

ZLECENIODAWCA

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl

NR ZLECENIA / UMOWY

RPP/144/20

OBIEKT

Zbiornik wody czystej w Bukowcu
ul. Nowotomyska, 64-300 Bukowiec

TEMAT

Zbiornik wody czystej w Bukowcu
ul. Nowotomyska, 64-300 Bukowiec

KONSTRUKCJA

IMIĘ I NAZWISKO

DATA

PODPIS

ZESPÓŁ AUTORSKI

mgr inż. Marcin Gzielo
nr upr. WKP/0181/PWOK/05

09.2020 r.

KIEROWNIK ZESPOŁU

mgr inż. Marcin Jachimowski
nr upr. 7131-7132/153/PW/2001

09.2020 r.

SPRAWDZIŁ

mgr inż. Dariusz Siwczak
nr upr. WKP/0015/POOK/16

09.2020 r.

EGZEMPLARZ NADZOROWANY NUMER



Spis treści

I. OPIS TECHNICZNY

1. Inwestor	3
2. Podstawa opracowania	3
3. Przedmiot i zakres opracowania	3
4. Warunki geologiczne	3
5. Rozwiązania konstrukcyjne	12
5.1 Materiały konstrukcyjne	12
5.2 Budowa fundamentu pod gotowy prefabrykowany zbiornik stalowy	12
5.3 Budowa fundamentu pod gotowy kontener stalowy	16
6. Uprawnienia i przynależność do izby inżynierów	17

II. RYSUNKI

K/01 FUNDAMENT POD ZBIORNIK - RZUT

K/02 FUNDAMENT POD ZBIORNIK - PRZEKRÓJ

K/03 FUNDAMENT POD KONTENER 3x4m

I. OPIS TECHNICZNY

1. Inwestor

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
ul. Targowa 8, 64-300 Nowy Tomyśl

2. Podstawa opracowania

Opracowanie zostało wykonane w oparciu o następujące materiały:

- Zlecenie zamawiającego,
- Opis przedmiotu zamówienia dot. wykonania projektu budowlanego,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu inwestycji,
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną wykonana przez firmę Geopartners,
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690),
- Informacje uzyskane od Inwestora.

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany przedsięwzięcia pt. „Budowa zbiornika wody czystej w Bukowcu”.

W ramach zadania przewidziano:

- budowę gotowego, stalowego zbiornika wraz żelbetowymi fundamentami.

4. Warunki geologiczne

Na podstawie dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne na działce o nr ewid. 83 położonej w miejscowości Bukowiec, wykonanej przez firmę Geopartners z Poznania określono warunki posadowienia obiektów oraz rodzaj gruntu występującego w poziomie posadowienia.

Wyciąg z dokumentacji geologicznej:

4. Budowa geologiczna

Na podstawie otworu badawczego, wykonanego do głębokości 6,0 m p.p.t., stwierdzono, że w podłożu opisywanego terenu, poniżej zalegającej od powierzchni warstwy gleby, występują utwory czwartorzędowe reprezentowane przez wodnolodowcowe grunty niespoiste (piaski drobne i piaski średnie) oraz grunty spoiste (piaski gliniaste) zlodowacenia północnopolskiego.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na karcie dokumentacyjnej otworu badawczego (załącznik 5).

Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów wg PN-88/B-04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów.

5. Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wiercenia badawczego, sondowania DPL oraz prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w dwa pakiety, w obrębie których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych (załącznik 4). Kryterium wydzielenia warstw geotechnicznych był parametr stopnia zagęszczenia (I_D) i stopnia plastyczności (I_L).

PAKIET I – obejmuje grunty niespoiste w badanym podłożu. Zaliczono do niego czwartorzędowe utwory sandrowe piaszczyste. W pakiecie tym wydzielono dwie warstwy geotechniczne:

warstwa IA – to piaski drobne w stanie zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,69$; ($I_D^{(d)} = 0,62$);

warstwa IB – to piaski średnie z domieszką żwiru i otoczków przewarstwione piaskiem gliniastym w stanie bardzo zagęszczonym, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,80$; ($I_D^{(d)} = 0,72$);

PAKIET II – w jego skład wchodzi grunty spoiste występujące w badanym podłożu. Zaliczono do niego plejstoceny utwory zlodowacenia północnopolskiego. Są to nieskonsolidowane grunty sandrowe i w związku z ich genezą przyjęto dla nich kategorię genetyczną „B” wg PN-81/B-03020. W pakiecie tym wydzielono jedną warstwę geotechniczną:

warstwa II A – to piaski gliniaste przewarstwione piaskiem drobnym oraz piaski gliniaste przewarstwione piaskiem średnim z domieszką żwiru przewarstwiony piaskiem drobnym w stanie półzwałym i twardoplastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L^{(6)} = 0,05 - 0,10$; $(I_L^{(6)} = 0,06 - 0,11)$.

W powyższym podziale na warstwy geotechniczne nie uwzględniono występującej od powierzchni terenu warstwy gleby.

Gleba złożona jest z piasku drobnego humusowego i stanowi warstwę o miąższości 0,40 m p.p.t.

Parametry geotechniczne podłoża określono metodą „B” wg Polskiej normy PN-81/B-03020 na podstawie ustaleń zależności korelacyjnych. Przyjęto współczynnik materiałowy γ o wartości 0,9 lub 1,1.

6. Warunki hydrogeologiczne

W podłożu omawianego terenu występują przepuszczalne piaski drobne i piaski średnie oraz słabo przepuszczalne piaski gliniaste.

W trakcie badań terenowych przeprowadzonych we wrześniu 2020 roku występowanie zwierciadła wód gruntowych stwierdzono na głębokości 2,7 m p.p.t. tj. na rzędnej 87,90 m n.p.m.

Piaski drobnoziarniste warstwy I A charakteryzują się średnią przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie około 0,86 – 8,64 [m/d].

Piaski średnioziarniste warstwy I B charakteryzują się dobrą przepuszczalnością, natomiast ich wskaźnik filtracji oscyluje w zakresie około 8,64 – 86,4 [m/d].

Szczegółowy opis rodzaju zwierciadła i poziomu wody gruntowej, znajduje się na karcie dokumentacyjnej (załącznik 5).

7. Wnioski

Podane w niniejszej dokumentacji wyniki badań przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.

Stan badań aktualny jest na dzień 22 września 2020 r.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, iż w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowo-wodne (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 poz. 463).

Wyniki badań przedstawiono na karcie dokumentacyjnej, przy czym na wymienionym załączniku podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych pakietów i warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

8. Zalecenia geotechniczne

Na obecnym etapie można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Istniejąca od powierzchni warstwa gleby jest nieprzydatna do posadowienia – zaleca się ją usunąć.
2. Poziom przemarzania gruntu dla województwa wielkopolskiego na badanym obszarze wynosi 0,80 m p.p.t. – zaleca się posadowienie poniżej tego poziomu.
3. W trakcie badań terenowych przeprowadzonych we wrześniu 2020 roku występowanie zwierciadła wód gruntowych stwierdzono na głębokości 2,7

m p.p.t. tj. na rzędnej 87,90 m n.p.m.. W skali rocznej poziom zwierciadła wody może ulegać wahaniom w zakresie +/- 1,0 m.

4. Z uwagi na występowanie przypowierzchniowej warstwy gruntów piaszczystych, które zalegają na utworach spoistych, istnieje ryzyko pojawienia się w ich obrębie zwierciadła wody przypowierzchniowej (zaskórnej) związanego z opadami atmosferycznymi i/lub roztopami.
5. Fundamenty należy zaprojektować oraz wykonać zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020. Należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
 - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarzeniem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych;
 - zalaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
 - wilgocią kapilarną;
 - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.
6. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi około $\pm 0,10$ m, co wynika z techniki wykonanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
7. Biorąc pod uwagę rodzaj obiektu oraz stwierdzone warunki gruntowo-wodne dla planowanej inwestycji proponuje się przyjąć I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych – ostateczną kategorię określi Projektant.
8. Na etapie budowy należy mieć na uwadze fakt, iż występujące poniżej poziomu posadawienia grunty spoiste posiadają charakter tiksotropowy i są bardzo wrażliwe na zmiany wilgotności, przy dodatkowym nawodnieniu pod wpływem drgań – bardzo łatwo ulegają uplastycznieniu, a nawet

Wartości charakterystyczne (n) parametrów warstw geotechnicznych

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoiwstych	stopień zagęszczenia	stopień plastyczności	wilgotność naturalna	gęstość właściwa	gęstość objętościowa	spójność	kąt tarcia wewnętrzznego	edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	edometryczny moduł ścisłości wtórnej	moduł odkształcenia pierwotnego	zawartość części organicznych	klasa zawartości węglanów
			I_D [-]	I_L [-]	W_n [%]	ρ_s [$t \cdot m^{-3}$]	ρ [$t \cdot m^{-3}$]	C_u [kPa]	φ_0 [°]	M_0 [MPa]	M [MPa]	E_0 [MPa]	I_{om} [%]	[-]
I A	Pd	-	0,69 [1]	-	5 [3]	2,65 [3]	1,70 [3]	-	31,3 [3]	87,13 [3]	108,91 [3]	64,72 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	-	0,62	-	5,5	2,39	1,53	-	28,2	78,42	98,02	58,25	-	-
I B	Ps+Ż+KO//Pg	-	0,80 [1]	-	12/18 [3]	2,65 [3]	1,90/2,05 [3]	-	34,9 [3]	154,33 [3]	171,47 [3]	129,23 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	-	0,72	-	13,2/19,8	2,39	1,71/1,84	-	31,4	138,90	154,32	116,31	-	-
II A	Pg//Ps+Ż//Pd, Pg//Pd	B	-	0,10 [1]	13 [3]	2,65 [3]	2,15 [3]	35,48 [3]	20,1 [3]	48,09 [3]	64,10 [3]	36,55 [3]	-	-
	Wartości obliczeniowe parametru	B	-	0,11	14,3	2,39	1,94	31,93	18,1	43,28	57,69	32,90	-	-

[1] - wartość wyznaczona w badaniach terenowych

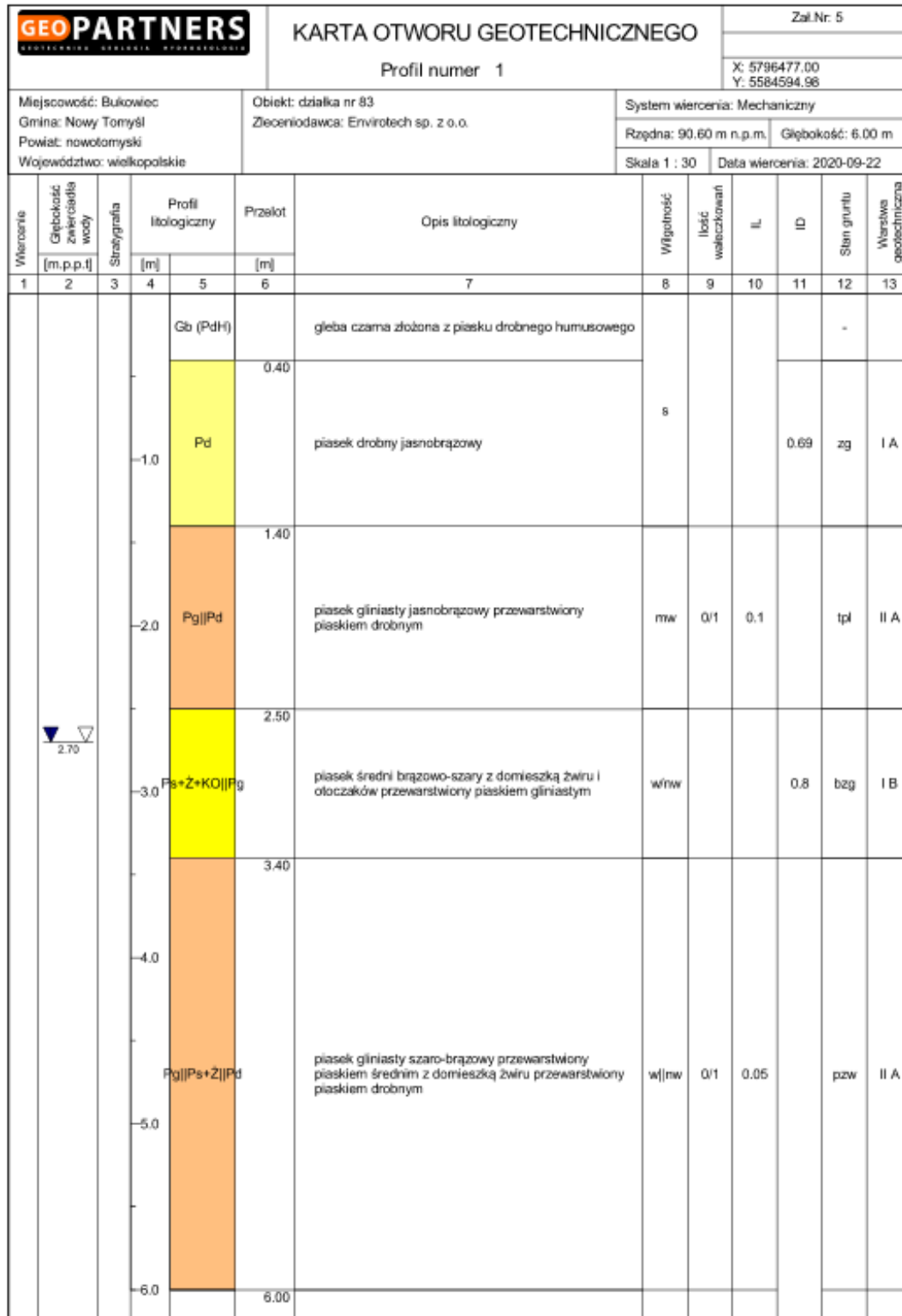
[2] - wartość wyznaczona w badaniach laboratoryjnych

[3] - wartość wyznaczona w oparciu o nomogramy PN-B/81-03020

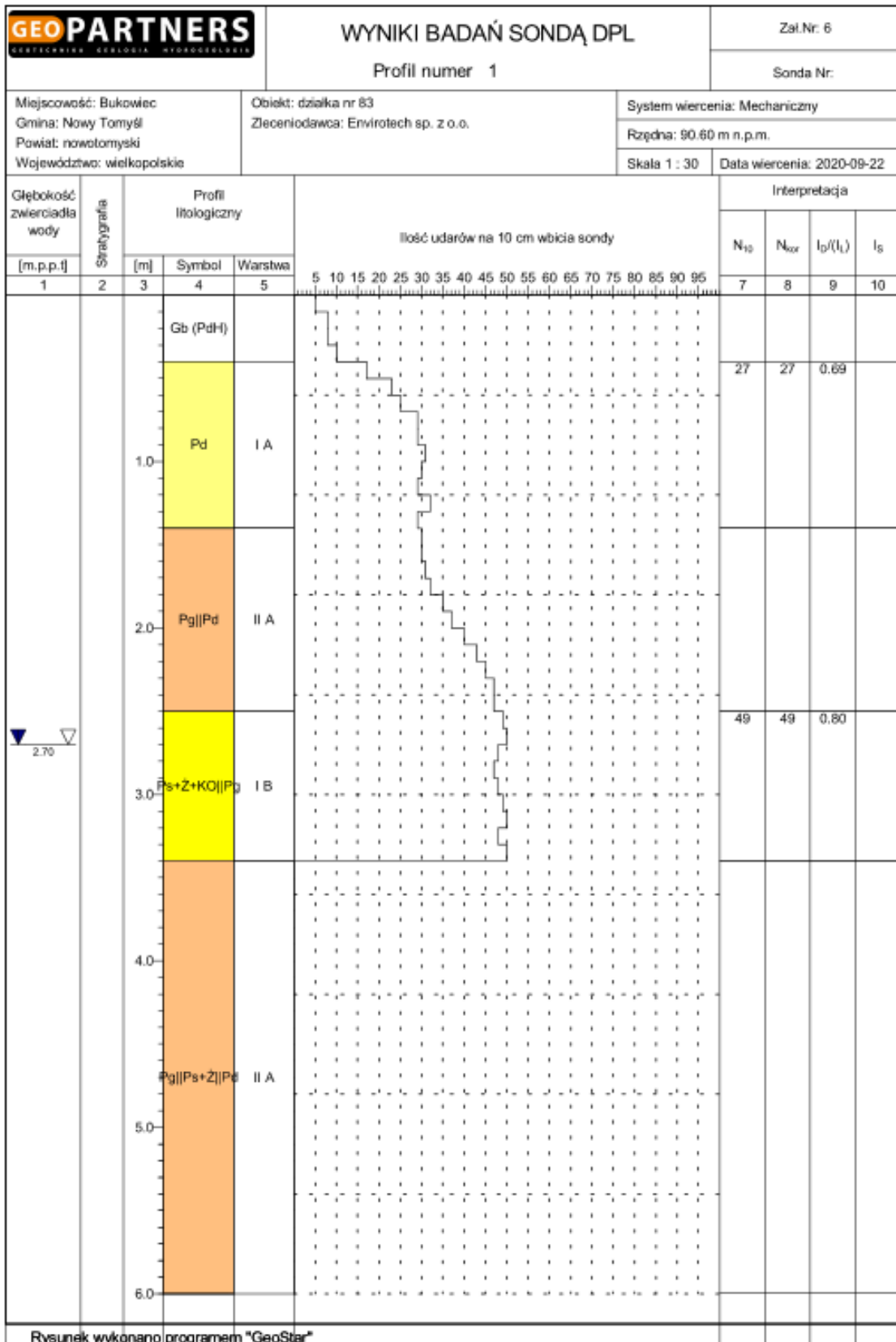


Załącznik 4

... X



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Na podstawie podanych parametrów obliczono nośność podłoża. Przyjęto naprężenia nie przekraczające 150kPa.

Wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją geologiczną.

Obliczenie nośności podłoża gruntowego:

ODPÓR JEDNOSTOWY GRUNTU				
1. PARAMETRY GEOTECHNICZNE PODŁOŻA				
WARSTWA ZALEGAJĄCA POWYŻEJ POSADOWIENIA -			PIASEK DROBNY	
ρ_D [kg/m ³]=	1530	$\gamma = 0,9$	ρ_{Dr} [kg/m ³]= 1377	
WARSTWA NAJSŁABSZĄ ZALEGAJĄCĄ PONIŻEJ POSADOWIENIA -			PIASEK DROBNY	
ID	0,62			
ρ_B [kg/m ³]=	1530	$\gamma = 0,9$	ρ_{Br} [kg/m ³]= 1377	
ϕ_{ur}	31,3	$\gamma = 0,9$	$\phi_{ur} = 28,17$	
c_{ur} [kPa]=	0	$\gamma = 0,9$	c_{ur} [kPa]= 0	
WSPÓŁCZYNNIKI NOŚNOŚCI GRUNTU				
$N_D := e^{\pi \cdot \tan(\phi_{ur})} \cdot \left(\tan\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi_{ur}}{2}\right) \right)^2$		ND=	15,00	
$N_C := (N_D - 1) \cdot (\tan(\phi_{ur}))^{-1}$		NC=	26,14	
$N_B := 0.75 \cdot (N_D - 1) \cdot \tan(\phi_{ur})$		NB=	5,62	
2. ODPÓR JEDNOSTOWY PODŁOŻA DLA PŁYTY FUNDAMENTOWEJ				
2.1	SZEROKOŚĆ PŁYTY	B[m]=	1,00 B/L=0	
	GŁĘBOKOŚĆ POSADOWIENIA	D _{min} [m]=	0,80	
$q_f := 1 \cdot N_C \cdot c_{ur} + 1 \cdot N_D \cdot \rho_{Dr} \cdot g \cdot D_{min} + 1 \cdot N_B \cdot \rho_{Br} \cdot g \cdot B$			q _f [kPa]=	238
$q_{fo} := 0.9 \cdot 0.9 \cdot q_f$			q _{fo} [kPa]=	193
Naprężenia na grunt				
od zbiornika	75 kPa			
od płyty	25 kPa			
RAZEM	100 kPa	<<<	193 kPa	
warunek spełniony				

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych – Dz. U. z 2012 poz. 463)

przyjęto I kategorię geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.

5. Rozwiązania konstrukcyjne

5.1 Materiały konstrukcyjne

Beton C30/37 (B-37), C20/25 WODOSZCZELNY W8, MROZOODPORNY F100,
Stal zbrojeniowa A-IIIIN (RB500W lub B500A)

5.2 Budowa fundamentu pod gotowy prefabrykowany zbiornik stalowy

Fundament pod zbiornik zaprojektowano w oparciu kartę techniczną gotowego zbiornika stalowego dla $\phi 4500$ – szczegółowe informacje wg proj. Technologicznego (ZRP 3 typ A, $V=100m^3$).

Pod zbiornik zaprojektowano żelbetowy fundament. Fundament przyjęto jako płytowy o wysokości 100cm, średnicy zewnętrznej $\phi 465$ cm. Przyjęto siatkę górną i dolną z prętów $\phi 12$ o oczkach 20/20cm.

Przyjęto beton zagęszczonego klasy B37, W8, F100.

Fundament zabezpieczyć masami bitumicznymi lub innymi materiałami przeznaczonymi do izolacji przeciwwilgociowej.

W fundamentach umieścić uziom wg proj. elektrycznego.

Zbrojenie i gabaryty według rysunków szczegółowych.

Na górnej powierzchni płyty żelbetowej należy wykonać izolację z elastycznych materiałów przeznaczonych dla ochrony żelbetowych konstrukcji.

Proponuję się hydroizolację membranową nanoszoną metodą natryskową na bazie żywicy polimocznikowej i poliuretanowej.

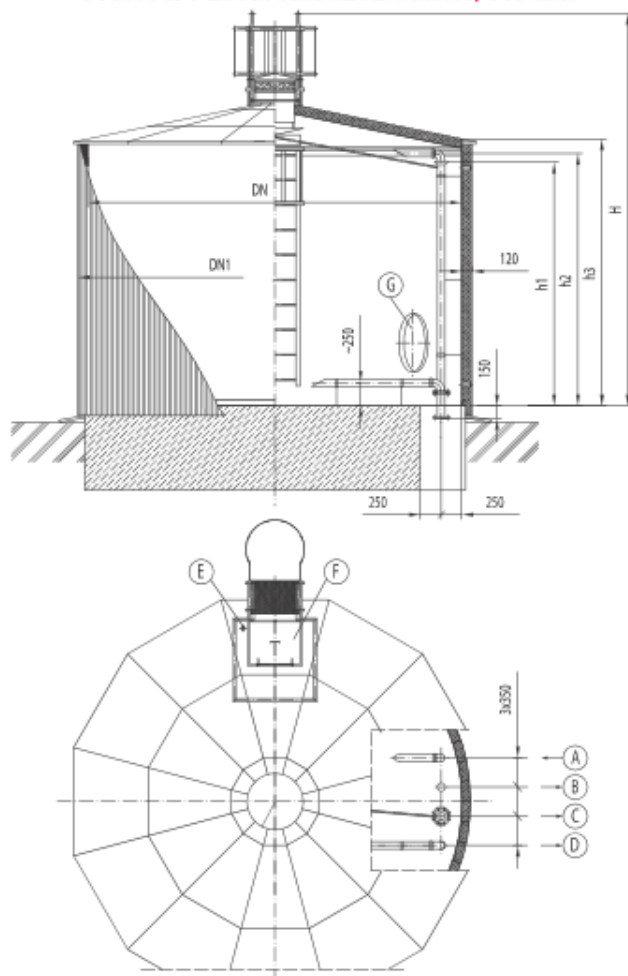
Zaleca się membrany natryskowe dwuskładnikowe, bezrozpuszczalnikowe o wysokiej odporności chemicznej. Izolacja powinna być odporna na ścieranie, zdolna do przenoszenia drobnych zarysowań a także elastyczna w niskich temperaturach w zakresie do $-30^{\circ}C$.

Przed wykonaniem fundamentów należy potwierdzić przyjęte urządzenia technologiczne. Wykonawca powinien zapoznać się z DTR urządzeń w celu określenia umiejscowienia ewentualnych otworów i przejść w fundamentach.

Otwór technologiczny (komorę przyłączeniową) w fundamencie wykonać według wytycznych dostawcy zbiornika.

Wokół zbiornika należy wykonać opaskę obwodową, np. z kostki betonowej o szerokości min. 60cm.

PIONOWY ZBIORNIK RETENCYJNY, TYP ZRP



OPIS KRÓCÓW

A: króciec tłoczny, B: króciec spustowy, C: króciec przelewowy, D: króciec ssący, E: króciec sondy pomiarowej, F: otwór górny, G: otwór rewizyjny dolny

PODSTAWOWE WYMIARY ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

Typ	Pojemność całkowita V [m ³]		Średnica nominalna DN [mm]		Średnica zewnętrzna (z izolacją) DN1 [mm]		Wysokość całkowita H [mm]	Wysokość (przelew) h1 [mm]	Wysokość (tłoczenie) h2 [mm]	Wysokość płaszczu h3 [mm]	Orientacyjna masa zbiornika [kg]	
	Wykonanie A	Wykonanie B	Wykonanie A	Wykonanie B	Wykonanie A	Wykonanie B					bez izolacji	z izolacją
ZRP 1	50	58	4500	4800	4740	5040	4200	3000	3100	3200	5000	5300
ZRP 2	75	87	4500	4800	4740	5040	5800	4600	4700	4800	6000	6400
ZRP 3	100	114	4500	4800	4740	5040	7300	6100	6200	6300	6900	7400
ZRP 4	125	144,7	4500	4800	4740	5050	9000	7800	7900	8000	7800	8400
ZRP 5	150	171,8	4500	4800	4740	5050	10500	9300	9400	9500	8900	9600

Większe objętości zbiorników wykonywane są wg innego typoszeregu. Dla podanych wymiarów przyjmuje się tolerancje zgodne z obowiązującymi przepisami.

KRÓCCE ZBIORNIKÓW RETENCYJNYCH

Typ	Króciec tłoczny „A” [mm]	Króciec spustowy „B” [mm]	Króciec przelewowy „C” [mm]	Króciec ssący „D” [mm]	Króciec sondy pomiarowej „E” [cal]	Właz rewizyjny w dachu „F” [mm]	Właz rewizyjny w płaszczu „G” [mm]
ZRP 1	80	100	100	100	1½	500/600	600
ZRP 2	100	150	150	150			
ZRP 3	100	150	150	150			
ZRP 4	100	150	150	150			
ZRP 5	150	200	200	200			

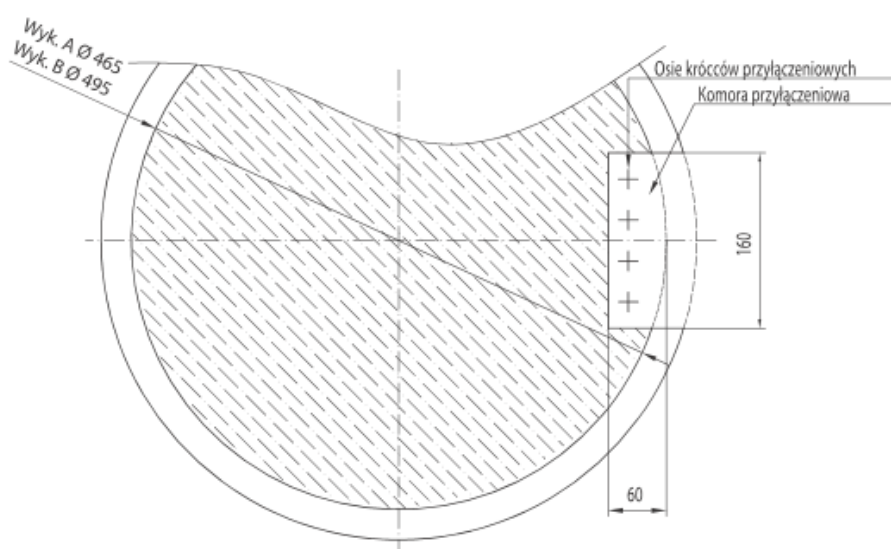
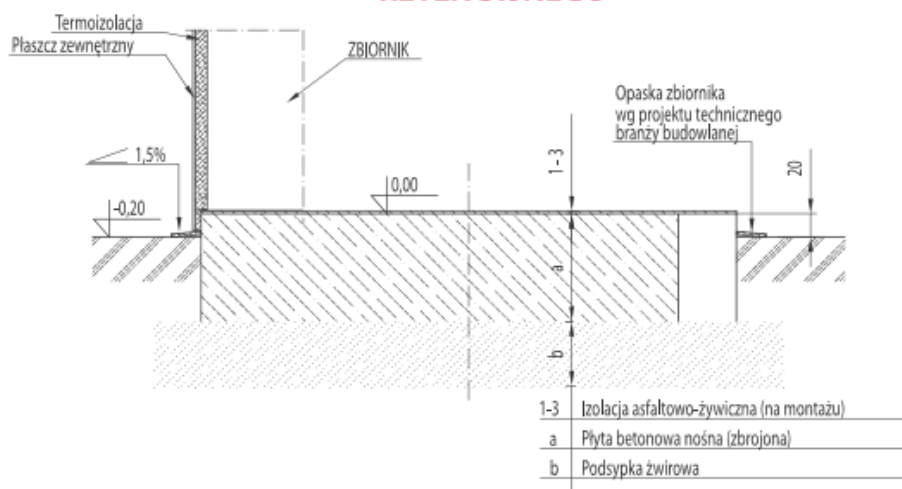
UWAGA: Średnice i usytuowanie króćców przyłączeniowych mogą być wykonywane indywidualnie, wg zamówienia, zgodnie z projektem instalacyjnym. Dla podanych wymiarów przyjmuje się tolerancje zgodne z obowiązującymi przepisami.

KONSTRUKCJE NIE OBJĘTE TYPOSZEREGIEM

Zbiorniki retencyjne o objętości nie określonej w typoszeregu wykonywane są na podstawie indywidualnych wytycznych Zamawiającego. W przypadku zamówienia należy podać następujące informacje:

- pojemność nominalną zbiornika,
- średnicę lub wysokość zbiornika,
- wielkość, ilość oraz usytuowanie króćców przyłączeniowych,
- wielkość oraz ilość włazów rewizyjnych,
- miejsce eksploatacji zbiornika (zbiornik zewnętrzny, zbiornik stojący w budynku).

WYTYCZNE BUDOWLANE POD FUNDAMENT PIONOWEGO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO



UWAGA

1. Powyższe wytyczne służą do opracowania projektu konstrukcyjnego fundamentu.
2. Wysokość „a”, „b” określone indywidualnie dla danej lokalizacji zbiornika.
3. Przykładowe naciski na fundament: dla zbiornika $V=100 \text{ m}^3$ wynoszą $P_{DN465} = 0,068 \text{ MPa}$ i $P_{DN495} = 0,06 \text{ MPa}$.
4. Opaskę odprowadzającą wody deszczowe z płaszczyzny zbiornika wg własnych rozwiązań wykonuje zamawiający lub wykonawca fundamentu.
5. Wymiary na rysunku „WYTYCZNE BUDOWLANE POD FUNDAMENT PIONOWEGO ZBIORNIKA RETENCYJNEGO” podano w cm.

5.3 Budowa fundamentu pod gotowy kontener stalowy

Fundament pod kontener zaprojektowano w oparciu kartę techniczną kontenera stalowego 3x4m.

Pod kontener zaprojektowano żelbetowy fundament. Fundament przyjęto jako płytowy o wysokości 20cm. Przyjęto siatkę górną i dolną z prętów $\phi 10$ o oczkach 20/20cm.

Grunt – piasek średni należy zagęścić do $I_s=0,98$, następnie wykonać podbeton B15 gr. 15cm a na nim ułożyć izolację przeciwwilgociową.

Przyjęto beton zagęszczonego klasy B25, W8, F100 dla płyty fundamentowej.

Fundament zabezpieczyć masami bitumicznymi lub innymi materiałami przeznaczonymi do izolacji przeciwwilgociowej.

W fundamentach umieścić uziom wg proj. elektrycznego.

Zbrojenie i gabaryty według rysunków szczegółowych.