

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest budowa ściany oporowej długości 60.75m przy ulicy Długiej w celu umożliwienia przeprowadzenia budowy drogi zbiorczej w ciągu ul. Długiej w Debrznie.

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w mieście Debrzno, gmina Debrzno, powiat człuchowski, województwo Pomorskie.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na zlecenie Urzędu Miasta i Gminy Debrzno zgodnie z umową nr ZP-D/4/2009.

Dokumentację przygotowano w oparciu o następujące materiały wyjściowe:

- Mapa zasadnicza w skali 1:500,
- Wizja lokalna,
- Badania geotechniczne dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę ulicy Długiej między ulicami Królewską a ulicą Sportową w mieście Debrzno, powiat człuchowski, województwo Pomorskie opracowany przez JOX Firma Budowlano – Handlowa Przemysław Joks
- Uzupełnienie badania geotechniczne dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę ulicy Długiej w Debrznie, powiat człuchowski, województwo Pomorskie opracowany przez JOX Firma Budowlano – Handlowa Przemysław Joks
- Przepisy Prawa Budowlanego – Ustawa z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. Nr 89, poz. 414 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12. 04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr. 75 z 12.04.2002r.). - z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia projektów budowlanych (Dz. U. Nr. 126 poz. 839)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126),

3. Cel opracowania

Celem opracowania jest projekt ściany oporowej zlokalizowanej wzdłuż działki nr 217/2 (po podziale 217/3). Od km 0+544.75 do km 0+605.05 ul. Długiej. Z uwagi na znaczną różnicę w wysokościach terenu i sposób zagospodarowania działki nr 217/2 konieczne jest rozbiórka istniejącego muru oporowego i wykonanie nowej ścianki oporowej w zmienionej lokalizacji.

4. Podstawowe materiały

Beton konstrukcyjny: 1.BETON B37(C30/37), W8, F100 Stal zbrojeniowa: klasy AIIIIN RB500W.

5. Warunki gruntowe

Rodzaj konstrukcji oporowej zależy od warunków geotechnicznych. Dokumentacja geologiczna: „Badania geotechniczne dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę ulicy Długiej między ulicami Królewską a ulicą Sportową w mieście Debrzno, powiat Człuchowski, województwo Pomorskie” oraz „Uzupełnienie badania geotechniczne dla ustalenia warunków gruntowo – wodnych pod budowę ulicy Długiej w Debrznie, powiat Człuchowski, województwo Pomorskie” którą opracował: mgr A. Grzeszczak wraz z zespołem, stanowi podstawę rozpoznania geologicznego.

Otwory geologiczne obejmujące lokalizację muru oporowego zostały wykonane na kornie nasypu istniejącej drogi są to otwór nr 1, nr 2 i nr 3 w dokumentacji podstawowej i nr 17 w dokumentacji uzupełniającej. Głębokość otworów 1-3 nie przekracza 3-4m p.p.t. Natomiast otwór nr 17 ma głębokość 6 m p.p.t. Budowa geologiczna jest złożona, a rozpoznane wierceńkami podłoże, pod warstwą nasypów niekontrolowanych (warstwa o miąższości od 0,7 do ponad 3m – odwiert nr 3) budują średnio zagęszczone piaski drobne z dodatkami glin piaszczystych.

Projektowany poziom posadowienia muru oporowego znajduje się na rzędnej 149,50m n.p.m., a głębokość rozpoznania geotechnicznego wynosi następująco: dla otworu nr 1 - 153,00m n.p.m., dla otworu nr 2 - 151,00m n.p.m., dla otworu nr 3 - 147,00 m n.p.m. i dla otworu nr 17 - 144,00 m n.p.m.

Do obliczeń przyjęto konieczność wymiany gruntów nienośnych (otwór nr 17 – nasypy niekontrolowane) do poziomu gruntów nośnych zlokalizowanych na poziomie 146,6 m n.p.m.

Grunty o zbyt małej nośności, zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego obiektu, powinny być usunięte i zastąpione gruntu spełniającego wymagania PN-S-02205, dowiezionym z dokopu.

Wymianę wykonać warstwami 30cm odpowiednio zagęszczając. Obiór podłoża po wymianie gruntów udokumentować wpisem do Dziennika Budowy przez uprawnionego geotechnika.

6. Założenia projektowe

Do obliczeń statycznych muru oporowego przyjęto obciążenie równomiernie rozłożone od konstrukcji drogi 14 kPa, obciążenie zastępcze od tłumy 4 kPa i obciążenie zastępcze od pojazdu K klasy C $300\text{kN}/(2,70\text{m} \times 4,80\text{m}) \approx 25\text{kPa}$.

7. Obliczenia

a) Parametry obliczeniowe:

MATERIAŁ:

- BETON:** klasa B 37, $f_{ck} = 30,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$,
ciężar objętościowy = $24,00 \text{ (kN/m}^3\text{)}$
- STAL:** klasa A - IIIN, $f_{yk} = 490,00 \text{ (MN/m}^2\text{)}$

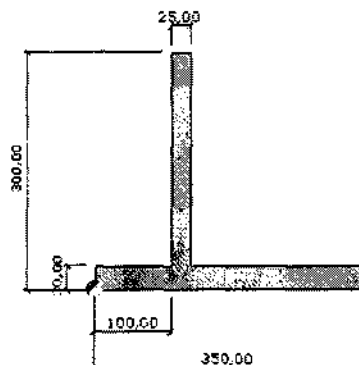
OPCJE:

- Obliczenia wg normy: betonowej: **PN-B-03264(2002)**
gruntowej: **PN-83/B-03010**
- Otulina: $c_1 = 30,0 \text{ (mm)}$, $c_2 = 50,0 \text{ (mm)}$
- Agresywność środowiska: XF1, XF3
- Wymiarowanie muru ze względu na:
 - Nośność $m = 0,810$
 - Poślizg $m = 0,720$

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie

- Obrót $m = 0,720$
- Weryfikacja muru ze względu na:
 - Osiadanie średnie:
 $S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$
 - Różnicę osiadań:
 $DS_{dop} = 5,00 \text{ (cm)}$
 - Przemieszczenia korony:
 $f_0 = 0,015$
 $f_1 = 0,010$
 $f_2 = 0,006$
 $f_3 = 0,004$
- 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 $-1/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów spoistych $1/2 \times \phi$
 - Odpór dla gruntów niespoistych $-1/3 \times \phi$
 - Parcie dla gruntów niespoistych $1/2 \times \phi$

b) Geometria:



c) Grunt:

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: B
- Naziom Głębokość gruntu za ścianą $H_0 = 300,00 \text{ (cm)}$
- Uwarstwienie pierwotne:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Mięgkość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I_p/I_L
1.	Piasek średni	0,00	-	-	wilgotne	0,200

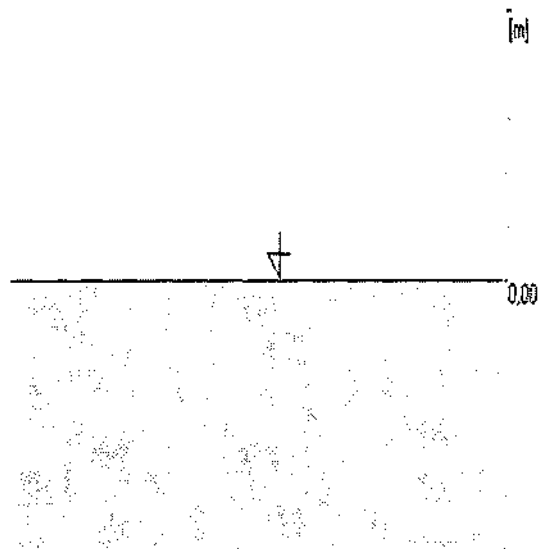
Parametry:

Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1.	0,00	31,13	18,00	61,54	55,38

MP
PROJEKT

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ
62-004 Czerwonak, ul. Gdyńska 139, tel./fax: 061 652-61-80

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie



• Grunty za ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięszczość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I _D /I _L
1	Piasek średni	500,00	300,00	-	wilgotne	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	0,00	32,38	18,50	89,23	80,31

• Grunty przed ścianą:

Opis:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom* [cm]	Mięszczość [cm]	Typ konsolidacji	Typ wilgotności	I _D /I _L
1	Piasek średni	100,00	100,00	-	wilgotne	0,400

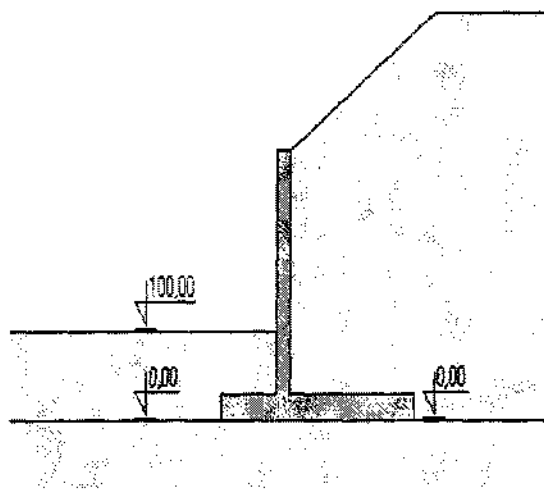
* Względem lewego dolnego punktu stopy

Parametry:

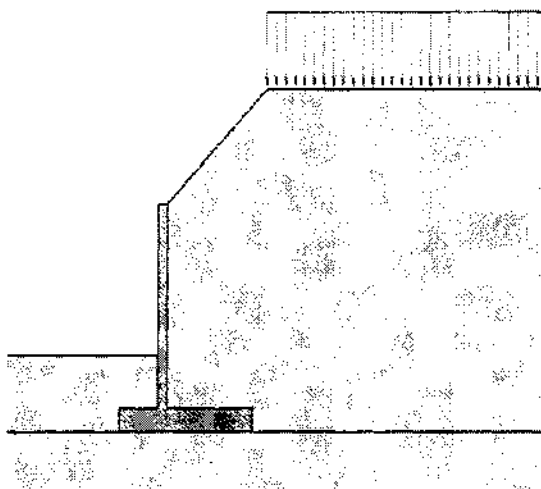
Lp.	Spójność [kN/m ²]	Kąt tarcia [Deg]	Ciężar obj. [kN/m ³]	M [MN/m ²]	Mo [MN/m ²]
1	0,00	32,38	18,50	89,23	80,31

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie

[cm]



d) Obciążenia



• Zestawienie obciążeń

1 *jednorodne*

a1 stała $x = 2,60$ (m) $P = 14,00$ (kN/m²)

2 *jednorodne*

a2 eksploatacyjna $x = 2,60$ (m) $P = 2,00$ (kN/m²)

3 *równomiernie rozłożone*

a3 eksploatacyjna $x_1 = 4,20$ (m) $x_2 = 7,00$ (m) $P = 25,00$ (kN/m²)

8. Wyniki obliczeń geotechnicznych

➤ PARCIA

Parcie i odpór gruntu : spoczynkowe

Współczynniki parć i odporów granicznych i spoczynkowych dla gruntów:

Średni kąt nachylenia naziemu $\epsilon = 4,52$ (Deg)

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

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

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

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

$$K_a \leq K_a \leq K_p$$

Grunty za ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.	Piasek średni	300,00	32,38	0,288	0,483	5,848

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,125

parcie 0,012

Grunty przed ścianą:

Lp.	Nazwa gruntu	Poziom [cm]	Kąt tarcia [Deg]	Ka	Ko	Kp
1.		100,00		0,274	0,465	4,791

- Uogólnione przemieszczenia graniczne

odpór 0,131

parcie 0,013

Przypadki proste

Lp.	Przypadek	x (m)	y (m)	Px (kN/m)	Py (kN/m)	Opis
1.	CM	1,51	0,24	0,00	-41,40	Ciezar własny muru oporowego.
2.	GP	0,50	0,33	2,11	-12,55	Parcie od gruntu przed ścianą.
3.	GZ	2,39	0,94	-44,90	-152,46	Parcie od gruntu za ścianą.
4.	a1	2,34	0,93	-8,82	-10,99	Obciążenie stałe.

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie

5.	a2	2,34	0,93	-1,26	-1,57	Obciążenie eksploatacyjne.
6.	a3	2,06	0,68	-9,63	-3,59	Obciążenie eksploatacyjne.

➤ NOŚNOŚĆ

- Rodzaj podłoża pod stopą: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,200 \cdot a2 + 1,200 \cdot a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -252,21 \text{ (kN/m)}$ $My = -214,14 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -73,97 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 322,79 \text{ (cm)}$
- Współczynnik nośności oraz wpływu nachylenia obciążenia:

$$N_B = 5,489 \quad i_B = 0,291$$

$$N_C = 25,842 \quad i_C = 0,493$$

$$N_D = 14,752 \quad i_D = 0,525$$

- Graniczny opór podłoża gruntowego: $Q_f = 686,25 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_f \cdot m / N_r = 2,204 > 1,000$

➤ OSIADANIE

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,000 \cdot a2 + 1,000 \cdot a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -222,57 \text{ (kN/m)}$ $My = -180,11 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -62,49 \text{ (kN/m)}$
- Obciążenie charakterystyczne, jednostkowe od obciążeń całkowitych: $q = 0,06 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Miękkość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 262,50 \text{ (cm)}$
- Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $s_{zd} = 0,01 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
 - wywołane ciężarem gruntu: $s_{zg} = 0,05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Osiadanie: $S = 0,12 \text{ (cm)} < S_{dop} = 10,00 \text{ (cm)}$

➤ OBRÓT

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,200 \cdot a2 + 1,200 \cdot a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -252,21 \text{ (kN/m)}$ $My = -214,14 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -73,97 \text{ (kN/m)}$
- Moment obracający: $M_o = 68,55 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$
- Moment zapobiegający obrotowi fundamentu: $M_{uf} = 544,23 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $M_{uf} \cdot m / M_o = 5,717 > 1,000$

➤ POŚLIZG

- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 0,850 \cdot GP + 1,200 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,200 \cdot a2 + 1,200 \cdot a3$
- Zredukowane obciążenie wymiarujące:
 $N = -252,21 \text{ (kN/m)}$ $My = -214,14 \text{ (kN} \cdot \text{m)}$ $Fx = -73,97 \text{ (kN/m)}$
- Zastępczy wymiar stopy: $A = 350,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik tarcia:
 - gruntu (na poziomie posadowienia): $\mu = 0,442$
- Współczynnik redukcji spójności gruntu = 100,000 %
- Spójność: $C = 0,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie

- Wartość siły poślizgu: $Q_{tr} = 73,97 \text{ (kN/m)}$
- Wartość siły zapobiegającej poślizgowi muru:
 - $Q_H = N \cdot \mu + C \cdot A$
- - w poziomie posadowienia: $Q_H = 111,53 \text{ (kN/m)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $Q_H \cdot m / Q_{tr} = 1,086 > 1,000$

➤ PRZESUNIĘCIA

- Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
- Kombinacja wymiarująca: $1,000 \cdot CM + 1,000 \cdot GP + 1,000 \cdot GZ + 1,000 \cdot a1 + 1,000 \cdot a2 + 1,000 \cdot a3$
- Miąższość podłoża gruntowego współpracującego z fundamentem: $z = 196,57 \text{ (cm)}$
- Długość wyparcia klina odporu: $la = 141,42 \text{ (cm)}$
- Przesunięcie:
 - $f_0 = 0,87 \text{ (cm)}$
 - $f_1 = 0,12 \text{ (cm)}$
 - $f_2 = -0,04 \text{ (cm)}$
 - $f_3 = 0,79 \text{ (cm)}$

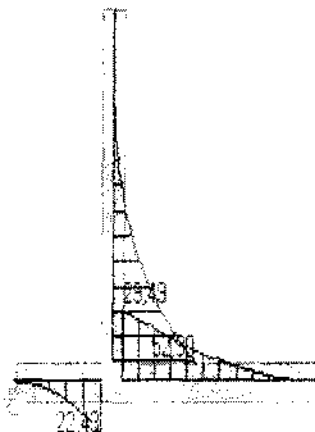
- Współczynnik bezpieczeństwa: $5,182 > 1,000$

➤ 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:
 - $N = -217,40 \text{ (kN/m)}$ $My = -179,33 \text{ (kN*m)}$ $Fx = -51,61 \text{ (kN/m)}$
- Maksymalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 - $q_{max} = 0,08 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Minimalne jednostkowe naprężenia charakterystyczne od obciążeń całkowitych:
 - $q_{min} = 0,05 \text{ (MN/m}^2\text{)}$
- Kąt obrotu: $ro = -0,01 \text{ (Deg)}$
- Współrzędne punktu obrotu ściany:
 - $X = -618,47 \text{ (cm)}$
 - $Z = 0,00 \text{ (cm)}$
- Współczynnik bezpieczeństwa: $74,785 > 1,000$

9. Wyniki obliczeń żelbetowych

➤ Momenty

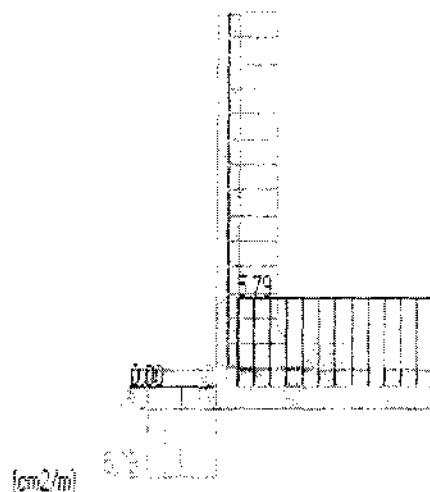


[kN*m]

Element	Momenty	Wartość [kN*m]	Położenie [cm]	Kombinacja
Ściana	maksymalny	52,90	30,00	$0,900 \cdot CM + 0,765 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 1,100 \cdot a1 + 1,320 \cdot a2 + 1,320 \cdot a3$
Ściana	minimalny	-0,00	300,00	$1,100 \cdot CM + 1,100 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 1,100 \cdot a1 + 1,320 \cdot a2 + 1,320 \cdot a3$
Stopa	maksymalny	22,43	100,00	$1,100 \cdot CM + 0,765 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 1,100 \cdot a1 + 1,320 \cdot a2 + 1,320 \cdot a3$
Stopa	minimalny	-30,24	125,00	$0,900 \cdot CM + 1,100 \cdot GP + 1,320 \cdot GZ + 1,100 \cdot a1 + 1,320 \cdot a2 + 1,320 \cdot a3$

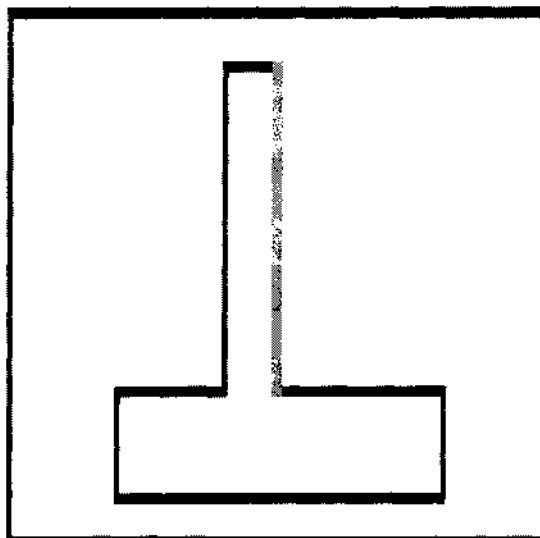
Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie

➤ Zbrojenie

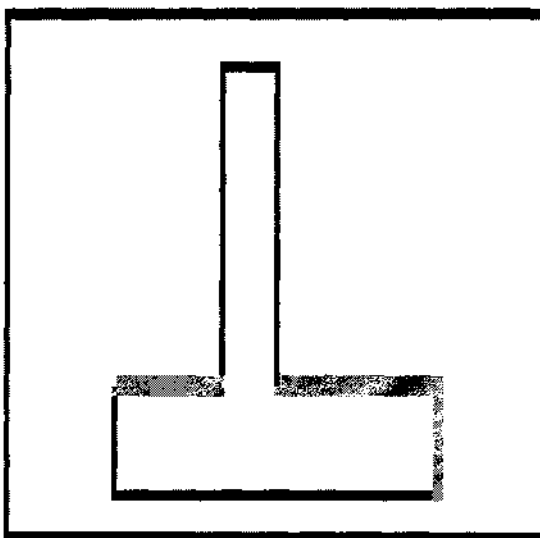


Położenie	Powierzchnia teoretyczna [cm ² /m]	Pręty		Rozstaw [cm]	Powierzchnia rzeczywista [cm ² /m]
ściana z prawej	8,83	16,0	co	19,00	10,58
ściana z prawej (h/3)	4,83	12,0	co	23,00	4,92
ściana z prawej (h/2)	4,83	12,0	co	23,00	4,92
stopa lewa (-)	5,79	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (+)	5,79	12,0	co	19,00	5,95
stopa lewa (+)	0,00	12,0	co	19,00	5,95
stopa prawa (-)	0,00	12,0	co	19,00	5,95

10. Zestawienie zbrojenia.:

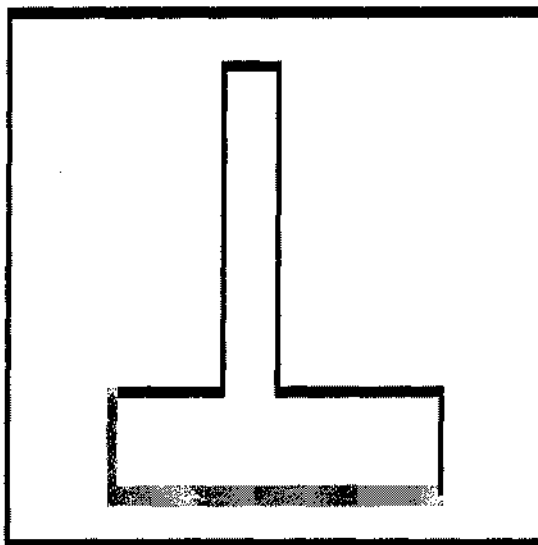


• Wkładki:	16,0
• Pręty:	19,00 (cm)
• Rozstaw:	5
• liczba:	336,71 (cm)
• długość:	



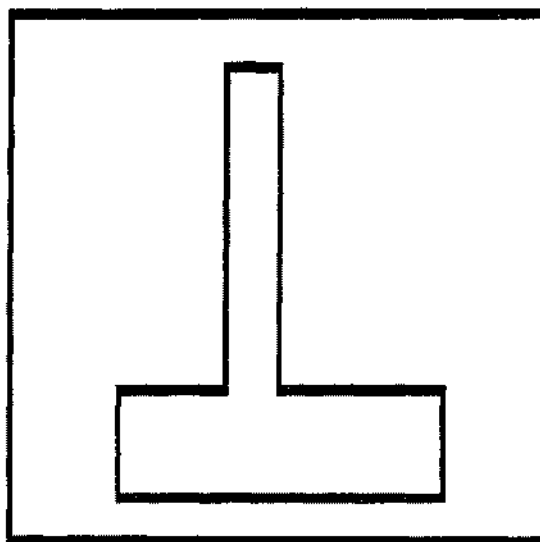
• Wkładki:	12,0
• Pręty:	19,00 (cm)
• Rozstaw:	5
• liczba:	372,78 (cm)
• długość:	

Budowa drogi zbiorczej w ciągu ulicy Długiej w Debrznie



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

12,0
19,00 (cm)
5
372,78 (cm)



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

12,0
19,00 (cm)
5
106,42 (cm)

dr inż. Rajmund Ignatowicz
uprawnienia budowlane nr NK-17-035-PWOK/04
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej