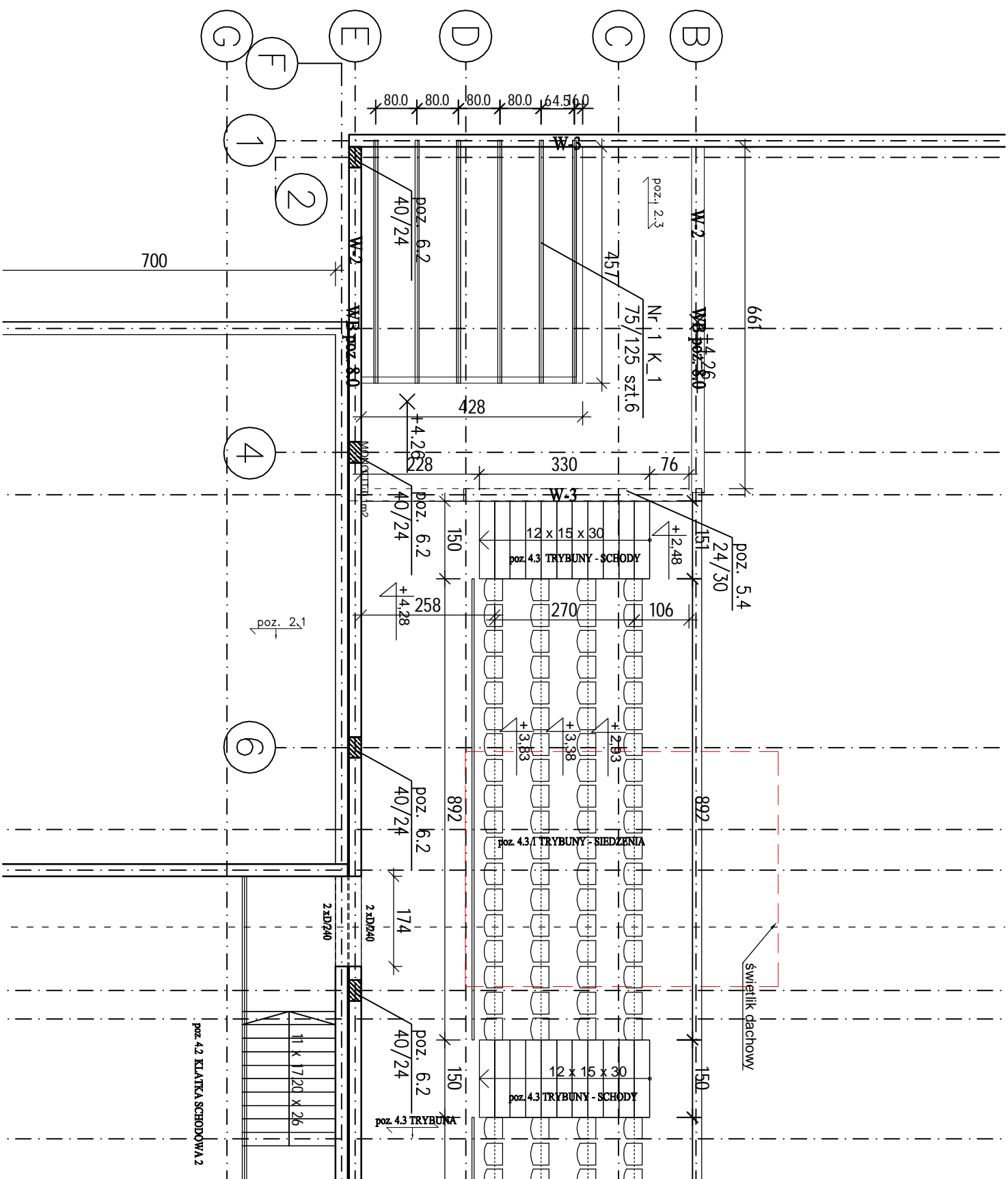
PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.

PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.



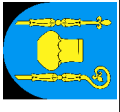


Zestawienie elementów drewnianych – drewno kl. C24										
Lp.	Nazwa	Nr	b	h	l	j. m ³	j. masa	szluk	m ³	masa
1	K_1	1	7,5	12,5	470	0,044	24,23	6	0,26	145,38
						suma		0,26		145,38

Deski gr. 25 mm – pow. 19,56 m² – 0,489 m³

INWESTOR:

GMINA WARLUBIE
UL. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE



INWESTYTOR:

PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ
INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPOŁU
SZKÓŁ W WARLUBIU

BIURO PROJEKTOWE:

Zakład Projektowania i Usług Budowlanych
"BENBUD"
Inż. Benedykt Reder
ul. Ks. dr. Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Groduzice



NAZWA RYSUNKU

RZUT KONSTRUKCJI DACHU
NAD POM. SANITARNYM I P.

BRANŻA:

SKALA: 1:100
KONSTR.

FAZA:

PROJEKT WYKONAWCZY

NUMER RYSUNKU

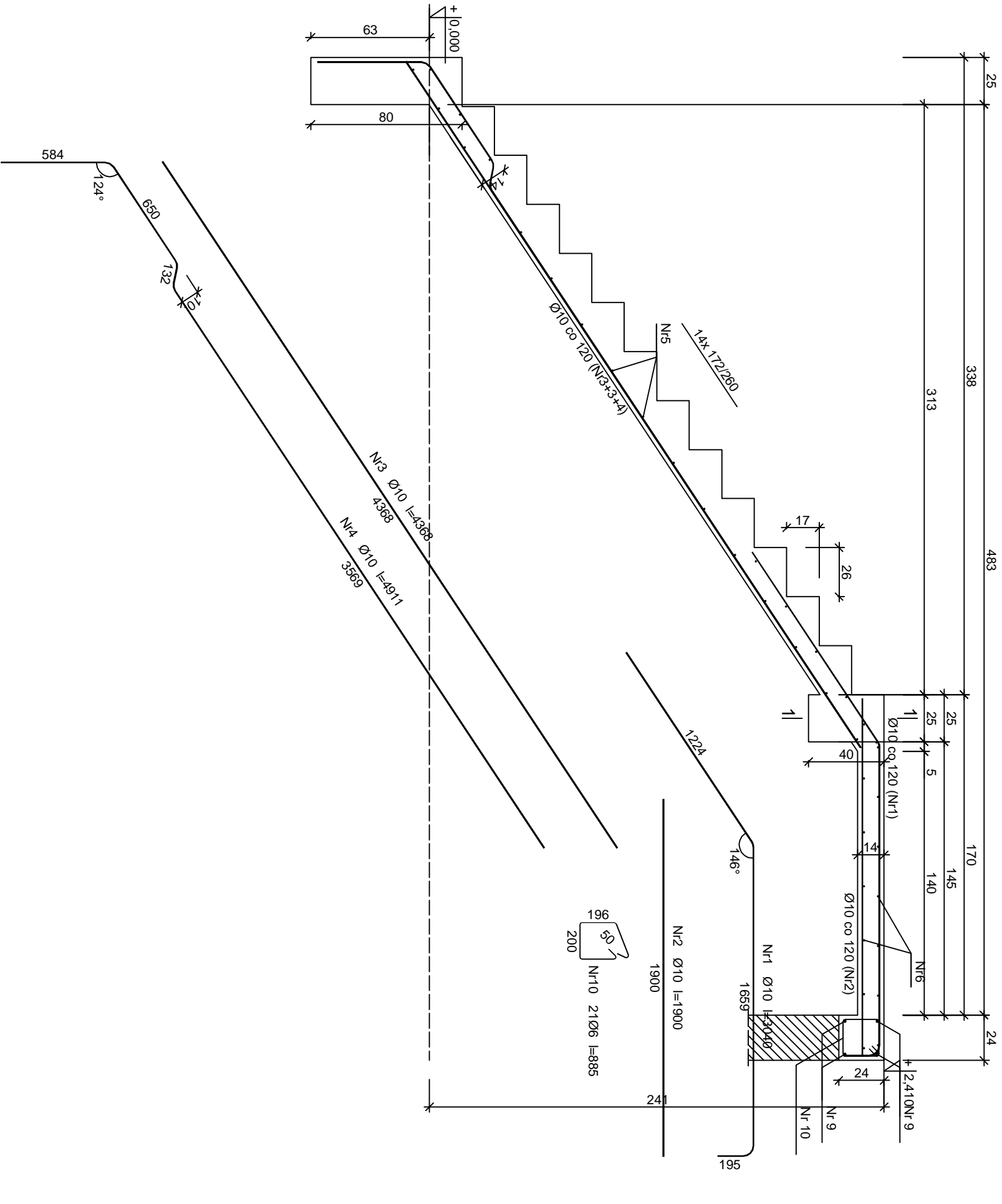
K-07a

FUNKCJA:

PROJEKTANT
Inż. BENEDYKT REDER
Upr. konstrukcyjnie b.o.
nr. UAN-1/V/8346/13/TO/88
Branża: konstrukcja

PODPIS:

POZ. 4.1
Wykonanie 1 szt.



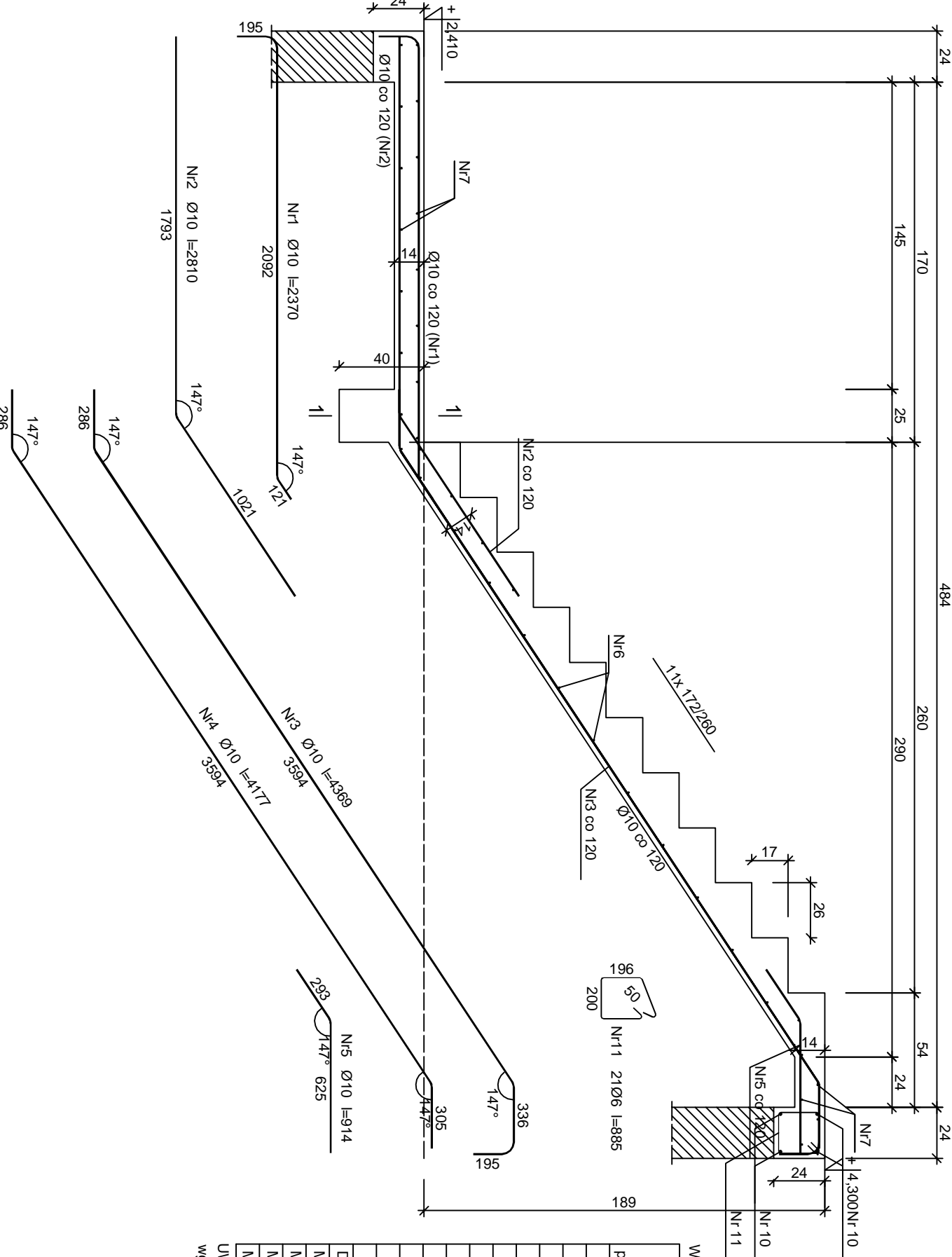
Beton C20/25 (B25) Stal RB500 S35X-b Osiłlina $c_{nom} = 15+5=20$ mm

Wykaz zbrojenia

Nr przęta	Średnica [mm]	Długość przęta w 1 elemencie [mm]	Liczba [szt.]		Długość całkowita [m]			
			prętków	elementów	całkowita	S35X-b	RB500	
1	10	3040	15	1	15	45,60		
2	10	1900	15	1	15	28,50		
3	10	4369	10	1	10	43,69		
4	10	4911	5	1	5	24,56		
5	6	1680	23	1	23	38,18		
6	6	3360	13	1	13	50,40		
Podpartie szczytowa górnego - wykonanie 1 szt.			4	1	4	13,44		
9	12	3360	21	1	21	18,59	142,4	13,5
10	6	885	21	1	21	107,2	0,222	0,617
Długość całkowita wg średnic							23,8	87,9
Masa tmił przęta							23,8	87,9
Masa przętek wg gatunków stali							23,8	93,9
Masa całkowita								124

UWAGA: Długość przęta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi przęta (metoda B wg PN-EN ISO 3765:2006)

POZ. 4.1
Wykonanie 1 szt.



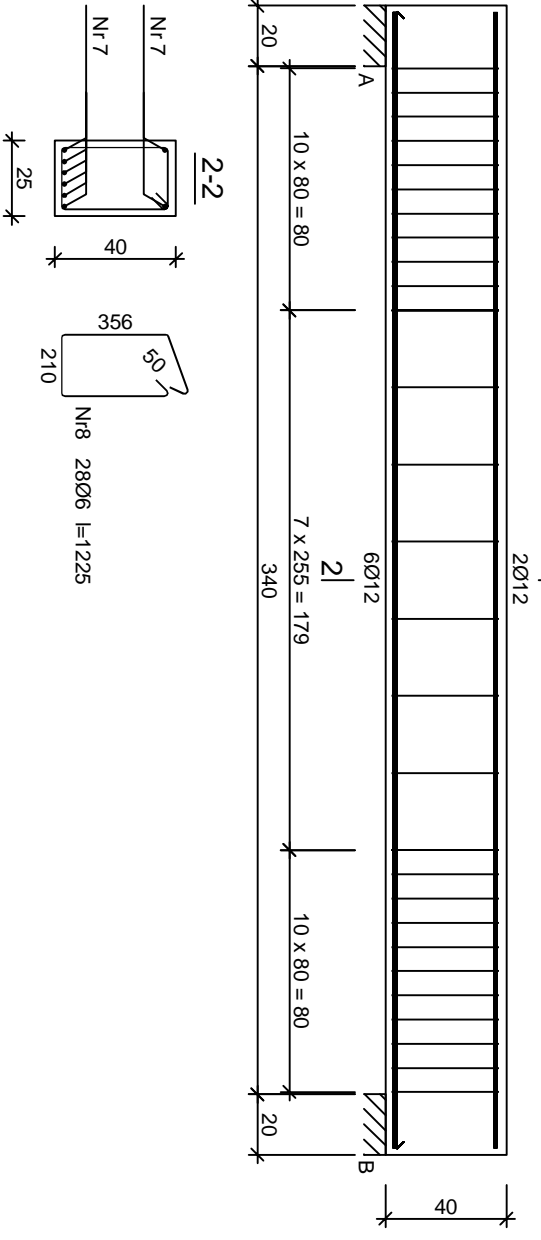
Beton C20/25 (B25) Stal RB500 S35X-b Osiłlina $c_{nom} = 15+5=20$ mm

Wykaz zbrojenia

Nr przęta	Średnica [mm]	Długość przęta w 1 elemencie [mm]	Liczba [szt.]		Długość całkowita [m]			
			prętków	elementów	całkowita	S35X-b	RB500	
1	10	2370	15	1	15	35,55		
2	10	2810	15	1	15	42,15		
3	10	4369	5	1	5	21,85		
4	10	4177	10	1	10	41,77		
5	10	914	15	1	15	13,71		
6	6	1680	16	1	16	26,56		
7	6	3360	22	1	22	73,92		
Podpartie szczytowa górnego - wykonanie 1 szt.			4	1	4	13,44		
10	12	3360	21	1	21	18,59	155,1	13,5
11	6	885	21	1	21	119,1	0,617	0,888
Długość całkowita wg średnic							26,4	95,7
Masa tmił przęta							26,4	120
Masa przętek wg gatunków stali							26,4	107,7
Masa całkowita								135

UWAGA: Długość przęta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi przęta (metoda B wg PN-EN ISO 3765:2006)

1-1
2/2



Wykaz zbrojenia

Nr przęta	Średnica [mm]	Długość przęta w 1 elemencie [mm]	Liczba [szt.]		Długość całkowita [m]			
			prętków	elementów	całkowita	S35X-b	RB500	
7	12	3760	8	1	8	30,08		
8	6	1225	28	1	28	34,30		
Długość całkowita wg średnic						34,2	30,1	
Masa tmił przęta						34,2	0,888	
Masa przętek wg gatunków stali						7,6	28,7	
Masa całkowita							35	

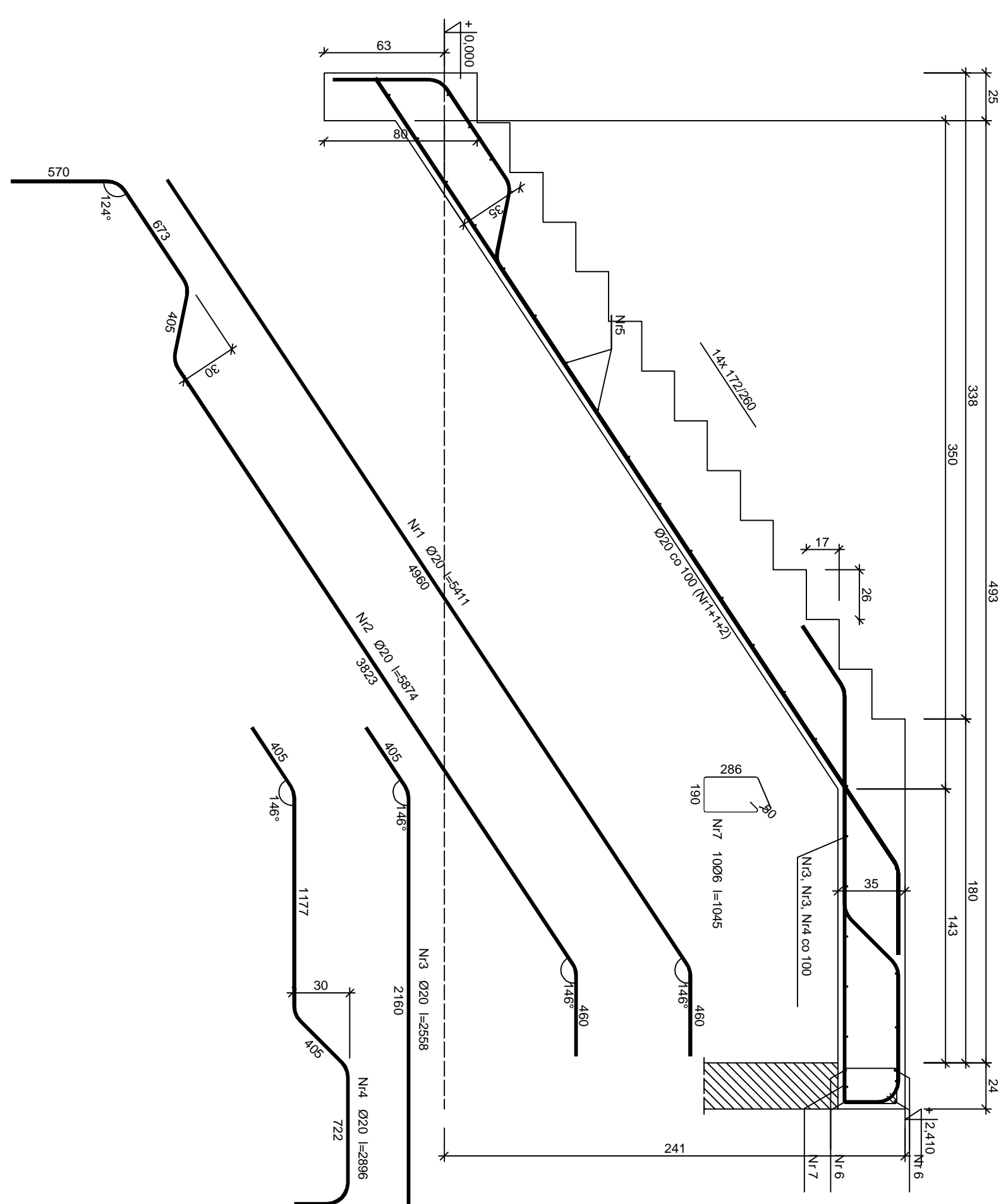
UWAGA: Długość przęta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi przęta (metoda B wg PN-EN ISO 3765:2006)

FUNKCJA: Główny Inżynier
 PROJEKTANT: INŻ. BENEDYKT REBER
 BRANŻA: Kłatka schodowa
 SKALA: 1:25
 PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.
 UMIEJĘTNOŚĆ: KONSTR.
 PROJEKT S. K-010

FUNKCJA: Główny Inżynier
 PROJEKTANT: INŻ. BENEDYKT REBER
 BRANŻA: Kłatka schodowa
 SKALA: 1:25
 PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.
 UMIEJĘTNOŚĆ: KONSTR.
 PROJEKT S. K-010

FUNKCJA: Główny Inżynier
 PROJEKTANT: INŻ. BENEDYKT REBER
 BRANŻA: Kłatka schodowa
 SKALA: 1:25
 PROJEKT WYKONAWCZY: 15.04.2017 r.
 UMIEJĘTNOŚĆ: KONSTR.
 PROJEKT S. K-010

POZ. 4.2
Wykonanie 1 szkl.



Beton C20/25 (B25)
Stal RB500
S3SX-b
Ciężar cnom = 20+5=25 mm

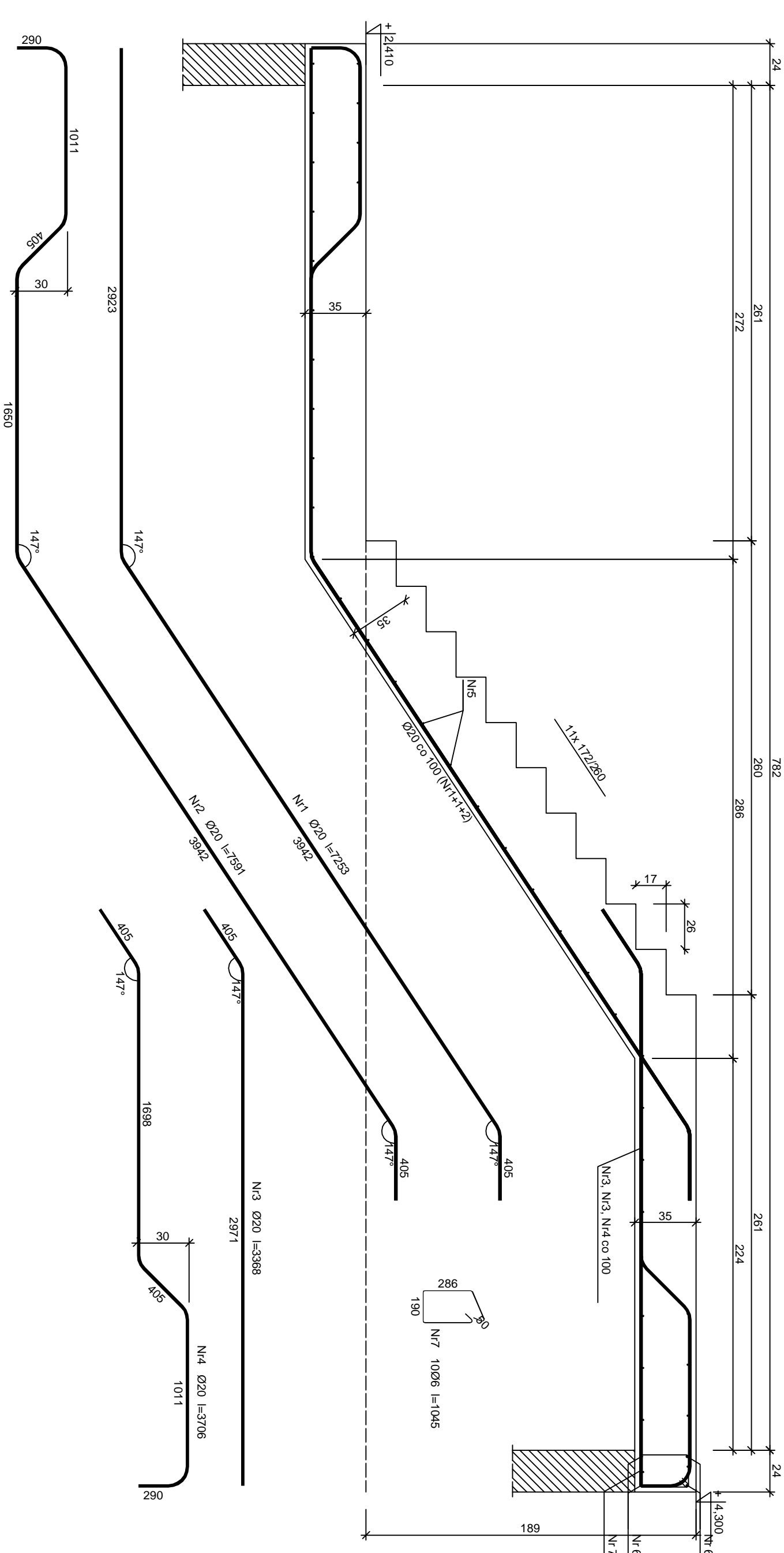
Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]		Długość całkowita [m]					
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita	S3SX-b	RB500	Ø20		
1	20	5411	12	1	12	64,93				
2	20	5874	5	1	5	29,37				
3	20	2558	12	1	12	30,70				
4	20	2896	5	1	5	14,48				
5	6	1650	31	1	31	51,15				
6	12	1650	4	1	4	6,60				
7	6	1045	10	1	10	10,45	6,5	1,395		
Masa tmb pręta						[kg/m]	61,6	0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic						[kg]	13,17	5,8	34,40	
Masa całkowita						[kg]			349,8	364

Podparcie spoczynka górnego - wykonanie 1 szkl.

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

POZ. 4.2
Wykonanie 1 szkl.



Beton C20/25 (B25)
Stal RB500
S3SX-b
Ciężar cnom = 20+5=25 mm

Wykaz zbrojenia

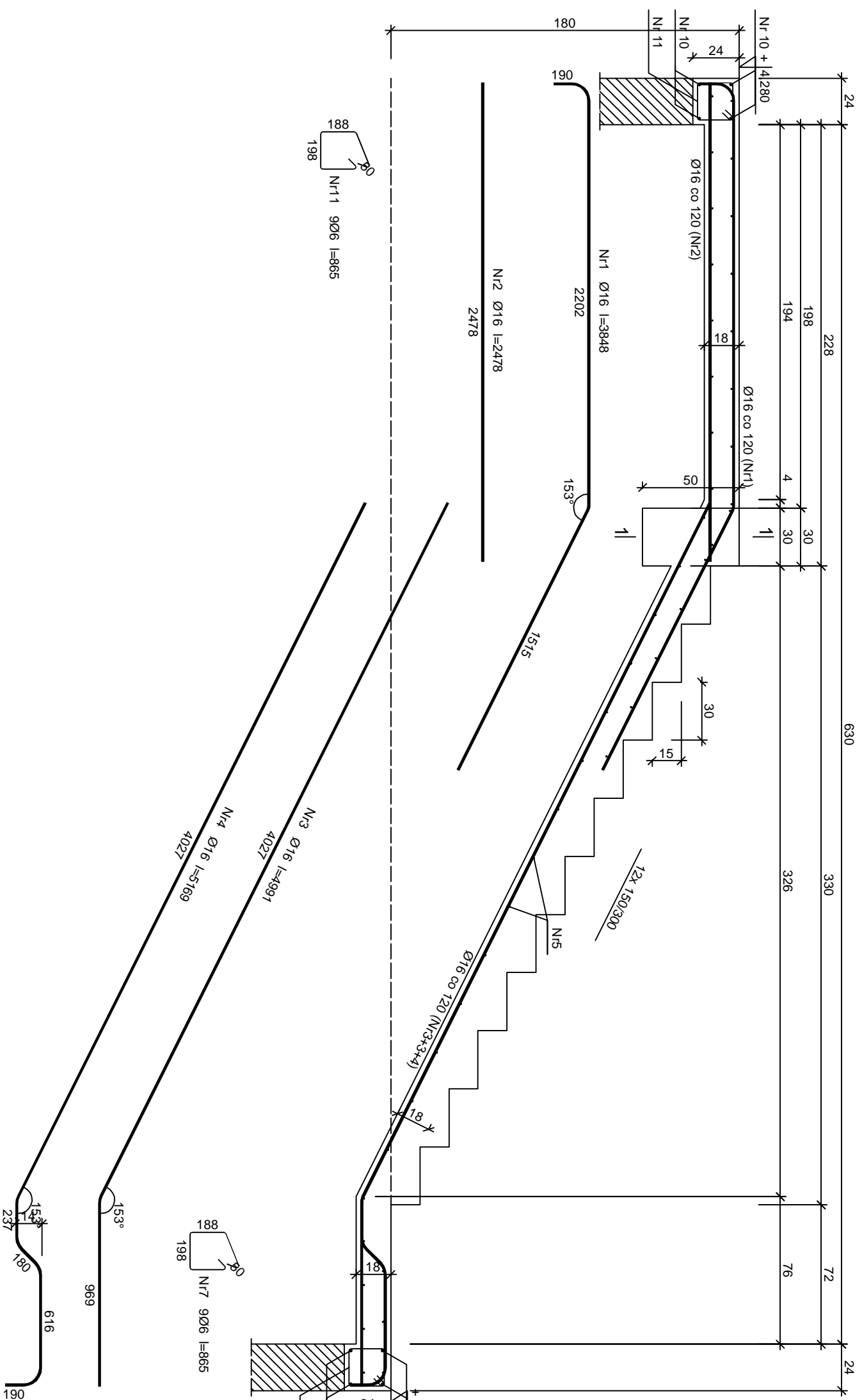
Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	Liczba [szt.]		Długość całkowita [m]					
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita	S3SX-b	RB500	Ø20		
1	20	7253	12	1	12	87,04				
2	20	7991	5	1	5	37,96				
3	20	3388	12	1	12	40,42				
4	20	3706	5	1	5	18,53				
5	6	1650	42	1	42	69,30				
6	12	1650	4	1	4	6,60				
7	6	1045	10	1	10	10,45	6,5	1,840		
Masa tmb pręta						[kg/m]	79,8	0,222	0,888	2,466
Masa prętów wg średnic						[kg]	17,7	5,8	45,17	
Masa całkowita						[kg]			459,5	478

Podparcie spoczynka górnego - wykonanie 1 szkl.

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

INWESTOR: GMINA WARLUBIE UL. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE		INWESTYCA: PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA SZKOLE W WARLUBIU	
BUDOWA PROJEKTOWA: Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" ul. Ks. dr. Wł. 17/1, 50-500 Górnolęż		SKALA: 1:25	
NAZWA WYSIENKI: POZ. 4.2 KLATKA SCHODOWA 2		BRANŻA: KONSTR.	
FAZA: PROJEKT WYKONAWCZY		NUMER PRZYSIĘGU: K-011	
DATA: 15.04.2017 r.		PROJEKTANT: IŻE BEREDYT REBER ul. Wł. 17/1, 50-500 Górnolęż PEL: UAN-1178346/13/70/88	
PROJEKT WYKONAWCZY		PROJEKTANT: IŻE BEREDYT REBER ul. Wł. 17/1, 50-500 Górnolęż PEL: UAN-1178346/13/70/88	

poz. 4.3
Wykonanie 3 szt.

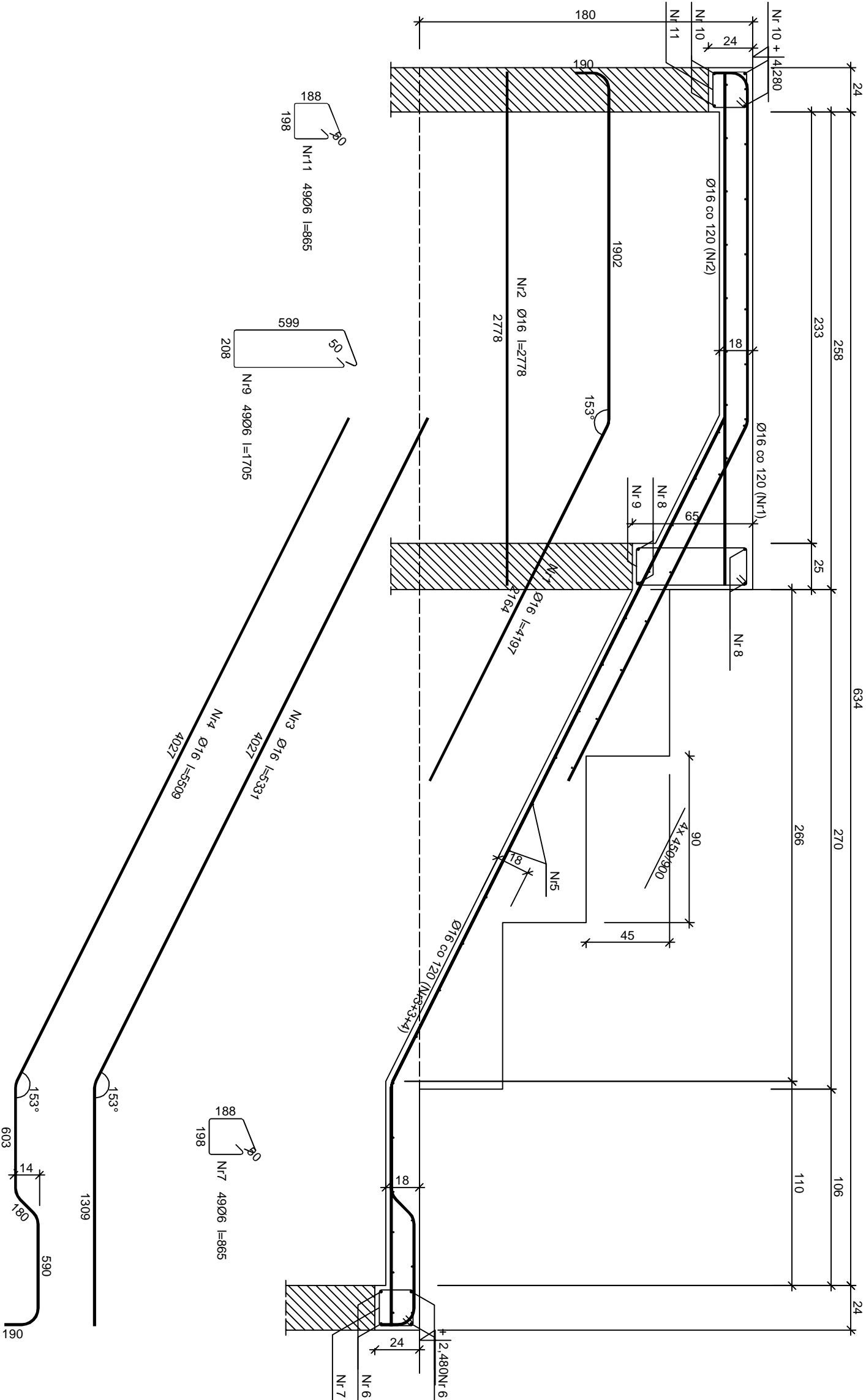


beton C20/25 (B25)
stal RB500
S135X-b
otulina $c_{nom} = 16+5=21$ mm

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	Liczba szt.	Długość całkowita [m]	
					całkowita	RB500
1	16	3848	13	3	39	150,07
2	16	2478	13	3	39	96,64
3	16	4991	9	3	27	134,76
4	16	5169	4	3	12	62,03
5	6	1458	45	3	135	196,63
Podparcie spocznika dolnego - wykonanie 3 szt.						
6	12	1458	4	3	12	17,50
7	6	865	9	3	27	23,36
Podparcie spocznika górnego - wykonanie 3 szt.						
10	12	1458	4	3	12	17,50
11	6	865	9	3	27	23,36
Długość całkowita wg średnic						
					[m]	23,36
					[kg/m³]	35,0
Masa tymb pręta					[kg]	0,222
Masa prętów wg średnic					[kg]	0,388
Masa tymb pręta					[kg]	699,7
Masa prętów wg granulek stali					[kg]	54,1
Masa całkowita					[kg]	730,8

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

poz. 4.3.1
Wykonanie 2 szt.



beton C20/25 (B25)
stal RB500
S135X-b
otulina $c_{nom} = 16+5=21$ mm

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [mm]	prętów w 1 elemencie	Liczba szt.	Długość całkowita [m]	
					całkowita	RB500
1	16	4197	75	2	150	629,55
2	16	2778	75	2	150	416,70
3	16	5331	50	2	100	533,10
4	16	5509	25	2	50	275,45
5	6	8678	46	2	92	816,78
Podparcie spocznika dolnego - wykonanie 2 szt.						
6	12	8678	4	2	8	71,02
7	6	865	49	2	98	84,77
Odne podparcie biegu - wykonanie 2 szt.						
8	12	8678	4	2	8	71,02
9	6	1705	49	2	98	161,09
Podparcie spocznika górnego - wykonanie 2 szt.						
10	12	8678	4	2	8	71,02
11	6	865	49	2	98	84,77
Długość całkowita wg średnic						
					[m]	213,1
					[kg/m³]	1864,7
Masa tymb pręta					[kg]	0,222
Masa prętów wg średnic					[kg]	1,578
Masa tymb pręta					[kg]	2826,7
Masa prętów wg granulek stali					[kg]	286,1
Masa całkowita					[kg]	3115,9

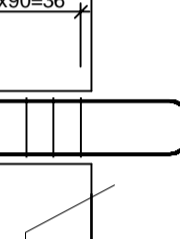
UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

INWESTOR:		GMINA WARLUBIE	
UL. DWORCOWA 15. 86-160 WARLUBIE			
INWESTYTOR:		BRUNO PROJEKTOWE	
PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA DLA ZESPÓŁU SZKOL W WARLUBIU		Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BRUNO"	
		ul. Ks. dr. M. 17.21. 58-500 Górowiec	
NAZWA WYKONANIA		SKALA	
poz. 4.3 TRYBUNY - SCHODY		1:25	
poz. 4.3.1 TRYBUNY - SIEDZENIA		KONSTR.	
PROJEKT WYKONAWCZY		DATA	
15.04.2017 r.		NUMER PRZESYŁKI	
K-012		FORMA S.	
PRACOWNIK		INŻ. BERDZIK REBER	
PROJEKTANT		M. B. D.	
Branża konstrukcja		Nr. Um.: 1/V/8346/13/70/88	

poz. 6.2 S-2

WYKONKOWANIE

1:100



Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	1339	8	64	838,88	725,70
2	8	1710	8	528	838,88	725,70
Ciężar całkowity zbrojenia						725,70
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						725,70
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						141,8
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						644,4
Masa całkowita						787

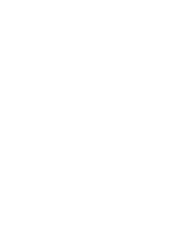
Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

poz. 6.1 S-1

WYKONKOWANIE

1:200



Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	902	8	64	831,12	619,48
2	8	59	8	472	831,12	619,48
Ciężar całkowity zbrojenia						619,48
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						619,48
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						126,8
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						492,7
Masa całkowita						620,1

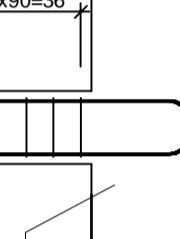
Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

poz. 6.2 S-2

WYKONKOWANIE

1:100



Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	1339	8	64	838,88	725,70
2	8	1710	8	528	838,88	725,70
Ciężar całkowity zbrojenia						725,70
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						725,70
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						141,8
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						644,4
Masa całkowita						787

Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

poz. 6.3 S-3

WYKONKOWANIE

1:270



Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	6179	4	14	101,42	74,15
2	8	39	3	114	101,42	74,2
Ciężar całkowity zbrojenia						74,2
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						74,2
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						65,9
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						65,9
Masa całkowita						69

Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

poz. 6.3 S-3.1

WYKONKOWANIE

1:270



Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	6129	4	14	69,86	49,03
2	8	37	2	74	69,86	49,1
Ciężar całkowity zbrojenia						49,1
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						49,1
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						14,6
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						43,9
Masa całkowita						59

Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

poz. 6.0 S-UPP

WYKONKOWANIE

1:25



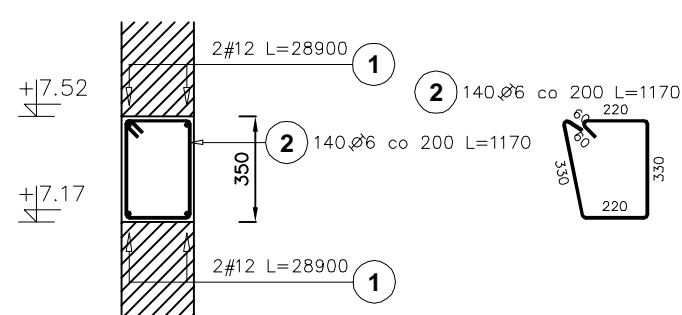
Wymiar zbrojenia		Liczba żelaz		Ciężar całkowity [kg]		
Nr	Składowa	Długość	przebieg w	całkowita	Długość całkowita [m]	
pręta	[mm]	1 element	elementów	przebieg	08	
1	12	6129	4	14	69,86	49,03
2	8	37	2	74	69,86	49,1
Ciężar całkowity zbrojenia						49,1
Ciężar całkowity zbrojenia z wyjątkami						49,1
Masa netto pręta						0,222
Masa pręta w tym zbrojeniu						14,6
Masa pręta w tym zbrojeniu z wyjątkami						43,9
Masa całkowita						59

Uwaga: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w cel pręta (innowa B wg PN-EN ISO 3760:2008)

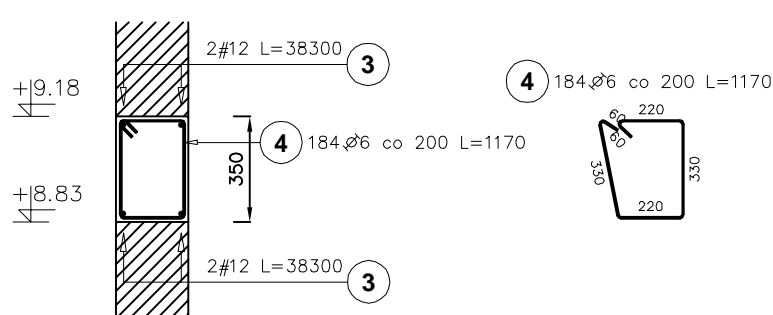
Beton C20/25 (B25)
 Stal RB500
 S355X-D
 Osiłnia c=15-5-20 mm

INWESTOR		GMINA WARSZULICE	
ADRES		ul. DWORKOWA 15, 88-160 WARSZULICE	
WYKONKOWCA		PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ NAWISZKAMI STACJA WARSZULICE	
PROJEKTANT		ZAKŁAD PRZEPROJEKTOWANIA I KONSULTINGOWYCH "BENBUD"	
DATA		13.04.2017 r.	
PROJEKT WYKONAWCZY		K-014	
SKALA		1:25	
KONSTRUKTOR		KONSTRUKTOR	

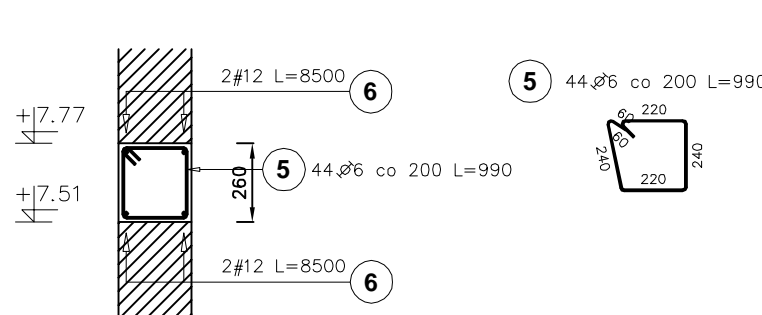
Wieniec W-1 (7,52m - 9.18 m po skosie)
L=27,70 m szt. 2
poz. 7.0



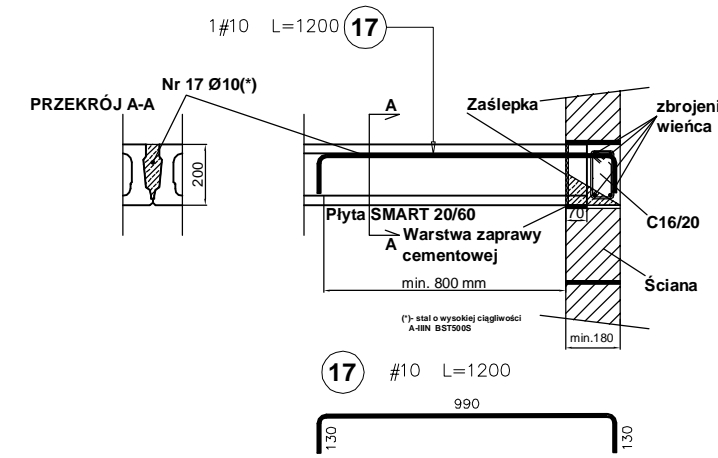
Wieniec W-1
L=36,54 m szt. 1
poz. 7.0



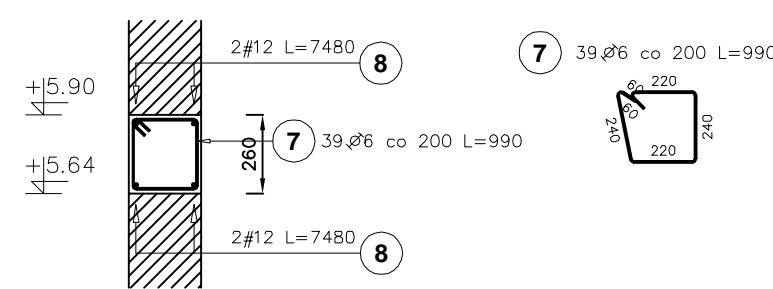
Wieniec W-2
L=8,50 m szt. 2
poz. 7.0



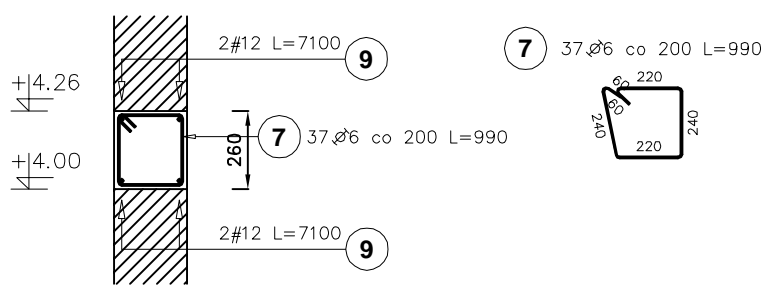
OPARCIE NA ŚCIANIE - JEDNOSTRONNE:



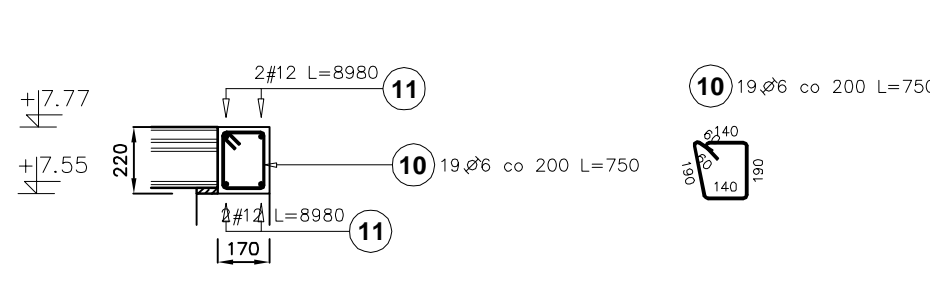
Wieniec W-2
L=7,48 m szt. 4
poz. 7.0



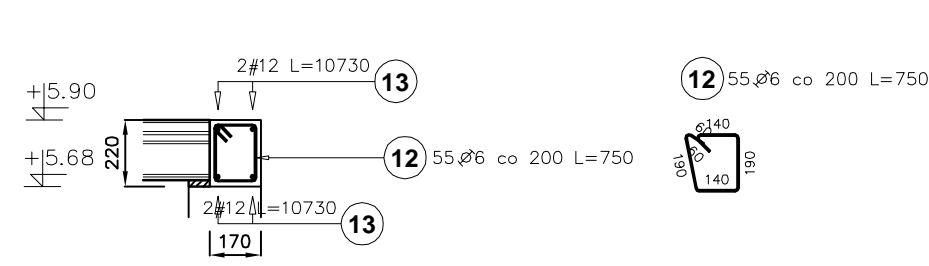
Wieniec W-2
L=7,10 m szt. 4
poz. 7.0



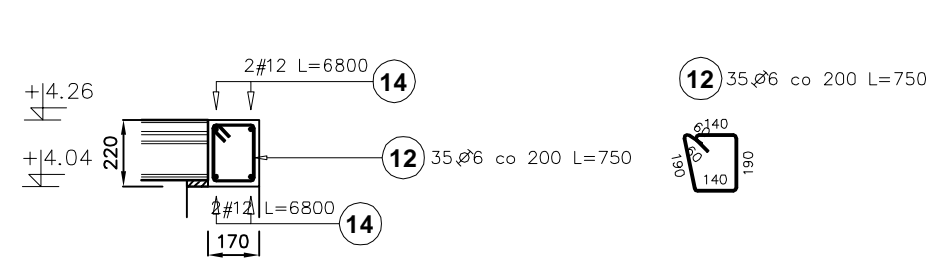
Wieniec W-3
L=8,98 m szt. 2
poz. 7.0



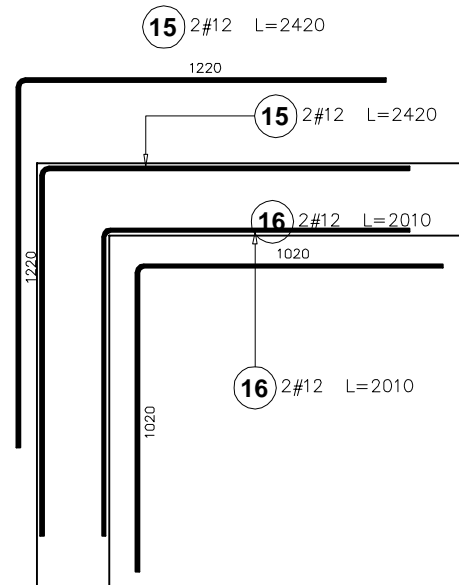
Wieniec W-3
L=10,73 m szt. 4
poz. 7.0



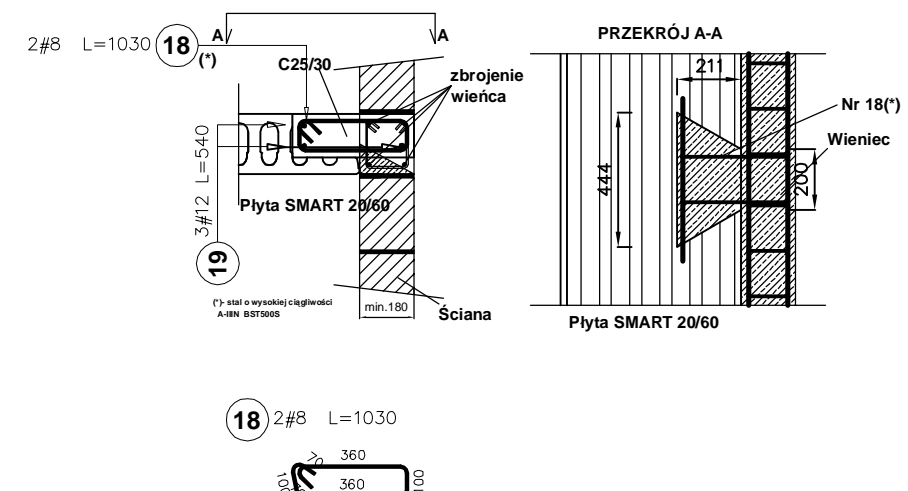
Wieniec W-3
L=6,80 m szt. 4
poz. 7.0



Zbrojenie naroży szt. 24



poz. 8.0 WĘZEŁ BOCZNY WB szt. 10

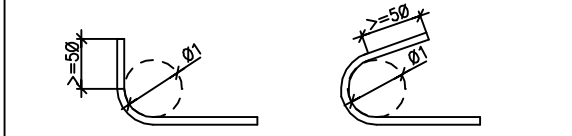


Poz.	Stal		Długość (mm)	Liczba			Długość łączna (m)			
	Ø	#		w elementach	ogółem	A-I	A-II	A-III	A-IV	
1	12	#12	28900	4	2	8				231,20
2	6	#6	1170	140	2	280	327,60			
3	12	#12	38300	4	1	4				153,20
4	6	#6	1170	184	1	184	215,28			
5	6	#6	990	44	2	88	87,12			
6	12	#12	8500	4	2	8				68,00
7	6	#6	990	76	4	304	300,96			
8	12	#12	7480	4	4	16				119,68
9	12	#12	7100	4	4	16				113,60
10	6	#6	750	19	2	38	28,50			
11	12	#12	8980	4	2	8				71,84
12	6	#6	750	90	4	360	270,00			
13	12	#12	10730	4	4	16				171,68
14	12	#12	6800	4	4	16				108,80
15	12	#12	2420	2	24	48				116,16
16	12	#12	2010	2	24	48				96,48
17	10	#10	1200	1	150	150				180,00
18	8	#8	1030	2	10	20				20,60
19	12	#12	540	3	10	30				16,20
Długość wg średnic (m)							229,46	20,60	180,00	266,84
Masa 1 m pręta (kg/m)							0,22	0,40	0,62	0,89
Masa łączna wg średnic (kg)							272,94	8,14	111,06	124,95
Masa łączna wg gatunku stali (kg)							272,94		1244,15	
Ogółem (kg)									1517,09	

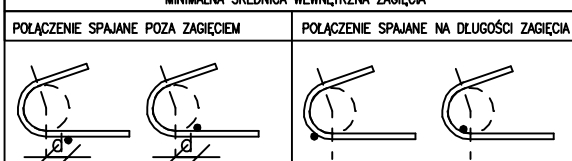
ELEMENT : WIENIE ŻELBETOWE			
MATERIALY	C25/30	NORMA	PN-B-03264 : 2002
BETON	C25/30	STAL	STAL
f _{ct,cube} [MPa]	30	KLASA STALI	A-IIIN
OTULINA [mm]	20	GATUNEK STALI	RB(500)

MATERIALY			
BETON	C8/10	NORMA	PN-B-03264 : 2002
f _{ct,cube} [MPa]	10	KLASA STALI	STRZEMIONA
OTULINA [mm]	20	GATUNEK STALI	S135X-b

WYMAGANIA			
NORMA PN-B-03264 : 2002/TABELA 22			
MINIMALNA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA ZAGĘCIA #1			
RODZAJ PRĘTÓW	MINIMALNE OTULENIE BETONEM		PRETY ODGIĘTE LUB ZAGNANE
	ŚREDNICA	MINIMALNE OTULENIE	
GŁADKIE	#<20mm	>100mm	<=50mm
	#>20mm	>100mm	>50mm
ZĘBRWANE	4#	7#	10#

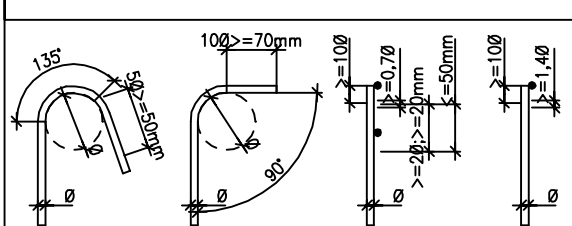


WYMAGANIA		NORMA PN-B-03264:2002/TAB23	
MINIMALNA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA ZAGĘCIA			
POŁĄCZENIE SPAJANE POZA ZAGĘCIEM		POŁĄCZENIE SPAJANE NA DŁUGOŚCI ZAGĘCIA	



przy d < 4 # - 20 #		20 #	
przy d > 4 # jak w tab.22			

WYMAGANIA		NORMA PN-B-03264 : 2002/ PKT. 8.1.1.3	
MINIMALNA ŚREDNICA WEWNĘTRZNA ZAGĘCIA #			



INWESTOR:			GMINA WARLUBIE ul. DWORCOWA 15, 86-160 WARLUBIE		
INWESTYCJA:			PROJEKT BUDOWY SALI SPORTOWEJ WRAZ INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCĄ DLA ZESPOŁU SZKOŁ W WARLUBIU		
BIURO PROJEKTOWE:			Zakład Projektowania i Usług Budowlanych "BENBUD" inż. Benedykt Reder ul. Ks. dr Wł. Łęgi 1/27, 86-300 Grudziądz		
NAZWA RYSUNKU:		SKALA:		BRANŻA:	
poz. 7.0 WIENIE		1:25		KONSTR.	
FAZA:		DATA:		NUMER RYSUNKU:	
PROJEKT WYKONAWCZY		15.04.2017 r.		K-015	
FUNKCJA:		inż. BENEDIKT REDER		PODPIS:	
PROJEKTANT		Upr. konstrukcyj ne b.o. nr UAN-IV/8346/113/TO/88			
Branża: konstrukcja					

