

## SPIS TREŚCI

<b>1. Podstawa opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Zakres opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Dane o ujęciu.....</b>	<b>4</b>
<b>4. Jakość wody.....</b>	<b>4</b>
<b>5. Opis stanu istniejącego.....</b>	<b>4</b>
<b>6. Koncepcja techniczna rozwiązania zaopatrzenia w wodę.....</b>	<b>5</b>
<b>7. Opis przekroju geologicznego studni.....</b>	<b>5</b>
<b>8. Technologia ujęcia wody.....</b>	<b>6</b>
8.1 Pompy głębinowe.....	7
8.2. Opis wykonania projektowanej głowicy studni głębinowej.....	7
8.3 Inżektor, aerator.....	8
8.4 Filtry wody.....	8
8.5. Zbiorniki magazynowe wody.....	10
8.6. Pompownia II-go stopnia.....	10
8.7. Istniejąca instalacja dezynfekcji wody.....	10
8.9. Istniejący odstojnik wód poplucznych.....	10
<b>9. Infrastruktura zewnętrzna.....</b>	<b>11</b>
9.1. Sieć wodociągowa.....	11
9.2. Sieć kanalizacyjna.....	11
<b>10. Materiały, średnice i armatura.....</b>	<b>11</b>
10.1 Materiał wodociągu, średnice, głębokości.....	11
10.2 Uzbrojenie wodociągu.....	11
<b>11. Próby hydrauliczne i dezynfekcja.....</b>	<b>12</b>
<b>12. Roboty ziemne i montaż sieci.....</b>	<b>12</b>
<b>13. Materiały i armatura wewnątrz budynku SUW.....</b>	<b>12</b>
<b>14. Strefa ochrony bezpośredniej sanitarnej.....</b>	<b>13</b>
<b>15. Uwagi końcowe.....</b>	<b>13</b>
<b>16. Obliczenia.....</b>	<b>13</b>
16.1. Dobór pompy głębinowej dla studni S3.....	13
16.2. Dobór wodomierza w studni S3.....	14
16.3. Dobór inżektora.....	14

16.4. Dobór aeratora.....	14
16.5. Dobór filtrów.....	15
16.6. System i intensywność płukania.....	15
16.7. Długość filtrocyklu.....	16
16.8. Orientacyjna przepustowość pojedynczego filtra dla cyklofiltru .....	16
16.9. Dobór pompowni II-go stopni .....	17

## II. Załączniki

- Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Tarczyn, wydany przez Burmistrza Gminy Tarczyn, znak PL.P-III-7324/578/07 z dnia 23.05.2007r.
- Decyzja nr24/2007 o Środowiskowych Uwarunkowaniach Zgody Na Realizację Przedsięwzięcia, znak: PIOŚ-V-7624/220/07 z dnia 20.11.2007r.
- Decyzja w sprawie udzielenia pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych z ujęcia w Pawłowicach oraz na odprowadzenie ścieków z gminnej oczyszczalni ścieków z gminnej oczyszczalni w Pawłowicach do rowu melioracyjnego, wydana przez Starostę Grójeckiego, znak RS-6223-43/02 z dnia 07,08,2002r.
- Opinia Sanitarna znak ZNS/717/63/07 z dnia 17.12.2007r.

## III. Rysunki

1. Plan zagospodarowania terenu 1: 1000.....	- rys. nr 1
2. Plan sytuacyjny 1: 200.....	- rys. nr 2
3. Schemat technologiczny.....	- rys. nr 3
4. Rzut budynku kontenerowego 1:25.....	- rys. nr 4
5. Przekrój A-A pomieszczenia technologicznego 1:25.....	- rys. nr 5
6. Przekrój B-B pomieszczenia technologicznego 1:25.....	- rys. nr 6
7. Obudowa studni nr 3.....	- rys. nr 7
8. Zbiornik magazynowy wody czystej $V=150m^3$ .....	- rys. nr 8
9. Rzut projektowanej komory zasuw.....	- rys. nr 9
10. Przekrój A-A projektowanej komory zasuw.....	-

rys.nr10

11. Profil podłużny proj. wodociągu- budynek SUW – istniejący wodociąg 1:100/200....- rys. nr11

12. Profil podłużny proj. wodociągu- studnia S3-Budynek SUW 1:100/200.....- rys. nr12

13. Profil podłużny proj. kanalizacji wód przelewowych i spustowych1:100/200.....- rys. nr 13

14. Typowa studzienka kanalizacyjna 1:25.....- rys. nr 14

## **OPIS TECHNICZNY**

### **do projektu budowlano-wykonawczego**

### **„Rozbudowa stacji uzdatniania wody w miejscowości**

### **Pawłowice na terenie Gminy Tarczyn”**

#### **1. Podstawa opracowania**

Projekt niniejszy opracowano na podstawie:

- umowy zawartej w dniu 27.04.2007r. w Tarczynie pomiędzy: Gminą Tarczyn z siedzibą w Tarczynie przy ul. Rynek 8a , a Zakładem Urządzeń Inżynierii Sanitarnej „DYNAMIK FILTR” Nocoń i Wspólnicy Spółka Jawna z siedzibą: 42-200 Częstochowa, ul. Bór 143/157,
- Wypisu z miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego dla Gminy Tarczyn dla działki nr 1/2 położonej we wsi SHRO Pawłowice, znak PL.P-III-7324/578/07 z dnia 23.05.2007.
- aktualnej mapy sytuacyjno-wysokościowej 1:1000
- inwentaryzacji stanu istniejącego
- uzgodnień z Inwestorem
- obowiązujących norm projektowych.

#### **2. Zakres opracowania**

Projekt obejmuje instalacje technologiczne związane z rozbudową stacji, tj.:

- instalacja dodatkowych dwóch filtrów ciśnieniowych wraz z aeratorem, zestawem pompowym wewnątrz istniejącego budynku SUW,
- Instalacja drugiego (nowego) zbiornika magazynowego na wodę czystą na terenie stacji,

- Budowa nowych, niezbędnych sieci międzyobiektowych.
- Budowa nowej studni S3 wraz z uzbrojeniem i orurowaniem.

### 3. Dane o ujęciu

Dane o ujęciu zaczerpnięto z:

- projekt prac geologicznych dla wykonania rozbudowy ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejscowości Pawłowice, wyk. przez: Biuro Badawczo-Projektowe Geologii i Ochrony Środowiska GEOBIOS sp.z.o.o., 42-200 Częstochowa ul. PCK 10/3

### 4. Jakość wody

Na podstawie załączonej analizy, woda charakteryzuje się średnią twardością, jest słabo zasadowa o odczynie 7,2 pH.

W badanych próbkach wody stwierdzono występowanie ponadnormatywnej ilości żelaza w granicach 2,6mg Fe/l, manganu 0,22 mg/l.

Pod względem bakteriologicznym woda studzienna odpowiada obowiązującym normom.

#### Badania wody:

Oznaczenie	Jednostka	Wyniki badań ze studni istniejącego ujęcia	Wartość dopuszczalna
1	2	3	4
Barwa	mgPt/dm <sup>3</sup>	20	15
Zapach	-	Z1S	akceptowalny
Odczyn pH	-	7,2	6,5÷9,5
Twardość	mgCaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup>	255	60÷500
Utlenialność	MgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	2,3	-
Amoniak	mgN/dm <sup>3</sup>	0,26	0,5
Azotyny	mgN/dm <sup>3</sup>	0,001	0,5
Azotany	mgN/dm <sup>3</sup>	0,00	50,0
Chlorki	mgCl/dm <sup>3</sup>	2,5	250,0
Żelazo	mgFe/dm <sup>3</sup>	2,6	0.2
Mangan	mgMn/dm <sup>3</sup>	0,22	0,05
Siarczany	mgSO <sub>4</sub> /dm <sup>3</sup>	4,1	250

\* według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r.

### 5. Opis stanu istniejącego

Obecnie w miejscowości Pawłowice pracuje stacja uzdatniania wody zlokalizowana na działce 64/1. Ze względu na stale rozbudowującą się sieć wodociągową Inwestor postanowił

rozbudować stację w oparciu o projektowaną studnię S3.

Na ujęciu znajdują się dwie uzbrojone studnie głębinowe S1 oraz S2, budynek kontenerowy z pomieszczeniami: chlorowni i WC, pompowni II-go stopnia, zbiornik magazynowy wody czystej o pojemności 150m<sup>3</sup>, odstojnik wód popłucznych oraz neutralizator ścieków chemicznych.

## 6. Koncepcja techniczna rozwiązania zaopatrzenia w wodę

Źródłem wody dla wodociągu są dwie istniejące studnie wiercone S1, S2 oraz jedna projektowana S3.

Woda ujmowana będzie ze studni przy pomocy pomp głębinowych, a następnie rurociągami tłocznymi kierowana do stacji uzdatniania wody, gdzie poddawana będzie procesowi napowietrzania (aeracji), redukcji stopnia mętności, odżelaziania i odmanganiania na filtrach pośpiesznych (2 istniejące + 2 projektowane) oraz ewentualnej dezynfekcji poprzez chlorowanie. Po przejściu przez urządzenia uzdatniające, woda kierowana będzie do zbiorników magazynowych wody o pojemności V=150 m<sup>3</sup> (1 istniejący +1 projektowany), a następnie za pomocą zestawów pompowych (1 istniejący +1 projektowany), przesyłana do sieci wodociągowej.

## 7. Opis przekroju geologicznego studni

Ujęcie składać się będzie z trzech studni głębinowych S1, S2 oraz jednej proj. studni S3

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne wynoszą:

- studnia S 1 – 62,5 m<sup>3</sup>/h
- studnia S 2 – 43,5 m<sup>3</sup>/h
- studnia S3 – ok. 50m<sup>3</sup>/h,

**UWAGA: wydajność eksploatacyjną ujęcia należy zweryfikować po odwierceniu studni S3 i wykoaniu próbych pompowań stwierdzających zasoby eksploatacyjne nowej studni.**

### Studnia S1

Odwiercona w 1968r. przez Przedsiębiorstwo Hydrogeologiczne w Warszawie.

Statyczne zwierciadło ustabilizowało się na głębokości 6,6 m.p.p.t.

Depresja przy wydajności eksploatacyjnej 62,5 m<sup>3</sup>/h wynosi 5,1 m

Otwór wykonano do głębokości 67 m w trzech kolumnach rur:

Ø 20” do głębokości 27,0 m

Ø 18” na głębokości 52,5 m

Ø 16” na głębokości 67,0 m

Otwór nafiltryowano filtrem stalowym Ø 113/4”, a następnie wykonano obsypkę piaskową i uszczelkę zwirową.

### Studnia S2

Odwiercona w 1976 r. przez Przedsiębiorstwo zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę Warszawa.

Statyczne zwierciadło ustabilizowało się na głębokości 6,90 m.p.p.t.

Depresja przy wydajności eksploatacyjnej 43,5 m<sup>3</sup>/h wynosi 5,1 m

Otwór wykonano do głębokości 68 m w dwóch kolumnach rur:

Ø 16” do głębokości 24,5 m

Ø 14” na głębokości 68,0 m

Otwór nafiltrowano filtrem stalowym siatkowym.

### **Studnia S3**

Na podstawie projektu prac geologicznych dla wykonania rozbudowy ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych w miejsc. Pawłowice ustalono iż projektowana studnia wykonana będzie do głębokości 70,0 m w dwóch kolumnach rur:

Ø 18” do głębokości 49,0 m

Ø 14” do głębokości 70,0 m

Spodziewana głębokość swobodnego zwierciadła wody wyniesie 7,0 m.

Założono, iż depresja przy wydajności eksploatacyjnej  $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h}$  wyniesie ok.10 m

## **8. Technologia ujęcia wody**

Rozbudowywana stacja uzdatniania składać się będzie z:

- urządzeń do poboru wody:
  - istn. głowicy studni S1 oraz S2
  - istn. pomp głębinowych
  - istn. obudów studziennych
  - proj. obudowy studni S3
  - proj. pompy głębinowej studni S3
  - proj. głowicy studni S3
- urządzeń do uzdatniania:
  - istn. areatora inżektorowo- kaskadowego Dn-600 – kpl. 1,
  - istn. filtrów pionowych Dn-1600 - kpl. 2
  - proj. areatora inżektorowo- kaskadowego Dn-600 – kpl. 1,
  - proj. filtrów pionowych Dn-1600 - kpl. 2
  - istn. zbiornik na podchloryn sodu  $V=55\text{l}$
  - istn. pompa dozująca podchloryn sodu  $Q=0,4 \text{ l/h}$ , śr. przeciwcisnienie  $p=5 \text{ bar}$
  - istn. sprężarki ze zbiornikiem powietrza  $V_{zb}=37 \text{ l}$ ,  $Q=135,0 \text{ m}^3/\text{h}$  – szt. 1,
  - istn. dmuchawy rotacyjnej –szt.1
- urządzeń do magazynowania i rozprowadzania wody
  - istn. zbiornik do magazynowania wody czystej  $V = 150 \text{ m}^3$  – kpl. 1
  - proj. zbiornik do magazynowania wody czystej  $V = 150 \text{ m}^3$  – kpl. 1
  - pompownia II-go stopnia :
    - § istn. zestaw pompowy APW 3.CR16.40,  $Q=40\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H=50\text{m.sł.w}$ ,  
 $N=3 \times 4,0 \text{ kW}$

§ proj. zestaw pompowy APW 3.CR15.40, Q=40m<sup>3</sup>/h, H=50m.sł.w.,  
N=3x4,0 kW

- urządzeń do odprowadzenia i oczyszczenia wód popłucznych
  - istn. osadnik wód popłucznych o pojemności czynnej 43,50m<sup>3</sup>-kpl.1
  - istn. pompa wód nadosadowych –zatapialna

Praca ujęcia polegać będzie na tym, że woda ze studni głębinowych kierowana będzie do budynku stacji i tam uzdatniana przechodząc kolejno przez następujące urządzenia:

- a) aerator – będący źródłem tlenu niezbędnego dla utlenienia żelaza dwuwartościowego i ogólnego
- b) filtr pionowy Dn1600 –na złożach którego zatrzymywane będą utlenione związki żelaza i manganu

Uzdatniona woda kierowana jest do zbiornika magazynowego, a następnie za pomocą pompowni II-go stopnia do sieci wodociągowej .

### 8.1 Pompy głębinowe

Ujęcie wody dla wodociągu stanowić będą:

- a) istniejąca studnia głębinowa S1 wyposażona w:
  - Pompę głębinową SP 30-7 o wydajności Q= 32m<sup>3</sup>/h, H=40,5 m.s.w., N=7,5 kW
- b) istniejąca studnia głębinowa S2 wyposażona w:
  - Pompę głębinową SP 30-5 o wydajności Q= 20m<sup>3</sup>/h, H=35 m.s.w., N=5,5 kW
- c) projektowana studnia głębinowa S3 wyposażona w:
  - Pompę głębinową o wydajności Q= 40 m<sup>3</sup>/h, H=35 m.s.w., N=7,5 kW

**Dobór pompy należy sprawdzić po odwiercie studni i zatwierdzeniu zasobów wody.**

Istniejące pompy będą pracowały naprzemiennie w zależności od poziomu wody w zbiornikach magazynowych. Proj. pompa pracować będzie jednocześnie z jedną z istniejących pomp.

### 8.2. Opis wykonania projektowanej głowicy studni głębinowej

Obudowa głowic studni S1 oraz S2 oraz ich wyposażenie pozostają bez zmian.

Projektowana studnia głębinowa S3 wyposażona będzie w głowicę studzienną oraz obudowę z laminatu poliestrowo - szklanego o wymiarach wewnętrznych:

- długość -1,32 m
- szerokość -0,76 m
- wysokość - 1,27 m

Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 60 mm.

Projektowaną głowicę studni S3 należy wykonać po odwierceni i sprawdzeniu eksploatacyjnej wydajności studni. Projektuje się (zgodnie z projektem prac geotechnicznych) studnię o głębokości 70,0 m w dwóch kolumnach rur:

Ø 18” do głębokości 49,0 m

Ø 14” do głębokości 70,0 m

Na konstrukcji wsporczej wykonanej z blachy ocynkowanej gr. 12 mm zawieszone będą rury tłoczne Dn100 stalowe ocynkowane o połączeniach kołnierzowych, na końcu których będzie zamontowana pompa głębinowa - szt.1

Wyposażenie głowicy studni stanowić będzie:

- wodomierz studzienny MK DN 80 z nadajnikiem impulsów NK
- przepustnica zwrotna bezkołnierzowa DN 100 , wyk. ze stali ocynk.
- przepustnica odcinająca bezkołnierzowa DN 100, napęd dźwignią ręczną , tarcza z żeliwa
- manometr tarczowy Ø 100 p=0÷0,6 MPa z kurkiem manometrycznym
- kurek czerpalny DN 15

Jako zabezpieczenie przed suchobiegiem studnie należy wyposażyć w czujniki ELCLUWO.

Wentylacja w projektowanej studni odbywać się będzie za pomocą kominka wentylacyjnego, stanowiącego komplet z obudową.

Ogrzewanie studni odbywa się przy pomocy urządzenia, automatycznego, awaryjnego ogrzewania, które należy zamówić wraz z obudową studni. Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania.

### **8.3 Inżektor, aerator**

Przed procesem filtracji woda surowa poddana zostanie procesowi napowietrzenia w aeratorze inżektorowo-kaskadowym Dn600.

Powietrze do aeratora dostarczane zostanie przewodami  $\phi 20$  PE-Al-PE (np. typu KISAN) przez zespół sprężonego powietrza złożony ze sprężarki o parametrach  $Q=135\text{l}/\text{min}$   $N=1,1\text{ kW}$  ,  $p=8\text{ bar}$ , ze zbiornikiem sprężonego powietrza  $V = 37\text{ l}$ . Odpowiednia ilość powietrza i jego ciśnienie wylotowe do aeratora regulowane będzie zaworem redukcyjnym G3/4” oraz elektrozaworem Dn 20.

### **8.4 Filtry wody**

Dla wydajności ujęcia  $Q = 60\text{ m}^3/\text{h}$  i zalecanej prędkości filtracji do 15 m/h konieczna powierzchnia złoża filtracyjnego winna wynosić  $F = 2,0\text{ m}^2$ .

Obecnie w budynku SUW pracują dwa filtry pośpieszne DN 1600, ze względu na zwiększenie wydajności ujęcia o  $30\text{ m}^3/\text{h}$ , projektuje się również dwustopniowy proces uzdatniania wody poprzez zainstalowanie:

**I ° filtracji:** filtr pionowy o śr. Dn1600 – 1 kpl.

**II ° filtracji:** filtr pionowy o śr. Dn1600 – 1 kpl.



Ze względu na ponadnormatywną zawartość żelaza i manganu projektowane filtry I-go i II-go stopnia należy zasypać złożem filtracyjnym (podobnie jak w istniejących filtrach) o następujących warstwach:

**Złoże filtracyjne w filtrach I-go stopnia (odżelaziacze)**

- warstwa podtrzymująca – żwirek kwarcowy o granulacji 8÷5 mm – gr.30 cm(10 cm ponad ruszt)
- warstwa pośrednia – żwirek kwarcowy o granulacji 5÷2 mm- grubość 10 cm
- warstwa filtracyjna - żwirek kwarcowy o granulacji 2÷0,85mm- grubość 70 cm

**Złoże filtracyjne w filtrach II-go stopnia (odmanganiacze)**

- warstwa podtrzymująca – żwirek kwarcowy o granulacji 8÷5 mm – gr.30 cm(10 cm ponad ruszt)
- warstwa pośrednia – żwirek kwarcowy o granulacji 3÷2 mm- grubość 10 cm
- warstwa filtracyjna - grubość 70 cm - w skład której wchodzi złoża filtracyjne :
  - żwirek kwarcowy o granulacji 0,8÷1,2 mm - grubości 30 cm
  - masa katalityczna braunsztynowa (MULTIMAN) - grubości 40 cm.

Zastosowane złoża, przy prędkości filtracji około 15 m/h zapewnią uzdatnienie wody do poziomu:

1. żelazo: 0,20 mg Fe/l,
2. mangan: 0,05 mg Mn/l,
3. barwy i mętności do poziomu dopuszczalnego,  
tj. obowiązującego Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007 r.

Proces filtracji i płukania będzie prowadzony w sposób automatyczny poprzez zastosowanie przepustnic z napędem pneumatycznym.

Dodatkowo, na istniejących filtrach przepustnice z napędem ręcznym zamontowane za spuście pierwszego filtratu należy wyposażyć w napęd pneumatyczny, dwustronnego działania, z zaworem elektromagnetycznym rozdzielającym 5/2 monostabilnym.

Proces płukania filtrów będzie inicjowany w okresach najmniejszego rozbioru, tj. pomiędzy godzinami 24÷4 i będzie przebiegał z podziałem na następujące etapy:

- a) płukanie wstępne wodą
- b) wzruszanie złoża sprężonym powietrzem
- c) płukanie zasadnicze złoża wodą surową przefiltrowaną przez pozostałe filtry,
- d) spust pierwszego filtratu

Wody popłuczne z proj. filtrów kierowane będą istniejącymi przewodami kanalizacyjnymi do odstożnika wód popłucznych. Po odstaniu w odstożniku wody nadosadowe za pomocą istn. pompy zatapialnej wtłoczone będą do rurociągu wód nadosadowych i za pomocą istn. kanalizacji odprowadzone do studzienki kanalizacyjnej.

### **8.5. Zbiorniki magazynowe wody**

Na terenie SUW znajduje się jeden zbiornik o pojemności 150 m<sup>3</sup>. Projektuje się drugi zbiornik magazynowy o takiej samej pojemności tj. V=150m<sup>3</sup>, średnicy Dn4500 i wysokości Hc=11000mm. Projektowany zbiornik wykonany zostanie ze stali nierdzewnej 0H18N9 w ociepleniu z wełny mineralnej pokryty ocynkowaną blachą trapezową.

Zadaniem zbiorników jest :

- retencja wody czystej do rozbiorów szczytowych,
- zapewnienie niezbędnego kontaktu wody z chlorem,
- zapewnienie niezbędnego zapasu wody do celów przeciwpożarowych

W proj. zbiorniku zamontowane zostaną zwieszakowe sondy poziomu.

### **8.6. Pompownia II-go stopnia**

Podawanie wody do sieci wodociągowej odbywa się za pośrednictwem istn. zestawu pompowego APW 3.CR16.40. o parametrach: Q= 40m<sup>3</sup>/h, Hp=50m.sł.w. N=3x4,0 kW. Układ ten pozostaje bez zmian. Projektuje się drugi zestaw pompowy APW 3.CR 15.40 o wydajności Q=40 m<sup>3</sup>/h. Podstawowy element urządzenia stanowią pompy o następujących parametrach:

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| - wydajność            | - Q=13,5m <sup>3</sup> /h |
| - wysokość podnoszenie | - Hp=50,0m.sł.w.          |
| - moc silnika          | - N=4,0 kW                |
| - napięcie             | - 3x380 V, 50 Hz          |

Zestaw zostanie wyposażony w armaturę odcinającą, zwrotną, pomiarową. Kompletny zespół pompowy umieszczony w pomieszczeniu technologicznym.

### **8.7. Istniejąca instalacja dezynfekcji wody**

Istniejąca chlorownia umieszczona jest w budynku SUW w pomieszczeniu chlorowni i wyposażona jest w:

- istn. zbiornik magazynowy na podchloryn sodu o pojemności 55 l,
- istn. pompę dozującą podchloryn sodu o wydajności Q= 0,4l/h,
- istn. zawór dozujący chemoodporny,
- istn. zawór dozujący z zaworem stopowym do podawania podchlorynu sodu.

W ramach rozbudowy Stacji Uzdatniania Wody projektuje się dodatkowo zawór dozujący z zaworem stopowym do podawania podchlorynu sodu.

### **8.9. Istniejący odstojnik wód popłucznych**

Wody powstałe z płukania filtrów odprowadzane będą do istn. odstojnika wód popłucznych o

pojemności całkowitej  $V_{\text{cal.}}=43,50 \text{ m}^3$ . Pojemność w części roboczej  $16,0 \text{ m}^3$  w tym części osadowej  $6,7 \text{ m}^3$ . W odstojniku będą oczyszczane popłuczyny z zawiesin żelaza i manganu, a następnie wody nadosadowe odprowadzane będą z zastosowaniem pompy do wody brudnej typu KP150, przewodem tłocznym DN 40PE do kanalizacji sanitarnej i dalej na oczyszczalnię ścieków .

## **9. Infrastruktura zewnętrzna**

### **9.1. Sieć wodociągowa**

Zaprojektowano odcinek wodociągu:

- budynek kontenerowy – pkt. włączenia do sieci wodociągowej

$L_c = 24,90 \text{ m}$ , w tym:

$L = 24,70 \text{ m}$ , DN 150 PCV, Dn 160x7,7 SDR11

$L = 0,20 \text{ m}$ , DN 150 st.oc.

- proj. studnia głębinowa S3 – budynek kontenerowy

$L_c = 61,20 \text{ m}$ , w tym:

$L = 60,52$ , DN 150 PCV, Dn 160x7,7 SDR11

$L = 0,48 \text{ m}$ , DN 100 st.oc.

$L = 0,20 \text{ m}$ , DN 150 st.oc.

### **9.2. Sieć kanalizacyjna**

- kanalizacja wód przelewowych i spustowych,  $l_c = 51,78 \text{ m}$ , w tym:

DN 200 PCV, Dz 200x5,9 – 1 = 50,28 m

Dn 200 Stal ocynk.- l=1,5 m

## **10. Materiały, średnice i armatura**

### **10.1 Materiał wodociągu, średnice, głębokości**

Projektowane rury tłoczne w studni S3 zostaną wykonane z rur stalowych ocynkowanych o średnicach DN 100.

Sieć wodociągowa projektowana jest z rur PCV i stali ocynkowanej. Załamania na trasie wodociągu należy wykonać przy pomocy łuków i kolan oraz zabezpieczyć blokami oporowymi. Przykrycie sieci wodociągowej należy nawiązać do konfiguracji terenu oraz do projektowanej gminnej sieci z zachowaniem minimalnego przykrycia rurociągu 1,60m.

Rurociągi wody montować na podsypce żwirowo-piaskowej grubości 20 cm.

Zaprojektowana sieć zapewnić będzie całkowitą szczelność.

### **10.2 Uzbrojenie wodociągu**

Włączenie w istn. sieć wodociągową zostanie poprzedzone montażem zasuwy kołnierzej

klinowej, z miękkim uszczelnieniem Dn150. Zasuwa dostarczona z obudową oraz skrzynką uliczną.

Armaturę na sieci należy oznakować typowymi tabliczkami na słupkach stalowych lub stałych budowlach terenowych (mury budynków, ogrodzenia itp.).

### **11. Próby hydrauliczne i dezynfekcja**

Próby hydrauliczne należy przeprowadzić wodą na ciśnienie 1,5 x max ciśnienia roboczego. Po pozytywnej próbie hydraulicznej rurociąg należy przepłukać czystą wodą z prędkością min. 1m/s. Ilość przepuszczonej wody przez odcinek rurociągu musi być 10- krotnie większa niż objętość płukanego odcinka, aż do uzyskania wizualnie czystej wody.

Po płukaniu należy wodociąg poddać dezynfekcji podchlorynem sodu zawierającym ok.15% chloru aktywnego przez okres 24 godzin.

Po tym czasie przeprowadzić wtórne płukanie aż do zaniku zapachu chloru.

Wodę poddać analizie przez uprawnione laboratorium.

### **12. Roboty ziemne i montaż sieci**

Wykopy pod projektowaną sieć wodociągową przewiduje się wykonać mechanicznie koparkami o pojemności łyżki 0,25÷0,6 m<sup>3</sup>, dla terenów o luźnej zabudowie i zadrzewieniu.

W gruntach suchych głębokość wykopów winna wynosić min 1,6 m.p.p.t, a w nawodnionych 1,8 m.p.p.t. z pełną obudową dla umożliwienia wykonania podsypki filtracyjnej żwirowo-piaskowej grubości 0,2m, na której należy posadzić rurociągi. W razie wystąpienia wysokich stanów wód gruntowych, wykopy należy odwadniać za pomocą igłofiltrów, lub bezpośrednio pompami wprost z wykopu a wody odprowadzać do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej, która prowadzona jest przez działkę SUW.

Po zakończeniu inwentaryzacji, sprawdzeniu i zabezpieczeniu wszystkich złączy oraz dokonanej próbie szczelności, można przystąpić do zasypiania wykopów rurociągów. Zasypywanie należy rozpocząć od obsypki przewodów rozdrobnionym, piaskowym gruntem rodzimym, a następnie zasypkę należy prowadzić warstwami ziemi o grubości 20 cm.

Wykop należy zabezpieczyć i oznakować.

### **13. Materiały i armatura wewnątrz budynku SUW**

Instalacje technologiczne wody surowej, uzdatnionej i popłucznej należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Instalacje sprężonego powietrza ze sprężarki – przewody KISAN  $\phi 25$ ,  $\phi 20$ ,  $\phi 15$ .

Projektuje się zastosowanie następującej armatury:

- odcinającej - przepustnice ręczne, zawory kulowe
- sterującej – przepustnice z napędem pneumatycznym
- pomiarowej – wodomierz śrubowe,

Każdy stosowany materiał, wyrób i preparat użyty w instalacjach i urządzeniach do uzdatniania i przesyłania wody przeznaczonej do spożycia powinien posiadać ocenę higieniczną Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego oraz wszelkie aprobaty certyfikaty i atesty wymagane prawem.

#### **14. Strefa ochrony bezpośredniej sanitarnej**

Teren ochrony bezpośredniej ujęcia wody obejmuje pas gruntu, na których usytuowana jest studnia wraz z otaczającym je pasem gruntu o szerokości 10,0 m.

Teren ochrony bezpośredniej będzie zlokalizowany na terenie Stacji Uzdatniania Wody w ramach jej ogrodzenia. Wymiary ogrodzenia: 50x40m.

Na ogrodzeniu należy umieścić (w przypadku ich braku), tablice metalowe informacyjne zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 maja 2004r. „w sprawie wzorów tablic informacyjnych o strefie ochronnej ujęcia wody”

### **TEREN OCHRONY BEZPOŚREDNIEJ**

#### **UJĘCIA WODY PODZIEMNEJ GMINY TARCZYN W PAWŁOWICACH**

#### **OSOBOM NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY**

Tablica w kształcie prostokąta o wymiarach 400\*600 mm, koloru niebieskiego z białym paskiem szerokości 6 mm w odległości 6 mm od krawędzi i napisem koloru białego. Grubość liter – 8 mm, wysokość liter – 60 mm, odstęp między wierszami – 40 mm.

Na terenie strefy ochrony bezpośredniej zabrania się wszelkiej działalności odbiegającej od celów związanych z eksploatacją ujęć, przebywania osób postronnych, wprowadzania zwierząt.

#### **15. Uwagi końcowe**

Całość prac wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami, normami oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Podczas realizacji przedsięwzięcia, kierownik budowy określi miejsce do selektywnej zbiórki odpadów oraz ich sukcesywne wywożenie przez uprawnione firmy. Roboty budowlane w zakresie związanym z realizacją należy wykonywać tylko w porze dziennej z uwagi na możliwość występowania uciążliwości hałasowej.

#### **16. Obliczenia**

##### **16.1. Dobór pompy głębinowej dla studni S3**

Wymagana wydajność studni – 40 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia pompy:

<b>Oznaczenia</b>	<b>Studnia S-3</b>
Założona depresja przy $Q_{\text{eksploat.}}$ [m]	10
Głębokość lustra wody [m]	7,0
Strata ciśnienia na rurociągu i wodomierzach [m.]	0,70 + 1,0
Strata ciśnienia na instalacji	2,0
Strata ciśnienia na filtrach	4,0
Różnica poziomu terenu przy studni i lustra wody w zbiornikach magazynowych [m.]*	9,30
<b>Wymagana wysokość podnoszenia pompy [m.sł.w.]</b>	<b>34,00</b>
<b>Wydajność <math>Q</math> [<math>m^3/h</math>]</b>	<b>40,00</b>
<b>Dobór pompy</b>	<b>np.SP 46 - 4</b>
<b>Rzeczywista wysokość podnoszenia pompy [m.sł.w.]</b>	<b>35</b>
<b>Moc silnika [kW]</b>	<b>7,5</b>

**UWAGA: Dobór pompy należy zweryfikować lub ponownie dobrać po wywierceniu studni S3 i zatwierdzeniu jej wydajności eksploatacyjnej.**

### 16.2. Dobór wodomierza w studni S3

Dla przepływu  $Q = 40 m^3/h$  dobrano wodomierz studzienny typu

**MW 100** z nadajnikiem impulsów o parametrach:

- nominalny strumień objętości  $q_{\text{nom.}} = 60 m^3/h$ ,
- max roboczy strumień objętości  $q_r = 250 m^3/h$ ,
- minimalny strumień objętości  $q_{\text{min}} = 1,5 m^3/h$
- średnica nominalna  $D_n 100$ .

### 16.3. Dobór inżektora

Średnicę inżektora dobrano w ten sposób, aby prędkość przepływu  $v = 7 m/s$ .

$$1. \quad Q = 40 m^3/h = 0,011 m^3/s$$

$$2. \quad \text{pole przekroju inżektora } F = \frac{0,011}{7} = 1,571^{-3} m^2$$

$$3. \quad \text{średnica inżektora } d = \sqrt{\frac{4F}{p}} \quad d = \sqrt{\frac{4 \times 0,001571}{p}} = 0,0447 m$$

Przyjęto inżektor  $D_n/d_n = 100/50 mm$

### 16.4. Dobór aeratora

Wydajność ujęcia  $Q = 30 m^3/h = 0,00833 m^3/s$

Objętość aeratora dla minimalnego czasu przetrzymania  $t_{\text{zal}} = 1 min$ .

$$V_a = 0,00833 \times 30 \times 1 = 0,249 m^3;$$

Przyjęto aerator Dn 600 - szt. 1, o pojemności całkowitej  $v_{\text{cał.}} = 0,40 \text{ m}^3$ ;

### 16.5. Dobór filtrów

- wydajność ujęcia :

$$Q = 40,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

- wymagana prędkość filtracji  $v = 10 \text{ m/h}$ ,

- minimalna powierzchnia filtracji

$$F_{\text{filtr}} = \frac{40}{10} = 4,0 \text{ m}^2$$

Przyjęto 2 filtry pionowe ciśnieniowe Dn 1600

- powierzchnia filtra pionowego Dn 1600,  $F_f = \pi \times 0,500^2 = 2,00 \text{ m}^2$

- rzeczywista prędkość filtracji  $v = \frac{40}{2 \times 2,0} = 10,0 \text{ m/h}$

### 16.6. System i intensywność płukania

Zgodnie z przyjętą technologią uzdatniania wody przyjęto płukanie złoża systemem wodno-powietrznym, co pozwala zmniejszyć ilość wody do płukania

Przyjęto:

- intensywność płukania wodą -  $i_w = 30 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ ,

- intensywność płukania powietrzem dla prędkości wypływu powietrza z dysz napowietrzających

-  $v = 10 \div 15 \text{ m/s}$

Założone fazy płukania filtrów:

- płukanie wstępne wodą 1 ÷ 2 min,

- spulchnianie złoża powietrzem 2 ÷ 3 min,

- płukanie wodą 10 min,

- spust pierwszego filtratu 1 ÷ 2 min,

Wymagane natężenie przepływu wody płuczającej

$$g_w = i_w \times F_f = 30 \times 2,0 = 60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagane natężenie przepływu powietrza do spulchniania

$$g_p = i_p \times F_f = 15 \times 2,0 = 30 \text{ dm}^3/\text{s} = 108,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana ilość wody do jednego płukania - filtr pionowy Dn1600

$$V_w = g_w \times t_p / 60 = 40 \times [(2+10) / 60] = 8,0 \text{ m}^3$$

Wymagana ilość powietrza do spulchniania jednego płukania - filtr pionowy Dn1000

$$V_p = g_p \times t_p / 60 = 108 \times 3 / 60 = 5,4 \text{ m}^3$$

Płukanie projektowanych filtrów za pomocą istniejącej dmuchawy.

### ***Dostawa wody do płukania`***

Woda do płukania złoża filtracyjnego dostarczana będzie za pomocą istniejącego i projektowanego zestawu pompowego II-go stopnia.

### ***Dostawa powietrza do płukania***

Powietrze do płukania o maksymalnym natężeniu przepływu 1800 l/min i wymaganym nadciśnieniu 0,05 MPa dostarczane będzie za pomocą istn. dmuchawy.

## **16.7 Długość filtrocyclu**

Długość filtrocyclu wpływającą na częstotliwość cyklu płukania obliczono dla filtrów pionowych ze wzoru:

$$T_f = \frac{V_z}{z \times v_f} = \frac{2300}{(2,60 + 15,0) \times 9,84} = 55,96 \text{ h} = 2,33 \text{ dób}$$

gdzie:

$T_f$  – długość filtrocyclu;

$V_z$  – dopuszczalna ilość zawiesin jaką można zatrzymać na 1 m<sup>2</sup> powierzchni filtra w czasie cyklu [g/m<sup>3</sup>]  $V_z = 2300 \text{ g/m}^3$ ; (według Marmontowa)

$z$  – zawartość zawiesin w wodzie  $z = 2,6 \text{ mgFe/dm}^3 + 0,14 \text{ mgMn/dm}^3$

$v_f$  – obliczeniowa prędkość filtracji  $v_f = 15 \text{ m/s}$

## **16.8. Orientacyjna przepustowość pojedynczego filtra dla cyklofiltru**

$$V_{\text{wodywocyklu}} = \frac{V_z \times F_f}{z} = \frac{2300 \times 2,0}{2,6 + 0,14} = 1678,83 \text{ m}^3$$

Zgodnie z powyższymi obliczeniami złożo kwalifikuje się do płukania po uzdatnieniu ok. 1679 m<sup>3</sup> wody.



### **16.9. Dobór pompowni II-go stopni**

Obecnie w budynku SUW znajduje się jeden zestaw pompowy, ze względu na rozbudowę stacji projektuje się drugi zestaw pompowy o następujących parametrach:

- wydajność 40 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie na wyjściu do sieci wodociągowej do 50 m.sł. w.

Dla powyższych parametrów, dobrano zestaw pompowy składający się z trzech pomp o następujących parametrach pojedynczej pompy:

- wydajność  $Q=8\div 22\text{m}^3/\text{h}$
- wysokości podnoszenia  $H_p= 31\div 55\text{m.sł.w.}$
- moc silnika  $N=4,0\text{ kW}$