

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Opis technicznystr. 2
2. Obliczenia statyczne.....str. 11

RYSUNKI

- Rys. nr K01- Płyta fundamentowa zbiornika wody
- Rys. nr K02 – Przekrój A-A – etap I , etap II
- Rys. nr K03 – Przekrój A-A – etap III , szczegół „A”
- Rys. nr K04 – Pręty zbrojeniowe płyty fundamentowej
- Rys. nr K05 – Uziom zbiornika wody
- Rys. nr K06 – Przekrój i elewacja zbiornika na wodę
- Rys. nr K07 – Szczegół kotwienia zbiornika
- Rys. nr K08 – Płyta fundamentowa pod budynek SUW
- Rys. nr K09 – Posadowienie przepompowni PS-1
- Rys. nr K10 – Zabezpieczenie wykopu przepompowni PS-1

OPIS TECHNICZNY
DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO FUNDAMENTÓW
POD ZBIORNIK WODY CZYSTEJ, BUDYNEK STACJI UZDATNIANIA WODY I
POSADOWIENIE PRZEPOMPOWNI PS-1

1. Podstawa opracowania

- projekt zagospodarowania działki
- mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych
- projekt technologiczny
- wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe
- badania geotechniczne terenu inwestycji wykonane przez BPIŚiM EKOPROJEKT Sp. z o.o. w Zielonej Górze z lipca 2013 roku
- dokumentacja hydrogeologiczna wykonana przez Zielonogórskie Przedsiębiorstwo Elektryfikacji i zaopatrzenia w Wodę ELWOD w Zielonej Górze z lutego 1971 roku
- obowiązujące przepisy i normy

PN-81-B-03020 – Grunty budowlane . Posadowienie bezpośrednie budowli

PN-82-B-02000- Obciążenia budowli .Zasady ustalania wartości.

PN-82/B-02001- Obciążenia budowli .Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003- Obciążenia budowli .Zasady ustalania wartości.

PN-90/B-03200 –Konstrukcje stalowe –obliczenia statyczne i projektowanie

PN – B-03264:1999/2002- Konstrukcje żelbetowe –obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN 206-1:2003 – Beton cz. 1 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN – B -06050 – Geotechnika . Roboty ziemne

2.0. Przedmiot inwestycji, zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym branży konstrukcyjnej w zakresie posadowienia obiektów na terenie stacji uzdatniania wody oraz posadowienia przepompowni ścieków PS-1 dla zadania „Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w miejscowości Dalków w gminie Gostyń”.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje :

- projekt fundamentu pod zbiornik wody czystej (obiekt nr 2)
- projekt fundamentów pod kontenerową stację uzdatniania wody (obiekt nr 1)
- projekt posadowienia przepompowni PS-1

3.0. Warunki gruntowo – wodne

ZESTAWIENIE SZCZEGÓŁOWYCH
PROFILI WYKONANYCH PENETRACYJNYCH
SOND GEOTECHNICZNYCH
„DALKÓW - nowa lokalizacja SUW”

SONDA Nr S-1

rzt. 137,24 npm

wyk. 31.07.2013r.

m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,5 - Gb(π /G π H, c. brązowy)

- w-wa nr I

- 0,5 ÷ 0,9 - π +H, c. brązowy pl/tpl

 - 0,9 ÷ 1,2 - π , beżowy tpl/pl

- w-wa nr II

- 1,2 ÷ 1,9 - G π , pomarańczowo-brązowa tpl/pl →pl/tpl

- 1,9 ÷ 2,7 - $\pi \rightarrow \pi p // Pg$, pomarańczowo-brązowy pl/tpl

- 2,7 ÷ 3,3 - $Pg \rightarrow Pg // G // Pd$ zgl, żółto-brązowo-rdzawy \rightarrow c. żółto-brązowy pl - **w-wa nr III**

- 3,3 ÷ 3,5 - Pd zgl, żółto-pomarańczowo-brązowy szg
- 3,5 ÷ 3,7 - $Gz // Pd$, j. szara//żółto-brązowa pl/tpl - **w-wa nr IV**
- 3,7 ÷ 3,8 - $Ps + zgl + \dot{z}$, żółto-pomarańczowo-rdzawy szg/zg

- 3,8 ÷ 4,7 - Pd, j. szary szg/zg - **w-wa nr V**

- 4,7 ÷ 5,0 - Ps zgl, c. żółto-pomarańczowy szg/zg - **w-wa nr IV**
- **zwierciadło wody napięte - 3,30 i 3,70m ppt, ustabilizowane - 2,95m ppt (134,29 npm);**

SONDA Nr S-2

rzt. 136,68m npm

wyk. 31.07.2013r.
m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,4 - $Gb (\pi / G \pi H)$, c. brązowy
- 0,4 ÷ 0,7 - $\pi + H$, c. brązowy pl/impl - **w-wa nr I**

- 0,7 ÷ 1,4 - $\pi / G \pi \rightarrow \pi$, żółto-pomarańczowo-brązowy pl \rightarrow pl/tpl - **w-wa nr II**

- 1,4 ÷ 1,8 - $Pg \rightarrow Pg / Pd$ zgl, c. żółto-brązowy tpl/pl \rightarrow pl/tpl \rightarrow pl/tpl/szg - **w-wa nr III**

- 1,8 ÷ 2,3 - Ps / Pd zgl \rightarrow Ps zgl, c. żółty \rightarrow żółty szg
- 2,3 ÷ 2,4 - Gz , j. żółto-szara tpl/pl - **w-wa nr IV**
- 2,4 ÷ 2,5 - Ps zgl + \dot{z} , c. żółto-brązowy szg

- 2,5 ÷ 4,7 - J , j. żółto-szary//pomarańczowy \rightarrow j. szaro-żółty//c. żółty tpl
- 4,7 ÷ 5,4 - $J \pi$, żółto-szary tpl - **w-wa nr VII**
- 5,4 ÷ 6,0 - $J \pi$, niebiesko-szary \rightarrow niebieski tpl/pzw
- **sączenie wody na głębokości - 2,5m ppt (134,18m npm)**

SONDA Nr S-3

rzt. 136,61m npm

wyk. 31.07.2013r.
m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,4 - $Gb (\pi H)$, c. brązowy - **w-wa nr I**
- 0,4 ÷ 0,9 - $\pi (\pi p + H)$, c. brązowy pl \rightarrow pl/tpl

- 0,9 ÷ 1,2 - π , j. beżowy tpl
- 1,2 ÷ 1,7 - $\pi / G \pi \rightarrow \pi$, pomarańczowo-brązowy tpl/pl \rightarrow pl/tpl - **w-wa nr II**
- 1,7 ÷ 2,3 - $\pi / \pi p$, brązowo-pomarańczowy pl/tpl

- 2,3 ÷ 2,5 - Pd zgl/Pg, żółto-pomarańczowo-brązowy szg/zg - **w-wa nr IV**
- 2,5 ÷ 3,3 - Pd/Ps zgl \rightarrow Ps zgl, j.szary \rightarrow żółto-brązowy szg/zg

- 3,3 ÷ 3,5 - $Ps + \dot{z} + dr. K.$, szaro-żółty szg/zg
- 3,5 ÷ 4,7 - Ps l.zgl., żółto-brązowy szg/zg - **w-wa nr VI**
- 4,7 ÷ 5,6 - Ps / Pd l. zgl., szro-brązowo-żółty szg/zg

- 5,6 ÷ 6,0 - Pd zgl/Pg, żółto-brązowy zg/szg - **w-wa nr IV**
- **zwierciadło wody swobodne na głębokości - 2,60m ppt (134,01m npm);**

SONDA Nr S-4

rzt. 136,03m npm

wyk. 21.09.2013r.
m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,5 - Gb(π /G π + H, c. brązowy - w-wa nr I
- 0,5 ÷ 0,9 - π /G π + śl. H, brązowy pl/mpl

- 0,9 ÷ 1,7 - π /G π → π → π /G π , brązowo-żółty pl/tpl - w-wa nr II

- 1,7 ÷ 1,9 - Ps zgl/Pg, j.żółto-brązowy szg - w-wa nr IV

- 1,9 ÷ 2,3 - Pg/Ps zgl//Ps zgl, żółto-brązowy pl - w-wa nr III

- 2,3 ÷ 3,1 - Ps I.zgl//Ps zgl/Pg//Ps, żółty//żółto-brązowy szg/zg - w-wa nr VI

- 3,1 ÷ 3,6 - J π , j. brązowo-żółty tpl/pl → tpl - w-wa nr VII
- 3,6 ÷ 3,8 - J//Pd (wtrącenia), j. szary//c. żółto-pomarańczowy tpl/pl
- 3,8 ÷ 5,0 - J → J π , szary → j. zielonakawo-szary → j. niebieski tpl/pl → tpl
- **zwierciadło wody napięte - 2,30 m ppt, ustabilizowane - 2,22 ppt (133,81m npm);**
- **sączenia wody na głębokości - 3,65 i 3,70m ppt;**

SONDA Nr S-5

rzt. 135,05m npm

wyk. 31,07.2013r.
m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,4 - Gb(π + H, c. brązowy)
- 0,4 ÷ 1,1 - π → π /G π → π , j. brązowy → j. żółto-brązowy pl/tpl
- 1,1 ÷ 1,4 - π / π P, j. brązowo-pomarańczowy pl
- 1,4 ÷ 1,6 - Pg, j. żółto-brązowy pl
- 1,6 ÷ 1,8 - Ps zgl, żółto-brązowy szg
- 1,8 ÷ 2,1 - Gp//Ps zgl, żółto-brązowa pl
- 2,1 ÷ 2,3 - Ps zgl + dr. K., c. żółto – brązowy szg/zg
- 2,3 ÷ 3,0 - J π , kremowy//płomienisty tpl
- **zwierciadło wody napięte - 1,60 i 2,10 m ppt, ustabilizowane - 0,90m ppt (134,15m npm);**

SONDA Nr S-6

rzt. 133,35m npm

wyk. 31,07.2013r.
m. Dalków

- 0,0 ÷ 0,3 - NN/NB (żużel + fr. gruzu, szaro-czarny)
- 0,3 ÷ 0,4 - NN (Ps + H + fr. gruzu, c. brązowy) szg
- 0,4 ÷ 0,8 - NN (Gruz ceglany + Ps + śl. H, j. brązowy)szg
- 0,8 ÷ 1,1 - NN (PsH + dr. k + fr. Gruz, c.czary) szg/l π
- 1,1 ÷ 1,5 - NN (Pg + ż + fr. gruzu, c. szary) pl/tpl
- 1,5 ÷ 1,8 - Pg + ż, c. szary pl/tpl
- 1,8 ÷ 2,1 - G π / π + H, c. szara pl
- 2,1 ÷ 2,5 - Nm π g, c.szary pl/mpl
- 2,5 ÷ 3,3 - Trd + Pd zamulony, c. brunatny mpl
- 3,3 ÷ 3,7 - KO + ż + okr. H + fr. zbutw.D, brązowe l π
- 3,7 ÷ 3,8 - Ps + π + okr.H, j.szary l π /szg
- 3,8 ÷ 4,3 - Ps I. zail., j.szary szg
- 4,3 ÷ 5,0 - Pr + ż/Po, j.szary szg
- **zwierciadło wody napięte – 3,30m ppt, ustabilizowane - 0,30m ppt (133,05m npm);**
-);**

„EKOPROJEKT „ Sp. z o.o. w Zielonej Górze	ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH UOGÓLNIONYCH CHARAKTRYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH POSZCZEGÓLNYCH WARSTW PODŁOŻA
---	--

Temat: Stacja Uzdatniania Wody w Dalkowie (nowa lokalizacja)

Nr w-wy/pod-warstwy	Rodzaj gruntu	Grupa gruntów spoistych	I_D stopień zgręszczenia	I_L Stopień plastyczności	ρ Gęstość objętościowa gruntu $t \cdot m^3$	W_n Wilgotność naturalna (%)	E_o Moduł pierwotnego odkształcenia (kPa)	M_o Moduł ścisłości pierwotnej (kPa)	C_u Spójność (kohezja)	ϕ Kąt tarcia wewnętrzne-go (o)	k Współczynnik filtracji (m/d)
I	Gb($\pi/G\pi H; \pi H$); $\pi+H$; $\pi p+H$	-	Grunty warstwy glebowej i próchnicze podglebia; nie nadają się do posada wiania budowli; Parametrów nie określano!								
II	$\pi; \pi/G\pi; G\pi; \pi/\pi p$	„C”	-	0,30	2,00	24	17000	23000	13	13	Uwaga! Grunty mocno wysadzinowe!
					0,90	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	
III	Pg;Pg//G//Pdzgl Pg/Pd zgl	„C”	-	0,35	2,10	16	14000	21000	12	12	0,001÷0,1
					0,90	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	-
IV	Pszgl;Pdzgl;Ps/Pdzgl; Pd/Pszgl; Pdzgl/Pg; Pszgl/Pg	-	$\geq 0,50$	-	1,95	18	40000	55000	-	25°	0,5÷5,0
					0,90	1,10	0,90	0,90	-	0,90	
V	Pd	-	$\geq 0,60$	-	1,95	23	60000	80000	-	31°	2,0÷4,0
					0,90	1,10	0,90	0,90	-	0,90	C*

„A”; „B”; „C”; - grupa gruntów spoistych wg PN-81/B-03020

$\gamma_m = 0,90; 1,10$ - współczynnik materiałowy

„EKOPROJEKT ” Sp. z o.o. w Zielonej Górze		ZESTAWIENIE WYPROWADZONYCH UOGÓLNIONYCH CHARAKTRYSTYCZNYCH WARTOŚCI PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH POSZCZEGÓLNYCH WARSTW PODŁOŻA									
Temat: Stacja Uzdatniania Wody w Dalkowie (nowa lokalizacja)											
Nr w-wy /pod- war- stwy	Rodzaj gruntu	Grupa gruntów spoistych	I _D stopień zgęszczenia	I _L Stopień plastyczności	ρ Gęstość objętościowa gruntu t * m ³	W _n Wilgotność naturalna (%)	E _o Moduł pierwotnego odkształcenia (kPa)	M _o Moduł ścisłości pierwotnej (kPa)	C _u Spójność (kohezja)	Ø Kąt tarcia wewnętrzne- go (o)	k Współczynnik filtracji (m/d)
VI	Psl.zgl; Ps+z; Ps+z+dr.k; Ps//Pszgl/Pg	-	≥ 0,60	-	2,00	2,0	100000	120000	-	35°	10,0÷20,0
				-	0,90	1,10	0,90	0,90	-	0,90	C*
VII	J;Jπ	„D”	-	0,15	1,95	27÷33	15000	27000	50	11°	-
				-	0,9	1,10	0,90	0,90	0,90	0,90	-

„A”; „B”; „C”; „D” - grupa gruntów spoistych wg PN-81/B-03020

$\gamma_m = 0,90; 1,10$ - współczynnik materiałowy

4.0. FUNDAMENT POD ZBIORNIK WODY CZYSTEJ

4.1. Opis ogólny projektowanego zbiornika

Zbiornik stalowy typu 20/4,0 na wodę czystą o pojemności 150 m³ produkcji „MOSTOSTALEX” zlokalizowano po północno-zachodniej stronie projektowanego kontenerowego budynku SUW.

4.2. Fundament pod zbiornik

Zaprojektowano fundament o średnicy 6935 mm, w postaci płyty o gr. 47 cm, wylewanej z betonu C25/30, F75, W8, i zbrojonej prętami ze stali żebrowanej 34GS. Wzdłuż obwodu fundamentu zaprojektowano rowek szerokości 825 mm i głębokości 500 mm do kotwienia ścianek zbiornika.

Zbrojenie płyty fundamentowej: dołem i górą siatka z prętów ϕ 10 w rozstawie co 25 cm.

Zbrojenie rowka do osadzenia i montażu ścian zbiornika: obwodowo po 3 pręty ϕ 12 ze stali j/w .

1. Wykop pod płytę fundamentową o średnicy min 8,5 m należy wykonać do gruntu rodzimego tj. do warstwy nr II – pyłów i glin pylistych. Zdjąć warstwę gleby i próchniczego podglebia o miąższości ok. 90 cm.
2. Do poziomu posadowienia w gruncie rodzimym warstwy II, na poz. -1,55 = 135,10 m npm, wykonać podlewkę z chudego betonu C 8/10 o gr. ok. 123cm.
3. Po wykonaniu fundamentu wykop należy wypełnić podsypką ze żwiru lub pospółki. Podsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości 20-30 cm do ls = 0,97-0,98.
4. Roboty betonowe płyty fundamentowej :

4.1. Etap I – wykonanie żelbetowej płyty fundamentowej

- zakład prętów zbrojeniowych min. 25 cm , wzajemne przesunięcie sąsiadujących zakładów min. 37,5 cm
- tolerancja powierzchni płyty +/- 3 mm

4.2. Etap II – zabetonowanie obrzeżnego rowka

- po ustawieniu, zamontowaniu zbiornika i nałożeniu taśm pęczniących, obrzeżny rowek należy wypełnić drobnoziarnistym betonem klasy C25/30 ; F75, W8 i odpowiednio zagęścić.

4.3 Etap III – wykonanie wylewki profilującej dno zbiornika

Dno zbiornika stanowi wylewka betonowa wykonana na projektowanej płycie fundamentowej zbiornika. Wylewkę zazbroić siatką o oczkach 150 x 150 mm wykonaną z prętów \emptyset 3 mm .

Dla zapewnienia możliwości swobodnego opróżniania zbiornika, wylewkę należy wykonać się ze spadkami min 1% w kierunku rury spustowej .

Wylewkę w celu zapewnienia odpowiedniej jakości magazynowanej wody należy zatrzeć na gładko, a następnie pokryć farbą epoksydową firmy Sika z Atestem Higienicznym HŻ/C/03821/07. Grubość powłoki min. 400 μ m.

Uwaga :

przed zabetonowaniem płyty fundamentowej należy zgodnie z projektem branży sanitarnej osadzić rury technologiczne

Wokół fundamentu zbiornika wykonać opaskę o szerokości 100 cm z kostki betonowej Polbruk ograniczoną obrzeżem chodnikowym, ze spadkiem 2% na zewnątrz, zabezpieczającą przez filtracją wód opadowych do warstwy gruntów wysadzinowych.

5.0. FUNDAMENT POD BUDYNEK KONTENEROWEJ STACJI UZDATNIANIA WODY

5.1. Opis ogólny budynku projektowanej SUW

Konstrukcja budynku stalowa, spawana przestrzennie, zabezpieczona antykorozyjnie poprzez cynkowania i malowanie – kolor biały.

Ściany z płyt warstwowych typu metalplast ISHOTERM SCs 100 z wypełnieniem styropianem („U”=0,35 W/m²K), kolor biały (RAL 9010). Ścianki działowe z płyty warstwowej typu metalplast ISHOTERM SCs 60 z wypełnieniem styropianowym, kolor biały (RAL 9010). Dach z płyty warstwowej typu metalplast ISHOTERM Ds. 140 z wypełnieniem styropianowym („U”=0,36 W/m²K), kolor biały (RAL 9010).

Wewnątrz budynku usytuowano halę filtrów, pomieszczenie chlorowni oraz pomieszczenie sanitarne.

Wokół budynku wykonać opaskę o szerokości 100 cm z kostki betonowej Polbruk ograniczoną obrzeżem chodnikowym, ze spadkiem 2% na zewnątrz.

5.2. Projektowane posadowienie budynku

Kontenerowy budynek stacji uzdatniania wody posadowić na płycie żelbetowej gr. 25 cm z betonu C20/25. Płytę zazbroić prętami \varnothing 12 ze stali A-III (3\$GS) – siatka górą i dołem o rozstawie prętów 20 cm. Otulina zbrojenia dolnego – 4 cm, górnego – 2 cm. Zbrojenie w płycie fundamentowej wykorzystać jako uziom fundamentowy dla instalacji elektrycznej.

Płytę fundamentową posadowić na warstwie podbetonu C 8/10 o gr. ok. 95 cm. Następnie wykonać izolację poziomą z folii PE gr. 0,2 mm. Pod płytą fundamentową zaprojektowano warstwę styropianu EPS 100 gr. 10 cm.

6.0. PROJEKT WYKONAWCZY POSADOWIENIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW PS-1 W GOSTYNIU

6.1. Opis ogólny przepompowni

Zaprojektowano przepompownię typu zbiornikowego wykonaną z polimerobetonu. Projektowana przepompownia jest kompletnym urządzeniem zbiornikowo-tłocznym.

1.1. Parametry techniczne:

- średnica wewnętrzna zbiornika -----1500 mm

- głębokość zbiornika -----4400 mm
- rzędna terenu -----150,20 mnpm
- rzędna pokrywy górnej zbiornika -----150,30 mnpm
- rzędna dna przepompowni ----- 145,80 mnpm

Uwaga: Obciążenie zbiornika pojazdami jest niedopuszczalne.

6.2.Posadowienie przepompowni

Zbiornik posadowiony będzie na rzędnej 145,8 m n.p.m. tj. 3,72 m poniżej poziomu istniejącego terenu.

Z uwagi na występowanie w obszarze posadowienia przepompowni napiętego zwierciadła wody o poziomie 45 cm powyżej poziomu istniejącego terenu, projektuje się podniesienie projektowanego poziomu terenu wokół przepompowni o ok. 1,0 m – to jest do rzędnej – 150,20 m n.p.m.

W celu zabezpieczenia zbiornika przed wyporem wody gruntowej zaprojektowano wykonanie na betonie wyrównawczym wieńca antywyporowego, połączonego z korkiem betonowym oraz płytą denną zbiornika. Zbiornik połączono z wieńcem antywyporowym trzpieniami (kotwami) \varnothing 20 wklejanymi po obwodzie w prefabrykowane dno oraz z korkiem betonowym kotwami wklejanymi \varnothing 20 co 25 cm. Wieniec będzie betonowany po ustawieniu zbiornika przepompowni. Dopuszczalna różnica poziomów posadowienia wynosi \pm 5 mm.

6.3. Kolejność wykonywania robót

Projektowany zbiornik przepompowni może zostać posadowiony tylko w suchym wykopie, w związku z tym należy :

1. Wykop pod zbiornik należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi **wciskanymi** z grodziec G62. Ścianki z grodziec G62 o długości 10 m należy umieścić osiowo wokół zbiornika na rzucie kwadratu o wymiarach \sim 400 x 400 cm. Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi ma na celu odcięcie napływu wody gruntowej do wykopu oraz wypłukiwania nawodnionego gruntu spod sąsiedniej drogi.
2. W I etapie wykonać wykop maksymalnie do poziomu ok. -0,7 m p.p.t. tj do rzędnej 148,50 m n.p.n. Po osiągnięciu założonego poziomu, zamontować na dnie wykopu ramę rozporową ścianek szczelnych. W wykopie pozostawić warstwę gruntu o miąższości ok. 2,8 m powyżej poziomu wody naporowej na rzędnej 145,70 m, utrzymując ciśnienie wody naporowej. Nie dopuścić do wybicia wody naporowej do wykopu i wypłukania wodonośnej warstwy gruntu.
3. Dalsze wybieranie gruntu z wykopu prowadzić po uprzednim zalaniu z góry wykopu wodą do rzędnej 149,65 m n.p.p.m. w celu zrównoważenia ciśnienia wody naporowej. W trakcie postępu robót ziemnych uzupełniać poziom wody w wykopie.
4. Wykonać, pod wodą, wykop do poziomu ok. – 6,80 m p.p.t. = 142,38 m n.p.m.
5. Pod wodą wykonać korek betonowy o grubości ok. 320 cm.
6. Po związaniu korka betonowego, wypompować wodę z wykopu (z wnętrza ścianek szczelnych).
7. Wykop należy osuszyć oraz zabezpieczyć zarówno przed wodą gruntową jak i opadową.
8. W suchym wykopie w korek betonowy wkleić po obwodzie przepompowni kotwy wklejane \varnothing 20 co 25 cm, w celu połączenia wieńca obwodowego wokół przepompowni z korkiem betonowym

9. Na korku betonowym wylać warstwę wyrównawczą z betonu C20/25 grubości ok. 10 cm.
10. Ustawić zbiornik przepompowni, z wklejonymi w dno zbiornika kotwami \varnothing 20. W czasie montażu zbiornika wykop musi być całkowicie osuszony.
11. Wykonać wieniec żelbetowy (zbrojenie obwodowe $4\varnothing 12$, strzemiona \varnothing 6 co 25 cm), zabetonowując pręty wypuszczone z korka betonowego i płyty dennej przepompowni.
12. Wykop wokół przepompowni zakopać ubijając piasek lub pospółkę warstwami co 30 cm, równomiernie na całym obwodzie. Jest to szczególnie ważne ponieważ zabezpiecza zbiornik przed wypłynięciem

6.4. Warunki użytkowania zbiornika

Inwestor jest zobowiązany do użytkowania zbiornika zgodnie z jego przeznaczeniem oraz do utrzymania go w dobrym stanie technicznym.

Zbiornik należy właściwie oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych oraz najazdem pojazdami.

Przed przystąpieniem do robót wymagających częściowego lub całkowitego odkopania zbiornika należy zawsze skontrolować poziom wody gruntowej i wykonać analizę stateczności zbiornika przy wporze wody (w projekcie ciężar naziomu uwzględniono po stronie sił utrzymujących i jest on niezbędny do zachowania stateczności konstrukcji). Zaniedbanie tych czynności może spowodować zniszczenie (wypłynięcie) zbiornika.

Uwagi :

1. **Nie dopuścić do przedostawania się do wnętrza wykopu zarówno wody gruntowej zawieszanej w warstwie podpowierzchniowych żwirów oraz wody naporowej występującej w warstwie piasków na poziomie -3,5 m**
2. Wszystkie prace budowlane należy wykonywać zgodnie z polskim prawem budowlanym, Polskim Normami, przepisami BHP oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlano – Montażowych.
3. W przypadku stwierdzenia na budowie, innych warunków niż przyjęto w projekcie, należy wstrzymać roboty i niezwłocznie powiadomić Inspektora nadzoru oraz projektanta.

OBLICZENIA STATYCZNE

1. Posadowienie zbiornika wody $V = 150 \text{ m}^3$

Dane producenta:

- ciężar zbiornika z izolacją – $N = 7200 \text{ kg} = 72 \text{ kN}$
- pojemność (wykonanie A) – $150,0 \text{ m}^3$
- ciężar wody – $W = 150,0 \times 1000 = 150\,000,0 \text{ kg} = 1500 \text{ kN}$
- średnica nominalna $D_N = 6,24 \text{ m}$
- średnica zewnętrzna z izolacją $D_{N1} = 6,44 \text{ m}$

A – ZBIORNIK NAPEŁNIONY

- przyjęto średnicę fundamentu, zgodnie z wytycznymi producenta – $6,95 \text{ m}$
- ciężar fundamentu $S = 25,0 \text{ kN/m}^3 \times 3,14 \times 3,48^2 \times 0,20 \times 1,1 \text{ m} = 209,0 \text{ kN}$
- chudy beton $P = 23,0 \text{ kN/m}^3 \times 3,14 \times 3,57^2 \times 1,23 \times 1,1 \text{ m} = 1245,4 \text{ kN}$

Obciążenie fundamentu w poziomie -1,70 m

$$\text{Obciążenie pionowe } N_r = N+W+S+P = 72,0+1500+209,0+1245,4 = 3026,4 \text{ kN}$$

Obciążenia charakterystyczne od wiatru na płaszcz

$$\Rightarrow P_k = q_k C_e C \beta = 0,25 \times 1,0 \times 0,86 \times 1,8 = 0,39 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Obciążenia obl. } Q_0 = 0,39 \times 1,3 = 0,51 \text{ kN/m}^2$$

$$P_x = 0,39 \times 6,44 \times 5,98 = 15,0 \text{ kN}$$

$$H_x = 15,0 \times 1,3 = 19,5 \text{ kN}$$

$$M = 19,5 \times 3,1 = 60,5 \text{ kNm}$$

Moment w poziomie – 1,70 m

$$M_1 = 60,5 + P_x \cdot 1,70 = 60,5 + 15,0 \times 1,70 = 86,0 \text{ kNm}$$

$$e = \frac{M_1}{N_r} = \frac{86,00}{3026,4} = 0,028 \text{ m} \quad < b/6 = \frac{695}{6} = 115 \text{ cm}$$

Naprężenia w gruncie

$$\sigma = \frac{N_r}{F} \left(1 \pm \frac{6e}{D}\right) = \frac{3026,4}{38,0} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,028}{6,95}\right) = 79,64 (1 \pm 0,03)$$

$$\sigma_1 = 80,7 \text{ kPa} = 0,81 \text{ kg/cm}^2 = 0,081 \text{ MPa}$$

$$\sigma_2 = 78,6 \text{ kPa} = 0,79 \text{ kg/cm}^2 = 0,079 \text{ MPa}$$

Warunki gruntowo-wodne

Pyły, pyły gliniaste – poziom -1,70

$$N_D = 3,26 \quad \zeta = 2,00 \text{ t/m}^3 \quad \varphi = 13^\circ$$

$$N_C = 9,81 \quad N_B = 0,39$$

$$q_{fN} = \left(1 + 0,3 \frac{B}{L}\right) N_C c_u^{(t)} + \left(1 + 1,5 \frac{B}{L}\right) N_D D_{\min} \zeta_D g + \left(1 - 0,25 \frac{B}{L}\right) N_B B \zeta_B g =$$

$$= 1,3 \times 9,81 \times 13 + 2,5 \times 3,26 \times 1,70 \times 1,8 \times 10 + 0,75 \times 0,39 \times 6,95 \times 2,0 \times 10 =$$

$$= 1,3 \times 127,5 + 2,5 \times 99,8 + 0,75 \times 54,21 = 165,75 + 249,40 + 40,60 = 455,75 \text{ kPa}$$

$$m q_{fN} = 0,7 \times 455,75 = 319,0 \text{ kPa} > 80,70 \text{ kPa} = q_{rs} \Rightarrow \text{warunek spełniony}$$

2. Posadowienie przepompowni PS-1

2.1. Etap realizacji – wykop w ściankach szczelnych –

Sprawdzenie na przebicie gruntu spoistego pod wpływem wody naporowej

- ciężar wody – 10 kN
- ciężar gruntu rodzimego – 18 kN

Wypadkowa parcia wody gruntowej na 1 m² powierzchni gruntu

$$W1 = 4,0 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 40 \text{ kN/m}^2$$

Siła utrzymująca – ciężar warstwy gruntu o **miąższości 2,8 m**

$$U1 = 2,8 \text{ m} \times 18 \text{ kN/ m}^3 = 50,4 \text{ kN/m}^2$$

Współczynnik pewności na wybicie warstwy gruntu rodzimego

$$n = 50,4 / 40,0 = 1,26$$

2.2. Etap realizacji – wykop w ściankach szczelnych

Sprawdzenie korka betonowego na wypór wody naporowej

- ciężar wody – 10 kN
- ciężar betonu – 23 kN

Wypadkowa parcia wody gruntowej na 1 m² powierzchni korka betonowego

$$W2 = 7,2 \text{ m} \times 10 \text{ kN/m}^3 = 72,0 \text{ kN/m}^2$$

Siła utrzymująca – ciężar korka betonowego o **grubości 3,2 m**

$$U2 = 3,2 \text{ m} \times 23 \text{ kN/ m}^3 = 73,2 \text{ kN/m}^2$$

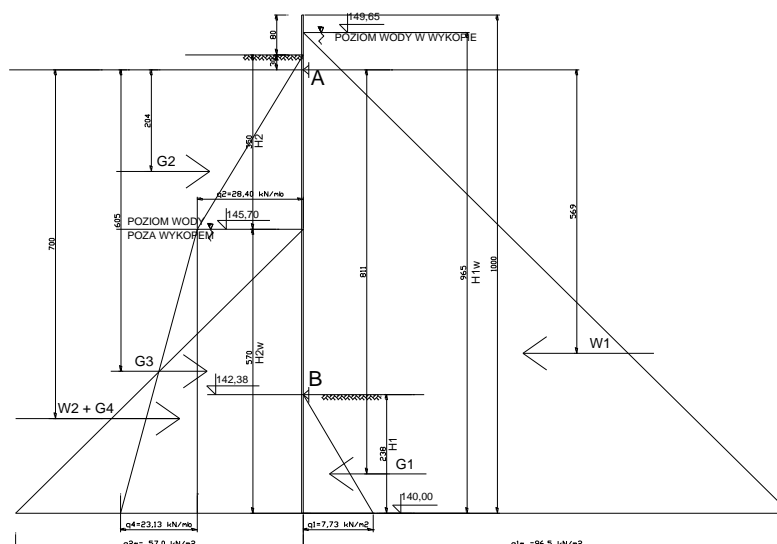
Współczynnik pewności na wybicie korka betonowego

$$n = 73,2 / 70,0 = 1,05$$

2.3. Etap realizacji - stateczność ścianki szczelnej

Schemat statyczny – ścianka wolnopodparta górną i dolną, obciążona obciążeniem rozłożonym (parcie gruntu i parcie wody).

Przyjęto po stronie sił wywracających, bardziej niekorzystne, obciążenie od parcia gruntu jak dla gruntu niespoistego.



$$W_1 = \frac{1}{2} \times q_{1w} \times H_{1w} = \frac{1}{2} \times (10,0 \text{ kN} \times 9,65) \times 9,65 = 465,6 \text{ kN/m}$$

$$W_2 = \frac{1}{2} \times q_{2w} \times H_{2w} = \frac{1}{2} \times (10,0 \text{ kN} \times 5,70) \times 5,70 = 162,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{tg}(45-25/2) = 0,637$$

$$q_1 = \gamma H_1 \text{tg}^2(45-\varphi/2) = (18,0 - 10,0) \times 2,38 \times 0,637^2 = 7,73 \text{ kN/m}^2$$

$$G_1 = \frac{1}{2} \times q_1 \times H_1 = \frac{1}{2} \times 7,73 \times 2,38 = 9,20 \text{ kN/m}$$

$$q_2 = \gamma H_2 \text{tg}^2(45-\varphi/2) = 20,0 \times 3,50 \times 0,637^2 = 28,40 \text{ kN/m}^2$$

$$G_2 = \frac{1}{2} \times q_2 \times H_2 = \frac{1}{2} \times 28,40 \times 3,50 = 49,71 \text{ kN/m}$$

$$q_3 = 28,40 \text{ kN/m}^2$$

$$G_3 = q_2 \times H_{2w} = 28,40 \times 5,70 = 161,88 \text{ kN/m}$$

$$q_4 = \gamma H_4 \text{tg}^2(45-\varphi/2) = (20,0 - 10,0) \times 5,70 \times 0,637^2 = 23,13 \text{ kN/m}^2$$

$$G_4 = \frac{1}{2} \times q_4 \times H_{2w} = \frac{1}{2} \times 23,13 \times 5,70 = 65,92 \text{ kN/m}$$

Moment utrzymujący względem podpory A

$$M_u = G_1 \times 8,11 + W_1 \times 5,69 = 9,20 \times 8,11 + 465,6 \times 5,69 = 2\,723,88 \text{ kNm}$$

Moment wywracający względem podpory A

$$M_w = G_2 \times 2,04 + G_3 \times 6,05 + (W_2 + G_4) \times 7,00 = 49,71 \times 2,04 + 161,88 \times 6,05 + (162,5 + 65,92) \times 7,00 = 2\,679,72 \text{ kNm}$$

Współczynnik pewności na wywrócenie

$$M_u / M_w = 2\,723,88 / 2\,679,72 = 1,02$$

Sprawdzenie równowagi sił

$$W_1 + G_1 > W_2 + G_4 + G_3 + G_2$$

$$465,6 + 9,20 > 162,5 + 65,92 + 161,88 + 49,71$$

$$474,8 \text{ kN} > 440,01 \text{ kN} - \text{warunek spełniony}$$

2.4. Etap eksploatacji – sprawdzenie pustego zbiornika na wypór wody gruntowej

1. Dane ogólne przepompowni PS1

- poziom terenu

- 150,20 m (±0,00)

- poziom płyty górnej	- 150,30 m
- poziom wody gruntowej	- 149,65 m (-0,55m)
- poziom dna zbiornika	- 145,80 \Rightarrow HcZB = 4,62 m
- średnica wewnętrzna D_1	- 1,50 m
- grubość ścianki ₁	- 0,04 m
- grubość dna	- 0,12 m
- gęstość materiału	- 2,3 g/cm ³ = 23,00 kN/m ³
- pokrywa	- 0,10 m

2. Dane ogólne fundamentu

- obetonowanie stopki – wieniec antywyporowy
- beton wyrównawczy C20/25 - H = 10 cm
- korek z betonu C12/15 - H \cong 320 cm

F_1 = pow. przekroju zewn. Zbiornika

$$F_1 = 3,14 \times 0,79^2 = 1,96 \text{ m}^2$$

3. Wypadkowa parcia wody gruntowej – dla zbiornika

$$W = F_1 H_W \times 10\text{kN} = 1,96 \times 3,95 \times 10\text{kN} = 77,42 \text{ kN}$$

4. Obciążenia pionowe

– obetonowanie stopki		
	$2 \times 3,14 \times 0,82 \times 0,09 \times 24,00$	= 11,12 kN
– przepompownia PS-1		
- płaszcz	$2 \times 3,14 \times 0,75 \times 0,04 \times 4,40 \times 23,00$	= 19,07 kN
- płyta dolna	$3,14 \times 0,82^2 \times 0,12 \times 23,00$	= 5,83 kN
- płyta górna	$3,14 \times 0,82^2 \times 0,10 \times 23,00$	= 4,86 kN
- grunt wokół zbiornika	$(3,14 \times 1,10^2 - 3,14 \times 0,79^2) 3,95 \times 8,00$	= 58,14 kN
	$(3,14 \times 1,10^2 - 3,14 \times 0,79^2) 0,55 \times 18,00$	= 18,21 kN
		<hr/> 117,23 kN

5. Współczynnik pewności na wypłynięcie

$$n = 117,23 \times 0,9 / 77,42 \times 1,2 = 1,14$$

opracowała:
mgr inż. Bogusława Pietruńko