

PROJEKT WYKONAWCZY

KANALIZACJA DESZCZOWA

Temat projektu: **Budowa drogi łączącej ulicę Wzgórze Wolności z ulicą Jeziorną w Kartuzach**

Lokalizacja: **Kartuzy**

Działki: 1/55 (z podziału **1/37**), 1/38, 1/48, 1/49, 32/1 (z podziału **32**), 32/2 (z podziału **32**), 33/1 (z podziału **33**), 3, 37/1 (z podziału **37**), 37/2 (z podziału **37**), 38/7 (z podziału **38/6**), 38/4, 38/3 obręb 0005,5 jednostka ewidencyjna 220502_4, Kartuzy – M
160/1– obręb 0008,8 jednostka ewidencyjna 220502_4, Kartuzy - M

Inwestor: **Burmistrz Kartuz
ul. gen. Józefa Hallera 1
83-300 Kartuzy**

Zespół projektowy		Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Branża sanitarna	Projektant:	mgr inż. Danuta Wołowska	POM/0299/PBS/16 sp. instalacyjna	
	Sprawdzający	mgr inż. Justyna Machalińska– Murawska	POM/0283/PWBS/16 sp. instalacyjna	

Marzec 2025r

Spis treści

1.0 CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. ZLECENIODAWCA DOKUMENTACJI	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2.0 CZĘŚĆ TECHNICZNA	4
2.1 STAN ISTNIEJĄCY.....	4
2.2 WARUNKI GRUNTOWO - WODNE	4
2.3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE	4
2.4. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE.....	7
2.4.1 Zbiornik retencyjny.....	8
2.4.2 Przepompownia wód deszczowych w zlewni F2	9
2.4.3 Materiał i wykonanie sieci kanalizacji deszczowej.....	11
2.4.4. Studnie rewizyjne.....	12
2.4.5. Studzienki ściekowe wpustowe (wpusty uliczne).....	12
2.4.6. Roboty ziemne.....	12
2.4.7. Próby szczelności	13
2.4.8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem	14
3.0. UWAGI KOŃCOWE.....	14
4.0. ZAŁĄCZNIKI - raport z obliczeń doboru przepompowni	15
5.0. Zestawienie materiałów podstawowych	19

Spis rysunków

Rys. 1.0 Plan orientacyjny	skala 1 : 10 000
Rys. 2.0 Plan sytuacyjno-wysokościowy	skala 1 : 500
Rys. 3.0 Profile podłużne kanalizacji deszczowej w zlewni F1	skala 1 : 100/250
Rys. 3.1 Profile podłużne kanalizacji deszczowej w zlewni F2	skala 1 : 100/250
Rys. 3.2 Profil podłużny rurociągu tłocznego w zlewni F2	skala 1 : 100/250

1.0 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Zleceniodawca dokumentacji

Burmistrz Kartuz
ul. gen. Józefa Hallera 1
83-300 Kartuzy

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania niniejszego projektu stanowią:

- a) formalna umowa;
- b) mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- c) inwentaryzacja terenowa,
- d) Warunki techniczne nr I.7011.2.8.2023.DK z dn. 09.08.2023 r. wydane Urząd Miejski w Kartuzach.
- e) Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego z września 2023r wykonana przez GEOTEST Sp. z o.o. 80-264 GDAŃSK, Al. Grunwaldzka 135A.
- f) Opis przedmiotu zamówienia dla opracowania dokumentacji projektowej,
- g) obowiązujące ustawy i rozporządzenia przywołane w projekcie zagospodarowania terenu
- h) normy i normatywy projektowania, katalogi .

1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej i odwodnienia terenu dla inwestycji p.t.: "Budowa drogi łączącej ulicę Wzgórze Wolności z ulicą Jeziorną w Kartuzach".

Zakres opracowania obejmuje zebranie wód deszczowych z przedmiotowego odcinka budowanej drogi do projektowanych wpustów ulicznych i studni. Wody opadowe z pierwszej zlewni poprzez wpust uliczny będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz z drugiej zlewni, poprzez projektowany system grawitacyjno-tłoczny z przepompownią wód opadowych i zbiornikiem retencyjnym, będą odprowadzane do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Zakres projektowanych robót budowlanych nie należy do grupy przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Analizowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie pomorskim, gminie Kartuzy.

2.0 CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1 STAN ISTNIEJĄCY

W stanie istniejącym, zlokalizowany jest zjazd z ulicy Wzgórze Wolności oraz jezdnia doprowadzona do zjazdu na działkę nr 1/37 oraz 32. Dojazd do drogi dla pieszych i rowerzystów zlokalizowanej wzdłuż jeziora Karczemnego odbywa się za pośrednictwem tymczasowej nawierzchni rozbieralnej. Przedmiotowy teren między ul. Wzgórze Wolności i ul. Jeziorną jest zarośnięty zielenią niską i wysoką. Od strony ul. Jeziornej, zlokalizowany jest zjazd na działkę nr 38/4.

W stanie istniejącym, występują podziemne sieci infrastruktury technicznej: sieć wodociągowa, teletechniczna, elektroenergetyczna, gazowa oraz kanalizacja sanitarna i deszczowa.

2.2 WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Wg opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego wykonanej przez firmę Geotest:

Teren charakteryzuje się warstwowaną, prostą budową geologiczną i jest utworzony z czwartorzędowych holocenów i plejstocenów utworów. Stwierdzono występowanie gleb, nasypów niekontrolowanych, kred jeziornych, torfów, namulów, glin, piasków gliniastych, glin pylastych, glin piaszczystych i piasków drobnych.

Wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości 1,5 m. Woda gruntowa w formie sączeń wystąpiła na głębokościach od 0,8 do 4,8 m. Wahania wód gruntowych szacuje się na +/- 0,5 m.

Na podstawie Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych oraz PN-B-02479, projektowany obiekt proponujemy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej** o prostych warunkach gruntowo – wodnych.

2.3. OBLICZENIA HYDRAULICZNE

Teren odwadniany to wyznaczona zlewnia "F1" obejmująca przedmiotowy odcinek nowej drogi, z której poprzez wpust uliczny, odprowadzane będą wody opadowe do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz zlewnia "F2" pasa drogowego, z której poprzez projektowany system grawitacyjno-tłoczny z przepompownią, wody opadowe będą tłoczone do istniejącej kanalizacji deszczowej. Zakresy zlewni F1 i F2 pokazano na rysunku 2.0.

2.3.1. ILOŚĆ WÓD OPADOWYCH DLA ZLEWNI F1

$$Q = q \times \Psi \times F \times \varphi$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego 174 [l/s ha]

 Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego, przyjęto: $\Psi=0,9$ dla nawierzchni z MMA $\Psi=0,8$ dla nawierzchni z kostki betonowej $\Psi=0,1$ dla terenów zielonych

F – powierzchnia zlewni w hektarach

 φ - współczynnik opóźnienia przyjęto $\varphi = 1,0$.

Dla danego terenu przyjęto wartość natężenia deszczu miarodajnego **174 [l/(s· ha)]** dla p=20%, C=5lat oraz min.czas t=10min.

Obliczenie ilości wód opadowych dla wyznaczonej zlewni:

Tabela1.

Ozn. zlewni	Rodzaj zagosp. terenu	F_{rzecz} [ha]	ψ	$Fz = F_{rzecz} * \psi$
F1	chodnik (z kostki bet.)	0,0016	0,8	0,0013
	Jezdnia,pobocza (nawierzchnia z kostki bet.)	0,0280	0,8	0,0224
	droga dla rowerów i pieszych z MMA	0,0021	0,9	0,0019
	zielen	0,0005	0,1	0,00005
	Razem	0,0322		0,0256

Dla powyższych parametrów ilość odprowadzanych wód deszczowych wynosi:

$Q = q \cdot F_z$ [dm³/s], gdzie F_z – powierzchnia zredukowana [ha] według Tabeli 1,

$$Q_{F1max} = 174 \text{ [l/s· ha]} \times 0,0256[\text{ha}] = \mathbf{4,46 \text{ [l/s]}}$$

Tabela 2. Zestawienie parametrów projektowanej kanalizacji deszczowej dla zlewni F1

Ozn. zlewni	Przepływ max. [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Napełnienie [%]	Prędkość [m/s]
F1	4,46	4,0	Ø315	0,17	0,53

2.3.2. ILOŚĆ WÓD OPADOWYCH DLA ZLEWNI F2

Ozn. zlewni	Rodzaj zagosp. terenu	F_{rzecz} [ha]	ψ	$Fz = Fx * \psi$
F2	Chodnik (z kostki bet.)	0,0057	0,8	0,0046
	Jezdnia,pobocza (nawierzchnia z kostki bet.)	0,0759	0,8	0,0607
	Droga dla rowerów i pieszych z MMA	0,0662	0,9	0,0596
	Jezdnia (nawierzchnia bitumiczna)	0,0027	0,9	0,0024
	Zielen	0,0789	0,1	0,0079
	Razem	0,2294		0,1352

Dla powyższych parametrów ilość odprowadzanych wód deszczowych wynosi:

$Q = q \cdot F_z$ [l/s], gdzie F_z – powierzchnia zredukowana [ha] według Tabeli 1,

a) Odływ z powierzchni zredukowanej :

$$Q_{F2max} = 174 \text{ [l/s} \cdot \text{ha]} \times 0,1352[\text{ha}] = 23,5 \text{ [l/s]}$$

b) Zestawienie parametrów projektowanej kanalizacji deszczowej dla zlewni F2

Ozn. zlewni	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Napełnienie [%]	Prędkość [m/s]
F2	23,5	5	315	39	1,0
	23,5	10	315	32	1,29

2.3.3. Wymiarowanie objętości zbiornika retencyjnego - regulator przepływu

Do wyznaczenia pojemności retencyjnej zbiornika wykorzystano metodę Annena i Londonga. Metoda Annena i Londona jest równoważna do metody wg arkusza roboczego ATV-A117.

Wyznaczono współczynnik opróżnienia zbiornika η :

$$\eta = Q_{od}/Q_{dop}$$

gdzie:

Q_{od} - odpływ ze zbiornika = 3,0[dm³/s],

Q_{dop} - wielkość dopływu do zbiornika = 23,5[dm³/s]

$$\eta = 3,0 / 23,5 = 0,127$$

Dla wyznaczonego współczynnika opróżnienia " η " odczytano z wykresu Annena i Londonga wartość współczynnika retencji WR [s], na podstawie którego wyznaczono pojemność zbiornika V_R :

$$V_R = WR \frac{Q_{dop}}{1000}$$

gdzie:

V_R - pojemność zbiornika retencyjnego [m³],

WR - współczynnik retencji = 800 [s],

Q_{dop} - wielkość dopływu do zbiornika [dm³/s].

$$V_R = 800 \times 23,5 / 1000 = 18,8 \text{ m}^3$$

Biorąc pod uwagę retencję kanałową:

a) Objętość retencyjna projektowanego kanału Ø315

V_k – objętość retencyjna kanału Ø315, $\Sigma L = 77,8\text{m}$

$$V_k = 77,8\text{m} \times \pi r^2 = 5,49[\text{m}^3]$$

b) Wymagana objętość zbiornika retencyjnego PEHD z uwzględnieniem retencji kanałowej

$$V_z = V_R - V_k = 18,8 - 5,49 = 13,31 \text{ m}^3$$

Dobrano 1 zbiornik retencyjny PEHD o parametrach :

- średnica **DN1600**,
- długość **Lc=7,7 m**,
- pojemność **15[m³]**.

Dobrano regulator przepływu o wypływie ze zbiornika 3,0[l/s],

Regulator przepływu typ BIOFLOW-WS 003-3-1,4 lub równoważny o parametrach:

- przepływ maksymalny 3,0[l/s]
- wysokość piętrzenia 1,4m
- średnica przyłączenia DN250

2.4. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE

Projektuje się odwodnienie dwóch zlewni przez odrębne systemy odwadniające.

Zlewnia F1

Projektuje się odwodnienie odcinka przedmiotowej drogi dojazdowej obejmującej zlewnię F1 poprzez wpust uliczny "wp1" z podłączeniem do istniejącej kanalizacji deszczowej oraz budowę kanału deszczowego Ø315 od studni istniejącej "di" do studni "D1" celem przyszłościowego podłączenia odwodnienia działek sąsiadujących.

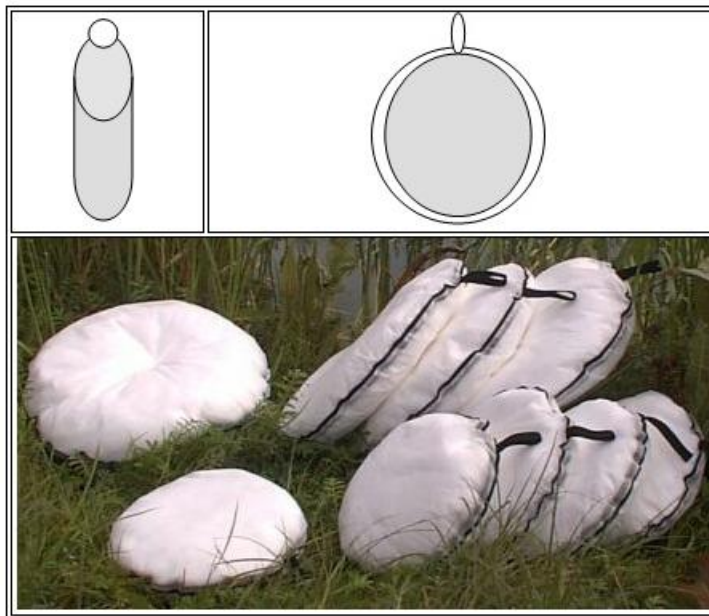
Zlewnia F2

Projektuje się zebranie wód opadowych z wyznaczonej zlewni F2 obejmującej pas drogowy ze spadkiem w kierunku projektowanego zbiornika retencyjnego w postaci poziomego walca o średnicy DN1600, z którego wody opadowe kierowane będą do przepompowni "PP" DN1000. Projektuje się układ grawitacyjno-tłoczny jako retencyjny. Retencja układu może zgromadzić w czasie deszczu nawalnego ok. 15,0[m³] wód opadowych. Wody opadowe będą odprowadzane przez projektowane wpusty uliczne oraz kanał główny Ø315 i wprowadzane do zbiornika retencyjnego poprzez studnię S1 uzbrojoną w poduszkę sorbentową. Z przepompowni wody opadowe będą tłoczone rurociągiem do studzienki rozprężnej "SR" a stamtąd grawitacyjnie do istniejącej kanalizacji deszczowej DN300.

Dodatkowo dla bezpieczeństwa przed ropopochodnymi studnia "S1" zostanie zaopatrzona w poduszkę sorbentową do absorpcji substancji ropopochodnych m.in. oleju, benzyny i oleju napędowego przenoszonych wraz z wodą deszczową. Oczyszczanie wód odbywać się będzie przez wyłapywanie i pochłanianie cząstek olejów przez sorbent polipropylenowy, którym wypełniona jest poduszka pływająca po swobodnej powierzchni cieczy w osadniku studni.

Parametry i właściwości poduszki sorbentowej

- zdolność do likwidacji filmu olejowego z powierzchni wody
- nietoksyczny
- niezatapialny
- możliwość wielokrotnego użycia
- wysoka chłonność oleju – do 30g oleju / 1g sorbentu (30000mg oleju / 1000mg sorbentu)
- bardzo duża hydrofobowość – do 1% masy własnej (sorbent nie chłonie wody)
- gęstość – ok. 50 kg/m³



Eksploatacja poduszki sorbentowej obejmuje:

- okresową kontrolę, w tym: stanu nasączenia olejem, kontrolę wzrokową stanu poduszki i linki zabezpieczającej, położenie poduszki w osadniku;
- wymianę poduszki po całkowitym nasączeniu olejem lub uszkodzeniu;
- przekazanie zużytego sorbentu wyspecjalizowanym firmom do utylizacji.

2.4.1 Zbiornik retencyjny

Zbiornik przeznaczony jest do retencjonowania wody deszczowej w celu przytrzymania wód deszczowych oraz odprowadzenia w mniejszej ilości wód do projektowanej przepompowni. Projektuje się 1 zbiornik z PEHD w kształcie poziomego walca o średnicy DN1600, i długości 7,7m oraz pojemności 15m³.

Korpus zbiornika jest skonstruowany z niekarbowanej rury PEHD SN8 strukturalnej dwuściennej z gładkimi ściankami zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję.

Rury na korpus zbiornika oraz elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać:

- Aprobata Techniczną ITB i IBDiM ,
- Świadectwo Odbioru 3.1 zgodne z normą PN-EN 10204-3.1

Dennice zbiornika ze względów wytrzymałościowych muszą być sferyczne dwuścienne połączone z rurą tworzącą korpus zbiornika w sposób trwały metodą spawania ekstruzyjnego. Rury na korpus zbiornika muszą posiadać sztywność obwodową potwierdzoną badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969.

Zbiornik posiada dwa kominy rewizyjne DN1000 przykryte włazem typu lekkiego. Dodatkowo z jednego z kominów zostanie wyprowadzony przelew awaryjny Ø250 PP połączony z przepompownią.

Regulator przepływu

Zbiornik jest odporny na korozję, w którym umieszczone zostanie urządzenie hamujące przepływ – regulator przepływu typ BIOFLOW-WS 003-3-1,4 lub równoważny.

Cechy i budowa regulatora:

- przystosowany jest do zamocowania w kielichu rury DN250,
- wysokość piętrzenia 1,4m,
- w całości wykonany ze stali nierdzewnej typu AISI 304,

- składa się z: króćca wylotowego, komory zawirowującej strumień, wyjścia do odłączenia rurociągu.

2.4.1.1 Posadowienie i montaż zbiornika retencyjnego

Grunt do posadowienia zbiornika należy zagęszczać warstwami 15-20cm. Zagęszczenie gruntu 95% ZMP.

Na czas montażu wodę gruntową należy odpompować, tak aby montaż zbiornika odbywał się w gruntach suchych. Dodatkowo grunt wokół zbiornika można stabilizować domieszką cementu do gruntu zasypki.

2.4.1.2 Sprawdzenie warunku na wypór zbiornika

Dane zbiornika

Typ zbiornika: ZB1,6/SN8
 Pojemność zbiornika (V): 15.00 m³
 Średnica wewnętrzna zbiornika (Dw): 1600 mm
 Średnica zewnętrzna zbiornika (Dz): 1828 mm
 Długość zbiornika (L): 7.88 m
 Ciężar własny zbiornika (Gz): 13.91 kN

Przekrój obliczeniowy

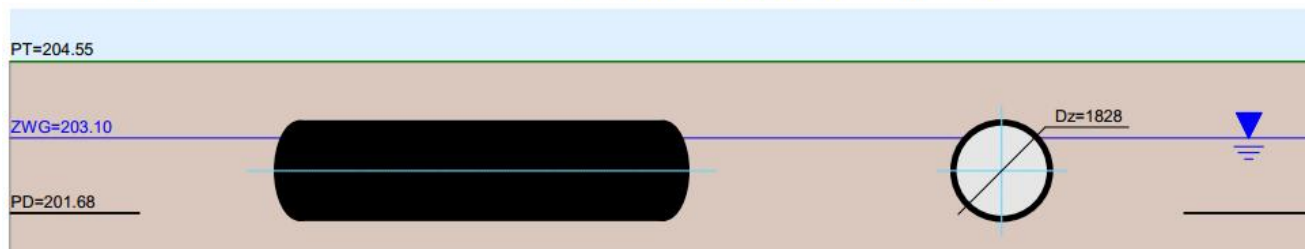
Rzędna terenu (PT): 204.55 m
 Rzędna dna zbiornika (PD): 201.68 m
 Grubość przykrycia zbiornika (HP): 1.16 m
 Poziom posadowienia (PP): 201.57 m
 Rzędna zwierciadła wody (ZWG): 203.10 m

Parametry geotechniczne

Rodzaj gruntu zasypki: piaski grube i średnie
 Ciężar objętościowy: 18.50 kN/m³
 Porowatość: 15 %
 Kąt tarcia wewnętrznego: 35 °
 Kohezja: 0.00 kPa

Wyniki obliczeń

Całkowita siła wyporu (W): 185.30 kN
Ciężar zasypki (Gz): 354.04 kN



Wniosek:

Zbiornik nie wymaga zakotwienia ze względu na wypór.

2.4.2 Przepompownia wód deszczowych w zlewni F2

Wody opadowe ze względu na nisko położony teren zbierane będą przez układ grawitacyjny i przetłaczane za pomocą projektowanej przepompowni do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.

Przepompownię projektuje się jako obiekt typowy betonowy, podziemny w kształcie pionowego walca o średnicy DN1000.

Wewnątrz zbiornika znajdować się będzie zestaw dwóch pomp o wydatku 7,98 [l/s]. Układ hydrauliczny składać się będzie z orurowania DN50 wykonanego ze stali kwasoodpornej łączonej na kołnierze i przez spawanie. W skład układu wchodzi także elementy armatury odcinającej takie jak zasuwy DN50 i zawory zwrotne DN50. Pracą pompowni sterować

będzie automatyka umieszczona w szafce sterowniczej, mieszczącej się w skrzynce metalowej zlokalizowanej poza przepompownią. Projektowany wlot do przepompowni wynosi $\varnothing 315$, natomiast rurociąg tłoczny $\varnothing 75$ (wew. $\varnothing 66$) PE100, SDR17, PN10.

Charakterystyka zbiornika przepompowni

- materiał zbiornika \Rightarrow beton
- średnica zbiornika \Rightarrow 1000 [mm]
- wysokość całkowita zbiornika \Rightarrow 4,36 [m]
- rzędna pokrywy zbiornika \Rightarrow 204,80 [m.n.p.m]
- rzędna dna zbiornika \Rightarrow 200,56 [m.n.p.m]
- rzędna posadowienia zbiornika \Rightarrow 200,44 [m.n.p.m]

Parametry dobranej pompy:

- wysokość podnoszenia – 5,30m
- dobrano pompę zatapialną o mocy znamionowej 0,9kW i wydajności 7,98 l/s
- moc pobierana z sieci: 1,16 kW
- obroty pompy $n = 2920$ obr /min
- do pracy przewiduje się 2 pompy działające naprzemian, oraz jednocześnie (druga jako wspomagająca).

Przewód tłoczny

W pasie drogowym od przepompowni „PP” do studni rozprężnej "SR" projektuje się przewód tłoczny o średnicy $\varnothing 75$, PE100, SDR 17, PN10 (śr.wew.66mm) i długości $L=73,10$ [m].

Wytyczne zasilania pomp

- moc znamionowa 0,9 kW ,
- założyć pracę dwóch pomp naprzemian i jednocześnie,
- sterowanie pracą pomp przy rozdzielni oraz samoczynnie poprzez pływakowe sygnalizatory poziomu cieczy.

W rozdzielnicy przewidzieć:

- gniazdo wtykowe 220v,
- licznik poboru prądu,
- licznik czasu pracy pomp,
- niezbędne urządzenia zabezpieczające
- możliwości wyjścia sygnałów 4-20 μA do ew. powiadamiania o awariach w systemie telefonii komórkowej GSM

Na tablicy sygnalizować:

- pracę pomp,
- awarię pomp.

Zagospodarowanie terenu

Miejsce, w którym zlokalizowano przepompownię to pobocze pasa drogowego ul. Jeziornej. Dojazd poprzez zjazd od ulicy Jeziornej. Obsługę przepompowni zapewni eksploatacja sieci kanalizacji deszczowej.

Właz typu lekkiego przepompowni zamykany wyniesiony nad teren. Skrzynkę sterowniczą zamontować na postumencie betonowym przy przepompowni.

2.4.2.1 Posadowienie i montaż przepompowni

Przed posadowieniem zbiornika z monolitycznym dnem należy wykonać warstwę wyrównawczą z piasku pod zbiornikiem wzmocnioną chudym betonem. Przy montażu

zbiornika przepompowni należy uważać, aby miejsca dopływu i odpływu, które są oznaczone na zbiorniku zostały odpowiednio podłączone.

Wykonanie wykopu budowlanego.

Przed wykonaniem wykopu należy skonsultować się z producentem urządzenia w celu dokładnego określenia wymiarów gabarytowych urządzenia oraz ciężaru w celu prawidłowego i bezpiecznego posadowienia. Przepompownia będzie osadzona w obszarze wód gruntowych. Wykop należy odvodnić przy pomocy igłofiltrów

- Próba wodoszczelności

Przed zakopaniem urządzenia należy poddać je próbie szczelności.

- Wypełnienie wykopu

Wykop powinien być zasypany przy pomocy odpowiedniego urządzenia mechanicznego. Jeżeli to możliwe wykorzystać urobek z wykopu bez użycia gruzu i małych kamieni. Używanie gruzu, małych kamieni jest zabronione. Zagęszczenie gruntu 95% ZMP. Obsypywanie rur i zagęszczenia gruntu należy wykonywać ostrożnie, nie dopuszczając do uszkodzenia połączeń pomiędzy zbiornikiem retencyjnym a przepompownią.

c) Sprawdzenie warunku na wypór przepompowni

Oznaczenie zb.betonowego	PP
D zew [m]	1,3
D wew [m]	1,0
Rzędna góry studni [mnpm]	204,50
Rzędna spodu studni [mnpm]	200,44
Rzędna zw. wody gr. [mnpm]	203,10
Grubość korka bet.[m]	0,0
Wys. słupa wody [m]	2,66
Ciężar studni Gs [kN]	52,78
Ciężar korka bet. Gk [kN]	0,0
Wypór W [kN]	35,29

warunek bezpieczeństwa - spełniony					
$0.9 \times (G_k + G_s)$	47,5005	kN	>	$1.2 \times W =$	42,34667

Wniosek:

Przepompownia nie wymaga dociążenia ze względu na wypór.

2.4.3 Materiał i wykonanie sieci kanalizacji deszczowej

Do wykonania sieci kanalizacji deszczowej użyć systemu rur i kształtek z polipropylenu (PP) do kanalizacji zewnętrznej. Rury PP mogą być układane w strefie przemarzania gruntu i nie wymagają dodatkowego ocieplenia.

Kanały deszczowe wykonać jako szczelne z rur niekarbowanych PP o średnicy Ø200 i Ø315 o sztywności obwodowej SN8 i SN12,5.

Podłączenia przykanalikami studzienek wodnościekowych, wykonać z rur PP SN8 i SN12 o średnicy Ø160.

Stosować rury:

1. Niekarbowane wykonane z PP z gładką ścianką zewnętrzną oraz wewnętrzną zgodnie z normą PN-EN 13476-2 lub PN-EN 1852-1. Ścianka rury PP winna składać się z trzech

warstw: zewnętrzna lita powłoka tworzy twardą ochronę przed uszkodzeniami, środkowa warstwa nadaje rurze bardzo dużą sztywność obwodową przy zachowaniu małego ciężaru oraz tworzy dodatkową izolację termiczną, wewnętrzna warstwa - trudnościaralna powłoka o niskim współczynniku oporów liniowych, zapewniająca korzystne parametry hydrauliczne.

2. Rury oraz elementy systemu muszą posiadać:
 - Ważną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną (KOT) ITB – rury, kształtki, studnie.
3. Rura powinna posiadać sztywność obwodową SN8, SN12.5 .
4. Łączenie odbywa się metodą łączenia kielichowego, dwukielichowego z uszczelką wargową montowaną w wewnętrznej części kielicha.

Montaż rur wykonać zgodnie z instrukcją montażu producenta rur.

Lokalizację studni, wpustów i przykanalików, oraz średnice i spadki pokazano na rysunkach.

2.4.4. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjne wykonać z betonu C35/45 o średnicy DN1200 zgodnie z PN-EN 1917:2004 z elementów żelbetowych z monolitycznym dnem oraz elementów łączonych z zastosowaniem uszczelki zintegrowanej, uwzględniając wypełnienie zaprawą zewnętrznych i wewnętrznych szczelin technologicznych powstałych przy złożeniu jej elementów. Montaż przejść szczelnych (zintegrowanych) przez ścianki studni wykonać na etapie produkcji kręgu. Osadnik w studni posiadać będzie głębokość 0,5m.

Studzienki S2,S3,S4 wykonać jako tworzywowe z PP

Włazy żeliwne wg PN EN124:2000, z zamkami ryglowanymi, kl. D400 – dla studni zlokalizowanych w jezdni, klasy C250 – dla studni zlokalizowanych w chodnikach i poboczach. Stopnie żłazowe w otulinie tworzywowej w kolorze żółtym, ułożone mijankowo, montowane fabrycznie. Zasyпка studni: piaskiem, warstwami gr.0,2 – 0,3m zagęszczając do 98% ZMP.

2.4.5. Studzienki ściekowe wpustowe (wpusty uliczne)

Projektuje się wpusty uliczne o średnicy studzienki wpustowej DN500 z betonu C35/45. Wpusty uliczne typowe wg KB4-4.12.1 (5) typ WU-II-A z monolitycznym dnem, z częścią osadową 0,8m z koszami na nieczystości o głębokości 0,6m, z kratami ulicznymi kl. D400 z zawiasem bez rygli. Wpusty uliczne włączać do sieci przykanalikami Ø160 i Ø250 PP SN8 i SN12,5 .

Zasyпка studzienki wpustowej: piaskiem, warstwami gr. 0,2–0,3 m zagęszczając do 98% ZMP.

Trasy kanałów, średnice i spadki pokazano na rysunkach. Rzędne góry studni rewizyjnych i wpustów ulicznych dostosować do istniejących i projektowanych rzędnych terenu w miejscu posadowienia.

2.4.6. Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do zasadniczych robót należy wykonać przekopy próbne celem ustalenia lokalizacji i posadowienia istniejącego uzbrojenia. W trakcie robót ziemnych przestrzegać należy ustaleń normy PN-B-06050 „Roboty ziemne” oraz obowiązujących warunków technicznych i BHP. Grunty słabonośne należy usunąć z podłoża, a ewentualne braki i nierówności uzupełnić podsypką piaszczysto-żwirową, zagęszczoną.

Roboty ziemne prowadzić mechanicznie i ręcznie. Wykopy szalowane szczelnie i rozparte na całej szerokości. Urobek wywożony na czasowy odkład. Dowóz piasku na podsypkę i obsypkę przyjęto z odległości do 5,0 km. Nadmiar gruntu należy wywieźć na odkład.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane uzbrojenia należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

Dno wykopu musi być dokładnie wyrównane, bez kamieni i dużych grud ziemi czy też materiału zmrożonego. Zagłębienia wykopu pod złączenia powinny być dokładnie wykonane tak, aby zapewnione było równomierne podparcie na całej długości rury. Jako podsypkę stosować piaski gruboziarniste i żwiry o największym wymiarze ziaren 20mm. Grubość warstwy podsypki min. 15cm pod rury, studnie. Kąt podbicia rury piaskiem 90°.

Obsypka

Rury ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. 0,15m. Ze szczególną uwagą należy wykonać obsypkę rurociągu piaskiem. Obsypkę piaskiem należy zagęszczać warstwami o grubości nie większej niż 0,2m, zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu o grubości co najmniej 0,3m. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi pod drogami 97% ZMP (Zmodyfikowanej Metody Proctora) oraz poza drogami 95% ZMP

Zasypka

Zasypkę wykopu należy prowadzić warstwami z zagęszczeniem co 20cm. Do zasypki użyć materiału pochodzącego z wykopu. Materiał zasypki nie powinien zawierać kamieni i okruchów skalnych nie większych niż 60mm.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia:

- dla zasypki kanałów poniżej 1,2m głębokości pod drogami – min. 98% ZMP
- dla zasypki kanałów do 1,2m głębokości pod drogami – 101% ZMP
- poza drogami – 95% ZMP

Materiał zasypu grunty kategorii I i II.

Rozbiórka umocnienia wykopu powinna następować równolegle z zasypką, przy zachowaniu szczególnej ostrożności ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Do czasu wykonania próby szczelności złącza powinny pozostać odsłonięte. Po wykonaniu obsypki wykop należy zasypać gruntem rodzimym, a jeżeli w gruncie występuje gruz i kamienie grunt należy wymienić na piaskowy. W przypadku wystąpienia wody gruntowej wykopy należy odwodnić igłofiltrami.

Roboty ziemne i montażowe prowadzić z zachowaniem aktualnie obowiązujących przepisów BHP.

2.4.7. Próby szczelności

Kanalizację należy poddać próbom szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN – EN 1610 – 2002 r.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735[17].

2.4.8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

Celem określenia dokładnej rzędnej i uniknięcia kolizji należy wcześniej dokonać przekopów próbnych. W razie wystąpienia potencjalnej kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy po konsultacji z kierownikiem budowy, inspektorem nadzoru i użytkownikiem uzbrojenia, taką kolizję usunąć.

Prace ziemne w pobliżu miejsc kolizji należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności przy kolizjach z kablami.

Skrzyżowania i zbliżenia z kablami wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004 oraz ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.

3.0. UWAGI KOŃCOWE

1. Całość robót wykonać zgodnie z :
 - Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych -Wymagania techniczne Cobrti Instal - zeszyt 9
 - Warunkami producentów materiałów, urządzeń
 - Przepisami BHP
 - Uzgodnieniami.
2. W czasie prowadzenia robót ziemnych należy szczególną uwagę na napotkane istniejące uzbrojenie, które należy zabezpieczyć przez podwieszenie, względnie przez podstemplowanie w zależności od rodzaju uzbrojenia.
3. Przed przystąpieniem do robót powiadomić wszystkich gestorów uzbrojenia podziemnego i nadziemnego.
4. Roboty realizować zgodnie z normami j.n.
 - PN-B-06050 / 1999 Roboty ziemne
 - PN-EN 1610 /2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
 - PN-92/B-10735 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
 - PN-B-10729 / 1999 Studzienki kanalizacyjne
 - PN-S- 02204/1997. Odwodnienie dróg.
 - N SEP-E-004 oraz ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
5. Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem branży drogowej.

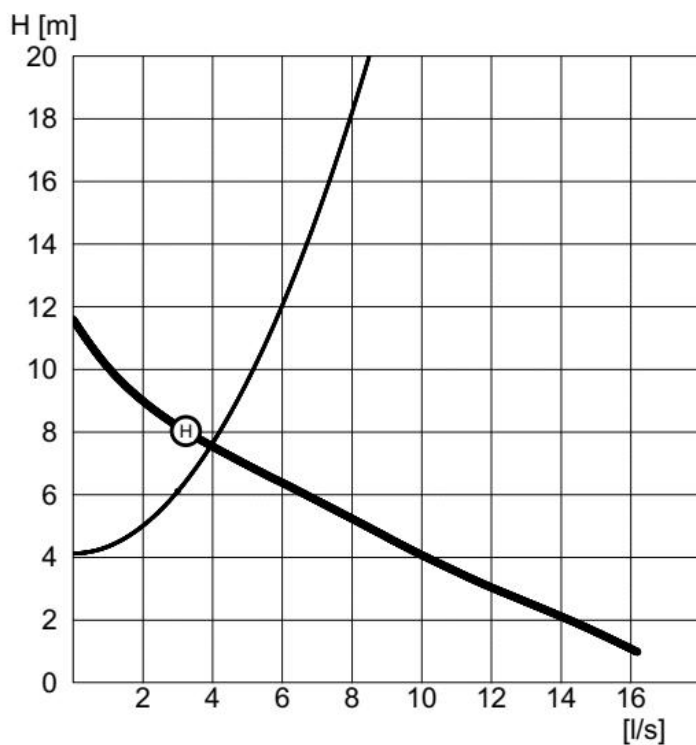
opracował:

mgr inż. Danuta Wołowska

4.0. ZAŁĄCZNIKI - raport z obliczeń doboru przepompowni

DANE PRZEPOMPOWNI		DANE ZBIORNIKA	
Maksymalny dopływ ścieków	3,00 [l/s]	Nazwa zbiornika	Beton / D=1000
Rzędna terenu	204,50 [m]	Materiał zbiornika	Beton
Konstrukcja	Nieprzejezdowa	Rzędna pokrywy zbiornika	204,80 [m]
Rzędna rurociągu tłocznego	203,06 [m]	Rzędna posadowienia zbiornika	200,44 [m]
Rzędna odbiornika	205,59 [m]	Wysokość zbiornika	4,36 [m]
Ciśnienie w odbiorniku (kolektorze)	0,00 [MPa]	Średnica zbiornika	1,00 [m]
Średnica rurociągu dopływowego 1	315 [mm]	Rzędna alarmowa	201,66 [m]
Rzędna dna rurociągu dopływowego 1	201,67 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków	201,46 [m]
Kąt rurociągu dopływowego 1	180 [°]	Rzędna dolnego poziomu ścieków	201,16 [m]
		Rzędna dna zbiornika	200,56 [m]
		Zapas alarmowy	0,20 [m]
		Wysokość retencyjna 1	0,30 [m]
		Objętość retencyjna 1	0,24 [m3]
		Czas napełniania 1	1,31 [min]
		Wysokość retencyjna 2	0,10 [m]
		Objętość retencyjna 2	0,08 [m3]
		Liczba pomp	2 [-]
		Dopuszczalna liczba włączeń	30,00 [1/h]
SZAFKA STERUJĄCO-ZASILAJĄCA			
		Typ	DC-2-P-400-3-2.5/4-A-Z-DOL
		Zasilanie	3x400V50Hz
		Prąd maksymalny	4,00 [A]
		Prąd minimalny	2,50 [A]
		Rodzaj czujnika poziomu	sonda / pływak
		Sposób montażu	
NOMINALNE PARAMETRY POMPY		RZECZYWISTE PARAMETRY POMPY	
Typ pompy: SL1.50.65.09.2.50B		1 Pompa 2 Pompy	
Wydajność	7,98 [l/s]	Wydajność pompowni	3,95 4,97 [l/s]
Podnoszenie	5,30 [m]	Wydajność pompy	3,95 2,48 [l/s]
Moc	0,90 [kW]	Wysokość	7,57 8,58 [m]
Obroty pompy	2920 [obr/min]	Moc pobierana z sieci	1,16 1,16 [kW]
		Sprawnność agregatu	0,26 0,18 [-]
		Czas pompowania	4,12 2,66 [min]
		Liczba włączeń	15,11 7,55 [1/h]
		Zużycie jed. energii	0,0817 0,1298 [kWh/m3]
		Koszt jednostkowy	0,0082 0,0130 [zł/m3]
WYMAGANE PARAMETRY POMPY			
Wydajność	3,00 [l/s]		
Podnoszenie	6,11 [m]		
Geom. wys. podn.	4,13 [m]		

ELEMENTY UKŁADU TŁOCZNEGO					
WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 3,95 [l/s]					
Pracuje 1 pompa					
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przep³. [m/s]
1	Pion tłoczny DN 50	1	50,00	0,83	2,01
2	Polska Norma	75	66,0	2,35	1,16
3	Opór miejscowy	6	66,0	0,20	1,16
WYDAJNOŚĆ OBLICZENIOWA Q = 4,97 [l/s]					
Pracuj² 2 pompy					
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przep³. [m/s]
1	Pion tłoczny DN 50	2	50,00	0,33	1,26
2	Polska Norma	75	66,0	3,66	1,45
3	Opór miejscowy	6	66,0	0,32	1,45

**Typ pompy:****SL1.50.65.09.2.50B****NOMINALNE PARAMETRY POMPY**

Typ wirnika	1-kanalowy
Wydajność	7,98 [l/s]
Wysokość podnoszenia	5,30 [m]

WYMAGANE PARAMETRY POMPY

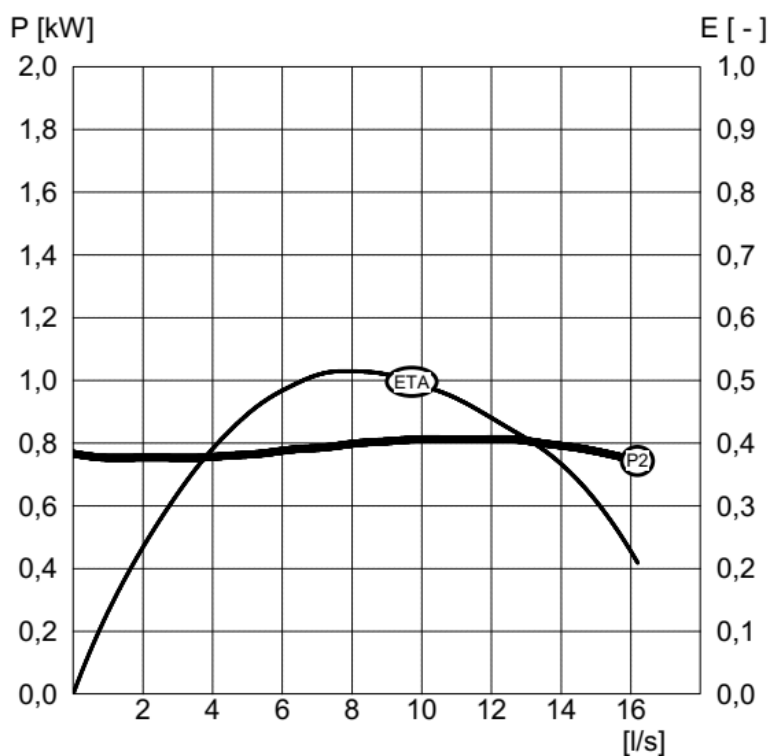
Wydajność	3,00 [l/s]
Wysokość podnoszenia	6,11 [m]

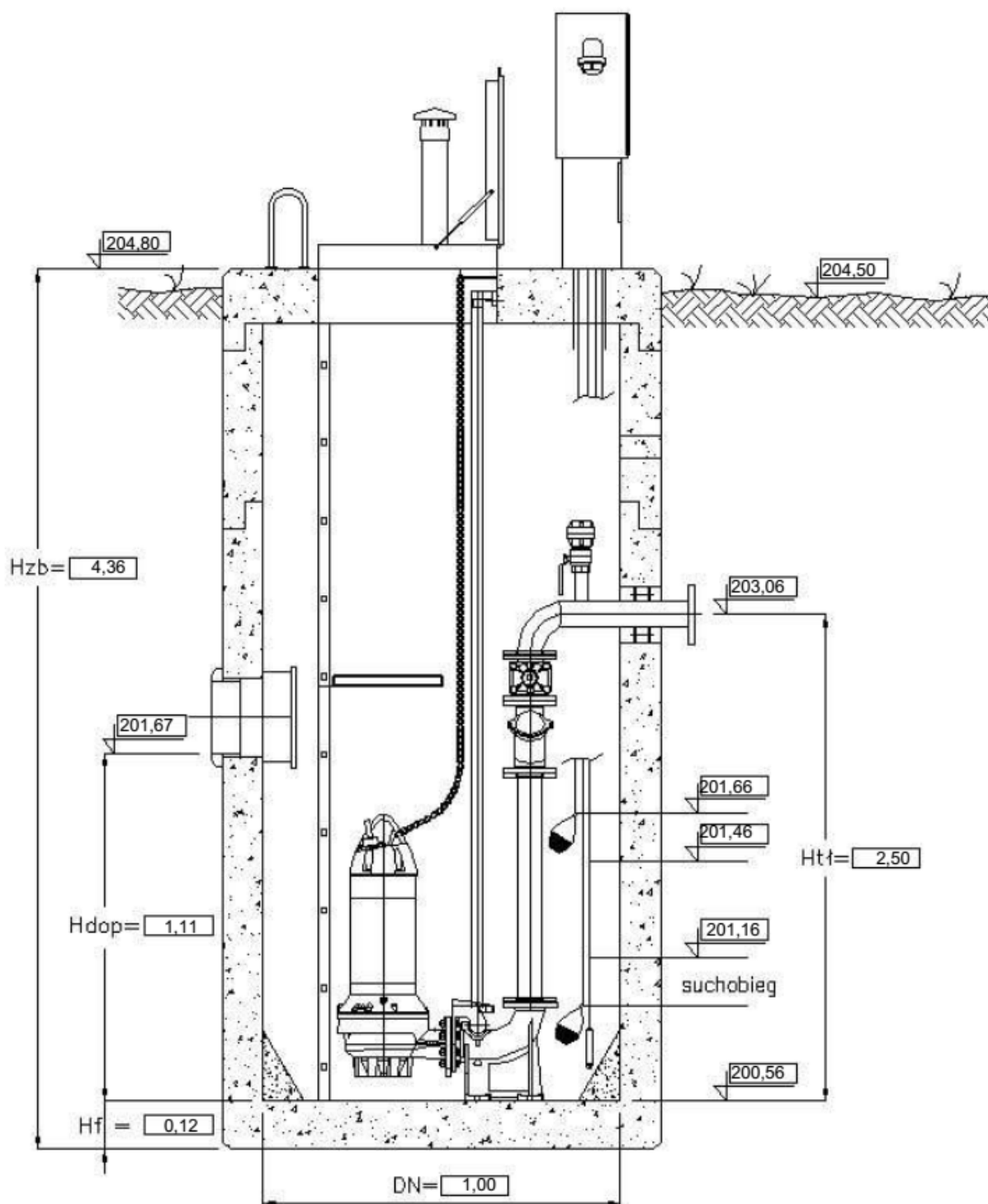
Rzeczywiste parametry pracy

Wydajność pompy	3,95 [l/s]
Wysokość podnoszenia	7,57 [m]
Moc pobierana z sieci	1,16 [kW]
Sprawność agregatu	0,26 [-]

Parametry silnika

Moc znamionowa	0,90 [kW]
Obroty znamionowe	2920 [obr/min]
Napięcie	400 [V]
Prąd znamionowy	2,63 [A]
Współczynnik mocy	0,76 [-]
Sprawność silnika	0,65 [-]





Uwaga:

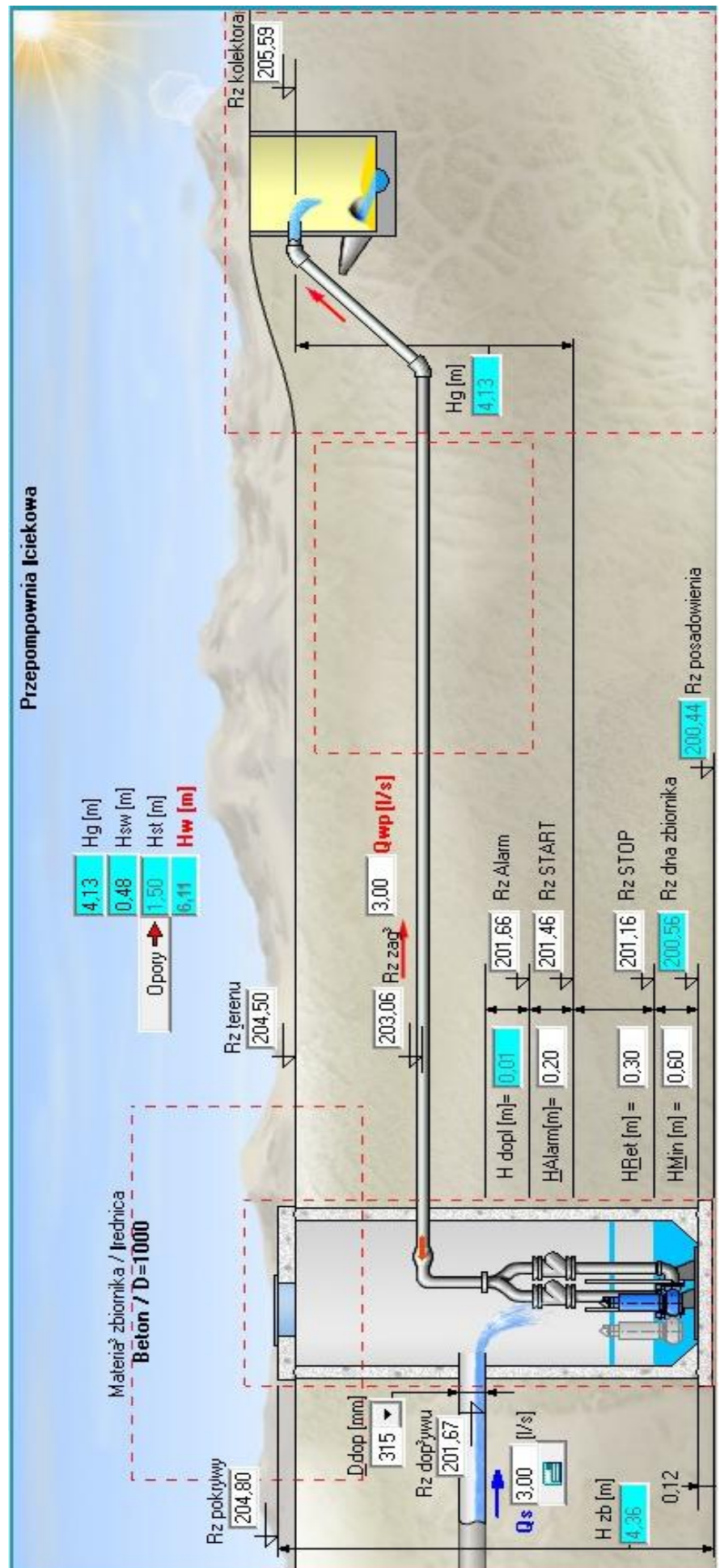
Wysokość pompowni zmienia się w zależności od wielkości fundamentu

Przepompownia spełnia wymagania PN-EN12050-1:2002 oraz PN-EN12050-6:2002

Schemat przepompowni z przykładowym wyposażeniem:

- przewody ciśnieniowe ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- przewody bezciśnieniowe z tworzyw sztucznych,
- zasuwy klinowe i zawory zwrotne kulowe z zeliwa sferoidalnego,
- włazy kanalizacyjne nieprzejazdowe ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- elementy łączne, lancuchy, kotwy, drabiny, pomosty, deflektory ze stali kwasoodpornej gat. 1.4301,
- uszczelki międzykolnierzowe z EPDM.

Schemat układu tłoczego



5.0. Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Wyszczególnienie	JM	Ilość
1	2	3	4
1.	Rurociąg tłoczny Ø75 PE100, SDR17, PN10	[m]	73,10
2.	Kompletna przepompownia wód deszczowych DN1000, nieprzejezdna. Wydajność pompy 7,98[l/s], H=5,3m. Pomp szt.2	[kpl]	1
3.	Studnia rewizyjna DN1200, z kręgów betonowych C35/45, pokrywą górną z włazem żeliwnym DN600, kl D400, z osadnikiem h = 0,5m.	[kpl]	2
4.	Studnia rozprężna DN1000, z kręgów betonowych C35/45, pokrywą górną z włazem żeliwnym DN600, z ukształtowaną kinetą i deflektorem ze stali kwasoodpornej.	[kpl]	1
5.	Studzienka Ø600 wykonana z PP	[kpl]	3
6.	Wpust uliczny - studzienka wpustowa DN500 beton. z osadnikiem 0.8m, z koszem osadczym 0.6m, z kratą uliczną klasy D400 z zawiasem bez rygli	[kpl]	5
7.	Rura kanalizacyjna Ø315 PP SN8	[m]	102,3
8.	Rura kanalizacyjna Ø250 PP SN8	[m]	6,40
9.	Rura kanalizacyjna Ø250 PP SN12.5 (przelew awaryjny)	[m]	3,7
10.	Rura kanalizacyjna Ø200 PP SN8	[m]	1,70
11.	Rura kanalizacyjna Ø160 PP SN8	[m]	1,60
12.	Rura kanalizacyjna Ø160 PP SN12.5	[m]	23,80
13.	Zbiornik retencyjny DN1600 PEHD SN8, L=7,7m wraz z uzbrojeniem.	[kpl]	1
14.	Regulator przepływu q=3,0[l/s], h _{piętrzenia} =1.4m, montowany w zbiorniku	[kpl]	1
15.	Poduszka sorbentowa	[szt]	1