

PROJEKT BUDOWLANY
BUDOWY KANALIZACJI SANITARNEJ
W ULICACH ŚREDZKIEJ, GOSPODARCZEJ,
KASZTANOWEJ I SPORTOWEJ
W TULCACH, GM. KLESZCZEWO

**CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA
DLA PRZEPOMPOWNI**

SPIS TREŚCI

I. CZĘŚĆ OPISOWA

	str.
OPIS TECHNICZNY	1
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	1
2. INWESTOR.....	1
3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE.....	1
4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	1
5. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE.....	2
6. BILANS ŚCIEKÓW	3
6.1. PRZEPOMPOWNIĄ PS.....	3
6.1.1. Założenia wyjściowe	3
6.1.1.1. Wariant I – dopływ początkowy.....	3
6.1.1.2. Wariant II – dopływ docelowy	4
6.1.2. Obliczenia.....	5
6.1.2.1. Wariant I – dopływ początkowy.....	5
6.1.2.2. Wariant II – dopływ docelowy	6
6.1.3. Zestawienie zbiorcze dla przepompowni PS	6
6.2. PRZEPOMPOWNIĄ P16.....	6
6.2.1. Założenia wyjściowe	6
6.2.1.1. Wariant I – stan obecny	7
6.2.1.2. Wariant II – dopływ dodatkowy	7
6.2.1.3. Wariant III – dopływ docelowy.....	7
6.2.2. Obliczenia.....	8
6.2.2.1. Wariant I – stan obecny	8
6.2.2.2. Wariant II – dopływ dodatkowy	8
6.2.2.3. Wariant III – dopływ docelowy.....	8
6.2.3. Zestawienie zbiorcze dla przepompowni P16.....	9
6.3. ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY	10
7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ.....	11
7.1. PRZEPOMPOWNIĄ PS.....	11
7.1.1. Lokalizacja.....	11
7.1.2. Obliczenie gabarytów przepompowni.....	11
7.1.3. Obliczenie strat na rurociągu tłocznym.....	12
7.1.4. Zestawienie parametrów przepompowni.....	14
7.1.5. Elementy wyposażenia przepompowni ścieków.....	14
7.1.6. Obliczenie czasu przebywania ścieków w rurociągu tłocznym	15
7.2. PRZEPOMPOWNIĄ P16.....	15
7.2.1. Lokalizacja.....	15
7.2.2. Obliczenie gabarytów przepompowni.....	15

7.2.3.	Obliczenie strat na rurociągu tłocznym.....	17
7.2.4.	Zestawienie parametrów przepompowni.....	18
7.2.5.	Elementy wyposażenia przepompowni ścieków.....	18
7.2.6.	Obliczenie czasu przebywania ścieków w rurociągu tłocznym	19
7.3.	OPIS TECHNICZNY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW	20
7.4.	STEROWANIE PRACĄ POMP	22
7.5.	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	22
7.6.	WENTYLACJA POMPOWNI	22
8.	WYTYCZNE DO WYKONAWSTWA	23
9.	UWAGI KOŃCOWE	23

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym – przepompownia PS
2. Wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym – przepompownia P16

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SKALA

- | | |
|---|--------|
| 1. Mapa pogładowa | 1:5000 |
| 2. Projekt zagospodarowania terenu. Arkusz nr 1 – P16 | 1:500 |
| 3. Projekt zagospodarowania terenu. Arkusz nr 2 – PS | 1:500 |
| 4. Projekt zagospodarowania rejonu przepompowni P16 przy ul. Sportowej | 1:200 |
| 5. Projekt zagospodarowania rejonu przepompowni PS przy ul. Kasztanowej | 1:200 |
| 6. Przepompownia ścieków P16 | 1:25 |
| 7. Przepompownia ścieków PS | 1:25 |

PROJEKT BUDOWLANY
BUDOWY KANALIZACJI SANITARNEJ
W ULICACH ŚREDZKIEJ, GOSPODARCZEJ,
KASZTANOWEJ I SPORTOWEJ
W TULCACH, GM. KLESZCZEWO

**CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA
DLA PRZEPOMPOWNI**

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowi umowa nr 574/RP/XI/2009 z dnia 16.11.2009 r. zawarta z Zamawiającym:

AQUANET S.A.
ul. Dolna Wilda 126
61-492 Poznań

2. INWESTOR

Inwestorem niniejszego przedsięwzięcia jest:

GMINA KLESZCZEWO
ul. Poznańska 4
63-005 Kleszczewo

3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- ♦ Warunki techniczne nr DW/IT/053U/29451/2009, IT/80-2/1358/2009 z dnia 20.08.2009 r.
- ♦ Aktualne podkłady geodezyjne w skali 1:500
- ♦ Wizja w terenie
- ♦ Uzgodnienia z Inwestorem
- ♦ Opinia geotechniczna w sprawie warunków gruntowo - wodnych – GEO-EKOL-BUD, Poznań, styczeń 2011 r.

4. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany **CZĘŚCI TECHNOLOGICZNEJ DLA PRZEPOMPOWNI P16 i PS** dla zadania *Budowa kanalizacji sanitarnej w ulicach Średzkiej, Gospodarczej, Kasztanowej i Sportowej w Tulcach, gm. Kleszczewo.*

Celem inwestycji jest budowa dwóch połączonych układów kanalizacji sanitarnej, które odprowadzać będą ścieki bytowo-gospodarcze do gminnej przepompowni ścieków przy

ul. Sportowej. Ścieki ze zlewni, którą stanowią zabudowania w rejonie ul. Średzkiej, Gospodarczej i Kasztanowej odprowadzane będą do projektowanej przepompowni PS, zlokalizowanej przy ul. Kasztanowej. Następnie, ścieki tłoczone będą do projektowanego kolektora grawitacyjnego, lokalizowanego równolegle do ul. Sportowej (wg odrębnego opracowania), na terenie przewidzianym pod zabudowę mieszkaniową. Kolektor ten będzie odprowadzał ścieki sanitarne do przepompowni przy ul. Sportowej. Głębokość istniejącego zbiornika przepompowni jest jednak niewystarczająca, aby możliwe było włączenie nowoprojektowanego kolektora grawitacyjnego. W związku z powyższym, istniejącą przepompownię ścieków sanitarnych projektuje się do likwidacji (zbiornik zostanie zasypany gruntem). Jej rolę przejmie projektowana nowa przepompownia P16, lokalizowana w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej obecnie przepompowni przy ul. Sportowej.

- Przepompownia PS zlokalizowana zostanie na działce:
- obręb Tulce **ark. 2** - dz. nr **97/2**
- Przepompownia P16 zlokalizowana zostanie na działce:
- obręb Tulce **ark. 2** - dz. nr **81/2**

5. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Zgodnie z „Opinią geotechniczną w sprawie warunków gruntowo – wodnych” nawiercone w podłożu grunty są nośne, jednak w rejonie ul. Sportowej podstawowym utrudnieniem będzie wysoki poziom wody gruntowej.

Należy zwrócić uwagę na możliwość okresowego występowania wyższych niż stwierdzone poziomów wody oraz wystąpienia wód śródglinowych w podłożu z glin piaszczystych.

Na odcinkach występowania glin w podłożu niezbędna będzie wymiana gruntów spoistych na piaszczyste dla wykonania podsypki, obsypki i zasypki wstępnej. Do wykonania zasypki głównej można użyć gruntu miejscowego pod warunkiem uzyskania odpowiedniego zagęszczenia w przypadku wykonania nawierzchni.

Przepompownia P16 – otwór nr 1:

W podłożu gruntowym dominują gliny piaszczyste – spągu gliny nie nawiercono. Gliny piaszczyste przykryte są warstwą piasków o miąższości 1,60 m.

Głębokość zalegania lustra wody odnoszona do poziomu terenu przy otworze wynosiła 0,50 m.

Przepompownia PS – otwór nr 8:

Na powierzchni terenu zalegają nasypy budowlane. Otwór nr 8 położony jest w zasięgu doliny rz. Kopli – pod nasypami i poziomem próchnicznym zalegają piaski drobne i średnie, których spągu nie przewiercono do głębokości 5,0 m p.p.t.

Głębokość zalegania lustra wody odnoszona do poziomu terenu przy otworze wynosiła 2,60 m.

6. BILANS ŚCIEKÓW**6.1. Przepompownia PS****6.1.1. Założenia wyjściowe**

Dla obliczenia przepompowni przyjęto dopływ ścieków zgodnie z pismem Urzędu Gminy w Kleszczewie nr BU.7360-35/2010 z dnia 18.06.10 r.

6.1.1.1. Wariant I – dopływ początkowy

Do wyznaczenia początkowego dopływu ścieków do przepompowni PS przyjęto spływ ścieków ze wszystkich istniejących zabudowań, znajdujących się na trasie kanalizacji sanitarnej projektowanej w ul. Gospodarczej i ul. Średzkiej. Szczegółowe założenia przedstawiono poniżej i na załączniku graficznym – pkt. 6.3.

Zabudowa mieszkaniowa:

- obliczeniowa ilość mieszkańców dla jednej posesji / lokalu – 4 Mk
- dopływ jednostkowy – $q=0,12 \text{ m}^3/\text{Mk}\times d$
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,5$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=2,5$

Obliczenia ilości mieszkańców:

L.p.	Nr działki	Ilość lokali	Sumaryczna ilość mieszkańców dla danej działki [Mk]
1.	114/4	8	32
2.	114/5	4	16
3.	114/6	4	16
4.	113/4	8	32
5.	113/3	8	32
6.	96/3	2	8
7.	96/4	2	8

8.	96/5	4	16
9.	108/22	1	4
10.	108/10	1	4
11.	108/20	1	4
12.	108/19	1	4
13.	108/13	1	4
14.	108/4	1	4
15.	108/3	1	4
16.	108/1	9	36
17.	96/2	1	4
Suma [Mk]			228

Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „Imago” (dz. nr 114/1, obręb Tulce):

- ilość miejsc na sali - przyjęto 85
- normatywne zużycie wody na 1 miejsce – $q=0,10 \text{ m}^3/\text{miejsce} \times d$
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,2$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=1,7$

Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o. – budynek przy ul. Kasztanowej 5:

- ilość pracowników – 22 os.
- normatywne zużycie wody przez 1 pracownika (zakłady pracy) – $q=0,015 \text{ m}^3/\text{os.} \times d$
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,1$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=2,0$

6.1.1.2. Wariant II – dopływ docelowy

Zakłada się, że docelowo zlewnia przepompowni przy ul. Kasztanowej powiększy się o działki przewidziane pod zabudowę, a znajdujące się po trasie kanalizacji sanitarnej projektowanej w ul. Gospodarczej i ul. Średzkiej. Szczegółowe założenia przedstawiono poniżej i na załączniku graficznym – pkt. 6.3.

Zabudowa mieszkaniowa:

- obliczeniowa ilość mieszkańców dla jednej posesji / lokalu – 4 Mk
- obliczeniowa ilość działek, dla działek przeznaczonych do podziału pod zabudowę jednorodzinną – 10 działek/1 ha
- dopływ jednostkowy – $q=0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d$

- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,5$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=2,5$

Obliczenia ilości mieszkańców w dodatkowej zlewni:

L.p.	Nr działki	Powierzchnia działki [ha]	Ilość lokali / działek po podziale	Sumaryczna ilość mieszkańców dla danej działki [Mk]
1.	116/1	1,292	13	52
2.	108/16 108/21	0,2318 (przyjęto 1 posesję)	1	4
3.	108/17	0,1696 (przyjęto 1 posesję)	1	4
Suma [Mk]				60

6.1.2. Obliczenia

Oznaczenia:

Q_{Mk} – dopływ mieszkalnictwo

Q_{PHR} – dopływ Poznańska Hodowla Roślin Sp. z o.o.

Q_G – dopływ Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „Imago” (lokal gastronomiczny)

$Q_{\text{śr.d.}}$ – dopływ średni dobowy, [m^3/d]

$Q_{\text{max.d.}}$ – dopływ maksymalny dobowy, [m^3/d]

$Q_{\text{max.h.}}$ – dopływ maksymalny godzinowy, [m^3/h]

$Q_{\text{max.s.}}$ – dopływ maksymalny sekundowy, [dm^3/s]

6.1.2.1. Wariant I – dopływ początkowy

$$Q_{PS-I \text{ śr.d.}} = Q_{Mk \text{ śr.d.}} + Q_{PHR \text{ śr.d.}} + Q_G \text{ śr.d.} \text{ [m}^3/d\text{]}$$

$$Q_{Mk \text{ śr.d.}} = 228 \text{ Mk} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d = 27,36 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{PHR \text{ śr.d.}} = 22 \text{ os.} \times 0,015 \text{ m}^3/\text{os.} \times d = 0,33 \text{ m}^3/d$$

$$Q_G \text{ śr.d.} = 85 \text{ miejsc} \times 0,10 \text{ m}^3/\text{miejsc} \times d = 8,50 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{PS-I \text{ śr.d.}} = 27,36 \text{ m}^3/d + 0,33 \text{ m}^3/d + 8,50 \text{ m}^3/d = \underline{\underline{36,19 \text{ m}^3/d}}$$

$$Q_{PS-I \text{ max.d.}} = Q_{Mk \text{ max.d.}} + Q_{PHR \text{ max.d.}} + Q_G \text{ max.d.} \text{ [m}^3/d\text{]}$$

$$Q_{Mk \text{ max.d.}} = 27,36 \text{ m}^3/d \times 1,5 = 41,04 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{PHR \text{ max.d.}} = 0,33 \text{ m}^3/d \times 1,1 = 0,36 \text{ m}^3/d$$

$$Q_G \text{ max.d.} = 8,50 \text{ m}^3/d \times 1,2 = 10,20 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{PS-I \text{ max.d.}} = 41,04 \text{ m}^3/d + 0,36 \text{ m}^3/d + 10,20 \text{ m}^3/d = \underline{\underline{51,60 \text{ m}^3/d}}$$

$$Q_{PS-I \max.h.} = Q_{Mk \max.h.} + Q_{PHR \max.h.} + Q_{G \max.h.} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{Mk \max.h.} = 41,04 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5/24 = 4,28 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{PHR \max.h.} = 0,36 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,0/24 = 0,03 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{G \max.h.} = 10,20 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,7/24 = 0,72 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{PS-I \max.h.} = 4,28 \text{ m}^3/\text{h} + 0,03 \text{ m}^3/\text{h} + 0,72 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{5,03 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

$$Q_{PS-I \max.s.} = 5,03 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = \underline{\underline{1,40 \text{ dm}^3/\text{s}}}$$

6.1.2.2. Wariant II – dopływ docelowy

$$Q_{PS-II \text{ śr.d.}} = Q_{PS-I \text{ śr.d.}} + 60 Mk \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times \text{d} \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{PS-II \text{ śr.d.}} = 36,19 \text{ m}^3/\text{d} + 7,20 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{\underline{43,39 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

$$Q_{PS-II \max.d.} = Q_{PS-I \max.d.} + 7,20 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{PS-II \max.d.} = 51,60 \text{ m}^3/\text{d} + 10,80 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{\underline{62,40 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

$$Q_{PS-II \max.h.} = Q_{PS-I \max.h.} + 10,80 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5/24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{PS-II \max.h.} = 5,03 \text{ m}^3/\text{h} + 1,13 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{6,16 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

$$Q_{PS-II \max.s.} = Q_{PS-I \max.s.} + 1,13 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$Q_{PS-II \max.s.} = 1,40 \text{ dm}^3/\text{s} + 0,31 \text{ dm}^3/\text{s} = \underline{\underline{1,71 \text{ dm}^3/\text{s}}}$$

6.1.3. Zestawienie zbiorcze dla przepompowni PS

L.p.	Wariant	$Q_{\text{śr.d.}}$ [m ³ /d]	$Q_{\text{max.d.}}$ [m ³ /d]	$Q_{\text{max.h.}}$ [m ³ /h]	$Q_{\text{max.s.}}$ [dm ³ /s]
1.	<i>I - początkowy</i>	36,19	51,60	5,03	1,40
2.	<i>II – docelowy (perspektywa)</i>	43,39	62,40	6,15	1,71

6.2. Przepompownia P16

6.2.1. Założenia wyjściowe

Dla obliczenia przepompowni przyjęto dopływ ścieków zgodnie z pismem Urzędu Gminy w Kleszczewie nr BU.7360-35/2010 z dnia 18.06.10 r.

6.2.1.1. Wariant I – stan obecny

Zgodnie z informacją z Urzędu Gminy w Kleszczewie - pismo nr BU.7360-10/2010 z dnia 10.03.2010 r., średni dobowy dopływ ścieków do przepompowni gminnej przy ul. Sportowej wynosi obecnie $80 \div 100 \text{ m}^3$:

- przyjęta ilość ścieków – $Q_{T \text{ śr.d.}} = 100,0 \text{ m}^3/\text{d}$

6.2.1.2. Wariant II – dopływ dodatkowy

Obecny dopływ ścieków do przepompowni P16 zostanie w kolejnym etapie zwiększony o ilość ścieków tłoczonych z przepompowni PS przy ul. Kasztanowej (wariant I) oraz o dopływ z działek nr ewid.: 95/2 ÷ 95/8 i 95/10 ÷ 95/15, tj. 13 działek wydzielonych wzdłuż ul. Łąkowej (ulica równoległa do ul. Sportowej). Szczegółowe założenia przedstawiono poniżej i na załączniku graficznym – pkt. 6.3.

Zabudowa mieszkaniowa:

- obliczeniowa ilość mieszkańców dla jednej posesji – 4 Mk:
sumaryczna ilość mieszkańców: 13 działek x 4 Mk = **52 Mk**
- dopływ jednostkowy – $q=0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d$
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,5$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=2,5$

6.2.1.3. Wariant III – dopływ docelowy

Zakłada się, że ostatecznie dopływ ścieków do przepompowni P16 zwiększony zostanie o dopływ docelowy z przepompowni PS oraz o dopływ z działek nr ewid.: 95/16 i 99/3, po podziale. Szczegółowe założenia przedstawiono poniżej i na załączniku graficznym – pkt. 6.3.

Zabudowa mieszkaniowa:

- obliczeniowa ilość mieszkańców dla jednej posesji – 4 Mk
- obliczeniowa ilość działek, dla działek przeznaczonych do podziału pod zabudowę jednorodzinną – 10 działek/1 ha
- dopływ jednostkowy – $q=0,12 \text{ m}^3/\text{Mk} \times d$
- współczynnik nierównomierności dobowej – $N_d=1,5$
- współczynnik nierównomierności godzinowej – $N_h=2,5$

Obliczenia ilości mieszkańców w dodatkowej zlewni:

L.p.	Nr działki	Powierzchnia działki [ha]	Ilość działek po podziale	Sumaryczna ilość mieszkańców dla danej działki [Mk]
1.	95/16	Przyjęto podział analogicznie jak dla dz. 95/2 ÷ 95/8 i 95/10 ÷ 95/15	14	56
2.	99/3	1,25	13	52
Suma [Mk]				108

6.2.2. Obliczenia

Oznaczenia:

$Q_{\text{śr.d.}}$ – dopływ średni dobowy, [m^3/d]

$Q_{\text{max.d.}}$ – dopływ maksymalny dobowy, [m^3/d]

$Q_{\text{max.h.}}$ – dopływ maksymalny godzinowy, [m^3/h]

$Q_{\text{max.s.}}$ – dopływ maksymalny sekundowy, [dm^3/s]

6.2.2.1. Wariant I – stan obecny

$$Q_{\text{P16-I śr.d.}} = Q_{\text{T śr.d.}} = \underline{100,0 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{P16-I max.d.}} = 100,0 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 = \underline{150,00 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{P16-I max.h.}} = 150,00 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5/24 = \underline{15,63 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\text{P16-I max.s.}} = 15,63 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = \underline{4,34 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

6.2.2.2. Wariant II – dopływ dodatkowy

$$Q_{\text{P16-II śr.d.}} = Q_{\text{P16-I śr.d.}} + Q_{\text{PS-I śr.d.}} + 52 \text{ Mk} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mkxd} \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{P16-II śr.d.}} = 100,0 \text{ m}^3/\text{d} + 36,19 \text{ m}^3/\text{d} + 6,24 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{142,43 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{P16-II max.d.}} = Q_{\text{P16-I max.d.}} + Q_{\text{PS-I max.d.}} + 6,24 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{P16-II max.d.}} = 150,00 \text{ m}^3/\text{d} + 51,60 \text{ m}^3/\text{d} + 9,36 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{210,96 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{\text{P16-II max.h.}} = Q_{\text{P16-I max.h.}} + Q_{\text{PS-I max.h.}} + 9,36 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5/24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\text{P16-II max.h.}} = 15,63 \text{ m}^3/\text{h} + 5,03 \text{ m}^3/\text{h} + 0,98 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{21,64 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$Q_{\text{P16-II max.s.}} = 21,64 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = \underline{6,01 \text{ dm}^3/\text{s}}$$

6.2.2.3. Wariant III – dopływ docelowy

$$Q_{\text{P16-III śr.d.}} = Q_{\text{P16-II śr.d.}} + Q_{\text{PS-II śr.d.}} + 108 \text{ Mk} \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mkxd} \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{P16-III śr.d.}} = 142,43 \text{ m}^3/\text{d} + 43,39 \text{ m}^3/\text{d} + 12,96 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{198,78 \text{ m}^3/\text{d}}$$

$$Q_{P16-III \text{ max.d.}} = Q_{P16-II \text{ max.d.}} + Q_{PS-II \text{ max.d.}} + 12,96 \text{ m}^3/\text{d} \times 1,5 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{P16-III \text{ max.d.}} = 210,96 \text{ m}^3/\text{d} + 62,40 \text{ m}^3/\text{d} + 19,44 \text{ m}^3/\text{d} = \underline{\underline{292,80 \text{ m}^3/\text{d}}}$$

$$Q_{P16-III \text{ max.h.}} = Q_{P16-II \text{ max.h.}} + Q_{PS-II \text{ max.h.}} + 19,44 \text{ m}^3/\text{d} \times 2,5/24 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

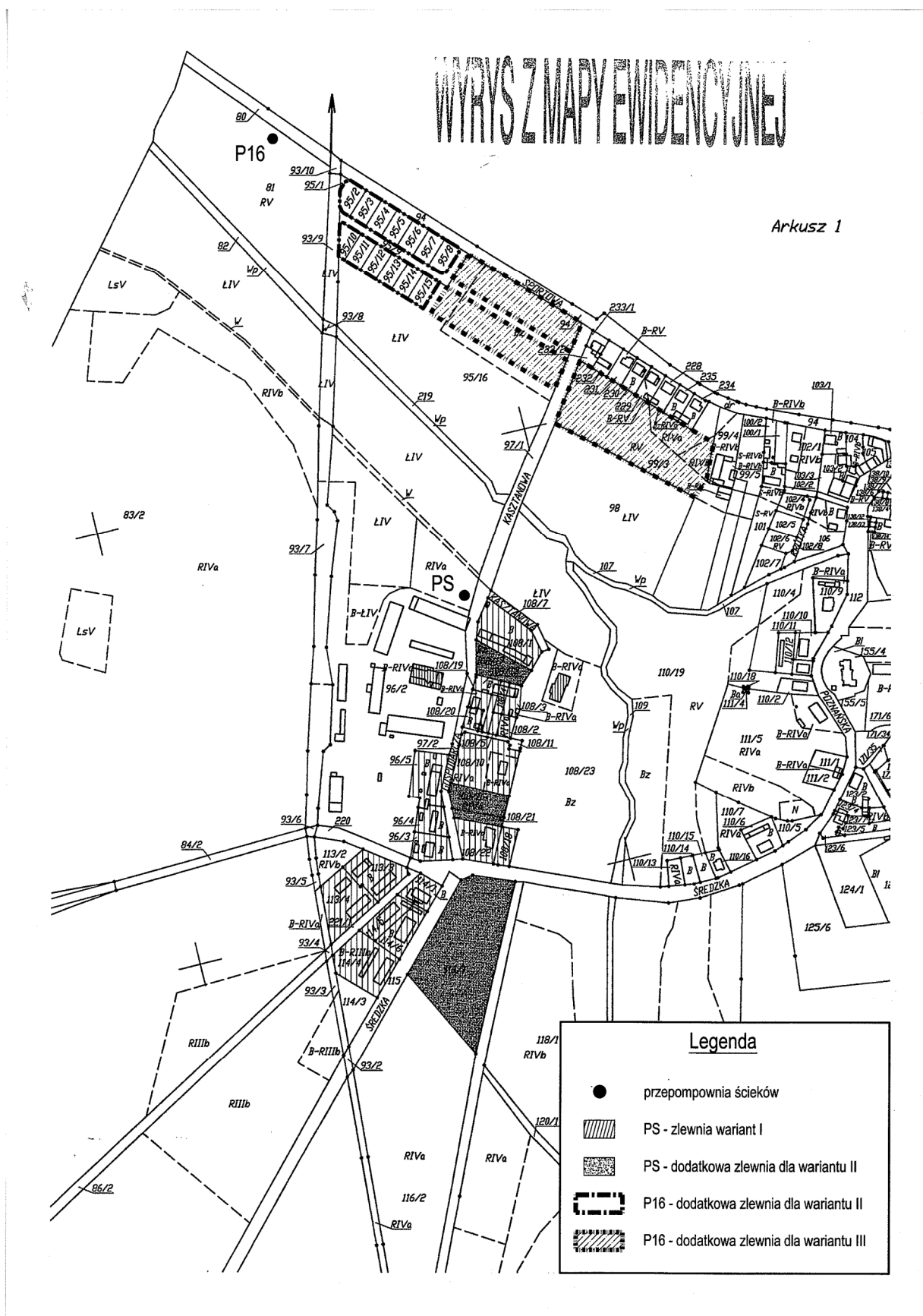
$$Q_{P16-III \text{ max.h.}} = 21,64 \text{ m}^3/\text{h} + 6,16 \text{ m}^3/\text{h} + 2,03 \text{ m}^3/\text{h} = \underline{\underline{29,83 \text{ m}^3/\text{h}}}$$

$$Q_{P16-III \text{ max.s.}} = 29,83 \text{ m}^3/\text{h} : 3,6 = \underline{\underline{8,29 \text{ dm}^3/\text{s}}}$$

6.2.3. Zestawienie zbiorcze dla przepompowni P16

L.p.	Wariant	$Q_{\text{sr.d.}}$ [m ³ /d]	$Q_{\text{max.d.}}$ [m ³ /d]	$Q_{\text{max.h.}}$ [m ³ /h]	$Q_{\text{max.s.}}$ [dm ³ /s]
1.	<i>I - obecny</i>	100,0	150,00	15,63	4,34
2.	<i>II - dodatkowy</i>	142,43	210,96	21,64	6,01
3.	<i>III – docelowy (perspektywa)</i>	198,78	292,80	29,83	8,29

6.3. Załącznik graficzny



Projekt budowlany budowy kanalizacji sanitarnej
w ulicach Średzkiej, Gospodarczej, Kasztanowej i Sportowej w Tulcach, gm. Kleszczewo

CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA DLA PRZEPOMPOWNI

7. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

7.1. Przepompownia PS

7.1.1. Lokalizacja

Projektowaną przepompownię PS zlokalizowano w m. Tulce na działce nr 97/2, której właścicielem jest Gmina Kleszczewo (Inwestor). Przepompownia zlokalizowana jest w pasie drogowym ul. Kasztanowej / ul. Gospodarczej.

Szczegółową lokalizację przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 - rys. nr 3.

7.1.2. Obliczenie gabarytów przepompowni

Założenia wyjściowe:

- ilość ścieków dopływających do przepompowni:

- dopływ docelowy: $Q_{\max.h.} = 6,15 \text{ m}^3/\text{h}$

- 10 cykli pracy pompy w ciągu godziny (czas jednego cyklu 6 min)

- rzędna rurociągu dopływowego $\phi 0,25\text{m}$ do pompowni: 76,87 m n.p.m.

- średnica wewnętrzna przepompowni: $\phi=1,50 \text{ m}$, pow. przekroju $F=1,77 \text{ m}^2$

- Max. godzinowa wydajność pomp powinna być większa od max. godz. dopływu ścieków o 20%.

$$Q_p = 6,15 \text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 7,38 \text{ m}^3/\text{h}$$

- Minimalna objętość czynna pompowni

$$V_{\min.cz.} = Q_p/4 \times n$$

W celu zapewnienia prędkości samoczyszczącej przyjęto obliczeniową wydajność pomp:

$$Q_p = 5,97 \text{ l/s} = 21,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\min.cz.} = 21,5/4 \times 10 = 0,54 \text{ m}^3$$

- Niezbędna wysokość czynna zbiornika

$$h_{cz} = V_{\min.cz.}/F$$

$$h_{cz} = 0,54 \text{ m}^3/1,77 \text{ m}^2 = 0,31 \text{ m}$$

$$\text{przyjęto } h_{cz} = \underline{0,30 \text{ m}}$$

- Rzędna maksymalnego awaryjnego poziomu ścieków - **max. awaryjne** (przepełnienie) – na tym poziomie łączy się druga pompa i sygnalizacja alarmowa (optyczna)

$$H_{\max \text{ awar.}} = \text{rz. wlotu} - 0,10 \text{ m}$$

$$H_{\max \text{ awar.}} = 76,87 - 0,10 \text{ m}$$

$$H_{\max \text{ awar.}} = 76,77 \text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna maksymalnego poziomu ścieków – **max. czynne** – na tym poziomie załącza się pompa podstawowa

$$H_{\max \text{ cz.}} = H_{\max \text{ awar.}} - 0,30 \text{ m}$$

$$H_{\max \text{ cz.}} = 76,77 - 0,30 \text{ m} = 76,47 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_{\max \text{ cz.}} = 76,47 \text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna minimalnego poziomu ścieków – **min. czynne** – na tym poziomie następuje wyłączenie pompy podstawowej

$$H_{\min \text{ cz.}} = H_{\max \text{ cz.}} - h_{\text{cz}}$$

$$H_{\min \text{ cz.}} = 76,47 - 0,30 \text{ m} = 76,17 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_{\min \text{ cz.}} = 76,17 \text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna minimalnego awaryjnego poziomu ścieków – **min. awaryjne** – zabezpieczenie pomp przed sucho biegiem – następuje blokada pracy pomp i włączenie sygnalizacji o stanie awaryjnym (optyczna)

$$H_{\min \text{ awar.}} = H_{\min \text{ cz.}} - 0,20 \text{ m}$$

$$H_{\min \text{ awar.}} = 76,17 - 0,20 \text{ m} = 75,97 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_{\min \text{ awar.}} = 75,97 \text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna dna pompowni

$$H_d = H_{\min \text{ awar.}} - h_m$$

gdzie h_m = wysokość martwa wynikająca z wymiarów mechanicznych pomp (wysokość zalania pompy), przyjęto $h_m = 0,26 \text{ m}$

$$H_d = 75,97 - 0,26 \text{ m} = 75,71 \text{ m n.p.m.}$$

$$H_d = 75,71 \text{ m n.p.m.}$$

7.1.3. Obliczenie strat na rurociągu tłocznym

Dla utrzymania w rurociągu tłocznym prędkości $\approx 1,0 \text{ m/s}$ zaprojektowano rurociąg z rur **PE 100 SDR 17 PN 10 $\phi 90 \text{ mm}$** . Łączna długość rurociągu wynosi **L= 299,0m**.

Obliczenie współczynnika oporu miejscowego

- wlot do pompy	$\zeta = 0,3$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 0,3$
- zawór zwrotny kulowy	$\zeta = 6,0$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 6,0$
- zasuwa odcinająca	$\zeta = 0,5$	szt. 4	$\Sigma \zeta = 2,0$
- kolano 90° i 60°	$\zeta = 1,6$	szt. 1	$\Sigma \zeta = 1,6$

- łuki $\leq 45^\circ$	$\zeta = 0,2$	szt. 4	$\sum \zeta = 0,8$
- trójkąt (odwodnienie)	$\zeta = 1,0$	szt. 1	$\sum \zeta = 1,0$
- wylot rurociągu	$\zeta = 1,0$	szt. 1	$\sum \zeta = 1,0$
Razem			$\sum \zeta = 12,7$

Obliczenie strat na rurociągu tłocznym ϕ_z 90mm, przy $k = 0,25$

ϕ_z [mm]	Q_p [m ³ /h]	L [m]	v [m/s]	$\sum \zeta$	i [‰]	ΔH_m [mH ₂ O]	ΔH_L [mH ₂ O]	$\Delta H_m + \Delta H_L$ [mH ₂ O]
$\phi_z 90$	21,5	299,0	1,21	12,7	26,71	0,95	7,99	8,94

gdzie:

ΔH_m – straty miejscowe

ΔH_L – straty liniowe

H_g – geometryczna wysokość podnoszenia

$$H_g = 78,13 - 76,17 = 1,96 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\sum \Delta H = \Delta H_m + \Delta H_L + H_g = 0,95 + 7,99 + 1,96 = 10,90 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\sum \Delta H = 10,9 \text{ mH}_2\text{O}$$

Przyjęto pompy o następujących parametrach:

$$H = 11,7 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$Q = 21,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ze względu na wymagania określone przez Inwestora dotyczące stosowania pomp przeznaczonych do ścieków mocno zanieczyszczonych, przetłaczających skratki i piasek zawarte w ściekach, dobrano pompę zatapialną z wirnikiem otwartym typu Vortex, o wolnym przełocie min. 76mm, z wirnikiem z żeliwa utwardzonego, z osłoniętym uszczelnieniem mechanicznym (np. prod. KSB, HOMA, MEPROZET).

Należy stosować pompy do ścieków wyposażone (standard) w czujnik termiczny uzwojenia silnika agregatu pompowego a także w czujnik zawilgocenia komory agregatu.

Analizę współpracy pompy z rurociągiem tłocznym przedstawiono na wykresie – patrz część II - ZAŁĄCZNIKI.

7.1.4. Zestawienie parametrów przepompowni

Zbiornik przepompowni:

Średnica wewnętrzna: $\phi 1500$ mm

Całkowita wys. zbiornika do poziomu terenu: 3990 mm

Parametry pomp:

$Q = 5,97 \text{ dm}^3/\text{s}$

$H = 11,7 \text{ mH}_2\text{O}$

Moc nominalna = 2,6 kW

Masa = 64 kg

Rodzaj wirnika - Vortex

Wolny przełot - 76mm

7.1.5. Elementy wyposażenia przepompowni ścieków

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
1.	Zbiornik pompowni $\phi 1500$ mm	1 kpl.	Beton C35/45 W10 zgodnie z PN-EN 206-1:2003
2.	Właz jednoskrzydłowy o wymiarach 800x900mm z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu	1 szt.	stal nierdzewna
3.	Pompa zatapialna: $Q = 5,97 \text{ dm}^3/\text{s}$ $H = 11,7 \text{ mH}_2\text{O}$	2 szt.	-
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	stal kwasoodporna 1.4301
5.	Kolano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo sferoidalne
6.	Prowadnice rurowe	2 kpl.	stal kwasoodporna 1.4301
7.	Sonda hydrostatyczna w osłonie tworzywowej	1 szt.	stal kwasoodporna
8.	Pływakowe sygnalizatory poziomu	2 szt.	-
9.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzowy DN80 PN10	2 szt.	żeliwo sferoidalne
10.	Zasuwa odcinająca nożowa DN80 PN10 międzykołnierzowa obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438	2 szt.	żeliwo sferoidalne
11.	Kompensator kołnierzowy DN80 PN10	2 szt.	-
12.	Klucz do zasuwy	1 szt.	-
13.	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 55 umieszczona poza płytą zbiornika na osobnym fundamencie	1 szt.	-
14.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	2 kpl.	-
15.	Orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej AISI 304. Uszczelki między kołnierzami NBR	2szt.	stal kwasoodporna 1.4301
16.	System podpór i zamocowań	2 kpl	stal kwasoodporna 1.4301
17.	Drabinka do podestu technologicznego	1 szt.	stal kwasoodporna 1.4301
18.	Podest technologiczny z barierką	1 kpl.	stal kwasoodporna 1.4301

19.	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej wyprowadzonej z korpusu pompowni $\phi 110\text{mm}$	1 kpl.	PCV
20.	Przyłącze DN50 do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 kpl.	-

7.1.6. Obliczenie czasu przebywania ścieków w rurociągu tłocznym

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym obliczono dla średniego dobowego dopływu ścieków ze zlewni do pompowni.

- etap początkowy: $Q_{d.\dot{s}r} = 36,19 \text{ m}^3/\text{d} = 1,51 \text{ m}^3/\text{h}$
- etap docelowy (perspektywa): $Q_{d.\dot{s}r} = 43,39 \text{ m}^3/\text{d} = 1,81 \text{ m}^3/\text{h}$

Objętość rurociągu tłocznego ($L = 299,0 \text{ m}$, $d_w = 79,2\text{mm}$):

$$V_r = 299,0 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,0792^2}{4} = 1,47 \text{ m}^3$$

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym:

$$T_r = V_r / Q_{d.\dot{s}r} \text{ [h]}$$

- etap początkowy: $T_r = 1,47 \text{ m}^3 / 1,51 \text{ m}^3/\text{h} = 0,97 \text{ h}$
- etap docelowy (perspektywa): $T_r = 1,47 \text{ m}^3 / 1,81 \text{ m}^3/\text{h} = 0,81 \text{ h}$

Ze względu na krótki czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym ($T_r \leq 3\text{h}$) nie przewiduje się dezodoryzacji ścieków.

7.2. Przepompownia P16

7.2.1. Lokalizacja

Projektowaną przepompownię P16 zlokalizowano w m. Tulce na działce nr 81/2, której właścicielem jest Gmina Kleszczewo (Inwestor). Przepompownię lokalizuje się przy istniejącej gminnej przepompowni ścieków przy ul. Sportowej. Projektowana przepompownia P16 zastąpi istniejącą przepompownię, która zostanie wyłączona z eksploatacji.

Szczegółową lokalizację przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 - rys. nr 2.

7.2.2. Obliczenie gabarytów przepompowni

Założenia wyjściowe:

- ilość ścieków dopływających do przepompowni:
 - dopływ docelowy: $Q_{\text{max.h.}} = 29,83 \text{ m}^3/\text{h}$
- 10 cykli pracy pompy w ciągu godziny (czas jednego cyklu 6 min)
- rzędna rurociągu dopływowego $\phi 0,25\text{m}$ do pompowni: 74,25 m n.p.m.

- rzędna rurociągu dopływowego $\phi 0,30\text{m}$ do pompowni: 75,31 m n.p.m.
- średnica wewnętrzna przepompowni: $\phi=1,50\text{ m}$, pow. przekroju $F=1,77\text{ m}^2$

- Max. godzinowa wydajność pomp powinna być większa od max. godz. dopływu ścieków o 20%.

$$Q_P = 29,83\text{ m}^3/\text{h} \times 1,2 = 35,80\text{ m}^3/\text{h}$$

- Minimalna objętość czynna pompowni

$$V_{\text{min.cz.}} = Q_P/4 \times n$$

W celu zapewnienia prędkości samoczyszczącej przyjęto obliczeniową wydajność pomp:

$$Q_P=17,5\text{ l/s} = 63,0\text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_{\text{min.cz.}} = 63,0/4 \times 10 = 1,58\text{ m}^3$$

- Niezbędna wysokość czynna zbiornika

$$h_{\text{cz}} = V_{\text{min.cz.}}/F$$

$$h_{\text{cz}} = 1,58\text{m}^3/1,77\text{m}^2=0,89\text{m}$$

$$\text{przyjęto } h_{\text{cz}} = 0,90\text{m}$$

- Rzędna maksymalnego awaryjnego poziomu ścieków - **max. awaryjne** (przepełnienie) – na tym poziomie załącza się druga pompa i sygnalizacja alarmowa (optyczna)

$$H_{\text{max awar.}} = \text{rz. wlotu} - 0,10\text{ m}$$

$$H_{\text{max awar.}} = 74,25 - 0,10\text{ m}$$

$$H_{\text{max awar.}} = 74,15\text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna maksymalnego poziomu ścieków – **max. czynne** – na tym poziomie załącza się pompa podstawowa

$$H_{\text{max.cz.}} = H_{\text{max awar.}} - 0,30\text{m}$$

$$H_{\text{max.cz.}} = 74,15 - 0,30\text{ m} = 73,85\text{ m n.p.m.}$$

$$H_{\text{max.cz.}} = 73,85\text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna minimalnego poziomu ścieków – **min. czynne** – na tym poziomie następuje wyłączenie pompy podstawowej

$$H_{\text{min.cz.}} = H_{\text{max.cz.}} - h_{\text{cz}}$$

$$H_{\text{min.cz.}} = 73,85 - 0,90\text{ m} = 72,95\text{ m n.p.m.}$$

$$H_{\text{min.cz.}} = 72,95\text{ m n.p.m.}$$

- Rzędna minimalnego awaryjnego poziomu ścieków – **min. awaryjne** – zabezpieczenie pomp przed sucho biegiem – następuje blokada pracy pomp i włączenie sygnalizacji o stanie awaryjnym (optyczna)

$$H_{\min.\text{awar.}} = H_{\min.\text{cz.}} - 0,20\text{m}$$

$$H_{\min.\text{awar.}} = 72,95 - 0,20\text{m} = 72,75 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_{\min.\text{awar.}} = 72,75 \text{ m n.p.m.}}$$

➤ Rzędna dna pompowni

$$H_d = H_{\min.\text{awar.}} - h_m$$

gdzie h_m = wysokość martwa wynikająca z wymiarów mechanicznych pomp (wysokość zalania pompy), przyjęto $h_m = 0,30\text{m}$

$$H_d = 72,75 - 0,30\text{m} = 72,45 \text{ m n.p.m.}$$

$$\mathbf{H_d = 72,45 \text{ m n.p.m.}}$$

7.2.3. Obliczenie strat na rurociągu tłocznym

Projektowana przepompownia P16 zastąpi istniejącą przepompownię gminną przy ul. Sportowej w Tulcach. W związku z powyższym, istniejący rurociąg tłoczny Dn 150 mm (żeliwo) zostanie przełączony do nowoprojektowanej przepompowni.

Obecnie przepompownia ścieków przy ul. Sportowej tłoczy ścieki na oczyszczalnię zaskładową znajdującą się na terenie i w jurysdykcji Wielkopolskiego Centrum Hodowli i Rozrodu Zwierząt w Tulcach (WCHiRZ) w Tulcach. W ramach zadania inwestycyjnego „Kanalizacja sanitarna dla Tulcach” projektuje się przełączenie tego rurociągu do projektowanego w ul. Poznańskiej w Tulcach kolektora grawitacyjnego – wg odrębnego opracowania: „Budowa kanalizacji sanitarnej w ul. Poznańskiej w Tulcach”, Inwestor: Gmina Kleszczewo.

W związku z powyższym, docelowa długość rurociągu tłoczego wyniesie ok. **L = 866,5m**.

Obliczenie strat na rurociągu tłocznym Dn 150mm

ϕ_z [mm]	Q [m ³ /h]	L [m]	v [m/s]	i [‰]	ΔH_m [mH ₂ O]	ΔH_L [mH ₂ O]	$\Delta H_m + \Delta H_L$ [mH ₂ O]
150	63,0	866,5	1,12	12,23	1,06	10,60	11,66

gdzie:

ΔH_m – straty miejscowe, przyjęto 10% strat liniowych

ΔH_L – straty liniowe

H_g – geometryczna wysokość podnoszenia

$$H_g = 83,60 - 72,95 = 10,65 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\Sigma \Delta H = \Delta H_m + \Delta H_L + H_g = 1,06 + 10,60 + 10,65 = 22,31 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\mathbf{\Sigma \Delta H \approx 22,3 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Dobrano pompy o następujących parametrach:

$$H = 23,7 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$Q = 63,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Ze względu na wymagania określone przez Inwestora dotyczące stosowania pomp przeznaczonych do ścieków mocno zanieczyszczonych, przetłaczających skratki i piasek zawarte w ściekach, dobrano pompę zatapialną z wirnikiem otwartym typu Vortex, o wolnym przełocie min. 78mm, z wirnikiem z żeliwa utwardzonego, z osłoniętym uszczelnieniem mechanicznym (np. prod. KSB, HOMA, MEPROZET).

Należy stosować pompy do ścieków wyposażone (standard) w czujnik termiczny uzwojenia silnika agregatu pompowego a także w czujnik zawilgocenia komory agregatu.

Analizę współpracy pompy z rurociągiem tłocznym przedstawiono na wykresie – patrz część II - ZAŁĄCZNIKI.

7.2.4. Zestawienie parametrów przepompowni

Zbiornik przepompowni:

Średnica wewnętrzna: $\phi 1500 \text{ mm}$

Całkowita wys. zbiornika do poziomu terenu: 6350 mm

Parametry pomp:

$Q = 17,5 \text{ dm}^3/\text{s}$

$H = 23,7 \text{ mH}_2\text{O}$

Moc nominalna = 11,8 kW

Masa = 175 kg

Rodzaj wirnika - Vortex

Wolny przełot min. 78mm

7.2.5. Elementy wyposażenia przepompowni ścieków

L.p.	Nazwa elementu	Ilość	Materiał
1.	Zbiornik pompowni $\phi 1500\text{mm}$	1 kpl.	Beton C35/45 W10 zgodnie z PN-EN 206-1:2003
2.	Właz jednoskrzydłowy o wymiarach 800x900mm z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu	1 szt.	stal nierdzewna
3.	Pompa zatapialna: $Q = 17,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ $H = 23,7 \text{ mH}_2\text{O}$	2 szt.	-
4.	Łańcuch do opuszczania i wyciągania pompy	2 szt.	stal kwasoodporna 1.4301

5.	Kolano stopowe sprzęgające	2 szt.	żeliwo sferoidalne
6.	Prowadnice rurowe	2 kpl.	stal kwasoodporna 1.4301
7.	Sonda hydrostatyczna w osłonie tworzywowej	1 szt.	stal kwasoodporna
8.	Pływakowe sygnalizatory poziomu	2 szt.	-
9.	Zawór zwrotny kulowy kołnierzy DN100 PN10	2 szt.	żeliwo sferoidalne
10.	Zasuwa odcinająca nożowa DN100 PN10 międzykołnierzowa obsługiwana z poziomu pokrywy zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MGPIB w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków Dz. U. 93.96.438	2 szt.	żeliwo sferoidalne
11.	Kompensator kołnierzy DN100 PN10	2 szt.	-
12.	Klucz do zasuwy	1 szt.	-
13.	Szafka sterowniczo-zasilająca IP 55 umieszczona poza płytą zbiornika na osobnym fundamencie	1 szt.	-
14.	Kable zasilające pomp i sterownicze sondy w obrębie zbiornika	2 kpl.	-
15.	Orurowanie wewnątrz pompowni ze śrubami, kołnierzami ze stali kwasoodpornej AISI 304. Uszczelki między kołnierzami NBR	2szt.	stal kwasoodporna 1.4301
16.	System podpór i zamocowań	2 kpl	stal kwasoodporna 1.4301
17.	Drabinka do podestu technologicznego	1 szt.	stal kwasoodporna 1.4301
18.	Podest technologiczny z barierką	1 kpl.	stal kwasoodporna 1.4301
19.	System wentylacji grawitacyjnej, nawiewno-wywiewnej wyprowadzonej z korpusu pompowni $\phi 110\text{mm}$	1 kpl.	PCV
20.	Przyłącze DN50 do płukania z nasadą do przyłączenia węża	1 kpl.	-
21.	Żuraw stacjonarny obrotowy z napędem ręcznym o udźwigu do 400 kg zamontowany poza płytą zbiornika	1 szt.	-

7.2.6. Obliczenie czasu przebywania ścieków w rurociągu tłocznym

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym obliczono dla średniego dobowego dopływu ścieków ze zlewni do pompowni.

- etap początkowy (wariant II): $Q_{d,śr} = 142,43 \text{ m}^3/\text{d} = 5,93 \text{ m}^3/\text{h}$
- etap docelowy (perspektywa): $Q_{d,śr} = 198,78 \text{ m}^3/\text{d} = 8,28 \text{ m}^3/\text{h}$

Objętość rurociągu tłocznego ($L = 866,5 \text{ m}$, $d_w = 141 \text{ mm}$):

$$V_r = 866,5 \cdot \frac{3,14 \cdot 0,141^2}{4} = 13,52 \text{ m}^3$$

Czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym:

$$T_r = V_r / Q_{d,śr} \text{ [h]}$$

- etap początkowy (wariant II): $T_r = 13,52 \text{ m}^3 / 5,93 \text{ m}^3/\text{h} = 2,28 \text{ h}$
- etap docelowy (perspektywa): $T_r = 13,52 \text{ m}^3 / 8,28 \text{ m}^3/\text{h} = 1,63 \text{ h}$

Ze względu na krótki czas przetrzymania ścieków w rurociągu tłocznym ($T_r \leq 3\text{h}$) nie przewiduje się dezodoryzacji ścieków

7.3. Opis techniczny przepompowni ścieków

Obudowa pompowni ścieków

- wykonana z prefabrykowanych elementów żelbetowych z betonu o klasie nie niższej niż C35/45, wodoszczelnego (W10), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50),
- betonowe elementy powinny być wykonane zgodnie z normą DIN4034 część 1,
- posiadająca aprobatę techniczną lub znak CE ,
- dno komory wyprofilowane (max. 2:1, min. 1:1), tak aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny,
- studnię zaprojektowano jako wyniesioną 0,30 m nad ziemię,
- element denny wykonany jako monolit,
- poszczególne elementy obudowy łączone ze sobą na uszczelki gumowe odporne na agresywne działanie ścieków,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonać jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp, wyposażenia wewnętrznego pompowni oraz zapewnia odpowiednią retencję,
- pompownię przykryć włazem z zamkiem odpornym na zanieczyszczenia, uszkodzenia i warunki atmosferyczne. Właz wykonany ze stali nierdzewnej, szczelny, zabezpieczający przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika. Właz winien być zabezpieczony przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowany na zawiasach) oraz powinien posiadać blokadę przed samoczynnym zamknięciem.

Pompy

- pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę,
- wirnik vortex (minimalny wolny przełot 76 mm),
- wirnik z utwardzanego żeliwa,
- pompa ze specjalnie osłoniętym uszczelnieniem mechanicznym,
- korpus pompy z żeliwa zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków,
- silniki pomp z obudową o stopniu ochrony min. IP68,
- pompy z zabezpieczeniem termicznym umieszczonym w komorze silnika,
- pompy wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- praca pomp naprzemienna.

Wypożenie pompowni

- wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- piony tłoczne wewnątrz pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik orłowy, zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnice pomp wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową o grubości min. 250 µm odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca - zasuwki odcinające nożowe międzykołnierzowe PN10 w zabudowie krótkiej, pokryte trwałą farbą epoksydową o grubości min. 250 µm odporną na działanie ścieków,
- zasuwki montowane na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługa zasuw z poziomu terenu specjalnej konstrukcji przegubem wykonanym całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych wykonane z gumy odpornej na agresywne działanie ścieków,
- drabinka umożliwiająca zejście na podest technologiczny, o szerokości co najmniej 30 cm (zgodnie z normą PN-80 M-49060), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- podesty, pomosty, stopnie żłazowe (drabinka) itp. muszą posiadać powierzchnię antypoślizgową,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosować połączenia wyrównawcze - przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

Informacje ogólne

- wymagane jest zapewnienie obsługi serwisowej gwarancyjnej jak i pogwarancyjnej producenta,
- wszystkie opisy na urządzeniu muszą być wykonane w języku polskim,
- każde urządzenie musi posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- urządzenie musi posiadać deklarację zgodności z normą PN-EN 752-6,

7.4. Sterowanie pracą pomp

Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie automatycznie (zgodnie z poziomami opisanymi w punkcie 7.1.2. i 7.2.2.) przy pomocy sondy hydrostatycznej w osłonie tworzywowej.

Dodatkowo dla sytuacji awaryjnych przewidziano dla poziomów max. awaryjne oraz min. awaryjne niezależne sterowanie za pomocą pływakowych czujników poziomu ścieków (gruszek).

Przewidziano również możliwość awaryjnego wyłączenia pomp w układzie sterowania ręcznego.

Szczegóły sterowania pompownią wg projektu automatyki, stanowiącego odrębne opracowanie.

7.5. Zasilanie w energię elektryczną

Projektuje się zasilanie przepompowni ze złącza kablowego ZKP. Dla potrzeb zasilania awaryjnego pompowni przewidziano dodatkowe gniazdo trójfazowe umożliwiające podłączenie przewoźnego agregatu prądotwórczego w obudowie dźwiękoszczelnej (agregat nie wchodzi w zakres inwestycji). Szczegóły zasilania wg projektu branży elektrycznej stanowiącego odrębne opracowanie.

7.6. Wentylacja pompowni

Zaprojektowano wentylację pompowni za pomocą dwóch przewodów wentylacyjnych nawiewno – wywiewnych o średnicy $\phi 110\text{mm}$ z rur PVC SN8 o jednolitej strukturze ścianki. Rurę wywiewną i nawiewną osadzić w płycie górnej pompowni, oba rurociągi zakończyć kominkami wywiewnymi. Kominki wyprowadzić na wysokość 0,60 m ponad płytę pompowni.

Rurę nawiewną wprowadzić do pompowni i zakończyć równo ze ścianą wewnętrzną pompowni.

Rurę wywiewną sprowadzić do poziomu ok. 10 cm ponad poziom maksymalny awaryjny ścieków.

Przy przejściach rurociągami przez ściany pompowni zastosować przejścia szczelne.

Obiekt przepompowni należy zabezpieczyć przed wydostawaniem się odorów do atmosfery - kominki wywiewne wyposażać w biofiltr.

8. WYTYCZNE DO WYKONAWSTWA

Zbiornik przepompowni należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej z betonu C12/15 o grubości min. 15cm o średnicy min. 0,10m większej niż średnica zewnętrzna dennicy studni i na podsypce piaskowej gr. 15cm.

Zagęszczenie gruntu wokół zbiornika przepompowni należy wykonać warstwami o grubości 30 cm. Zagęszczenie zgodnie z PN-S-02205:1998.

Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym.

Sposób odwodnienia wykopów przedstawiono w części konstrukcyjno – budowlanej dla zakresu technologicznego oraz przepompowni wraz z umocnieniem i odwodnieniem wykopów, stanowiącej odrębne opracowanie.

9. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, sztuką inżynierską, przepisami BHP, PFU oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Należy bezwzględnie zapoznać się z wszystkimi uzgodnieniami zawartymi w niniejszym projekcie.

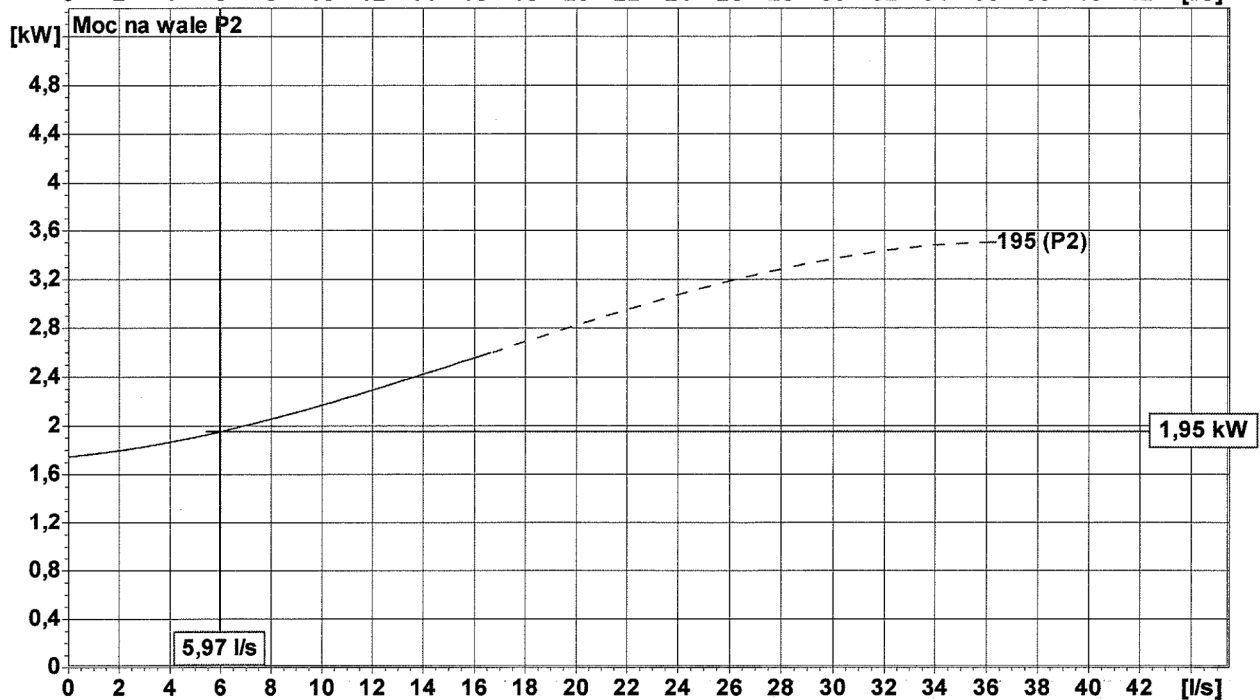
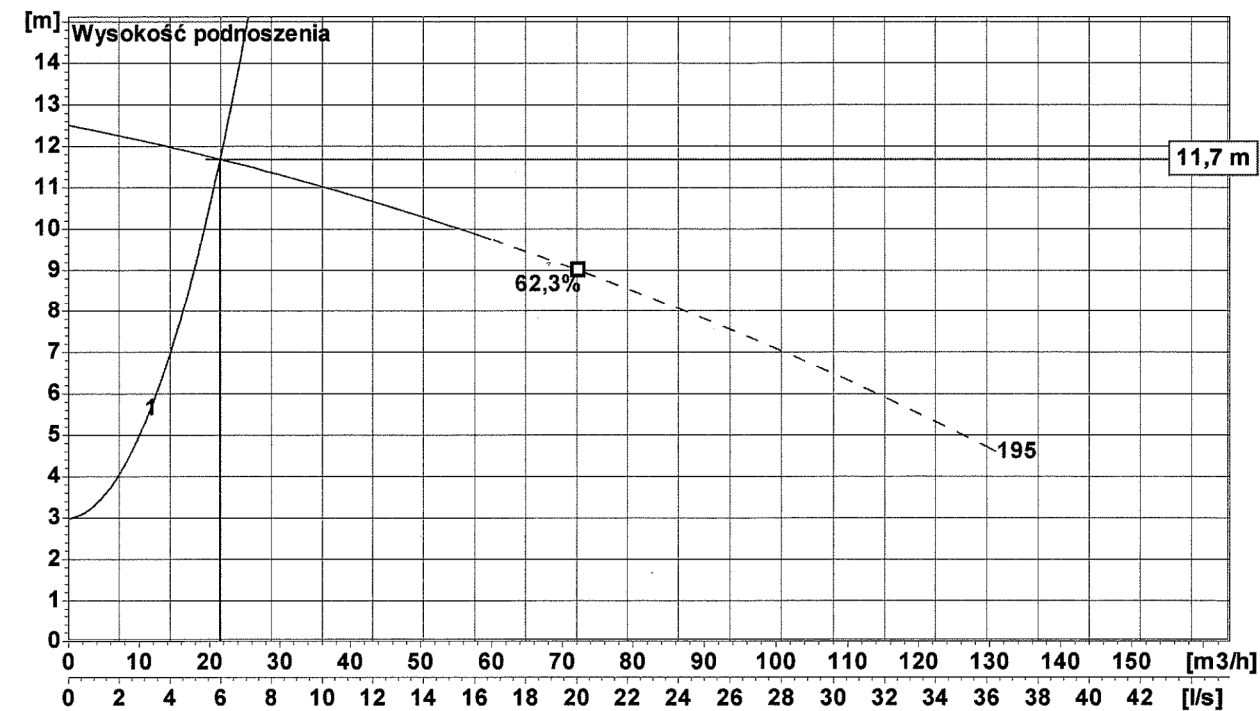
Zastosowane w niniejszym opracowaniu kształtki i armatura są przykładowymi – dopuszcza się możliwość stosowania kształtek i armatury innych firm o równoważnych parametrach.

Opracowała:

mgr inż. Agnieszka Książkiewicz
asystent projektanta

Poznań, czerwiec 2012 r.

1. Wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym – przepompownia PS

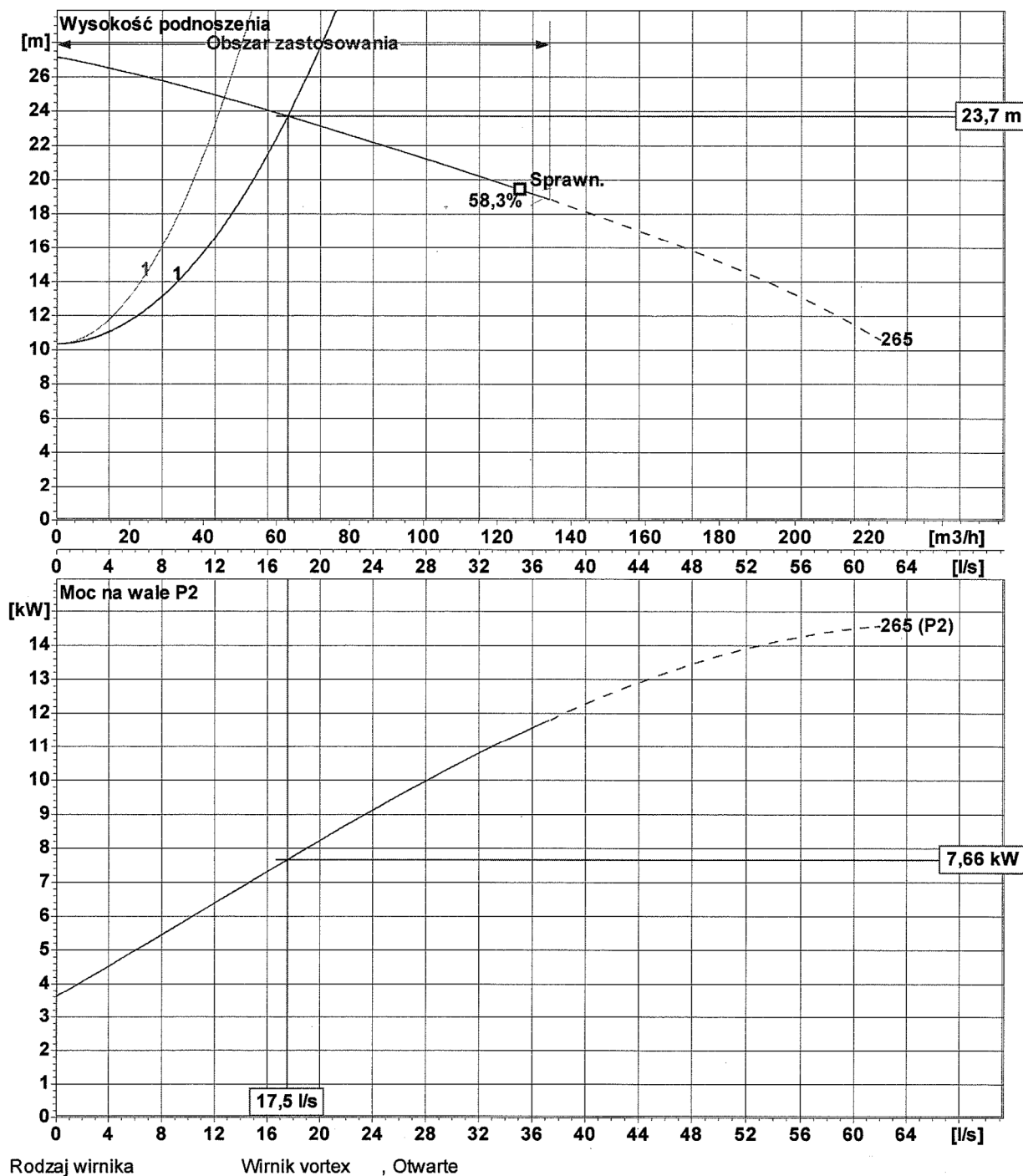


Rodzaj wirnika

Wirnik vortex , Otwarte

Gęstość	0,9983 kg/dm³	Częstotliwość	50 Hz
Lepkość	1,005 mm²/s	Prędkość obrotowa	1432,5 1/min

2. Wykres współpracy pompy z rurociągiem tłocznym – przepompownia P16



Gęstość	0,9983 kg/dm ³	Częstotliwość	50 Hz
Lepkość	0,003618 m ² /h	Predkooa obrotowa	1450 1/min