

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **Załączniki:**

- Kopie uprawnień i zaświadczenie o wpisie projektanta do Centralnego Rejestru Osób Posiadających Uprawnienia Budowlane oraz do Izby Inżynierów Budownictwa

### **I. Część opisowa.**

1. Inwestor.
2. Podstawa opracowania.
3. Podstawowe parametry charakteryzujące wielkość obiektu budowlanego.
4. Wpływ inwestycji na środowisko.
5. Bilans ścieków.
6. Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej.
  - 6.1 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna.
    - 6.1.1. Rury.
    - 6.1.2. Studnie kanalizacyjne.
  - 6.2 Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa.
    - 6.2.1. Rury.
    - 6.2.2. Studnie rewizyjne i odpowierające.
  - 6.3. Przyłącza kanalizacji grawitacyjnej.
  - 6.4. Wykonywanie wykopów, układanie rur.
    - 6.4.1. Zalecenia ogólne.
    - 6.4.2. Przygotowanie podłoża.
    - 6.4.3. Posadowienie kanalizacji grawitacyjnej.
    - 6.4.4. Posadowienie rurociągów tłocznych.
    - 6.4.5. Zasypanie rurociągów i zagęszczenie gruntu
    - 6.5.6. Próby szczelności przewodów.
    - 6.4.7. Wykonywanie prac ziemnych
    - 6.5.8. Posadowienie studni kanalizacyjnych.
    - 6.4.9. Odwodnienie wykopów.
    - 6.4.10. Oznakowanie kanalizacji.
  - 6.5. Posadowienia kanału sanitarnego grawitacyjnego i ciśnieniowego metodą przewiertu sterowanego..
  - 6.6. Przejścia pod przeszkodami terenowymi.
  - 6.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.
7. Budowa sieciowych przepompowni ścieków.

- 7.1. Dobór i parametry przepompowni ścieków.
- 7.2. Opis poszczególnych elementów przepompowni ścieków.
- 7.3. Posadowienie przepompowni ścieków, odwodnienie wykopów.
- 7.4. Zagospodarowanie terenu sieciowej przepompowni ścieków.
  - 7.4.1. Ogrodzenie.
  - 7.4.2. Utwardzenie terenu przepompowni ścieków.
  - 7.4.3. Utwardzenie dojazdu do przepompowni.
- 8. Odtworzenie nawierzchni dróg i pozostałych elementów pasa drogowego.
- 9. Uwagi końcowe.

## **II. Część rysunkowa.**

- Orientacja

- Rys. nr 1- 4 - Przebieg trasowy projektowanej kanalizacji sanitarnej
- Rys. nr 5- 18 - Profile podłużne projektowanej kanalizacji grawitacyjnej
- Rys. nr 19 – 24- Profile podłużne projektowanej kanalizacji tłocznej
- Rys. nr 25- 37 - Profile podłużne projektowanych przyłączy kanalizacji grawitacyjnej
- Rys. nr 38 - 52 - Przekroje poprzeczne przejścia kanalizacją sanitarną pod drogą powiatową
- Rys. nr 53 - 55 - Przekroje poprzeczne przejścia kanalizacją sanitarną pod ciekami
- Rys. nr 56 - Schemat budowy studni rewizyjnej  $\phi$  1000
- Rys. nr 57 - Schemat budowy studni kaskadowej  $\phi$  1000
- Rys. nr 58 - Schemat budowy studni kanalizacyjnej inspekcyjnej  $\phi$  425
- Rys. nr 59 - Schemat budowy studni kanalizacyjnej rozprężnej  $\phi$  1000
- Rys. nr 60 - 61- Schemat budowy studni rewizyjnej na kanale tłocznym
- Rys. nr 62 - Schemat budowy przepompowni ścieków P1
- Rys. nr 63 - Schemat budowy przepompowni ścieków P2
- Rys. nr 64 - Schemat budowy przepompowni ścieków P3
- Rys. nr 65 - Schemat budowy przepompowni ścieków P4
- Rys. nr 66 - Schemat budowy przepompowni ścieków P5
- Rys. nr 67 - Schemat budowy przepompowni ścieków P6
- Rys. nr 68 - Ogrodzenie terenu przepompowni ścieków
- Rys. nr 69 - Przekrój wykopu z zabezpieczeniem ścian wykopu
- Rys. nr 70 - Sposób zabezpieczenia kanalizacji na skrzyżowaniu z gazociągiem

# **I. Część opisowa.**

## **1. Inwestor.**

Gmina Tuszów Narodowy  
Tuszów Narodowy 225  
39-332 Tuszów Narodowy

## **2. Podstawa opracowania.**

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o:

- Warunki techniczne Znak: GZGK.WT.56.2022 z dnia 21.04.2022 r. wydane przez Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Jaślanach;
- Decyzję Znak: OŚG.6220.5.9.2022 z dnia 16.09.2022 r o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wydaną przez Wójta Gminy Tuszów Narodowy;
- Decyzję Znak: BB.6733.18.2022 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 13.12.2022 .r wydaną przez Wójta Gminy Tuszów Narodowy;
- Decyzję Znak: PZD.473.242.2022 z dnia 23.11.2022 r. wydaną przez Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu;
- Uzgodnienie Znak: PZD.473.243.2022 z dnia 24.11.2022 r. wydane przez Powiatowy Zarząd Dróg w Mielcu;
- Warunki techniczne Znak: PSGJA.ZMSM.763B.206.1.22 z dnia 21.10.2022 r. wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle;
- Odpis Protokołu z narady koordynacyjnej Znak: GZ.6630.2.426.2022 z dnia 27.12.2022 w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektowej wydany przez Starostę Powiatu Mieckiego;
- dokumentację geotechniczną podłoża gruntowego;
- aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1 : 1000;
- obowiązujące przepisy i zarządzenia;
- wizę lokalną w terenie.

## **3. Podstawowe parametry charakteryzujące wielkość obiektu budowlanego.**

W zakres projektowanego przedsięwzięcia wchodzi elementy o parametrach wyszczególnionych poniżej:

- Kanał sanitarny grawitacyjny z rur PVC SN8 SDR 34 o średnicy

200 x 5,9 mm i łącznej długości:

3425,5 m

- Kanał sanitarny grawitacyjny z rur PE 100 RC SDR 17 o średnicy 200 x 11,9 mm i łącznej długości:	363,0 m
- Kanał sanitarny grawitacyjny z rur PVC SN8 SDR 34 o średnicy 160 x 4,7 mm i łącznej długości:	1349,0 m
- Kanał sanitarny ciśnieniowy z rur PE 100 SDR 17 o średnicy 110 x 6,6 mm i łącznej długości:	650,0 m
- Kanał sanitarny ciśnieniowy z rur PE 100 RC SDR 17 o średnicy 110 x 6,6 mm i łącznej długości:	123,0 m
- Kanał sanitarny ciśnieniowy z rur PE 100 SDR 17 o średnicy 90 x 5,4 mm i łącznej długości:	1877,0 m
- Kanał sanitarny ciśnieniowy z rur PE 100 RC SDR 17 o średnicy 90 x 5,4 mm i łącznej długości:	96,0 m
- Studnie kanalizacyjne rewizyjne $\phi$ 1000 betonowe zabudowane na kanałach sanitarnych grawitacyjnych w ilości:	133 szt.
- Studnie kanalizacyjne inspekcyjne $\phi$ 425 z tworzywa zabudowane na kanałach sanitarnych grawitacyjnych w ilości:	6 szt.
- Studnie kanalizacyjne inspekcyjne $\phi$ 425 z tworzywa zabudowane na przyłączach grawitacyjnych w ilości:	80 szt.
- Studnie kanalizacyjne rozprężne $\phi$ 1000 z tworzywa zabudowane na kanałach sanitarnych ciśnieniowych w ilości:	6 szt.
- Studnie kanalizacyjne rewizyjne $\phi$ 1500 betonowe zabudowane na kanałach sanitarnych ciśnieniowych w ilości:	1 szt.
- Studnie kanalizacyjne rewizyjne $\phi$ 1200 betonowe zabudowane na kanałach sanitarnych ciśnieniowych w ilości:	1 szt.
- Czyszczak rewizyjny DN 100 z zaworem hydrantowym	1 szt.
- Czyszczak rewizyjny DN 80 z zaworem hydrantowym	1 szt.
- Zasuwy DN 100 nożowe z trzpieniem niewznoszącym	2 kpl.
- Zasuwy DN 80 nożowe z trzpieniem niewznoszącym	3 kpl.
- Przepompownia ścieków w zbiorniku z polimerobetonu $\phi$ 1200	6 kpl.
- Rury osłonowe stalowe $\phi$ 323/8,0 mm	261,0 m
- Rury osłonowe stalowe $\phi$ 273/8,0 mm	144,0 m
- Rury osłonowe stalowe $\phi$ 219/6,3 mm	68,0 m
- Rury osłonowe PE 100 RC SDR 17 $\phi$ 225/13,4 mm	34,5 m

• **KANALIZACJA GRAWITACYJNA**

Kolektor	Rury PVC SN8 SDR 34 ϕ 200/5,9	Rury PE 100 RC SDR 17 ϕ 200/11,9	Studnie betonowe ϕ 1000 mm	Studnie z tworzywa ϕ 425 mm
	[m]	[m]	[szt.]	[szt.]
„ S ”	631,0	241,5	29	3
„ F ”	713,0	-	25	-
„ D ”	677,0	-	18	3
„ E ”	773,0	27,0	33	-
„ G ”	345,5	94,5	17	-
„ H ”	286,0	-	11	-
<b>RAZEM</b>	<b>3425,5</b>	<b>363,0</b>	<b>133</b>	<b>6</b>

• **KANALIZACJA TŁOCZNA**

Przepompownia ścieków	Rura PE 100 SDR17 ϕ 90/5,4 mm	Rura PE 100 RC SDR17 ϕ 90/5,4 mm	Rura PE 100 SDR 17 ϕ 110/6,6 mm	Rura PE 100 RC SDR 17 ϕ 110/6,6 mm	Studnia rewizyjna betonowa ϕ 1200 mm	Studnia rewizyjna betonowa ϕ 1500 mm	Studnia rozprężna z tworzywa ϕ 1000 mm
	[m]	[m]	[m]	[m]	[szt.]	[szt.]	[szt.]
<b>P1</b>	-	-	650,0	123,0	1	-	1
<b>P2</b>	504,0	-	-	-	-	-	1
<b>P3</b>	180,0	-	-	-	-	-	1
<b>P4</b>	531,0	-	-	-	-	1	1
<b>P5</b>	313,0	96,0	-	-	-	-	1
<b>P6</b>	349,0	-	-	-	-	-	-
<b>RAZEM</b>	<b>1877,0</b>	<b>96,0</b>	<b>650,0</b>	<b>123,0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

- PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW**

Przepompownia ścieków					Pierścień wyporowy	
Nr.	Materiał	Zabudowa	Średnica	Całkowita wysokość	średnica	wysokość
			[m]	[m]	[m]	[m]
P1	polimerobeton	w terenie zielonym	1,20	5,05	2,00	1,01
P2	polimerobeton	w terenie zielonym	1,20	5,15	2,00	1,10
P3	polimerobeton	w terenie zielonym	1,20	4,55	2,00	0,76
P4	polimerobeton	w terenie zielonym	1,20	4,50	2,00	0,52
P5	polimerobeton	najazdowa	1,20	3,90	2,00	0,38
P6	polimerobeton	w terenie zielonym	1,20	5,05	2,00	0,85

- PRZYŁĄCZA DO POSESJI**

Kolektor	Ilość przyłączy	Rura PVC SN8 SDR 34 φ 160/4,7	Studnia inspekcyjna z tworzywa φ 425 mm
	[szt.]	[m]	[szt.]
„ S ”	11	216,0	12
„ F ”	14	468,0	19
„ D ”	8	39,0	8
„ E ”	18	309,0	20
„ G ”	10	210,0	14
„ H ”	6	107,0	7
<b>RAZEM</b>	<b>67</b>	<b>1349,0</b>	<b>80</b>

#### **4. Wpływ inwestycji na środowisko**

Projektowana budowa kanalizacji ma na celu poprawę jakości gospodarki wodno-ściekowej dla mieszkańców m. Grochowe, gmina Mielec. Projektowane sieci kanalizacyjne zastąpią istniejący układ gromadzenia ścieków w zbiornikach bezodpływowych przez co znacząco poprawi się stan sanitarny na terenie miejscowości. Zastosowane materiały i armatura zagwarantują szczelność systemu dzięki czemu uniknie się zanieczyszczenia gruntu przez ścieki sanitarne.

Przy realizacji budowy szkodliwe oddziaływanie na stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego objawi się w fazie realizacji. Wpływ ten powodowany będzie przez:

- zwiększoną emisję zanieczyszczeń gazowych, zawartych w spalinach maszyn i pojazdów pracujących na budowie,
- zwiększoną ilość pyłów, związaną z prowadzeniem prac rozbiórkowych,
- transportem i wykorzystywaniem na budowie materiałów sypkich oraz intensywniejszym ruchem
- pojazdów na terenie budowy,
- emisję niewielkich ilości węglowodorów i substancji zapachowo-czynnych, co jest związane z wykładaniem gorących mieszanek mineralno-bitumicznych do odtworzenia nawierzchni ulic.

Wymienione uciążliwości są typowe dla okresu budowy i znikną one wraz z zakończeniem prac inwestycyjnych. W okresie prowadzenia prac związanych z budową, źródłem hałasu będzie pracujący na budowie sprzęt:

- do robót ziemnych, drogowych – koparki, ładowarki, walec wibracyjny, zagęszczarki, spycharki,
- do robót instalacyjnych – koparki, żurawie samochodowe, samochody dostawcze,
- do prac transportowych – samochody samowyładowcze, samochody dostawcze.

W czasie prowadzenia prac należy liczyć się z krótkotrwałym występowaniem w rejonie zabudowy mieszkaniowej poziomu dźwięku o wartościach 70-75 dB(A). Po zakończeniu budowy poziom hałasu powróci do stanu obecnego. Przyjęte rozwiązania projektowe nie powodują zmiany stosunków wodnych na terenie objętym inwestycją. Realizacja przedsięwzięcia nie powoduje zanieczyszczenia środowiska.

#### **5. Bilans ścieków.**

Podstawą sporządzenia bilansu ścieków dla projektowanej kanalizacji jest plan ogólny zagospodarowania przestrzennego oraz wytyczne do programowania wody i ilości ścieków w jednostkach osadniczych.

Na podstawie w/w materiałów ustalono przewidywaną ilość podłączeń i mieszkańców:

- Prognozowana ilość podłączeń – 67 szt.
- Szacunkowa ilość osób mieszkających w jednym budynku jednorodzinnym – 4 osoby;
- Całkowita prognozowana liczba mieszkańców RLM =  $67 \times 4 = 268$  osób;
- Przeciętne zapotrzebowanie na wodę na jednego mieszkańca  $Q_{\text{sr.d.}} = 0,12 \text{ m}^3/\text{d}$
- Współczynnik nierównomierności dobowej –  $N_d = 1,3$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej –  $N_h = 2,0$

Stąd:

$$Q_{\text{sr.d.}} = 0,12 \text{ m}^3/\text{d} \times 268 = 32,16 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = Q_{\text{sr.d.}} \times N_d = 32,16 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,3 = 41,8 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.h.}} = (Q_{\text{max.d.}} / 24) \times N_h = (41,8 / 24) \times 2,0 = 3,48 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\underline{Q_{\text{max.h.proj.}} = 3,48 \text{ m}^3/\text{h} = 0,96 \text{ l/s}}$$

## 6. Budowa kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i tłocznej.

### 6.1 Kanalizacja sanitarna grawitacyjna.

#### 6.1.1. Rury.

Projektowane kanały grawitacyjne należy wykonać z rur oraz kształtek typu PVC-U litych jednorodnych szereg ciężki „S” SN8 (SDR 34) o średnicach  $\phi 200/5,9 \text{ mm}$ ,  $\phi 160/4,7 \text{ mm}$  dołączenia na uszczelkę wargową odporną na działanie substancji występujących w ściekach, a także agresywne oddziaływanie wód gruntowych.

Na odcinkach  $S_{27} - S_{29}$ ,  $S_{37} - S_{43}$ ,  $G_1 - G_3$ ,  $G_7 - G_8$  gdzie kanalizacja będzie wykonywana metodą przewiertu sterowanego należy zastosować rury PE RC SDR 17 o średnicy  $\phi 200/11,9 \text{ mm}$  dołączenia metodą zgrzewania doczołowego.

#### 6.1.2. Studnie kanalizacyjne.

Na projektowanym kanale sanitarnym o średnicy  $\phi 200 \text{ mm}$  przewiduje się wykonanie typowych studzienek rewizyjnych przelotowych, połączeniowych i kaskadowych o średnicy  $\phi 1000 \text{ mm}$  betonowych oraz studni inspekcyjnych z tworzywa o średnicy  $\phi 425 \text{ mm}$ .

**Studnie żłazowe 1000** wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917;2004. Stosować studnie prefabrykowane z elementów betonowych, składające się z podstawy studni (dennicy) z kinetą, wykonanej jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym, z dokładnością posadowienia przejść do 1mm po obwodzie (alternatywnie zintegrowana uszczelka, wyprofilowane gniazdo, przejście szczelne) w jednym cyklu produkcyjnym.



Przykrycie studzienek kanalizacyjnych - zwężka redukcyjna tzw. konus o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN;

Właz żeliwny o średnicy D 600 mm (poza pasami drogowymi dopuszcza się montaż włazów żeliwnych z wypełnieniem betonowym). Klasę włazu dostosować do przewidzianego obciążenia w miejscu usytuowania studni. W ciągach komunikacyjnych o ruchu kołowym, utwardzonych poboczach oraz obszarach parkingowych włazy kanałowe klasy D400.

#### **Dane techniczne studzienki $\phi$ 425mm:**

- studzienki niewłazowe
- średnica wewnętrzna trzonu – 425 mm
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet
- możliwość wykonywania dodatkowych podłączeń powyżej kinety: wkładki in situ
- karbowana rura trzonowa
- zwieńczenia z rurą teleskopową pozwalające na płynną regulację wysokości studzienki
- klasa obciążeń: D400

Włączenie przewodu kanalizacyjnego powyżej dna studzienki (kaskada) wykonać za pomocą wkładki in situ.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać z teleskopowym adapterem do włazów. Właz kanałowy systemowy dostosowany do przewidzianego obciążenia w miejscu usytuowania studni, z uszczelkami gumowymi – szczelny. W miejscu narażonym na ruch kołowy (droga, parking) należy stosować włazy typu ciężkiego klasy D400.

## **6.2 Kanalizacja sanitarna ciśnieniowa.**

### **6.2.1. Rury.**

Kanalizację ciśnieniową projektuje się z rur PE 100 SDR 17 (PN 10) o średnicy  $\phi$  110/6,6 mm,  $\phi$  90/5,4 mm oraz kształtek: kolan, redukcji, tulei kołnierzowych tej samej klasy.

Na odcinkach kanalizacji ciśnieniowej od przepompowni ścieków P1 tj. 4 – 5, 8 – 9, oraz od przepompowni ścieków P5 tj. 2 – 4, 7 – 8 gdzie kanalizacja będzie wykonywana metodą przewiertu sterowanego należy zastosować rury PE RC SDR 17 o średnicy  $\phi$  110/6,6 mm,  $\phi$  90/5,4 mm.

### **6.2.2. Studnie rewizyjne.**

W celu umożliwienia przeczyszczania (płukania) rurociągu tłocznego przewiduje się zamontowanie łączników rewizyjnych z odejściem hydrantowym. Czyszczeniaki zamontowane zostaną w studzienkach rewizyjnych **S<sub>RE1</sub>**, **S<sub>RE2</sub>** betonowych o średnicy **S<sub>RE1</sub>** -  $\phi$  1200 mm,

**S<sub>RE1</sub>** -  $\phi$  1500 mm pomiędzy zasuwami kołnierzowymi nożowymi. W studni **S<sub>RE2</sub>** zaprojektowano połączenie dwóch rurociągów ciśnieniowych od przepompowni ścieków P4 i P6 oraz łącznika rewizyjnego z odejściem hydrantowym,

Przykrycie studzienki kanalizacyjnej rewizyjnej - zwężka redukcyjna tzw. konus o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN. Właz żeliwny o średnicy D 600 mm, szczelny. Klasę włazu dostosować do przewidzianego obciążenia w miejscu usytuowania studni.

Zestawienie armatury zainstalowanej w studniach rewizyjno-czyszczakowych:

#### **Studnia S<sub>RE1</sub>**

- czyszczak rewizyjny z odejściem hydrantowym DN 100 – 1 szt.
- zasowa nożowa kołnierzowa z trzpieniem niewznoszącym DN 100 – 2 szt.
- połączenie kołnierzowe dla rur PE DN 100 – 2 szt.
- przejście szczelne tulejowe dla rur PE DN100 – 2 szt.

#### **Studnia S<sub>RE2</sub>**

- czyszczak rewizyjny z odejściem hydrantowym DN 80 – 1 szt.
- zasowa nożowa kołnierzowa z trzpieniem niewznoszącym DN 80 – 3 szt.
- połączenie kołnierzowe dla rur PE DN 80 – 3 szt.
- przejście szczelne tulejowe dla rur PE DN 80 – 3 szt.

#### **Parametry czyszczaka rewizyjnego z zaworem hydrantowym:**

- ciśnienie robocze max.1,6 MPa
- średnica DN80, DN 100
- nasada hydrantowa (NH) 52
- długość zabudowy 500 mm
- okno rewizyjne 250/100 mm
- materiał- czyszczak żeliwo sferoidalne pokryte farbą epoksydową
- materiał – zawór hydrantowy odlew aluminiowy – stop AK11, wrzecziono – Mo58
- zawór hydrantowy wkręcany z adaptorem wykonanym ze stali kwasoodpornej OH18N

Zasowy odcinające miękkouszczelniające nożowe z niewznoszącym się wrzeczionem. Obsługa za pomocą kółka ręcznego. Jednocześnieowy korpus, maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa, trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem, nóż ze stali nierdzewnej 304, korpus żeliwny. Wszystkie elementy są zabezpieczone przed korozją.

Kanały ciśnieniowe zakończone zostaną studnią rozprężną o średnicy  $\phi$  1000 mm ze specjalnie uformowaną kinetą do wytracania energii. Studnie wyposażone w filtry gazów odlotowych (biofiltry).

#### **Dane techniczne studzienki $\phi$ 1000mm:**

- studzienka włazowa
- średnica wejścia: 600 mm
- średnica wewnętrzna komina: 1000 mm
- kineta rozprężna
- fabrycznie zamontowana tworzywowa drabinka włazowa
- regulacja wysokości studzienki na pierścieniach dystansowych
- maksymalny poziom wody gruntowej: 0,5 m ppt.
- gwarantowana szczelność połączeń elementów studzienki: 0,5 bar

Zwieńczenia studzienek wykonać z teleskopowym adapterem do włazów. Właz kanałowy systemowy dostosowany do przewidzianego obciążenia w miejscu usytuowania studni, z uszczelkami gumowymi – szczelny. W miejscu narażonym na ruch kołowy (droga, parking) należy stosować włazy typu ciężkiego klasy D400.

### **6.3. Przyłącza kanalizacji grawitacyjnej.**

Projektowane przyłącza grawitacyjne należy wykonać z rur oraz kształtek typu PVC-U litych jednorodnych szereg ciężki „S” SN8 (SDR 34) o średnicy  $\phi$  160/4,7. Rury do łączenia na uszczelkę wargową odporną na działanie substancji występujących w ściekach, a także agresywne oddziaływanie wód gruntowych.

Na przyłączach projektuje się zabudowę studni inspekcyjnych o średnicy  $\phi$  425 mm, wykonanych z gotowych elementów, łączonych na uszczelki gumowe z kinetą dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia wg opisu w pkt. 6.1.2.

### **6.4. Wykonywanie wykopów, układanie rur.**

#### **6.4.1. Zalecenia ogólne.**

- Minimalną szerokość wykopu ustalić na podstawie normy EN 1610;
- przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych należy zapoznać się z uwagami i zaleceniami jednostek uzgadniających projekt budowlany;

- podczas wykonywania wykopów ustalić za pomocą przekopów próbnych rzeczywiste zagłębienia uzbrojenia i zwrócić szczególną uwagę na istniejącą w gruncie infrastrukturę;
- roboty ziemne należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-83/8836-02 „Roboty ziemne – wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki wykonania.”;
- całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz zasadami określonymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych COBRTI Instal Zeszyt nr 9;
- roboty ziemne prowadzić w 80% mechanicznie i w 20% ręcznie z zabezpieczeniem ścian wykopów zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP w tym zakresie (np. ściany zabezpieczyć przed obsypywaniem się ziemi poprzez szalowanie i rozparcie; szalunek wykonać z desek i bali drewnianych lub wyprasek stalowych i śrub rozpierających);
- jeśli rura ma być położona bezpośrednio na dnie wykopu, należy przygotować dno z odpowiednim spadkiem, tak żeby trzon rury wspierał się na całej długości rury z kątem  $90^0$  z pogłębieniem na kielichy;
- rury układane podczas mrozu, należy posadawiać tak żeby nie pojawiały się pod lub wokół rury zamrożone miejsca;
- przy montażu rur zwrócić uwagę na to, aby nie były wewnątrz zanieczyszczone piaskiem itp.;
- sieć w stanie odkrytym zgłosić do odbioru technicznego.

Do montażu rur mogą być stosowane wykopy ciągłe wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, oraz o ścianach skarpowanych bez obudowy. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian zależy od głębokości wykopu, organizacji placu budowy i warunków hydrogeologicznych. Podczas układania w gruncie rur z tworzyw sztucznych należy przestrzegać następujących zasad:

- podczas wykonywania wykopu nie naruszać spójności gruntu rodzimego, na którym będzie układana podsypka;
- prac ziemnych nie wolno wykonywać gdy materiał (obsypka, zasyp) jest zmrożony,
- zachować spadki zgodne z rysunkiem;
- podsypkę piaskową (gr. 15 cm) wykonać oraz rury układać tak, aby podparcie rurociągu było jednakowe na całej jego długości;
- obsypkę wykonać na wysokość 30 cm powyżej górnej ścianki rurociągu;
- podsypkę i obsypkę wykonywać z piasku lub żwiru o granulacji do 20 mm, zagęszczając ją warstwami o grubości do 10 cm, do uzyskania zagęszczenia wynoszącego 0,98 zmodyfikowanego Proctora.

- grunt stanowiący nadmiar należy odwieźć na wysyp wskazany przez inwestora lub starannie rozplantować w uzgodnionym miejscu.

#### **6.4.2. Przygotowanie podłoża.**

Dno wykopu należy dokładnie oczyścić z kamieni, korzeni i podobnych części stałych oraz zniwelować. Układanie rur na dnie wykopu należy prowadzić na odwodnionym podłożu z zagęszczonego piasku o wysokości 0,15 m. Budowę należy prowadzić zgodnie z projektowanymi spadkami.

#### **6.4.3. Posadowienie kanalizacji grawitacyjnej.**

Przewody z rur PVC-U układać przy temperaturze powietrza 0<sup>0</sup> do + 30<sup>0</sup>C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa w niskich temperaturach połączenia rur jak i inne prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5<sup>0</sup>C. Rury układać na przygotowanym i wyrównanym podłożu. Operacja układania przewodu składa się z:

- wstępnego rozmieszczenia rur na dnie wykopu;
- wykonywaniu złącz przez wciśnięcie bosego końca w kielich rury, przy czym rura kielicha powinna być uprzednio zestabilizowana przez wykonanie obsypki – warstwy ochronnej z wyłączeniem odcinków połączeń rur. Osie łączonych odcinków rur muszą znajdować się na jednej prostej.

Warstwa obsypki stabilizująca przewód powinna być starannie ubita z obu stron przewodu z zachowaniem ostrożności przy zagęszczaniu gruntu nad przewodem. Złącza rur powinny zostać odkryte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.

Trasę, rzędne, materiał oraz spadki kanału sanitarnego pokazano na planie zagospodarowania terenu i profilach podłużnych, znajdujących się w części graficznej niniejszego opracowania.

Przyjęte średnice kanałów grawitacyjnych zapewnią prawidłowy odbiór ścieków z rejonu objętego niniejszym opracowaniem.

Warunki montażu powinny być zgodne z następującymi normami:

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,

#### **6.4.4. Posadowienie rurociągów tłocznych.**

Rurociągi ciśnieniowe od przepompowni ścieków zaprojektowano częściowo równolegle do osi kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w odległości min. 0,8 – 1,0 m od niej. Dla bezpieczeństwa realizacji i eksploatacji należy go zrealizować w odrębnym wykopie po zasypaniu wykopu kanalizacji grawitacyjnej.

Rury PE dzięki niskiej wadze są bardzo łatwe w montażu i odporne na trudne warunki gruntowo – wodne. Roboty montażowe należy wykonać w suchym wykopie. Całość wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury powinny być układane w otwartym, umocnionym wykopie na podsypce piaskowej i obsypywane zagęszczanymi warstwami gruntu. Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na zewnątrz starannie oczyścić. Przewody i kształtki należy łączyć ze sobą za pomocą zgrzewania doczołowego. Zgrzewanie czołowe polega na łączeniu części (rura/złączka, rura/rura, złączka /złączka) przez nagrzanie końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia. Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, , deszcz, śnieg lub wiatr. Zgrzewanie można prowadzić przy temperaturze powyżej 0<sup>0</sup>C do 45<sup>0</sup>C. Przy temperaturach poniżej 0<sup>0</sup>C lub powyżej 45<sup>0</sup>C należy podjąć odpowiednie środki w celu zapewnienia właściwej temperatury w strefie zgrzewania. Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz próbę szczelności. Kanał należy zakończyć w projektowanej studni rozprężnej z tworzywa PE. Całość robót wykonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Trasę, rzędne, materiał oraz spadki kanału ciśnieniowego pokazano na planie zagospodarowania terenu i profilach podłużnych, znajdujących się w części graficznej niniejszego opracowania.

Przyjęte średnice kanałów ciśnieniowych zapewnią prawidłowy odbiór ścieków z rejonu objętego niniejszym opracowaniem oraz z obszarów planowanych w perspektywie do przyłączenia poprzez tę sieć . Warunki montażu powinny być zgodne z następującymi normami:

- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,

#### **6.4.5. Zasypanie rurociągów i zagęszczenie gruntu**

Zagęszczanie gruntu w wykopach wykonywać warstwami o grubości odpowiedniej dla zastosowanego sprzętu zagęszczającego.

Zasyp rurociągów w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rurociągu o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu.

Zasyp rurociągów przeprowadza się w trzech etapach :

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III - zasyp wykopu gruntem, warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań ścian wykopu.

Przy zasypywaniu przewodów należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia  $a=0,98 - 1,0$  (podsypka, obsypka i zasypka). Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Dla gruntów nienośnych i słabonośnych lub dla których nie ma możliwości uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia należy zastosować całkowitą wymianę gruntu.

Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu należy wykonać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopu. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać  $1/3$  średnicy rury. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką umocnień ścian wykopu. Rozebranie umocnienia ścian powinno następować z zachowaniem ostrożności - równolegle z zasypką ze względu na możliwość obsunięcia się wykopu.

W miejscu nienormatywnych zagłębień kanalizacji należy wykonać cieplenie kanałów keramzytem tj. rurę obsypać warstwą piasku o gr. 10 cm, a później obsypać odpowiednio 30 cm warstwą keramzytu. Keramzyt przykryć papą bitumiczną i zasypać.

#### **6.4.6. Próby szczelności przewodów.**

Próbę szczelności kanałów sanitarnych grawitacyjnych wykonać zgodnie PN-EN 1610:2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

W odbiorze na szczelność przewodów z rur kanałowych występują dwa rodzaje prób:

- próba na eksfiltrację wody z przewodu,
- próba na infiltrację wody do przewodu.

Po zmontowaniu rurociągów kanalizacji ciśnieniowej wykonać próbę szczelności przewodów.

#### **6.4.7. Wykonywanie prac ziemnych**

Teren ogrodzić na czas wykonywania prac ziemnych. Wykopy zabezpieczyć przed wpadnięciem. Do każdego wykopu wykonać bezpieczne wejście – odległość max między wejściami to 20 m.

Po zmroku ustawić bariery ochronne zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

Bariery ochronne powinny składać się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1 m. Natomiast wolną część pomiędzy deską krawężnikową a poręczą ochronną należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem z wysokości do wykopu. Bariera ochronna powinna być odsunięta od krawędzi wykopu na odległość nie mniejszą niż 1 m.

Wykopy zabezpieczyć przed osunięciem się ścian za pomocą skarpowania, podparcia lub rozparcia. Wykopy głębokie (powyżej 3 m) należy zabezpieczyć przed możliwością osunięcia.

Stosować wykopy wąskoprzestrzenne oszalowane. Minimalna szerokość wykopu dla sieci powinna wynosić 0,9 m.

Minimalna szerokość dla montażu studzienek kanalizacyjnych powinna zapewnić z każdej strony zachowanie ochronnej przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną ich krawędzią, a obudową wykopu co najmniej 0,5 m.

Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać ponad poziom przylegającego terenu co najmniej 0,15 m. Zastosować wykopy o ścianach umocnionych pionowych szalowaniem typowym z wyprasek stalowych układanych poziomo bądź stalowe obudowy płytowe.

#### **6.4.8. Posadowienie studni kanalizacyjnych.**

W przypadku posadowienia studni kanalizacyjnych betonowych na gruntach sypkich wystarczy tylko dodatkowe dogęszczenie gruntu w strefie montażu studzienki. W przypadku studni zabudowywanych w jezdni zagęszczanie wykonać należy bardzo starannie z zastosowaniem ciężkich zagęszczarek. Jest to niezbędne ponieważ koła pojazdów najeżdżające na pokrywy studzienek posadowionych na słabo zagęszczonym podłożu powodowałyby jego dodatkowe zagęszczanie i osiadanie studzienki. Po dokładnym zagęszczeniu rzędna podłoża pod studzienkę powinna być taka aby rzędna kinety studzienki była wyższa od rzędnej dna przewodu (o około 10 mm). Nie należy dopuszczać do przegłębiania wykopu, jeżeli wystąpi taka sytuacja właściwy poziom dna uzyskać należy przez ułożenie warstwy żwiru i jego staranne zagęszczenie lub ułożenie warstwy piasku stabilizowanego cementem (proporcje około 1 : 10).

W przypadku posadawiania studzienek na gruntach spoistych o zadowalającej nośności (grunty w stanie zwartym, półzwartym i twardoplastycznym), wykop pod studzienkę należy pogłębić o około 25 cm, a usunięty grunt spoisty zastąpić żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczalnym piaskiem.

W przypadku posadawiania studzienek na słabych gruntach (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym) słaby grunt należy częściowo zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem.



W przypadku konieczności zastosowania kaskad na długości kanału, włączenia kanału bocznego do zbiorczego, dla różnicy wysokości:  $50\text{cm} < h < 400\text{cm}$ , połączenie wykonać z zastosowaniem elementów PVC. Rurę spustową umieścić na zewnątrz studzienki. Całość obetonować.

Studzienki inspekcyjne  $\phi 425$  z tworzywa z uwagi na swoje niewielkie wymiary nie wymagają poszerzania wykopów ponad niezbędne minimum potrzebne do ułożenia przewodu kanalizacyjnego. Kinetę układa się poziomo na warstwie 5-10 cm nie zagęszczonej podsypki piaskowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu. Na podsypkę i zasypkę można stosować grunt rodzimy pod warunkiem spełnienia wymagań stawianych wobec podsypki i obsypki piaskowych. Po zmontowaniu studzienkę zasypać gruntem sypkim, łatwo zagęszczającym się. Zasypywać równomiernie na całym obwodzie rury trzonowej.

Studzienkę rozprężną  $\phi 1000$  z tworzywa należy posadzić na warstwie nie zagęszczonej podsypki piaskowej o grubości do 10 cm po uprzednim wyrównaniu dna wykopu i usunięciu dużych i ostrych kamieni. Po ułożeniu kinety i podłączeniu rur kanalizacyjnych zalecane jest zasypanie wykopu do wysokości co najmniej 30 cm powyżej wierzchu rury. Obsypkę zasypywać i zagęszczać warstwami. Po zmontowaniu studni zasypanie wykopu dokonywać warstwami. Obsypkę piaskową zagęszczać równomiernie na całym obwodzie studzienki. Należy zapewnić stopień zagęszczenia gruntu odpowiedni do występujących warunków gruntowo-wodnych oraz późniejszego obciążenia zewnętrznego.

#### **6.4.9. Odwodnienie wykopów.**

Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodniony stan podłoża pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz, jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

Generalnie poziom wód gruntowych drenowany jest przez lokalną sieć cieków wodnych i rowów melioracyjnych, natomiast zwierciadło wody gruntowej jest współkształtne do powierzchni terenu. Zwierciadło wód gruntowych zalega na przedmiotowym terenie na głębokości ok. 1,0-2,0 mppt., ze średnią głębokością  $\sim 1,5$  mppt., a głębokość posadowienia rur kanalizacyjnych wynosić będzie ok. 1,4 – 4,0 m ppt. Wykonawca robót będzie zatem zmuszony do obniżania poziomu wód gruntowych dla większości wykopów wg specjalistycznego rozwiązania (montaż instalacji igłofiltrowej bądź wiercenie studni studni głębinowej).

Odwadnianie wykopów ziemnych pod instalację przepompowni będą miały ograniczony zakres i zasięg hydrogeologiczny z uwagi na obligatoryjne sadowienie w ścianie szczelnej z użyciem stalowych ścianek typu np. Larsena zapuszczany do głębokości ograniczający dopływ wód

bocznych i przez dno; wypompowanie wody gruntowej z wewnątrz wykopu w ściankach szczelnych z wyłączeniem aktywnego dopływu przez dno. Ogranicza to do minimum ingerencję w środowisko wodne przez aktywne depresjonowanie zwierciadła wody w podłożu.

Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo – wodnych oraz bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi lub na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

#### **6.4.10. Oznakowanie kanalizacji.**

Studzienki kontrolne należy oznakować tabliczkami z literą „K” z pomiarami. Tablice te, zgodne z PN-86/B-09700 winny być umocowane na słupkach betonowych. Przebieg rurociągu ciśnieniowego oznaczyć słupkami betonowymi pomalowanymi na kolor brązowy.

#### **6.5. Posadowienie kanału sanitarnego grawitacyjnego i ciśnieniowego metodą przewiertu sterowanego.**

Odcinki kanalizacji grawitacyjnej  $S_{27} - S_{29}$ ,  $S_{37} - S_{43}$ ,  $G_1 - G_3$ ,  $G_7 - G_8$  oraz odcinki kanalizacji ciśnieniowej od przepompowni ścieków tj. P1 tj. odc. 4 – 5, 8 – 9, oraz od przepompowni ścieków P5 tj. odc. 2 – 4, 7 – 8 wykonane zostaną metodą przewiertu sterowanego przy zastosowaniu rur przewodowych dwuwarstwowych z polietylenu PE 100 PN 10 (SDR 17).

Pierwszym etapem właściwego odwiertu jest wykonanie otworu pilotażowego głowicą wierzącą z urządzeniem sterującym i sondą mierzącą kąt nachylenia oraz kąt obrotu głowicy. Po wykonaniu odwiertu pilotażowego następuje wykonanie rozwiercenia otworu do średnicy co najmniej 20% większej od średnicy rury przewodowej. Podczas wykonywania odwiertu do otworu tłoczona jest płuczka betonitowa która wytryskuje pod ciśnieniem przez dysze głowicy rozwiertaka stabilizując grunt, zapobiegając jego zapadaniu oraz zmniejsza opory w czasie przeciągania rurociągu. Po wykonaniu rozwiercenia otworu i zastabilizowaniu gruntu wprowadza się rury w rozwiercony otwór metodą przeciągania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność wykonania przewiertu zgodnie z dokumentacją projektową tj. za dokładne wytyczenie w planie i wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Przewody i kształtki należy łączyć ze sobą za pomocą zgrzewania doczołowego. Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju. Grubość ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia. Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, śnieg lub wiatr. Zgrzewanie można prowadzić przy temperaturze powyżej 0°C do 45°C.

Przy temperaturach poniżej 0°C lub powyżej 45°C należy podjąć odpowiednie środki w celu zapewnienia właściwej temperatury w strefie zgrzewania.

#### **6.6. Przejścia pod przeszkodami terenowymi.**

- Przejścia poprzeczne kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i ciśnieniowej pod drogami o nawierzchni asfaltowej należy wykonać metodą przewiertu bądź przecisku w rurze osłonowej stalowej.

***Łączna długość rur przepustowych wynosi odpowiednio:***

dla rury przewodowej PVC  $\phi$  200 rura ochronna stalowa  $\phi$  323  $\times$  8,0 mm 261,0 m

dla rury przewodowej PVC  $\phi$  160 rura ochronna stalowa  $\phi$  273  $\times$  8,0 mm - 144,0 m

dla rury przewodowej PE  $\phi$  110, PE  $\phi$  90 rura ochronna stalowa  $\phi$  219  $\times$  6,3 mm - 68,0 m

- Przejścia poprzeczne kanalizacji sanitarnej i ciśnieniowej PE  $\phi$  110, PE  $\phi$  90 pod ciekami R-Rzeka i Kanałem Zarównieńskim należy wykonywać metodą przewiertu bądź przecisku w rurze osłonowej PE RC  $\phi$  225  $\times$  13,4 mm o łącznej długości 34,5 m.

Miejsce przejścia należy oznaczyć słupkami pomalowanymi na kolor brązowy.

Do prowadzenia rur kanalizacyjnych PVC i PE w rurze osłonowej należy użyć płozy dystansowe z PE montowane na całym obwodzie rury. Odległość między płozami ~1,5 m, 0,15 m od początku i od końca przepustu.. Po wciągnięciu rur kanalizacyjnych końce rur ochronnych zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający dostanie się wody, ziemi i innych zanieczyszczeń np. odpowiedniej średnicy manszetami lub pianką poliuretanową.

#### **6.7. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych, w miejscach skrzyżowań z projektowaną kanalizacją sanitarną należy dokładnie zlokalizować sytuacyjnie i wysokościowo istniejące uzbrojenie podziemne (wykonać wykopy kontrolne). W związku z tym, że nie wyklucza się istnienia innych nie wskazanych na mapie urządzeń podziemnych, które nie były zgłoszone do inwentaryzacji lub o których jest brak informacji w instytucjach branżowych w przypadku wystąpienia takiej kolizji należy powiadomić projektanta i uzgodnić sposób rozwiązania.

W przypadku zbliżenia się do istniejącego uzbrojenia podziemnego, prace ziemne należy wykonywać bezwzględnie systemem ręcznym, pod nadzorem ich właścicieli.

### **Skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi**

Wszelkie prace w pobliżu urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie zgodnie z obowiązującymi normami. Zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym bez nadzoru w odległości mniejszej niż 2 m od zlokalizowanego przekopem kontrolnym kabla.

Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową przepustu wychodzącego po 0,5 m poza jezdnię/wjazd, chodnik/oś obiektu liniowego.

Należy stosować następujące średnice rur ochronnych:

- dla kabli 1kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego,
- dla kabli SN rury o średnicy minimum 160 mm koloru czerwonego.
- Końce rur uszczelnione.

### **Skrzyżowania z kablami teletechnicznymi**

Prace ziemne w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami telekomunikacyjnymi należy wykonać ręcznie zgodnie z obowiązującymi normami. Kable zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi o średnicy minimum 110 mm.

### **Skrzyżowanie z instalacją wodociagową**

Rurę wodociagową należy zabezpieczyć przez podwieszenie. Przy zasypie należy zwrócić uwagę na dokładne podbicie rury wodociagowej, prace należy wykonywać ręcznie.

### **Skrzyżowanie z siecią gazową**

W przypadku zbliżenia się do istniejącego uzbrojenia podziemnego, prace ziemne należy wykonywać bezwzględnie systemem ręcznym, pod nadzorem właścicieli.

W przypadku kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla której przewidziano wykonanie metodą wykopu otwartego i projektowanej pod istniejącym gazociągami skrzyżowanie kanalizacji zabezpieczyć przez nałożenie na budowany kanał sanitarny rury ochronnej odpowiednio:

- dla kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej PVC  $\phi$  200 rura ochronna PE  $\phi$  315/28,6 długości 4,5 m bez łączenia rury przewodowej w rurze ochronnej.
- dla kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej PVC  $\phi$  160 rura ochronna PE  $\phi$  250/22,7 długości 4,5 m bez łączenia rury przewodowej w rurze ochronnej.

W przypadku skrzyżowań kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zlokalizowanych w obrębie przecisków pod drogami kanalizacja będzie zabezpieczona rurą ochronną przeciskową odpowiednio

dla rury przewodowej PVC  $\phi$  200 rurą ochronną stalową  $\phi$  323/8,0 mm, dla rury przewodowej PVC  $\phi$  160 rurą ochronną stalową  $\phi$  273/8,0 mm

W przypadku kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla której przewidziano wykonanie metodą przewiertu sterowanego projektowanej pod istniejącym gazociągiem skrzyżowanie kanalizacji zabezpieczyć przez nałożenie na istniejący gazociąg rury ochronnej dwudzielnej szczelnej odpowiednio:

- dla kanalizacji istniejącego gazociągu  $\phi$  15 mm i  $\phi$  25 mm rura ochronna dwudzielna PE  $\phi$  125/11,4 długości 4,0 m.

Kanał sanitarny należy ułożyć pod gazociągiem, a odległość pionowa między nimi musi wynosić min. 0,2 m licząc od zewnętrznej ścianki rury ochronnej ścianki gazociągu bądź kanalizacji. Zaleca się zachować kąty skrzyżowań nie mniejsze niż  $60^{\circ}$ .

Końce rury ochronnej zostaną wyprowadzone na odległość co najmniej 2,0 m od zewnętrznej ścianki gazociągu i uszczelnione przy użyciu manszet. Dla zapewnienia centralnego ułożenia rur kanalizacyjnych w rurach ochronnych należy zamontować opaski płóz dystansowych.

Wszelkie prace wykonywane w sąsiedztwie sieci gazowej należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, ręcznie w uzgodnieniu i pod nadzorem RDG w Mielcu. Podczas prowadzenia prac należy zachować istniejące oznakowanie sieci gazowej (słupki znacznikowe, tabliczki orientacyjne) wraz z naziemną infrastrukturą gazową (sączki wężowe, skrzynki od armatury). Ewentualne zniszczenia lub uszkodzenia w/w elementów należy odnowić po zakończeniu robót. Naziemną infrastrukturę gazową dostosować do niwelety terenu.

Całość robót wykonać zgodnie z Normą PN-91/M-34501 Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi. Przed zasypaniem wykopów w miejscu kolizji zgłosić do odbioru technicznego w RDG w Mielcu.

### **Ochrona punktów geodezyjnych**

Prace w pobliżu punktów geodezyjnych należy prowadzić ze szczególną ostrożnością bez ich naruszenia. Naruszone w trakcie realizacji inwestycji znaki geodezyjne będą wznawiane na koszt Inwestora.

## **7. Budowa sieciowych przepompowni ścieków.**

### **7.1. Dobór i parametry przepompowni ścieków.**

W celu odprowadzenia ścieków z projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej projektuje się 6 przepompowni ścieków zlokalizowane odpowiednio:

- przepompownia ścieków P1 na działce nr 1420/8 w m. Grochowe
- przepompownia ścieków P2 na działce nr 1420/32 w m. Grochowe
- przepompownia ścieków P3 na działce nr 1420/32 w m. Grochowe
- przepompownia ścieków P4 na działce nr 1341/1 w m. Grochowe
- przepompownia ścieków P5 na działce nr 516 w m. Grochowe
- przepompownia ścieków P6 na działce nr 1422/4 w m. Grochowe

Do obliczenia ilości ścieków dopływających do przepompowni przyjęto średni odpływ ścieków w ilości  $0,12 \text{ m}^3/\text{M}\cdot\text{d}$  oraz współczynniki nierównomierności odpływu: dobowy  $N_d = 1,3$ , godzinowy  $N_h = 2,0$ . Założono również zwiększenie ilości ścieków dopływających do przepompowni o 15 % dla okresu perspektywicznego.

**UWAGA:** Parametry pomp są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganej wydajności, a druga stanowiła 100% czynną rezerwę.

**Dla takich założeń dobrano następujące przepompownie ścieków:**

- **Przepompownia ścieków P1.**

Do przepompowni ścieków P1 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "S" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,50 \text{ l/s}$  (Etap I i docelowo Etap II) oraz ścieki z przepompowni P2 w ilości  $Q_{\max.h} = 0,80 \text{ l/s}$ . Przewidziano również dopływ ścieków w ilości  $Q_{\max.h} = 1,73 \text{ l/s}$  z przepompowni ścieków P7 realizowanej w etapie II inwestycji. Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego w innym opracowaniu kolektora na działce nr ewid. 1165/3

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem elektrycznym o mocy 2,2 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 6,74 \text{ l/s}$ ,  $H_m = 9,87 \text{ m sł. w.}$

- **Przepompownia ścieków P2.**

Do przepompowni ścieków P2 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "F" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,23 \text{ l/s}$  oraz ścieki z przepompowni P3 w ilości  $Q_{\max.h} = 0,57 \text{ l/s}$ . Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego kolektora o oznaczeniu "S".

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem. elektrycznym o mocy 1,5 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 4,88 \text{ l/s}$ ,  $H_m = 10,15 \text{ m sł. w.}$

- **Przepompownia ścieków P3.**

Do przepompowni ścieków P3 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "D" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,13 \text{ l/s}$  oraz ścieki z przepompowni P4 w ilości  $Q_{\max.h} = 0,47 \text{ l/s}$  i P6 w ilości  $Q_{\max.h} = 0,10 \text{ l/s}$ . Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego kolektora o oznaczeniu "F".

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem. elektrycznym o mocy 1,5 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 5,77 \text{ l/s}$ ,  $H_m = 6,28 \text{ m sł. w.}$

- **Przepompownia ścieków P4.**

Do przepompowni ścieków P4 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "E" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,30 \text{ l/s}$  oraz ścieki z przepompowni P5 w ilości  $Q_{\max.h} = 0,17 \text{ l/s}$ . Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego kolektora o oznaczeniu "D".

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem. elektrycznym o mocy 3,0 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 4,89 \text{ l/s}$ ,  $H_m = 10,11 \text{ m sł. w.}$

- **Przepompownia ścieków P5.**

Do przepompowni ścieków P5 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "G" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,17 \text{ l/s}$ . Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego kolektora o oznaczeniu "E".

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem. elektrycznym o mocy 1,5 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 5,15 \text{ l/s}$ ,  $H_m = 9,10 \text{ m sł. w.}$

- **Przepompownia ścieków P6.**

Do przepompowni ścieków P6 dopływać będą ścieki z budynków podłączonych do kolektora "H" w ilości  $Q_{\max.h} = 0,10$  l/s. Dalej ścieki systemem tłocznym zostaną wprowadzone poprzez studnię rozprężną do projektowanego kolektora o oznaczeniu "D".

**Dobrano przepompownię o następujących parametrach:**

W zbiorniku zamontowane będą dwie pompy zatapialne z wirnikiem z nożem tnącym pracujące przemiennie z silnikiem. elektrycznym o mocy 1,5 kW. Punkt pracy pompy:  $Q = 4,70$  l/s,  $H_m = 10,81$  m sł. w.

**Szczegółowe obliczenia doboru pomp i przepompowni załączono poniżej.**



- Przepompownia ścieków P1.

Dane przepompowni

Maksymalny dopływ ścieków

Qs

3,00 [l/s]

Rzędna terenu

Rt

162,30 [ m ]

Rzędna dna rurociągu dopływowego

Rn1

158,60 [ m ]

Średnica rurociągu dopływowego

D1

200,00 [ mm ]

Kąt rurociągu dopływowego

α 1

270 [ ° ]

Rzędna dna rurociągu dopływowego

Rn2

158,60 [ m ]

Średnica rurociągu dopływowego

D2

200,00 [ mm ]

Kąt rurociągu dopływowego

α 2

90 [ ° ]

Rzędna dna rurociągu dopływowego

Rn3

brak [ m ]

Średnica rurociągu dopływowego

D3

brak [ mm ]

Kąt rurociągu dopływowego

α 3

brak [ ° ]

Rzędna osi rurociągu tłocznego

Rrt

160,30 [ m ]

Rzędna kolektora tłocznego

Rkt

160,50 [ m ]

Ciśnienie w kolektorze tłocznym

P<sub>kt</sub>

0,00 [ MPa ]

Rzędna posadowienia

kp

157,45 [ m ]

Zbiornik

Wysokość zbiornika

Hz

5,05 [ m ]

Średnica zbiornika

Dw

1,20 [ m ]

Typ pompy:

Wydajność nominalna

5,20 [l/s]

Nominalna wysokość podnoszenia

15,50 [m]

Nominalna moc silnika napędowego

2,20 [kW]

Obroty pompy

2855,00 [obr/min]

Dopuszczalna liczba włączeń pompy

14,68 [ 1/h ]

Liczba włączeń pompy w przepompowni

8,83 [ 1/h ]

Rzędna poziomu alarmowego

Ra

158,60 [ m ]

Rzędna górnego poziomu ścieków

Rmax

158,30 [ m ]

Rzędna dolnego poziomu ścieków

Rmin

158,00 [ m ]

Rzędna dna zbiornika

Rd

157,60 [ m ]

Objętość retencyjna czynna

vret

0,34 [ m³ ]

Czas napełniania

Tp

1,88 [ min ]

wysokość retencyjna

h

0,30 [ m ]

Zapewnienie alarmowe

G

0,30 [ m ]

Rzeczywiste parametry pracy

1 pompa

2 pompy

Wydajność całkowita przepompowni

6,74

9,37 [l/s]

Wydajność pompy

6,74

4,69 [l/s]

Rzeczywista wysokość podnoszenia

9,87

16,56 [m]

Całkowita moc pobierana z sieci

2,88

5,59 [kW]

Sprawność agregatu

0,23

0,28 [-]

Czas pompowania

1,51

0,89 [min]

Zużycie jednostkowe energii

0,1189

0,1655 [kWh/m3]

Koszt jednostkowy

0,0357

0,0497 [PLN/m3]

Elementy układu tłocznego

Wydajność obliczeniowa Q=

6,74 [l/s]

Pracuje 1 pompa

Lp.

Nazwa elementu

Ilość

Średnica wew.[mm]

Opór [m]

V przepł. [m/s]

Pion

Pion tłocz 80 kompl

1

80,00

0,14

1,34

1

Rura PE 110x6,6

773

96,8

7,23

0,92

Wydajność obliczeniowa Q=

9,37 [l/s]

Pracują 2 pompy

Lp.

Nazwa elementu

Ilość

Średnica wew.[mm]

Opór [m]

V przepł. [m/s]

Pion

Pion tłocz 80 kompl

2

80,00

0,07

0,93

1

Rura PE 110x6,6

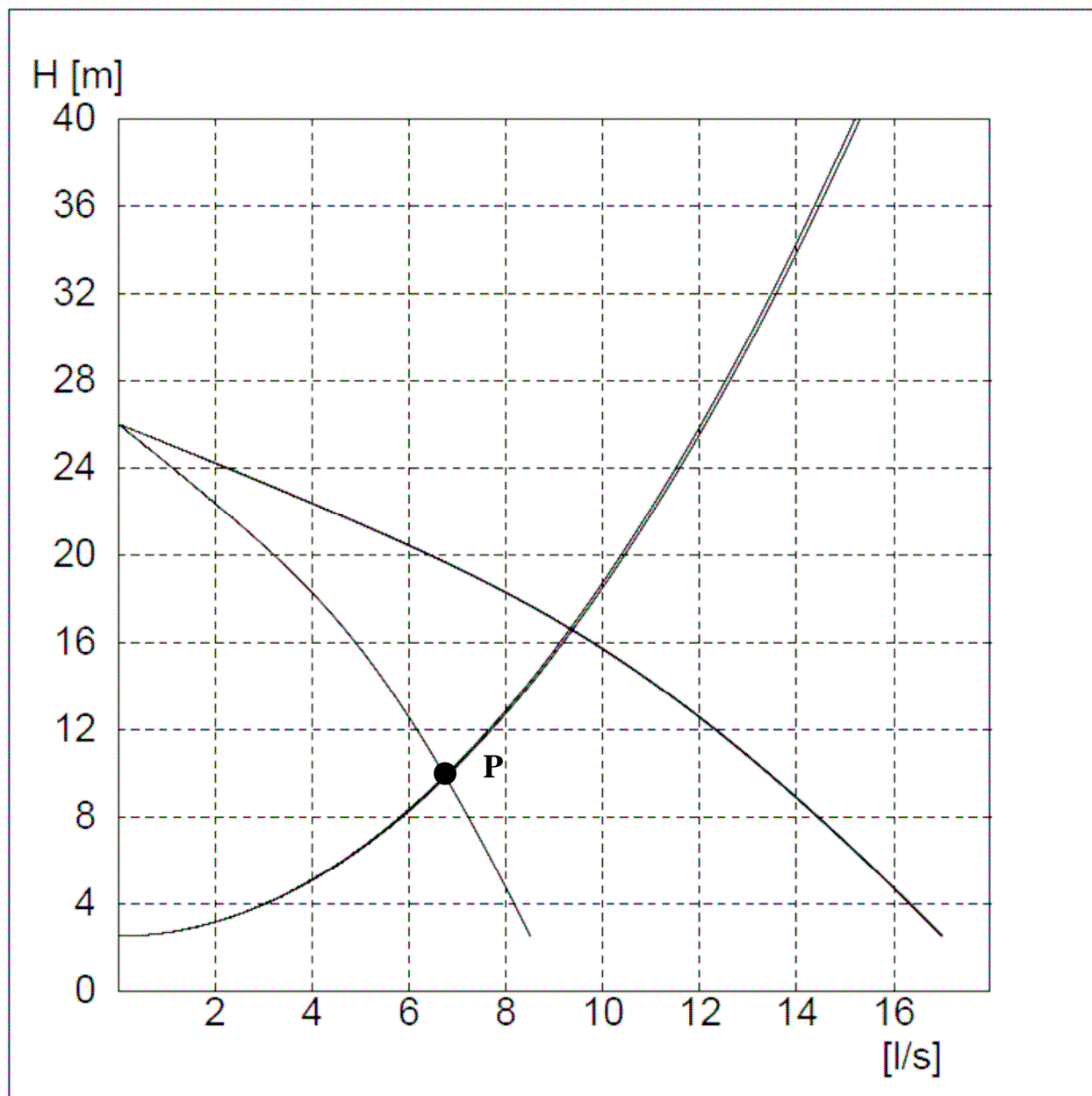
773

96,8

13,99

1,27

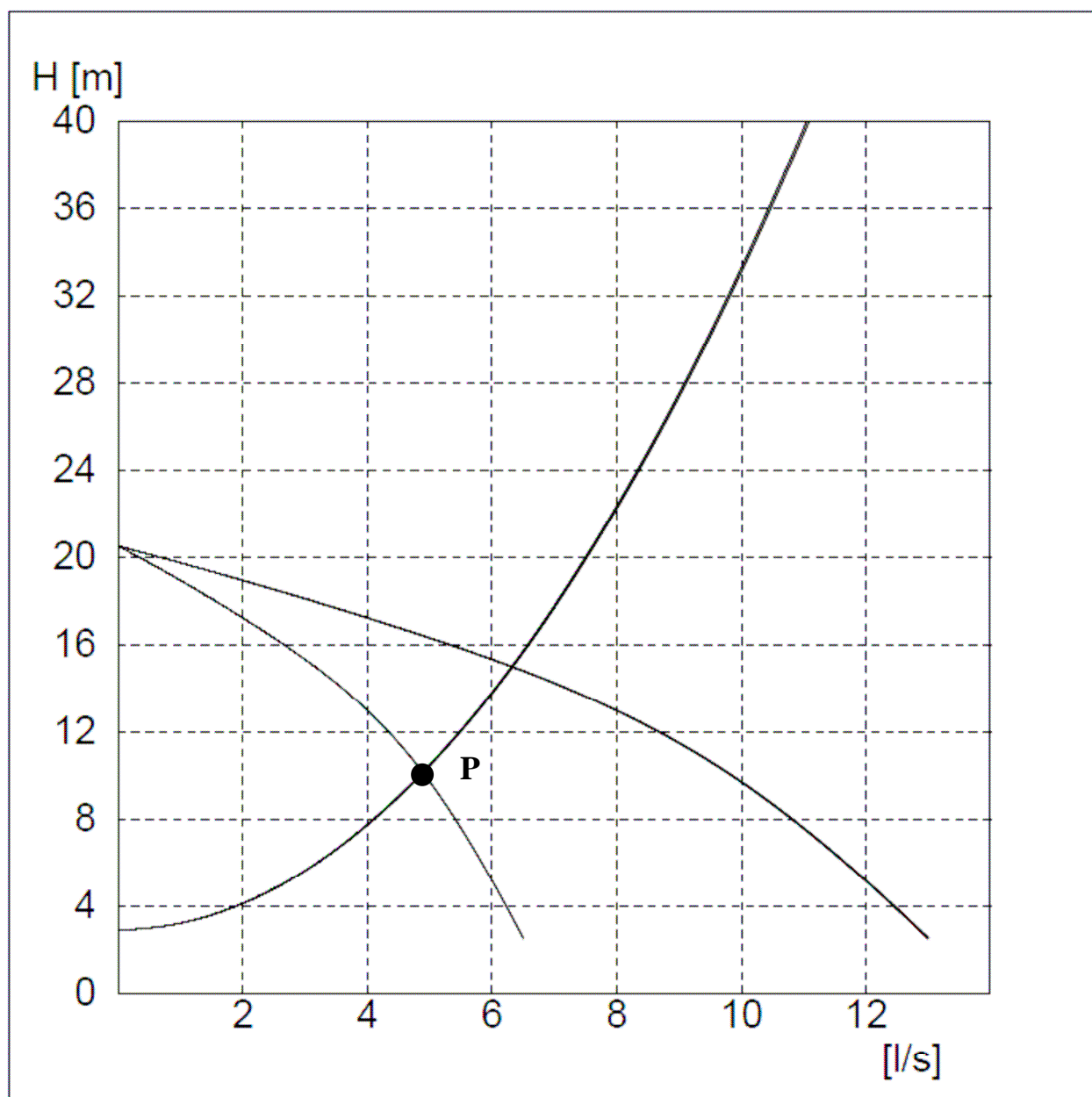
## Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P1



## Przepompownia ścieków P2.

<b>Dane przepompowni</b>			<b>Typ pompy:</b>		
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	0,80 [l/s]			
Rzędna terenu	Rt	161,50 [m]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	157,70 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D1	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 1	270 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	159,60 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D2	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 2	90 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	brak [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D3	brak [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 3	brak [°]			
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	159,80 [m]			
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	160,00 [m]			
Ciśnienie w kolektorze tłocznym	p <sub>kt</sub>	0,00 [MPa]			
Rzędna posadowienia	kp	156,55 [m]			
<b>Zbiornik</b>			Wydajność nominalna 5,00 [l/s] Nominalna wysokość podnoszenia 9,50 [m] Nominalna moc silnika napędowego 1,50 [kW] Obroty pompy 2835,00 [obr/min] Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,32 [1/h] Liczba włączeń pompy w przepompowni 5,32 [1/h]		
Wysokość zbiornika	H <sub>z</sub>	5,15 [m]	Rzędna poziomu alarmowego	Ra	157,70 [m]
Średnica zbiornika	D <sub>w</sub>	1,20 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków	R <sub>max</sub>	157,30 [m]
			Rzędna dolnego poziomu ścieków	R <sub>min</sub>	157,10 [m]
			Rzędna dna zbiornika	R <sub>d</sub>	156,70 [m]
			Objętość retencyjna czynna	v <sub>ret</sub>	0,23 [m <sup>3</sup> ]
			Czas napełniania	T <sub>p</sub>	4,71 [min]
			wysokość retencyjna	h	0,20 [m]
			Zapewnienie alarmowe	G	0,40 [m]
<b>Rzeczywiste parametry pracy</b>					
			1 pompa	2 pompy	
Wydajność całkowita przepompowni		4,88	6,33 [l/s]		
Wydajność pompy		4,88	3,16 [l/s]		
Rzeczywista wysokość podnoszenia		10,15	14,98 [m]		
Całkowita moc pobierana z sieci		1,09	2,05 [kW]		
Sprawność agregatu		0,46	0,46 [-]		
Czas pompowania		0,92	0,68 [min]		
Zużycie jednostkowe energii		0,0620	0,0902 [kWh/m <sup>3</sup> ]		
Koszt jednostkowy		0,0186	0,0271 [PLN/m <sup>3</sup> ]		
<b>Elementy układu tłocznego</b>					
		Wydajność obliczeniowa Q=	4,88 [l/s]	Pracuje 1 pompa	
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,07	0,97
1	Rura PE 90x5,4	504	79,2	7,17	0,99
		Wydajność obliczeniowa Q=	6,33 [l/s]	Pracują 2 pompy	
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,03	0,63
1	Rura PE 90x5,4	504	79,2	12,05	1,28

## Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P2

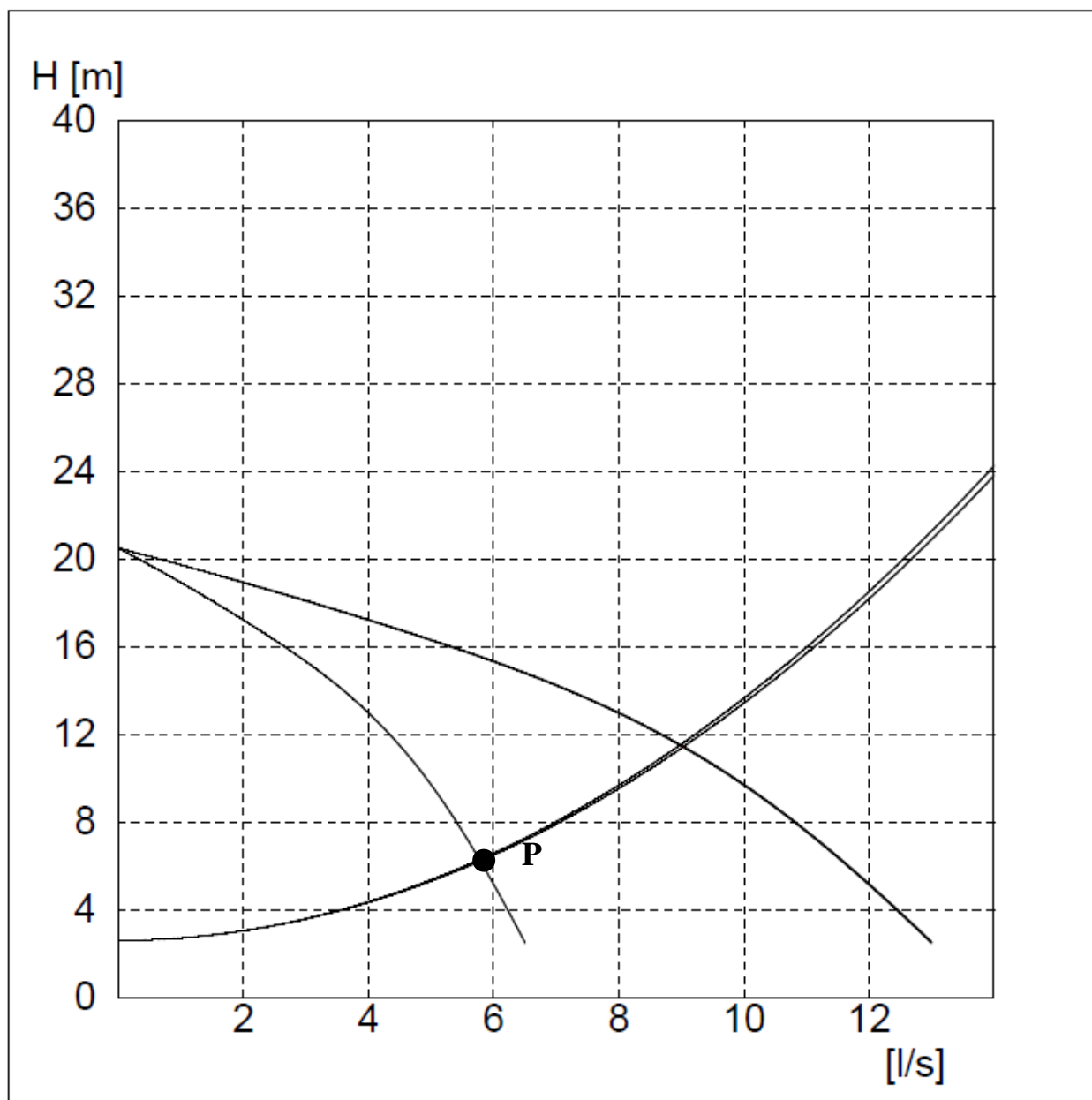




- Przepompownia ścieków P3.

<b>Dane przepompowni</b>			<b>Typ pompy:</b>		
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	0,70 [l/s]			
Rzędna terenu	Rt	161,00 [m]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	157,80 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D1	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 1	180 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	158,40 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D2	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 2	90 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	159,40 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D3	200,00 [mm]	Wydajność nominalna 5,00 [l/s]		
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 3	270 [°]	Nominalna wysokość podnoszenia 9,50 [m]		
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	159,40 [m]	Nominalna moc silnika napędowego 1,50 [kW]		
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	159,80 [m]	Obroty pompy 2835,00 [obr/min]		
Ciśnienie w kolektorze tłocznym	p <sub>kt</sub>	0,00 [MPa]	Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,32 [1/h]		
Rzędna posadowienia	k <sub>p</sub>	156,65 [m]	Liczba włączeń pompy w przepompowni 4,90 [1/h]		
<b>Zbiornik</b>			Rzędna poziomu alarmowego Ra 157,80 [m]		
Wysokość zbiornika	Hz	4,55 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków Rmax 157,40 [m]		
Średnica zbiornika	Dw	1,20 [m]	Rzędna dolnego poziomu ścieków Rmin 157,20 [m]		
<b>Rzeczywiste parametry pracy</b>			Rzędna dna zbiornika Rd 156,80 [m]		
			Objętość retencyjna czynna v <sub>ret</sub> 0,23 [m <sup>3</sup> ]		
			Czas napełniania Tp 5,39 [min]		
			Wysokość retencyjna r 0,20 [m]		
			Zapas alarmowy G 0,40 [m]		
			<b>1 pompa</b>		
			<b>2 pompy</b>		
			Wydajność całkowita przepompowni 5,77 9,03 [l/s]		
			Wydajność pompy 5,77 4,52 [l/s]		
			Rzeczywista wysokość podnoszenia 6,28 11,43 [m]		
			Całkowita moc pobierana z sieci 1,12 2,15 [kW]		
			Sprawność agregatu 0,32 0,48 [-]		
			Czas pompowania 0,74 0,45 [min]		
			Zużycie jednostkowe energii 0,0538 0,0663 [kWh/m <sup>3</sup> ]		
			Koszt jednostkowy 0,0161 0,0199 [PLN/m <sup>3</sup> ]		
<b>Elementy układu tłocznego</b>			Wydajność obliczeniowa Q= 5,77 [l/s]		
			Pracuje 1 pompa		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,10	1,15
1	Rura PE 90x5,4	180	79,2	3,58	1,17
			Wydajność obliczeniowa Q= 9,03 [l/s]		
			Pracują 2 pompy		
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,06	0,90
1	Rura PE 90x5,4	180	79,2	8,77	1,83

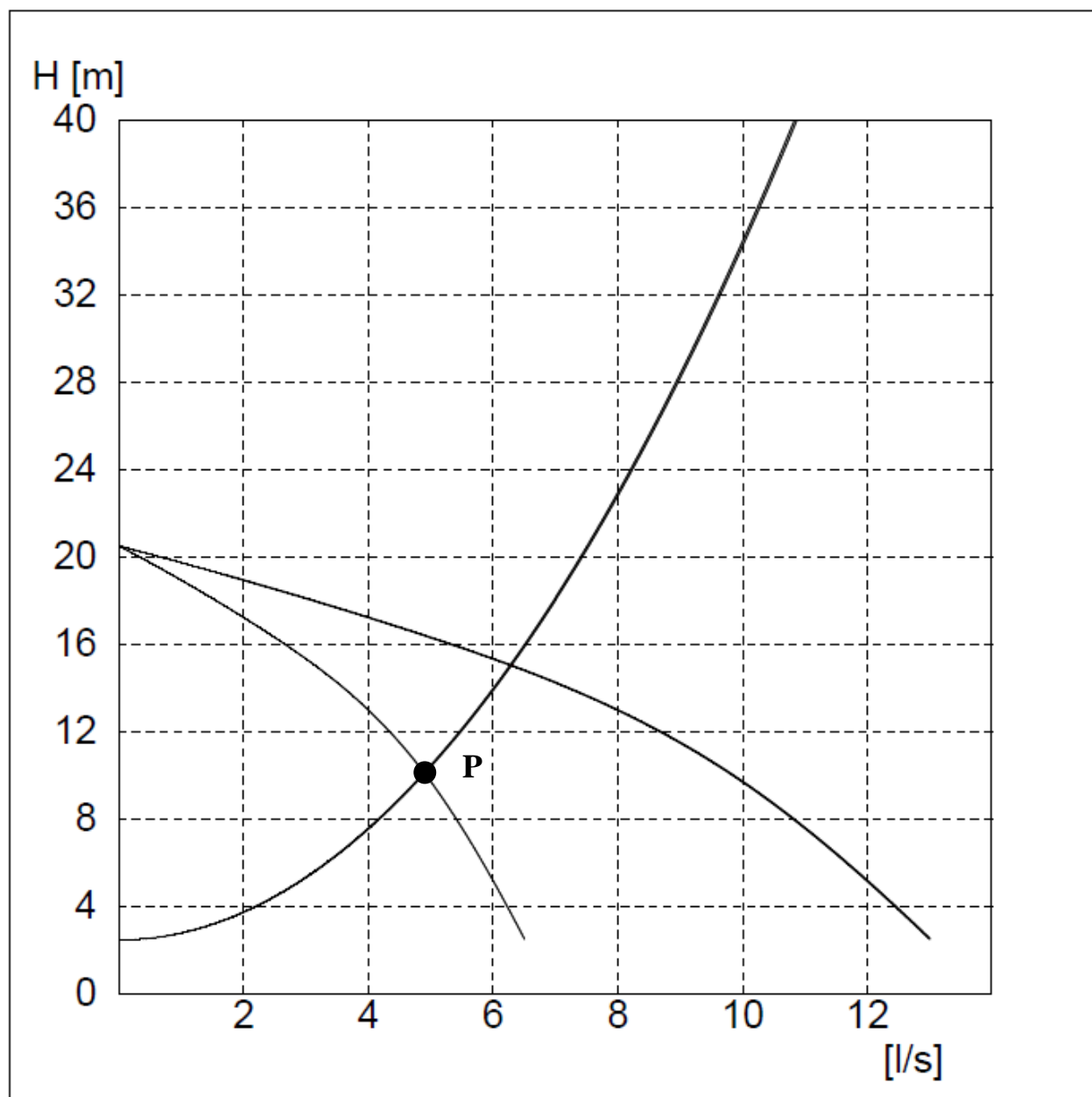
### Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P3



- **Przepompownia ścieków P4.**

<b>Dane przepompowni</b>			<b>Typ pompy:</b>		
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	0,47 [l/s]			
Rzędna terenu	Rt	160,80 [m]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	157,65 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D1	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 1	270 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	158,10 [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D2	200,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 2	90 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	brak [m]			
Średnica rurociągu dopływowego	D3	brak [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	$\alpha$ 3	brak [°]			
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	159,10 [m]			
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	159,50 [m]			
Ciśnienie w kolektorze tłocznym	p <sub>kt</sub>	0,00 [MPa]			
Rzędna posadowienia	kp	156,50 [m]			
<b>Zbiornik</b>			Wydajność nominalna 5,00 [l/s] Nominalna wysokość podnoszenia 9,50 [m] Nominalna moc silnika napędowego 1,50 [kW] Obroty pompy 2835,00 [obr/min] Dopuszczalna liczba włączeń pompy 15,32 [1/h] Liczba włączeń pompy w przepompowni 3,38 [1/h]		
Wysokość zbiornika	H <sub>z</sub>	4,50 [m]	Rzędna poziomu alarmowego	Ra	157,65 [m]
Średnica zbiornika	D <sub>w</sub>	1,20 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków	R <sub>max</sub>	157,25 [m]
			Rzędna dolnego poziomu ścieków	R <sub>min</sub>	157,05 [m]
			Rzędna dna zbiornika	R <sub>d</sub>	156,65 [m]
			Objętość retencyjna czynna	v <sub>ret</sub>	0,23 [m <sup>3</sup> ]
			Czas napełniania	T <sub>p</sub>	8,02 [min]
			wysokość retencyjna	r	0,20 [m]
			Zapas alarmowy	G	0,40 [m]
<b>Rzeczywiste parametry pracy</b>					
			1 pompa	2 pompy	
Wydajność całkowita przepompowni		<b>4,89</b>	6,29 [l/s]		
Wydajność pompy		<b>4,89</b>	3,15 [l/s]		
Rzeczywista wysokość podnoszenie		<b>10,11</b>	15,02 [m]		
Całkowita moc pobierana z sieci		<b>1,09</b>	2,05 [kW]		
Sprawność agregatu		<b>0,45</b>	0,46 [-]		
Czas pompowania		<b>0,85</b>	0,65 [min]		
Zużycie jednostkowe energii		<b>0,0619</b>	0,0906 [kWh/m <sup>3</sup> ]		
Koszt jednostkowy		<b>0,0186</b>	0,0272 [PLN/m <sup>3</sup> ]		
<b>Elementy układu tłocznego</b>					
			Wydajność obliczeniowa Q=	<b>4,89</b> [l/s]	Pracuje 1 pompa
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,07	0,97
1	Rura PE 90x5,4	531	79,2	7,59	0,99
			Wydajność obliczeniowa Q=	<b>6,29</b> [l/s]	Pracują 2 pompy
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,03	0,63
1	Rura PE 90x5,4	531	79,2	12,54	1,28

## Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P4

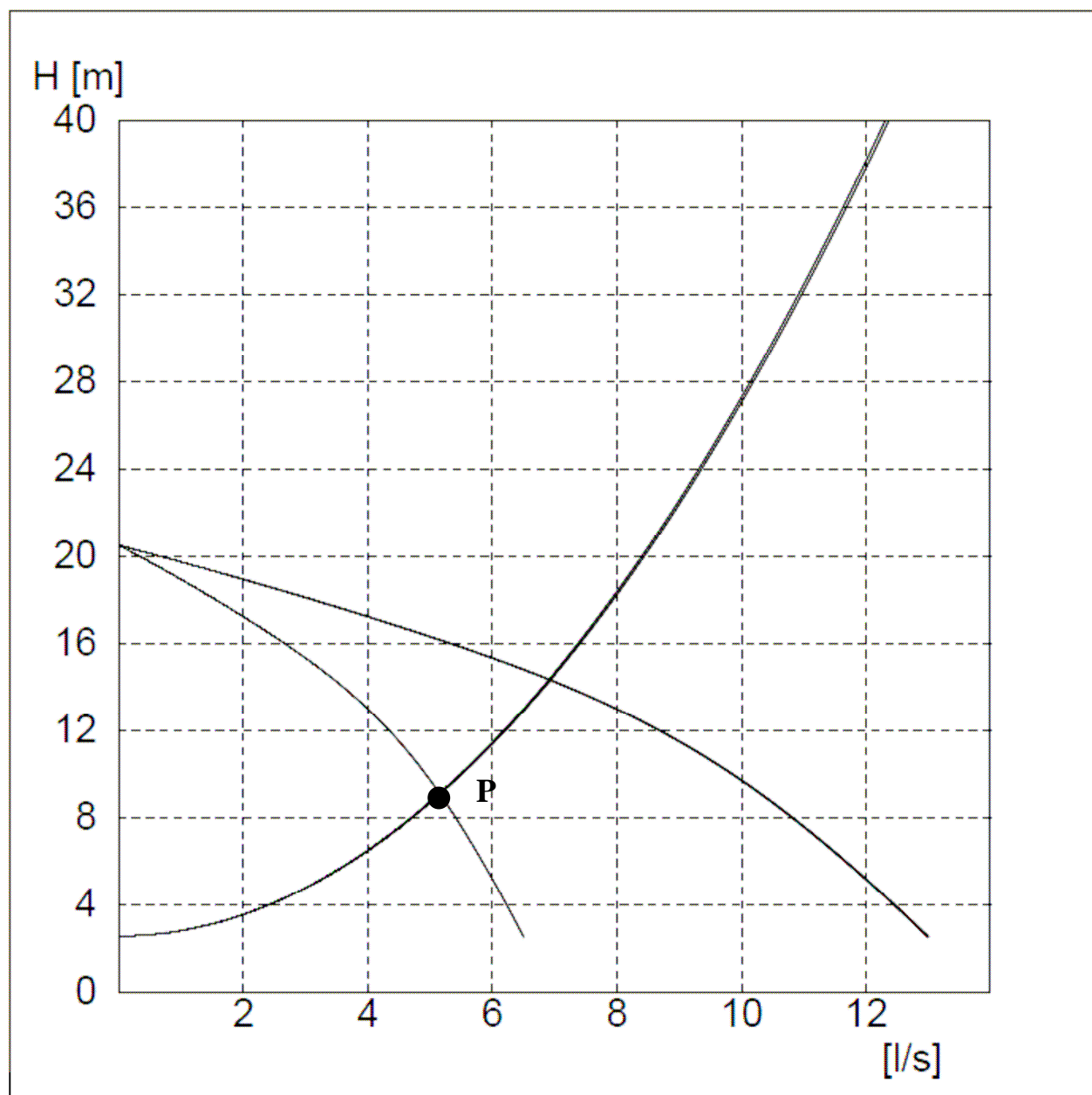




- Przepompownia ścieków P5.

<b>Dane przepompowni</b>			<b>Typ pompy:</b>																													
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	0,17 [l/s]																														
Rzędna terenu	Rt	160,40 [ m ]																														
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	157,40 [ m ]																														
Średnica rurociągu dopływowego	D1	200,00 [ mm ]																														
Kąt rurociągu dopływowego	α 1	90 [ ° ]																														
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	brak [ m ]																														
Średnica rurociągu dopływowego	D2	brak [ mm ]																														
Kąt rurociągu dopływowego	α 2	brak [ ° ]																														
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	brak [ m ]																														
Średnica rurociągu dopływowego	D3	brak [ mm ]																														
Kąt rurociągu dopływowego	α 3	brak [ ° ]																														
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	158,90 [ m ]	Wydajność nominalna		5,00 [l/s]																											
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	159,35 [ m ]	Nominalna wysokość podnoszenia		9,50 [m]																											
Ciśnienie w kolektorze tłocznym	P <sub>kt</sub>	0,00 [ MPa ]	Nominalna moc silnika napędowego		1,50 [kW]																											
Rzędna posadowienia	k <sub>p</sub>	156,25 [ m ]	Obroty pompy		2835,00 [obr/min]																											
<b>Zbiornik</b>			Dopuszczalna liczba włączeń pompy		15,32 [ 1/h ]																											
			Liczba włączeń pompy w przepompowni		1,31 [ 1/h ]																											
			Rzędna poziomu alarmowego	Ra	157,40 [ m ]																											
			Rzędna górnego poziomu ścieków	Rmax	157,00 [ m ]																											
			Rzędna dolnego poziomu ścieków	Rmin	156,80 [ m ]																											
			Rzędna dna zbiornika	Rd	156,40 [ m ]																											
			Objętość retencyjna czynna	v <sub>ret</sub>	0,23 [ m <sup>3</sup> ]																											
			Czas napełniania	T <sub>p</sub>	22,18 [ min ]																											
			wysokość retencyjna	τ	0,20 [ m ]																											
			Zapas alarmowy	G	0,40 [ m ]																											
			<b>Rzeczywiste parametry pracy</b>																													
			<div><div></div><table><tr><td></td><td>1 pompa</td><td>2 pompy</td></tr><tr><td>Wydajność całkowita przepompowni</td><td>5,15</td><td>6,93 [l/s]</td></tr><tr><td>Wydajność pompy</td><td>5,15</td><td>3,47 [l/s]</td></tr><tr><td>Rzeczywista wysokość podnoszenie</td><td>9,10</td><td>14,32 [m]</td></tr><tr><td>Całkowita moc pobierana z sieci</td><td>1,10</td><td>2,08 [kW]</td></tr><tr><td>Sprawność agregatu</td><td>0,43</td><td>0,48 [-]</td></tr><tr><td>Czas pompowania</td><td>0,76</td><td>0,56 [min]</td></tr><tr><td>Zużycie jednostkowe energii</td><td>0,0592</td><td>0,0834 [kWh/m<sup>3</sup>]</td></tr><tr><td>Koszt jednostkowy</td><td>0,0178</td><td>0,0250 [PLN/m<sup>3</sup>]</td></tr></table></div>							1 pompa	2 pompy	Wydajność całkowita przepompowni	5,15	6,93 [l/s]	Wydajność pompy	5,15	3,47 [l/s]	Rzeczywista wysokość podnoszenie	9,10	14,32 [m]	Całkowita moc pobierana z sieci	1,10	2,08 [kW]	Sprawność agregatu	0,43	0,48 [-]	Czas pompowania	0,76	0,56 [min]	Zużycie jednostkowe energii	0,0592	0,0834 [kWh/m <sup>3</sup> ]
	1 pompa	2 pompy																														
Wydajność całkowita przepompowni	5,15	6,93 [l/s]																														
Wydajność pompy	5,15	3,47 [l/s]																														
Rzeczywista wysokość podnoszenie	9,10	14,32 [m]																														
Całkowita moc pobierana z sieci	1,10	2,08 [kW]																														
Sprawność agregatu	0,43	0,48 [-]																														
Czas pompowania	0,76	0,56 [min]																														
Zużycie jednostkowe energii	0,0592	0,0834 [kWh/m <sup>3</sup> ]																														
Koszt jednostkowy	0,0178	0,0250 [PLN/m <sup>3</sup> ]																														
<b>Elementy układu tłocznego</b>																																
Wydajność obliczeniowa Q=			5,15 [l/s]	Pracuje 1 pompa																												
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]																											
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,08	1,02																											
1	Rura PE 90x5,4	409	79,2	6,47	1,05																											
<b>Elementy układu tłocznego</b>																																
Wydajność obliczeniowa Q=			6,93 [l/s]	Pracują 2 pompy																												
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]																											
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,04	0,69																											
1	Rura PE 90x5,4	409	79,2	11,73	1,41																											

## Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P5



- **Przepompownia ścieków P6.**

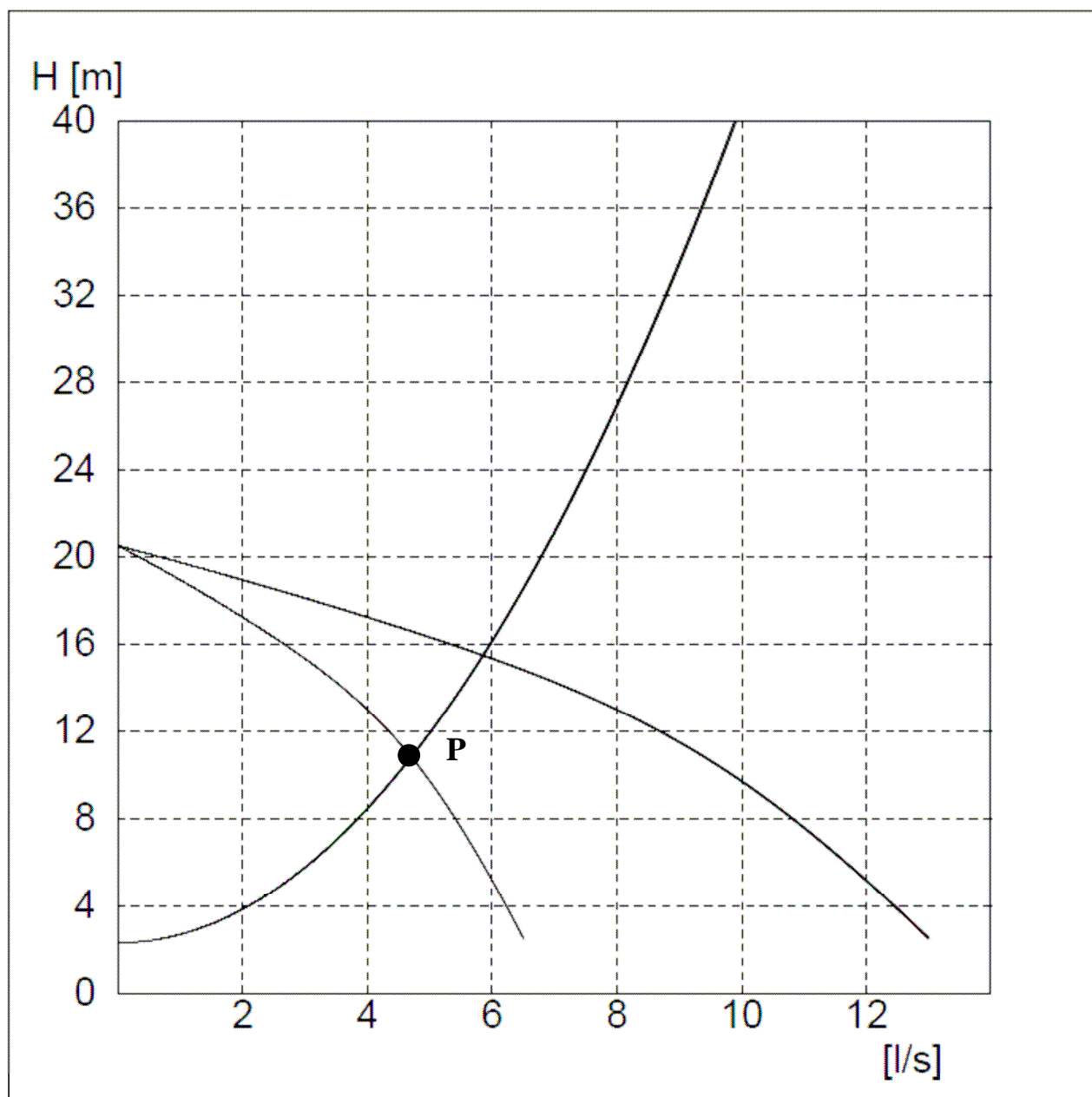
<b>Dane przepompowni</b>			<b>Typ pompy:</b>				
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	0,10 [l/s]					
Rzędna terenu	Rt	161,50 [m]					
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	157,80 [m]					
Średnica rurociągu dopływowego	D1	200,00 [mm]					
Kąt rurociągu dopływowego	α 1	90 [°]					
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	brak [m]					
Średnica rurociągu dopływowego	D2	brak [mm]					
Kąt rurociągu dopływowego	α 2	brak [°]					
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	brak [m]					
Średnica rurociągu dopływowego	D3	brak [mm]					
Kąt rurociągu dopływowego	α 3	brak [°]					
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	159,80 [m]	Wydajność nominalna			5,00 [l/s]	
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	159,50 [m]	Nominalna wysokość podnoszenia			9,50 [m]	
Ciśnienie w kolektorze tłocznym	p <sub>kt</sub>	0,00 [MPa]	Nominalna moc silnika napędowego			1,50 [kW]	
Rzędna posadowienia	k <sub>p</sub>	156,65 [m]	Obroty pompy			2835,00 [obr/min]	
<b>Zbiornik</b>			Dopuszczalna liczba włączeń pompy			15,32 [1/h]	
			Liczba włączeń pompy w przepompowni			0,78 [1/h]	
			Rzędna poziomu alarmowego	Ra	157,80 [m]		
			Rzędna górnego poziomu ścieków	Rmax	157,40 [m]		
			Rzędna dolnego poziomu ścieków	Rmin	157,20 [m]		
			Rzędna dna zbiornika	Rd	156,80 [m]		
			Objętość retencyjna czynna	v <sub>ret</sub>	0,23 [m <sup>3</sup> ]		
			Czas napełniania	T <sub>p</sub>	37,70 [min]		
			wysokosc retencyjna			0,20 [m]	
			Zapas alarmowy			0,40 [m]	

<b>Rzeczywiste parametry pracy</b>			
	1 pompa	2 pompy	
Wydajność całkowita przepompowni	4,70	5,86 [l/s]	
Wydajność pompy	4,70	2,93 [l/s]	
Rzeczywista wysokość podnoszenie	10,81	15,47 [m]	
Całkowita moc pobierana z sieci	1,08	2,03 [kW]	
Sprawność agregatu	0,47	0,45 [-]	
Czas pompowania	0,82	0,65 [min]	
Zużycie jednostkowe energii	0,0640	0,0963 [kWh/m <sup>3</sup> ]	
Koszt jednostkowy	0,0192	0,0289 [PLN/m <sup>3</sup> ]	

<b>Elementy układu tłocznego</b>		Wydajność obliczeniowa Q=	4,70 [l/s]	Pracuje 1 pompa	
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,07	0,93
1	Rura PE 90x5,4	641	79,2	8,45	0,95

		Wydajność obliczeniowa Q=	5,86 [l/s]	Pracują 2 pompy	
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,03	0,58
1	Rura PE 90x5,4	641	79,2	13,14	1,19

## Charakterystyka pomp w przepompowni ścieków P5



## 7.2. Opis poszczególnych elementów przepompowni ścieków.

Przepompownie ścieków zaprojektowano jako kompletne obiekty przeznaczone do transportu hydraulicznego ścieków sanitarnych do punktu odbioru. Składają się ze zbiornika czerpального, instalacji hydraulicznej z pompami oraz układu sterowania. W skład kompletnej przepompowni ścieków wchodzi następujące elementy:

- **zbiornik**

Przepompownie ścieków zaprojektowano jako monolityczne z polimerobetonu o średnicy wew.:  $\varnothing \varnothing 1200$  i grubości ścianki 40.

Przepompownie zlokalizowane w terenie ogrodzonym wyniesione 0,2 m nad ziemię.

Przepompownia usytuowana w drodze jako przejazdowa obniżona o 0,25 m poniżej poziomu istniejącego terenu.

Zbiorniki posiadają otwory dla rurociągu dopływowego i rurociągu tłocznego oraz króćce do podłączenia wentylacji i rozdzielnicy wykonane według indywidualnego zamówienia. Przepompownia wyposażona będzie w płytę stropową – żelbetową z otworem na właz, którego wymiar musi być dostosowany do wymiarów pomp zapewniający ich swobodny montaż i demontaż. W pompowniach zlokalizowanych w terenie zielonym właz lekki wykonany ze stali kwasoodpornej. W przepompowniach najazdowych właz typu ciężkiego wykonany z żeliwa lub stali.

- **pompy**

Pompy są opuszczane do położenia roboczego po prowadnicach rurowych zapewniających właściwą orientację przestrzenną pomp i ułatwiających jej samoczynne sprzęgnięcie z układem tłocznym. Pompy zatapialne wyposażone w wirniki z nożami rozrabiającym.. Pompy posiadają ograniczniki temperatury w trzech fazach uzwojeń stojana silnika oraz wyłącznik wilgotnościowy.

- **piony tłoczne**

Piony tłoczne w przepompowni wykonane ze stali nierdzewnej (kołnierze aluminiowe powlekane) o średnicach nominalnych  $\varnothing 80$ . Piony tłoczne posiadają zabudowane zawory zwrotne kulowe, zasuwy z klinem gumowanym, a wszystkie złącza gwintowe są ze stali kwasoodpornej. Piony podłączone są do kolektora wlotowego. Przy zabudowie dwóch pomp zaślepienie jest wejście środkowe ale może ono być wykorzystane do wykonania próby ciśnieniowej rurociągu tłocznego - okresowego czyszczenia rurociągu tłocznego -odwadniania rurociągu tłocznego (gdy ten posiada spadek w kierunku przepompowni).

- **przewodnice**

Do kolan sprzęgających zapewniających automatyczne połączenie pompy z pionem tłocznym są mocowane przewodnice rurowe pomp wykonane ze stali nierdzewnej.

- **złącza śrubowe**

Wszystkie złącza śrubowe ze stali kwasoodpornej.

- **deflektor**

Deflektor tłumiący napływ ścieków ze stali kwasoodpornej;

- **łańcuchy pomp i płwaków**

Łańcuchy pomp i płwaków ze stali kwasoodpornej.

- **nasada strażacka  $\phi 52$**

Górna część pionu tłocznego jest zakończona typową nasadą 52 mm ("strażacką"), zamkniętą pokrywą na czas pracy przepompowni. Nasada umożliwia ewentualne doprowadzenie z zewnątrz czystej wody pod ciśnieniem celem płukania rurociągu tłocznego. Przed nasadą zamontowany zawór odcinający kulowy.

- **konstrukcje stalowe ze stali nierdzewnej**

Przepompownia posiada następujące konstrukcje stalowe wykonane ze stali nierdzewnej: pomost obsługowy uchylny z ażurową kratą przeciwpoślizgową, drabina do zejścia na pomost, deflektor tłumiący napływ, konstrukcje wsporcze.

- **łańcuchy pomp i płwaków**

Łańcuchy pomp i płwaków ze stali kwasoodpornej.

- **wentylacja przepompowni**

Wentylację przepompowni stanowi rura wywiewna  $\phi 110$  PVC zakończona wywiewką i filtrem higienizacyjnym (wkład filtra - węgiel aktywny).

- **układ sterowania**

Kompletny układ sterowania, z obudową wykonaną z niepalnego tworzywa poliestrowego umieszczoną na przepompowni lub dla przepompowni przejazdowych na betonowym cokole zlokalizowanym w pobliżu przepompowni. Każda z szaf sterowniczych oparta jest na sterowniku programowalnym umożliwiającym podłączenie monitoringu. Sterowanie pompami odbywa się w trybie automatycznym na podstawie sygnałów z sond płwakowych oraz sondy hydrostatycznej. Pośrednikiem jest sterownik, który nadzoruje prace pompowni, informuje o stanach awaryjnych, także wskazuje godziny pracy pomp. Posiada zabezpieczenia pomp chroniące pompę przed przegrzaniem, nadmiernym prądem, także bardzo ważne zabezpieczenie przed suchobiegiem. W rozdzielnicach stosowana jest przemienność załączania pomp.

Sterownica standardowo wyposażona w:

- sterowanie w trybie automatycznym oparte na sterowniku przemysłowym z zintegrowanym wyświetlaczem,
- sygnał sterujący – sonda hydrostatyczne + regulatory pływakowe,
- licznik godzin pracy pomp ( dla każdej pompy osobny, realizowane w sterowniku PLC),
- zabezpieczenie zwarciorowe i przeciążeniowe,
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe,
- zabezpieczenie silnika przed przegrzaniem i nadmiernym prądem,
- kontrola kolejności i symetrii faz zasilania,
- zabezpieczenie przed zanikiem fazy zasilającej,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pompy,
- sygnalizacja świetlna i dźwiękowa stanów alarmowych, również w przypadku zaniku napięcia zasilania,
- gniazdo 230 V,
- grzałka z termostatem.

Szafy posiadają wewnętrzną tablicę synoptyczną, na której umieszczone są:

- przełącznik trybu pracy RĘCZNA-WYŁĄCZONA-AUTOMATYCZNA,
- wyłącznik główny,
- lampki kontrolne: zasilanie i kolejność faz poprawna, praca pompy, awaria -w przypadku jakiegokolwiek stanu alarmowego w przepompowni.

**Dodatkowo szafę należy wyposażyć w gniazdo do podłączenia przewoźnego agregatu prądotwórczego.**

- **monitoring przepompowni**

Monitoring przepompowni projektuje się w oparciu o system GSM-MRT (system sterowania i monitorowania przepompowni ścieków w trybie on-line w oparciu o transmisję danych GPRS).

W skład systemu wchodzi:

- rozdzielnica zasilająco-sterująca wraz z wyposażeniem,
- moduł zdalnej transmisji danych z podtrzymaniem napięcia:
  - zaprogramowany sterownik do sterowania pracą przepompowni ścieków,
  - modem GPRS,
  - aktywowana karta SIM zainstalowana w sterowniku (w sterowniku znajduje się modemem GSM/GPRS),

- zasilacz stabilizowany 230V AC ↔ 24V DC/1,25A razem z akumulatorem buforującym umożliwiającym zasilanie sterownika w przypadku zaniku zasilania podstawowego,
- dwupasmowa 900/1800 MHz antena do modemu GSM/GPRS,
- moduł ładowania akumulatora.
- stacja operatorska do monitorowania i zdalnego sterowania pracą przepompowni w trybie on-line z wykorzystaniem technologii GPRS do transmisji danych.
- komputer PC,
- modem GPRS,
- program wizualizacji graficznej monitorowanych obiektów umożliwia:
  - obserwację aktualnego stanu obiektów
  - wykonanie dla każdego obiektu analizy czasu pracy pomp, zaistniałych awarii (pomp, zasilania, komunikacji), aktualnego poziomu ścieków, wartości prądu, stanu komunikacji i in. w zależności od wyposażenia rozdzielnic,
  - wykrycie włamania (otwarcie drzwi rozdzielnic).

Oprogramowanie niezbędne do śledzenia i sterowania pracą przepompowni instalowane jest na komputerze klienta. Na ekranie monitora odwzorowany jest pełny aktualny stan monitorowanych obiektów. System umożliwia wykonanie dla każdego obiektu analizy czasu pracy pompy, czasu pracy do przeglądu pompy, awarii, stanu wyłączników termicznych pomp, kontrolę pracy sterownika i innych wiadomości w zależności od wyposażenia przepompowni (włamanie do obiektu, prąd pobierany przez pompy, ciśnienie w rurociągu tłocznym i in.) i dzięki temu pozwala na szybką reakcję w momencie pojawienia się pierwszych sygnałów o nieprawidłowej pracy przepompowni.

System ten pozwala także na zdalne sterowanie pracą przepompowni oraz przesyłanie wiadomości SMS na telefon komórkowy w sytuacjach alarmowych powstałych na monitorowanym obiekcie.

**Rozdzielnica zasilająco-sterownicza dla budowanych sieciowych przepompowni ścieków ma być objęta rozbudową istniejącego systemu wizualizacji i monitoringu w oparciu o pakietową transmisję danych GPRS, który jest zainstalowany i funkcjonuje w GZUK w Jaślanach.**

**Montaż wyposażenia i uruchomienie przepompowni przez firmę dostarczającą przepompownię.**



### **7.3. Posadowienie przepompowni ścieków, odwodnienie wykopów.**

Wykopy pod zbiornik wykonywać otwarte, zabezpieczone ścianką szczelną oraz rozporami stalowymi, rozmieszczonymi równomiernie na wysokości wykopu. Ramy rozporowe zabezpieczyć przed ich obniżaniem.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych po posadowieniu przepompowni należy wykonać pierścień wyporowy z betonu o wymiarach podanych na załączonych rysunkach.

Głębienie wykopu wykonywać mechanicznie, tj. przy użyciu koparki z osprzętem chwytakowym. Po osiągnięciu projektowanego poziomu dna wykopu, należy na nim ułożyć 30 cm grubości warstwę filtracyjną ze żwiru, pospółki lub grysłu kwarcowego 5 –8 mm w celu odprowadzenia dopływającej ewentualnie do wykopu wody gruntowej do studzienki zbiorczej zlokalizowanej w narożniku wykopu. Po wykonaniu wykopu zbiornik posadowić na podsypce lub na chudym betonie.

Zasypkę wykopu wykonywać ziemią wydobytą z wykopu i zagęszczać mechanicznie każdą warstwę o grubości 20 –3- cm do 90 – 100% wg. Proctora.

Odwóz nadmiaru ziemi, samochodami – wywrotkami.

Odwadnianie wykopów ziemnych pod instalację przepompowni będą miały ograniczony zakres i zasięg hydrogeologiczny z uwagi na obligatoryjne sadowienie w ścianie szczelnej z użyciem stalowych ścianek typu np. Larsena zapuszczany do głębokości ograniczający dopływ wód bocznych i przez dno; wypompowanie wody gruntowej z wewnątrz wykopu w ściankach szczelnych z wyłączeniem aktywnego dopływu przez dno.

### **7.4. Zagospodarowanie terenu sieciowej przepompowni ścieków.**

#### **7.4.1. Ogrodzenie.**

Przewiduje się ogrodzenie terenu przepompowni ścieków P1, P2, P3, P4, P6, w sposób trwały.

Projektuje się ogrodzenie tzw. panelowe z gotowych elementów prefabrykowanych:

- panele (przęsła) wysokości 1,53, zgrzewane z drutu  $\phi$  5 mm, ocynkowane ogniowo zgodnie z EN ISO 1461, malowane proszkowo w kolorze uzgodnionym z użytkownikiem, zalecana ilość przetłoczeń – 3,
- słupki ogrodzeniowe do paneli wykonane z kształtownika prostokątnego 60x40x2 mm, długości 2,20 m, zamkniętego od góry zaślepką z tworzywa sztucznego. Słupki zabetonowane w ziemi.
- obejmy montażowe ocynkowane, malowane proszkowo skręcane za pomocą ocynkowanych śrub i nakrętek M8.
- cokół – betonowa deska wysokości 25 cm
- łączniki betonowe: przelotowe, narożne, końcowe.

- brama dwuskrzydłowa szerokości 4,0 m z funkcją furtki. Brama wyposażona w zamek na klucz i klamkę. Jedno skrzydło pełni funkcję furtki. Konstrukcja ramy bramy wykonana jest z profili zamkniętych 60x40 mm. Wypełnienie bramy stanowi panel zgrzewany przetłaczany. Zawiasy regulowane M16.

- słupki do bramy wykonane z kształtownika 100x100 mm długości 2,20 m, zamkniętego od góry zaślepką z tworzywa sztucznego. Słupki zabetonowane w ziemi.

-furtka o szerokości 1m wyposażona w zamek na klucz i klamkę. Konstrukcja ramy furtki wykonana jest z profili zamkniętych stalowych ocynkowanych 60x40x 2mm mm. Zawiasy regulowane M16. Wypełnienie furtki stanowi panel zgrzewany przetłaczany z drutów  $\phi 5$  mm stalowych ocynkowanych

- słupki do furtki wykonane z kształtownika stalowego ocynkowanego 60x60 mm.

Teren pompowni wody należy trwale oznakować poprzez umieszczenie na ogrodzeniu tabliczki informacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

***Zestawienie elementów ogrodzenia dla przepompowni przedstawia się następująco:***

<b>Przepompownia</b>	<b>Brama szer. 4,0 m [szt.]</b>	<b>Dł. ogrodzenia przęsła [m]</b>
<b>P1</b>	1	12,0
<b>P2</b>	1	12,0
<b>P3</b>	1	12,0
<b>P4</b>	1	12,0
<b>P6</b>	1	12,0
<b>RAZEM</b>	<b>5</b>	<b>60,0</b>

#### **7.4.2. Utwardzenie terenu przepompowni ścieków.**

Teren przepompowni ścieków P1, P2, P3, P4, P6 w obrębie ogrodzenia utwardzić warstwą kruszywa łamanego 0-31.

***Zestawienie powierzchni utwardzenia dla przepompowni przedstawia się następująco:***

<b>Przepompownia</b>	<b>Powierzchnia utwardzenia [m<sup>2</sup>]</b>
<b>P1</b>	14,8

<b>P2</b>	14,8
<b>P3</b>	14,8
<b>P4</b>	14,8
<b>P6</b>	14,8
<b>RAZEM</b>	<b>74,0</b>

#### **7.4.3. Utwardzenie dojazdu do przepompowni.**

Istniejący zjazd do przepompowni ścieków P2 oraz fragment terenu do ogrodzenia przepompowni ścieków należy utwardzić warstwą kruszywa łamanego 0-31.

Powierzchnia utwardzenia: 40,0 m<sup>2</sup>.

### **8. Odtworzenie nawierzchni dróg i pozostałych elementów pasa drogowego.**

Wykonawca w przypadku rozbiórki elementów pasa drogowego m.in. jezdni, ciągów pieszo-rowerowych, pobocza, rowów zobowiązany jest do przywrócenia ich do stanu pierwotnego. W przypadku uszkodzenia nawierzchni asfaltowej Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia poszczególnych warstw podbudowy oraz nawierzchni zgodnie ze stanem istniejącym.

Odtworzenie poboczy z materiału kamiennego z zaklinowaniem i zagęszczeniem oraz powierzchniowym utrwaleniem (w dwóch warstwach) ze spadkiem poprzecznym i podłużnym zgodnie z pochyleniem niwelety drogi.

Dla całości realizowanej inwestycji rowy przydrożne winny być w całości odbudowane, odtworzone niwelety, skarpy i przeciwskarpy ukształtowane, zagęszczone, pokryte humusem i umocnione przez obsiew mieszkanką traw. Wszystkie zniszczone przepusty na rowach /podjazdy do posesji/ winny być odtworzone i przywrócone do stanu pierwotnego, zapewniając swobodny przepływ wody w rowie.

### **9. Uwagi końcowe**

Wytyczenie osi projektowanych kanałów należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia. Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Odbioru dokonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-10735 oraz PN-EN 295. Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypaniem) zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji. Dostosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej dotyczącej usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu oraz innych

Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego oraz istniejących zabudowań należy zabezpieczyć.

Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez w/w Wykonawcę uwzględniającym jego możliwości techniczno-organizacyjne.

Projekt organizacji robót winien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP.

Opracował:

mgr inż. Jarosław Markiton

Upr. Nr AG.II.4/ZO/7131-2/377/01

## **II. Część rysunkowa.**

- Orientacja

Rys. nr 1- 4 - Przebieg trasowy projektowanej kanalizacji sanitarnej

Rys. nr 5- 18 - Profile podłużne projektowanej kanalizacji grawitacyjnej

Rys. nr 19 – 24- Profile podłużne projektowanej kanalizacji tłocznej

Rys. nr 25- 37 - Profile podłużne projektowanych przyłączy kanalizacji grawitacyjnej

Rys. nr 38 - 52 - Przekroje poprzeczne przejścia kanalizacją sanitarną pod drogą powiatową

Rys. nr 53 - 55 - Przekroje poprzeczne przejścia kanalizacją sanitarną pod ciekami

Rys. nr 56 - Schemat budowy studni rewizyjnej  $\phi$  1000

Rys. nr 57 - Schemat budowy studni kaskadowej  $\phi$  1000

Rys. nr 58 - Schemat budowy studni kanalizacyjnej inspekcyjnej  $\phi$  425

Rys. nr 59 - Schemat budowy studni kanalizacyjnej rozprężnej  $\phi$  1000

Rys. nr 60 - 61- Schemat budowy studni rewizyjnej na kanale tłocznym

Rys. nr 62 - Schemat budowy przepompowni ścieków P1

Rys. nr 63 - Schemat budowy przepompowni ścieków P2

Rys. nr 64 - Schemat budowy przepompowni ścieków P3

Rys. nr 65 - Schemat budowy przepompowni ścieków P4

Rys. nr 66 - Schemat budowy przepompowni ścieków P5

Rys. nr 67 - Schemat budowy przepompowni ścieków P6

Rys. nr 68 - Ogrodzenie terenu przepompowni ścieków

Rys. nr 69 - Przekrój wykopu z zabezpieczeniem ścian wykopu

Rys. nr 70 - Sposób zabezpieczenia kanalizacji na skrzyżowaniu z gazociągiem