



Zakład Badań Geologicznych
i Robót Inżynieryjnych

GEOBAD

Krzysztof Denis

URZĄD MIASTA PŁOCKA

Wydział Strategii Rozwoju Miasta,
Urbanistyki i Architektury
Referat Administracji
Architektoniczno - Budowlanej

inny stanowią załącznik Nr 5

do decyzji z dnia 22.06.2015

09-472 Słupno, ul. Jesionowa 8

tel./fax 024-261-93-69, 024-267-72-52

NIP 774-000-17-15 e-mail centrum@geobad.pl

WRM-III.6740.188.2015.BK

TOM V

**OPINIA GEOTECHNICZNA,
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO
I PROJEKT GEOTECHNICZNY**

wykonane dla potrzeb zadań inwestycyjnych:

1. Przebudowa ulicy Stommy w Płocku wraz z brakującą infrastrukturą
2. Prace remontowe na terenie Miejskiego Przedszkola nr 12 w Płocku

Lokalizacja:

miasto: Płock

województwo: mazowieckie

Zleceniodawca: Pracownia Projektowa „Traffic” Krzysztof Stępień
02-915 Warszawa, Pl. A. Rembowskiego 9/8

Autorzy opracowania:

mgr Krzysztof Denis
upr. geolog. nr VII-1148

mgr Łukasz Skrok
upr. geolog. nr VII-1553

mgr inż. Krzysztof Stępień
upr. bud. nr MAZ/0357/POOD/08

[Signature of Krzysztof Denis]
[Signature of Łukasz Skrok]
[Signature of Krzysztof Stępień]

Słupno, grudzień 2013 r.

Kod opracowania (nr arch.): 3433-G-867-13

Egzemplarz nr: 1 2 3 4 5 6 7 8 (9)



Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. Nr 91/2004).
Wszelkie zmiany bez zgody autora, oraz powielanie, udostępnianie i wykorzystywanie
przez osoby trzecie, bez zgody właściciela opracowania ZABRONIONE.

SPIS TREŚCI

Tekst

I. INFORMACJE OGÓLNE.....	3
1. PODSTAWA I CEL OPRACOWANIA	3
2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ I PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI.....	3
II. OPIS WYKONANYCH PRAC.....	4
1. PRACE GEODEZYJNE.....	4
2. BADANIA POŁOWE.....	5
3. KAMERALNE PRACE DOKUMENTACYJNE.....	5
III. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
1. LITOLOGIA	5
2. HYDROGEOLOGIA.....	6
IV. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	6
1. MODEL BUDOWY PODŁOŻA - PODZIAŁ NA WARSTWY GEOTECHNICZNE.....	6
2. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW.....	7

Załączniki

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:10000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:440
3. Objasnienia symboli i znaków
- 4.1 Karta dokumentacyjna sondowań badawczych nr 1-3
- 4.2 Karta dokumentacyjna sondowań badawczych nr 4-5

I. Informacje ogólne

1. Podstawa i cel opracowania

1. Zlecenie Pracowni Projektowej „Traffic” Krzysztof Stępień w Warszawie, z dnia 15 grudnia 2013 r.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463).
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Celem dokumentowanych prac badawczych było rozpoznanie i udokumentowanie pod względem geotechnicznym gruntowego podłoża budowlanego, w obszarze projektowanych robót budowlanych (opis w rozdziale **I.2.**) oraz przedstawienie ogólnych uwarunkowań projektowych i wykonawczych dla realizacji zadania.

W szczególności celem prac było:

- ustalenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu oraz określenie parametrów fizyczno-mechanicznych gruntów,
- ustalenie poziomów wody gruntowej do głębokości 4,0 m ppt.,
- określenie grupy nośności podłoża Gi,
- opracowanie wyników badań w formie opinii geotechnicznej, dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego.

2. Ogólna charakterystyka obszaru badań i projektowanej inwestycji

Obszarem badań była ulica Stanisława Stommy oraz teren Miejskiego Przedszkola nr 12 w Płocku. Położenie obszaru badań pokazano na mapie lokalizacyjnej w skali 1:10000 - załącznik nr 1.

Badania geotechniczne wykonano dla dwóch przedsięwzięć inwestycyjnych, którymi są:

1. Przebudowa ulicy Stommy, w ramach której wykonane zostaną następujące prace:

- rozbiórka istniejących nawierzchni ulicy,
- wykonanie nowego ciągu pieszo-jezdni o nawierzchni z kostki betonowej, na całej długości ulicy, wraz z włączeniem do ulicy Misjonarskiej i ulicy Gradowskiego, głębokość korytowania - 0,71 m,
- demontaż istniejących latarni oświetleniowych,
- budowa elektroenergetycznej linii kablowej oświetlenia ulicznego, głębokość wykopów - 0,7 m,

- zabezpieczenie istniejących elektroenergetycznych linii kablowych 0,4 kV rurami osłonowymi, głębokość wykopów - 0,8 m,
- montaż nowych latarni oświetleniowych, z fundamentowaniem na głębokości 1,2 m,
- budowa kanalizacji deszczowej, ze studniami betonowymi ϕ 1200 mm, posadawianymi na głębokości 3,5-4,0 m, oraz wpustami ulicznymi na studzienkach betonowych ϕ 500 mm, z osadnikami na głębokości 1,0 m.

2. Prace remontowe na terenie Miejskiego Przedszkola nr 12, w ramach których wykonane zostaną następujące prace:

- rozbiórka istniejącego ogrodzenia wraz z fundamentami i podwalinami,
- wykonanie nowej bramy zewnętrznej od ulicy Stommy na plac manewrowy i nowej bramy wewnętrznej, wraz z ogrodzeniem, łączącej plac manewrowy z terenem ogrodu,
- przebudowa placu manewrowego, znajdującego się w części zachodniej, wraz z kanalizacją deszczową,
- wymianę nawierzchni znajdującej się przed wejściem głównym,
- wykonanie parkingu wraz z kanalizacją deszczową i bramą wjazdową z ulicy Stommy, od strony wschodniej terenu Przedszkola, oraz otaczającymi go chodnikami i ogrodzeniem wyposażonym w furtkę,
- wykonanie chodnika łączącego parking z budynkiem i przeznaczonego wyłącznie do transportu zaopatrzenia i dostaw,
- wykonanie nowego ogrodzenia od ulicy Stommy.

Głębokość prowadzenia robót remontowych przedszkola:

- kanalizacja deszczowa - 3,5-4,0 m ppt.,
- fundamenty słupów bram - 1,3-1,5 m ppt.,
- fundamenty słupów płotu - 1,0-1,1 m ppt.,
- podwaliny - 0,5-0,6 m ppt.

II. Opis wykonanych prac

1. Prace geodezyjne

Położenie punktów badawczych i głębokość rozpoznania podłoża określił projektant obiektów budowlanych. Wytoczono je metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejących w terenie szczegółów sytuacyjnych, wg mapy w skali 1:500, dostarczonej przez Zlecniodawcę. Rzędne wysokościowe uzyskano drogą niwelacji technicznej, dowiązanej do reperów roboczych - trwałych elementów uzbrojenia terenu, widocznych i opisanych na mapie.

2. Badania polowe

W ramach badań polowych, w dniach 02 i 23 grudnia 2013 r., wykonano pięć sondowań penetracyjnych (wierceń) sondą rdzeniową SP-130 (ϕ 133 mm) i pięć sondowań dynamicznych sondą SD-10, do głębokości 3,0-4,0 m ppt.,
Lokalizację miejsc rozpoznania pokazano na mapie dokumentacyjnej - załącznik nr 2.

W trakcie sondowań prowadzono badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu sondy penetracyjnej, w tym pomiary instrumentalne gruntów spoistych penetrometrem wciskowym PW-1 (3 grupy pomiarów /1m profilu) i ścinarką obrotową SO-1/TV/ (2 grupy pomiarów /1 m profilu).

Prowadzono również obserwacje obecności wody gruntowej w badanym podłożu.

Po zakończeniu badań otwory po sondzie SP-130 zlikwidowano urobkiem, z zachowaniem pierwotnego profilu litologicznego i ubiciem urobku w otworach.

3. Kameralne prace dokumentacyjne

Objęły analizę wybranych materiałów archiwalnych i wyników badań polowych oraz graficzne, obliczeniowe i tekstowe opracowanie opinii i dokumentacji.

Wykorzystano wymienione niżej materiały:

- [1] Plan miasta Płocka w skali 1:10000, Warszawa 2004 r.
- [2] Mapa w skali 1:500, dostarczona przez Zlecniodawcę
- [3] Dokumentacja geologiczno-inżynierska /uproszczona/ dla projektu technicznego modernizacji i rozbudowy Państwowej Szkoły Muzycznej I-go i II-go stopnia im. Karola Szymanowskiego w Płocku. ZBGiRI „GEOBAD” Płock, 1998 r.

- Kolorem czerwonym oznaczono mapy i plany, użyte do opracowania załączników graficznych do niniejszej opinii i dokumentacji.

III. Budowa geologiczna

1. Litologia

W budowie geologicznej podłoża, do głębokości rozpoznanej wykonanymi sondowaniami badawczymi, biorą udział utwory czwartorzędowe holoceny i plejstoceno-holoceny.

Holocen reprezentowany jest przez utwory nasypowe budowlane i niebudowlane gliniasto-piaszczysto-gruzowe, z niewielką ilością humusu. Stwierdzona miąższość nasypów od 0,9 m do 1,9 m.

Plejstocen-Holocen reprezentowany jest przez utwory lodowcowe o charakterze morenowo-wytopiskowym - gliny piaszczyste zlodowacenia północnopolskiego, z laminami i drobnymi przewarstwieniami piasków drobnofrakcyjnych i gliny pylastej. Ich spagu nie osiągnięto do głębokości 6,0 m ppt. (badania archiwalne - pozycja [3] spisu wykorzystanych materiałów).

2. Hydrogeologia

W badanym podłożu nie stwierdzono występowania wody gruntowej do głębokości 3,0 m ppt., a w rejonie sondowania nr 1 - do głębokości 4,0 m ppt. (po dwóch dobach obserwacji w otworach sondowań SP-130). Stan ten dotyczy okresu wykonywanych badań, tj. grudnia 2013 r. Należy go uznać za zbliżony do niskiego. Po długotrwałych okresach intensywnych opadów atmosferycznych i po obfitych wiosennych roztopach woda gruntowa może się pojawić przejściowo na głębokości 3,5-4,0 m ppt.

Budowę podłoża gruntowego przedstawiono na kartach dokumentacyjnych sondowań badawczych - załącznik nr 4.

IV. Charakterystyka warunków geotechnicznych

1. Model budowy podłoża - podział na warstwy geotechniczne

Grunty, stwierdzone w dokumentowanym podłożu, należą do naturalnych rodzimych mineralnych i nasypowych. Parametr wiodący gruntów rodzimych I_L ustalono metodą A, wg PN-81/B-03020, tj. na drodze bezpośrednich badań w terenie. Pozostałe parametry ustalono metodą B - na podstawie podanych w ww. normie zależności korelacyjnych pomiędzy tymi parametrami, a cechą wiodącą.

Strefę przypowierzchniową podłoża budują grunty nasypowe budowlane i niebudowlane gliniasto-piaszczysto-gruzowe, lokalnie z niewielką domieszką humusu. Dla potrzeb obliczeniowych (konstrukcyjnych) wydzielono je jako pierwszą warstwę geotechniczną:

Warstwa I:

0,0-1,3 m ppt. - grunty nasypowe gliniasto-piaszczyste, przyjmuje się piasek gliniasty, grupa konsolidacyjna „C” (wg p. 1.4.6 normy PN-81/ B-03020)

Przybliżone parametry geotechniczne (wartości charakterystyczne):

- stopień plastyczności $I_L^{(n)} = 0,47$,
- wilgotność naturalna $w^{(n)} = 17,5 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho^{(n)} = 2,07 \text{ tm}^{-3}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} = 10,6^\circ$,
- spójność $c_u^{(n)} = 9,1 \text{ kPa}$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} = 16,3 \text{ MPa}$,
- współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,80$.

Pod gruntami nasypowymi występują morenowo-wytopiskowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Dla potrzeb obliczeniowych (konstrukcyjnych) wydzielono je jako drugą warstwę geotechniczną:

Warstwa II:

1,3-3,0 m ppt. - gliny piaszczyste i piaski gliniaste, grupa konsolidacyjna „B”.

Parametry geotechniczne (wartości charakterystyczne):

- stopień plastyczności $I_L^{(n)} = 0,50$,
- wilgotność naturalna $w^{(n)} = 19,0 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho^{(n)} = 2,06 \text{ tm}^{-3}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} = 12,8^\circ$,
- spójność $c_u^{(n)} = 22,0 \text{ kPa}$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} = 19,5 \text{ MPa}$,
- współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,90$.

Dolną część podłoża gruntowego budują gliny morenowe, które dla potrzeb obliczeniowych (konstrukcyjnych) wydzielono je jako trzecią warstwę geotechniczną:

Warstwa III:

3,0-6,0 m ppt. - gliny piaszczyste, grupa konsolidacyjna „B”.

Parametry geotechniczne (wartości charakterystyczne):

- stopień plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$,
- wilgotność naturalna $w^{(n)} = 17,0 \%$,
- gęstość objętościowa $\rho^{(n)} = 2,10 \text{ tm}^{-3}$,
- kąt tarcia wewnętrznego $\phi_u^{(n)} = 15,4^\circ$,
- spójność $c_u^{(n)} = 26,5 \text{ kPa}$,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o^{(n)} = 26,5 \text{ MPa}$,
- współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,90$.

2. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów

Przeprowadzone badania podłoża gruntowego pozwalają na ustalenie geotechnicznych

warunków posadowienia projektowanych obiektów.

W zakresie opinii geotechnicznej:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463), projektowane obiekty zalicza się do następujących kategorii geotechnicznych:

- kanalizacja deszczowa bez przykanalików i studzienek z wpustami ulicznymi, bramy ogrodzenia zewnętrznego i wewnętrznego - kategoria druga w prostych warunkach gruntowych,
- pozostałe elementy kanalizacji deszczowej, pozostałe elementy ogrodzenia zewnętrznego i wewnętrznego, ciągi komunikacyjne piesze i jezdne (w tym plac manewrowy i parking), oświetlenie uliczne - pierwsza kategoria geotechniczna.

W zakresie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego:

1. Obiekty posadawiane na głębokości 3,5-4,0 m ppt. - kanalizacja deszczowa:

W podłożu studni kanalizacyjnych ϕ 1200 mm i rurociągów wystąpią gliny piaszczyste grupy konsolidacyjnej „B”, warstwy geotechnicznej III - wilgotne, plastyczne, w wartości charakterystycznej stopnia plastyczność $I_L^{(n)} = 0,35$.

Parametry geotechniczne gruntów podano w rozdziale IV.1.

Do głębokości projektowanych robót ziemnych nie stwierdzono obecności wody gruntowej (rozdział III.2).

2. Obiekty posadawiane na głębokości 1,3-1,5 m ppt. - bramy ogrodzeniowe:

W podłożu fundamentów bram, w zależności od miejsca, wystąpią następujące grunty:

- gliny piaszczyste i piaski gliniaste grupy konsolidacyjnej „B”, warstwy geotechnicznej II - wilgotne, plastyczne na pograniczu miękkoplastycznych, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczność $I_L^{(n)} = 0,50$,
- nasypy niebudowlane gliniasto-piaszczysto-gruzowe warstwy geotechnicznej I - jako grunt zastępczy przyjmuje się piaski gliniaste grupy konsolidacyjnej „C” - wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczność $I_L^{(n)} = 0,47$.

Parametry geotechniczne gruntów podano w rozdziale IV.1.

Do głębokości projektowanych robót ziemnych nie stwierdzono obecności wody gruntowej (rozdział III.2).

3. Obiekty posadawiane na głębokości do 1,2 m ppt. - pozostałe obiekty:

W podłożu obiektów wystąpią nasypy budowlane (podsypki piaszkowe i piaskowo-żwirowe

pod istniejącymi ciągami komunikacyjnymi) oraz nasypy niebudowlane gliniasto-piaszczysto-gruzowe warstwy geotechnicznej I - piaski gliniaste grupy konsolidacyjnej „C” - wilgotne, plastyczne, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,47$.

Parametry geotechniczne gruntów podano w rozdziale IV.1.

Brak wody gruntowej.

4. Dokumentowane nasypy budowlane i niebudowlane nie są gruntami słabonośnymi. Wykazują niewielki udział w składzie komponentów organicznych i antropogenicznych. Są zleżale, stosunkowo dobrze skonsolidowane (10-26 uderzeń sondy DPL na 10 cm wępu).

Fundamenty elementów ogrodzenia i latarni oświetleniowych planuje się przyjąć według rozwiązań typowych, przewidzianych dla gruntów o parametrach wytrzymałościowych na poziomie dokumentowanych nasypów. Stąd też, występujące w zbadanym podłożu grunty nasypowe nadają się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanych obiektów oraz podbudów nawierzchni ciągów komunikacyjnych.

5. Występujące w podłożu grunty spoiste mają własności wysadzinowe, a ponadto wysokoplastyczne nasypy i piaski gliniaste warstw geotechnicznych I i II charakteryzują się podatnością na zmiany wilgotności, szczególnie w warunkach naruszenia ich naturalnej struktury. Mogą wówczas ulegać znacznemu uplastycznieniu. Prace ziemne w tych gruntach muszą być prowadzone „na sucho”, tak aby nie spowodować niekorzystnych zmian w podłożu fundamentów. Poniżej podaje się uwagi i zalecenia, dotyczące prowadzenia robót w udokumentowanych gruntach spoistych:

- głębinie wykopów sprzętem mechanicznym należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym, którego zadaniem będzie dostosowanie sposobu prowadzenia pracy tym sprzętem do własności podłoża gruntowego,
- wykopy chronić przed zalewaniem wodami opadowymi, a w przypadku zawodnienia zbierać ją powierzchniowym drenażem roboczym, wykonanym w dnie wykopu i odprowadzać na zewnątrz,
- otwartych wykopów nie wolno pozostawiać na dłuższy okres, szczególnie zimowy, w czasie którego mogłoby nastąpić przemoczenie, lub przemarznięcie gruntów,
- wszystkie ewentualnie rozmoczone, bądź naruszone partie gruntu wybrać narzędziami ręcznymi i zastąpić materiałem mineralnym niespoistym stabilizowanym cementem lub chudym betonem.
- w poziomie posadowienia fundamentów ułożyć warstwę ochronną z chudego betonu, o grubości minimum 0,10 m.

6. Zgodnie z Załącznikiem nr 4 do rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej

z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430), grupę nośności podłoża określa się jako G3/G4.

7. Z uwagi na dostateczną nośność podłoża gruntowego fundamentów projektowanych obiektów, co dokumentują zamieszczone niżej obliczenia konstrukcyjne, nie przewiduje się:

- oddziaływań od gruntu w czasie robót fundamentowych, które zmniejszać będą parametry nośności podłoża w stopniu wymagającym zmiany sposobu fundamentowania,
- konieczności stosowania monitoringu w zakresie kontroli osiadań obiektów.

Jednocześnie zaleca się sprawowanie bieżącego nadzoru geotechnicznego podczas prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych oraz bieżącej kontroli nośności podłoża w dniu wykopów fundamentowych.

8. Obliczenia konstrukcyjne:

8.1. Studnia kanalizacji deszczowej:

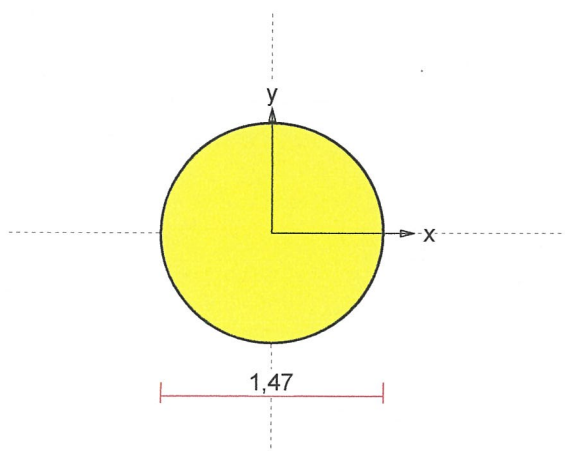
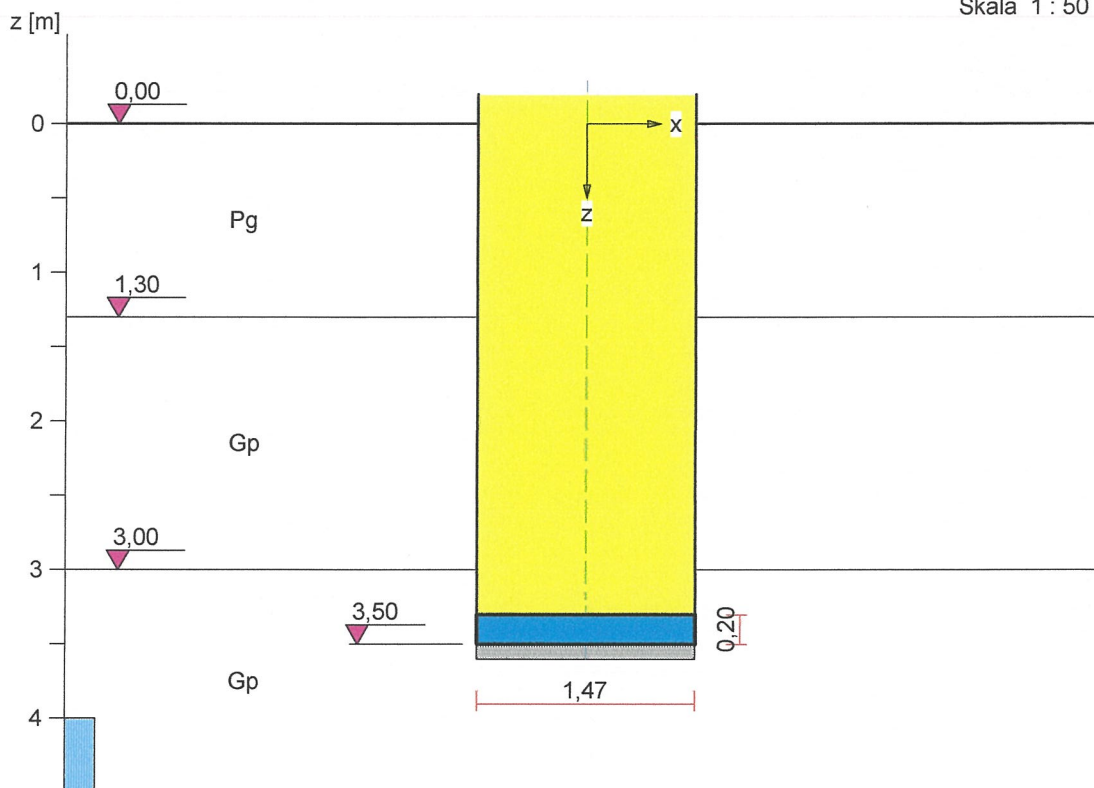
Jest to budowla z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1,2m, grubości ścianki 0,135 m. Rzędna dna studni określona została na poziomie 3,5 m poniżej poziomu terenu. Studnia jest zakończona na dole zintegrowanym dnem żelbetowym, oddziałuje więc na grunt całą powierzchnią podstawy równą $A = \pi \times r^2 = 3,14 \times 0,735 \times 0,735 = 1,70 \text{ m}^2$. Oddziaływanie podstawy studni jest wspomagane oddziaływaniem pobocznicy, którego to wspomagania nie uwzględniono dla bezpieczeństwa.

Sprawdzenia nośności podłoża gruntowego dokonano dla maksymalnych obciążeń, jakie mogą wystąpić przy eksploatacji studni. Uwzględniono ciężar betonowej konstrukcji studni i jej całkowitego wypełnienia cieczą – wodą opadową. Wzięto też pod uwagę możliwość najechania kołem pojazdu ciężarowego. Uwzględniono dopuszczalną siłę 400 kN.

- ciężar podstawy studni wysokości 1,0 m
 $2620 \text{ kg} \times 9,81 / 1000 = 25,7 \text{ kN}$
- ciężar kręgów wysokości 2,5m
 $2,5 \times 1360 \text{ kg} \times 9,81 / 1000 = 33,35 \text{ kN}$
- ciężar pokrywy $600 \text{ kg} \times 9,81 / 1000 = 5,89 \text{ kN}$

Razem ciężar własny studni 64,94 kN	$\gamma = 1,2$
- ciężar cieczy wypełniającej $3,14 \times 0,6^2 \times 10,0 \times 3,5 \text{ m} = 39,56 \text{ kN}$...	$\gamma = 1,2$
- nacisk koła samochodu ciężarowego 50 kN	$\gamma = 1,2$
Razem obciążenie zmienne	89,56 kN
	$\gamma = 1,2$

Skala 1 : 50



Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	1,30	Piasek gliniasty	brak wody
2	1,30	1,70	Gлина piaszczysta	brak wody
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	4,00

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00 \text{ m}$.

Lista obciążeń:

Lp.	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążenia *	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D+K	154,5	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 3,50 \text{ m}$

Wymiary podstawy: $B = 1,47 \text{ m}$,

Mimośrodzy: $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	3,50	0,13	0,00
	D+K	4,00	0,11	0,00

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiar podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 1,47 \text{ m.}$

Wymiar podstawy równoważnej stopy kwadratowej: $B_{\text{zast}} = 0.885 \cdot B = 1,30 \text{ m.}$

Względny poziom posadowienia: $H = 3,50 \text{ m.}$

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 154,50 \text{ kN}$, mimośrodowość wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 3,50 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_v = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 3,50 \text{ m}$,

moment: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, moment: $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: G ujęta w obciążeniu zewnętrznym, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$,

$$M_{Gv} = 0,00 \text{ kNm/m.}$$

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 154,50 + 0 = 154,5 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 154,50 \cdot 0,00 - 0,00 \cdot 3,50 + 0,00 + (0,00) | 0,00 = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -154,50 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 3,50 + 0,00 + (0,00) | (0,00) = 0,00 | 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośrod y sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/161,72 = 0,00 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/161,72 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,250.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_{zast} - 2 \cdot e_{rx} = 1,30 - 2 \cdot 0,00 = 1,30 \text{ m,} \quad B'_y = B_{zast} - 2 \cdot e_{ry} = 1,30 - 2 \cdot 0,00 = 1,30 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{min} = 3,50 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 3,50 = 64,89 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 23,76 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,48 \quad N_C = 10,34, \quad N_D = 3,57.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/163,25 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/163,25 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,50 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 13,23 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 1530,93 \text{ kN.}$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 1530,93 \text{ kN.}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 154,5 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 1530,93 = 1240,05 \text{ kN.}$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Występuje znaczny zapas nośności gruntu.

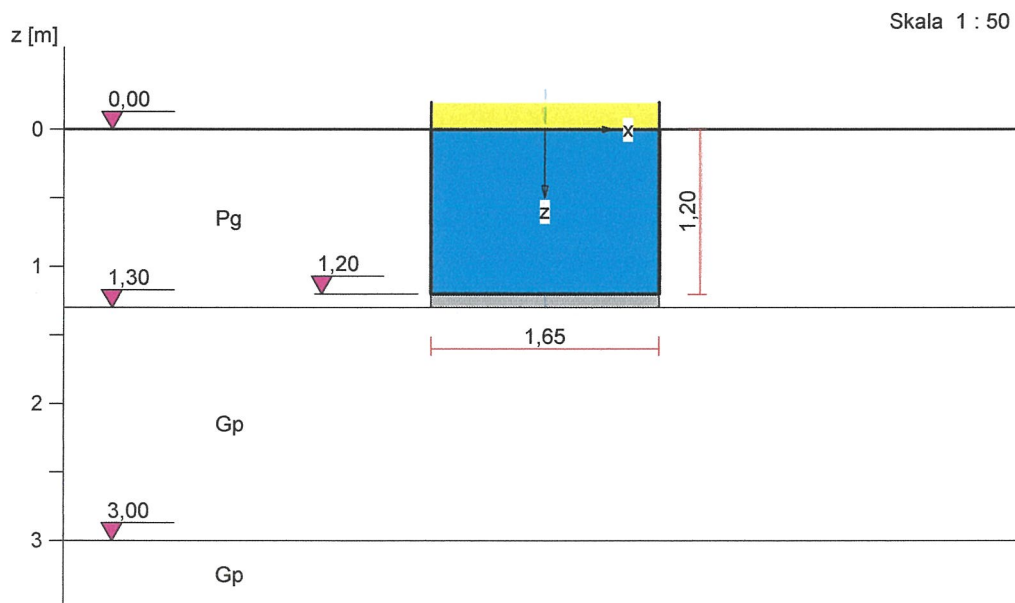
8.2. Fundament pod bramę przesuwą dwuskrzydłową

Brama przesuwna składająca się z dwóch skrzydeł zamocowana będzie na dwóch blokach fundamentowych. Jeden fundament przejmuje obciążenie od jednego skrzydła bramy.

Wymiary fundamentu w rzucie przyjęto 0,70 x 1,65 m. Z uwagi na lokalizację bramy w miejscu istniejącej, głębokość posadowienia (wraz z podkładem betonowym 10cm) przyjęto 1,3 m poniżej terenu, czyli głębiej niż w przypadku bramy demontowanej.

Przyjęto następujące obciążenia skrzydłem bramy:

- ciężar skrzydła bramy 3 kN $\gamma = 1,2$
- moment zginający w płaszczyźnie bramy 3,0 kN x 1,75m = 5,25 kNm $\gamma = 1,2$
- siła pozioma od wiatru 0,25 x 3,0 x 1,8 = 1,35 kN $\gamma = 1,5$
- moment zginający w płaszczyźnie prostopadłej do bramy (od wiatru)
 $0,25 \times 3,0 \times 1,8 \times 0,9\text{m} = 1,22 \text{ kNm}$ $\gamma = 1,5$



Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu	Grubość warstwy	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt.
	[m]	[m]		[m]
1	0,00	1,30	Piasek gliniasty	brak wody
2	1,30	1,70	Gлина piaszczysta	brak wody
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

Lp.	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D+K	3,6	0,0	2,0	-1,80	6,30	1,00

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 1,65$ m, $B_y = 0,70$ m,

Wysokość: $H = 1,20$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	1,20	0,53	1,15
	D+K	1,30	0,26	1,08

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,65$ m, $B_y = 0,70$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,20$ m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 3,60$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20$ m,

siła pozioma: $H_y = 2,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,20$ m,

moment: $M_x = -1,80$ kNm, moment: $M_y = 6,30$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 37,39$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 3,60 + 37,39 \mid 30,59 = 40,99 \mid 34,19 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 3,60 \cdot 0,00 - 2,00 \cdot 1,20 + (-1,80) + 0,00 \mid 0,00 = -4,20 \mid -4,20 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -3,60 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 1,20 + 6,30 + 0,00 \mid 0,00 = 6,30 \mid 6,30 \text{ kNm.}$$

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 6,30/34,19 = 0,18 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 4,20/34,19 = 0,12 \text{ m.}$$

$$(e_{rx}/B_x)^2 + (e_{ry}/B_y)^2 = (0,112)^2 + (0,175)^2 = 0,0432 < 0,0625.$$

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,65 - 2 \cdot 0,15 = 1,34 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0,70 - 2 \cdot 0,10 = 0,50 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 22,25 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 10,50 \cdot 0,90 = 9,45^0,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 8,19 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,17 \quad N_C = 8,11, \quad N_D = 2,35.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/40,99 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,1664 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 2,00/40,99 = 0,05, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0488/0,1664 = 0,293,$$

$$i_{By} = 0,85, \quad i_{Cy} = 0,89, \quad i_{Dy} = 0,94.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,91, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,11, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 1,55$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 105,53 \text{ kN}$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 94,73 \text{ kN}$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 40,99 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 94,73 = 76,73 \text{ kN}$$

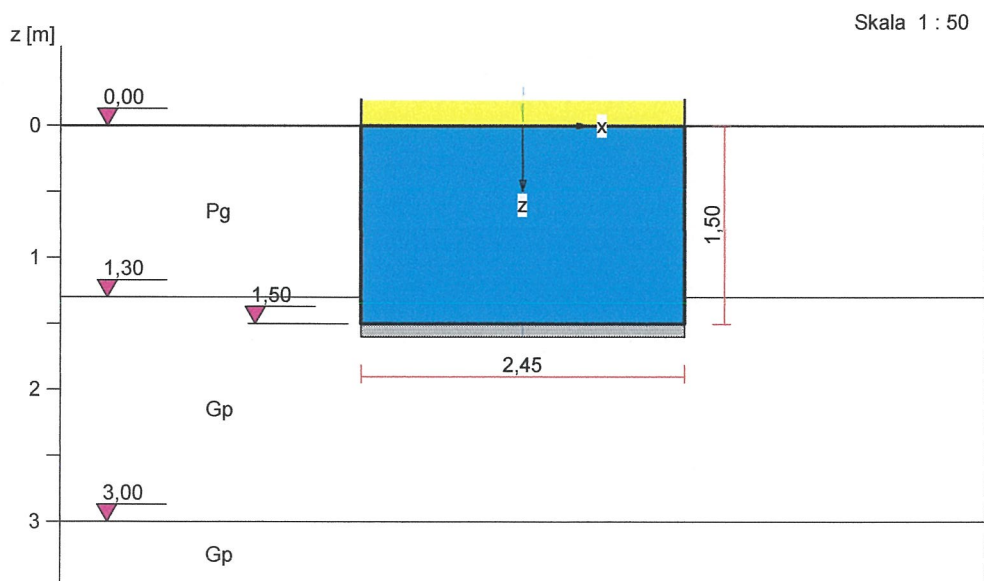
Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8.3. Fundament pod bramę przesuwą jednoskrzydłową

Brama przesuwana składająca się z jednego skrzydła długości 6,0m zamocowana będzie na jednym bloku fundamentowym. Wymiary fundamentu w rzucie przyjęto **0,70 x 2,45 m**. Z uwagi na lokalizację bramy w miejscu istniejącej, głębokość posadowienia (wraz z podkładem betonowym 10cm) przyjęto 1,3 m poniżej terenu, czyli głębiej niż w przypadku bramy demontowanej.

Przyjęto następujące obciążenia skrzydłem bramy:

- ciężar skrzydła bramy 5 kN $\gamma = 1,2$
- Moment zginający w płaszczyźnie bramy 5,0 kN x 3,00m = 15,0 kNm $\gamma = 1,2$
- moment zginający w płaszczyźnie prostopadłej do bramy (od wiatru)
0,25 x 6,0 x 1,8 m 0,9 m = 2,43 kNm $\gamma = 1,5$
- siła pozioma od wiatru 0,25 x 6,0 x 1,8 = 2,7 kN $\gamma = 1,5$



Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	1,30	Piasek gliniasty	brak wody
2	1,30	1,70	Gлина piaszczysta	brak wody
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D+K	6,0	0,0	4,0	-3,65	18,00	1,00

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,50$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 2,45$ m, $B_y = 0,70$ m,

Wysokość: $H = 1,50$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	1,50	0,40	1,35

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 2,45$ m, $B_y = 0,70$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,50$ m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 6,00$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,50$ m,

siła pozioma: $H_y = 4,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,50$ m,

moment: $M_x = -3,65$ kNm, moment: $M_y = 18,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 69,40$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 6,00 + 69,40 \mid 56,78 = 75,40 \mid 62,78 \text{ kN.}$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 6,00 \cdot 0,00 - 4,00 \cdot 1,50 + (-3,65) + 0,00 \mid 0,00 = -9,65 \mid -9,65 \text{ kNm.}$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -6,00 \cdot 0,00 + 0,00 \cdot 1,50 + 18,00 + 0,00 \mid 0,00 = 18,00 \mid 18,00 \text{ kNm.}$$

Mimośrodów sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 18,00/62,78 = 0,29 \text{ m,}$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 9,65/62,78 = 0,15 \text{ m.}$$

$$(e_{rx}/B_x)^2 + (e_{ry}/B_y)^2 = (0,117)^2 + (0,220)^2 = 0,0621 < 0,0625.$$

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,45 - 2 \cdot 0,24 = 1,97 \text{ m, } B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 0,70 - 2 \cdot 0,13 = 0,44 \text{ m.}$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obliczeniowa: } \rho_{D(r)} = 1,89 \text{ t/m}^3,$$

$$\text{minimalna wysokość: } D_{\min} = 1,50 \text{ m,}$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,89 \cdot 9,81 \cdot 1,50 = 27,81 \text{ kPa.}$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{obliczeniowy kąt tarcia wewnętrznego: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 12,70 \cdot 0,90 = 11,43^\circ,$$

$$\text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 19,62 \text{ kPa,}$$

$$N_B = 0,28 \quad N_C = 9,00, \quad N_D = 2,82.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/75,40 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2022 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 4,00/75,40 = 0,05, \quad \text{tg } \delta_y / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0531/0,2022 = 0,262,$$

$$i_{By} = 0,84, \quad i_{Cy} = 0,89, \quad i_{Dy} = 0,93.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,10 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,54 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,94, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,07, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 1,34$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 265,40 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 233,75 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 75,40 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 233,75 = 189,33 \text{ kN}.$$

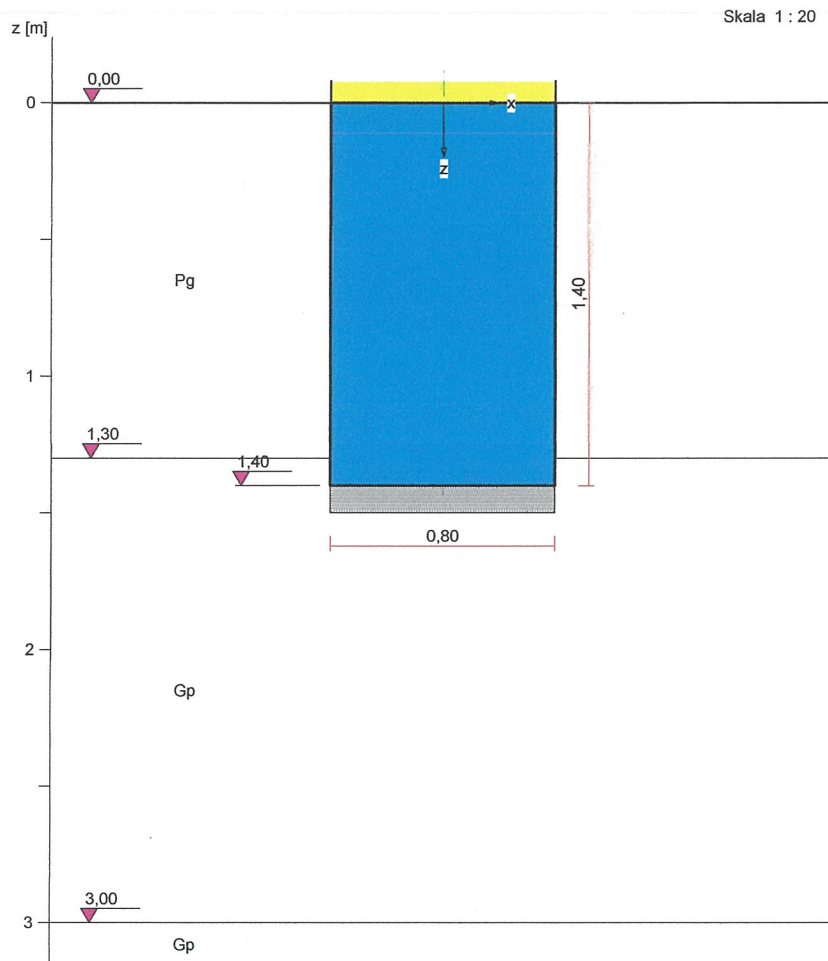
Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

8.4. Fundament pod bramę rozwierana dwukrzydłową

Brama rozwierana składająca się z dwóch skrzydeł długości 2,0 m zamocowana będzie na dwóch blokach fundamentowych. Wymiary fundamentu w rzucie przyjęto 0,8 x 0,8m. Z uwagi na lokalizację bramy w miejscu istniejącej, głębokość posadowienia (wraz z podkładem betonowym 10cm) przyjęto 1,5 m poniżej terenu, czyli głębiej niż w przypadku bramy demontowanej.

Przyjęto następujące obciążenia skrzydłem bramy:

- ciężar skrzydła bramy 1,7 kN $\gamma = 1,2$
- Moment zginający w płaszczyźnie bramy 1,7 kN x 1,00m = 1,7 kNm $\gamma = 1,2$
- moment zginający w płaszczyźnie prostopadłej do bramy (od wiatru)
0,25 x 2,0m x 1,8m 0,9 m = 0,81 kNm $\gamma = 1,5$
- siła pozioma od wiatru 0,25 x 2,0 x 1,8 = 0,9 kN $\gamma = 1,5$



Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody grunt. [m]
1	0,00	1,30	Piasek gliniasty	brak wody
2	1,30	1,70	Gлина piaszczysta	brak wody
3	3,00	nieokreśl.	Gлина piaszczysta	brak wody

Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 0,00$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	H _y	M _x	M _y	γ
	obciążenia*	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]
1	D+K	2,0	0,0	1,4	-1,20	2,00	1,00

* D – obciążenia stałe, zmienne długotrwałe,

D+K - obciążenia stałe, zmienne długotrwałe i krótkotrwałe.

Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia: $z_f = 1,40$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 0,80$ m, $B_y = 0,80$ m,

Wysokość: $H = 1,40$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

Stan graniczny I

Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D+K	1,40	0,25	1,18
	D+K	3,00	0,09	0,30

Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 0,80$ m, $B_y = 0,80$ m.

Względny poziom posadowienia: $H = 1,40$ m.

Rodzaj obciążenia: D+K,

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 2,00$ kN, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,40$ m,

siła pozioma: $H_y = 1,40$ kN, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 1,40$ m,

moment: $M_x = -1,20$ kNm, moment: $M_y = 2,00$ kNm.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 24,17$ kN/m, momenty: $M_{Gx} = 0,00$ kNm/m, $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

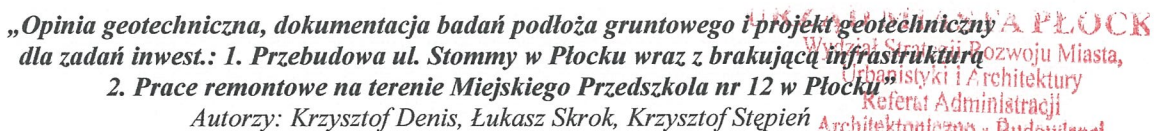
Uwaga: Przy sprawdzaniu położenia wypadkowej alternatywnie brano pod uwagę obciążenia

obliczeniowe wyznaczone przy zastosowaniu dolnych współczynników obciążenia.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 2,00 + 24,17 = 26,17 \text{ kN}$$





Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 26,17 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNB_y}) = 0,81 \cdot 128,42 = 104,02 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

KONIEC OBLICZEŃ

Słupno, grudzień 2013 r.

MAPA LOKALIZACYJNA

Skala 1:10000

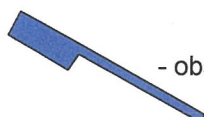
25

Tematy: 1. Przebudowa ulicy Stommy w Płocku wraz z brakującą infrastrukturą

2. Prace remontowe na terenie Miejskiego Przedszkola nr 12 w Płocku



OBJAŚNIENIA:



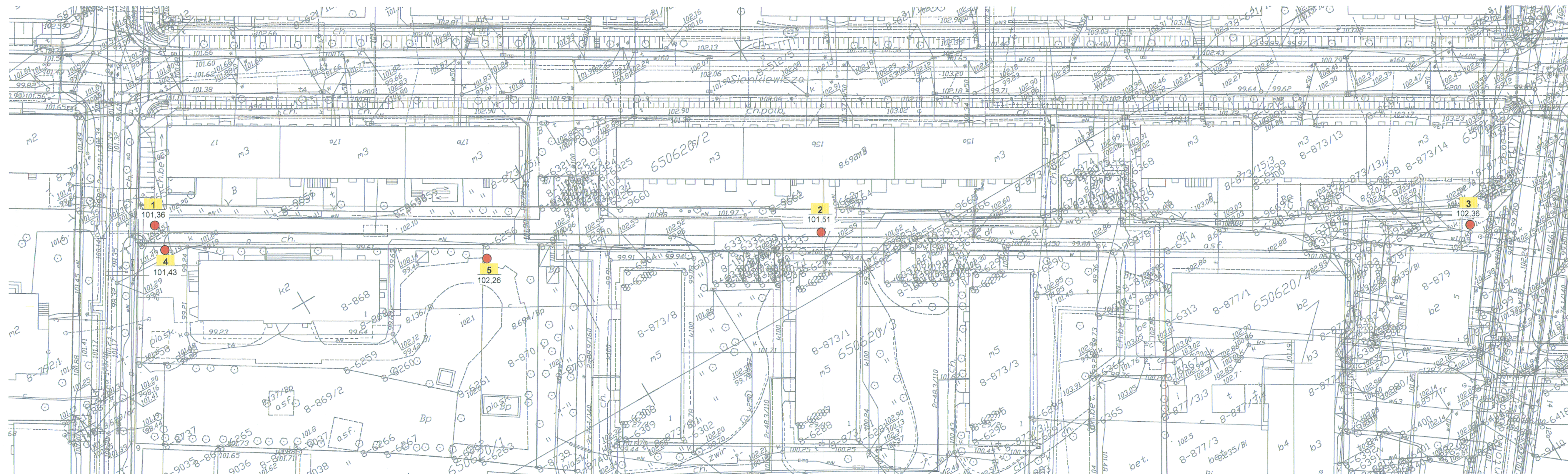
- obszar dokumentowanych badań

Rodzaj opracowania:

Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny

L. Skrok

Opracowanie: mgr Łukasz Skrok
uprawnienia geologiczne: VII-1553



OBJAŚNIENIA:

-  **1** - położenie i numer punktu badawczego
101,36 - rzędna terenu [m n.p.m.]

Zakres opracowania:
Opinia geotechniczna, dokumentacja badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny

Autor: mgr Łukasz Skrok

uprawnienia geologiczne: VII-1553

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW

Symbolle geotechniczne gruntów wg normy PN-86/B-02480 (oraz późniejszych uzupełnień)

GRUNTY NASYPOWE

- NB - nasyp budowlany
NN - nasyp nie budowlany (niekontrolowany)

GRUNTY ORGANICZNE RODZIME

- H - grunt próchniczny
Nm - namuł
T - torf

GRUNTY RODZIME MINERALNE (NIESKALISTE)

- KO - otoczaki
Ż - żwir
Po - pospółka
Pog - pospółka gliniasta
Pr - piasek gruby
Ps - piasek średni
Pd - piasek drobny
Pπ - piasek pylasty
Pg - piasek gliniasty
Πp - pył piaszczysty
Π - pył
Gp - glina piaszczysta
G - glina
Gπ - glina pylasta
Gpz - glina piaszczysta zwięzła
Gz - glina zwięzła
Gπz - glina pylasta zwięzła
Ip - ił piaszczysty
I - ił
Iπ - ił pylasty

WILGOTNOŚĆ

- su - suchy
mw - mało wilgotny
w - wilgotny
nw - nawodniony

ZAGĘSZCZENIE

- ln - luźny
szg - średnio zagęszczony
zg - zagęszczony
bzg - bardzo zagęszczony

PLASTYCZNOŚĆ

- zw - zwarty
pzw - półzwarty
tpl - twaroplastyczny
pl - plastyczny
mpl - miękoplastyczny
pł - płynny

ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

- + - domieszki
/ - na pograniczu
// - przewarstwienia
/// - laminy
() - w nawiasie - określenia uzupełniające
[] - w nawiasie - parametry przybliżone, o charakterze orientacyjnym

WYSTĘPOWANIE WODY GRUNTOWEJ

- ▼7,64 - ustabilizowany poziom zwierciadła wody
92,40 - głębokość w m ppt./rzędna w m npm.
▽10,04 - nawiercony poziom zwierciadła wody
90,00 - głębokość w m ppt./rzędna w m npm.
| - grunty nawodnione

- ↑ - sączenie wody gruntowej
o zwierciadle napiętym

ZNAKI DOTYCZĄCE OZNACZENIA WARSTW, LINII I PUNKTÓW

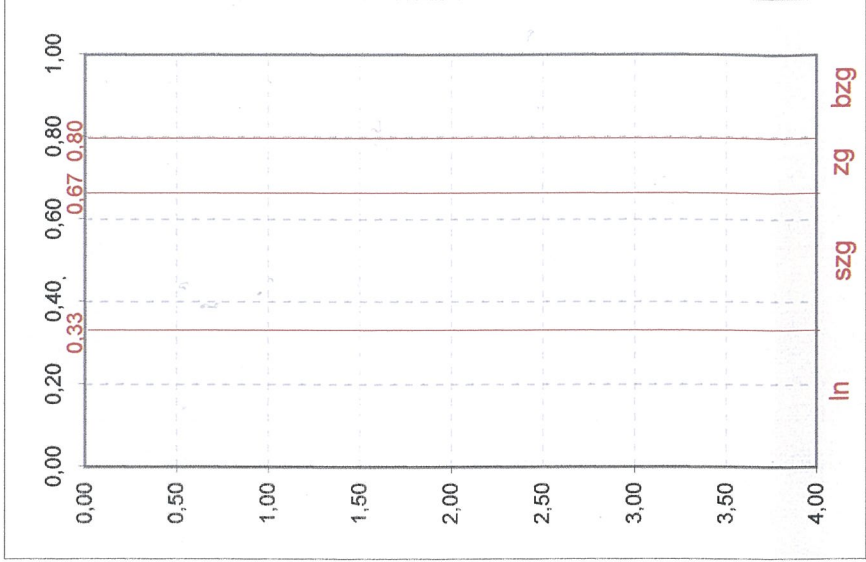
- 2 - otwór badawczy
101,51 - nr otworu/rzędna w m npm.

sondowan badawczych										nr. 4.1
Tematy: 1. Płock - przebudowa ulicy Stommy w Płocku wraz z brakującą infrastrukturą										
2. Prace remontowe na terenie Miejskiego Przedszkola nr 12 w Płocku										
Kod opracowania (Nr arch.): 3433ko-G-867-13										
Lokalizacja obszaru badań:										
- miejscowość: Płock										
- województwo: mazowieckie										
System sondowania: sonda penetracyjna SP-130										
Objaśnienia symboli i znaków wg załącznika nr 3										
Skala: 1: 40	Pp - Kp _a	Stan gruntu I _{sr} /I _{st}	Wilgotność	Poziom wody gruntowej w ppt.	▲ - nawiercony ▼ - ustalizowany	Profil litologiczny	Grubość warstwy w m	Opis litologiczny	Grupa nośności	Stratygrafia
Głębokość w m ppt.										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

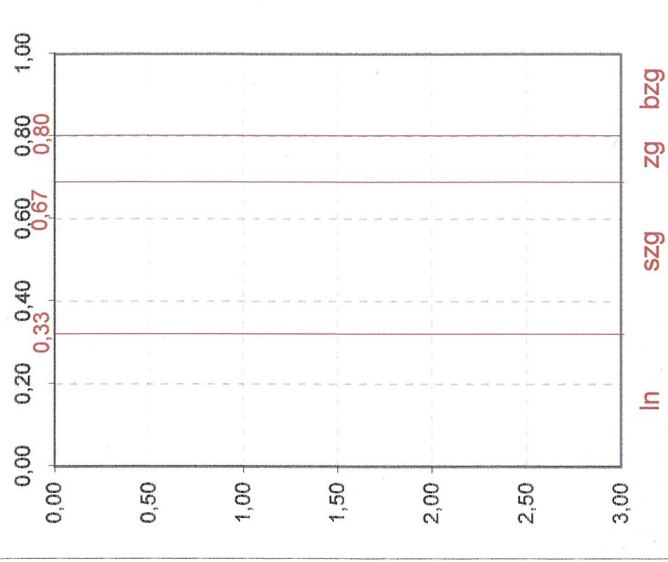
Wykres sondowania dynamicznego
sondą DPL - 10 kg wg PN-B-04452

poziomo - stopień zagęszczenia I_D
pionowo - głębokość w m ppt.

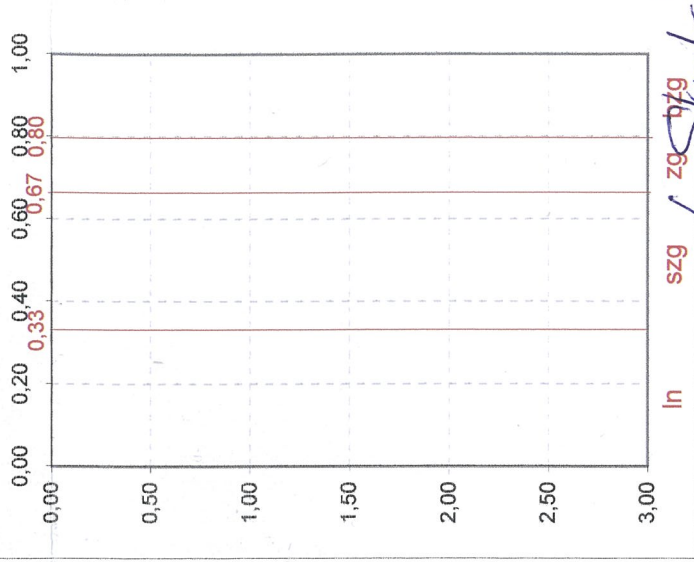
Sondowanie nr 1										Rzędna terenu w m npm.: 101,36
1	0,07	-	-	-	-	0,07	Asfalt	CZWARTORZĘD	Holocen	Pleistocen-Holocen
2	0,27	-	-	-	-	0,2	Beton			
3	0,9	40-60	mpl [0,52]	-	XXXXXX	0,63	NN (Pg+H), zielono-c.szary	G3/ G4	Holocen	Pleistocen-Holocen
4	1,4	60-80	pl [0,47]	-	XXXXXX	0,5	NN (Gp), zielonoszary			
5	2,2	40-60	mpl (0,52)	-	XXXXXX	0,8	Gp, zielonoszara	G3/ G4	Holocen	Pleistocen-Holocen
6	4,0	60-80	pl (0,47)	-	XXXXXX	1,8	Gp ///Pd, zielona			



Sondowanie nr 2										Rzędna terenu w m npm.: 101,51
1	0,05	-	-	-	-	0,05	Asfalt	CZWARTORZĘD	Holocen	Pleistocen-Holocen
2	0,25	-	-	-	-	0,2	Beton			
3	0,9	60-80	pl [0,47]	-	XXXXXX	0,65	NN (Pg+Pd), c.szary	G3/ G4	Holocen	Pleistocen-Holocen
4	1,5	-	-	-	XXXXXX	0,6	NN (Gp+H), c.szaro-zielony			
5	2,4	40-60	mpl (0,52)	-	XXXXXX	0,9	Gp ///Pd, zielonobrazowaa	G3/ G4	Holocen	Pleistocen-Holocen
6	3,0	60-80	pl (0,47)	-	XXXXXX	0,6	Gp ///Pd, zielonobrazowaa			



Sondowanie nr 3										Rzędna terenu w m npm.: 102,36
1	0,05	-	-	-	-	0,05	Asfalt	CZWARTORZĘD	Holocen	Pleist.-Holocen
2	0,20	-	-	-	-	0,15	Beton			
3	0,25	-	-	-	-	0,05	Tłuczeń	G3/ G4	Holocen	Pleist.-Holocen
4	0,9	60-80	pl [0,47]	-	XXXXXX	0,65	NN (Pg+H), c.szary			
5	1,9	80-100	pl [0,42]	-	XXXXXX	1,0	NN (Gp+H), brązowy	G3/ G4	Holocen	Pleist.-Holocen
6	3,0	100	pl (0,40)	-	XXXXXX	1,1	Gp ///Gp, szaro-brązowa			



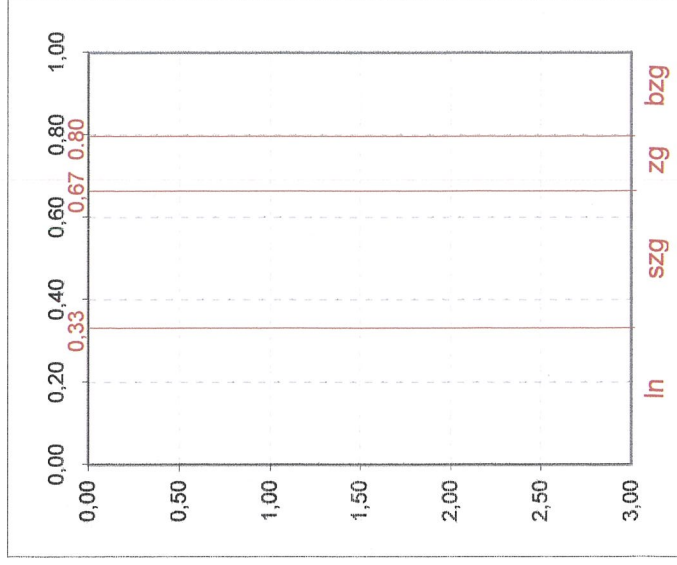
Zakres opracowania:
Opinia geotechniczna, dokumentacja badań
podłoża gruntowego i projekt geotechniczny

Opracowanie: mgr Łukasz Skrok
uprawnienia geologiczne: VII-1553

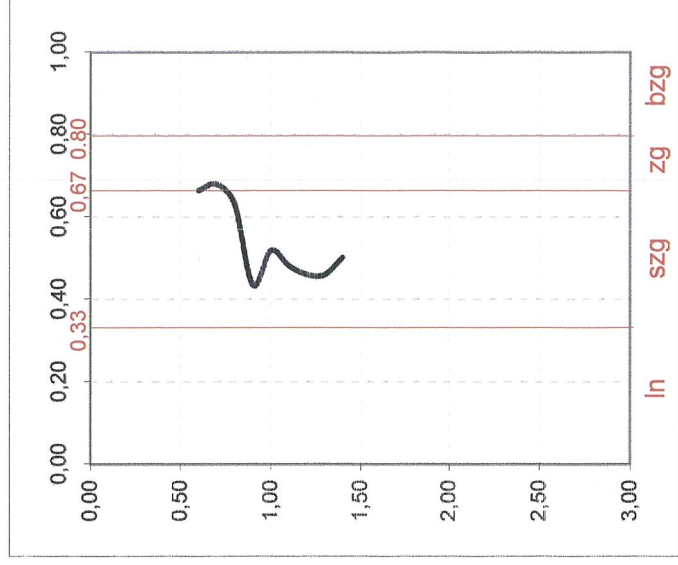
GEOBAD		Karta dokumentacyjna sondowań badawczych						Załącznik nr: 4.2	
Tematy: 1. Płock - przebudowa ulicy Stommy w Płocku wraz z brakującą infrastrukturą 2. Prace remontowe na terenie Miejskiego Przedszkola nr 12 w Płocku Kod opracowania (Nr arch.): 3433ko-G-867-13									
Lokalizacja obszaru badań:									
- miejscowość: Płock									
- województwo: mazowieckie									
System sondowania: sonda penetracyjna SP-130									
Objaśnienia symboli i znaków wg załącznika nr 3									
Skala: 1: 40	PP - kPa	Stan gruntu $I_{L/sr}$ / $I_{p/sr}$	Włgistość	Poziom wody grunтовой w ppt. ▲ - nawiercony ▼ - ustalizowany	Profil litologiczny	Grubość warstwy w m	Opis litologiczny	Grupa nośności podłoża GI	Stratygrafia
Głębokość w m ppt.									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Wykres sondowania dynamicznego
sondą DPL - 10 kg wg PN-B-04452

poziomo - stopień zagęszczenia I_b
pionowo - głębokość w m ppt.



Sondowanie nr 4									
Data: 02.12.2013 r.									
Rzędna terenu w m npm.: 101,43									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,2								
2	0,4								
3	0,9								
4	1,6								
5	2,2								
6	3,0								



Sondowanie nr 5									
Data: 02.12.2013 r.									
Rzędna terenu w m npm.: 102,26									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,4								
2	2,1								
3	3,0								

Zakres opracowania:
Opinia geotechniczna, dokumentacja badań
podłoża gruntowego i projekt geotechniczny