

PROJEKT BUDOWLANY – CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

Zadanie Zagospodarowanie terenów zielonych w parku zdrojowym z uwzględnieniem ścieżek, budowa fontanny zasilanej wodą solankową, budowa pijalni wód do kuracji pitnej, budowa kładki dla pieszych, budowa muru oporowego wraz z małą architekturą oraz infrastrukturą techniczną.

Ustroń, ul. Sanatoryjna dz. nr 3319/34, 3319/45, 331946, 4922/11

Inwestor: Miasto Ustroń
Urząd Miasta Ustroń, Rynek 1
43 - 450 Ustroń

Projektant: mgr inż. Antoni Sienicki
upr. nr 201/94 B-B

Sprawdzający mgr inż. Józef Dziedzic
upr. nr 157/88 B-B

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONSTRUKCJI

1. Podstawa opracowania
2. Warunki gruntowo-wodne
 - 2.1 Zakres badań
 - 2.2 Kategoria geotechniczna budynku
3. Opis konstrukcji poszczególnych obiektów
4. Zalecenia i uwagi końcowe

II. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 2.13	Budynek pijalni wód do kuracji leczniczej Rzut fundamentów	1 : 50
Rys. 2.14	Budynek pijalni wód do kuracji leczniczej Poz. 1 Płyta stropowa	1 : 50
Rys. 2.15	Budynek pijalni wód do kuracji leczniczej Przekrój B – B	1 : 50
Rys. 2.16	Budynek pijalni wód do kuracji leczniczej Kanały wewnętrzne instalacji ogrzewania	1 : 25
Rys. 2.17	Budynek pijalni wód do kuracji leczniczej Fontanna wewnętrzna – rzut i przekrój	1 : 25
Rys. 3.2	Mur oporowy i fontanna zewnętrzna Rzut fundamentów, Przekrój A – A	1 : 50
Rys. 3.3	Mur oporowy Rozwinięcie muru oporowego w osiach A–F i A1–F1	1 : 25
Rys. 5.1	Kładka dla pieszych Przekrój podłużny i poprzeczny, rzut z góry	1 : 50
Rys. 5.2	Kładka dla pieszych Podpora skrajna i środkowa	1 : 25
Rys. 5.3	Kładka dla pieszych Balustrada	1 : 10

I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU KONSTRUKCJI

1. Podstawa opracowania.

- * Podkłady architektoniczne opracowane przez mgr inż. Alaksandrę Płużek.
- * "Opinia Geologiczna" opracowana przez Firmę "Geosond"-Ustroń, ul. Katowicka11
- * Materiały informacyjne i pomocnicze do projektowania ścian z pustaków Porotherm
- * Obowiązujące normy państwowe:
 - PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
 - PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
 - PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
 - PN-82/B-02004 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
 - PN-85/S-10030 – Obiekty mostowe. Obciążenia.
 - PN-80/B-02010 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem
 - PN-77/B-02011 - Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem
 - PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem
 - PN-81/B-03020 - Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-83/B-03010 - Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-B-03150:2000 - Konstrukcje z drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-B-03264:2002 - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
 - PN-B-03002:1999 - Konstrukcje murowe niezbrojone. Obliczanie i projektowanie
 - PN-B-03340:1999 - Konstrukcje murowe zbrojone. Obliczanie i projektowanie
 - PN-88/B-06250 - Beton zwykły
- * Literatura techniczna i obowiązujące przepisy budowlane
- * Certyfikaty, atesty i aprobaty techniczne dla zastosowanych materiałów budowlanych zawarte w części ogólnej

2. Warunki gruntowo wodne

2.1 Zakres badań

Warunki gruntowo-wodne dla projektowanych obiektów określono na podstawie badań kontrolnych geodezyjnych. Badania wykonał uprawniony geolog mgr inż. Grzegorz Stąporek posiadający odpowiednie uprawnienia nr V-1415 VII-1277.

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, w październiku 2008 r wykonano wstępne badania geotechniczne podłoża gruntowego, które stanowiły podstawę do wykonanych obliczeń. Wykonano pięć otworów, 3 otwory pod budynkiem pijalni i dwa otwory w miejscu posadowienia podpór kładki dla pieszych do głębokości 5,0m ppt każdy, uzupełnione o badania penetrometrem wciskowym w terenie. W trakcie prac wiertniczych pobrano próbki, które następnie poddano badaniom laboratoryjnym, określając wilgotność naturalną, gęstość objętościową, granice plastyczności i płynności oraz zawartość części organicznych. Na podstawie uzyskanych wyników opracowano wstępną charakterystykę gruntu i profilu geologicznego:

a. Wstępna charakterystyka procesów geodynamicznych

W rejonie projektowanej inwestycji nie występują negatywne procesy geodynamiczne.

b. Wstępna charakterystyka procesów antropogenicznych

Procesy antropogeniczne w rejonie projektowanej inwestycji obejmują przekształcenie naturalnego terenu w związku z jego zagospodarowaniem obiektami kubaturowymi, infrastrukturą komunikacyjną, instalacjami podziemnymi i napowietrznymi oraz rolniczym użytkowaniem. W przeszłości, w rejonie projektowanej inwestycji teren był niwelowany, dlatego należy spodziewać się występowania gruntów nasypowych. Wymienione zjawiska nie stwarzają zagrożenia dla projektowanej inwestycji. Natomiast sama inwestycja może, w przypadku niewłaściwego zabezpieczenia lub awarii stanowić zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego.

c. Przypuszczalny profil geologiczny

Przypuszczalny profil geologiczny w rejonie pijalni i fontanny, przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 m ppt	gleba
0,3 – 2,0 m ppt	nasypy
2,0 – 5,0 m ppt	gliny, gliny pylaste, rumosz gliniasty

Przypuszczalny profil geologiczny w miejscu projektowanej kładki dla pieszych, przedstawia się następująco:

0,0 – 0,3 m ppt	gleba
0,2 – 2,0 m ppt	głina pylasta
2,0 – 4,0 m ppt	wietrzelnina łupków i piaskowców
4,0 – 5,0 m ppt	łupki i piaskowce fliszu karpackiego

d. Warunki hydrogeologiczne

W rejonie projektowanej inwestycji zachodniej w odległości ok. 300 m od działki znajduje się koryto rzeki Wisły. Od północy teren inwestycji przecina v-kształtna, głęboko wcięta dolina niewielkiego potoku. Wody potoku nie pozostają w bezpośrednim związku hydraulicznym z wodami gruntowymi. Poziom wody w potoku położony jest średnio około 4 m poniżej poziomu terenu.

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie opracowania występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki kredowy i płytki czwartorzędowy. Wody horyzontu kredowego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców fliszowych podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego na obszarze dolin cieków posiada swobodne zwierciadło i zawarta jest na ogół w przepuszczalnych utworach kamienisto – żwirowych.

Woda gruntowa horyzontu czwartorzędowego na terenie zboczy zawarta jest w obrębie rumoszowo - gliniastych utworów pokrywy zwietrzelinowej. Nie posiada ona swobodnego zwierciadła, występuje bowiem w postaci sączeń zasilanych głównie wodami infiltracyjnymi opadowymi oraz wodami horyzontu paleogeńskiego wypływającymi z podłoża skalnego. Sączenia te występują na zmiennej głębokości i posiadają zróżnicowane wydajności uzależnione głównie od pór roku.

2.1 Kategoria geotechniczna budynku

Budynek zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej.

3. Opis konstrukcji poszczególnych obiektów

Projekt obejmuje obiekty objęte opracowaniem architektonicznym i zawiera obliczenia konstrukcyjno – wytrzymałościowe i wymiarowanie podstawowych elementów nośnych konstrukcji dla : budynku pijalni wód do kuracji pitnej, muru oporowego, niecek żelbetowych i fundamentu fontanny zewnętrznej oraz kładki dla pieszych.

3.1 Budynek pijalni wód do kuracji pitnej

W oparciu o dostarczoną opinię geologiczną budynek zaprojektowano jako bezpośrednio posadowiony na żelbetowych ławach i stopach fundamentowych. Ze względu na występowanie w poziomie posadowienia budynku nasypów zbudowanych z gliny pylastej zwięzłej z nielicznymi ziarnami piaskowca i piasku gliniastego przewiduje się wymianę gruntu i zastąpienie go gruntem niespistym zagęszczalnym o pełnej krzywej przesiewu. Przewiduje się wymianę gruntu do głębokości zalegania gruntu rodzimego zbudowanego z gliny pylastej barwy brązowej. Stopień zagęszczenia nasypu zbudowanego $I_s = 1,0$

Główną konstrukcję nośną budynku stanowią ściany oporowe pochylone $77,4^\circ$ i 83° w stosunku do poziomu posadzi na zewnątrz budynku, stopy fundamentowe, słupy żelbetowe i płyta stropowa. Ściany oporowe o gr. 30 cm i wysokości od 4,20 – 6,30 m zakotwione w stopie fundamentowej o szerokości 1,80 m i gr. 0,40 m. Stopy fundamentowe pod słupy okrągłe $\varnothing 45$ cm o wymiarach 1,9 x 1,9 0 m. Wysokość słupów od stopy do stropu 5,60 i 6,90 m. Na ścianach i słupach oprta jest płyta stropowa gr. 30, która jest elementem nośnym dachu. W płycie wyrobione jest koryto odpływowe wód opadowych z dachu. Stropodach wykonany w poziomie stropu zbudowany z krokwi drewnianych, na których zamontowane jest deskowanie z płyt wiórowych prasowanych z pokryciem dachowym z blachy płaszej kobaltowo- cynkowej. W budynku i po obrysie zewnętrznym ławy fundamentowe ze ścianami fundamentowymi po ściany murowane i fasadę aluminiowo – szklaną. Wewnątrz budynku zaprojektowano kanały żelbetowe dla rurociągów grzewczych i zagębenie pod zbiornik wody cyrkulacyjnej fontanny wewnętrznej zbudowanej w konstrukcji żelbetowej obłożonej płytami z kamienia naturalnego polerowanego.

Wokół budynku zaprojektowano drenaz w celu odprowadzenia wód pochodących z filtracji i przesączeń.

Do wykonania elementów konstrukcyjnych przyjęto Beton B30 i stal A III N (RB500)

Przyjęto:

Poziom : $\pm 0,00$ m (stan wykończeniowy) = 319,57 m npm

Poziom posadowienia fundamentów 317,94 – 316,74 m npm

Poziom posadowienia fundamentów = - 1,50 m = 402,60 m npm

Poziom posadzki parteru = 404,10 m

Poziom terenu -projektowany = 404,00 m npm

3.2 Mur poprowy ze schodami terenowymi

Mury oporowe żelbetowe o wysokości całkowitej od 1,95 – 3,75 m w kształcie łuków między którymi zlokalizowano fontanę zewnętrzną i schody terenowe. Długość murów odlanych z betonu architektonicznego 23,12 m i 21,71m. Mury zbudowane z części dolnej o zróżnicowanej szerokości uzależnionej od wysokości gruntu za ścianą 1,05 m, 1,40 m i 1,80

m o grubości 40 cm oraz części górnej w postaci ściany prostej o gr. 25 cm. Między murami schody żelbetowe płytowe oparte na ławach i gruncie. Dolne części murów oporowych i ściany od strony nasypu zabezpieczone izolacją z papy ułożonej na podbudowie z chudego betonu gr. 10 cm oraz dwuwarstwową powłoką z abizolu R + P. Od strony skarpy zaprojektowano drenaż opskowy w celu odprowadzenia wody z przesąceń i filtracji. Na wierzchu ściany zaprojektowano barierę ochronną z kształtowników stalowych. Zabezpieczenie antyrozrozyjne elementów stalowych (bariery i pchwyty) – elementy ocynkowane ogniowo. Do wykonania elementów konstrukcyjnych przyjęto Beton B30 W8 i stal A III N (RB500)

3.3 Fundament fontanny i niecki

Fundament fontanny – stopa żelbetowa o wymiarach 2,0 x 2,0 x m gr. 50 cm z zabetonowaną konstrukcją fontanny z rur stalowych ze stali nierdzewnej. Niecki w kształcie nieregularnym zbudowane z płyty dennej gr. 25 cm i iścian o gr. 25 cm i wysokości 46 cm. Płyta nicki posadowiona na chudym betonie i podsypce z gruntu niespoistego o gr. 40 cm. Do wykonania niecki stosować beton B30 W8. Do wykonania elementów konstrukcyjnych przyjęto Beton B30 W8 i stal A III N (RB500)

3.4 Kładka dla pieszych

W celu połączenia projektowanego obiektu z Parkiem Zdrojowym zaprojektowano kładkę dla pieszych o długości 31,30 m i szerokości 2,20 m. Konstrukcja kładki to trzyprzęsłowa belka żelbetowa 70 x 80 cm z płytą pomostu gr. 20 cm o promieniu $R = 13,707$ m. Strzałka łuku wynosi 89 cm co daje globalny spadek powierzchni ruchu $5,7^\circ$. Przęsła kładki oparte na przyczółkach żelbetowych i słupach o wym. 50 x 170 cm. Słupy stanowią również podpory dla rury ochronnej Dz 508 x 12 mm, w której ułożony będzie kanał odpływowy ścieków socjalno – bytowych z rur PE 200, rurociąg zrzutowy solanki z rur PE 63 i wody pitnej z rur PE 50. Do wykonania konstrukcji kładki zastosowano Beton B37 i stal A III N (RB500). Po obydwóch stronach kładki zaprojektowano balustradę ze rur stalowych okrągłych (pochwyty) i rur stalowych kwadratowych (słupki i wypełnienie). Zabezpieczenie antykorozyjne balustrady – stal ocynkowana metodą kąpieli.

Przyjęto:

Poziom posadowienia fundamentów – podpory skrajne 401,09 m npm, podpory środkowe 396,60m npm

4. Uwagi końcowe

Roboty budowlano-montażowe oraz izolacyjno-impregnacyjne należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z dn.19.03.2003r. Nr47 poz.401). Zakres projektowanych prac budowlanych obejmuje prace szczególnie niebezpieczne wymienione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120. poz.1126). dodatkowo przewidywana prędkość prac budowlanych przekracza 500 roboczodni, dlatego wymagane było sporządzenie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, a na jej podstawie planu bezpieczeństwa i

ochrony zdrowia. W/w informacja jest oddzielnym opracowaniem. stanowiącym załącznik do projektu budowlanego,
Roboty budowlano-montażowe należy wykonywać spełniając warunki zawarte w normach.

I. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI

A. Obliczenia dla budynku pijalni

Tablica 1. Obciążenie pokryciem i ociepleniem stropu

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m ²]	0,35	1,30	—	0,45
2.	Płyty wiórowe płasko prasowane grub. 2 cm [6,5kN/m ³ ·0,02m]	0,13	1,30	—	0,17
3.	Wełna mineralna w płytach twardych grub. 20 cm [2,0kN/m ³ ·0,20m]	0,40	1,30	—	0,52
4.	Lepik, papa grub. 1 cm [11,0kN/m ³ ·0,01m]	0,11	1,30	—	0,14
5.	Warstwa gipsowa bez piasku grub. 2 cm [12,0kN/m ³ ·0,02m]	0,40	1,30	—	0,52
Σ:		1,39	1,30	—	1,81

Tablica 2.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednopołaciowego wg PN-EN 1991-1-3 p.5.3.2 (strefa 3, A=405 m n.p.m. - > sk = 1,830 kN/m ² , nachylenie połaci 9,0 st. -> 0,8) [1,464kN/m ²]	1,46	1,50	0,00	2,19
Σ:		1,46	1,50	—	2,19

Tablica 3. Obc. technologiczne zastępcze - urządzenia

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Urządzenia na dachu - obc. zastępcze	0,35	1,40	—	0,49
Σ:		0,35	1,40	—	0,49

Poz. 1 Płyta stropowa

1. Płyta: Płyta12 - panel nr 12

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Płyta stropowa
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN; $f_{yd} = 434,78$ MPa
- Średnice prętów
dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
górných d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia
dolna c1 = 3,0 (cm)
górną c2 = 3,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B30; $f_{cd} = 16,00$ MPa
- ciężar objętościowy : 2447,32 (kG/m³)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pełzania betonu : 2,00

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy

: PN-B-03264 (2002)

- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 1,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
 - górna warstwa : XF1, XF3
 - dolna warstwa : XF1, XF3
- Typ obliczeń : zginanie + ściskanie/rozciąganie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,25 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	2,08	7,64	8,02	7,64	5,94
2	8,02	7,64	13,98	3,82	7,07
3	13,98	3,82	14,36	-8,85	12,68
4	14,36	-8,85	8,65	-13,02	7,07
5	8,65	-13,02	2,72	-13,38	5,94
6	2,72	-13,38	0,18	-5,88	7,92
7	0,18	-5,88	8,37	-3,90	8,43
8	8,37	-3,90	10,61	-2,62	2,58
9	10,61	-2,62	8,30	-1,48	2,58
10	8,30	-1,48	0,00	0,00	8,43
11	0,00	0,00	2,08	7,64	7,92

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	
0	liniowa	5,94 / 0,30	5,05	7,64	—
0	liniowa	5,94 / 0,30	5,69	-13,20	—
0	liniowa	7,92 / 0,30	1,45	-9,63	—
0	liniowa	7,92 / 0,30	1,04	3,82	—
12	punktowa	0,40	7,84	4,19	—
13	punktowa	0,40	7,94	0,74	—
14	punktowa	0,40	8,15	-6,16	—
15	punktowa	0,40	8,25	-9,60	—
16	punktowa	0,40	13,79	-5,98	—
17	punktowa	0,40	13,62	-0,34	—

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm ² /m):				
	25,66	7,85	0,00	3,93
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm ² /m):				
	13,80	7,02	12,33	3,77
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm ² /m):				
	14,96	7,02	13,28	3,77
Współrzędne (m):				
	7,94;0,74	3,25;-5,14	13,62;-0,34	2,00;3,64

1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie, ściskanie/rozciąganie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm ² /m)	13,80*/25,66	0,00/12,83	11,00*/12,83	0,00/6,41
Ax(-) (cm ² /m)	0,00/3,93	7,02/7,85	3,77/3,93	4,65/7,85

Ay(+) (cm2/m)	11,41*12,83	0,00/6,41	12,33*/0,00	3,77/6,41
Ay(-) (cm2/m)	0,00/3,93	3,77/3,93	0,00/0,00	3,77/3,93
* - Powierzchnia zredukowana do konturu podpory				
^ - Powierzchnia zwiększona z uwagi na przebicie				
SGU				
Mxx (kN*m/m)	97,33	-38,16	40,88	-20,01
Myy (kN*m/m)	79,59	-1,07	78,64	-1,30
Mxy (kN*m/m)	3,74	-4,75	7,97	-2,80
SGN				
Mxx (kN*m/m)	117,00	-45,88	49,15	-24,05
Myy (kN*m/m)	95,68	-1,29	94,54	-1,56
Mxy (kN*m/m)	4,50	-5,71	9,58	-3,37
SGU				
Nxx (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nyy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nxy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
SGN				
Nxx (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nyy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Nxy (kN/m)	0,00	0,00	0,00	0,00
SGU				
Współrzędne (m)	7,94;0,74	3,25;-5,14	13,62;-0,34	2,00;3,64
Współrzędne* (m)	7,96;0,50;0,00	3,09;-5,24;0,00	13,60;-0,75;0,00	2,11;3,58;0,00
* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji				

1.5.3. Przebicie

Nr podpory / Punkt	Położenie (m)			Geometria: (m)			
	x	y		a	b	d	h
S1	7,84	4,19	słup	-	-	0,40	-
S2	7,94	0,74	słup	-	-	0,40	-
S3	8,15	-6,16	słup	-	-	0,40	-
S4	8,25	-9,60	słup	-	-	0,40	-
S5	13,79	-5,98	słup	-	-	0,40	-
S6	13,62	-0,34	słup	-	-	0,40	-

Nr podpory / Punkt	Obciążenia: (kN)		Obwód krytyczny (m)	Qdop / Q
	Q	Qdop		
S1	312,92	462,79	1,91	1,48 > 1
S2	377,29	462,79	1,91	1,23 > 1
S3	380,73	462,79	1,91	1,22 > 1
S4	289,84	462,79	1,91	1,60 > 1
S5	173,12	462,79	1,91	2,67 > 1
S6	216,50	462,79	1,91	2,14 > 1

1.5.4. Ugięcie
|f(+)| = 0,4 (cm) <= fdop(+) = 2,55 (cm)
|f(-)| = 2,1 (cm) < fdop(-) = 2,55 (cm)

1.5.5. Zarysowanie
górna warstwa
ax = 0,30 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
ay = 0,30 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
dolna warstwa
ax = 0,30 (mm) <= adop = 0,30 (mm)
ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	12	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	12	PZ=-1,46(kN/m2)
3	(ES) jednorodne	12	PZ=-1,39(kN/m2)
4	(ES) jednorodne	12	PZ=-0,35(kN/m2)

Kombinacja / Składowa	Definicja
-----------------------	-----------

SGN/11
SGU/21

1*1.10+2*1.30+3*1.50+4*1.40
(1+2+3+4)*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania

Asortyment zbrojenia

Średnica / Ciężar

Całkowity ciężar

(kG)

1

-

5980,87

2

-

6439,41

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne

Nazwa

współrzędne

x1

y1

x2

y2

Przyjęte zbrojenie

φ (mm) / (cm)

At
(cm²/m)

Ar

1/1-(1/3-) Ax Głównie

0,18

-13,38

6,26

7,64

10,0 / 10,0

7,02 <

7,85

1/2-(1/3-) Ax Głównie

9,63

-8,85

13,14

2,86

10,0 / 10,0

5,04 <

7,85

1/3- Ax Głównie

0,00

-13,38

14,36

7,64

10,0 / 20,0

3,77 <

3,93

1/4- Ay Prostopadłe

0,00

-13,38

14,36

7,64

10,0 / 20,0

3,77 <

3,93

Zbrojenie górne

Nazwa

współrzędne

x1

y1

x2

y2

Przyjęte zbrojenie

φ (mm) / (cm)

At
(cm²/m)

Ar

1/1+(1/15+) Ax Głównie

6,26

-7,86

9,63

-3,90

14,0 / 6,0

13,17 <

25,66

1/2+(1/15+) Ax Głównie

6,26

-0,74

9,63

5,73

14,0 / 6,0

13,80 <

25,66

1/3+(1/15+) Ax Głównie

3,60

-13,38

10,61

-3,90

14,0 / 12,0

11,22 <

12,83

1/4+(1/15+) Ax Głównie

3,60

-1,48

11,46

7,64

14,0 / 12,0

11,00 <

12,83

1/5+(1/15+) Ax Głównie

8,30

-3,90

14,36

-1,48

14,0 / 12,0

11,00 <

12,83

1/6+(1/15+) Ax Głównie

10,61

-12,19

12,30

-3,90

14,0 / 12,0

11,00 <

12,83

1/7+(1/15+) Ax Głównie

11,46

-1,48

14,36

5,73

14,0 / 12,0

11,00 <

12,83

1/8+(1/15+) Ax Głównie

12,30

-10,52

14,36

-3,90

14,0 / 12,0

11,00 <

12,83

1/9+(1/15+) Ax Głównie

0,00

-8,85

14,36

-3,90

14,0 / 24,0

0,02 <

6,41

1/10+(1/15+) Ax Głównie

0,00

-1,48

2,08

4,77

14,0 / 24,0

0,00 <

6,41

1/11+(1/15+) Ax Głównie

1,13

-13,38

10,61

-8,85

14,0 / 24,0

0,89 <

6,41

1/12+(1/15+) Ax Głównie

1,13

4,77

11,46

7,64

14,0 / 24,0

3,77 <

6,41

1/13+(1/15+) Ax Głównie

2,08

-1,48

14,36

0,95

14,0 / 24,0

0,00 <

6,41

1/14+(1/15+) Ax Głównie

2,08

2,86

14,36

4,77

14,0 / 24,0

0,00 <

6,41

1/15+ Ax Głównie

3,60

0,95

14,36

2,86

14,0 / 24,0

0,00 <

6,41

1/16+(1/29+) Ay Prostopadłe

6,26

-1,48

14,36

1,91

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

12,33

< 12,83

1/17+(1/29+) Ay Prostopadłe

3,60

-13,38

10,61

-3,90

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

11,36

< 12,83

1/18+(1/29+) Ay Prostopadłe

3,60

-1,48

11,46

7,64

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

10,66

< 12,83

1/19+(1/29+) Ay Prostopadłe

8,30

-3,90

14,36

-1,48

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

10,50

< 12,83

1/20+(1/29+) Ay Prostopadłe

10,61

-12,19

12,30

-3,90

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

10,50

< 12,83

1/21+(1/29+) Ay Prostopadłe

11,46

-1,48

14,36

5,73

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

10,50

< 12,83

1/22+(1/29+) Ay Prostopadłe

12,30

-10,52

14,36

-3,90

14,0 / 12,0

14,0 / 12,0

10,50

< 12,83

1/23+(1/29+) Ay Prostopadłe

0,00

-8,85

14,36

-3,90

14,0 / 24,0

14,0 / 24,0

3,77

< 6,41

1/24+(1/29+) Ay Prostopadłe

0,00

-1,48

2,08

4,77

14,0 / 24,0

14,0 / 24,0

3,77

< 6,41

1/25+(1/29+) Ay Prostopadłe

1,13

-13,38

10,61

-8,85

14,0 / 24,0

14,0 / 24,0

1/29+ Ay Prostopadłe 3,60 0,95 14,36 2,86 14,0 / 24,0 0,00 < 6,41

4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 53,81 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 215,25 (m²)
- Obwód płyty = 76,56 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m²)

- Stal A-IIIIN
- Ciężar całkowity = 6277,10 (kG)
- Gęstość = 116,64 (kG/m³)
- Średnia średnica = 12,3 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
10,0	2878,75	1775,46
14,0	3723,97	4501,64

Poz. 2 Ściana budynku i ława ściany

1. Parametry obliczeniowe:

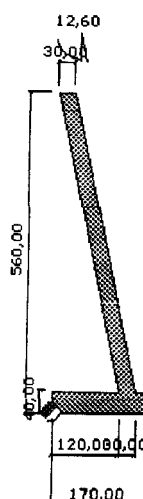
MATERIAŁ:

- **BETON:** klasa B 30, fck = 25,00 (MN/m²),
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- **STAL:** klasa A - IIIIN, fyk = 490,00 (MN/m²)

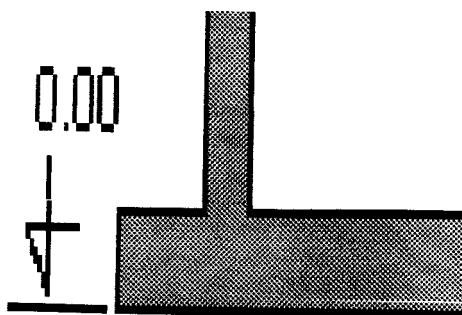
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: c1 = 30,0 (mm), c2 = 50,0 (mm)
- Agresywność środowiska: XF1, XF3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność m = 0,810
 - Poślizg m = 0,720
 - Obrót m = 0,720
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
S_{dop} = 10,00 (cm)
 - Różnicę osiadań:
DS_{dop} = 5,00 (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
 - Spójności gruntu 100,000 %
 - Tarcia gruntu 0,000 %
 - Odporu ściany 50,000 %
 - Odporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
 - Odpór dla gruntów spoistych -1/3×φ
 - Parcie dla gruntów spoistych 1/2×φ
 - Odpór dla gruntów niespoistych -1/3×φ
 - Parcie dla gruntów niespoistych 1/2×φ

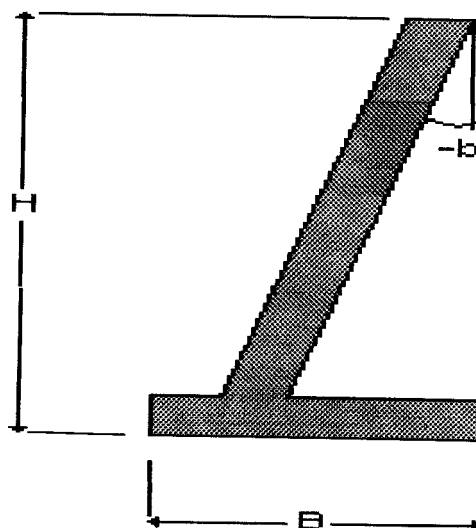
2. Geometria:



Położenie punktu posadowienia (poziomu zerowego):



- Ogólne:

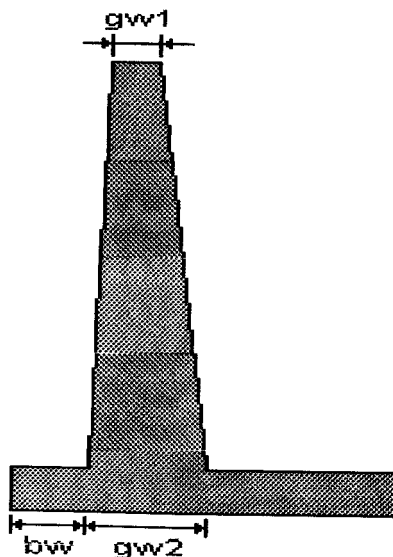


$B = 170,00 \text{ (cm)}$

$H = 560,00 \text{ (cm)}$

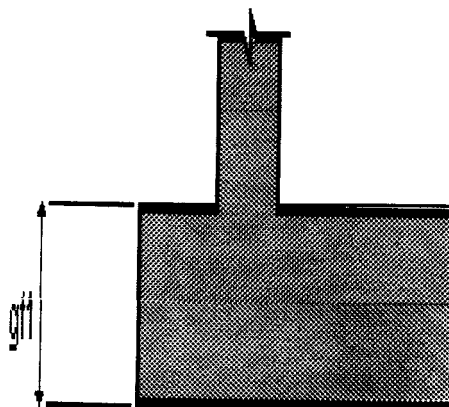
$\beta = 12,60 \text{ (Deg)}$

• Ściana:



$bw = 120,00 \text{ (cm)}$ $gw1 = 30,00 \text{ (cm)}$ $gw2 = 30,00 \text{ (cm)}$

• Stopa:



$gf1 = 40,00 \text{ (cm)}$ $gf2 = 20,00 \text{ (cm)}$

3. Grunt:

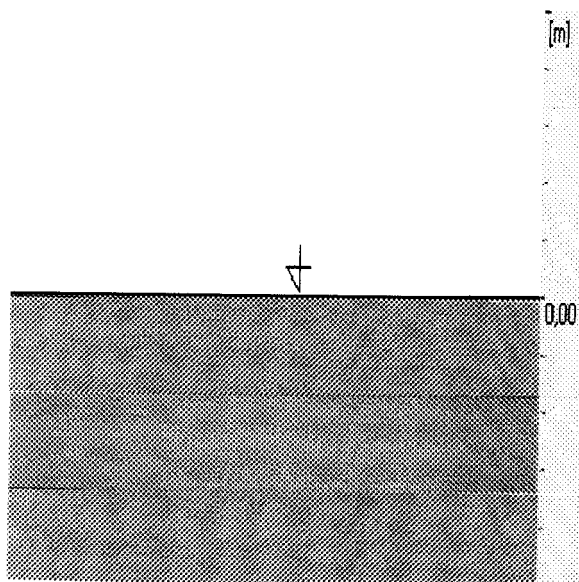
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
- Naziom Głębokość gruntu za ścianą $H_o = 140,00 \text{ (cm)}$
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	Ip/L
1.	Gлина piaszczysta	0,00	-	B	-	0,300

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	28,00	16,40	21,00	38,85	29,13



• Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	Id/L
1	Gлина piaszczysta	140,00	140,00	B	-	0,197

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	31,65	18,32	22,00	49,41	37,06

• Grunty przed ścianą:

Opis:

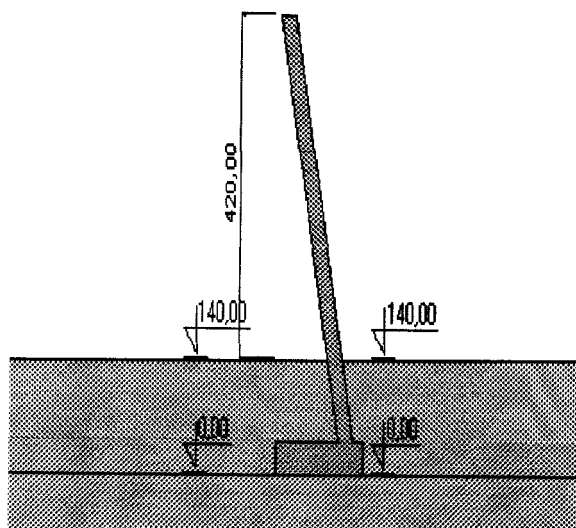
Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	Id/L
1	Gлина pias. zw.	140,00	140,00	A	-	0,300

* Względem lewego dolnego punktu stopy

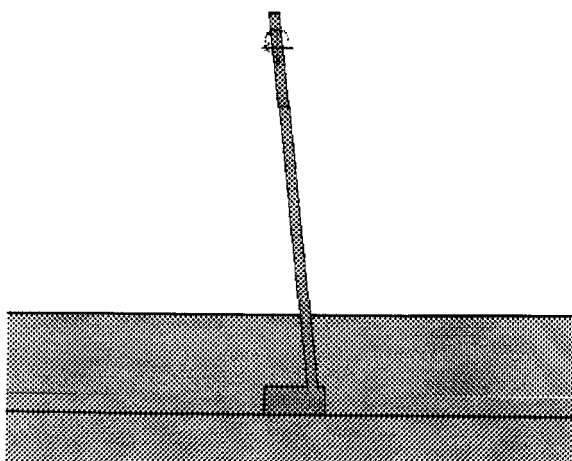
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	35,09	19,80	20,50	40,70	36,63

(cm)



4. Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 równomiernie rozłożone

a1 stała $x_1 = 0,00$ (m) $x_2 = 0,00$ (m) $P = 3,00$ (kN/m²)

2 skupione na ścianie

a2 stała $z = 0,50$ (m) $V = 42,00$ (kN) $H = 7,90$ (kN) $M = 0,00$ (kN*m)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu $\varepsilon = 0,00$ (Deg)

Kat nachylenia ściany $\beta = 12,60$ (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина piaszczysta	140,00	18,32	0,571	0,686	1,936

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
odpór 0,131
parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pias. zw.	140,00	19,80	0,374	0,661	3,083

- Uogólnione przemieszczenia graniczne
odpór 0,131
parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,000 \cdot a2$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = 119,98 \text{ (kN/m)}$ $My = 122,24 \text{ (kN*m)}$ $Fx = -4,87 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 62,99 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$\begin{aligned} N_B &= 0,564 & i_B &= 0,878 \\ N_C &= 10,827 & i_C &= 0,905 \\ N_D &= 3,852 & i_D &= 0,961 \end{aligned}$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 219,40 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,481 > 1,000$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,000 \cdot a2$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = 121,11 \text{ (kN/m)}$ $My = 124,59 \text{ (kN*m)}$ $Fx = 0,40 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 0,13 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 340,00 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $s_{zd} = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,07 \text{ (MN/m}^2\text{)}$

- Osiadanie: $S = 0,42 \text{ (cm)} < S_{\text{dop}} = 10,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot \text{CM} + 0,850 \cdot \text{GP} + 1,200 \cdot \text{GZ} + 1,000 \cdot \text{a1} + 1,000 \cdot \text{a2}$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -119,98 \text{ (kN/m)} \quad M_y = 122,24 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad F_x = -4,87 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający: $M_o = 50,32 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: $M_{\text{uf}} = 88,11 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{\text{uf}} \cdot m / M_o = 1,261 > 1,000$

POŚLIZG

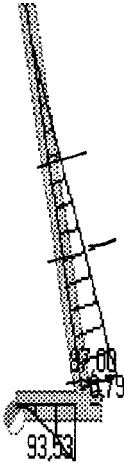
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot \text{CM} + 0,850 \cdot \text{GP} + 1,200 \cdot \text{GZ} + 1,000 \cdot \text{a1} + 1,000 \cdot \text{a2}$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -119,98 \text{ (kN/m)} \quad M_y = 122,24 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad F_x = -4,87 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 170,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
- gruntu (na poziomie posadowienia): $\mu = 0,240$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu: $Q_{\text{tr}} = 4,87 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 $Q_{\text{tf}} = N \cdot \mu + C \cdot A$
- - w poziomie posadowienia: $Q_{\text{tf}} = 28,81 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{\text{tf}} \cdot m / Q_{\text{tr}} = 4,260 > 1,000$

KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot \text{CM} + 1,000 \cdot \text{GP} + 1,000 \cdot \text{GZ} + 1,000 \cdot \text{a1} + 1,000 \cdot \text{a2}$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -121,11 \text{ (kN/m)} \quad M_y = 124,59 \text{ (kN} \cdot \text{m)} \quad F_x = 0,40 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{\text{max}} = 0,25 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{\text{min}} = 0,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu: $\rho_o = 0,50 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 $X = 96,77 \text{ (cm)}$
 $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $5,972 > 1,000$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

- Momenty



(kN*m)

Ele ment	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	88,17	43,19	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1 + 1,100*a2
Ściana	minimalny	0,00	510,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1 + 1,100*a2
Stopa	maksymalny	97,07	120,00	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1 + 1,100*a2
Stopa	minimalny	-0,79	150,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1 + 1,100*a2

- Zbrojenie



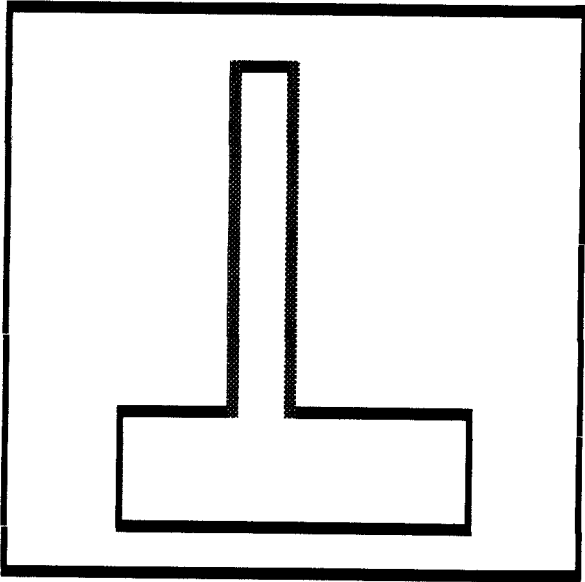
(cm2/m)

Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm2/m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm2/m]
ściana z prawej	12,01	16,0	co	16,00	12,57
ściana z prawej (h/3)	8,45	12,0	co	13,00	8,70
ściana z prawej (h/2)	5,01	12,0	co	22,00	5,14
stopa lewa (-)	10,42	16,0	co	19,00	10,58
stopa prawa	6,33	16,0	co	19,00	10,58

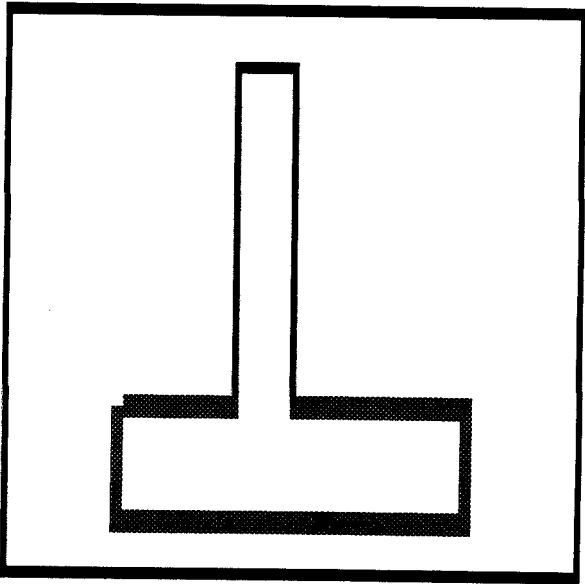
(+)					
ściana z lewej	0,00	16,0	co	16,00	12,57
stopa lewa (+)	0,00	16,0	co	19,00	10,58
stopa prawa (-)	0,00	16,0	co	19,00	10,58

Zestawienie zbrojenia.:

- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- liczba:
- długość:



16,0
16,00 (cm)
6
1167,49 (cm)



- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- liczba:
- długość:

16,0
19,00 (cm)
5
405,70 (cm)

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: okrągły

Srednica przekroju $d = 45,0 \text{ cm}$

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 25 \text{ mm}$ ze stali A-IIIIN (RB500) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Strzemiona $\phi = 6 \text{ mm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: B30 (C25/C30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

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

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Otulenie:

Otulenie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Obciążenia: [kN, kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	425,00	0,00	120,50

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 24,06 \text{ kN}$

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 5,50 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

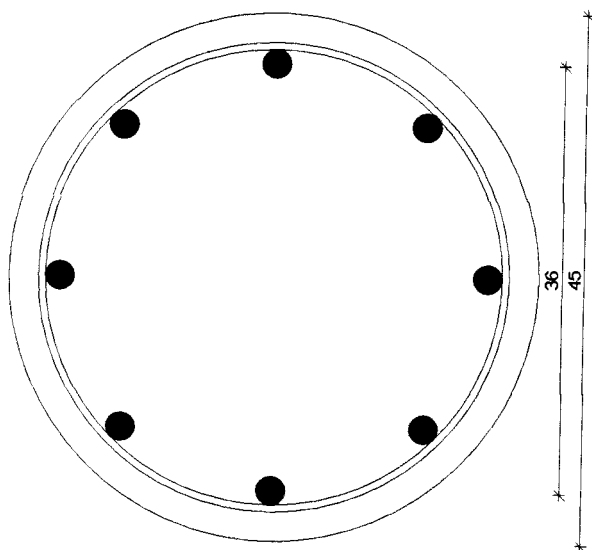
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

W płaszczyźnie obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 33,48 \text{ cm}^2$ Przyjęto $8\phi 25$ o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$

Z płaszczyzny obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,77 \text{ cm}^2$ Przyjęto $6\phi 25$ o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie słupa $8\phi 25$ o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,47\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona $\phi 6$ w rozstawie co 37,5 cm

Poz. 4 Słup S2

DANE:

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: okrągły

Średnica przekroju $d = 45,0$ cm

Zbrojenie:

Pręty podłużne $\phi = 25$ mm ze stali A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 420$ MPa, $f_{tk} = 550$ MPa

Strzemiona $\phi = 6$ mm

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/C30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 25$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

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

Otulinie:

Otulinie nominalne zbrojenia $c_{nom} = 25$ mm

Obciążenia: [kN, kNm]

	N_{Sd}	$N_{Sd,lt}$	M_{Sd}
1.	243,00	0,00	130,50

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 24,06$ kN

Słup:

Wysokość słupa $l_{col} = 5,50$ m

Rodzaj słupa: monolityczny

Rodzaj konstrukcji: przesuwna

Numer kondygnacji od góry: 1

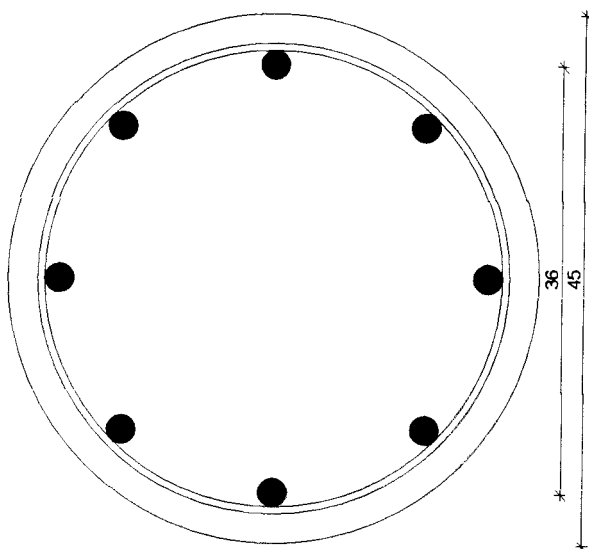
Współczynnik długości wyboczeniowej w płaszczyźnie obciążenia $\beta_x = 2,00$

Współczynnik długości wyboczeniowej z płaszczyzny obciążenia $\beta_y = 2,00$

ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE:

Sytuacja obliczeniowa: trwała

WYNIKI - SŁUP (wg PN-B-03264:2002):



Ściskanie:

W płaszczyźnie obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 35,00 \text{ cm}^2$ Przyjęto 8φ25 o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$

Z płaszczyzny obciążenia :

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,77 \text{ cm}^2$ Przyjęto 6φ25 o $A_s = 29,45 \text{ cm}^2$

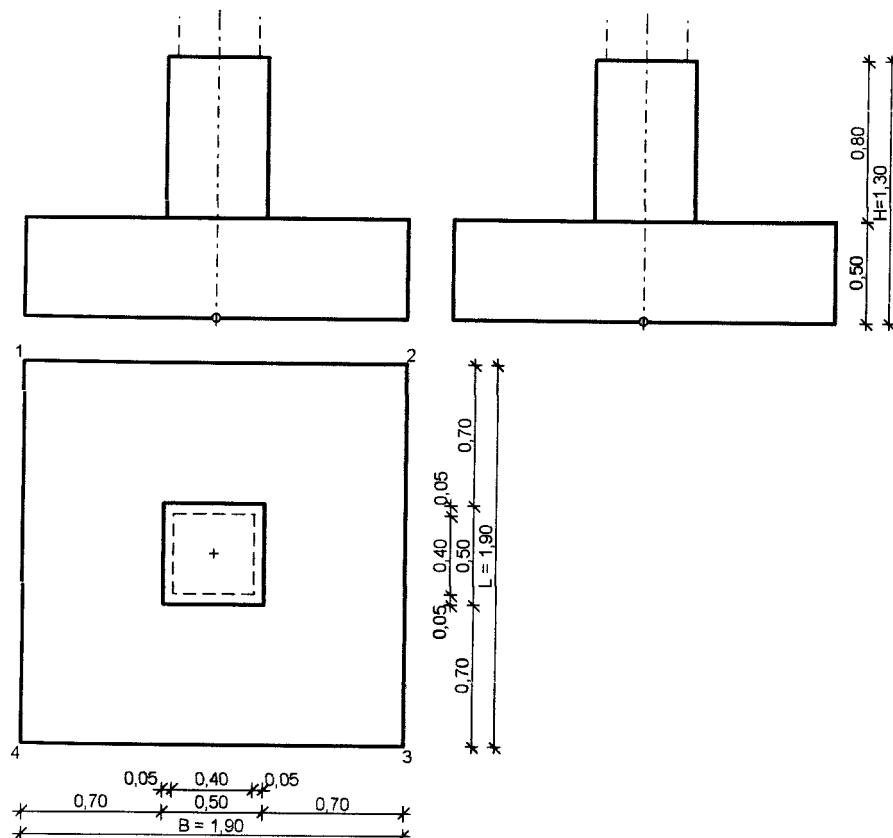
Przyjęto zbrojenie słupa 8φ25 o $A_s = 39,27 \text{ cm}^2$ ($\rho = 2,47\%$)

Strzemiona:

Przyjęto strzemiona φ6 w rozstawie co 37,5 cm

Poz. 5 Stopa słupa S1 szt. 4

DANE:



$V = 2,00 \text{ m}^3$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

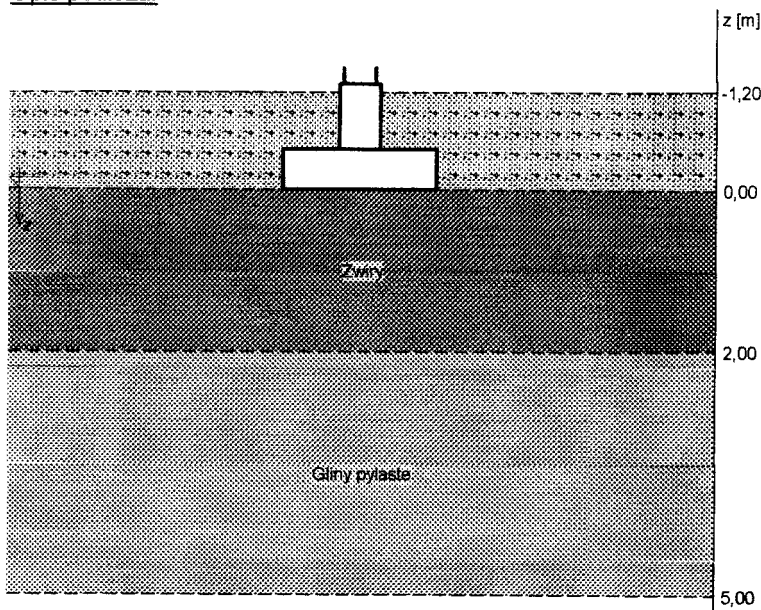
Wymiary:

B = 1,90 m L = 1,90 m H = 1,30 m w = 0,50 m
B_g = 0,50 m L_g = 0,50 m B_t = 0,70 m L_t = 0,70 m
B_s = 0,40 m L_s = 0,40 m e_B = 0,00 m e_L = 0,00 m

Posadowienie fundamentu:

D = 1,20 m D_{min} = 1,20 m
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(0)}$ [°]	$c_u^{(0)}$ [kPa]	M_o [kPa]	M [kPa]
1	Żwir	2,00	nie	1,75	0,90	1,10	35,30	0,00	173849	173849
2	Gliny pylaste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	20,90	39,76	59500	66105

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	489,00	21,90	120,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasypka:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B30 (C25/C30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fn} = 4639,5 \text{ kN}$

$N_r = 598,4 \text{ kN} < m \cdot Q_{fn} = 3758,0 \text{ kN} \quad (15,92\%)$

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{ft} = 287,3 \text{ kN}$

$T_r = 21,9 \text{ kN} < m \cdot Q_{ft} = 206,9 \text{ kN} \quad (10,59\%)$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 148,97 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 545,91 \text{ kNm}$

$M_o = 148,97 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 393,1 \text{ kNm} \quad (37,90\%)$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,11 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,13 \text{ cm}$

$s = 0,13 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (13,14\%)$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,48 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 141,0 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 436,7 \text{ kN}$

$N_{Sd} = 141,0 \text{ kN} < N_{Rd} = 436,7 \text{ kN} \quad (32,28\%)$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,04 \text{ cm}^2$

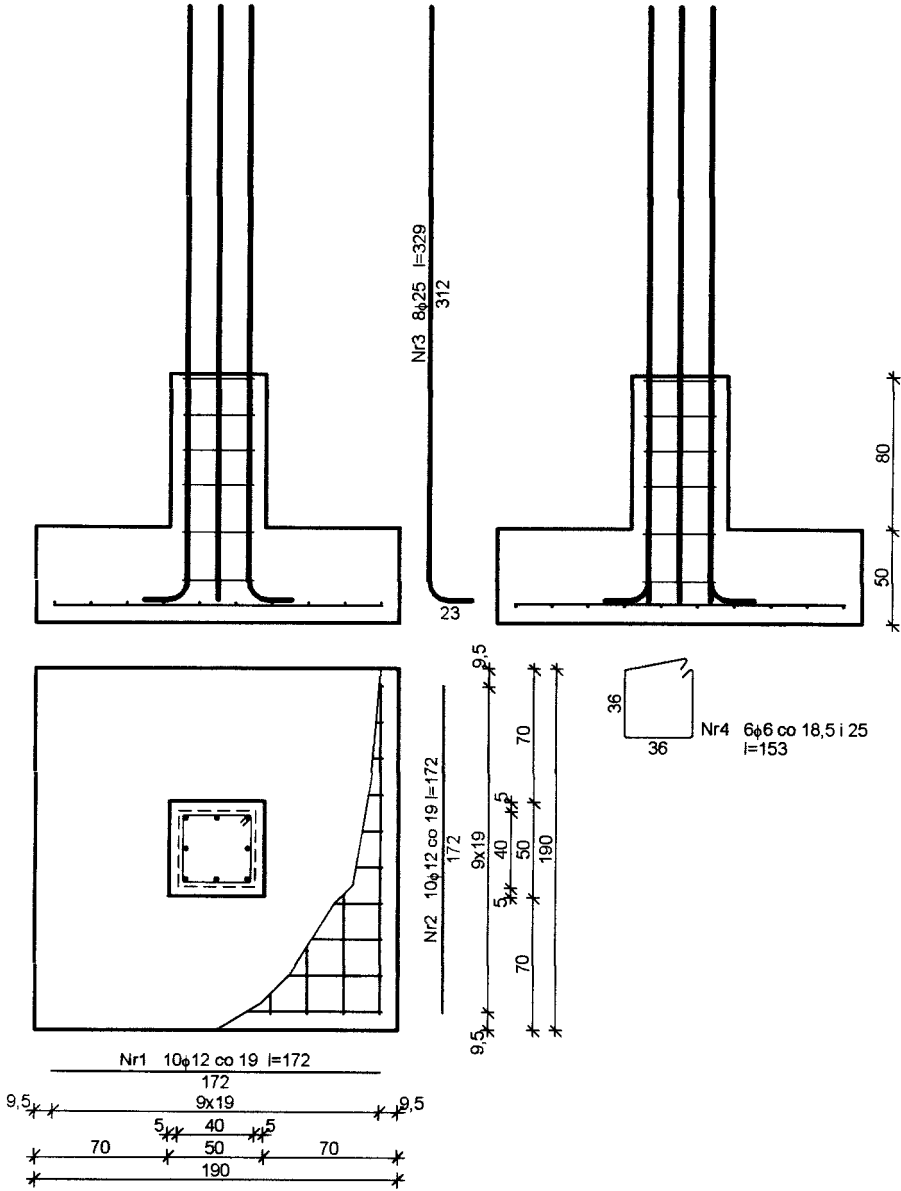
Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 4,20 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

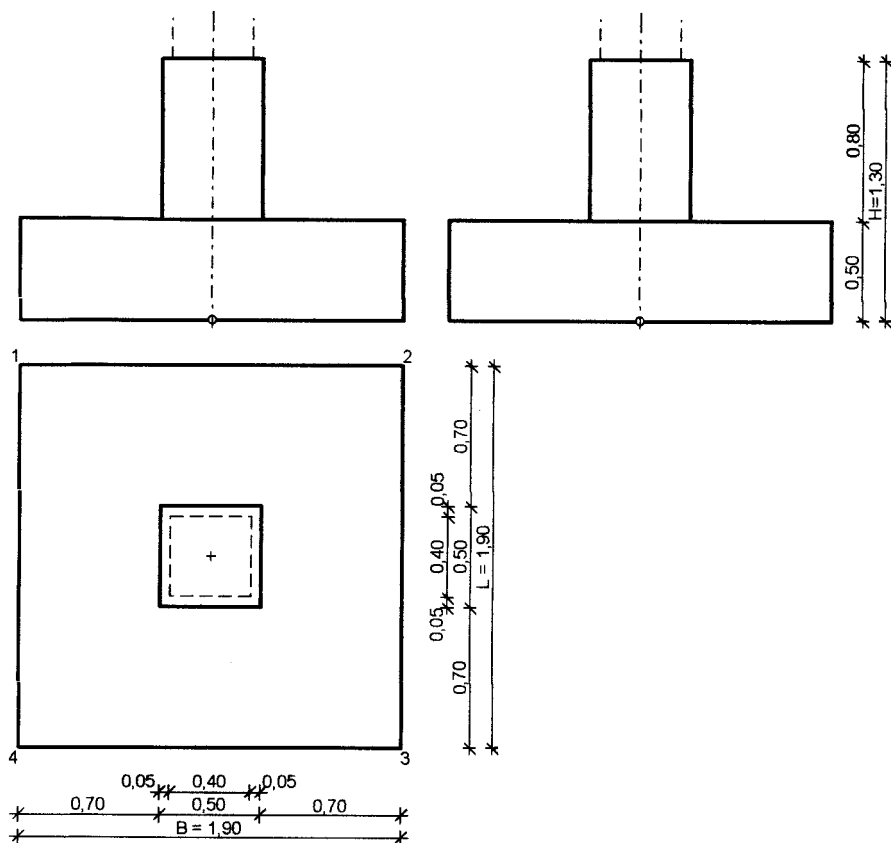


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500	
				φ6	φ12	φ25
1	12	172	10		17,20	
2	12	172	10		17,20	
3	25	329	8			26,32
4	6	153	6	9,18		
Długość wg średnic [m]				9,2	34,4	26,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa wg średnic [kg]				2,0	30,5	101,7
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	133,0	
Razem [kg]				135		

Poz. 6 Stopa słupa S2 szt.

DANE:



$V = 2,00 \text{ m}^3$

Opis fundamentu :

Typ: stopa schodkowa

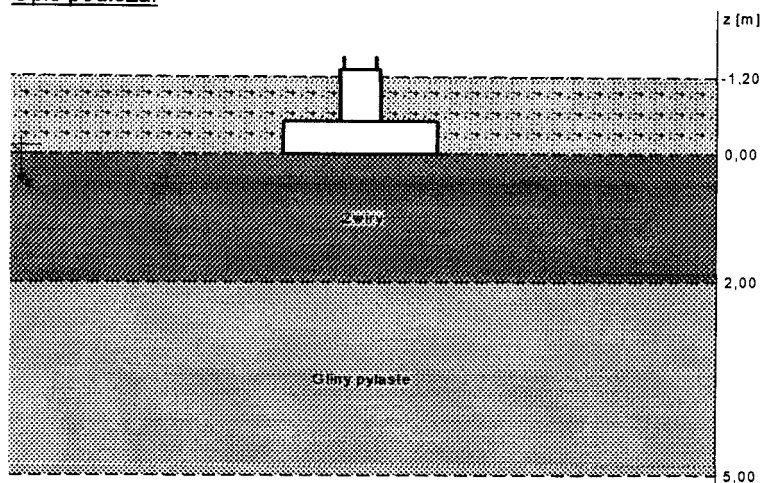
Wymiary:

$B = 1,90 \text{ m}$	$L = 1,90 \text{ m}$	$H = 1,30 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,50 \text{ m}$	$L_g = 0,50 \text{ m}$	$B_t = 0,70 \text{ m}$	$L_t = 0,70 \text{ m}$
$B_s = 0,40 \text{ m}$	$L_s = 0,40 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(m)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\phi_u^{(o)}$ [°]	$c_u^{(o)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Żwiry	2,00	nie	1,75	0,90	1,10	35,30	0,00	173849	173849
2	Gliny pylaste	3,00	nie	2,10	0,90	1,10	20,90	39,76	59500	66105

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	267,00	21,90	138,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały:

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B30 (C25/C30)** → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe:

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 2692,4$ kN

$N_f = 376,4$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 2180,9$ kN (17,26%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 176,3$ kN

$T_r = 21,9$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 127,0$ kN (17,25%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 166,47$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 335,01$ kNm

$M_o = 166,47$ kNm < $m \cdot M_u = 241,2$ kNm (69,01%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,04$ cm, wtórne $s'' = 0,02$ cm, całkowite $s = 0,05$ cm

$s = 0,05$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (5,46%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,48$ m²

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 123,8$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 436,7$ kN

$N_{sd} = 123,8$ kN < $N_{Rd} = 436,7$ kN (28,36%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,51 \text{ cm}^2$

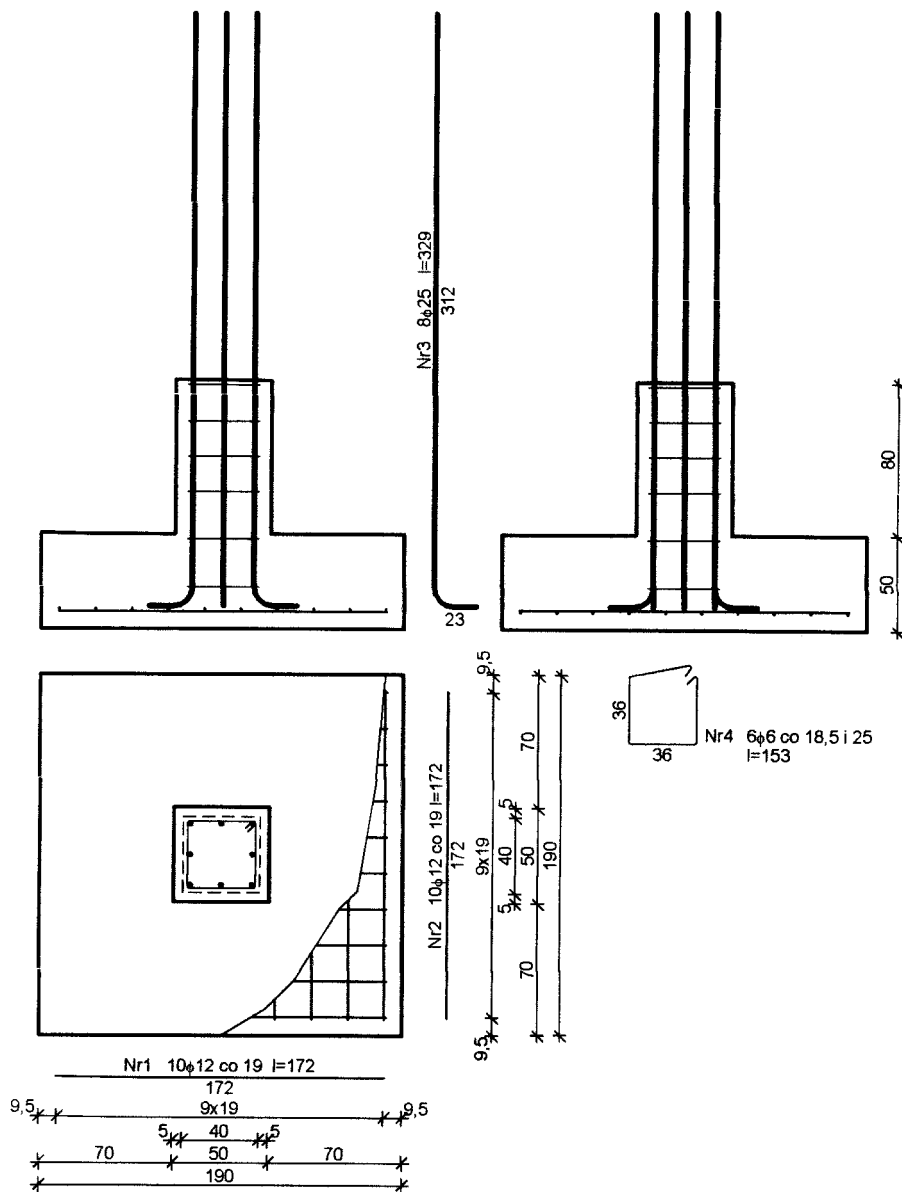
Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów $\phi 12 \text{ mm}$ o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: kombinacja nr 1

Zbrojenie potrzebne $A_s = 2,86 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie 10 prętów $\phi 12 \text{ mm}$ o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

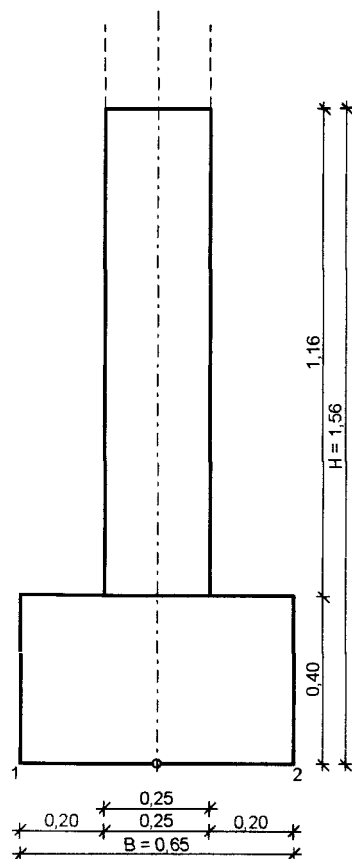


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500	
				φ6	φ12	φ25
1	12	172	10		17,20	
2	12	172	10		17,20	
3	25	329	8			26,32
4	6	153	6	9,18		
Długość wg średnic [m]				9,2	34,4	26,4
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,888	3,853
Masa wg średnic [kg]				2,0	30,5	101,7
Masa wg gatunku stali [kg]				2,0	133,0	
Razem [kg]				135		

Poz. 7 Ława 65 x 40 cm – mb 6,20

DANE:



$$V = 0,55 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: ława schodkowa

Wymiary:

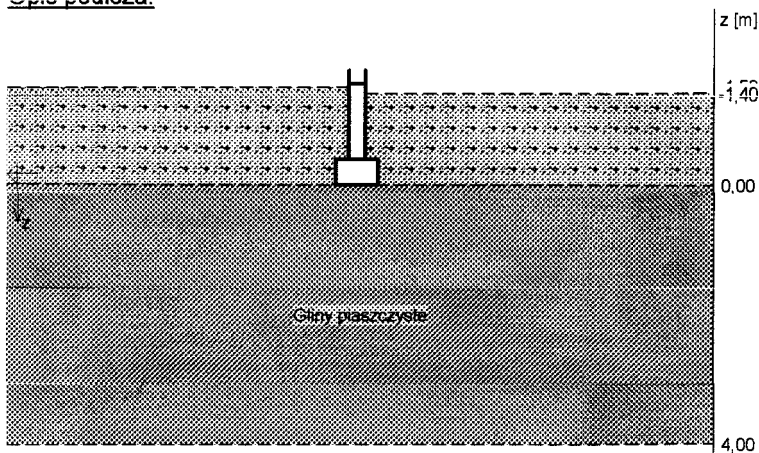
$$\begin{aligned} B &= 0,65 \text{ m} & H &= 1,56 \text{ m} & w &= 0,40 \text{ m} \\ B_g &= 0,25 \text{ m} & B_t &= 0,20 \text{ m} \\ B_s &= 0,25 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$D = 1,50 \text{ m} \quad D_{\min} = 1,40 \text{ m}$$

brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodniona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,80	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T _B [kN/m]	M _B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	34,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B30** (C25/C30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda=1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Naprężenie pierwotne w poziomie podstawy fundamentu $\sigma_o = 150,0$ kPa

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{RN} = 356,0$ kN

$N_r = 58,6$ kN < $m \cdot Q_{RN} = 288,3$ kN (20,32%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{RT} = 27,4$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{RT} = 19,7$ kN (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00$ kNm/mb, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 17,45$ kNm/mb

$M_o = 0,00$ kNm/mb < $m \cdot M_u = 12,6$ kNm/mb (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,03$ cm

$s = 0,03$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (2,77%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

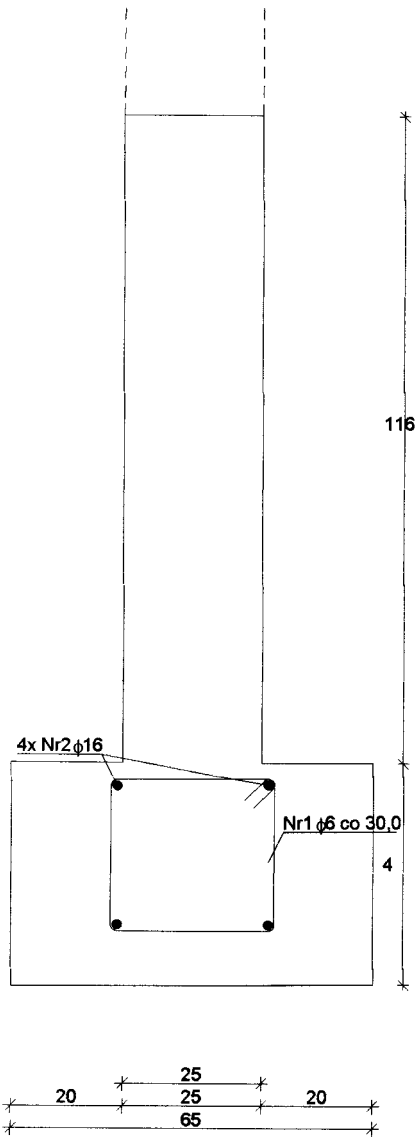
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,09$ cm²/mb

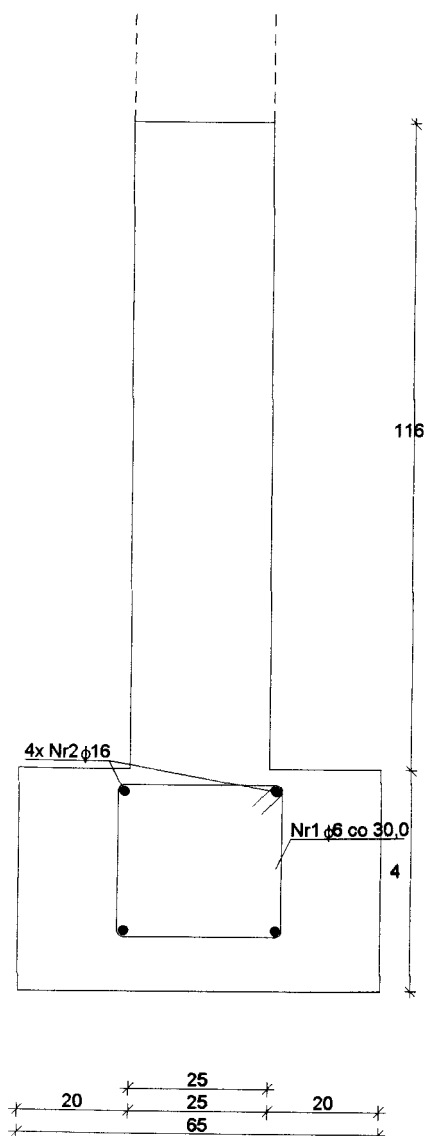
Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 16$ mm co 20,0 cm o $A_s = 10,05$ cm²/mb



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500
				$\phi 6$	$\phi 16$
2	16	700	4		28,0
1	6	125	22	27,50	
Długość wg średnic [m]				27,5	28
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,1	44,20
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	44,2
Razem [kg]				52,0	

Poz. 8 Ława 65 x 40 cm – mb 6,00

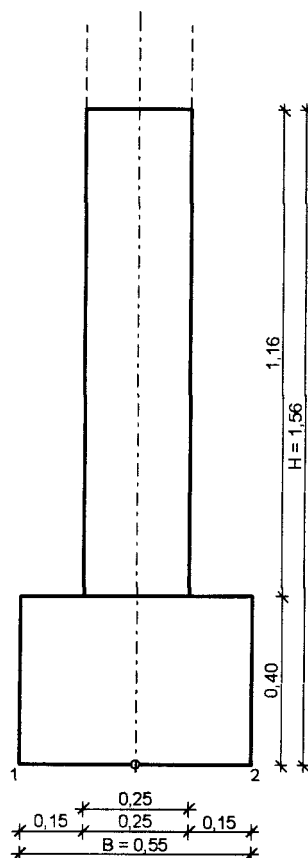


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500
				φ6	φ16
2	16	700	4		28,0
1	6	125	22	27,50	
Długość wg średnic [m]				27,5	28
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				6,1	44,20
Masa wg gatunku stali [kg]				7,0	44,2
Razem [kg]				52,0	

Poz. 9 Ława 55 x 40 cm – mb 29,50

DANE:



$$V = 0,51 \text{ m}^3/\text{mb}$$

Opis fundamentu :

Typ: **ławka schodkowa**

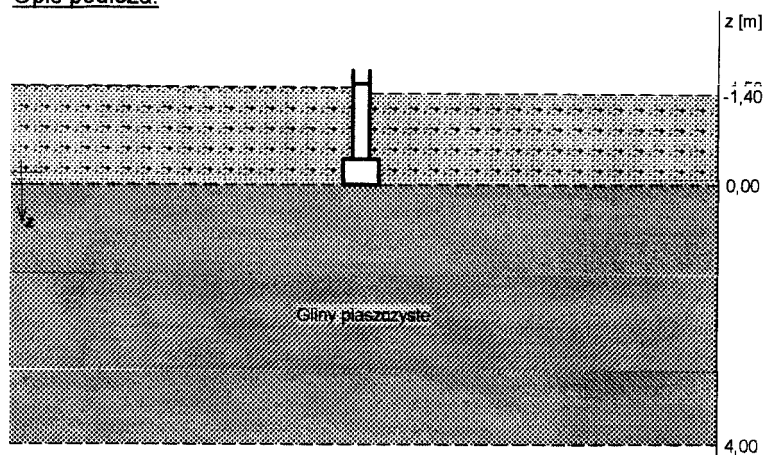
Wymiary:

$$\begin{aligned} B &= 0,55 \text{ m} & H &= 1,56 \text{ m} & w &= 0,40 \text{ m} \\ B_g &= 0,25 \text{ m} & B_t &= 0,15 \text{ m} \\ B_s &= 0,25 \text{ m} & e_B &= 0,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Posadowienie fundamentu:

$$\begin{aligned} D &= 1,50 \text{ m} & D_{\min} &= 1,40 \text{ m} \\ \text{brak wody gruntowej w zasypce} \end{aligned}$$

Opis podłoża:



N r	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_o^{(m)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(0)}$ [°]	$c_u^{(0)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny piaszczyste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	17,80	31,58	36039	40039

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN/m]	T_B [kN/m]	M_B [kNm/m]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	34,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: $20,00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B30 (C25/C30)** $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

ciężar objętościowy: $24,00 \text{ kN/m}^3$

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$
- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: $1,00$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Napężenie pierwotne w poziomie podstawy fundamentu $\sigma_o = 150,0 \text{ kPa}$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 300,5 \text{ kN}$

$N_r = 55,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 243,4 \text{ kN}$ (22,61%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 24,9 \text{ kN}$

$T_r = 0,0 \text{ kN} < m \cdot Q_{fT} = 17,9 \text{ kN}$ (0,00%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2} = 0,00 \text{ kNm/mb}$, moment utrzymujący $M_{uB,2} = 13,99 \text{ kNm/mb}$

$M_o = 0,00 \text{ kNm/mb} < m \cdot M_u = 10,1 \text{ kNm/mb}$ (0,00%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,03 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,03 \text{ cm}$

$s = 0,03 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm}$ (2,65%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebiecie:

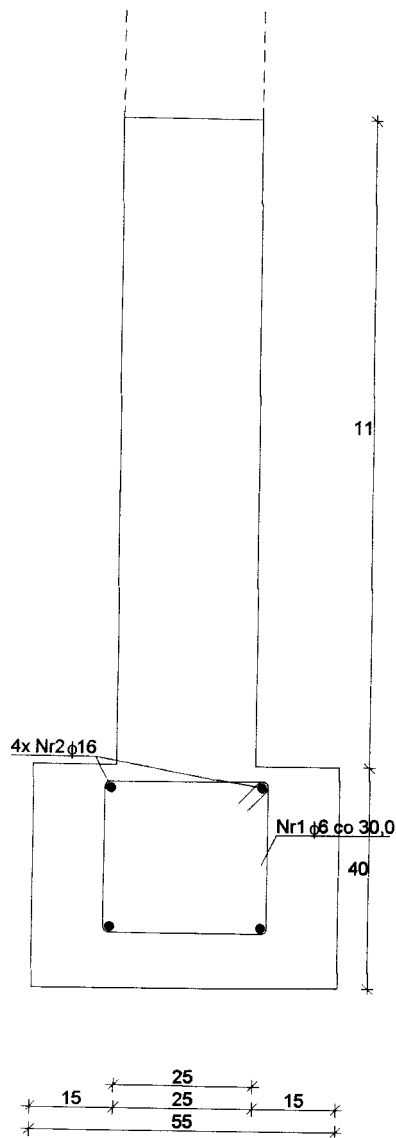
dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebiecie

Wymiarowanie zbrojenia:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne (zbrojenie minimalne) $A_s = 0,06 \text{ cm}^2/\text{mb}$

Przyjęto konstrukcyjnie $\phi 16 \text{ mm co } 20,0 \text{ cm}$ o $A_s = 10,05 \text{ cm}^2/\text{mb}$

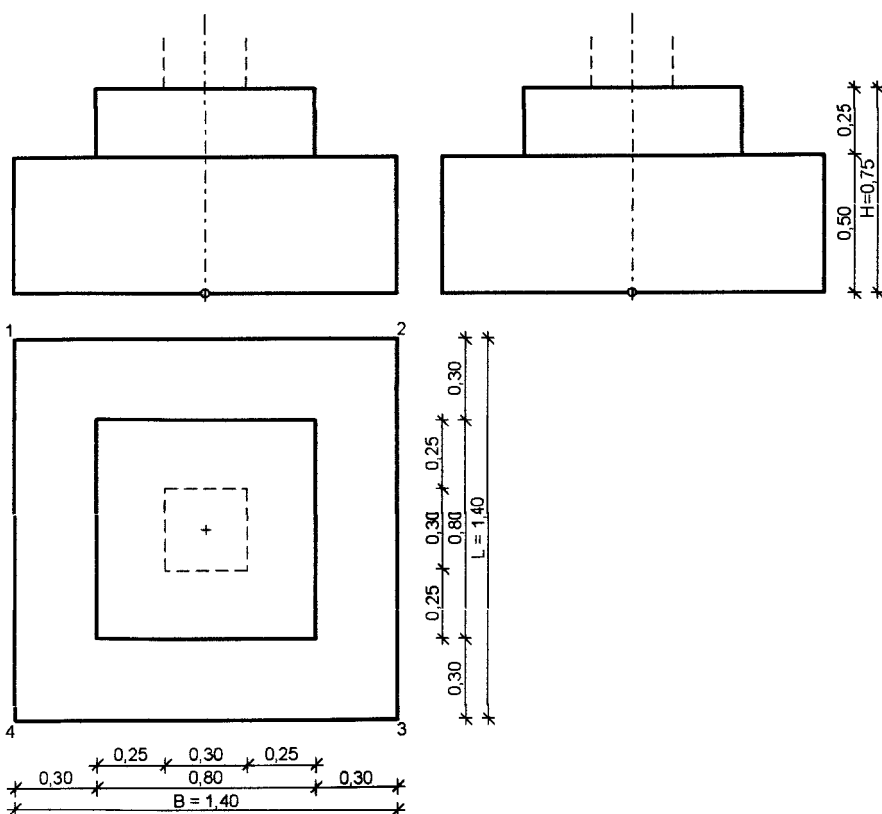


Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St0S-b	RB500
				φ6	φ16
2	16	3500	4		140
1	6	125	99	123,75	
Długość wg średnic [m]				123,8	140,0
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	1,578
Masa wg średnic [kg]				27,5	221
Masa wg gatunku stali [kg]				28,0	221
Razem [kg]				249,0	

B. Obliczenia – fontanna zewnętrzna

Fundament fontanny



$$V = 1,14 \text{ m}^3$$

Opis fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

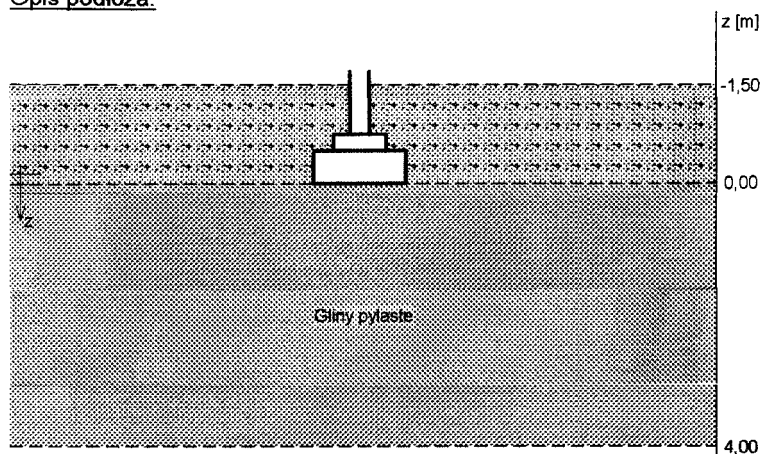
Wymiary:

$B = 1,40 \text{ m}$	$L = 1,40 \text{ m}$	$H = 0,75 \text{ m}$	$w = 0,50 \text{ m}$
$B_g = 0,80 \text{ m}$	$L_g = 0,80 \text{ m}$	$B_t = 0,30 \text{ m}$	$L_t = 0,30 \text{ m}$
$B_s = 0,30 \text{ m}$	$L_s = 0,30 \text{ m}$	$e_B = 0,00 \text{ m}$	$e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,50 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,50 \text{ m}$
brak wody gruntowej w zasypce

Opis podłoża:



Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodni ona	$\rho_s^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,\min}$	$\gamma_{f,\max}$	$\phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	M_0 [kPa]	M [kPa]
1	Gliny pylaste	4,00	nie	2,10	0,90	1,10	20,90	39,76	59500	66105

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	całkowite	100,00	3,30	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Materiały :

Zasyпка:

ciężar objętościowy: 20,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Beton:

klasa betonu: **B30** (C25/C30) → $f_{cd} = 16,67$ MPa, $f_{ctd} = 1,20$ MPa, $E_{cm} = 31,0$ GPa

ciężar objętościowy: 24,00 kN/m³

współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

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

otulina zbrojenia $c_{nom} = 85$ mm

Założenia obliczeniowe :

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: 0,50

- przy korekcie nachylenia wypadkowej obciążenia: 1,00

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

Napężenie pierwotne w poziomie podstawy fundamentu $\sigma_0 = 140,0$ kPa

WYNIKI-PROJEKTOWANIE:

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA - wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fN} = 2234,6$ kN

$N_r = 171,7$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 1810,0$ kN (9,48%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 95,1$ kN

$T_r = 3,3$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 68,4$ kN (4,82%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 10,47$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 109,07$ kNm

$M_o = 10,47$ kNm < $m \cdot M_u = 78,5$ kNm (13,34%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,00$ cm, wtórne $s'' = 0,03$ cm, całkowite $s = 0,03$ cm

$s = 0,03$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (3,44%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU - wg PN-B-03264: 2002

Nośność na przebicie:

dla fundamentu o zadanych wymiarach nie trzeba sprawdzać nośności na przebicie

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,67$ cm²

Przyjęto konstrukcyjnie **8 prętów $\phi 12$ mm** o $A_s = 9,05$ cm²

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 0,52$ cm²

Technical drawing of a reinforced concrete slab, showing five reinforcement details (Nr1 to Nr5) and their dimensions.

Detail Nr1: Top view of the slab showing the main reinforcement grid. Dimensions: 122 (width), 7x17 (spacing), 10 (top edge), 30 (bottom edge), 25 (middle section), 80 (total length), 140 (total width), 11 (right edge).

Detail Nr2: Side view of the slab showing the main reinforcement grid. Dimensions: 122 (width), 7x17 (spacing), 10 (top edge), 30 (bottom edge), 25 (middle section), 80 (total length), 140 (total width), 11 (right edge).

Detail Nr3: Side view of the slab showing the main reinforcement grid. Dimensions: 61 (width), 24x12 (spacing), 69 (top edge), 50 (bottom edge), 25 (middle section).

Detail Nr4: Side view of the slab showing the main reinforcement grid. Dimensions: 76 (width), 6x8 co 9 i 12 (spacing), 313 (total length).

Detail Nr5: Side view of the slab showing the main reinforcement grid. Dimensions: 25 (width), 6x8 co 9 i 12 (spacing), 257 (total length).

Zestawienie stali zbrojeniowej				St05-b	RB500
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	φ8	φ12
1	12	122	8		9,76
2	12	122	8		9,76
3	12	71	24		17,04
4	8	313	6	18,78	
5	8	257	6	15,42	
Długość wg średnic [m]				34,3	36,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,395	0,888
Masa wg średnic [kg]				13,5	32,5
Masa wg gatunku stali [kg]				14,0	33,0
Razem [kg]				47	

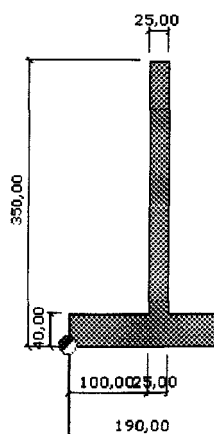
- **BETON:** klasa B 30, $f_{ck} = 25,00 \text{ (MN/m}^2\text{)},$

- **STAL:** ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
klasa A - IIIN, fyk = 490,00 (MN/m²)

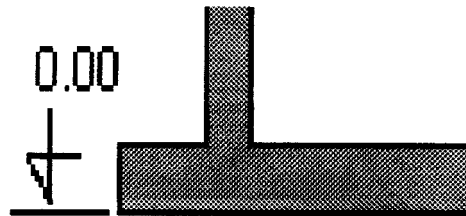
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: c1 = 30,0 (mm), c2 = 50,0 (mm)
- Agresywność środowiska: XF1, XF3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność m = 0,810
 - Poślizg m = 0,720
 - Obrót m = 0,720
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
S_{dop} = 10,00 (cm)
 - Różnicę osiadań:
DS_{dop} = 5,00 (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
 - Spójności gruntu 100,000 %
 - Tarcia gruntu 0,000 %
 - Oporu ściany 50,000 %
 - Oporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
 - Odpór dla gruntów spoistych -2/3×φ
 - Parcie dla gruntów spoistych 2/3×φ
 - Odpór dla gruntów niespoistych -2/3×φ
 - Parcie dla gruntów niespoistych 2/3×φ
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

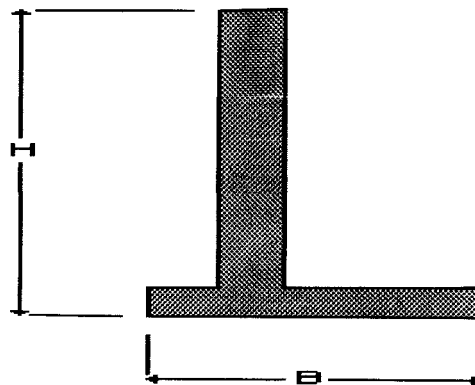
2. Geometria:



Położenie punktu posadowienia (poziomu zerowego):



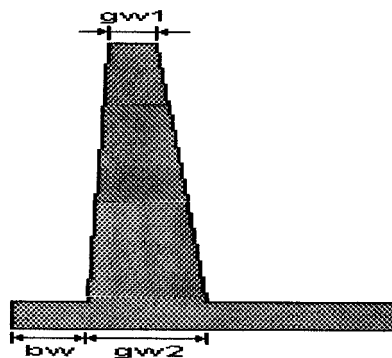
• **Ogólne:**



$$B = 190,00 \text{ (cm)}$$

$$H = 350,00 \text{ (cm)}$$

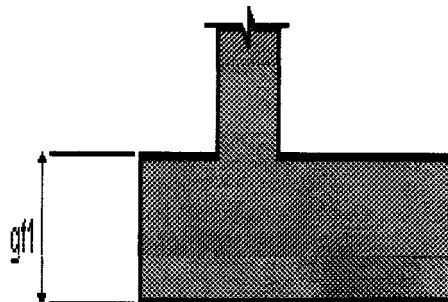
• **Ściana:**



$$bw = 100,00 \text{ (cm)}$$

$$gw1 = 25,00 \text{ (cm)} \quad gw2 = 25,00 \text{ (cm)}$$

• **Stopa:**



$$gf1 = 40,00 \text{ (cm)}$$

$$gf2 = 20,00 \text{ (cm)}$$

3. Grunt:

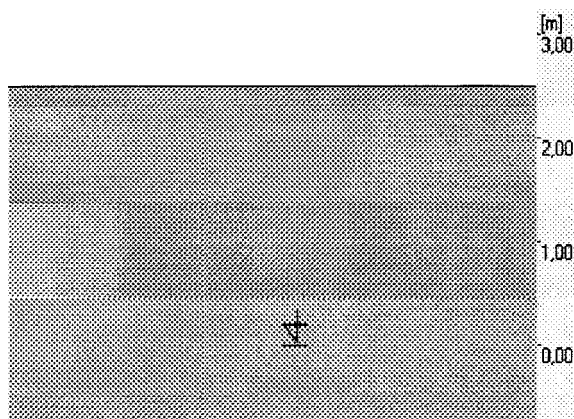
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: A
- Nazium Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 330,00$ (cm)
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1.	Gлина pylasta	250,00	-	B	-	0,200

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02



- Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1	Gлина piaszczysta	330,00	330,00	B	-	0,400

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	28,00	16,40	21,00	38,85	29,13

- Grunty przed ścianą:

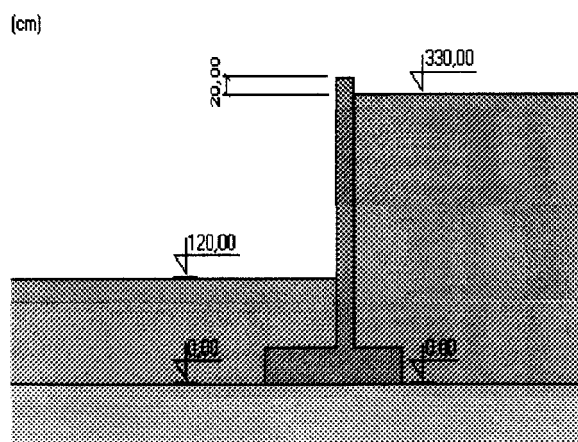
Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąszość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1	Gлина piaszczysta	120,00	120,00	B	-	0,300

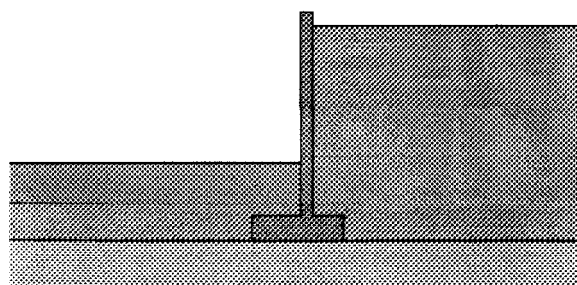
* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	28,00	16,40	21,00	38,85	29,13



4. Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 równomiernie rozłożone

a1 stała x1 = 0,00 (m) x2 = 0,00 (m) P = 0,00 (kN/m2)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu $\varepsilon = 0,00$ (Deg)

Kat nachylenia ściany $\beta = 0,00$ (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина piaszczysta	330,00	16,40	0,504	0,718	2,313

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,126

parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		120,00		0,504	0,718	2,313

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,132

parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -109,71 \text{ (kN/m)}$ $My = 33,33 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $Fx = -57,39 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 122,40 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,502 \quad i_B = 0,093$$

$$N_C = 10,476 \quad i_C = 0,288$$

$$N_D = 3,647 \quad i_D = 0,492$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 140,36 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 1,036 > 1,000$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -102,07 \text{ (kN/m)}$ $My = 31,48 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $Fx = -45,81 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 0,05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Mięższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 190,00 \text{ (cm)}$
- Napężenie na poziomie:
 - dodatkowe: $s_{zd} = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,04 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie: $S = 0,17 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -109,71 \text{ (kN/m)}$ $My = 33,33 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $Fx = -57,39 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający: $Mo = 75,63 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: $M_{uf} = 142,77 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} \cdot m / M_0 = 1,359 > 1,000$

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -109,71 \text{ (kN/m)}$ $My = 33,33 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$ $Fx = -57,39 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 190,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie posadowienia): $\mu = 0,230$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

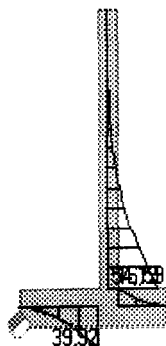
- Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 57,39$ (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 $Q_{tf} = N \cdot \mu + C \cdot A$
- - w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 25,26$ (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} \cdot m / Q_{tr} = 0,317 < 1,000$

KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -102,07$ (kN/m) $M_y = 31,48$ (kN*m) $F_x = -45,81$ (kN/m)
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{max} = 0,11$ (MN/m²)
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{min} = 0,00$ (MN/m²)
- Kąt obrotu: $\alpha = 0,11$ (Deg)
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 $X = 191,13$ (cm)
 $Z = 0,00$ (cm)
- Współczynnik bezpieczeństwa: $13,137 > 1,000$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

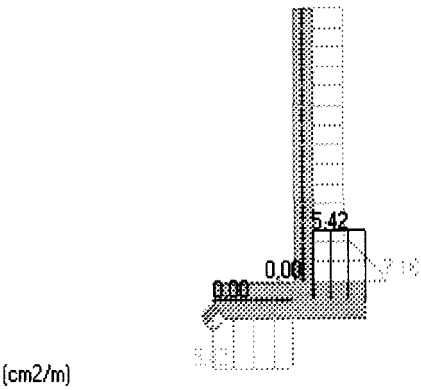
- Momenty



(kN*m)

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	54,63	40,00	$1,100 \cdot CM + 0,765 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 0,900 \cdot a1$
Ściana	minimalny	-0,00	330,00	$0,900 \cdot CM + 1,100 \cdot GP + 0,900 \cdot GZ + 0,900 \cdot a1$
Stopa	maksymalny	41,25	100,00	$1,100 \cdot CM + 0,765 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 0,900 \cdot a1$
Stopa	minimalny	-17,36	125,00	$0,900 \cdot CM + 0,765 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 0,900 \cdot a1$

- Zbrojenie



Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm2/m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm2/m]
ściana z prawej	7,18	12,0	co	14,00	8,08
ściana z prawej (h/3)	3,66	12,0	co	30,00 ✓	3,77
ściana z prawej (h/2)	3,66	12,0	co	30,00	3,77
stopa lewa (-)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (+)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
ściana z lewej	0,00	12,0	co	14,00	8,08
stopa lewa (+)	0,00	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (-)	0,00	12,0	co	19,00	5,95

Zestawienie zbrojenia.:

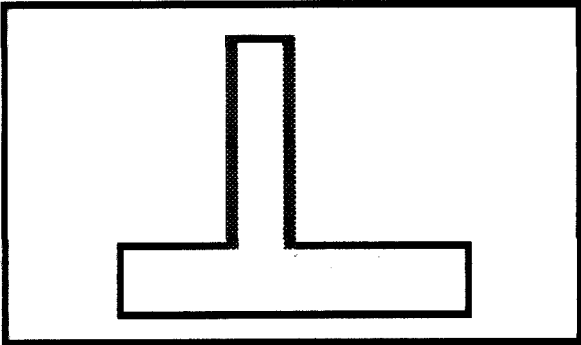
- Wkładki:
 - Pręty:
 - Rozstaw:
 - liczba:
 - długość:

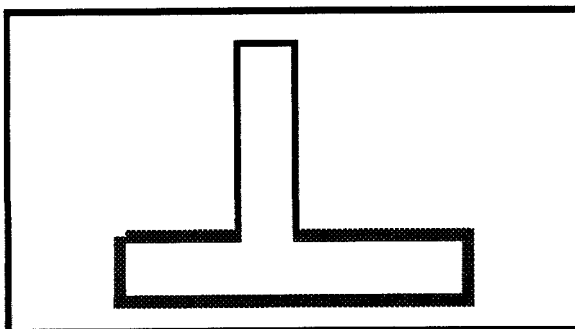
12,0

14,00 (cm)

7

714,49 (cm)





- Wkładki: 12,0
- Pręty: 19,00 (cm)
- Rozstaw: 5
- liczba: 430,21 (cm)
- długość:

Mur oporowy : Mur oporowy w osi B – C i B1 – C1

1. Parametry obliczeniowe:

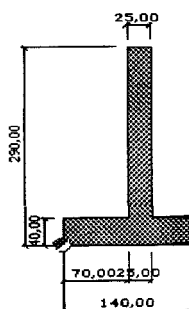
MATERIAŁ:

- BETON: klasa B 30, $f_{ck} = 25,00$ (MN/m²),
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- STAL: klasa A - IIIN, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

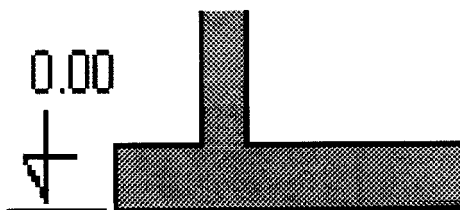
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: XF1, XF3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność $m = 0,810$
 - Poślizg $m = 0,720$
 - Obrót $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
 $S_{dop} = 10,00$ (cm)
 - Różnicę osiadań:
 $DS_{dop} = 5,00$ (cm)
- Współczynniki redukcyjne dla:
 - Spójności gruntu 100,000 %
 - Tarcia gruntu 0,000 %
 - Odporu ściany 50,000 %
 - Odporu ostrogi 100,000 %
- Kąt tarcia grunt - ściana:
 - Odpór dla gruntów spoistych $-2/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów spoistych $2/3 \times \phi$
 - Odpór dla gruntów niespoistych $-2/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów niespoistych $2/3 \times \phi$
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

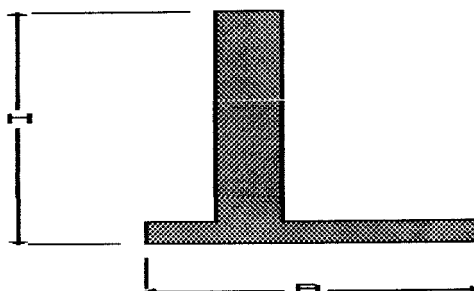
2. Geometria:



Położenie punktu posadowienia (poziomu zerowego):



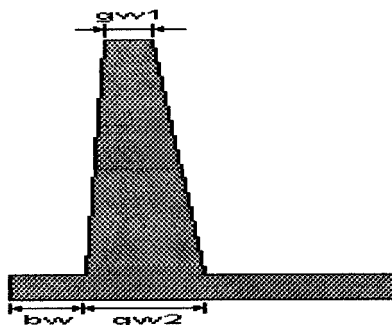
- Ogólne:



$B = 140,00 \text{ (cm)}$

$H = 290,00 \text{ (cm)}$

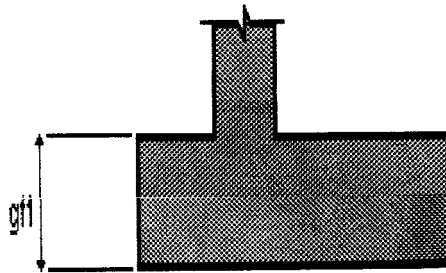
- Ściana:



$bw = 70,00 \text{ (cm)}$

$gw1 = 25,00 \text{ (cm)}$ $gw2 = 25,00 \text{ (cm)}$

- Stopa:



$gf1 = 40,00 \text{ (cm)}$

$gf2 = 20,00 \text{ (cm)}$

3. Grunt:

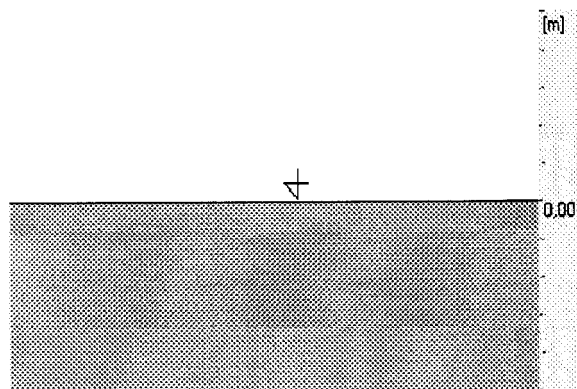
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: A
- Naziom Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 330,00 \text{ (cm)}$
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1.	Gлина pylasta	0,00	-	B	-	0,200

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02



- Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
1	Gлина pylasta	270,00	270,00	B	-	0,300

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02

- Grunty przed ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/I_L
-----	--------------	--------------	----------------	------------------	-----------------	-----------

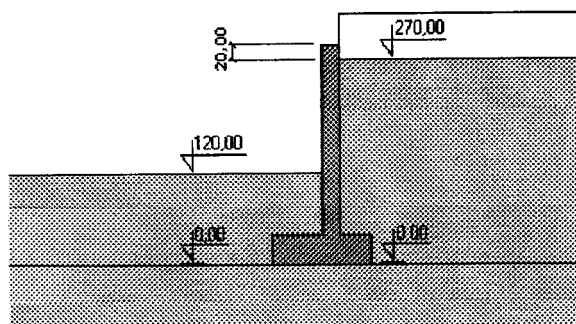
1	Gлина пыlasta	120,00	120,00	B	-	0,300
---	---------------	--------	--------	---	---	-------

* Względem lewego dolnego punktu stopy

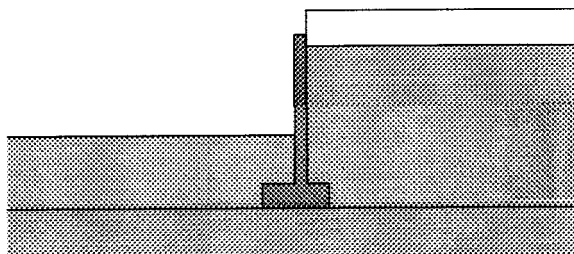
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02

[cm]



4. Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 równomiernie rozłożone

a1 stała x1 = 0,00 (m) x2 = 0,00 (m) P = 0,00 (kN/m²)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kat nachylenia naziomu $\varepsilon = 0,00$ (Deg)

Kat nachylenia ściany $\beta = 0,00$ (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$
$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина пыlasta	270,00	15,76	0,517	0,728	2,227

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,127

parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		120,00		0,517	0,728	2,227

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,132

parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-68,90 (kN/m) My=16,60 (kN*m) Fx=-32,91 (kN/m)
- Zastępczy wymiar stopy: A = 78,61 (cm)
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,502 \quad i_B = 0,093$$

$$N_C = 10,476 \quad i_C = 0,288$$

$$N_D = 3,647 \quad i_D = 0,492$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 88,34 (kN/m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 1,039 > 1,000

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-65,02 (kN/m) My=15,46 (kN*m) Fx=-25,24 (kN/m)
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: q = 0,05 (MN/m2)
- Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 210,00 (cm)
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: szd = 0,01 (MN/m2)
 - wywołane ciężarem gruntu: szg = 0,04 (MN/m2)
- Osiadanie: S = 0,15 (cm) < Sdop = 10,00 (cm)

OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-68,90 (kN/m) My=16,60 (kN*m) Fx=-32,91 (kN/m)
- Moment obracający: Mo = 40,71 (kN*m)
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: Muf = 67,79 (kN*m)
- Współczynnik bezpieczeństwa: Muf * m / Mo = 1,199 > 1,000

POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
N=-68,90 (kN/m) My=16,60 (kN*m) Fx=-32,91 (kN/m)
- Zastępczy wymiar stopy: A = 140,00 (cm)
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie posadowienia): μ = 0,230
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: C = 0,00 (kN/m2)
- Wartość siły poślizgu: Qtr = 32,91 (kN/m)
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 - Qtf = N * μ + C * A

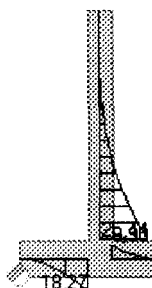
- w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 15,87 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 0,347 < 1,000$

KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 * CM + 1,000 * GP + 1,000 * GZ + 1,000 * a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -65,02 \text{ (kN/m)}$ $M_y = 15,46 \text{ (kN*m)}$ $F_x = -25,24 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{max} = 0,10 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{min} = 0,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu: $\alpha = 0,14 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 $X = 129,60 \text{ (cm)}$
 $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $15,353 > 1,000$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

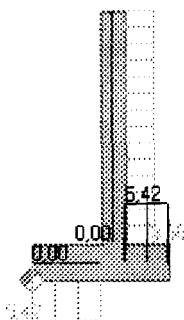
- Momenty



(kN*m)

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	25,94	40,00	$1,100 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 0,900 * a1$
Ściana	minimalny	-0,00	270,00	$1,100 * CM + 1,100 * GP + 1,320 * GZ + 1,100 * a1$
Stopa	maksymalny	19,62	70,00	$1,100 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 0,900 * a1$
Stopa	minimalny	-7,07	95,00	$1,100 * CM + 0,765 * GP + 1,320 * GZ + 0,900 * a1$

- Zbrojenie



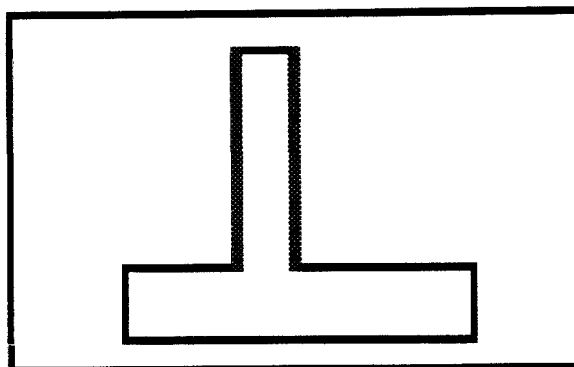
(cm2/m)

Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm2/m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm2/m]
ściana z prawej	3,66	12,0	co	24,00	4,71
ściana z	3,66	12,0	co	30,00	3,77

prawej (h/3)					
ściana z prawej (h/2)	3,66	12,0	co	30,00	3,77
stopa lewa (-)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (+)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
ściana z lewej	0,00	12,0	co	24,00	4,71
stopa lewa (+)	0,00	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (-)	0,00	12,0	co	19,00	5,95

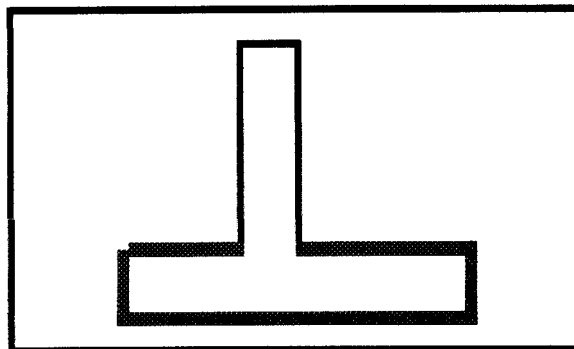
Zestawienie zbrojenia.:

- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- Iliczba:
- długość:



12,0
24,00 (cm)
4
594,49 (cm)

- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- liczba:
- długość:



12,0
19,00 (cm)
5
330,21 (cm)

Mur oporowy : Mur oporowy w osi A – B i A1 – B1

1. Parametry obliczeniowe:

MATERIAŁ:

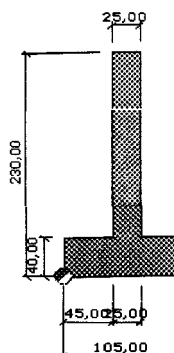
- **BETON:** klasa B 30, $f_{ck} = 25,00$ (MN/m²),
ciężar objętościowy = 24,00 (kN/m³)
- **STAL:** klasa A - IIIN, $f_{yk} = 490,00$ (MN/m²)

OPCJE:

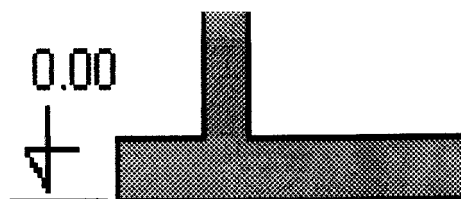
- Obliczenia wg normy: betonowej: PN-B-03264(2002)
gruntowej: PN-83/B-03010
- Otulina: $c_1 = 30,0$ (mm), $c_2 = 50,0$ (mm)
- Agresywność środowiska: XF1, XF3

- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność $m = 0,810$
 - Poślizg $m = 0,720$
 - Obrót $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
 $S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$
 - Różnicę osiadań:
 $DS_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$
- Współczynniki redukcyjne dla:
 - Spójności gruntu $100,000 \%$
 - Tarcia gruntu $0,000 \%$
 - Odporu ściany $50,000 \%$
 - Odporu ostrogi $100,000 \%$
- Kąt tarcia grunt - ściana:
 - Odpór dla gruntów spoistych $-2/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów spoistych $2/3 \times \phi$
 - Odpór dla gruntów niespoistych $-2/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów niespoistych $2/3 \times \phi$
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych w rdzeniu I
 - całkowitych w rdzeniu II

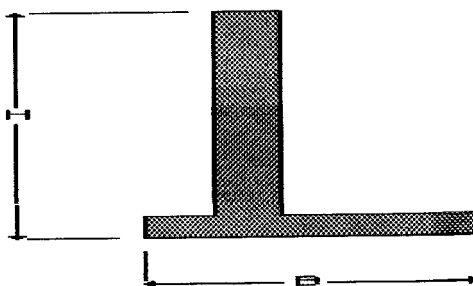
2. Geometria:



Położenie punktu posadowienia (poziomu zerowego):



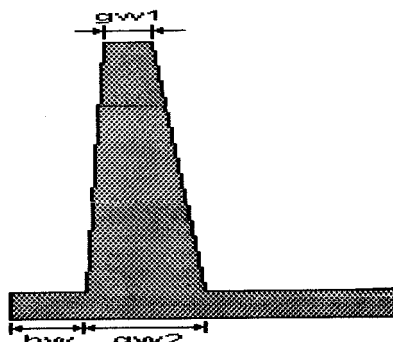
- Ogólne:



$B = 105,00 \text{ (cm)}$

$H = 230,00 \text{ (cm)}$

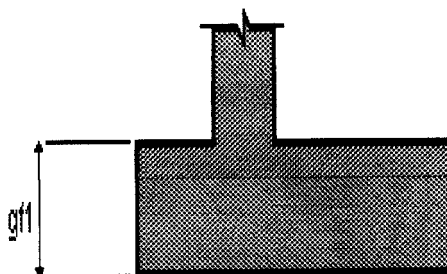
• **Ściana:**



$bw = 45,00 \text{ (cm)}$

$gw1 = 25,00 \text{ (cm)}$ $gw2 = 25,00 \text{ (cm)}$

• **Stopa:**



$gf1 = 40,00 \text{ (cm)}$

$gf2 = 20,00 \text{ (cm)}$

3. **Grunt:**

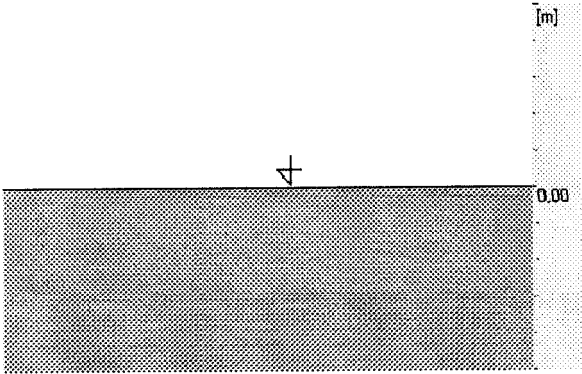
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: A
- Naziom Głębokość gruntu za ścianą $H_o = 330,00 \text{ (cm)}$
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięgkość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_D/L
1.	Gлина pylasta	0,00	-	B	-	0,200

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02



• Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	Id/L
1	Gлина pylasta	220,00	220,00	B	-	0,300

* Względem prawego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m2]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	M [MN/m2]	Mo [MN/m2]
1	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02

• Grunty przed ścianą:

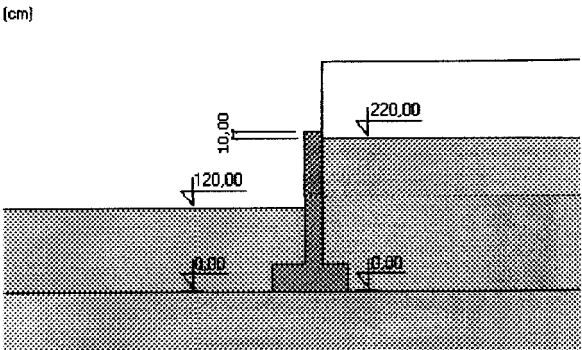
Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Miąższość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	Id/L
1	Gлина pylasta	120,00	120,00	B	-	0,300

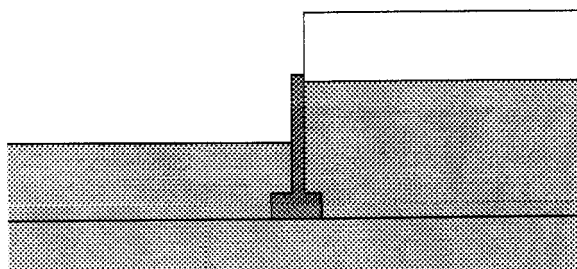
* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m2]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m3]	M [MN/m2]	Mo [MN/m2]
1	26,85	15,76	20,00	36,03	27,02



4. Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 równomiernie rozłożone

a1 stała x1 = 0,00 (m) x2 = 0,00 (m) P = 0,00 (kN/m2)

5. Wyniki obliczeń geotechnicznych

PARCIA

Parcie i odpór gruntu : zgodnie z przemieszczeniami muru

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kąt nachylenia naziomu $\varepsilon = 0,00$ (Deg)

Kąt nachylenia ściany $\beta = 0,00$ (Deg)

$$K_a = \frac{\cos^2 \cdot (\beta - \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta_2) \cdot \sin(\phi - \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_p = \frac{\cos^2 \cdot (\beta + \phi)}{\cos^2 \beta \cdot \cos(\beta + \delta_2) \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi - \delta_2) \cdot \sin(\phi + \varepsilon)}{\cos(\beta + \delta_2) \cdot \cos(\beta - \varepsilon)}} \right)^2}$$

$$K_o = \frac{\sigma_x}{\sigma_z} = \frac{\nu}{1 - \nu}$$

$$K_a \leq K_o \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	220,00	15,76	0,517	0,728	2,227

• Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,129

parcie 0,013

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Gлина pylasta	120,00	15,76	0,517	0,728	2,227

• Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,132

parcie 0,013

NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: 1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:

$$N=-45,72 \text{ (kN/m)} \quad My=5,71 \text{ (kN*m)} \quad Fx=-16,17 \text{ (kN/m)}$$

- Zastępczy wymiar stopy: $A = 61,74 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 0,502 \quad i_B = 0,093$$

$$N_C = 10,476 \quad i_C = 0,288$$

$$N_D = 3,647 \quad i_D = 0,492$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 69,29 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f * m / N_r = 1,228 > 1,000$

OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N=-43,46 \text{ (kN/m)} \quad My=5,46 \text{ (kN*m)} \quad Fx=-11,78 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 0,04 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 157,50 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $s_{zd} = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,03 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie: $S = 0,11 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

OBROT

- Kombinacja wymiarująca: $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N=-45,72 \text{ (kN/m)} \quad My=5,71 \text{ (kN*m)} \quad Fx=-16,17 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający: $M_o = 22,16 \text{ (kN*m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: $M_{uf} = 36,27 \text{ (kN*m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} * m / M_o = 1,179 > 1,000$

POŚLIZG

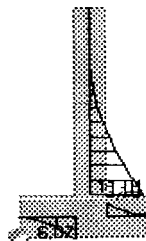
- Kombinacja wymiarująca: $1,000*CM + 0,850*GP + 1,200*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N=-45,72 \text{ (kN/m)} \quad My=5,71 \text{ (kN*m)} \quad Fx=-16,17 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 105,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie posadowienia): $\mu = 0,230$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$
- Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 16,17 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 - $Q_{tf} = N * \mu + C * A$
 - - w poziomie posadowienia: $Q_{tf} = 10,53 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_{tf} * m / Q_{tr} = 0,469 < 1,000$

KĄTY OBROTU

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000*CM + 1,000*GP + 1,000*GZ + 1,000*a1$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N=-43,46 \text{ (kN/m)} \quad My=5,46 \text{ (kN*m)} \quad Fx=-11,78 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{max} = 0,08 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 $q_{min} = 0,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu: $\alpha = 0,13 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 $X = 102,30 \text{ (cm)}$
 $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $21,499 > 1,000$

6. Wyniki obliczeń żelbetowych

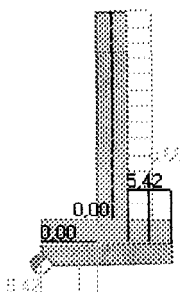
- Momenty



[kN*m]

Ele ment	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	11,62	40,00	0,900*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1
Ściana	minimalny	-0,00	220,00	1,100*CM + 1,100*GP + 1,320*GZ + 1,100*a1
Stopa	maksymalny	7,29	45,00	0,900*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1
Stopa	minimalny	-3,46	70,00	1,100*CM + 0,765*GP + 1,320*GZ + 0,900*a1

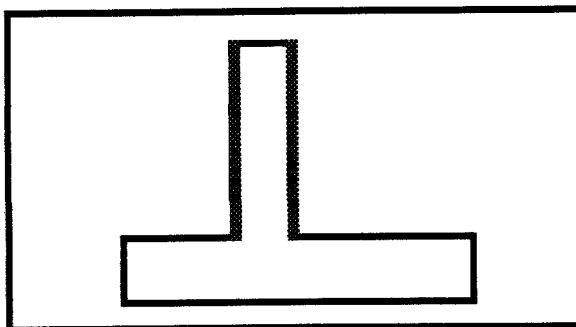
- Zbrojenie



[cm2/m]

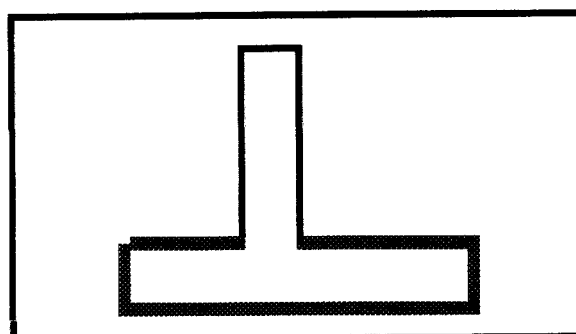
Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm2/m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm2/m]
ściana z prawej	3,66	12,0	co	24,00	4,71
ściana z prawej (h/3)	3,66	12,0	co	30,00	3,77
ściana z prawej (h/2)	3,66	12,0	co	30,00	3,77
stopa lewa (-)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (+)	5,42	12,0	co	19,00	5,95
ściana z lewej	0,00	12,0	co	24,00	4,71
stopa lewa (+)	0,00	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (-)	0,00	12,0	co	19,00	5,95

Zestawienie zbrojenia.:



- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- liczba:
- długość:

12,0
24,00 (cm)
4
474,49 (cm)



- Wkładki:
- Pręty:
- Rozstaw:
- liczba:
- długość:

12,0
19,00 (cm)
5
260,21 (cm)

D. Obliczenia – kładka dla pieszych

1. Zestawienie obciążeń

Tablica 1. Obciążenie tłumem na szerokości płyty

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obc. tłumem wg PN85/S-10030 [4,0 x 2,0 m = 8,000kN/m]	8,00	1,30	—	10,40
	Σ :	8,00	1,30	—	10,40

Tablica 2. Obciążenie wykończeniem nawierzchni pomostu i ciężarem balustrad

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Nawierzchnia gr. 2,0cm (0,02 m x 2,0 m x 27,0 kN/m ³) [1,100kN/m]	1,10	1,30	—	1,43
2.	Balustrada	1,20	1,30	—	1,56
	Σ :	2,30	1,30	—	2,99

Tablica 3. Obciążenie płyty na mb płyty

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie tłumem	4,00	1,00	—	4,00
	Σ :	4,00	1,00	—	4,00

Tablica 4. Obciążenie balustradą

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Poziome na wysokości balustrady 1,2 m	1,00	1,30	—	1,30
2.	Pionowe na balustradzie	0,50	1,30	—	0,65
	Σ :	1,50	1,30	—	1,95

Tablica 5. Obciążenie wiatrem dla przęsła obciążonego

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m
1.	Obciążenie wiatrem 1,25 kN/m2 x 0,80 m = 1.0 kN/m	1,00	1,40	—	1,40
	Σ:	1,00	1,40	—	1,40

Poz.1 Belka pomostu l = 7,0 + 13,0 + 11, 0 m

1 Poziom:

- Nazwa : Poziom(+5,60 m)
- Poziom odniesienia : —
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Klasa środowiska : XA3
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Dopuszczalne rozwarcie rys : 0,20 (mm)
- Współczynnik pękania betonu : $\varphi_p = 2,00$
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Belka: Belka1...3

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B37 fcd = 20,00 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ RB 500 fyd = 420,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN typ RB 500 fyd = 420,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,40	6,60	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 7,00$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,60 (m)			
		70,0 x 80,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 75,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 75,0 (cm)			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,40	12,60	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 13,00$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 12,60 (m)			
		70,0 x 80,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 75,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 75,0 (cm)			
2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,40	10,60	0,40
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 11,00$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 10,60 (m)			
		70,0 x 80,0 (cm)			
		Lewa płyta 20,0 (cm)			
		Prawa płyta 20,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 75,0 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 75,0 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : BAEL 91
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 4,0 (cm)
: boczna c1 = 4,0 (cm)
: górna c2 = 4,0 (cm)

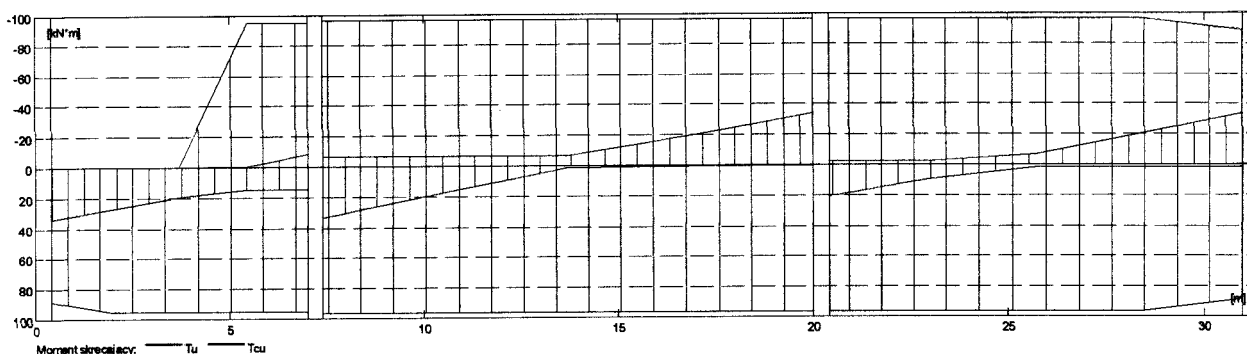
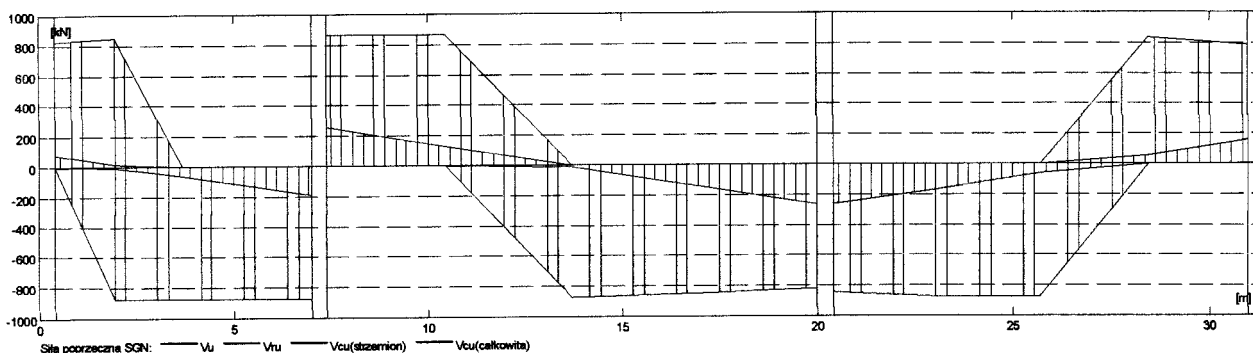
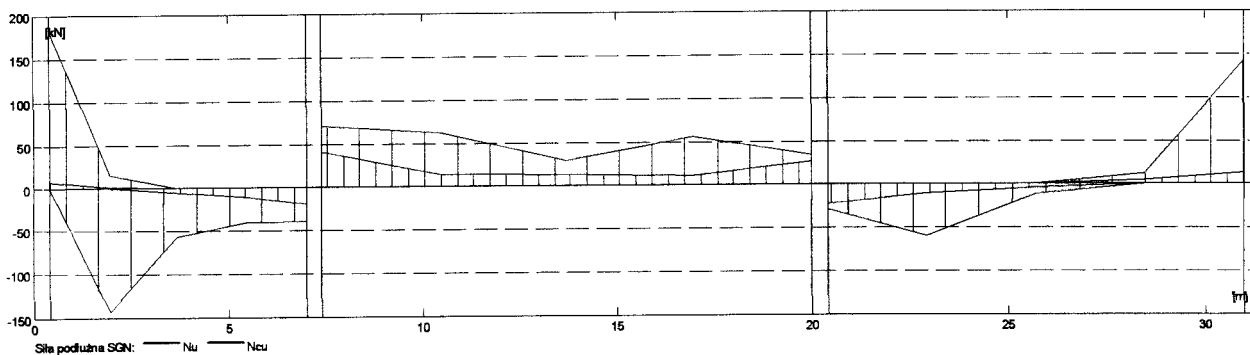
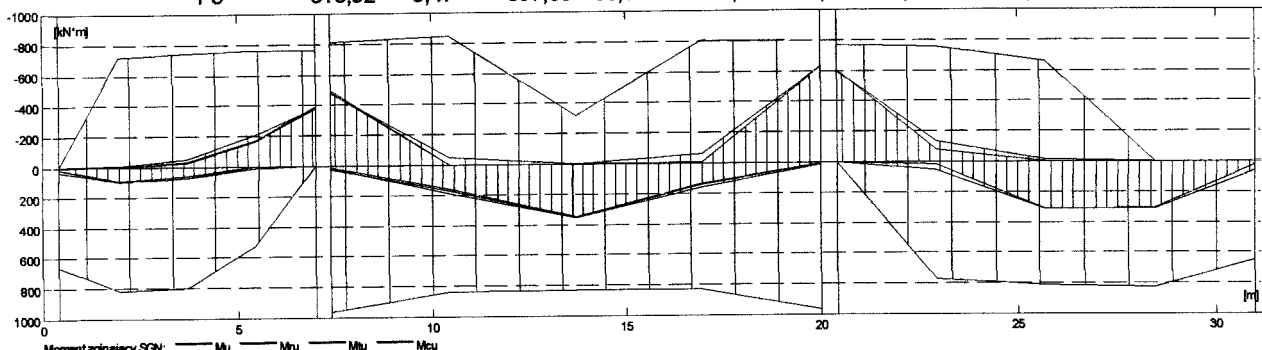
2.4 Wyniki obliczeniowe:

Lp.	Typ	Stan	Przęsło	x(m)	Wartość	Nośność	n*
1.	Afp [mm]	SGU	2	20.00	0.26	0.20	0.77
2.	Afp [mm]	SGU	3	20.40	0.25	0.20	0.81

n* - Współczynnik bezpieczeństwa

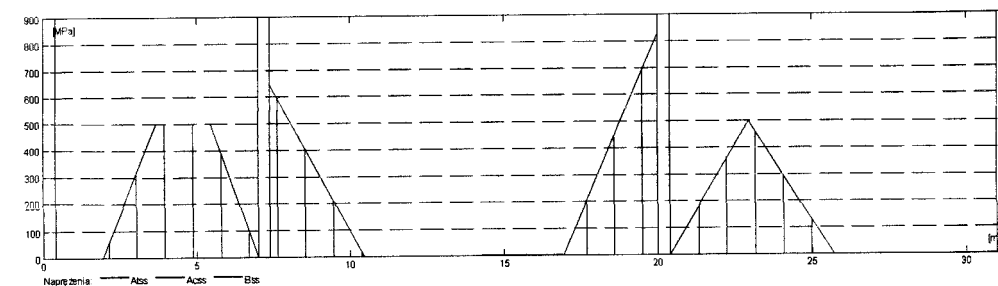
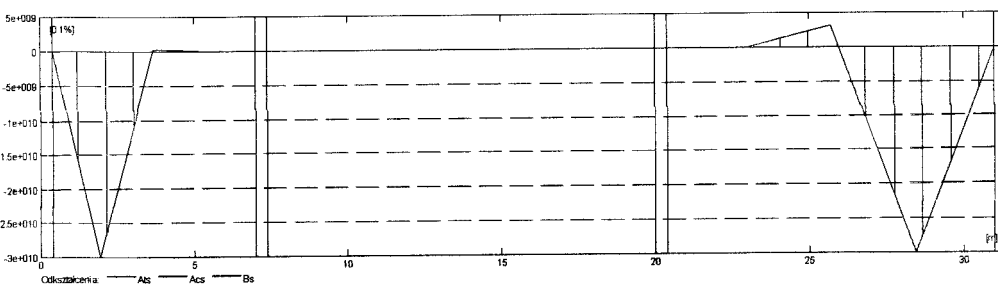
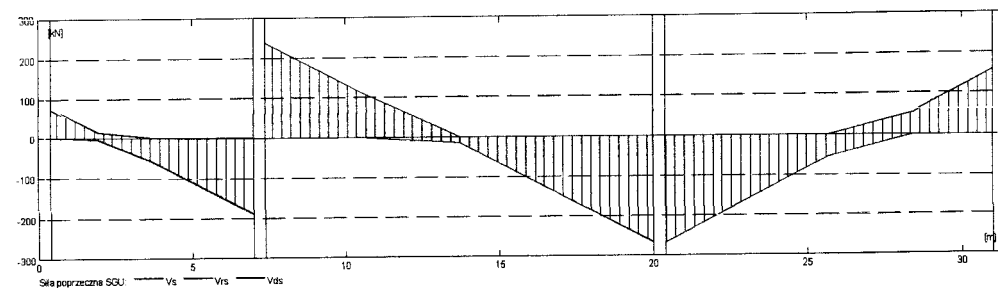
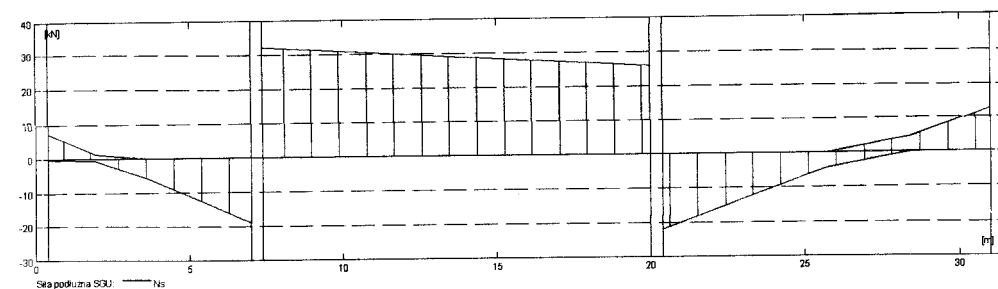
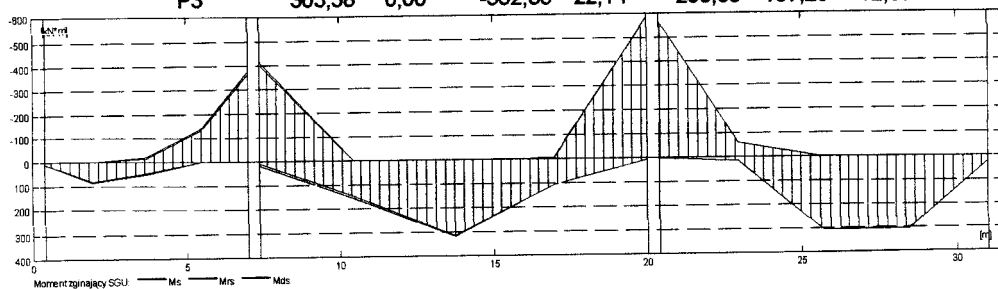
2.4.1 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)	Tmaks (kN*m)
P1	97,26	-47,53	29,12	-376,16	80,77	-191,03	8,08	-19,10	34,24
P2	355,89	-0,50	-473,87	-626,92	253,81	-262,97	41,23	0,00	-33,86
P3	313,92	-9,47	-597,38	58,64	-263,55	155,63	12,95	-22,27	-33,86



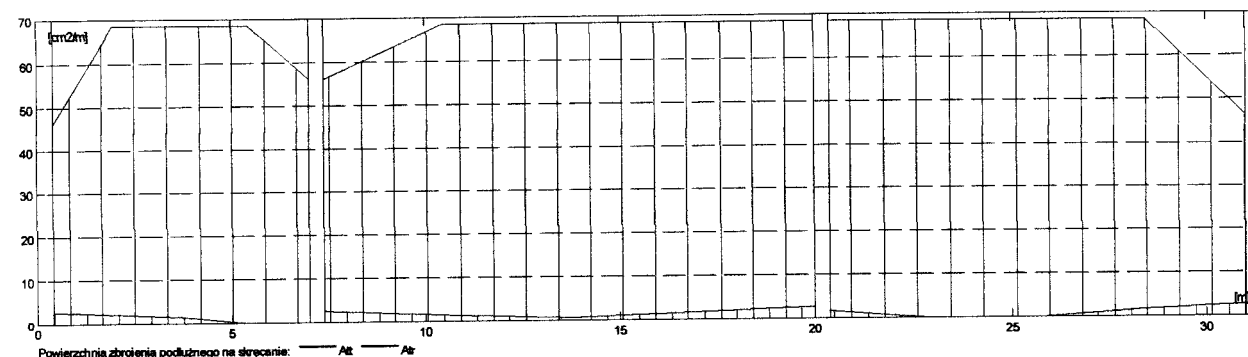
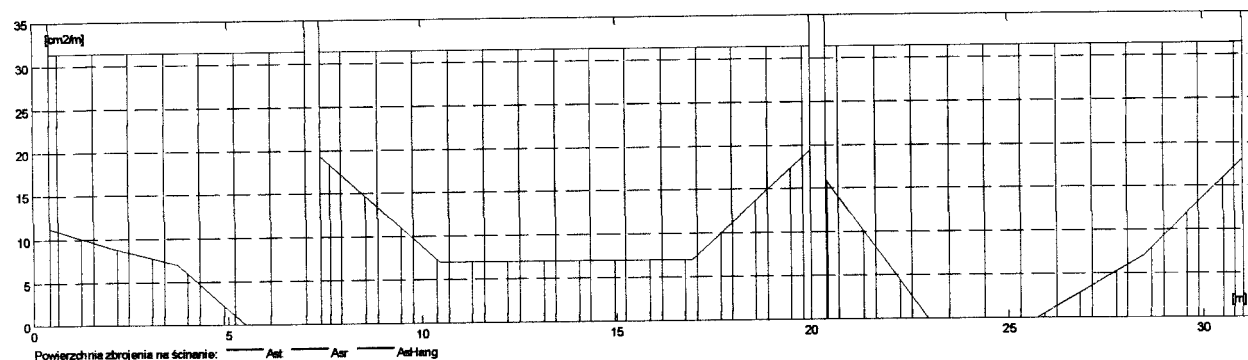
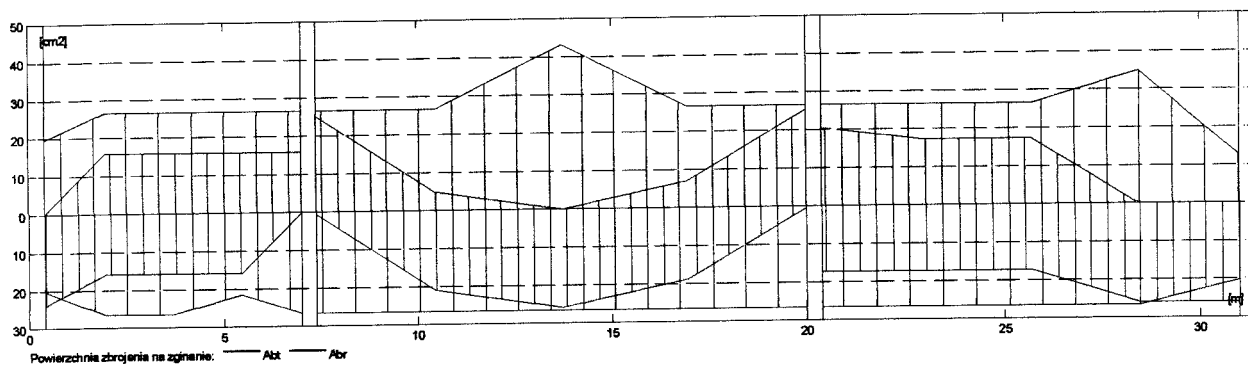
2.4.2 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)	Nmaks (kN)	Nmin (kN)
P1	85,24	-14,30	9,74	-366,33	74,11	-189,77	7,41	-18,98
P2	318,49	0,00	-402,71	-583,80	237,76	-265,77	32,11	0,00
P3	305,58	0,00	-562,56	22,14	-266,35	157,29	12,87	-21,79



2.4.3 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe (cm ² /m) zszywające
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	
P1	23,94	0,00	23,94	0,00	0,00	15,96	0,00
P2	25,80	0,00	0,73	25,07	0,47	25,33	0,00
P3	25,80	0,00	17,20	20,44	25,80	0,00	0,00

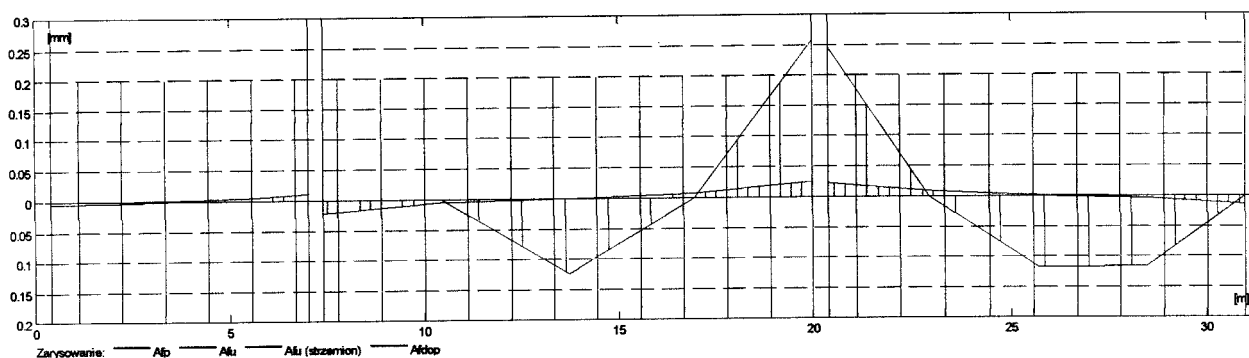
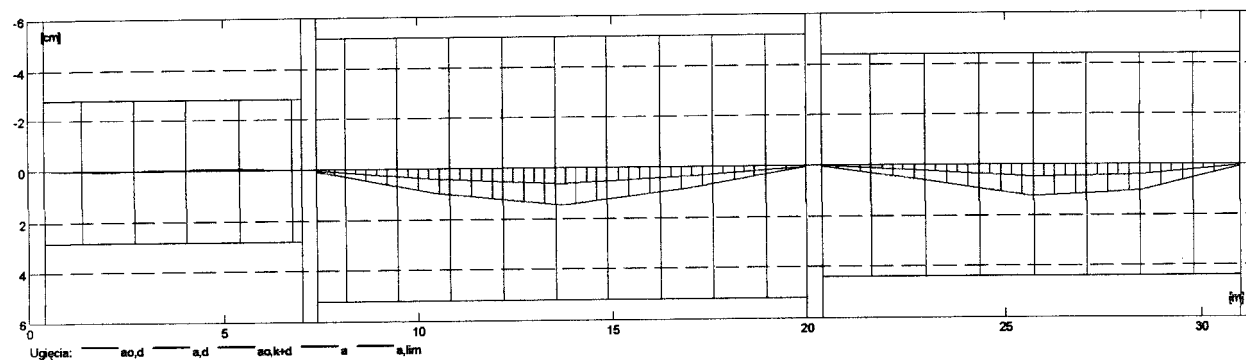


2.4.4 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	-0,1=(L0/11758)	-2,8	0,00	0,01
P2	0,6	0,6	1,4	1,4=(L0/897)	5,2	0,26	0,03
P3	0,5	0,5	1,2	1,2=(L0/892)	4,4	0,25	0,02



2.5 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

2.5.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 7,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)	A ściskane (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)			
0,40	29,12	0,00	9,74	0,00	0,00	23,94	0,00
1,95	97,26	-3,95	85,24	0,00	15,96	15,96	15,96
3,70	75,25	-47,53	52,00	-14,30	15,96	15,96	15,96
5,45	13,01	-205,01	0,00	-129,46	15,96	15,96	15,96
7,00	0,00	-376,16	0,00	-366,33	15,96	0,00	0,00

Odcięta (m)	SGN		T maks (kN*m)	SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)		N maks (kN)	N min (kN)
0,40	8,08	0,00	34,24	7,41	-0,06
1,95	1,82	0,00	27,39	1,33	-0,55
3,70	0,00	-5,25	19,66	0,00	-5,79
5,45	0,00	-10,69	14,59	0,00	-12,79
7,00	0,00	-19,10	14,59	0,00	-18,98

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm ² /m)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)				
0,40	80,77	74,11	0,00	0,01	323,55	2379,33	821,34	0,00
1,95	18,19	13,30	0,00	0,00	343,52	2452,51	-870,04	0,00
3,70	-59,92	-57,93	0,00	0,00	-342,77	-2452,51	-870,04	0,00
5,45	-129,47	-127,87	0,00	0,00	-332,30	-2452,51	-870,04	0,00
7,00	-191,03	-189,77	0,00	0,01	-341,50	-2452,51	-870,04	0,00

2.5.2 P2 : Przęsło od 7,40 do 20,00 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm ²)	A dolne (cm ²)	A ściskane (cm ²)
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)			
7,40	16,60	-473,87	19,41	-402,71	25,07	0,73	0,73
10,45	186,97	-47,18	155,46	0,00	4,90	20,90	4,90
13,70	355,89	-0,50	318,49	0,00	0,00	25,80	0,00
16,95	159,59	-61,27	108,46	-1,36	7,10	18,70	7,10
20,00	14,64	-626,92	6,68	-583,80	25,33	0,47	0,47

Odcięta (m)	SGN		T maks (kN*m)	SGU	
	N maks (kN)	N min (kN)		N maks (kN)	N min (kN)
7,40	41,23	0,00	33,50	32,11	0,00
10,45	14,08	0,00	17,95	30,60	0,00

13,70	12,78	0,00	-6,86	28,99	0,00
16,95	10,76	0,00	-20,38	27,38	0,00
20,00	27,33	0,00	-33,86	25,87	0,00

Odcięta (m)	SGN Q maks (kN)	SGU Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
7,40	253,81	237,76	0,00	0,02	344,85	2452,51	863,08	0,00
10,45	130,71	115,91	0,00	0,01	344,68	2452,51	863,08	0,00
13,70	-13,91	-13,98	0,12	0,00	-343,88	-2452,51	-874,61	0,00
16,95	-142,36	-143,87	0,00	0,01	-343,70	-2452,51	-847,95	0,00
20,00	-262,97	-265,77	0,26	0,03	-343,53	-2452,51	-819,71	0,00

2.5.3 P3 : Przęsło od 20,40 do 31,00 (m)

Odcięta (m)	SGN M maks (kN*m)	SGU M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	A górne (cm2)	A dolne (cm2)	A ściskane (cm2)
20,40	0,00	-597,38	1,05	-562,56	20,44	17,20	20,44
22,95	53,32	-135,27	14,39	-61,72	17,20	17,20	17,20
25,70	313,92	-9,47	305,58	0,00	17,20	17,20	17,20
28,45	308,47	0,00	304,41	0,00	0,00	25,80	0,00
31,00	58,64	0,00	22,14	0,00	0,00	25,80	0,00

Odcięta (m)	SGN N maks (kN)	N min (kN)	T maks (kN*m)	SGU N maks (kN)	N min (kN)
20,40	0,00	-22,27	20,77	0,00	-21,79
22,95	0,00	-10,56	9,50	0,00	-13,45
25,70	0,00	-4,29	-6,83	0,00	-4,46
28,45	4,65	0,00	-20,86	4,53	0,00
31,00	12,95	0,00	-33,86	12,87	0,00

Odcięta (m)	SGN Q maks (kN)	SGU Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)	A zszywające (cm2/m)
20,40	-263,55	-266,35	0,25	0,02	-341,41	-2452,51	-838,88	0,00
22,95	-169,24	-164,44	0,00	0,01	-342,10	-2452,51	-872,66	0,00
25,70	-58,21	-54,53	0,12	0,00	-342,92	-2452,51	-872,74	0,00
28,45	54,79	55,37	0,12	0,00	343,75	2452,51	837,68	0,00
31,00	155,63	157,29	0,00	0,01	323,90	2379,33	784,26	0,00

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,40 do 7,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 1,26$ od 0,04 do 1,15
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 5,65$ od 0,40 do 6,05
- zbrojenie na skręcanie
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 1,26$ od 0,04 do 1,15
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 7,00$ od 0,40 do 7,40
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 6,28$ od 0,07 do 6,20
 - 6 $\phi 22,0$ $l = 6,28$ od 0,07 do 6,20
 - 2 $\phi 22,0$ $l = 7,00$ od 0,40 do 7,40
- podporowe (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 4,16$ od 0,07 do 4,07

Zbrojenie powierzchniowe (RB 500):

- 4 $\phi 22,0$ $l = 6,92$ od 0,24 do 7,16
- szpilki 32 $\phi 10,0$ $l = 0,82$
- $e = 1*0,30 + 15*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (RB 500)
 - strzemiona 54 $\phi 10,0$ $l = 2,80$
 - $e = 1*0,05 + 12*0,25 + 1*0,25 + 13*0,25$ (m)
- szpilki 81 $\phi 10,0$ $l = 1,66$
- $e = 1*0,05 + 12*0,25 + 1*0,25 + 13*0,25$ (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 7,40 do 20,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 4,99$ od 5,30 do 10,30
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 8,31$ od 9,55 do 17,86
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 5,79$ od 17,11 do 22,90
- montażowe (górne) (RB 500)

- 7 $\phi 22,0$ $l = 1,50$ od 12,95 do 14,45
- zbrojenie na skręcanie
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 3,30$ od 7,00 do 10,30
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 8,31$ od 9,55 do 17,86
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 7,83$ od 6,25 do 14,08
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 10,37$ od 13,33 do 23,70
 - 6 $\phi 22,0$ $l = 7,83$ od 6,25 do 14,08
 - 6 $\phi 22,0$ $l = 10,37$ od 13,33 do 23,70
 - 2 $\phi 22,0$ $l = 3,30$ od 7,00 do 10,30
 - 2 $\phi 22,0$ $l = 8,31$ od 9,55 do 17,86
- podporowe (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 10,61$ od 3,32 do 13,94
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 7,99$ od 13,47 do 21,45
- Zbrojenie powierzchniowe (RB 500):**
 - 8 $\phi 22,0$ $l = 6,80$ od 7,24 do 14,04
 - szpilki 68 $\phi 10,0$ $l = 0,82$
 - $e = 1 \cdot 0,04 + 15 \cdot 0,40 + 1 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,12 + 15 \cdot 0,40$ (m)
- Zbrojenie poprzeczne:**
 - główne (RB 500)
 - strzemiona 102 $\phi 10,0$ $l = 2,80$
 - $e = 1 \cdot 0,05 + 24 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 + 25 \cdot 0,25$ (m)
 - szpilki 153 $\phi 10,0$ $l = 1,66$
 - $e = 1 \cdot 0,05 + 24 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 + 25 \cdot 0,25$ (m)

2.6.3 P3 : Przęsło od 20,40 do 31,00 (m)

- Zbrojenie podłużne:**
 - dolne (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 8,85$ od 22,15 do 31,00
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 1,26$ od 30,25 do 31,36
 - montażowe (górne) (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 3,66$ od 27,70 do 31,36
 - zbrojenie na skręcanie
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 6,59$ od 17,11 do 23,70
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 6,05$ od 24,95 do 31,00
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 1,26$ od 30,25 do 31,36
 - 5 $\phi 22,0$ $l = 6,53$ od 24,95 do 31,33
 - 6 $\phi 22,0$ $l = 6,53$ od 24,95 do 31,33
 - 2 $\phi 22,0$ $l = 6,59$ od 17,11 do 23,70
 - 2 $\phi 22,0$ $l = 6,05$ od 24,95 do 31,00
 - podporowe (RB 500)
 - 7 $\phi 22,0$ $l = 7,99$ od 20,70 do 28,69
- Zbrojenie powierzchniowe (RB 500):**
 - 4 $\phi 22,0$ $l = 10,92$ od 20,24 do 31,16
 - szpilki 52 $\phi 10,0$ $l = 0,82$
 - $e = 1 \cdot 0,30 + 25 \cdot 0,40$ (m)
- Zbrojenie poprzeczne:**
 - główne (RB 500)
 - strzemiona 86 $\phi 10,0$ $l = 2,80$
 - $e = 1 \cdot 0,05 + 20 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 + 21 \cdot 0,25$ (m)
 - szpilki 129 $\phi 10,0$ $l = 1,66$
 - $e = 1 \cdot 0,05 + 20 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,25 + 21 \cdot 0,25$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 26,76 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 59,66 (m2)

• Stal A-IIIN, typ RB 500

- Ciężar całkowity = 4453,89 (kG)
- Gęstość = 166,41 (kG/m3)
- Średnia średnica = 15,5 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
10,0	0,82	0,50	152	76,60
10,0	1,66	1,02	363	370,66
10,0	2,80	1,72	242	417,44
22,0	1,26	3,76	24	90,21
22,0	1,50	4,48	7	31,34
22,0	3,30	9,84	7	68,89
22,0	3,66	10,93	7	76,48
22,0	4,16	12,41	7	86,88

22,0	4,99	14,90	7	104,30
22,0	5,65	16,88	7	118,15
22,0	5,79	17,28	7	120,98
22,0	6,05	18,06	7	126,42
22,0	6,28	18,76	11	206,31
22,0	6,53	19,50	11	214,52
22,0	6,59	19,69	7	137,80
22,0	6,80	20,28	8	162,27
22,0	6,92	20,66	4	82,63
22,0	7,00	20,90	7	146,29
22,0	7,83	23,36	11	256,99
22,0	7,99	23,84	14	333,70
22,0	8,31	24,80	14	347,26
22,0	8,85	26,43	7	185,03
22,0	10,37	30,97	11	340,65
22,0	10,61	31,67	7	221,71
22,0	10,92	32,60	4	130,39

Poz. 2 Słup podpory środkowej

1 Poziom:

- Nazwa : Poziom(0,00 m)
- Poziom odniesienia : 0,00 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Współczynnik pękania betonu : $\varphi_p = 2,00$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : XD2
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Słup: Słup4 Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN typ RB 500 fyd = 420,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-IIIN typ RB 500 fyd = 420,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Prostokąt	50,0 x 170,0 (cm)
2.2.2	Wysokość:	= 6,70 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,20 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,80 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	Ac	= 8500,00 (cm ²)
2.2.7	Icy	= 20470833,3 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 1770833,3 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 163,6 (cm)
2.2.10	dz	= 43,6 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach przesuwnych
- Nr kondygnacji (licząc od góry) : n = 1

2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa	γ_f	N_d/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz (kN*m)
Sgn1	obliczeniowe	4	1,00	1,00	598,27	-2,12	103,93	-62,85	52,13	-7,59	28,25
Sgn2	obliczeniowe	4	1,00	1,00	542,05	38,96	221,11	-154,66	45,53	-6,64	24,66

Sgn3	obliczeniowe	4	1,00	1,00	559,39	-2,12	103,93	-62,85	87,95	-31,75	40,07
Sgn4	obliczeniowe	4	1,00	1,00	598,96	-2,12	103,93	-62,85	152,60	-171,08	-68,43
Sgn5	obliczeniowe	4	1,00	1,00	542,73	38,96	221,11	-154,66	146,00	-170,13	-68,05
Sgn6	obliczeniowe	4	1,00	1,00	560,07	-2,12	103,93	-62,85	188,41	-195,25	-78,10
Sgn7	obliczeniowe	4	1,00	1,00	600,88	-47,54	497,44	-310,05	184,89	118,63	158,39
Sgn8	obliczeniowe	4	1,00	1,00	544,65	-6,46	614,62	-401,86	178,29	119,58	154,81
Sgn9	obliczeniowe	4	1,00	1,00	561,99	-47,54	497,44	-310,05	220,70	94,47	170,21
Sgu7	obliczeniowe	4	1,00	1,00	569,82	45,77	215,15	-154,28	51,81	-7,53	28,07
Sgn10	obliczeniowe	4	1,00	1,00	611,83	-47,54	497,44	-310,05	185,72	118,51	158,84
Sgn11	obliczeniowe	4	1,00	1,00	555,60	-6,46	614,62	-401,86	179,12	119,46	155,26
Sgn12	obliczeniowe	4	1,00	1,00	572,95	-47,54	497,44	-310,05	221,53	94,34	170,66

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: Sgn12 (A)

Siły przekrojowe:

$$NSd = 572,95 \text{ (kN)} \quad MSdy = -47,54 \text{ (kN*m)} \quad MSdz = 221,53 \text{ (kN*m)}$$

Siły wymiarujące: węzeł górny

$$NSd = 572,95 \text{ (kN)} \quad NSd^*etotz = -80,01 \text{ (kN*m)} \quad NSd^*etoty = 265,99 \text{ (kN*m)}$$

2.5.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	-8,3 (cm)	38,7 (cm)
niezamierzony	ea:	-5,7 (cm)	2,2 (cm)
początkowy	e0:	-14,0 (cm)	40,9 (cm)
całkowity	etot:	-14,0 (cm)	46,4 (cm)

2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 252782,76 \text{ (kN)}$$

$$L_0 = 5,16 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 20470833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 104455,1 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$Nd/N = 1,00$$

$$e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,34$$

$$e_0 = -14,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 170,0 \text{ (cm)}$$

2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
6,70	5,16	10,51	25,00	104,00	Słup krępy

2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$M1 = 497,44 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -47,54 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), pominięcie wpływu smukłości

$$MSd = -47,54 \text{ (kN*m)}$$

$$ee = MSd/NSd = -8,3 \text{ (cm)}$$

$$ea = \max(l_{col}/600, h/30, 1.0\text{cm}) = -5,7 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,70 \text{ (m)}$$

$$h = 170,0 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = ee + ea = -14,0 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$etot = \eta * e_0 = -14,0 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 \text{ (pominięcie wpływu smukłości)}$$

2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.5.1.3.1 Siła krytyczna

(38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 4813,06 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 9,72 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 29890,98 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 1770833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 10691,9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$klt = 2,00$$

$$\phi = 2,00$$

$$N_d / N = 1,00$$

$$e_o / h = \max(e_o / h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_o / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,82$$

$$e_o = -14,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 50,0 \text{ (cm)}$$

2.5.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_o \text{ (m)}$	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
6,70	9,72	67,31	25,00	104,00	Słup smukły

2.5.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$M_1 = 221,53 \text{ (kN*m)} \quad M_2 = 94,34 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$ee = M_{sd} / N_{sd} = 38,7 \text{ (cm)} \quad (35)$$

$$ea = \max(l_{col} / 600 * (1 + 1/n), h_z / 30, 1.0 \text{ cm}) = 2,2 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 6,70 \text{ (m)}$$

$$h_z = 50,0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = ee + ea = 40,9 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta * e_o = 46,4 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd} / N_{crit}) = 1,14 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 4813,06 \text{ (kN)} \quad (38)$$

2.5.2 Nośność

$$(e_z * b) / (e_y * h) = 0,98$$

$$m_n = 1,00$$

$$N_{Rdz} = 1024,91 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 10060,36 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 12570,03 \text{ (kN)}$$

$$m_n * N_{sd} = 572,95 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 1004,48 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} / N_{sd} = 1,55$$

2.5.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 22,0 \text{ (mm)}$
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 14
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 4
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 53,22 \text{ (cm}^2\text{)}$
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr} / A_c = 0,63 \%$

2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (RB 500):

- 8 $\phi 22,0$ $l = 6,65 \text{ (m)}$

Pręty konstrukcyjne (RB 500):

- 6 $\phi 22,0$ $l = 6,65 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (RB 500):

- strzemiona: 29 $\phi 10,0$ $l = 4,24 \text{ (m)}$
- szpilki 145 $\phi 10,0$ $l = 0,64 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 5,02 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 25,96 (m²)
- Stal A-IIIN, typ RB 500
 - Ciężar całkowity = 410,78 (kG)
 - Gęstość = 81,91 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 13,6 (mm)
 - Zestawienie zbrojenia:

Średnica (mm)	Długość (m)	Ciężar (kG)	Ilość (szt.)	Ciężar łączny (kG)
10,0	0,64	0,39	145	57,10
10,0	4,24	2,61	29	75,77
22,0	6,65	19,85	14	277,91

Poz. 3 Stopa słupa podpory środkowej

1 Poziom:

- Zarysowanie : nieszkodliwieszkodliwebardzo szkodliwe
- Środowisko : XD2

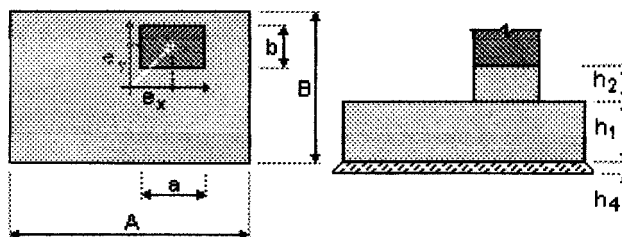
2 Stopa fundamentowa: Fundament3...4

Ilość: 1

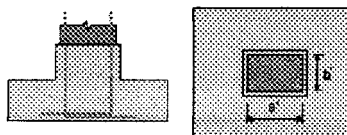
2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B37 $f_{cd} = 20,00$ (MPa)
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : typ RB 500 $f_e = 420,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : typ RB 500 $f_e = 420,00$ (MPa)

2.2 Geometria:



A	= 3,00 (m)	a	= 1,70 (m)
B	= 2,80 (m)	b	= 0,50 (m)
h1	= 0,70 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 170,0 (cm)
b'	= 50,0 (cm)
c	= 5,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
 - współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
 - współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
 - współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu

- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiedlenie średnie
- $S_{dop} = 5,0$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b > 12$ miesięcy
- $\lambda = 1,00$
Obrót
Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu II
- całkowitych: w rdzeniu II

2.4 Obciążenia:

2.4.1 Obciążenia fundamentu:

max	Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N	Fx	Fy	Mx	My	Nd/Nc	Wsp.
					(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)		
	Sgn1	obliczeniowe	---	SGN	598,27	-9,48	20,93	-103,93	-7,59	1,00	
	Sgn2	obliczeniowe	---	SGN	542,05	-8,28	33,01	-221,11	-6,64	1,00	
	Sgn3	obliczeniowe	---	SGN	559,39	-19,00	20,93	-103,93	-31,75	1,00	
	Sgn4	obliczeniowe	---	SGN	598,96	-51,38	20,93	-103,93	-171,08	1,00	
	Sgn5	obliczeniowe	---	SGN	542,73	-50,18	33,01	-221,11	-170,13	1,00	
	Sgn6	obliczeniowe	---	SGN	560,07	-60,90	20,93	-103,93	-195,25	1,00	
	Sgn7	obliczeniowe	---	SGN	600,88	-10,52	90,60	-497,44	118,63	1,00	
	Sgn8	obliczeniowe	---	SGN	544,65	-9,32	102,68	-614,62	119,58	1,00	
	Sgn9	obliczeniowe	---	SGN	561,99	-20,04	90,60	-497,44	94,47	1,00	
	Sgu1	obliczeniowe	---	SGU	488,30	-7,68	16,10	-79,95	-6,15	1,00	
	Sgu2	obliczeniowe	---	SGU	445,05	-6,76	25,39	-170,08	-5,42	1,00	
	Sgu3	obliczeniowe	---	SGU	458,39	-15,00	16,10	-79,95	-24,74	1,00	
	Sgu4	obliczeniowe	---	SGU	488,83	-39,91	16,10	-79,95	-131,92	1,0	
	Sgu5	obliczeniowe	---	SGU	445,58	-38,99	25,39	-170,08	-131,19	1,00	
	Sgu6	obliczeniowe	---	SGU	458,92	-47,23	16,10	-79,95	-150,50	1,00	
	Sgu7	obliczeniowe	---	SGN	569,82	-9,42	30,04	-215,15	-7,53	1,00	
	Sgu8	obliczeniowe	---	SGU	447,05	-7,56	78,98	-472,78	91,67	1,00	
	Sgu9	obliczeniowe	---	SGU	460,40	-15,80	69,69	-382,65	72,35	1,0	
	Sgn10	obliczeniowe	---	SGN	611,83	-10,67	90,60	-497,44	118,51	1,00	
	Sgn11	obliczeniowe	---	SGN	555,60	-9,47	102,68	-614,62	119,46	1,00	
	Sgn12	obliczeniowe	---	SGN	572,95	-20,19	90,60	-497,44	94,34	1,0	
	Sgu10	obliczeniowe	---	SGU	577,12	-9,52	30,04	-215,15	-7,61	1,0	
	Sgu11	obliczeniowe	---	SGU	454,36	-7,66	78,98	-472,78	91,59	1,00	
	Sgu12	obliczeniowe	---	SGU	467,70	-15,90	69,69	-382,65	72,27	1,00	
	Sgn1	obliczeniowe	---	SGN	707,67	9,48	24,81	-130,64	32,00	1,00	
	Sgn2	obliczeniowe	---	SGN	638,14	8,28	40,62	-282,16	27,95	1,00	
	Sgn3	obliczeniowe	---	SGN	629,54	19,00	24,81	-130,64	48,58	1,00	
	Sgn4	obliczeniowe	---	SGN	701,34	51,38	24,81	-130,64	195,80	1,00	
	Sgn5	obliczeniowe	---	SGN	631,81	50,18	40,62	-282,16	191,74	1,00	
	Sgn6	obliczeniowe	---	SGN	623,21	60,90	24,81	-130,64	212,38	1,00	
	Sgn7	obliczeniowe	---	SGN	700,66	10,52	2,76	2,81	163,22	1,0	
	Sgn8	obliczeniowe	---	SGN	631,14	9,32	18,57	-148,71	159,17	1,	
	Sgn9	obliczeniowe	---	SGN	622,53	20,04	2,76	2,81	179,80	1,00	Sgu1
	obliczeniowe		---	SGU	577,04	7,68	19,08	-100,49	25,93	1,00	
	Sgu2	obliczeniowe	---	SGU	523,56	6,76	31,25	-217,04	22,81	1,00	
	Sgu3	obliczeniowe	---	SGU	516,94	15,00	19,08	-100,49	38,68	1,00	
	Sgu4	obliczeniowe	---	SGU	572,17	39,91	19,08	-100,49	151,93	1,00	
	Sg5	obliczeniowe	---	SGU	518,69	38,99	31,25	-217,04	148,81	1,00	
	Sgu6	obliczeniowe	---	SGU	512,07	47,23	19,08	-100,49	164,68	1,00	
	Sgu7	obliczeniowe	---	SGN	677,84	9,42	37,33	-275,32	31,81	1,00	
	Sgu8	obliczeniowe	---	SGU	518,17	7,56	14,29	-114,39	123,75	1,00	
	Sgu9	obliczeniowe	---	SGU	511,55	15,80	2,12	2,16	139,62	1,00	
	Sgn10	obliczeniowe	---	SGN	713,40	10,67	2,76	2,81	163,73	1,00	
	Sgn11	obliczeniowe	---	SGN	643,87	9,47	18,57	-148,71	159,68	1,00	
	Sgn12	obliczeniowe	---	SGN	635,26	20,19	2,76	2,81	180,31	1,00	
	Sgu10	obliczeniowe	---	SGU	686,33	9,52	37,33	-275,32	32,15	1,00	
	Sgu11	obliczeniowe	---	SGU	526,66	7,66	14,29	-114,39	124,09	1,00	
	Sgu12	obliczeniowe	---	SGU	520,04	15,90	2,12	2,16	139,96	1,00	

2.4.2 Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

2.4.3 Lista kombinacji

- SGN : Sgn1 N=598,27 Mx=-103,93 My=-7,59 Fx=-9,48 Fy=20,93
- SGN : Sgn2 N=542,05 Mx=-221,11 My=-6,64 Fx=-8,28 Fy=33,01
- SGN : Sgn3 N=559,39 Mx=-103,93 My=-31,75 Fx=-19,00 Fy=20,93
- SGN : Sgn4 N=598,96 Mx=-103,93 My=-171,08 Fx=-51,38 Fy=20,93
- SGN : Sgn5 N=542,73 Mx=-221,11 My=-170,13 Fx=-50,18 Fy=33,01
- SGN : Sgn6 N=560,07 Mx=-103,93 My=-195,25 Fx=-60,90 Fy=20,93

7/ SGN : Sgn7 N=600,88 Mx=-497,44 My=118,63 Fx=-10,52 Fy=90,60
8/ SGN : Sgn8 N=544,65 Mx=-614,62 My=119,58 Fx=-9,32 Fy=102,68
9/ SGN : Sgn9 N=561,99 Mx=-497,44 My=94,47 Fx=-20,04 Fy=90,60
10/ SGN : Sgu7 N=569,82 Mx=-215,15 My=-7,53 Fx=-9,42 Fy=30,04
11/ SGN : Sgn10 N=611,83 Mx=-497,44 My=118,51 Fx=-10,67 Fy=90,60
12/ SGN : Sgn11 N=555,60 Mx=-614,62 My=119,46 Fx=-9,47 Fy=102,68
13/ SGN : Sgn12 N=572,95 Mx=-497,44 My=94,34 Fx=-20,19 Fy=90,60
14/ SGN : Sgn1 N=707,67 Mx=-130,64 My=32,00 Fx=9,48 Fy=24,81
15/ SGN : Sgn2 N=638,14 Mx=-282,16 My=27,95 Fx=8,28 Fy=40,62
16/ SGN : Sgn3 N=629,54 Mx=-130,64 My=48,58 Fx=19,00 Fy=24,81
17/ SGN : Sgn4 N=701,34 Mx=-130,64 My=195,80 Fx=51,38 Fy=24,81
18/ SGN : Sgn5 N=631,81 Mx=-282,16 My=191,74 Fx=50,18 Fy=40,62
19/ SGN : Sgn6 N=623,21 Mx=-130,64 My=212,38 Fx=60,90 Fy=24,81
20/ SGN : Sgn7 N=700,66 Mx=2,81 My=163,22 Fx=10,52 Fy=2,76
21/ SGN : Sgn8 N=631,14 Mx=-148,71 My=159,17 Fx=9,32 Fy=18,57
22/ SGN : Sgn9 N=622,53 Mx=2,81 My=179,80 Fx=20,04 Fy=2,76
23/ SGN : Sgu7 N=677,84 Mx=-275,32 My=31,81 Fx=9,42 Fy=37,33
24/ SGN : Sgn10 N=713,40 Mx=2,81 My=163,73 Fx=10,67 Fy=2,76
25/ SGN : Sgn11 N=643,87 Mx=-148,71 My=159,68 Fx=9,47 Fy=18,57
26/ SGN : Sgn12 N=635,26 Mx=2,81 My=180,31 Fx=20,19 Fy=2,76
27/ SGU : Sgu1 N=488,30 Mx=-79,95 My=-6,15 Fx=-7,68 Fy=16,10
28/ SGU : Sgu2 N=445,05 Mx=-170,08 My=-5,42 Fx=-6,76 Fy=25,39
29/ SGU : Sgu3 N=458,39 Mx=-79,95 My=-24,74 Fx=-15,00 Fy=16,10
30/ SGU : Sgu4 N=488,83 Mx=-79,95 My=-131,92 Fx=-39,91 Fy=16,10
31/ SGU : Sgu5 N=445,58 Mx=-170,08 My=-131,19 Fx=-38,99 Fy=25,39
32/ SGU : Sgu6 N=458,92 Mx=-79,95 My=-150,50 Fx=-47,23 Fy=16,10
33/ SGU : Sgu8 N=447,05 Mx=-472,78 My=91,67 Fx=-7,56 Fy=78,98
34/ SGU : Sgu9 N=460,40 Mx=-382,65 My=72,35 Fx=-15,80 Fy=69,69
35/ SGU : Sgu10 N=577,12 Mx=-215,15 My=-7,61 Fx=-9,52 Fy=30,04
36/ SGU : Sgu11 N=454,36 Mx=-472,78 My=91,59 Fx=-7,66 Fy=78,98
37/ SGU : Sgu12 N=467,70 Mx=-382,65 My=72,27 Fx=-15,90 Fy=69,69
38/ SGU : Sgu1 N=577,04 Mx=-100,49 My=25,93 Fx=7,68 Fy=19,08
39/ SGU : Sgu2 N=523,56 Mx=-217,04 My=22,81 Fx=6,76 Fy=31,25
40/ SGU : Sgu3 N=516,94 Mx=-100,49 My=38,68 Fx=15,00 Fy=19,08
41/ SGU : Sgu4 N=572,17 Mx=-100,49 My=151,93 Fx=39,91 Fy=19,08
42/ SGU : Sgu5 N=518,69 Mx=-217,04 My=148,81 Fx=38,99 Fy=31,25
43/ SGU : Sgu6 N=512,07 Mx=-100,49 My=164,68 Fx=47,23 Fy=19,08
44/ SGU : Sgu8 N=518,17 Mx=-114,39 My=123,75 Fx=7,56 Fy=14,29
45/ SGU : Sgu9 N=511,55 Mx=2,16 My=139,62 Fx=15,80 Fy=2,12
46/ SGU : Sgu10 N=686,33 Mx=-275,32 My=32,15 Fx=9,52 Fy=37,33
47/ SGU : Sgu11 N=526,66 Mx=-114,39 My=124,09 Fx=7,66 Fy=14,29
48/ SGU : Sgu12 N=520,04 Mx=2,16 My=139,96 Fx=15,90 Fy=2,12
49/* SGN : Sgn1 N=598,27 Mx=-103,93 My=-7,59 Fx=-9,48 Fy=20,93
50/* SGN : Sgn2 N=542,05 Mx=-221,11 My=-6,64 Fx=-8,28 Fy=33,01
51/* SGN : Sgn3 N=559,39 Mx=-103,93 My=-31,75 Fx=-19,00 Fy=20,93
52/* SGN : Sgn4 N=598,96 Mx=-103,93 My=-171,08 Fx=-51,38 Fy=20,93
53/* SGN : Sgn5 N=542,73 Mx=-221,11 My=-170,13 Fx=-50,18 Fy=33,01
54/* SGN : Sgn6 N=560,07 Mx=-103,93 My=-195,25 Fx=-60,90 Fy=20,93
55/* SGN : Sgn7 N=600,88 Mx=-497,44 My=118,63 Fx=-10,52 Fy=90,60
56/* SGN : Sgn8 N=544,65 Mx=-614,62 My=119,58 Fx=-9,32 Fy=102,68
57/* SGN : Sgn9 N=561,99 Mx=-497,44 My=94,47 Fx=-20,04 Fy=90,60
58/* SGN : Sgu7 N=569,82 Mx=-215,15 My=-7,53 Fx=-9,42 Fy=30,04
59/* SGN : Sgn10 N=611,83 Mx=-497,44 My=118,51 Fx=-10,67 Fy=90,60
60/* SGN : Sgn11 N=555,60 Mx=-614,62 My=119,46 Fx=-9,47 Fy=102,68
61/* SGN : Sgn12 N=572,95 Mx=-497,44 My=94,34 Fx=-20,19 Fy=90,60
62/* SGN : Sgn1 N=707,67 Mx=-130,64 My=32,00 Fx=9,48 Fy=24,81
63/* SGN : Sgn2 N=638,14 Mx=-282,16 My=27,95 Fx=8,28 Fy=40,62
64/* SGN : Sgn3 N=629,54 Mx=-130,64 My=48,58 Fx=19,00 Fy=24,81
65/* SGN : Sgn4 N=701,34 Mx=-130,64 My=195,80 Fx=51,38 Fy=24,81
66/* SGN : Sgn5 N=631,81 Mx=-282,16 My=191,74 Fx=50,18 Fy=40,62
67/* SGN : Sgn6 N=623,21 Mx=-130,64 My=212,38 Fx=60,90 Fy=24,81
68/* SGN : Sgn7 N=700,66 Mx=2,81 My=163,22 Fx=10,52 Fy=2,76
69/* SGN : Sgn8 N=631,14 Mx=-148,71 My=159,17 Fx=9,32 Fy=18,57
70/* SGN : Sgn9 N=622,53 Mx=2,81 My=179,80 Fx=20,04 Fy=2,76
71/* SGN : Sgu7 N=677,84 Mx=-275,32 My=31,81 Fx=9,42 Fy=37,33
72/* SGN : Sgn10 N=713,40 Mx=2,81 My=163,73 Fx=10,67 Fy=2,76
73/* SGN : Sgn11 N=643,87 Mx=-148,71 My=159,68 Fx=9,47 Fy=18,57
74/* SGN : Sgn12 N=635,26 Mx=2,81 My=180,31 Fx=20,19 Fy=2,76
75/* SGU : Sgu1 N=488,30 Mx=-79,95 My=-6,15 Fx=-7,68 Fy=16,10
76/* SGU : Sgu2 N=445,05 Mx=-170,08 My=-5,42 Fx=-6,76 Fy=25,39
77/* SGU : Sgu3 N=458,39 Mx=-79,95 My=-24,74 Fx=-15,00 Fy=16,10
78/* SGU : Sgu4 N=488,83 Mx=-79,95 My=-131,92 Fx=-39,91 Fy=16,10
79/* SGU : Sgu5 N=445,58 Mx=-170,08 My=-131,19 Fx=-38,99 Fy=25,39
80/* SGU : Sgu6 N=458,92 Mx=-79,95 My=-150,50 Fx=-47,23 Fy=16,10
81/* SGU : Sgu8 N=447,05 Mx=-472,78 My=91,67 Fx=-7,56 Fy=78,98
82/* SGU : Sgu9 N=460,40 Mx=-382,65 My=72,35 Fx=-15,80 Fy=69,69
83/* SGU : Sgu10 N=577,12 Mx=-215,15 My=-7,61 Fx=-9,52 Fy=30,04
84/* SGU : Sgu11 N=454,36 Mx=-472,78 My=91,59 Fx=-7,66 Fy=78,98

85/*	SGU : Sgu12 N=467,70 Mx=-382,65 My=72,27 Fx=-15,90 Fy=69,69
86/*	SGU : Sgu1 N=577,04 Mx=-100,49 My=25,93 Fx=7,68 Fy=19,08
87/*	SGU : Sgu2 N=523,56 Mx=-217,04 My=22,81 Fx=6,76 Fy=31,25
88/*	SGU : Sgu3 N=516,94 Mx=-100,49 My=38,68 Fx=15,00 Fy=19,08
89/*	SGU : Sgu4 N=572,17 Mx=-100,49 My=151,93 Fx=39,91 Fy=19,08
90/*	SGU : Sgu5 N=518,69 Mx=-217,04 My=148,81 Fx=38,99 Fy=31,25
91/*	SGU : Sgu6 N=512,07 Mx=-100,49 My=164,68 Fx=47,23 Fy=19,08
92/*	SGU : Sgu8 N=518,17 Mx=-114,39 My=123,75 Fx=7,56 Fy=14,29
93/*	SGU : Sgu9 N=511,55 Mx=2,16 My=139,62 Fx=15,80 Fy=2,12
94/*	SGU : Sgu10 N=686,33 Mx=-275,32 My=32,15 Fx=9,52 Fy=37,33
95/*	SGU : Sgu11 N=526,66 Mx=-114,39 My=124,09 Fx=7,66 Fy=14,29
96/*	SGU : Sgu12 N=520,04 Mx=2,16 My=139,96 Fx=15,90 Fy=2,12

2.5

Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= 3,50 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= 0,00 (m)

Żwir gliniasty

• Poziom gruntu:	3.00 (m)
• Ciężar właściwy:	2243.38 (kG/m ³)
• Ciężar szkieletu:	2702.25 (kG/m ³)
• Kąt tarcia wewnętrznego:	20.1 (Deg)
• Kohezja:	0.04 (MPa)
• IL / ID:	0.10
• Symbol konsolidacji:	B
• Typ wilgotności:	---
• Mo: 47.89 (MPa)	
• M:	63.86 (MPa)

2.6

Wyniki obliczeniowe:

2.6.1 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dolne

SGN : Sgn4 N=701,34 Mx=-130,64 My=195,80 Fx=51,38 Fy=24,81

My = 53,11 (kN*m) A_{sx} = 9,98 (cm²/m)

SGN : Sgn11 N=555,60 Mx=-614,62 My=119,46 Fx=-9,47 Fy=102,68

Mx = 321,88 (kN*m) A_{sy} = 9,98 (cm²/m)

A_{s min} = 9,98 (cm²/m)

górne:

My = 0,00 (kN*m) A'_{sx} = 9,98 (cm²/m)

SGN : Sgn8 N=544,65 Mx=-614,62 My=119,58 Fx=-9,32 Fy=102,68

Mx = -124,68 (kN*m) A'_{sy} = 9,98 (cm²/m)

A_{s min} = 9,98 (cm²/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A = 56,55 (cm²) A_{min} = 25,50 (cm²)

A = 2 * (Asx + Asy)

Asx = 4,52 (cm²) Asy = 23,75 (cm²)

2.6.2 Rzeczywisty poziom posadowienia = -0,70 (m)

2.6.3 Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGN : Sgn11 N=555,60 Mx=-614,62 My=119,46 Fx=-9,47

Fy=102,68

Współczynniki obciążeniowe:

1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 856,28 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 1411,88 (kN)

Mx = -686,49 (kN*m)

My = 112,83 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,49 (m)

eL = 0,08 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B_z = 1,83 (m)

L_z = 2,84 (m)

Głębokość posadowienia: D_{min} = 4,20 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 1.06

NC = 13.20

ND = 5.32

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.78
iC = 0.85
iD = 0.91

Parametry geotechniczne:

cu = 0.03 (MPa)

φu = 18,12

ρD = 2019.04 (kG/m3)

ρB = 2019.04 (kG/m3)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 6437,85 (kN)

Napężenie w gruncie: 0.27 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf * m / Nr = 3.693 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca

SGU : Sgu10 N=686,33 Mx=-275,32 My=32,15 Fx=9,52

Fy=37,33

Współczynniki obciążeniowe:

1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 725,59 (kN)

Średnie napężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,17 (MPa)

Mięszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,10 (m)

Napężenie na poziomie z:

- dodatkowe:

σzd = 0,03 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu:

σzy = 0,14 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne

s' = 0,2 (cm)

- wtórne

s'' = 0,2 (cm)

- CAŁKOWITE

S = 0,4 (cm) < Sadm = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa:

12.27 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

SGN : Sgn8 N=544,65 Mx=-614,62 My=119,58 Fx=-9,32

Fy=102,68

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu:

s = 0,35

s_{lim} = 0,5

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

SGN : Sgn8 N=544,65 Mx=-614,62 My=119,58 Fx=-9,32

Fy=102,68

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 653,03 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 1197,68 (kN)

Mx = -686,49 (kN*m)

My = 113,05 (kN*m)

Moment stabilizujący:

Mstab = 1676,75 (kN*m)

Moment obracający:

Mrenv = 686,49 (kN*m)

Stateczność na obrót:

Mstab * m / M = 1.759 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca:

SGN : Sgn6 N=623,21 Mx=-130,64 My=212,38 Fx=60,90

Fy=24,81

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 653,03 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 1276,24 (kN)

Mx = -148,00 (kN*m)

My = 255,01 (kN*m)

Moment stabilizujący:

Mstab = 1914,35 (kN*m)

Moment obracający:

Mrenv = 255,01 (kN*m)

Stateczność na obrót:

Mstab * m / M = 5.405 > 1

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca

SGN : Sgn11 N=555,60 Mx=-614,62 My=119,46 Fx=-9,47

Fy=102,68

Współczynniki obciążeniowe:

0.90 * ciężar fundamentu

0.90 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 1208,63 (kN)

Mx = -686,49 (kN*m)

My = 112,83 (kN*m)

Długość obwodu krytycznego:

3,00 (m)

Siła ścinająca:

314,78 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

heff = 0,64 (m)

Powierzchnia ścinania:

A = 1,92 (m2)

$F_{tj} = 1,35 \text{ (MPa)}$

Stopień zbrojenia:

Współczynnik bezpieczeństwa:

$\rho = 0,16 \%$

$3,643 > 1$

2.7

Zbrojenie:

2.7.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:

25 RB 500 12,0 $l = 2,97 \text{ (m)}$ $e = 1^*-1,44$

Wzdłuż osi Y:

27 RB 500 12,0 $l = 2,77 \text{ (m)}$ $e = 0,10$

Górne:

Wzdłuż osi X:

25 RB 500 12,0 $l = 2,97 \text{ (m)}$ $e = 1^*-1,44$

Wzdłuż osi Y:

29 RB 500 12,0 $l = 2,77 \text{ (m)}$ $e = 0,10$

2.7.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Wzdłuż osi X:

2 RB 500 12,0 $l = 1,92 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0,72 + 1^*1,43$

Wzdłuż osi Y:

2 RB 500 12,0 $l = 4,37 \text{ (m)}$ $e = 1^*0,78$

Zbrojenie poprzeczne

4 RB 500 12,0 $l = 4,07 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0,79$

3 RB 500 12,0 $l = 4,25 \text{ (m)}$ $e = 1^*-0,82$

2.7.3 Łączniki

Zbrojenie podłużne

18 RB 500 22,0 $l = 2,00 \text{ (m)}$ $e = 0,32$

3

Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu $= 5,88 \text{ (m}^3\text{)}$
- Powierzchnia deskowania $= 8,12 \text{ (m}^2\text{)}$
- Stal RB 500
 - Ciężar całkowity $= 414,14 \text{ (kG)}$
 - Gęstość $= 70,43 \text{ (kG/m}^3\text{)}$
 - Średnia średnica $= 12,9 \text{ (mm)}$
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
12,0	1,92	2
12,0	2,77	56
12,0	2,97	50
12,0	4,07	4
12,0	4,25	3
12,0	4,37	2
22,0	2,00	18

Poz. 3 Podpora skrajna

1

Poziom:

- Zarysowanie : nieszkodliwieszkodliwebardzo szkodliwe
- Środowisko : XD2

2

Stopa fundamentowa: Fundament6

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton

: B37 $f_{cd} = 20,00 \text{ (MPa)}$

ciężar objętościowy $= 2501,36 \text{ (kG/m}^3\text{)}$

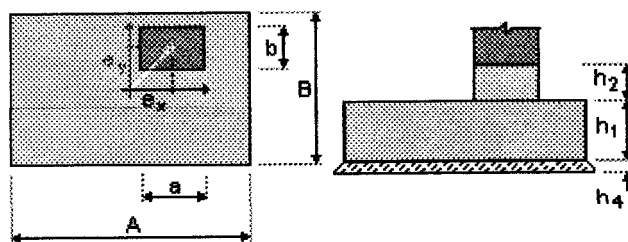
• Zbrojenie podłużne

: typ RB 500 $f_e = 420,00 \text{ (MPa)}$

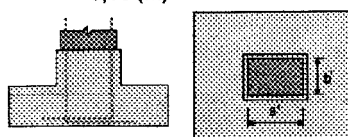
• Zbrojenie poprzeczne

: typ RB 500 $f_e = 420,00 \text{ (MPa)}$

2.2 Geometria:



A	= 2,00 (m)	a	= 1,70 (m)
B	= 1,40 (m)	b	= 0,65 (m)
h1	= 0,50 (m)	ex	= 0,00 (m)
	h2 = 0,99 (m)	ey	= -0,25 (m)
	h4 = 0,10 (m)		



a'	= 40,0 (cm)
b'	= 40,0 (cm)
c	= 5,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń
- 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 średnie
 - Sdop = 5,0 (cm)
 - czas realizacji budynku: tb > 12 miesięcy
 - λ = 1,00
 - Przesunięcie
 - Obrót
 - Przebiecie / Ścinanie
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
 - długotrwałych: w rdzeniu II
 - całkowitych: w rdzeniu II

2.4 Obciążenia:

2.4.1 Obciążenia fundamentu:

max	Przypadek	Natura	Grupa	Stan	N	Fx	Fy	Mx	My	Nd/Nc	Wsp.
					(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)		
	Sgn1	obliczeniowe	---	SGN	165,51	0,00	6,73	-2,19	0,00	1,00	---
	Sgn2	obliczeniowe	---	SGN	144,40	0,00	13,94	-30,27	0,00	1,00	---
	Sgn3	obliczeniowe	---	SGN	112,00	0,00	6,73	-2,19	0,00	1,00	---
	Sgn4	obliczeniowe	---	SGN	169,43	0,00	6,73	-2,19	0,00	1,00	---
	Sgn5	obliczeniowe	---	SGN	148,32	0,00	13,94	-30,27	0,00	1,00	---
	Sgn6	obliczeniowe	---	SGN	115,91	0,00	6,73	-2,19	0,00	1,00	---
	Sgn7	obliczeniowe	---	SGN	161,13	0,00	6,23	1,86	0,00	1,00	---
	Sgn8	obliczeniowe	---	SGN	140,03	0,00	13,44	-26,21	0,00	1,00	---
	Sgn9	obliczeniowe	---	SGN	107,62	0,00	6,23	1,86	0,00	1,00	---
	Sgu1	obliczeniowe	---	SGU	134,07	0,00	5,17	-1,69	0,00	1,00	---
	Sgu2	obliczeniowe	---	SGU	117,83	0,00	10,72	-23,28	0,00	1,00	---
	Sgu3	obliczeniowe	---	SGU	92,91	0,00	5,17	-1,69	0,00	1,00	---
	Sgu4	obliczeniowe	---	SGU	137,09	0,00	5,17	-1,69	0,00	1,00	---
	Sgu5	obliczeniowe	---	SGU	120,85	0,00	10,72	-23,28	0,00	1,00	---
	Sgu6	obliczeniowe	---	SGU	95,92	0,00	5,17	-1,69	0,00	1,00	---
	Sgu7	obliczeniowe	---	SGN	164,67	0,00	13,49	-34,08	0,00	1,00	---
	Sgu8	obliczeniowe	---	SGU	114,47	0,00	10,34	-20,16	0,00	1,00	---
	Sgu9	obliczeniowe	---	SGU	89,55	0,00	4,79	1,43	0,00	1,00	---
	Sgn10	obliczeniowe	---	SGN	163,76	0,00	6,23	1,86	0,00	1,00	---
	Sgn11	obliczeniowe	---	SGN	142,65	0,00	13,44	-26,21	0,00	1,00	---
	Sgn12	obliczeniowe	---	SGN	110,25	0,00	6,23	1,86	0,00	1,00	---

Sgu10	obliczeniowe	---	SGU	166,42	0,00	13,49	-34,08	0,00	1,00	----
Sgu11	obliczeniowe	---	SGU	116,22	0,00	10,34	-20,16	0,00	1,00	----
Sgu12	obliczeniowe	---	SGU	91,30	0,00	4,79	1,43	0,00	1,00	----

2.4.2 Obciążenia naziomu:

Przypadek Natura Q1
(kN/m2)

2.4.3 Lista kombinacji

1/	SGN : Sgn1 N=165,51 Mx=-2,19 Fy=6,73
2/	SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
3/	SGN : Sgn3 N=112,00 Mx=-2,19 Fy=6,73
4/	SGN : Sgn4 N=169,43 Mx=-2,19 Fy=6,73
5/	SGN : Sgn5 N=148,32 Mx=-30,27 Fy=13,94
6/	SGN : Sgn6 N=115,91 Mx=-2,19 Fy=6,73
7/	SGN : Sgn7 N=161,13 Mx=1,86 Fy=6,23
8/	SGN : Sgn8 N=140,03 Mx=-26,21 Fy=13,44
9/	SGN : Sgn9 N=107,62 Mx=1,86 Fy=6,23
10/	SGN : Sgu7 N=164,67 Mx=-34,08 Fy=13,49
11/	SGN : Sgn10 N=163,76 Mx=1,86 Fy=6,23
12/	SGN : Sgn11 N=142,65 Mx=-26,21 Fy=13,44
13/	SGN : Sgn12 N=110,25 Mx=1,86 Fy=6,23
14/	SGU : Sgu1 N=134,07 Mx=-1,69 Fy=5,17
15/	SGU : Sgu2 N=117,83 Mx=-23,28 Fy=10,72
16/	SGU : Sgu3 N=92,91 Mx=-1,69 Fy=5,17
17/	SGU : Sgu4 N=137,09 Mx=-1,69 Fy=5,17
18/	SGU : Sgu5 N=120,85 Mx=-23,28 Fy=10,72
19/	SGU : Sgu6 N=95,92 Mx=-1,69 Fy=5,17
20/	SGU : Sgu8 N=114,47 Mx=-20,16 Fy=10,34
21/	SGU : Sgu9 N=89,55 Mx=1,43 Fy=4,79
22/	SGU : Sgu10 N=166,42 Mx=-34,08 Fy=13,49
23/	SGU : Sgu11 N=116,22 Mx=-20,16 Fy=10,34
24/	SGU : Sgu12 N=91,30 Mx=1,43 Fy=4,79
25/*	SGN : Sgn1 N=165,51 Mx=-2,19 Fy=6,73
26/*	SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
27/*	SGN : Sgn3 N=112,00 Mx=-2,19 Fy=6,73
28/*	SGN : Sgn4 N=169,43 Mx=-2,19 Fy=6,73
29/*	SGN : Sgn5 N=148,32 Mx=-30,27 Fy=13,94
30/*	SGN : Sgn6 N=115,91 Mx=-2,19 Fy=6,73
31/*	SGN : Sgn7 N=161,13 Mx=1,86 Fy=6,23
32/*	SGN : Sgn8 N=140,03 Mx=-26,21 Fy=13,44
33/*	SGN : Sgn9 N=107,62 Mx=1,86 Fy=6,23
34/*	SGN : Sgu7 N=164,67 Mx=-34,08 Fy=13,49
35/*	SGN : Sgn10 N=163,76 Mx=1,86 Fy=6,23
36/*	SGN : Sgn11 N=142,65 Mx=-26,21 Fy=13,44
37/*	SGN : Sgn12 N=110,25 Mx=1,86 Fy=6,23
38/*	SGU : Sgu1 N=134,07 Mx=-1,69 Fy=5,17
39/*	SGU : Sgu2 N=117,83 Mx=-23,28 Fy=10,72
40/*	SGU : Sgu3 N=92,91 Mx=-1,69 Fy=5,17
41/*	SGU : Sgu4 N=137,09 Mx=-1,69 Fy=5,17
42/*	SGU : Sgu5 N=120,85 Mx=-23,28 Fy=10,72
43/*	SGU : Sgu6 N=95,92 Mx=-1,69 Fy=5,17
44/*	SGU : Sgu8 N=114,47 Mx=-20,16 Fy=10,34
45/*	SGU : Sgu9 N=89,55 Mx=1,43 Fy=4,79
46/*	SGU : Sgu10 N=166,42 Mx=-34,08 Fy=13,49
47/*	SGU : Sgu11 N=116,22 Mx=-20,16 Fy=10,34
48/*	SGU : Sgu12 N=91,30 Mx=1,43 Fy=4,79

2.5

Grunt:

Poziom gruntu:	N ₁	= 1,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	N _a	= 0,00 (m)

Gлина звięзла

- Poziom gruntu: 1.00 (m)
- Ciężar właściwy: 2141.40 (kG/m3)
- Ciężar szkieletu: 2743.04 (kG/m3)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 23.3 (Deg)
- Kohezja: 0.04 (MPa)
- IL / ID: 0.10
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ---
- Mo: 60.01 (MPa)
- M: 66.68 (MPa)

2.6 Wyniki obliczeniowe:

2.6.1 Zbrojenie teoretyczne

Stopa:

dołne:

SGN : Sgn4 N=169,43 Mx=-2,19 Fy=6,73
My = 0,58 (kN*m) $A_{sx} = 8,21$ (cm²/m)
SGU : Sgu10 N=166,42 Mx=-34,08 Fy=13,49
Mx = 25,67 (kN*m) $A_{sy} = 8,21$ (cm²/m)
 $A_{s \text{ min}} = 8,21$ (cm²/m)

górne:

My = 0,00 (kN*m) $A'_{sx} = 8,21$ (cm²/m)
SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
Mx = -0,10 (kN*m) $A'_{sy} = 8,21$ (cm²/m)
 $A_{s \text{ min}} = 8,21$ (cm²/m)

Trzon słupa:

Zbrojenie podłużne A = 36,19 (cm²) $A_{\text{min}} = 33,15$ (cm²)
A = 2 * (Asx + Asy)
Asx = 4,02 (cm²) Asy = 14,07 (cm²)

2.6.2 Rzeczywisty poziom posadowienia = -1,49 (m)

2.6.3 Analiza stateczności

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgu7 N=164,67 Mx=-34,08 Fy=13,49

Współczynniki obciążeniowe: 1.10 * ciężar fundamentu

1.20 * ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 152,30 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 316,97 (kN) Mx = -26,87 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,08 (m) eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B_u = 1,23 (m) L_u = 2,00 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 2,49 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 1.73

NC = 15.76

ND = 7.03

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 0.85

iC = 0.90

iD = 0.96

Parametry geotechniczne:

c_u = 0.04 (MPa)

φ_u = 20,94

ρ_D = 1927.26 (kG/m³)

ρ_B = 1927.26 (kG/m³)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Q_f = 3206,43 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.13 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Q_f * m / Nr = 8.194 > 1

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne

Kombinacja wymiarująca SGU : Sgu10 N=166,42 Mx=-34,08 Fy=13,49

Współczynniki obciążeniowe: 1.00 * ciężar fundamentu

1.00 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 132,01 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,11 (MPa)

Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,40 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: σ_{zd} = 0,02 (MPa)

- wywołane ciężarem gruntu: σ_{zγ} = 0,08 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 0,1 (cm)

- wtórne s'' = 0,1 (cm)

- CAŁKOWITE S = 0,1 (cm) < S_{adm} = 5,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 35.3 > 1

Odrywanie

Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Powierzchnia kontaktu: s = -1,43
slim = 0,50

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 118,81 (kN)
Obciążenie wymiarujące: Nr = 263,21 (kN) Mx = -25,32 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Wymiary zastępcze fundamentu: A_ = 2,00 (m) B_ = 1,40 (m)
Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,35$
Kohezja: C = 0.01 (MPa)
Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
Wartość siły poślizgu F = 13,94 (kN)
Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
- na poziomie posadowienia: F(stab) = 114,61 (kN)
Stateczność na przesunięcie: F(stab) * m / F = 5.921 > 1

Obrót

Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgn2 N=144,40 Mx=-30,27 Fy=13,94
Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 118,81 (kN)
Obciążenie wymiarujące: Nr = 263,21 (kN) Mx = -25,32 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Moment stabilizujący: Mstab = 209,96 (kN*m)
Moment obracający: Mrenv = 51,03 (kN*m)
Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 2.962 > 1

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgn6 N=115,91 Mx=-2,19 Fy=6,73
Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 118,81 (kN)
Obciążenie wymiarujące: Nr = 234,72 (kN) Mx = 6,37 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Moment stabilizujący: Mstab = 234,72 (kN*m)
Moment obracający: Mrenv = 0,00 (kN*m)
Stateczność na obrót: Mstab * m / M = 1.564e+013 > 1

Ścinanie

Kombinacja wymiarująca SGN : Sgu7 N=164,67 Mx=-34,08 Fy=13,49
Współczynniki obciążeniowe: 0.90 * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
Obciążenie wymiarujące: Nr = 283,48 (kN) Mx = -23,41 (kN*m) My = 0,00 (kN*m)
Długość obwodu krytycznego: 2,00 (m)
Siła ścinająca: 27,77 (kN)
Wysokość użyteczna przekroju heff = 0,44 (m)
Powierzchnia ścinania: A = 0,88 (m2)
Ftj = 1,35 (MPa)
Stopień zbrojenia: $\rho = 0.19 \%$
Współczynnik bezpieczeństwa: 22.16 > 1

2.7

Zbrojenie:

2.7.1 Stopa:

Dolne:

Wzdłuż osi X:
11 RB 500 12,0 l = 4,67 (m) e = 1*-0,94
Wzdłuż osi Y:
15 RB 500 12,0 l = 1,37 (m) e = 0,13

Górne:

Wzdłuż osi Y:
15 RB 500 12,0 l = 1,37 (m) e = 0,13

2.7.2 Trzon

Zbrojenie podłużne

Zbrojenie poprzeczne

8 RB 500 16,0 l = 4,39 (m) e = 1*-0,79

2.7.3 Łączniki

Zbrojenie podłużne

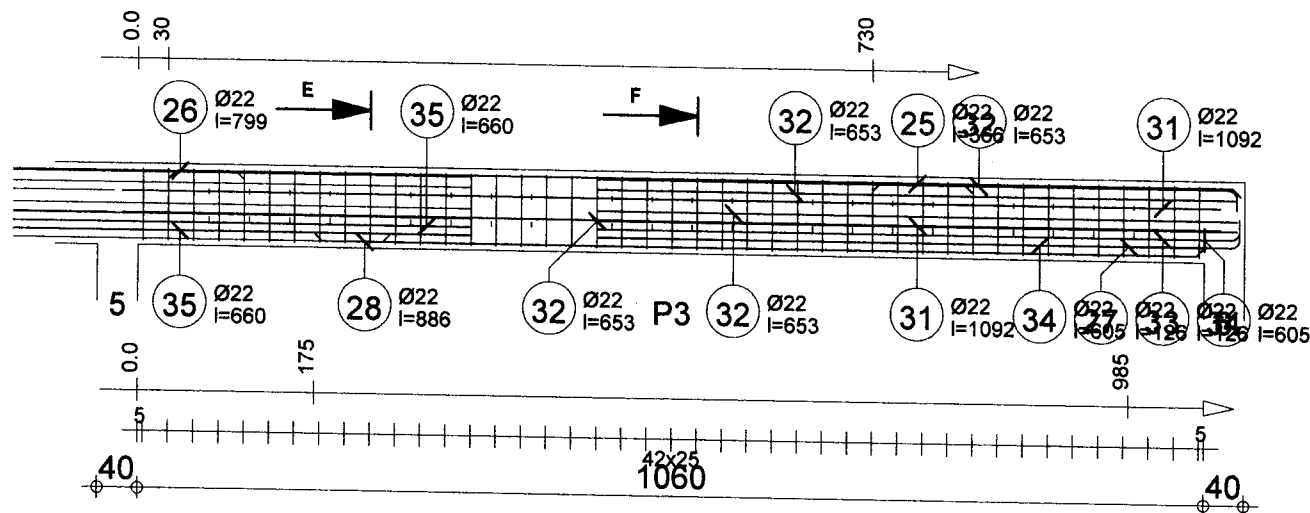
14 RB 500 16,0 l = 2,73 (m) e = 0,08

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

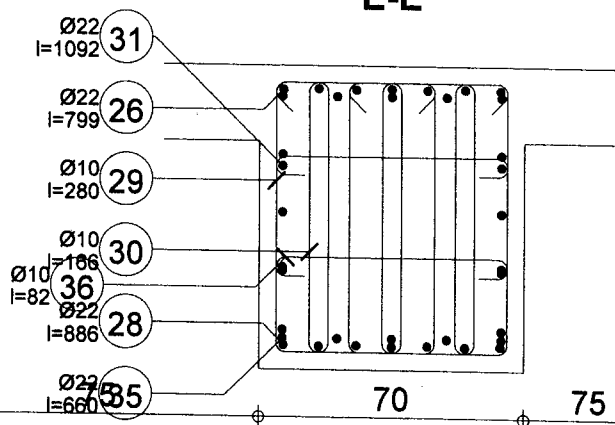
- Objętość betonu = 2,49 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 8,05 (m2)
- Stal RB 500
 - Ciężar całkowity = 239,89 (kg)
 - Gęstość = 96,19 (kg/m3)
 - Średnia średnica = 14,1 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ilość:
12,0	1,37	30
12,0	4,67	11
16,0	1,47	18
16,0	2,73	14
16,0	4,39	8

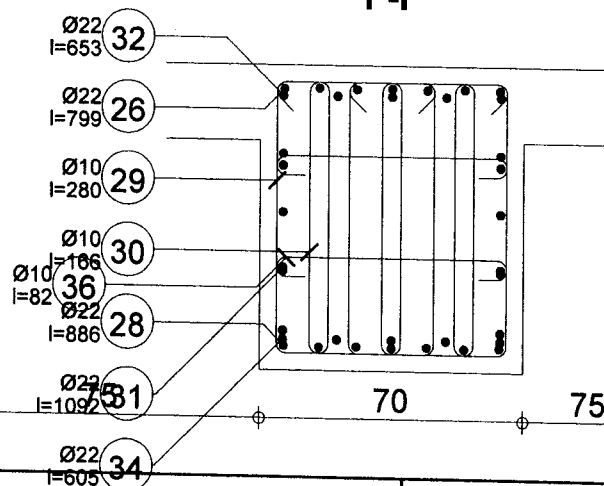
Rysunki zprojenia poszczególnych elemntów konstrukcyjnych kładki dla pieszych :



E-E



F-F



Poz	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.
25	Ø22 l=366	366	7
26	Ø22 l=799	799	7
27	Ø22 l=126	110	7
28	Ø22 l=886	886	7
29	Ø10 l=280	42 42 42	86
30	Ø10 l=166	8 71	129
31	Ø22 l=1092	1092	4
32	Ø22 l=653	637	11
33	Ø22 l=126	110	5
34	Ø22 l=605	605	7
35	Ø22 l=660	660	7
36	Ø10 l=82	8 61 8	52

Tel.

Fax

Poziom(+5,60 m)

Belka1...3: P3

Ilość 1

02 Obliczenia kładki 28.10.2008

Przekrój 70x80

Beton = 9.51 m3

B37 fcd = 20MPa

Otulina dolna 4 cm

Gęstość = 146.2 kg/ m3

Pow. deskowania = 21.4 m2

Stal A-IIIN (RB 500) = 952 kg

Stal A-IIIN (RB 500) = 437 kg

Otulina górna 4 cm

Skala widoku 1:75

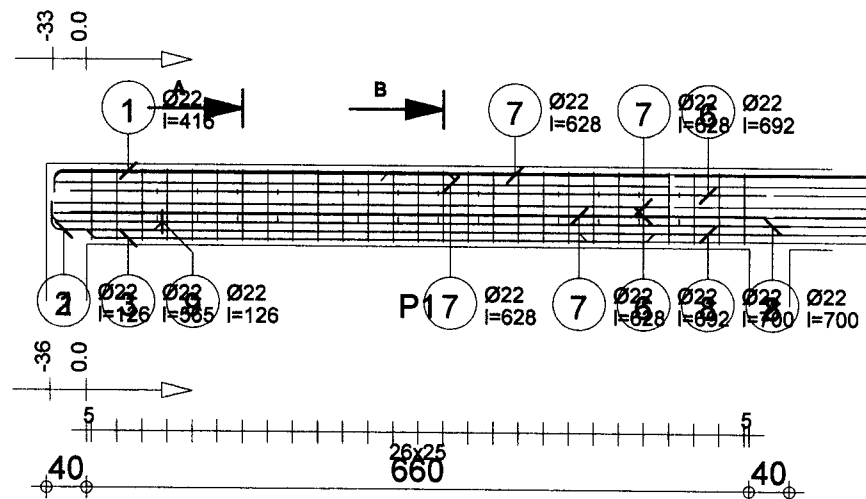
Skala przekroju 1:20

fyd = 420MPa

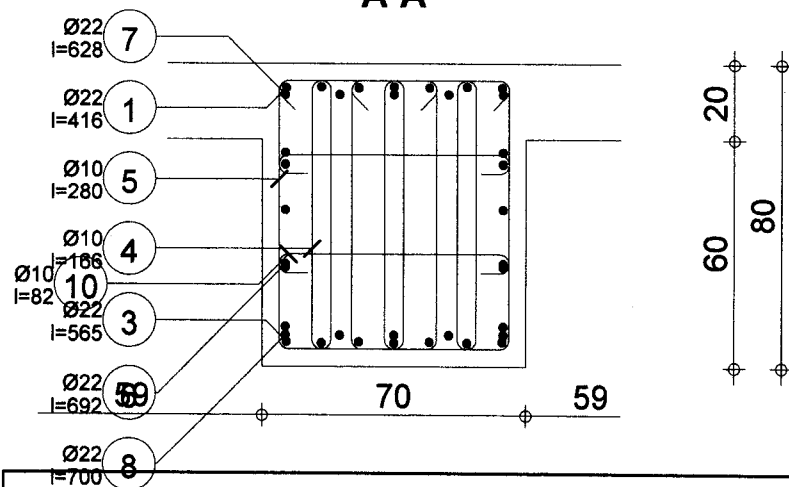
fyd = 420MPa

Otulina boczna 4 cm

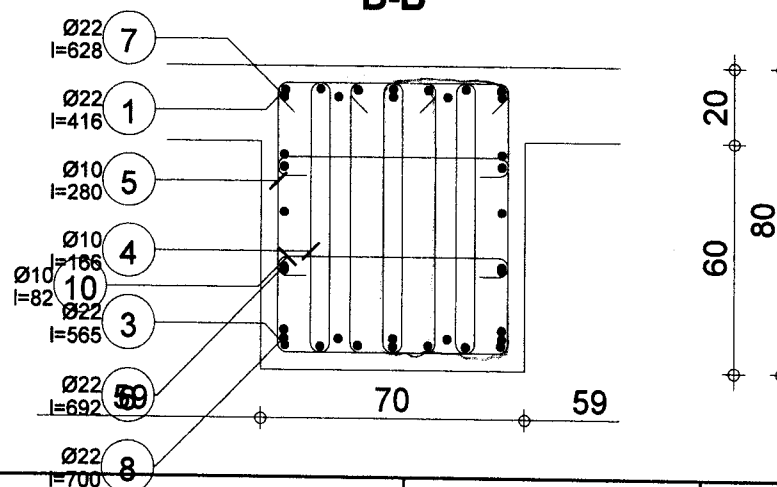
Strona 81



A-A



B-B



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.
1	Ø22 l=416	400	7
2	Ø22 l=126	110	7
3	Ø22 l=565	565	7
4	Ø10 l=166	71	81
5	Ø10 l=280	42	54
6	Ø22 l=692	692	4
7	Ø22 l=628	612	11
8	Ø22 l=700	700	7
9	Ø22 l=126	110	5
10	Ø10 l=82	61	32

Tel.

Fax

Poziom(+5,60 m)

02 Obliczenia kładki 28.10.2008

Belka1...3: P1

Przekrój 70x80

Ilość 1

Beton = 6.07 m3

B37 fcd = 20MPa

Otulina dolna 4 cm

Gęstość = 144.5 kg/ m3

Pow. deskowania = 13.8 m2

Stal A-IIIN (RB 500) = 603 kg

Stal A-IIIN (RB 500) = 275 kg

Otulina górna 4 cm

Skala widoku 1:75

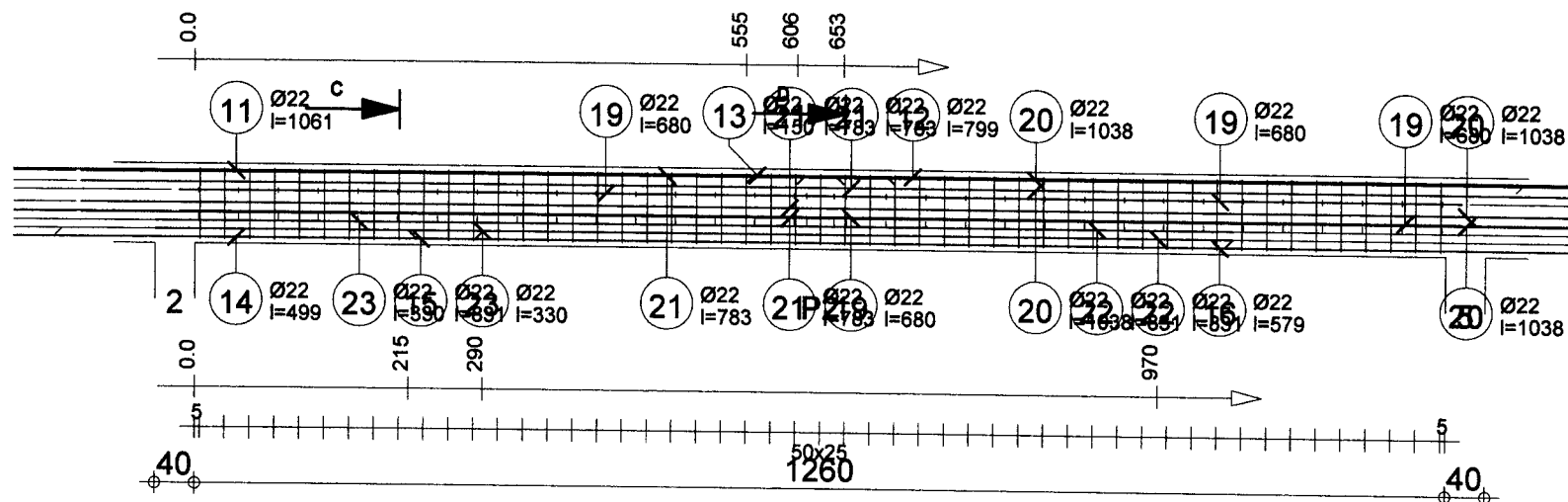
Skala przekroju 1:20

f_{yd} = 420MPa

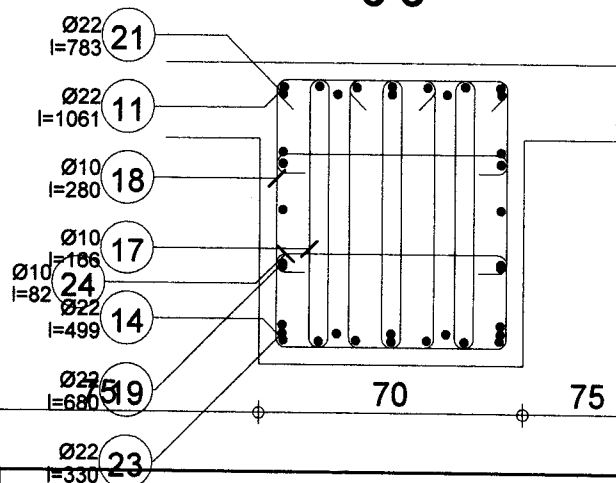
f_{yd} = 420MPa

Otulina boczna 4 cm

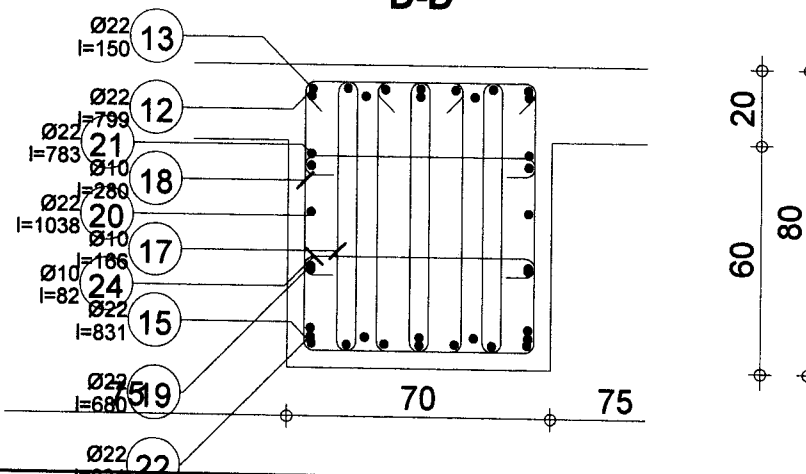
Strona 82



C-C



D-D



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.
11	Ø22 I=1061	1061	7
12	Ø22 I=799	799	7
13	Ø22 I=150	150	7
14	Ø22 I=499	499	7
15	Ø22 I=831	831	7
16	Ø22 I=579	579	7
17	Ø10 I=166		153
18	Ø10 I=280		102
19	Ø22 I=680	680	8
20	Ø22 I=1038	1038	11
21	Ø22 I=783	783	11
22	Ø22 I=831	831	7
23	Ø22 I=330	330	7
24	Ø10 I=82		68

Tel.

Fax

Poziom(+5,60 m)

02 Obliczenia kładki 28.10.2008

Belka1...3: P2

Przekrój 70x80

Ilość 1

Beton = 11.2 m3

B37 fcd = 20MPa

Otulina dolna 4 cm

Gęstość = 195.5 kg/ m3

Pow. deskowania = 24.4 m2

Stal A-IIIN (RB 500) = 1660 kg

f_{yd} = 420MPa

Stal A-IIIN (RB 500) = 529 kg

f_{yd} = 420MPa

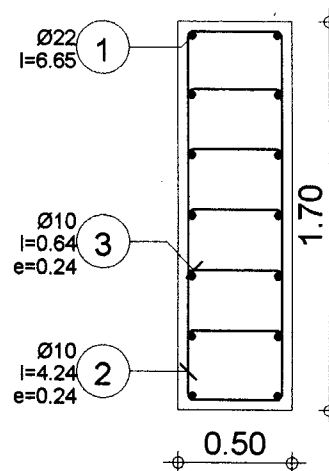
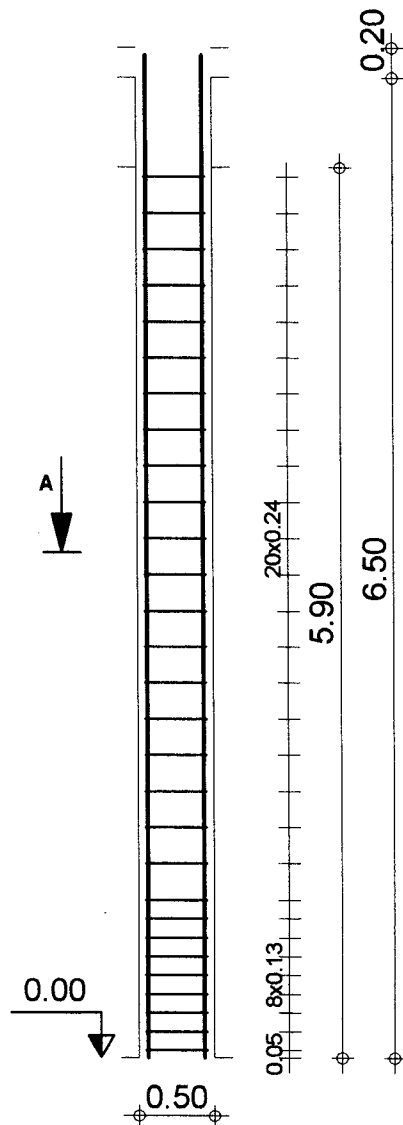
Otulina górna 4 cm

Otulina boczna 4 cm

Skala widoku 1:75

Skala przekroju 1:20

Strona 83



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt
1	Ø22 l=6.65	6.65	14
2	Ø10 l=4.24	0.13 1.61 0.41	29
3	Ø10 l=0.64	0.13 0.41 0.13	145

Poziom(0,00 m)

02 Obliczenia kładki 28.10.2008

Słup4

Przekrój 50x170

Ilość 1

Tel.

Fax

Beton = 5.02 m3

B25 fcd = 13.3MPa

Pow. deskowania = 26 m2

Gęstość = 81.87 kg/ m3

Stal A-IIIN (RB 500) = 278 kg

Stal A-IIIN (RB 500) = 133 kg

Otulina 5 cm

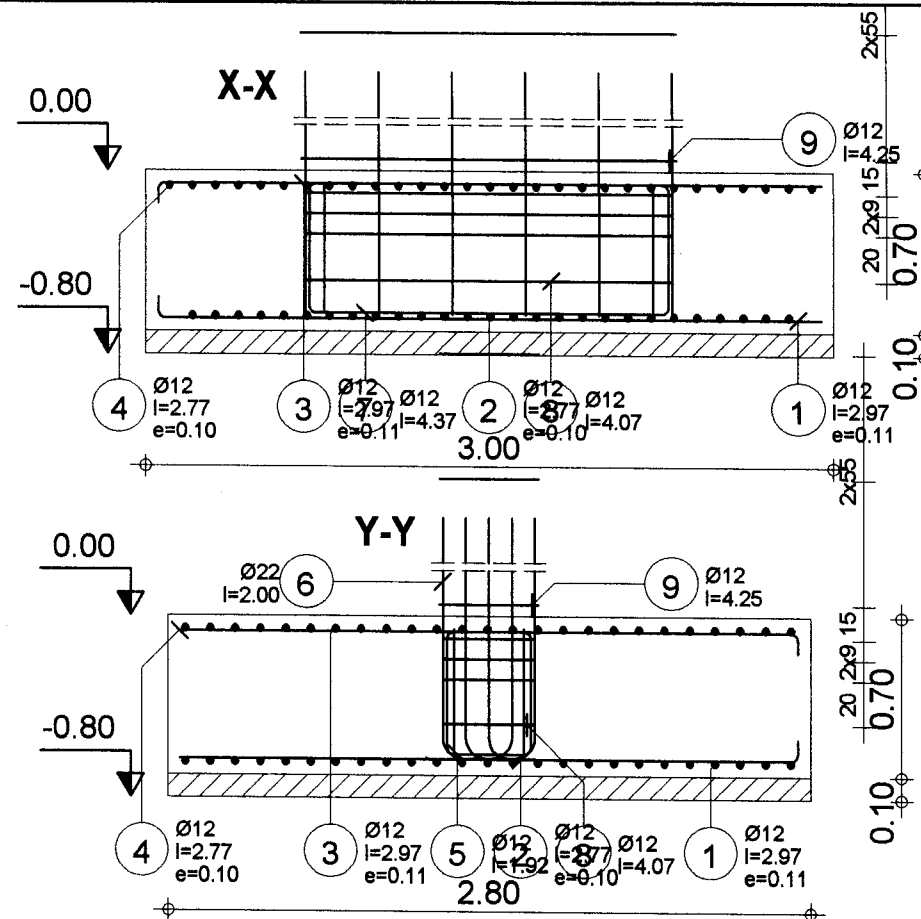
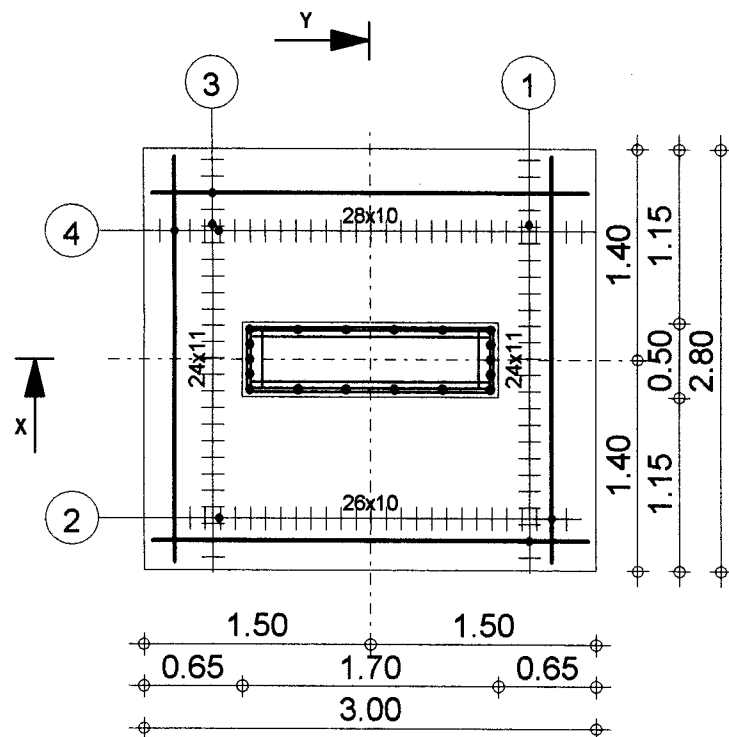
Skala widoku 1:50

Skala przekroju 1:33

f_{yd} = 420MP

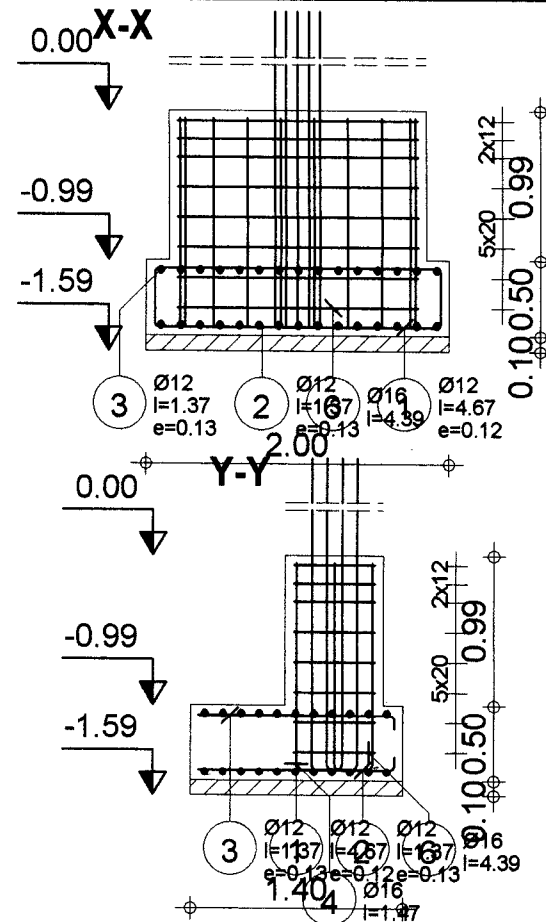
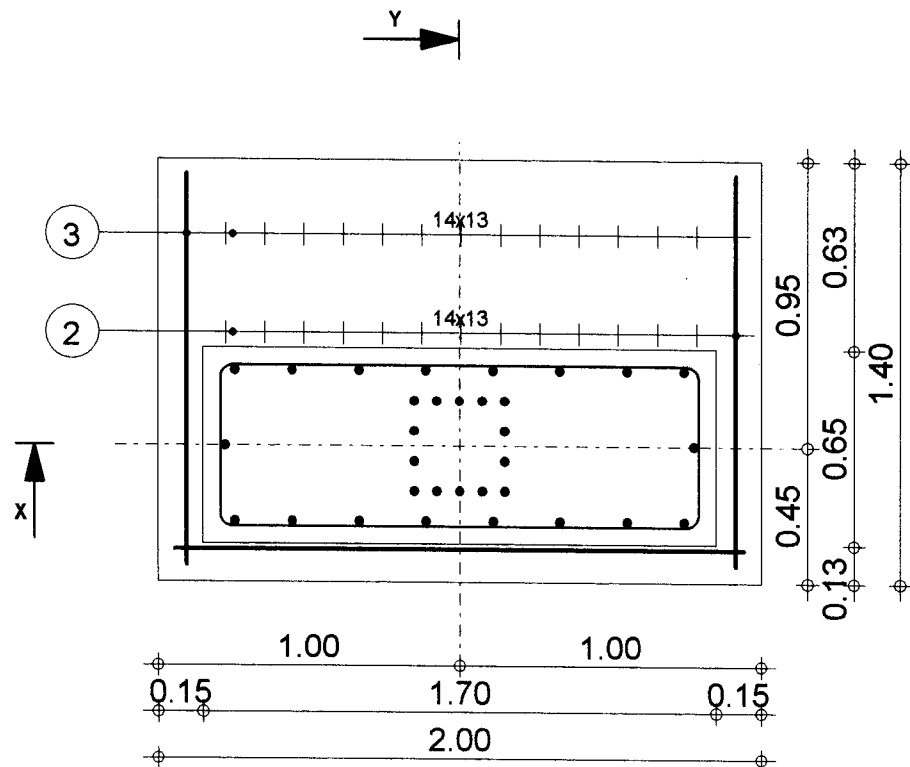
f_{yd} = 420MP

Strona 84



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.	Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.	Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.
1	Ø12	2.89	25	4	Ø12	2.69	29	7	Ø12	1.56	2
2	Ø12	2.69	27	5	Ø12	0.54	2	8	Ø12	1.59	4
3	Ø12	2.89	25	6	Ø22	1.84	18	9	Ø12	1.63	3

		Tel.		Fax		Beton = 5.88 m3		Stal A-IIIN = 377 kg		fyd = 420MP			
						B37 fcd = 20MPa		Stal A-IIIN = 36.9 kg		fyd = 420MP			
Poziom	Poziom standardowy	Fundament3...4				Ilość 1		Pow. deskowania = 8.12 m2		Otulina c1 = 5 cm			
Temat:	02 Obliczenia kładki 28.10.2008							Gęstość = 70.41 kg/ m3		Skala widoku 1/50		Strona 8	
										Skala przekroju 1/33			



Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.	Poz.	Zbrojenie	Kształt	Il. szt.
1	Ø12	l=4.67	11	4	Ø16	l=1.47	18
2	Ø12	l=1.37	15	5	Ø16	l=2.73	14
3	Ø12	l=1.37	15	6	Ø16	l=4.39	8

		Tel.		Fax		Beton = 2.49 m3		Stal A-IIIN = 143 kg		fyd = 420MP			
						B37 fcd = 20MPa		Stal A-IIIN = 97.3 kg		fyd = 420MP			
Poziom	Poziom standardowy	Fundament6				Ilość 1		Pow. deskowania = 8.05 m2		Otulina c1 = 5 cm			
Temat:	02 Obliczenia kładki 28.10.2008							Gęstość = 96.39 kg/ m3		Skala widoku 1/25		Strona 8	
										Skala przekroju 1/50			

Poziom Poziom standardowy
Temat: 02 Obliczenia kładki 28.10.2008

Fundament6

Ilość 1