

## SPIS TREŚCI

<b>I. CZĘŚĆ OPISOWA FORMALNA, STAN AKTUALNY .....</b>	<b>3</b>
1. Karta informacyjna .....	3
2. Podstawa prawna opracowania .....	3
3. Przedmiot, cel i zakres opracowania .....	4
4. Lokalizacja inwestycji .....	5
5. Stan formalno-prawny nieruchomości .....	5
6. Informacja o wpisie do rejestru zabytków .....	6
7. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego .....	6
8. Informacja o zagrożeniu dla higieny i środowiska naturalnego .....	6
9. Informacja o zagrożeniu powodzią .....	6
10. Charakterystyka ekologiczna określająca wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane .....	6
11. Obszar oddziaływania obiektu .....	7
12. Aktualna sytuacja wodnoprawna .....	7
13. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych .....	8
<b>II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY .....</b>	<b>8</b>
14. Istniejący stan zagospodarowania działki .....	8
15. Stacja uzdatniania wody .....	8
15.1. Wody opadowe i roztopowe .....	10
15.2. Ścieki sanitarne, ścieki z chlorowni .....	10
15.3. Wody popłuczne .....	10
15.4. Woda uzdatniona .....	10
15.5. Ogrzewanie budynku SUW .....	10
16. Charakterystyka ujęcia wody .....	10
16.1. Charakterystyka studni głębinowej .....	11
16.2. Charakterystyka wody surowej. Technologia uzdatniania .....	11
17. Bilans wody .....	11
17.1. Obliczenia zapotrzebowania na wodę na podstawie sprzedaży wody .....	12
17.2. Obliczenia zapotrzebowania na wodę na podstawie produkcji wody .....	12
17.3. Podsumowanie – obliczenia rzeczywistego zapotrzebowania na wodę .....	13
<b>III. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA - ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....</b>	<b>14</b>
18. Projektowane zagospodarowanie terenu .....	14
19. Stan projektowany .....	14
19.1. Opis pracy stacji wodociągowej w czasie remontu .....	14
19.2. Opis pracy stacji uzdatniania wody po przeprowadzeniu prac remontowych .....	14
20. Procesy, urządzenia i obiekty technologiczne .....	15
20.1. Ujęcie wody. Pompownia I° .....	15
20.1.1. Obudowa studni .....	15
20.1.2. Ogrzewanie awaryjne obudowy .....	16
20.2. Dezynfekcja podchlorynem sodu .....	16
20.3. Dezynfekcja promieniami UV .....	17
20.4. Napowietrzanie wody .....	17
20.5. Dobór i obliczanie sprężarki powietrza do napowietrzania wody .....	17
20.5.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji sprężonego powietrza .....	18
20.6. Filtracja wody .....	18
20.7. Płukanie filtrów .....	18
20.8. Odstojnik wód popłucznych .....	19
20.9. Neutralizator na ścieki z chlorowni .....	20
20.10. Retencja wody pitnej i na cele ppoż. ....	20

20.11.	Zbiorniki retencyjne .....	21
20.12.	Pompownia II° - zestaw hydroforowy .....	21
21.	Zabezpieczenie antyskażeniowe. Armatura kontrolno pomiarowa .....	23
22.	Instalacje wewnętrzne.....	25
22.1.	Rurociągi technologiczne .....	25
22.1.1.	Oznakowanie instalacji .....	25
22.2.	Armatura z demontażu .....	25
22.3.	Instalacje wod. – kan.....	25
23.	Instalacje zewnętrzne .....	26
24.	Wentylacja i klimatyzacja .....	27
24.1.	Ogrzewanie. Osuszanie powietrza .....	28
25.	Awaryjne zasilanie elektryczne.....	28
26.	Dezynfekcja instalacji .....	28
27.	Próby szczelności.....	28
28.	Roboty ziemne .....	29
28.1.	Zabezpieczenia antykorozyjne.....	29
28.2.	Posadowienie rurociągów i obiektów .....	29
28.3.	Roboty montażowe .....	30
28.1.	Próby szczelności .....	30
28.2.	Zasypywanie wykopów.....	30
28.3.	Oznakowanie.....	30
29.	Chodniki i drogi.....	30
30.	Ogrodzenie .....	30
31.	Prowadzenie procesu uzdatniania wody w zakresie badań fizyko-chemicznych.....	31
32.	Sposób postępowania oraz warunki korzystania z urządzeń w przypadku eksploatacji, zakończenia eksploatacji bądź awarii .....	31
33.	Uwagi końcowe .....	31
<b>IV.</b>	<b>STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTYCZNE AKPIA .....</b>	<b>32</b>
<b>V.</b>	<b>WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....</b>	<b>34</b>
1.	Charakterystyka pożarowa obiektu .....	34
2.	Charakterystyka budowlana.....	34
3.	Lokalizacja obiektu .....	34
4.	Przeznaczenie obiektu.....	34
5.	Materiały niebezpieczne pod względem pożarowym .....	34
6.	Elementy wykończenia wnętrz .....	34
7.	Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru.....	34
8.	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu .....	35
9.	Pompownia przeciwpożarowa.....	35
<b>VI.</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ .....</b>	<b>36</b>
<b>VII.</b>	<b>BRANŻA DROGOWA.....</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>RYSUNKI .....</b>	<b>41</b>

## **I. CZĘŚĆ OPISOWA FORMALNA, STAN AKTUALNY**

### **1. Karta informacyjna**

**OBIEKT:** Ujęcie Wody Chrośna

**LOKALIZACJA:** Miejscowość Chrośna  
Działka nr 75/6  
Obręb Chrośna 0001  
Gmina Solec Kujawski  
Powiat bydgoski  
Województwo kujawsko - pomorskie

**INWESTOR:** **Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o.**  
ul. Targowa 3  
86-050 Solec Kujawski

**JEDNOSTKA AUTORSKA:** **Biuro Inżynierii Środowiska s.c.**  
**Ewa Pianowska & Marek Pianowski**  
ul. Staroszkolna 16/28  
85-209 Bydgoszcz  
tel. 52 327 65 65 fax. 52 327 65 66, e-mail: biuro@bissc.pl

### **2. Podstawa prawna opracowania**

- Zamówienie Inwestora
- Wizja lokalna,
- Materiały przekazane przez Inwestora,
- Konsultacje z Inwestorem,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa,
- Wypis i wyrys z rejestru gruntów,
- Dokumentacja archiwalna,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186 ),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2018 poz. 799 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. – Prawo wodne (Dz. U 2020 poz. 310 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065).
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. 2018 poz. 1152),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U 2019 poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2018 poz. 1935 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47 poz. 401),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27 stycznia 1994 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków (Dz. U. 1994 nr 21 poz. 73),
- Koncepcja projektowa pn. „Rozbudowa stacji uzdatniania wody w m. Chrośna” opracowana w styczniu 2020r.
- Obowiązujące normy i zalecenia producentów materiałów.

### 3. Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla zadania polegającego na rozbudowie stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowanej na działce nr 75/6 w miejscowości Chrośna. Stacja wodociągowa znajduje się w budynku wolnostojącym.

Rozbudowę stacji projektuje się w celu stabilizacji hydraulicznej procesu uzdatniania wody poprzez retencjonowanie. Dąży się do przystosowania urządzeń technologicznych do pełnej automatyzacji procesu technologicznego z wdrożeniem systemu SCADA. Przewiduje się częściową wymianę urządzeń z częściową zmianą technologii oczyszczania wody. Dodatkowo przewidziano budowę zbiornika retencyjnego i dodatkowej komory odstojnika wód popłucznych oraz prace związane z remontem budynku SUW i zagospodarowaniem terenu. Woda uzdatniania na wiejskiej stacji uzdatniania wody w m. Chrośna zapewni potrzeby bytowo-gospodarcze zaopatrywanych miejscowości i ppoż.

Projekt budowlany wykonano na podstawie zawartej umowy i uzgodnień z Inwestorem – akceptacji założeń koncepcyjnych.

Zakres prac projektowych:

#### **CZĘŚĆ INSTALACYJNA TECHNOLOGICZNA, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA**

- Demontaż istniejącej instalacji technologicznej uzbrojenia filtrów, aeratora. Dostawa i montaż aeratora DN600 ARD.
- Instalacja układu filtracyjnego z orurowaniem i armaturą (z zachowaniem filtrów i złożeń).
- Montaż dmuchawy wraz z instalacją pomiarową powietrza, armaturą i rurociągiem.
- Montaż systemu dezynfekcji podchlorynem sodu i lampą UV.
- Instalacja napędów elektrycznych przepustnic do sterowania automatycznego dla obu filtrów.
- Instalacja przepływomierzy i aparatury kontrolno-pomiarowej.
- Montaż instalacji technologicznej i hydraulicznej (orurowanie i armatura) w oparciu o rury stalowe kwasoodporne kat. min 304,
- Montaż pompy płucznej wraz z instalacją pomiarową wody płucznej, armaturą i rurociągiem.
- Klimatyzacja pomieszczenia hali filtrów (instalacja osuszacza powietrza).
- Wentylacja pomieszczeń.
- Montaż instalacji sprężonego powietrza dla zapewnienia aeracji wody i wspomagania procesu płukania.
- Budowa podziemnej komory żelbetowej DN2000 stanowiącej czwarty zbiornik wód popłucznych wraz z montażem pompy wód nadosadowych.
- Instalacja zbiornika na odcieki z chlorowni.
- Budowa komory rozprężnej DN1000.
- Budowa zbiornika retencyjnego na wodę uzdatnioną o pojemności 100m<sup>3</sup>.
- Montaż pompowni II stopnia (zestaw hydroforowy) oraz adaptacja istniejącego zbiornika hydroforowego na zbiornik buforowy.
- Wymiana orurowania i armatury i głowicy studni wraz z obudową głowicy studni nr 1.

#### **CZĘŚĆ BUDOWLANA**

- wymiana stolarki okiennej i drzwiowej,
- ocieplenie budynku wraz z wymianą orynnowania,

- remont połaci dachowej budynku SUW wraz z ociepleniem stropo – dachu,
- remont budynku SUW, remont pomieszczeń (wydzielenie pomieszczenia chlorowni, wykonanie gładzi, montaż płytek ceramicznych na ścianach SUW na wysokości 2 m nad posadzką, montaż płytek ceramicznych posadzkowych, wykonanie odwodnienia, renowacja istn. fundamentów pod filtry),
- wykonanie fundamentu pod zbiornik retencyjny.

**CZĘŚĆ INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA**

- Wymiana instalacji elektrycznej SUW oraz instalacji oświetleniowej za zewnątrz i wewnątrz SUW i sterowniczej.
- Instalacja agregatu prądotwórczego z uwzględnieniem automatycznego startu po zaniku zasilania elektrycznego obiektu z sieci energetycznej i zatrzymania po powrocie zasilania elektrycznego z sieci energetycznej.

**CZĘŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE AKPiA**

- Montaż systemu sterowania w oparciu o system PLC.
- Instalacja systemu SCADA.
- Instalacja modułu ethernetowego dla prowadzenia zdalnego monitoringu i zdalnego podstawowego układu sterowania.
- Instalacja uziemienia, montaż czujników poziomu i ciśnienia.
- Instalacja alarmowa.

**CZĘŚĆ DOT. ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

- Wymiana istniejącego ogrodzenia i bramy na terenie stacji.
- Wykonanie drogi dojazdowej do istniejących i projektowanych obiektów SUW.
- Wykonanie drogi dojazdowej do studni głębinowej nr 2 planowanej do wybudowania – wg odrębnego opracowania.
- Zagospodarowanie zielenią.

Woda uzdatniona będzie spełniała wymogi określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294).

**4. Lokalizacja inwestycji**

Miejscowość Chrośna znajduje się w województwie kujawsko-pomorskim, powiecie bydgoskim, gminie Solec Kujawski. Chrośna to wieś położona na wielkiej polanie leśnej w środkowej części Puszczy Bydgoskiej. Ma charakter wsi podmiejskiej w zasięgu oddziaływania aglomeracji Bydgoszczy i Solca Kujawskiego. Wieś przecina z północy na południe droga powiatowa z Solca Kujawskiego do Nowej Wsi Wielkiej.

Obszar, na terenie, którego położona jest stacja uzdatniania wody w Chrośnie nie jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego. Inwestor posiada decyzję ustalającą lokalizację inwestycji celu publicznego dla przedmiotowej inwestycji, załączonej do projektu budowlanego.

**5. Stan formalno-prawny nieruchomości**

Stan prawny nieruchomości, obejmujący zakres inwestycji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Stan prawny nieruchomości.

Lp.	Nr działki	Powierzchnia [ha]	Użytki gruntowe	Forma władania
1	75/6	0,7608	RV RVI Bi	<b>Właściciel:</b> Gmina Solec Kujawski Siedziba: ul. 23 stycznia 7, 86-050 Solec Kujawski

Oznaczenia:

Bi – inne tereny zabudowane

RV, RVI – grunty orne

## 6. Informacja o wpisie do rejestru zabytków

Obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie jest położony w obszarze wpisanym do rejestru zabytków. Teren objęty realizacją przedsięwzięcia usytuowany jest w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej – część wschodnia i zachodnia.

## 7. Informacja o wpływie eksploatacji górniczej na teren zamierzenia budowlanego

Teren nie znajduje się w granicach terenu górniczego.

## 8. Informacja o zagrożeniu dla higieny i środowiska naturalnego

Planowana inwestycja nie spowoduje uciążliwości dla środowiska naturalnego.

## 9. Informacja o zagrożeniu powodzią

Według Planu zarządzania ryzykiem powodziowym miejscowość Chrośna nie jest położona w obszarze zagrożonym powodzią.

## 10. Charakterystyka ekologiczna określająca wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

### WODA:

Zaopatrzenie obiektu w wodę nastąpi z istniejącej instalacji wodociągowej poddanej pracom remontowym wody uzdatnionej.

### ŚCIEKI:

Ścieki sanitarne / bytowo gospodarcze odprowadzane są do istn. zbiornika bezodpływowego.

### WODY OPADOWE:

Na terenie stacji brak kanalizacji deszczowej. Wody opadowe i roztopowe z dachów odprowadzane są do gruntu. Nie projektuje się zorganizowanego odprowadzenia wody opadowej. Nie przewiduje się zmiany sposobu odprowadzania wód opadowych.

### ODPADY:

Na stacji powstają zarówno odpady z procesu technologicznego, które nie są zaliczane do odpadów niebezpiecznych, odpady bytowe wytwarzane przez załogę eksploatującą, oraz odpady będące opakowaniami po środkach chemicznych zaliczane do niebezpiecznych, baterie, żarówki itp. Gromadzenie odpadów stałych będzie się odbywać w sposób selektywny, co pozwoli na przypisanie im odpowiednich kodów.

### HAŁAS:

Stacja nie będzie obiektem uciążliwym pod względem akustycznym i poziom hałasu nie będzie miał wpływu na zasięg strefy szkodliwego oddziaływania wokół stacji. Emisja hałasu swym zasięgiem ograniczy się jedynie do budynku SUW.

Poziom hałas poza obiektem stacji nie przekroczy norm określonych w rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz. U. 2007 nr 120 poz. 826) oraz rozporządzenia zmieniającego, tj. rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 1109). Uciążliwość dla najbliższej zabudowy będzie

niewielka lub nieobserwowalna. Wszystkie urządzenia projektowane generujące hałas będą posiadać osłony dźwiękochłonne eliminujące ponadnormatywny hałas (ponad 55 dB).

#### **SZATA ROŚLINNA:**

W zakresie ochrony zieleni – Nie przewiduje się karczowania drzew i krzewów.

#### **OCENA EKOLOGICZNA:**

Realizacja przedsięwzięcia inwestycyjnego nie wiąże się z możliwością transgranicznego oddziaływania na środowisko ani z koniecznością utworzenia obszaru znaczącego oddziaływania, a także nie przyczyni się do zmian w środowisku przyrodniczym. Nie będzie miało negatywnego wpływu na wody powierzchniowe i podziemne, jak również nie spowoduje przekroczeń dopuszczalnych norm w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz hałasu. Działalność obiektu nie grozi zanieczyszczeniem bądź naruszeniem powierzchni ziemi i gleby, a także roślinności. Nie przewiduje się istotnego wpływu przedsięwzięcia na zmianę klimatu, m.in. ze względu na znikomą emisję ciepła do atmosfery, znikome emisje substancji gazowych i pyłowych do powietrza, zarówno na etapie jej realizacji oraz eksploatacji. Planowana działalność nie będzie miała wpływu na warunki klimatyczno-meteorologiczne, ponieważ nie będzie stanowić źródła ciepła, wilgoci ani też nie będzie powodować zakłóceń w ruchu powietrza.

Realizacja inwestycji nie spowoduje zwiększenia oddziaływania inwestycji na krajobraz w trakcie budowy. W fazie budowy nastąpi jedynie chwilowe obniżenie walorów estetycznych obszaru w wyniku prowadzenia prac i organizacji zaplecza robót. Z uwagi na rodzaj, skalę i zakres planowanego przedsięwzięcia szacuje się, że jego realizacja:

- nie pogorszy stanu siedlisk przyrodniczych lub siedlisk gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony zostały wyznaczone obszary Natura 2000,
- nie wpłynie negatywnie na gatunki, dla których ochrony zostały one wyznaczone,
- nie pogorszy integralności każdego z obszarów i jego powiązań z innymi obszarami Natura 2000.

## **11. Obszar oddziaływania obiektu**

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - patrz tekst jednolity (Dz. U. 2019 nr 0 poz. 1065) oraz Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2018 nr 0 poz. 1945 z późn. zm.) stwierdza się, że obszar oddziaływania inwestycji nie będzie wykraczał poza granice działki Inwestora, tj. nr 75/6. Niniejsza inwestycja nie wiąże się ze zmianą istniejącego sposobu zagospodarowania terenu.

Obszar oddziaływania obiektu stacji uzdatniania wody związany jest ze strefą ochrony ujęć wody dla studni. Strefa ochrony bezpośredniej dla studni wynosi 10 m - jest to obszar w obrębie ogrodzenia działki 75/6. Dla studni strefy ochrony pośredniej nie wyznaczono. Obszar oddziaływania po zrealizowaniu inwestycji nie ulegnie zmianie.

Obszar oddziaływania dla projektowanego zbiornika retencyjnego wraz z infrastrukturą techniczną nie będzie wykraczał poza obszar obiektu stacji uzdatniania wody (działka nr 75/6).

## **12. Aktualna sytuacja wodnoprawna**

Starosta Bydgoski wydał Zakładowi Gospodarki Komunalnej w Solcu Kujawskim pozwolenie wodnoprawne z dnia 22 grudnia 2017 r., znak OŚ-V.6341.1.131.2017 na:

1. Pobór wód podziemnych do celów zaopatrzenia wodociągu gminnego, w następujących ilościach:

$$Q_{\max r} = 20\,440,00 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śrd}} = 56,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

2. Odprowadzanie ścieków technologicznych ze stacji uzdatniania wody, poprzez trzykomorowy osadnik żelbetowy, wylotem do Kanału Chrośna w km 8+350, w następujących ilościach:

$$Q_{\max r} = 4200,00 \text{ m}^3/\text{rok}$$

$$Q_{\text{śrd}} = 3,70 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\max h} = 0,47 \text{ m}^3/\text{h}$$

W wyniku projektowanej rozbudowy stacji, w czerwcu 2020r. Inwestor wystąpił z wnioskiem o zmianę pozwolenia wodnoprawnego z dnia 22 grudnia 2017 r w zakresie ilości odprowadzanych wód popłucznych do kanału Chrośna.



### 13. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych<sup>1</sup>

Podłoże badanego terenu jest zbudowane z gruntów rodzimych, mineralnych, sypkich i spoistych. W budowie geologicznej dokumentowanego terenu w strefie przypowierzchniowej do głębokości wykonanych wierceń tzn. 3,0 m wyróżniono osady czwartorzędowe holocenu i plejstocenu.

W okresie prowadzenia prac terenowych tj. marzec 2020 r. do głębokości 3,0 m stwierdzono występowanie jednego poziomu wód gruntowych występujących w stropowej partii glin w formie intensywnych sączeń śródogłonowych. Jego zwierciadło jest swobodne i stabilizuje się na głębokości 1,89 m tj. na rzędnej 73,75 m n.p.m.

W obrębie gruntów budujących podłoże w analizowanym obszarze stwierdzono środowisko stałe, nieagresywne, wilgotne.

W świetle Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (dz. U.2012 poz. 463) oraz uwzględniając zakres projektowanych prac, projektowana inwestycja należy do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowo-wodnych.

Pełną opinię geotechniczną załączono do niniejszego projektu budowlanego.

## II. CZĘŚĆ TECHNICZNA – STAN ISTNIEJĄCY

### 14. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren obejmujący zakres prowadzenia prac jest aktualnie uzbrojony w instalacje: kanalizacyjne, wodociągowe i energetyczne. Teren stacji uzdatniania wody jest terenem ogrodzonym, nieutwardzonym, w obrębie którego aktualnie znajduje się:

- budynek stacji uzdatniania wody o kubaturze 262 m<sup>3</sup>,
- jedna czynna studnia głębinowa Ø1500,
- trzy-komorowy odстойnik wód popłucznych DN 1500 mm, o poj. 20 m<sup>3</sup>,
- osadnik gnilny – wybieralny DN 1500 mm.

Dojazd z drogi głównej do obiektu SUW możliwy jest od północnej strony działki poprzez istniejącą bramę.

**BILANS POWIERZCHNI DZIAŁKI NR 75/6**

Rodzaj powierzchni lub zabudowy	Powierzchnia	
	m <sup>2</sup>	ha
Istniejące obiekty budowlane	65,43	0,0065
Tereny zielone	7543,0	0,7543
		<b>Σ = 0,7608</b>

### 15. Stacja uzdatniania wody

Budynek stacji uzdatniania wody (SUW) zlokalizowany jest na terenie działki 75/6 we wsi Chrośna.

<sup>1</sup> Źródło: Opinia geotechniczna dla budowy zbiornika retencyjnego na działce nr 75/6 we wsi Chrośna gm. Solec Kujawski, opracowany przez Pracownię Geologiczną Gruntownia Krzysztof Gul, Paweł Gul s.c. w marcu 2020 r.





Fot. 1. Budynek SUW we wsi Chrośna.

Obecnie budynek SUW wyposażony jest w:

- hydrofor Ø1200, V = 2500 l;
- aerator Ø500 – 2 szt.;
- odzładziacz Ø1200 – 2 szt.;
- sprężarkę powietrza typu WAN-T - 1 szt.;
- chlorator C – 53;
- skrzynia pomiarowa z przelewem do pomiaru natężenia wody płuczej;
- rozdzielnię elektryczną;
- instalacje technologiczne z rur stalowych, ocynkowanych, kołnierzowych i gwintowanych oraz armatura;
- piec węglowy.

Aktualnie w budynku SUW znajdują się następujące pomieszczenia:

- WC,
- hala technologiczna.



Fot. 2. Fragment hali technologicznej w stacji w m. Chrośna.

### 15.1. Wody opadowe i roztopowe

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane są do gruntu poprzez spływ powierzchniowy.

### 15.2. Ścieki sanitarne, ścieki z chlorowni

Ścieki bytowo – gospodarcze odprowadzane są do osadnika gnilnego – wybieralnego DN 1500 mm zlokalizowanego na terenie SUW, skąd okresowo wywożone są wozem asenizacyjnym.

### 15.3. Wody popłuczne

Wody popłuczne (popłuczyny z płukania filtrów) oraz ścieki z mycia posadzki w hali technologicznej odprowadzane są do 3 – komorowego odстойnika popłuczyn. Sklarowane wody popłuczne odprowadzane są grawitacyjnie do rowu melioracyjnego prowadzącego wody do odległej Zielonej Strugi kanałem z rur PVC Ø150 mm, zgodnie z posiadanym pozwoleniem wodnoprawnym.

### 15.4. Woda uzdatniona

Woda uzdatniona po procesie filtracji kierowana jest do zbiornika hydroforowego o pojemności 2,5 m<sup>3</sup>, skąd kierowana jest bezpośrednio do sieci wodociągowej.

### 15.5. Ogrzewanie budynku SUW

W budynku istnieje ogrzewanie elektryczne oraz awaryjne piecowe. W miejscu stanowiska chloratora zastosowano wentylację mechaniczną.

## 16. Charakterystyka ujęcia wody

Obecnie ujęcie wody we wsi Chrośna składa się z jednej studni głębinowej, położonej na działce nr 75/6 w miejscowości Chrośna, wykonanej w 1995 r., o głębokości  $h = 50,0$  m. Zasoby eksploatacyjne ujęcia wynoszą  $Q = 34,0$  m<sup>3</sup>/h przy depresji  $S = 6,8$  m.

Urządzenia technologiczne stacji uzdatniania wody zostały dobrane na zapotrzebowanie wody wynoszące  $Q = 6,0$  m<sup>3</sup>/h, uwzględniając zapotrzebowanie na cele p.poż. wynoszące  $Q = 5,0$  l/s.



Fot. 3. Istniejąca studnia głębinowa.

## 16.1. Charakterystyka studni głębinowej

Tabela. 2. Charakterystyka studni głębinowej

L. p.	Wyszczególnienie	Studnia
1	Lokalizacja studni	N: 52° 43' 33,0" E: 15° 18' 50,2"
2	Głębokość otworu	58,0 m
3	Statyczne lustro wody	5,5 m
4	Zasoby eksploatacyjne	34,0 m <sup>3</sup> /h
5	Depresja	6,8 m

Źródło: materiały archiwalne.

## 16.2. Charakterystyka wody surowej. Technologia uzdatniania

Zestawienie wyników badań fizyko-chemicznych wody ujmowanej na ujęciu Chrośna załączono do niniejszego Projektu budowlanego.

Parametry wody surowej studni głębinowej (por. Tabela 3) odbiegają od norm wody przeznaczonej do spożycia i na cele gospodarcze w zakresie obecności żelaza i manganu, dlatego wody te należy poddać procesowi uzdatniania.

Na podstawie badań wody surowej dokonano analizy technologicznej uwzględniając również dotychczasowy sposób pracy urządzeń SUW.

Tabela 3. Jakość wody surowej.

Data	21.05.2018	27.03.2019
Barwa (mg Pt/l)	5±2	>70
Mętność (NTU)	41±5	>40
Zapach (TON)	<1	<2 (akcept.)
Smak (TFN)	<1	n.b.
pH	7,5±0,4	7,6±0,2
Przewodność elektryczna właściwa (µS/cm)	449±22	410±37
Żelazo ogólne (µg/l)	3421±283	2,98±0,57
Mangan (µg/l)	193±26	0,172±0,031

Istniejące ujęcie wody pracuje w układzie jednostopniowego pompowania wody. Woda ze studni pobierana jest pompą głębinową i tłoczona na odżelaziacze zamknięte, a dalej poprzez hydrofor Ø1200 do sieci wodociągowej. Napowietrzanie wody odbywa się w dwóch aeratorach Ø500 zainstalowanych przy odżelaziaczach Ø1200, do których doprowadzane jest powietrze ze sprężarki typu WAN-T. Obecnie odżelaziacze są płukane wodą surową, pochodzącą ze studni głębinowej. Do okresowej dezynfekcji wody uzdatnionej służy chlorator typu C-53.

## 17. Bilans wody

### Zapotrzebowanie na wodę

Bilans zapotrzebowania na wodę opracowano wg prowadzonych rejestrów produkcji oraz sprzedaży wody uzyskanych od Zakładu Gospodarki Komunalnej w Solcu Kujawskim. Ujęcie wody Chrośna zaopatruje mieszkańców wsi Chrośna, tj. około 186 osób.

Tabela 1. Produkcja i sprzedaż wody  
(Źródło: dane przekazane od Zakładu Gospodarki Komunalnej w Solcu Kujawskim).

MIESIĄC	ROK 2017		ROK 2018		ROK 2019	
	Produkcja wody	Sprzedaż wody	Produkcja wody	Sprzedaż wody	Produkcja wody	Sprzedaż wody
	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]
Styczeń	636	0	947	20	496	9
Luty	510	590	438	832	747	1032
Marzec	615	27	622	44	693	0
Kwiecień	601	886	533	833	511	1074
Maj	771	0	797	20	1528	16
Czerwiec	814	1036	1364	1288	1721	1638
<b>Razem</b>	<b>3947</b>	<b>2539</b>	<b>4701</b>	<b>3037</b>	<b>5696</b>	<b>3769</b>
Lipiec	722	20	879	14	2003	30
Sierpień	733	1087	1401	1672	1773	2044
Wrzesień	596	0	925	0	1541	10
Październik	600	1009	456	1005	716	2880
Listopad	628	9	688	0	668	0
Grudzień	552	782	554	839		
<b>Ogółem</b>	<b>7778</b>	<b>5446</b>	<b>9604</b>	<b>6567</b>	<b>12397</b>	<b>8733</b>

### 17.1. Obliczenia zapotrzebowania na wodę na podstawie sprzedaży wody

#### Założenia:

$N_h$  - współczynnik nierównomierności godzinowej,  $N_h=3,0$

$N_d$  - współczynnik nierównomierności dobowej,  $N_d=2,0$

$Q_{\text{śr roczne}} = 6915,33 \text{ m}^3/\text{rok}$

=> średnia roczna sprzedaż wody

$Q_{\text{max rok}} = 8733 \text{ m}^3/\text{rok}$

=> maksymalna roczna sprzedaż wody

$Q_{d \text{ max}} = 96 \text{ m}^3/\text{d}$  ( $2880 \text{ m}^3/\text{m-c} / 30 \text{ dni} = 96 \text{ m}^3/\text{d}$ )

=> przyjęto na podstawie powyższego rejestru wody

20 h - czas pracy stacji uzdatniania wody

#### Obliczenia:

$$Q_{d \text{ śr}} = Q_{d \text{ max}} / N_d \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d \text{ śr}} = 96 / 2,0 = 48,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{h \text{ max}} = (N_h \cdot Q_{d \text{ max}}) / 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h \text{ max}} = (3,0 \cdot 96) / 20 = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h \text{ śr}} = Q_{h \text{ max}} / N_h \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h \text{ śr}} = 14,4 / 3,0 = 4,8 \text{ m}^3/\text{h} - \text{przyjęto } 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

### 17.2. Obliczenia zapotrzebowania na wodę na podstawie produkcji wody

#### Założenia:

$N_h$  - współczynnik nierównomierności godzinowej,  $N_h=3,0$

$N_d$  - współczynnik nierównomierności dobowej,  $N_d=2,0$

$Q_{\text{śr roczne}} = 9926,33 \text{ m}^3/\text{rok}$

=> średnia roczna sprzedaż wody

$Q_{\text{max rok}} = 12397 \text{ m}^3/\text{rok}$

=> maksymalna roczna sprzedaż wody

$Q_{d \text{ max}} = 67 \text{ m}^3/\text{d}$  ( $2003 \text{ m}^3/\text{m-c} / 30 \text{ dni} = 66,8 \text{ m}^3/\text{d}$ )

=> przyjęto na podstawie powyższego rejestru wody

20 h - czas pracy stacji uzdatniania wody

### **Obliczenia:**

$$Q_{d\text{ śr}} = Q_{d\text{ max}} / N_d \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{d\text{ śr}} = 67 / 2,0 = 33,5 \text{ m}^3/\text{d} - \text{przyjęto } 34,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{ max}} = (N_h \cdot Q_{d\text{ max}}) / 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{ max}} = (3,0 \cdot 67) / 20 = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{ śr}} = Q_{h\text{ max}} / N_h \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{h\text{ śr}} = 10,0 / 3,0 = 3,3 \text{ m}^3/\text{h}$$

### **17.3. Podsumowanie – obliczenia rzeczywistego zapotrzebowania na wodę**

Ze względu na duże rozbieżności w ilości sprzedawanej wody w poszczególnych miesiącach, które są znacznie zaniżone lub wskazujące na brak sprzedaży wody w niektórych miesiącach, oraz w stosunku do wody produkowanej, za podstawę ostatecznego bilansu wody przyjęto największe występujące wartości zapotrzebowania na wodę tj.:

#### **Roczne dopuszczalne zapotrzebowanie wody:**

- $Q_{dop\text{ r}} = 12\,397 \text{ m}^3/\text{rok}$

#### **Średnie dobowe zapotrzebowanie wody:**

- $Q_{\text{śr d}} = 48,0 \text{ m}^3/\text{d}$

#### **Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody:**

- $Q_{\text{max h}} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$

#### **Maksymalny godzinowy pobór wody:**

- $Q_{\text{max h}} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Obecnie ujęcie wody Chrośna pracuje z wydajnością  $Q_{\text{maxh}} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , zbliżoną do wartości obliczonej, dlatego do dalszych obliczeń oraz doboru urządzeń przyjmuje się powyższe zapotrzebowanie godzinowe.

Wg powyższych obliczeń maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę wynosi  $14,4 \text{ m}^3/\text{d}$ . Jest to jednak wartość chwilowego rozbioru – w czasie największego zapotrzebowania wody. Z uwagi na założoną retencję wody (projektowany zbiornik retencyjny wody uzdatnionej), maksymalny pobór wody przyjęto na poziomie normalnej pracy stacji, tj.  $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Retencjonowanie wody umożliwi stabilizację hydrauliczną procesu uzdatniania wody.

Maksymalna wydajność stacji, przy zalecanej prędkości filtracji do  $8 \text{ m}^3/\text{h}$  wynosi:

$$Q = 2 \times 1,13 \times 8 = 18,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

Rzeczywista prędkość filtracji przy wymaganym zapotrzebowaniu wynosi:

$$V = 6 \text{ m}^3/\text{h} / 2,26 = 2,65 \text{ m/h}$$



### III. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA - ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Rozbudowa stacji ma na celu przystosowanie urządzeń i instalacji do automatyzacji procesu uzdatniania wody.

Na potrzeby stacji przewiduje się wykorzystanie istniejących filtrów oraz instalacji sprężonego powietrza.

Prace związane z rozbudową stacji uzdatniania wody polegać będą na likwidacji hydroforu i adaptacji zbiornika na zbiornik buforowy wody uzdatnionej kierowanej do sieci, wykonaniu instalacji pompowni II stopnia, dodatkowej komory odstojnika wód popłucznych DN200 oraz zbiornika na odcieki z chlorowni, a także retencji wody pitnej, oraz przekształceniu instalacji na prace w pełni zautomatyzowaną. Przewidziano zmianę sposobu procesu płukania filtrów.

Zaprojektowano zmianę sposobu płukania odżelaziaczy i odmanganiaczy

Nie przewiduje się zmiany dotychczasowego ujęcia wody głębinowej. Woda ujmowana będzie z istniejącej studni głębinowej nr 1, znajdującej się na terenie SUW. ~~W niniejszym projekcie przewidziano możliwość podłączenia drugiego ujęcia wody – planowanego do wybudowania wg odrębnego opracowania.~~

Obecny stan instalacji technologicznych częściowo wymaga prac remontowych. Prac remontowych również wymagają: posadzki, ściany i sufit oraz zaplecze sanitarne.

#### 18. Projektowane zagospodarowanie terenu

Na terenie działki nr 75/6 projektuje się zbiornik retencyjny, podziemną komorę odstojnika wód popłucznych, instalację agregatu prądotwórczego, instalacje wodociągowe i kanalizacyjne, obudowę studni głębinowej oraz drogę dojazdową i plac manewrowy.

Powierzchnia zagospodarowania przedmiotowych działek ulegnie nieznacznej zmianie po realizacji inwestycji.

**BILANS POWIERZCHNI DZIAŁKI NR 75/6**

Rodzaj powierzchni lub zabudowy	Powierzchnia	
	m <sup>2</sup>	ha
Projektowane obiekty budowlane	21,5	0,0021
Obiekty budowlane (istn.)	70,07	0,0070
Tereny utwardzone (proj.)	430,26	0,0430
Tereny zielone	7087,0	0,7087
		<b>Σ = 0,7608</b>

#### 19. Stan projektowany

Zakres prac projektowych przedstawiono w punkcie 3.

##### 19.1. Opis pracy stacji wodociągowej w czasie remontu

Podczas realizacji Inwestycji zachodzi konieczność zapewnienia ciągłości dostawy wody pitnej do odbiorców. W związku z tym prace należy prowadzić w sposób pozwalający na utrzymanie w ruchu istniejących urządzeń uzdatniających.

Przed przystąpieniem do remontu stacji uzdatniania wody, wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót, tj. określić kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej były możliwie krótkie.

##### 19.2. Opis pracy stacji uzdatniania wody po przeprowadzeniu prac remontowych.

Wydajność zmodernizowanej stacji uzdatniania wody (SUW) wynosić będzie:  $Q_n = 6 \text{ m}^3/\text{h}$  przy prędkości filtracji  $2,7 \text{ m/h}$ .

Założono pozostawienie jednostopniowego układu filtracji wody z wykorzystaniem istniejących filtrów Ø1200 oraz projektowanego aeratora dynamicznego Ø600.

W celu zapewnienia rozbiórów szczytowych oraz dla zapewnienia wody pożarowej projektuje się wykonanie pionowego stalowego zbiornika retencyjnego o pojemności  $V=100 \text{ m}^3$ .

Praca pompy głębinowejysterowana zostanie z czujnika poziomu zainstalowanego w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej.

Proces płukania filtrów będzie się odbywał wodą pobieraną z projektowanego zbiornika retencyjnego za pomocą pompy płucznej, oraz przy użyciu dmuchawy.

Urządzenia wykorzystywane do podawania sprężonego powietrza (sprężarka i dmuchawa) będą przystosowane do pracy w osłonach dźwiękochłonnnych w celu zminimalizowania poziomu hałasu.

Wody z płukania filtrów i ze spustu pierwszego filtratu, przelewów awaryjnych, spustów ze zbiorników kierowane będą do odстойnika wód popłucznych. Po upływie ok. 4 h sklarowany ściek kierowany będzie istn. rurociągiem do Kanału Chrośna.

Przewidziano również sterowanie i automatyzację pracy stacji uzdatniania wody. Wszystkie procesy technologiczne będą realizowane automatycznie poprzez sterownik PLC. Sterowanie pomp i wentylatorów odbywać się będzie za pomocą przetwornic napięciowo-częstotliwościowych. Sterowniki swobodnie programowalne z połączeniem ethernetowym pozwolą na swobodny układ sterowania i monitorowania procesami technologicznymi SUW.

Pracę stacji należy wysterować wg algorytmu sterowania, zamieszczonego w projekcie branży elektrycznej i AKPiA.

Całość procesu zilustrowano w części rysunkowej niniejszego opracowania – schemat technologiczny.

## 20. Procesy, urządzenia i obiekty technologiczne

### 20.1. Ujęcie wody. Pompownia I°

Nie przewiduje się zmiany dotychczasowego ujęcia wody głębinowej. Woda ujmowana będzie z istniejącej studni głębinowej nr 1, znajdującej się na terenie SUW.

Założono wymianę i wysterowanie studziennego agregatu pompowego z przetwornic napięciowo-częstotliwościowych w funkcji przepływu. Załączenie pompy głębinowej nastąpi w momencie osiągnięcia zadanego poziomu pracy w zbiorniku retencyjnym, zaś jej wyłączenie w momencie osiągnięcia zadanego poziomu maksymalnego.

Do ochrony pompy głębinowej przed suchobiegiem w studni głębinowej będzie służyła sonda poziomu ELCLUWO. W celu monitoringu poziomu zwierciadła wody w studni głębinowej podczas jej eksploatacji projektuje się zamontowanie czujnika hydrostatycznego.

Pomiar wody surowej będzie odbywał się w budynku stacji.

#### Parametry pompy głębinowej:

- wydajność:  $Q = 6 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia:  $H = 30 \text{ m H}_2\text{O}$
- moc silnika: 1,10 kW

Projektuje się obudowę nadziemną do studni głębinowej z tworzywa sztucznego. Założono niwelację ziemnego nasypu studziennego do powierzchni terenu i montaż obudowy nadziemnej.

#### 20.1.1. Obudowa studni

Projektuje się kompletną obudowę studni głębinowej nadziemną, montowaną na powierzchni betonowej. Obudowę należy wykonać z laminatów poliestrowo-szklanych. Projektuje się również „awaryjne” ogrzewanie wnętrza obudowy.

Projektuje się obudowę studni, wyposażoną w:

- zawór zwrotny,
- przepustnicę odcinającą,
- kurek do poboru prób wody surowej,
- manometry.

Elementy zastosowanej obudowy:

- Podstawa obudowy o wymiarach:
  - długość 1,66m,
  - szerokość 1,10m,
  - grubość 0,10m.



Projektuje się podstawę wykonaną z konstrukcji betonowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo-szklanego w całości wypełnioną pianką poliuretanową stanowiącą ocieplenie podstawy.

- Pokrywa obudowy o wymiarach wewnętrznych:
  - długość 1,34m,
  - szerokość 0,80m,
  - wysokość 0,85m.

Projektuje się pokrywę składającą się z dwóch elementów wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełnić warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej grubości 50mm.

Uwaga: W studni głębinowej należy wymienić orurowanie.

### 20.1.2. Ogrzewanie awaryjne obudowy

Urządzenie awaryjnego ogrzewania wymaga oddzielnego zasilania ponieważ pracuje wyłącznie w czasie kiedy pompa głębinowa jest wyłączona. Wyłączenie pompy jest równoznaczne z brakiem przepływu wody, która stanowi główny i wystarczający czynnik utrzymujący temperaturę dodatnią wewnątrz obudowy studni, nawet przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Ogrzewanie awaryjne będzie włączało się i wyłączało automatycznie przy temperaturze pod pokrywą obudowy studni w przedziale od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $+4^{\circ}\text{C}$ . Po załączeniu się pompy głębinowej przepływająca woda podnosi temperaturę pod pokrywą obudowy, powoduje to automatyczne wyłączenie się systemu grzejnego.

### 20.2. Dezynfekcja podchlorynem sodu

Założono demontaż istniejącego systemu dozowania podchlorynu sodu.

Punkty okresowego dozowania podchlorynu sodu zaprojektowano w trzech miejscach - przed aeratorem, przed zestawem hydroforowym oraz przed zbiornikiem retencyjnym. Zaprojektowano możliwość prowadzenia procesu dezynfekcji przy użyciu dwóch metod dozowania podchlorynu sodu. Pierwsza metoda - załączanie pompy dozującej podchlorynu sodu z chwilą załączania pomp głębinowych. W ten sposób zdezynfekowany będzie cały układ uzdatniania wody. Druga metoda będzie polegać na podawaniu podchlorynu sodu – sygnałem z przepływomierza P4 - proporcjonalnie do podawanej wody do sieci.

Instalacja będzie używana okresowo. Nie projektuje się przechowywania i magazynowania podchlorynu sodu na terenie stacji. Dla potrzeb procesu dezynfekcji podchloryn dowożony będzie w ilości niezbędnej dla przeprowadzenia czynności dezynfekcyjnych.

Na szafie sterowniczej projektuje się zainstalowanie przełącznika pozwalającego na załączenie zestawu dozującego w pracę automatyczną, na pracę układu w ruchu ręcznym (włączenie pompy dozującej i ręczne ustawienie dawki w celu prowadzenia dezynfekcji, np.: po remoncie instalacji lub wymianie urządzeń).

Ilość handlowego 14,5% roztworu NaClO:

$$D_{14,5\%Q_{h\max}} = 6,0 \text{ g/h} \cdot 6,0/14,5 = 0,41 \text{ g/h}$$

$$1\text{g} \approx 1\text{cm}^3$$

$$D_{14,5\%Q_{h\max}} \approx 0,00041 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Projektuje się zestaw, w skład którego wchodzi:

- pompa dozująca,
- zbiornik roboczy roztworu NaClO o pojemności  $10 \text{ dm}^3$ ,
- zawór dozujący z kulką zwrotną, mieszałdo, zestaw ssący PVC z czujnikiem poziomu cieczy,
- elastyczny przewód typ: PE – 8 x 5.

#### Uwaga:

Zbiornik roboczy roztworu NaClO należy umieścić w wannie wychwytowej o pojemności odpowiadającej zbiornikowi roboczemu –  $10 \text{ dm}^3$ .

Podczas stosowania podchlorynu sodu należy uwzględnić wymagania rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków z dnia 27 stycznia 1994r. (Dz. U. nr 21, poz. 73).

### 20.3. Dezynfekcja promieniami UV

Dla niniejszej inwestycji projektuje się stałą dezynfekcję za pomocą promieniowania UV. Stację dezynfekcji promieniami UV projektuje się zabudować na przewodzie wody uzdatnionej kierowanej na instalację zewnętrzną na wyjściu ze stacji uzdatniania wody. Przewiduje się montaż urządzenia na by-passie, umożliwiającym odcięcie lampy w trakcie jej remontu czy konserwacji. Szczegóły montażu lampy – wg wytycznych producenta. Urządzenie do dezynfekcji promieniami UV składa się z komory napromieniowania oraz zamontowanego wewnątrz niej promiennika, który omywa wodę podawaną dezynfekcji. Parametry urządzenia do dezynfekcji:

- przepływ nominalny przy dawce  $400 \text{ J/m}^2$  wynosi 5,9 lub  $11 \text{ m}^3/\text{h}$  – w zależności od wyniku transmitancji wody, której pomiaru należy dokonać podczas prac remontowych.

### 20.4. Napowietrzanie wody

Napowietrzanie wody surowej odbywać się będzie w projektowanym aeratorze dynamicznym AR1 Ø600 przed procesem filtracji, z łącznym czasem napowietrzania 5 min. Zbiornik projektuje się wyposażyć w króćce dopływu wody i powietrza, odpływu wody zmieszanej z powietrzem, króciec spustowy w dolnej części i króciec odpowietrzający w części górnej z rur stalowych KO.

Podstawowe dane techniczne mieszacza (aeratora):

Średnica nominalna	Ø = 600 mm
Wysokość całkowita	H = 2350 mm
Pojemność	V = 0,52 m <sup>3</sup>
Masa	M = 261 kg

Ilość tłoczonego powietrza przyjmuje się do 10% w stosunku do tłoczonej wody, z czasem przetrzymania około 300 s. Ilość dostarczanego powietrza regulowana będzie za pomocą przepływomierza termicznego.

Na instalacji wody surowej kierowanej do aeratora należy zamontować zawór bezpieczeństwa, otwierający się przy ciśnieniu 6 bar.

### 20.5. Dobór i obliczanie sprężarki powietrza do napowietrzania wody

Wydajność ujęcia:  $Q = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość powietrza do napowietrzania wody w aeratorze:  $V = 6,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 10\% = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$

Dla wydajności układu napowietrzania wody założono dostawienie drugiej sprężarki śrubowej (bezolejowej) w obudowie dźwiękochłonnej, ze zbiornikiem sprężonego powietrza.

Parametry sprężarki:

- wydajność –  $0,06 \text{ m}^3/\text{min}$ ,
- moc silnika - 0,55 kW,
- max ciśnienie robocze – 10 bar,
- zbiornik – 50l

Za sprężarką zamontować reduktor ciśnienia DN 15, zakres regulacji 0 - 10 bar. Maksymalne ciśnienie podawane na aerator wynosi 6 bar.

Za sprężarką, a przed aeratorem zamontować zawór bezpieczeństwa otwierający się przy ciśnieniu 6 bar.

### 20.5.1. Obliczenie i dobór zaworu bezpieczeństwa na instalacji sprężonego powietrza

Założenia dla obliczenia zaworu bezpieczeństwa:

- Jednoczesna praca dwóch sprężarek
- Założono pracę obu sprężarek załączonych na skutek awarii sytemu sterowania, lub ręcznie, o łącznej wydajności 7,2 m<sup>3</sup>/h i ciśnieniu 0,6 MPa na wlocie do aeratora.

Obliczenia zaworu

- przepustowość zaworu bezpieczeństwa winna wynosić  $Q = 7,2 \text{ m}^3/\text{h} = 9,29 \text{ kg/h}$
- wydajność dwóch sprężarek: 7,2 m<sup>3</sup>/h
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: 6 bar
- medium: powietrze
- współczynnik  $b_1$  zaworu: 10%
- pole wypływu  $F = 1,83 \text{ mm}^2$
- najmniejsza średnica króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa  $d_o = 1,52 \text{ mm}$
- zawór bezpieczeństwa kątowy, gwintowany

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować na zbiorczym rurociągu dosyłowym powietrza do aeracji. Do zaworu należy zainstalować kolano i skierować w dół. Wypływ z zaworów skierować do kraty zlewczej na obiekcie SUW – do odстойnika wód popłucznych. Zastosować zawór z atestem PZH.

Dopuszcza się montaż dwóch zaworów bezpieczeństwa spełniających łącznie opisane wyżej parametry techniczne, za zgodą Inspektora Nadzoru.

### 20.6. Filtracja wody

Założono pozostawienie jednostopniowej filtracji wody w oparciu o dwa istniejące filtry ciśnieniowe odżelaziania i odmanganiania Ø1200 z zachowaniem złoża filtracyjnego.

Praca filtrów sterowana będzie automatycznie za pomocą przepustnic z napędem elektrycznym.

Założono montaż automatycznych odpowietrzników na każdym filtrze.

### 20.7. Płukanie filtrów

Założono, że proces płukania filtrów odżelaziania i odmanganiania realizowany będzie automatycznie w funkcji czasu. Zakłada się płukanie filtra w porze najmniejszego rozbioru, tj. nocą. Płukanie filtrów odbywać będzie się powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną pompą płuczną z projektowanego zbiornika retencyjnego. W celu kontroli płukania filtrów na rurociągu wód popłucznych projektuje się montaż wskaźnika zamulenia - przezroczystego odcinka rury umożliwiający podgląd popłuczyn (por. schemat).

Dla realizowania procesu płukania przyjęto rodzaj sterowania w funkcji czasu. Przyjęto płukanie filtrów co **6 dni**. W ciągu 1 doby przewiduje się płukanie 1 filtra co 6 dni. Filtry zaleca się płukać w nocy, w porze najmniejszego rozbioru.

Założenia wstępne do procesu płukania:

- Płukanie powietrzem (3 min),
- Płukanie wodą (5 min),
- Zrzut pierwszego filtratu (3 min).

**UWAGA:** Ostateczne ustawienia cykli pracy filtrów należy ustalić podczas pracy SUW, w ramach rozruchu technologicznego.

#### Płukanie powietrzem

Dla płukania złoża powietrzem założono następujące parametry:

- Intensywność płukania złoża powietrzem  $I_{pp} = 20 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$
- Powierzchnia filtracji filtra 1,13 m<sup>2</sup>

Wymagana wydajność dmuchawy:  $Q = q \times F = 20 \times 1,13 = 22,6 \text{ l/s} = \mathbf{81,36 \text{ m}^3/\text{h}}$

Dla niniejszego rozwiązania **dobrano dmuchawę w obudowie dźwiękochłonnej**, o parametrach technicznych:

- wydajność 84 m<sup>3</sup>/h,
- spręż max. 500 mbar ,
- moc silnika 2,2 kW,
- obudowa dźwiękochłonna (moc silnika chłodzącego 30W).

#### Płukanie wody

Każdy filtr płukany będzie oddzielnie w przeciwnym kierunku surową. Przepływ wody płucznej będzie opomiarowany.

Założono parametry dla płukania filtrów wodą:

- Intensywność płukania  $I_{pw} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$ ,
- Czas  $t_w = 5 \text{ min} (300 \text{ s})$ .
- Ilość wody popłucznej powstającej z płukania jednego filtra kierowana do odстойnika:

$$V_{pl} = I_{pw} \cdot F \cdot t_w = 0,015 \text{ m}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2 \cdot 1,13 \text{ m}^2 \cdot 300 \text{ s} = \mathbf{5,1 \text{ m}^3}$$

UWAGA: Ilość wody popłucznej kierowanej do kanalizacji może ulec zmianie w wyniku zmiany parametrów i czasów płukania ustalonych podczas dalszej pracy SUW.

Dla niniejszego rozwiązania **dobrano pompę płuczną** o parametrach technicznych:

- Wydajność: 61 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia: 15 m,
- moc: 4,0 kW

#### Zrzut pierwszego filtratu

W celu zapewnienia stabilizacji złoża po procesie płukania projektuje się zrzutu pierwszego filtratu. Wody zrzutowe kierowane będą do istniejącego odстойnika wód popłucznych.

#### *WIELKOŚĆ ZRZUTU ŚCIEKÓW DO KANAŁU CHROŚNA:*

- Średnie dobowe:  $Q_{\text{śr d}} = 5,20 \text{ m}^3/\text{d}$
- Maksymalne dopuszczalne roczne:  $Q_{\text{max rok}} = 4200 \text{ m}^3/\text{rok}$

### **20.8. Odстойnik wód popłucznych.**

Wody z płukania filtrów i ze spustu pierwszego filtratu oraz odwodnienia posadzki, a także wody przelewowe i spustowe ze zbiorników retencyjnych kierowane będą do odстойnika wód popłucznych. W tym celu założono pozostawienie trzy-komorowego odстойnika wód popłucznych DN 1500 oraz dobudowanie czwartej komory o średnicy DN 2000. Odстойnik zapewni przetrzymanie wód popłucznych w celu zsedimentowania zawieszin, a po upływie zadanego czasu nastąpi automatyczne uruchomienie pompy i nastąpi zrzut wód nadosadowych do Kanału Chrośna. Pojemność czynna osadnika przyjmie wodę z płukania i stabilizacji jednego odżelaziacza.

Po upływie ok. 4 h sklarowany ściek z płukania filtrów kierowany będzie za pomocą projektowanej pompy zatapialnej do istniejącego rurociągu PVC d250 o długości ok. 31 m do Kanału Chrośna, poprzez projektowaną komorę rozprężną DN1000.

Projektuje się cylindryczny odстойnik wykonany metodą zapuszczania. Nie przewiduje się odwodnienia wykopu. W projektowanej (ostatniej) komorze odстойnika wód popłucznych należy zamontować pompę zatapialną z wbudowanym pływakiem do zabezpieczenia przed suchobiegiem, w celu odprowadzenia wód nadosadowych do Kanału Chrośna istniejącym rurociągiem. Założono pracę automatyczną pompy z możliwością przełączania na pracę ze sterowaniem ręcznym.

Dobrano pompę zatapialną o parametrach:

- wydajność: 3,5 m<sup>3</sup>/h,
- wysokość podnoszenia: ok. 3 m

Zakłada się montaż pełnego monitoringu pracy systemu pompowania wód popłucznych zysterowaniem pomp sterownikiem PLC z przekazaniem zdalnych komunikatów systemu ethernetowego. Przewiduje sięysterowanie układu w taki sposób aby zachować niezbędny czas na sedymentację zanieczyszczeń po procesie płukania.

**WYMAGANE POJEMNOŚCI ODSTOJNIKA WÓD POPŁUCZNYCH**

- Ilość popłuczyn z płukania jednego filtra ( $V_{pp}$ ):  $V_{pp} = 5,19 \text{ m}^3$  (**przyjęto 5,20 m<sup>3</sup>**)
- Przy założeniu opróżniania odstojnika z zsedymetowanych zawiesin raz na 6 miesięcy część osadowa ( $V_{os}$ ) projektowanego zbiornika powinna mieć objętość:  $V_{os} = 2,29 \text{ m}^3$
- Potrzebna pojemność odstojnika popłuczyn ( $V_{op}$ ) wynosi:  $V_{op} = 7,48 \text{ m}^3$

Parametry istniejącego 3-komorowego żelbetowego odstojnika wód popłucznych:

- średnica nominalna jednej komory DN 1500 mm,
- pojemność czynna 3,8 m<sup>3</sup>,
- pojemność części osadowej 2,11 m<sup>3</sup>.

Parametry projektowanej czwartej komory żelbetowej odstojnika wód popłucznych:

- średnica nominalna komory DN 2000 mm,
- liczba kręgów – 3 x 1,0 m,
- pojemność czynna 3,83 m<sup>3</sup>,
- pojemność części osadowej 1,26 m<sup>3</sup>.

Całkowita pojemność części użytkowej odstojnika będzie wynosiła 7,63 m<sup>3</sup>.

Lokalizację zbiornika oraz wytyczne wykonania zamieszczono w części rysunkowej branży sanitarnej i konstrukcyjno-budowlanej.

**Uwaga:**

Podczas wykonywania prac budowlanych, zaleca się dokonanie przeglądu istniejącego odstojnika wód popłucznych w celu oceny stanu technicznego. Decyzja o konieczności ewentualnych robót naprawczych zostanie podjęta w ramach nadzoru autorskiego. Prace te należy uwzględnić w opracowaniu przedmiaru robót i kosztorysie inwestorskim.

**20.9. Neutralizator na ścieki z chlorowni**

Ścieki z chlorowni powstaną w przypadku ewentualnej awarii pomp dawujących, instalacji dozowania lub rozlania się reagentów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te zostaną odprowadzone do szczelnej bezodpływowej studzienki z Ø600 PE o głębokości 1,5m. Ścieki w zbiorniku będą poddane neutralizacji, a następnie odwożone na pobliską oczyszczalnię ścieków.

W pomieszczeniu chloratora projektuje się posadzkę z płytek chemoodpornych, zlew z oczomyjką oraz zawór antyskażeniowy czerpakny ze złączką do węża.

**Uwaga:**

- w pomieszczeniu chloratora należy zapewnić środki do przemywania oczu substancjami neutralizującymi,
- w pomieszczeniu chloratora wysypkować posadzkę w kierunku wpustu podłogowego (spadek min. 5‰).

**20.10. Retencja wody pitnej i na cele ppoż.**

Ujęcie wody Chrośna oprócz podstawowego źródła wody na cele bytowe, stanowi także źródło wody do celów przeciwpożarowych. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 09.124.1030) Tabela 1 wymagana ilość

wody do celów przeciwpożarowych dla jednostek osadniczych dla liczby mieszkańców do 2000 wynosi **5 dm<sup>3</sup>/s (18 m<sup>3</sup>/h)**.  
Równoważny zapas wody w zbiorniku dla w/w wydajności wynosi **50 m<sup>3</sup>**.

Założono równoważny zapas wody w zbiorniku, wynoszący **100,0 m<sup>3</sup>**.

W ramach niniejszej inwestycji projektuje się jeden zbiornik retencyjny o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

### 20.11. Zbiorniki retencyjne

W ramach niniejszej inwestycji projektuje się jeden zbiornik retencyjny o pojemności 100 m<sup>3</sup>.

#### Proponowane parametry zbiornika:

- pojemność użytkowa: 100 m<sup>3</sup>
- średnica: ok. 3,895 m
- wysokość: ok. 9,6 m
- materiał: stal OCYNK, ściany i dach ocieplane

W ramach pracy stacji uzdatniania wody w zbiornikach retencyjnych projektuje się pięć stanów poziomów wody, z którymi związane będą poszczególne układy technologiczne.

Poziomy wody w trzech zbiornikach retencyjnych:

- **poziom maksymalny awaryjny:** przepelnienie zbiorników 100% (ok. 100 m<sup>3</sup>) - woda na poziomie przelewu awaryjnego,
- **poziom IV maksymalny:** napelnienie zbiorników 95% (ok. 95 m<sup>3</sup>), wyłączenie pompy głębinowej, woda na wysokości 8,69 m,
- **poziom III minimalny:** napelnienie zbiornika 85% (85 m<sup>3</sup>), włączenie pompy głębinowej, woda na wysokości 7,78 m,
- **poziom II rezerwowo p.poż.:** stały zapas wody w zbiorniku na cele p.poż., napelnienie zbiornika (15 m<sup>3</sup> + 50 m<sup>3</sup> = 65 m<sup>3</sup>), woda na wysokości 5,95 m,
- **poziom I minimalny krytyczny:** minimalny, blokada pomp zestawu hydroforowego – napelnienie zbiorników 15% (15 m<sup>3</sup>) woda na wysokości 1,37 m.

W zbiornikach retencyjnych zostaną zamontowane nowe czujniki: zabezpieczenie przed suchobiegiem poprzez sondę ELCLUWO oraz sonda radarowa umożliwiająca zdalne monitorowanie stopnia napelnienia zbiorników.

Przed włączeniem zbiornika do ciągłej eksploatacji należy przeprowadzić dezynfekcję zbiornika – wg przepisów dotyczących zasad prowadzenia dezynfekcji urządzeń wodociagowych, a także należy:

- sprawdzić poprawność podłączenia króćców przyłączeniowych zbiornika,
- dokonać oględzin wizualnych wewnętrznych powłok zbiornika,
- sprawić czystość zbiornika.

Lokalizacja zbiornika retencyjnego przedstawiona została w części rysunkowej.

### 20.12. Pompownia II<sup>o</sup> - zestaw hydroforowy

W celu zasilania sieci wodociagowej projektuje się zestaw hydroforowy. Zestaw hydroforowy zasilany będzie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego. Pompy zestawu hydroforowego pracować będą automatycznie z możliwością przełączenia na prace ze sterowaniem ręcznym. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w układzie retencyjnym projektuje się zamontowanie sondy poziomu oraz dodatkowo montaż piezoelektrycznego czujnika poziomu cieczy (na rurociągu ssawnym wody uzdatnionej).

Zgodnie z rozporządzeniem *Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. (Dz. U. nr 124 poz. 1030) §7 ust.2* "wodociąg, który służy nie tylko do celów przeciwpożarowych, powinien mieć wydajność zapewniającą łącznie wymaganą ilość wody dla potrzeb:

- 1) przeciwpożarowych;
- 2) bytowo-gospodarczych, ograniczonych do 15%;
- 3) przemysłowych.

Zgodnie z §9 ust. 2 tego rozporządzenia "sieć wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać wydajność nie mniej niż 5 dm<sup>3</sup>/s i ciśnienie w hydrancie zewnętrznym nie mniejsze niż 0,1 MPa (...)"

Wymagana wydajność dla tego zestawu to (obliczenia dla zapotrzebowania wody podczas trwania pożaru):

$$Q_{ZH} = Q_{ppoz} + 15\% Q_{byt}$$

$$Q_{ppoz} = 18 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{max h} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{ZH} = 18 \text{ m}^3/\text{h} + 15\% \times 14,4 \text{ m}^3/\text{h} = 20,16 \text{ m}^3/\text{h} - \text{przyjęto } 20 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Parametry projektowanego zestawu hydroforowego:

- $Q_{pp} = 20,16 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $Q_{sr} = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $Q_{max} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- $H_p = 5,8 \text{ bar}$  – na wyjściu,
- Moc: 4 x 1,5 kW,
- Napływ ze zbiornika:  $H_n = \text{ok. } 9 \text{ m}$ ,
- Ilość pomp w zestawie: 4,
- wykonanie materiałowe: wirnik, płaszcz, wał, kierownice: stal nierdzewna min. AISI 304.

Za zestawem hydroforowym należy zamontować istniejący zbiornik hydroforowy Ø1200 pełniący rolę buforowania wody.

Projektuje się zestaw hydroforowy zbudowany z czterech wielostopniowych pomp pionowych wirowych o wysokiej sprawności dla potrzeb socjalnych i pożarowych pracujących z wydajnością nominalną 6,0 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu wyjściowym 5,8 bar. Agregaty pompowe za pośrednictwem armatury zwrotnej i odcinającej połączone będą w układzie równoległym kolektorem ssawnym i tłocznym. Pompy zestawu hydroforowego pracować będą automatycznie z możliwością przełączenia na pracę ze sterowaniem ręcznym. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w układzie retencyjnym projektuje się zamontowanie sondy poziomu. Do ochrony agregatów pompowych przed suchobiegiem w układzie retencyjnym projektuje się dodatkowo montaż piezoelektrycznego czujnika poziomu cieczy (na rurociągu ssawnym wody uzdatnionej).

Konstrukcja nośna ustawiona będzie na wibroizolatorach eliminujących konieczność specjalnego fundamentowania zestawu. Kolektory powinny spinać poszczególne agregaty po stronie napływowej i tłocznej. Wykonane powinny być jako konstrukcja spawana z rur i kołnierzy stalowych nierdzewnych (0H18N9): ssawny **DN80**, tłoczny **DN80**. Kołnierze luźne.

Kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane ze stali kwasoodpornej, kołnierze powinny być luźne w celu umożliwienia łatwego montażu instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora, rama powinna być posadowiona na wibroizolatorach.

**Armatura:**

- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu,
- zawory zwrotne grzybkowe kołnierzowe o krótkim przemieszczeniu, wspomagane sprężyną,
- przepustnice międzykołnierzowe PN16,
- manometry kontrolne z czujnikami ciśnienia,
- membranowe zbiorniki ciśnieniowe na kolektorze tłocznym w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu, w celu tłumienia uderzeń hydraulicznych.

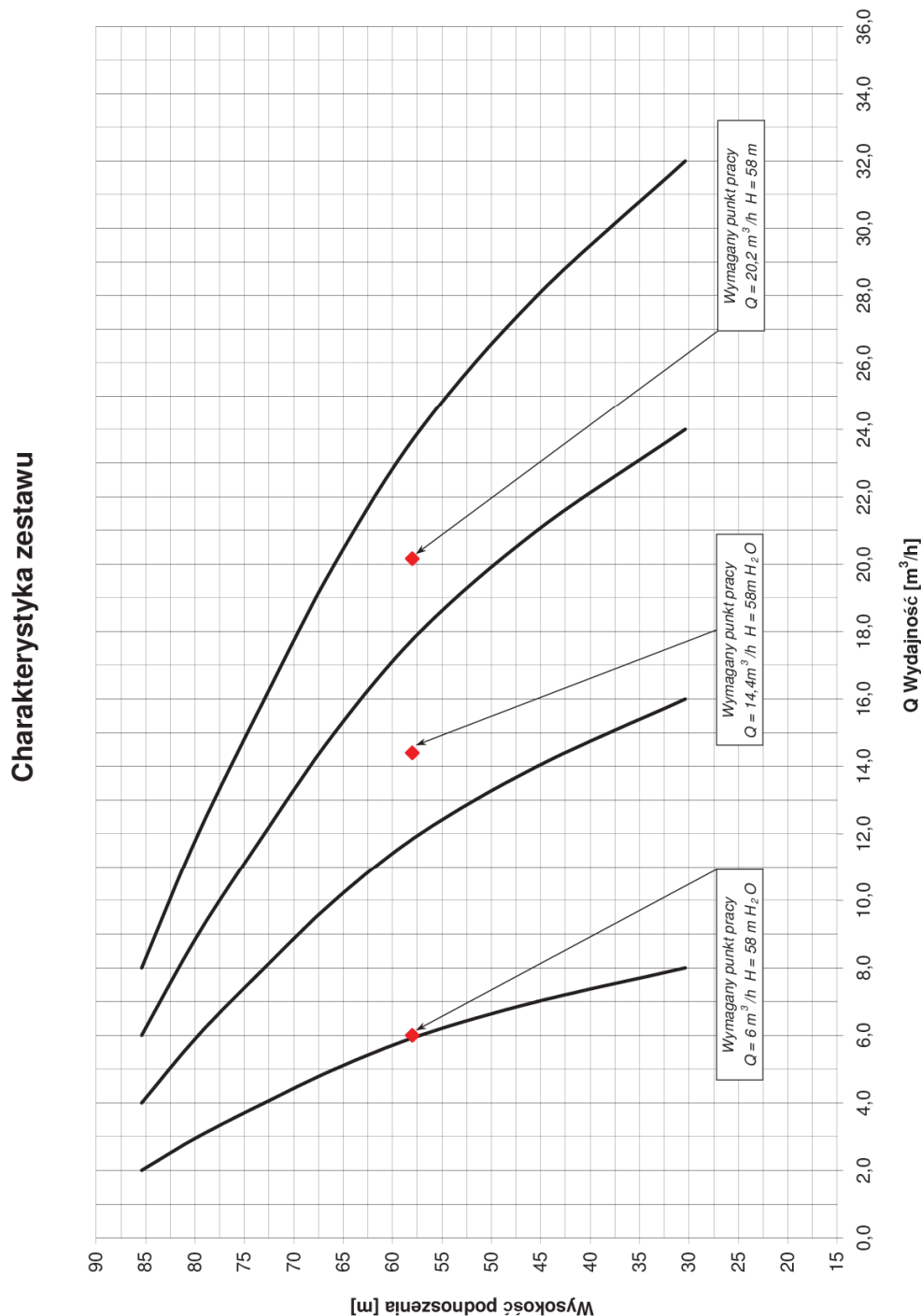
**Szafa sterownicza:**

- Wymagany sterownik PLC - swobodnie programowalny



- Wymagana wizualizacja stanów pracy na drzwiach szafy sterowniczej.

#### CHARAKTERYSTYKA ZESTAWU:



## 21. Zabezpieczenie antyskażeniowe. Armatura kontrolno pomiarowa

Założono użycie przepływomierzy niewymagających odcinków prostych przed i za urządzeniem pomiarowym.

- Opomiarowanie wody surowej (P1)

Do pomiaru ilości wody ujmowanej ze studni głębinowych na rurociągu wody surowej w budynku SUW projektuje się montaż przepływomierzy elektromagnetycznych DN 50 z wyjściem 4...20 mA.

➤ Opomiarowanie wody przefiltrowanej (P2/1 – P2/2)

Do pomiaru ilości wody po I° filtracji kierowanej do zbiorników retencyjnych projektuje się montaż przepływomierzy elektromagnetycznych DN 32 z wyjściem 4...20 mA.

Zaprojektowano układ nadążny sterowania przepływomierzy P2/1 i P2/2. Na instalacji należy zamontować przepustnice F1Z5, F2Z5 przeznaczone do współpracy z w/w przepływomierzami, w celu regulacji ilości wody.

➤ Opomiarowanie wody płucznej (P3)

Do pomiaru ilości wody kierowanej na filtry podczas procesu płukania projektuje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN 100 z wyjściem 4...20 mA.

➤ Opomiarowanie wody uzdatnionej (P4)

Do pomiaru ilości wody kierowanej do sieci projektuje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego DN 80 z wyjściem 4...20 mA.

Na rurociągu wody kierowanej do sieci gminnej projektuje się zainstalowanie zaworu zwrotnego antyskażeniowego typu EA: ZZA1 DN80.

➤ Opomiarowanie powietrza podawanego z dmuchawy na filtry (PP1)

Do pomiaru ilości powietrza kierowanego na filtry podczas procesu płukania projektuje się montaż przepływomierza termicznego DN 50 z wyjściem 4...20 mA..

➤ Opomiarowanie sprężonego powietrza (PP2)

Do pomiaru ilości sprężonego powietrza kierowanego na potrzeby aeracji projektuje się montaż przepływomierza termicznego (PP2) DN 15 z wyjściem 4...20 mA.

Układ pomiarowy powietrza kierowanego na potrzeby aeracji wg układu instalacyjnego przedstawionego poniżej:

Dane techniczne układu instalacyjnego:

- zawór odcinający kulowy DN 15 – 6 szt. + zawór iglicowy DN 15 (1 szt.),
- zawór elektromagnetyczny EZ1 (24V) (1 szt.),
- przepływomierz termiczny DN 15.

➤ Dobór układu odpowietrzającego

Projektuje się zastosowanie zaworu odpowietrzającego o parametrach:

- zakres pracy -  $\Delta p$  (MPa) 0,6 dla przepływu 9,8 Nm<sup>3</sup>/h,
  - budowa: stal CrNiMo,
  - uszczelnienie obudowy: NBR,
  - pływak: stal CrNiMo,
  - uszczelka FPM (Viton) lub metalowa,
  - profil zaczepu: stal CrNiMo,
- Ilość zaworów odpowietrzających (1 – aerator, 2 – filtr nr I, II) (3 szt.)

➤ Wskaźnik zamulenia

Do pomiaru barwy i mętności wody popłucznej, na instalacji wody popłucznej projektuje się wskaźnik zamulenia wykonany z rury PVC GLASS (WZ), montowany kołnierzowo.

## 22. Instalacje wewnętrzne

### 22.1. Rurociągi technologiczne

Założono demontaż istniejących instalacji z rur stalowych ocynkowanych i montaż nowych ze stali KO.

Główne rurociągi technologiczne w budynku stacji uzdatniania wody wykonać z rur stalowych kwasoodpornych AISI 316 lub 316L, w zakresie średnic zgodnie z wytycznymi rysunkowymi, lub rur KO odpowiednich średnic po uzgodnieniu z Inwestorem.

Do spawania elementów z takich samych gatunków stali nierdzewnych stosować materiały dodatkowe o składzie chemicznym materiału rodzimego.

Miejsca montażu podpór należy przyjąć:

- w miejscach montażu armatury (przepustnic, zasuw, itp.),
- w miejscach zmiany kierunków trasy, w miejscach montażu trójników,
- na długich odcinkach prostych.

#### 22.1.1. Oznakowanie instalacji

Oznakowanie kierunków przepływu w rurociągach technologicznych wykonać taśmami w następujących kolorach:

- zielony: woda surowa,
- niebieski: woda uzdatniona,
- brązowy: woda płuczna i stabilizacyjna,
- żółty: powietrze,
- fioletowy: podchloryn sodu.

Rurociągi technologiczne należy podeprzeć konstrukcjami wsporczymi wykonywanymi indywidualnie w nawiązaniu do sytuacji.

Przejścia rurociągów PVC/KO, PE/KO wykonać za pomocą łączników rurowo – kołnierzowych.

Zaprojektowano rurociągi technologiczne ze stali nierdzewnej o średnicach:

- rur. wody surowej – DN 50
- rur. wody napowietrzonej – DN 50, DN 32
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do zbiorników retencyjnych – DN 32, DN 50
- rur. wody płucznej – DN 100
- rur. wody popłucznej – DN 100
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do zestawu hydroforowego – DN 80
- rur. wody uzdatnionej kierowanej do sieci – DN 80
- rur. powietrza z dmuchawy – DN 50
- rur. sprężonego powietrza – DN 15

Szczegółowe wytyczne instalacyjne przedstawiono w części rysunkowej projektu branży sanitarnej.

### 22.2. Armatura z demontażu

Zdemontowane zawory zostaną wykorzystane do zabudowy zestawu hydroforowego oraz układów pomiarowych na SUW.

### 22.3. Instalacje wod. – kan.

#### ➤ Instalacja ścieków sanitarnych

W związku z remontem pomieszczeń budynku SUW – projektowane urządzenia sanitarne należy podłączyć do istniejącego pionu kanalizacyjnego i dalej do istniejącego zbiornika bezodpływowego zlokalizowanego.

➤ Instalacja zimnej i ciepłej wody użytkowej

Zaprojektowano instalację zimnej i ciepłej wody użytkowej w pomieszczeniu WC i chloratora. Do podgrzewania wody projektuje się podgrzewacze do wody z osprzętem rurowym i armaturą, z których będą zasilane 2 baterie umywalkowa, w tym: przepływowy, elektryczny, jednostanowiskowy podgrzewacz wody użytkowej  $V=10\text{ m}^3$  (2 szt.).

W hali filtrów na odejściu wody do instalacji wewnętrznej SUW należy zamontować wodomierz skrzydełkowy JS do wody zimnej DN20 z zaworami kulowymi przed i za wodomierzem oraz zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA.

Przy umywalce w pomieszczeniu nieposiadającym wykończenia nienasiąkliwego, należy wykonać fartuchy przy tych urządzeniach z materiałów nienasiąkliwych i łatwych do utrzymania czystości. Ściany przy umywalce powinny mieć powierzchnie zmywalne i odporne na działanie wilgoci.

W hali filtrów i pomieszczeniu chloratora projektuje się zawór ze złączką do węża i zaworem antyskażeniowym.

Przewody wodociągowe należy zaizolować za pomocą gotowych otulin z pianki poliuretanowej – grubości 2,0 cm.

➤ Odwodnienie posadzki w hali filtrów

Projektuje się odwodnienie posadzki poprzez wypaskowanie jej w kierunku proj. odwodnienia liniowego. Klasa obciążenia B125.

Proj. odwodnienie należy włączyć do istniejącej instalacji odprowadzającej wody popłuczne przy użyciu rur PVC d110.

➤ Próby szczelności instalacji wodnej

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności wodą o ciśnieniu 10 atm.

Rurociągi przed oddaniem ich do eksploatacji należy dokładnie przepłukać wodą oraz dokonać próby szczelności. Przy badaniu szczelności instalacji wodociągowej, przewody należy napęczyć wodą, podnieść ciśnienie od 10 atm. i utrzymać to ciśnienie przez 20 minut. Próba nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowej i połączeniach. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napęniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C.

## 23. Instalacje zewnętrzne

Projektuje się:

- wykonanie zewnętrznej instalacji wody uzdatnionej od budynku SUW do zbiornika retencyjnego - rurociąg o dł. ok. 15,0 m, średnicy d63 PE100 SDR17 PN10,
- wykonanie zewnętrznej instalacji wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do budynku SUW (do zestawu hydroforowego) - rurociąg o dł. ok. 15,0 m, średnicy d90 PE100 SDR17 PN10,
- wykonanie instalacji odprowadzającej ścieki z pomieszczenia chlorowni, średnicy 160 PVC, rurociąg o długości 5 m,
- wykonanie instalacji odprowadzającej wody popłuczne z odстойnika wód popłucznych do studni rozprężnej, rurociąg o długości 4,1 m, średnicy Ø 50 PE100 PN10,
- ~~wykonanie zewnętrznej instalacji wody z budynku stacji do miejsca lokalizacji projektowanej studni wg odrębnego opracowania (w celu podłączenia projektowanej w późniejszym etapie studni nr 2); rurociąg o dł. 38 m, średnicy Ø 100 PE100 SDR17 PN10;~~

Rurociągi ciśnieniowe zewnętrznej instalacji wody wykonać z rur PE100 SDR17 PE10 zgrzewanych doczołowo lub elektrooporowo w zakresie średnic zgodnie z wytycznymi rysunkowymi.

Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić stan techniczny istniejących zewnętrznych rurociągów wodociagowych i kanalizacyjnych. W przypadku złego stanu technicznego należy udrożnić lub wymienić istniejące instalacje.

Uwaga: Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy dokonać przeglądu istniejących zewnętrznych instalacji technologicznych, a w razie złego stanu dokonać wymiany rurociągów na nowe.

## 24. Wentylacja i klimatyzacja

### ➤ Hala technologiczna SUW

- Kubatura pomieszczenia:  $V_{SUW} = 154,35 \text{ m}^3$

#### Wentylacja grawitacyjna nawiewna

Zaprojektowano nawiew do hali filtrów za pomocą ściennych nawiewników żaluzjowych, przez które powietrze będzie napływać do pomieszczenia na zasadzie różnicy ciśnień, w zakresie 1,5 wymian na godzinę.

- krotność wymian / godzinę:  $n=1,5$
- Przepływ powietrza nawiewanego:  $Q = 231,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wymagany przepływ jednego nawiewnika:  $77 \text{ m}^3/\text{h}$  - dobrano 3 nawiewniki o wymiarach 250 x 70 mm

#### Wentylacja mechaniczna wywiewna

W hali technologicznej zaprojektowano grawitacyjną wentylację wywiewną za pomocą wywiewników dachowych, w zakresie 1,5 wymian na godzinę. Wywiewniki należy zamontować w miejscu istniejących otworów.

Istniejący wentylator stanowiskowy (nad obecnym chloratorem) w pomieszczeniu hali technologicznej należy zdemontować, a otwór zaślepić.

#### Czerpnia powietrza

Projektuje się czerpnię powietrza zamontowaną w ścianie hali filtrów, o wymiarach 0,3 x 0,3 m.

Czerpnię wyposażać w kanał, przepustnicę z żaluzją oraz siłownik ze sprężyną powrotną, współpracujący z dmuchawą. Żaluzje należyysterować w zależności od pracy dmuchawy, gdy dmuchawa nie będzie pracowała, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia dmuchawy - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

Parametry siłownika ze sprężyną powrotną:

- do przepustnic o powierzchni od ok.  $0,3 \text{ m}^2$ ,
- moment obrotowy 2Nm,
- pobór mocy: w ruchu 6,5W / 6,5VA, w spoczynku 2,5W / 4VA,
- napięcie znamionowe 24 V AC/DC,
- sterowanie ON/OFF.

### ➤ Wentylacja pomieszczenia chloratora

- Kubatura pomieszczenia  $V = 6,0 \text{ m}^3$ .
- Ilość wymian powietrza: 5 wym./godz.

Założono nawiew przez nawiewnik żaluzjowy w drzwiach, a wywiew poprzez wentylator kanałowy i grawitacyjnie kominem wentylacyjnym. Wentylator należy umocować na rurze PVC 110 (zakończonej na wysokości ok. 20 cm nad posadzką). Rurę wyprowadzić ponad dach budynku i zakończyć rurą wywiewną z PVC 110/160. Dobrano wentylator kanałowy o wydajności  $Q = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Włączenie wentylatora zsynchronizować z otwieraniem drzwi do pomieszczenia chlorowni.

### ➤ WC ogólne

Projektuje się nawiew powietrza przez kratki wentylacyjne w drzwiach a wywiew istn. kanałem grawitacyjnym w WC ogólnym. W WC na kanale należy zamontować wentylator łazienkowy, załączany wyłącznikiem z opóźnieniem czasowym. Dobrano wentylator łazienkowy z tworzywa sztucznego o wydajności min.  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  z opóźnieniem czasowym regulowanym w zakresie od 5 do 30 minut, zasilanie urządzenia 230V.

### **24.1. Ogrzewanie. Osuszanie powietrza**

Projektuje się demontaż ogrzewania piecowego. W hali filtrów zaprojektowano grzejnik elektryczny o mocy 1000 W, a w pomieszczeniu WC grzejnik elektryczny o mocy 500 W.

W celu usuwania nadmiaru wilgoci i wydzielania na urządzeniach i armaturze wody, która mogłaby przyczynić się do przyspieszania procesu korozji urządzeń, w pomieszczeniu hali filtrów projektuje się zastosowanie osuszacza kondensacyjnego ze zbiornikiem na skropliny, o przepływie 200 m<sup>3</sup>/h.

Odprowadzenie wody z osuszacza należy wykonać za pomocą przewodu elastycznego fi 32 do najbliższej kratki ściekowej lub odwodnienia liniowego.

## **25. Awaryjne zasilanie elektryczne**

W ramach niniejszej inwestycji, na terenie stacji projektuje się stacjonarny agregat prądotwórczy z SZR, czyli Systemem Załączania Rezerwy. Agregat zostanie przystosowany do nadrzędnej kontroli przez zintegrowany sterownik odpowiedzialny zarówno za uruchomienie jednostki oraz za przełączanie zasilania obiektu.

Zasilanie awaryjne obiektu SUW projektuje się z agregatu prądotwórczego.

Agregat wykonany w obudowie wyciszonej, odpornej na warunki atmosferyczne.

### Dobór agregatu wg branży elektrycznej i AKPiA.

Lokalizacja agregatu prądotwórczego – wg części rysunkowej projektu budowlanego.

Podczas dostawy agregatu należy załączyć:

- certyfikat pochodzenia CE (wymagane jest aby główne elementy zespołu prądotwórczego: silnik i prądnica, były wyprodukowane na terenie EU),
- specyfikacji technicznej w języku polskim,
- instrukcji obsługi w języku polskim,
- deklaracji zgodności.

### **Wytyczne posadowienia:**

Fundament posadowić na gruntach niespoistych, na warstwie 20 cm podsypki z wilgotnego piasku, silnie ubitego przed ułożeniem mieszanki betonowej fundamentu. Po rozdeskowaniu fundamentu należy przestrzeń pomiędzy bocznymi ścianami fundamentu, a gruntem wypełnić podsypkowym materiałem tłumiącym lub płytami ze styropianu o gr. 100 mm.

## **26. Dezynfekcja instalacji**

Przed przystąpieniem do użytkowania instalację wewnętrzną i zewnętrzną SUW należy poddać dezynfekcji przy użyciu 3% roztworu podchlorynu sodu i przetrzymaniu 24 h. Instalacja nadaje się do eksploatacji jeżeli wyniki badań pobranej do badań próbki wykażą zdolność do spożycia.

## **27. Próby szczelności**

Przed przystąpieniem do próby usunąć z rurociągu wszystkie elementy (obce przedmioty). Próby szczelności wykonać wg:

- PN-EN 1610:2015-10,
- PN-EN 805:2002,
- PN-B-10725:1997.
- wytycznych producenta rur.

Podczas próby szczelności zewnętrznych instalacji wszystkie złącza powinny być odkryte.

## 28. Roboty ziemne

Do robót ziemnych przystąpić po geodezyjnym wytyczeniu tras przewodów, zabiciu „świadków”.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać norm:

PN-B-06050:1999/Ap1:2012

PN-B-10736:1999

PN-EN 805:2002

PN-EN 1610:2015-10, oraz obowiązujących warunków technicznych i bhp.

**Roboty ziemne prowadzić ręcznie i mechanicznie w wykopach wąskoprzestrzennych z umocnieniem ścian wykopu. W zależności od warunków, wykop umocnić obudową szalunkową typową (prefabrykaty) posiadającą odpowiednie certyfikaty i deklaracje zgodności z Polskimi Normami BHP.**

W miejscu występowania istniejącego uzbrojenia roboty prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Urobek z wykopów składować na odkład. W przypadku natrafienia na niezinventaryzowane uzbrojenie należy natychmiast powiadomić użytkownika uzbrojenia i wspólnie z nadzorem inwestorskim ustalić dalszy tok postępowania.

**Prace ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami zachowując zasady BHP.**

Przyjęto zabezpieczenie wykopów przy pomocy szczelnych obudów szalunkowych.

Po zakończeniu prac instalacyjnych na danym odcinku należy zasypywać wykop z jednoczesnym usuwaniem ewentualnego szalowania.

Należy prowadzić stały monitoring prowadzonych prac ziemnych zwracając szczególną uwagę na zachowanie stateczności ścian głębokich wykopów.

Lokalne podsiąki wody gruntowej usuwać przy pomocy pompy bezpośrednio z wykopu. Ewentualne odwodnienia miejscowe (odpompowanie wody z wykopu) wykonać przy użyciu igłofiltrów.

Zakres ewentualnego odwodnienia lokalnego ogranicza się do obiektów o charakterze liniowym, zatem okres ich wykonania będzie krótkotrwały.

### UWAGA:

Użyte rury, kształtki, armatura nie mogą pogarszać jakości wody poprzez zmianę jej smaku czy nasycanie szkodliwymi związkami. Poświadczą to atest Państwowego Zakładu Higieny, dopuszczający produkty do kontaktu z wodą. Muszą go mieć również wszystkie materiały pomocnicze.

### 28.1. Zabezpieczenia antykorozyjne

Projektowane rury i studnie PVC nie wymagają żadnego poza fabrycznym zabezpieczenia antykorozyjnego. Producent zaleca zabezpieczenie (spoinowanie) ewentualnych styków elementów prefabrykowanych betonowych dla podniesienia trwałości obiektu. Zabezpieczenia wykonać w oparciu o zabezpieczenia wodoszczelne.

### 28.2. Posadowienie rurociągów i obiektów

Rury należy posadowić na podsypce piaskowej równomiernie zagęszczonej, grubości 20 cm. Na odcinkach, gdzie w podłożu występują grunty piaszczyste, pozbawione kamieni przewody należy układać bezpośrednio na gruncie rodzimym, przy zachowaniu zasad wymienionych poniżej:

- niezależnie od sposobu wykonywania wykopu część przydenną należy dokopać ręcznie,
- bezpośrednie podłoże uformować na kąt 90°, tak aby do gruntu przylegało około ¼ obwodu rury,
- ułożone przewody należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku jw. zagęszczonego. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić  $I = 88\%$  co odpowiada 85% zmodyfikowanej próby Proctora. Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Zagęszczenie do około 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora uzyskuje się po jednym przejeździe po warstwie grubości 0,20 m wibratorem płytowym (50-100 kg) o rozdzielnej płycie wibracyjnej do jednoczesnego zagęszczania po obu stronach przewodu lub po jednym przejeździe po warstwie grubości 0,15 m wibratorem płytowym (50-100 kg). Nad przewodem zalecana jest minimalna warstwa ochronna o grubości 0,25 m, zanim wibrator wykorzystany zostanie do zagęszczenia nad przewodem lub po jednokrotnym, ścisłym ubijaniu nogami warstwy grubości 0,10m.

W przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nasypowych o dużej zawartości kamieni, przewody układać na zagęszczonej w sposób określony powyżej podsypce wyrównawczej z piasku grubości 10 cm.



Obiekty naziemne płytko posadowione wykonać na zagęszczonej podsypce piaskowej wykonanej na stropie piasków. Wszystkie fundamenty i konstrukcje żelbetowe posadowione poniżej zwierciadła wód gruntowych wyposażać w izolację przeciwwodną pionową i poziomą, obiekty posadowione płytko wyposażać w izolację przeciwwilgociową.

### **28.3. Roboty montażowe**

W trakcie robót montażowych należy przestrzegać ustaleń obowiązujących „Warunków technicznych wykonania robót budowlano-montażowych część II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, WTWiOSW z 2001 r. oraz WTWiOSK z 2003 r. Ułożenia przewodów powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1610:2015-10 i PN-B-10725:1999 oraz „Warunkom Technicznym Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych”, Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994r. W czasie prowadzenia robót ściśle przestrzegać uwagi i wytyczne Inwestora.

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać dodatkowo instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” z 2003 roku wydanych przez COBRTI – INSTAL.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturze otoczenia +5 °C - +30 °C

Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu podłoża, wykonaniu podsypki piaszczystych.

Przed opuszczeniem rur i urządzeń do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń). W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury i urządzenia przylegały na całej długości i całą powierzchnią do podłoża.

### **28.1. Próby szczelności**

Patrz punkt 27.

### **28.2. Zasypywanie wykopów**

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia rurociągi zasypywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej rury w sposób ręczny (w przypadku wystąpienia w podłożu gruntów nasypowych o dużej zawartości gruzu, kamieni czy gliny, przewody zasypywać wyłącznie piaskiem) i dalej zasypywać warstwami grubości 20 ÷ 30 cm, zagęszczając mechanicznie aż do uzyskania max. zagęszczenia. Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia 0,96.

Do zasypywania przewodów nie należy stosować odpadów typu asfalt, drewno, złom, butelki oraz zbyt dużych kamieni mogących ścisnąć rurę. Należy unikać zasypywania gruntem powodując powstanie niewypełnionych przestrzeni i dziur.

Należy zapobiec wymieszaniu gruntu i zasypkę prowadzić tak, aby zdjęta warstwa humusu podczas prowadzenia robót stanowiła przykrycie całości wykopu.

Po zakończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

### **28.3. Oznakowanie**

Stosować oznakowanie uzbrojenia przewodów wodociągowych wg PN-86/B-09700 (tabliczki z tworzywa sztucznego, w zależności od warunków terenowych, na słupkach stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie, na ogrodzeniach, budynkach).

## **29. Chodniki i drogi**

Na terenie SUW projektuje się drogę wewnętrzną oraz wykonanie wokół budynku opaski o szerokości 50cm z kostki betonowej grub. 8 cm. Prace wykonać zgodnie z branżą drogową.

## **30. Ogrodzenie**

Projektuje się nowe ogrodzenie w systemie panelowym wraz z furtką i bramą wjazdową, rozwieraną. Wytyczne wg branży konstrukcyjno-budowlanej.

Ogrodzenie należy wykonać wzdłuż granic terenu przeznaczonego pod zabudowę, tj. wydzielonej części działki o nr ew. 75/6.

### 31. Prowadzenie procesu uzdatniania wody w zakresie badań fizyko-chemicznych

Prowadzenie kontroli w zakresie jakości wody należy prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2297).

### 32. Sposób postępowania oraz warunki korzystania z urządzeń w przypadku eksploatacji, zakończenia eksploatacji bądź awarii

Eksploatacja urządzeń gospodarki wodnej powinna być prowadzona zgodnie z instrukcjami obsługi. Osoby nadzorujące eksploatację powinny przejść odpowiednie przeszkolenie. Objawy nadmiernego zużycia poszczególnych zespołów i elementów ujęcia wody oraz stacji uzdatniania wody powinny być w miarę możliwości usuwane z uwagi na konieczność zabezpieczenia przed dalszym zużyciem mogącym spowodować stany awaryjne.

W przypadku awarii należy bezzwłocznie urządzenie wyłączyć z pracy w takim zakresie, aby nie dopuścić do dalszych uszkodzeń. Na podstawie dokonanego przeglądu należy ustalić przyczyny awarii i podjąć decyzję w sprawie jej usunięcia.

### 33. Uwagi końcowe

- I. Budynek SUW wyposażać w apteczkę pierwszej pomocy.
- II. Wymagania ogólne:
  - wszystkie opisy na urządzeniu należy wykonać w języku polskim,
  - wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik i przetwornicę powinny być w języku polskim,
  - urządzenia powinny posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która w zależności od specyfiki urządzenia, powinna zawierać:
    - instrukcję montażu i eksploatacji, w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
    - instrukcję obsługi sterownika,
    - schematy elektryczne szafy sterowniczej,
    - rysunek złożeniowy,
    - rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
    - kartę identyfikacyjną zestawu oraz dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego, urządzenie powinno przejść próby szczelności i ciśnieniową na stanowisku badawczym (dla ZH),
    - kartę gwarancyjną,
    - rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
    - deklarację zgodności.
- III. Wyroby, materiały i preparaty używane do uzdatniania i dystrybucji wody, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294), muszą posiadać aktualne atesty higieniczne jednostki uprawnionej do wydawania takich atestów.
- IV. Podczas montażu i eksploatacji urządzeń należy postępować zgodnie z DTR producenta.
- V. Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano – montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- VI. Szczegółowe parametry w zakresie uzdatniania i płukania filtra, oraz parametry pracy należy określić podczas prowadzenia prac rozruchowych oraz wstępnej eksploatacji SUW.
- VII. Wszystkie użyte materiały, wyroby i produkty, które będą miały kontakt z wodą pitną muszą mieć atest higieniczny.
- VIII. Przed przystąpieniem do robót należy bezzwzględnie wykonać inwentaryzację stanu istniejącego.
- IX. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami BHP, w tym:
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (dz. U. 2003 nr 47 poz. 401),

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej (Dz. U. 1993, nr 96 poz. 437),
- Normy: PN - B - 10725:1997; PN - EN 1610:2002 oraz PN-N-01256-03:1993.

#### **IV. STEROWANIE URZĄDZEŃ SUW - WYTYCZNE AKPIA**

##### Praca agregatu sprężarki M2/1 i M2/2

Zaprojektowano naprzemienną pracę sprężarek, które będą posiadały własne sterowne. Powietrze ze sprężarki podawane będzie do aeratora poprzez reduktor ciśnienia układ pomiarowy do aeratora AR1.

##### Filtracja wody

Ustawienie przepustnic i zaworów podczas normalnej pracy stacji:

dla filtra  $F_{Fe1}$ :

- otwarta: F1Z1, F1Z5
- zamknięta: F1Z2, F1Z3, F1Z4, F1Z6

dla filtra  $F_{Fe2}$ :

- otwarta: F2Z1, F2Z5
- zamknięta: F2Z2, F2Z3, F2Z4, F2Z6

Na instalacji wody uzdatnionej zaprojektowano zawory F1Z5 i F2Z5 przeznaczone doysterowania napędem elektrycznym, do współpracy z przepływomierzem P2/1 i P2/2.

##### Płukanie filtrów

Płukanie filtrów wykonać wodą uzdatnioną ujmowaną z projektowanego zbiornika retencyjnego pompą płuczną M4. Dla realizowania procesu płukania przyjęto rodzaj sterowania w funkcji czasu i przepływu z M4. Na etapie projektu dobrano płukanie w etapach:

- wzruszenie złoża powietrzem w przeciwnym kierunku (3min)
- płukanie wodą w przeciwnym kierunku (5min)
- zrzut pierwszego filtratu (3min)

Ostatecznego wyboru ustawień cykli pracy filtrów należy dokonać podczas prowadzenia rozruchu technologicznego SUW.

Przed przystąpieniem do płukania filtra należy wyłączyć go z normalnej pracy (zamknięcie F1Z1 i F1Z2 dla filtra  $F_{Fe1}$  i analogicznie dla drugiego filtra). Zakłada się, że podczas płukania jednego z filtrów drugi będzie pracować.

Płukanie filtra  $F_{Fe1}$ :

##### A. obniżenie lustra wody (1min)

- zamknięcie: F1Z1 i F1Z5
- otwarcie: F1Z3, F1Z4

##### B. wzruszenie złoża powietrzem

- zamknięcie: F1Z3
- otwarcie: F1Z6
- włączenie dmuchawy M4 (praca dmuchawy  $t=3$  min)
- wyłączenie dmuchawy M3
- zamknięcie F1Z6

- C. płukanie wodą
  - otwarcie: F1Z2
  - włączenie pompy M4 (praca pompy t=5min)
  - wyłączenie pompy M4
  - zamknięcie F1Z2
- D. zrzut pierwszego filtratu (t=5min)
  - otwarcie: F1Z1 i F1Z3
  - zamknięcie: F1Z3
- E. powrót do normalnej pracy filtra - filtracja
  - otwarcie: F1Z5

Powrót do normalnej pracy pompy M1.

Płukanie filtra F<sub>Fe2</sub> wykonać analogicznie.

Płukanie filtra odbywać się będzie w godzinach najmniejszego rozbioru, tj. w godzinach nocnych.

Czas pomiędzy płukankami filtrów powinien wynosić min. 12 godz. Na etapie projektowym przyjęto płukanie każdego z filtrów co 6 dni. Ostateczny czas ustalić podczas prowadzenia rozruchu stacji.

#### Istniejący hydrofor (zbiornik buforowy) HR

Zbiornik buforowy należyysterować ze sterownika PLC.

#### Wentylacja i klimatyzacja

Wentylator M7 będzie pracował w układzie automatycznym i ręcznym (załączanie ręcznie przez obsługę techniczną stacji). Należy goysterować na pracę w układzie 10 min pracy i 50 min przerwy. Ostateczny czas pracy ustalić podczas rozruch stacji.

Należy zachować możliwość dowolnegoysterowania pracą wentylatora ze sterownika.

#### Czerpnia żaluzjowa w hali filtrów

Żaluzje należyysterować w zależności od pracy dmuchawy M3, gdy dmuchawa nie będzie pracowała, żaluzje będą zamknięte. Natomiast z chwilą załączenia dmuchawy - żaluzje zostaną automatycznie uruchomione za pomocą siłownika ze sprężyną powrotną.

**UWAGA:** Należy zachować możliwość ręcznego włączenia i wyłączenia wszystkich urządzeń SUW z poziomu pracy ręcznej obsługi.

## **V. WARUNKI OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ**

### **1. Charakterystyka pożarowa obiektu**

Przeznaczenie/klasyfikacja: stacja uzdatniania wody/ PM

Powierzchnia: 62 m<sup>2</sup>

Wysokość/grupa wysokości: 5,0 m/ niski N

Ilość kondygnacji podziemnych/nadziemnych: 0/1

Klasa odporności pożarowej: E

Ilość stref pożarowych: 1

Wielkość dopuszczalna strefy pożarowej/ istniejąca strefa: 20 000 m<sup>2</sup>/ 62 m<sup>2</sup>

Gęstość obciążenia ogniowego: do 500 MJ/m<sup>2</sup>

Ocena zagrożenia wybuchem: nie dotyczy

Urządzenia przeciwpożarowe/sztuk: gaśnica typ A, B, C/ 1szt.

Oświetlenie ewakuacyjne: nie dotyczy

Instalacje użytkowe: kanalizacyjna wód popłucznych, wodociągowa, elektryczna, wentylacyjna, teletechniczna, instalacja technologiczna uzdatniania wody

Przeciwpożarowe/ główny wyłącznik prądu: projektuje się montaż głównego wyłącznika prądu

Droga pożarowa: na północ od budynku SUW.

### **2. Charakterystyka budowlana**

Ściany zewnętrzne – murowane gr. 40 cm, pokryte tynkiem cienkowarstwowym,

Dach – płaski.

Zakres użytkowania obiektu oraz ilość osób przebywających w poszczególnych pomieszczeniach są czynnikami decydującymi o kwalifikacji budynków przeznaczonych na pobyt ludzi. Do poszczególnych kategorii zagrożenia ludzi zaliczamy:

Budynek stacji uzdatniania wody – strefa PM, o gęstości obciążenia ogniowego do 500 MJ/m<sup>2</sup>, o powierzchni zabudowy 62 m<sup>2</sup>.

### **3. Lokalizacja obiektu**

Budynek SUW zlokalizowany jest na terenie działki nr 75/6, gmina Solec Kujawski, powiat bydgoski, województwo kujawsko – pomorskie.

Najbliżej oddalony sąsiedni budynek znajduje się w kierunku zachodnim i południowym w odległości ok. 90 m od budynku SUW.

### **4. Przeznaczenie obiektu**

Stacja uzdatniania wody z ujęcia głębinowego na cele socjalno-bytowe oraz pompownia wody na cele p.poż.

### **5. Materiały niebezpieczne pod względem pożarowym**

W budynku nie projektuje się magazynowania materiałów pożarowo niebezpiecznych.

### **6. Elementy wykończenia wnętrz**

Nie projektuje się do wykończenia wnętrz zastosowania materiałów i wyrobów łatwo zapalnych i produktów rozkładu termicznego, które są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, nie projektuje się zastosowania materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych. Okładziny sufitów na drogach ewakuacji wykonane zostaną z materiałów niepalnych lub niezapalnych, nie kapiących i nie odpadających pod wpływem ognia.

### **7. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru**

W celu ochrony przeciwpożarowej na terenie SUW istnieje hydrant naziemny zlokalizowany w odległości nie większej niż 75 m i nie mniejszej niż 5 m od budynku SUW.

## 8. Przeciwpowódźnik prądu

Przeciwpowódźnik prądu projektuje się zlokalizować w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej.

## 9. Pompownia przeciwpowódźnikowa

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpowódźnego zaopatrzenia w wodę oraz dróg powódźnych (Dz. U. nr 124 poz. 1030) §11 ust. 2 *przy zapotrzebowaniu na wodę do celów przeciwpowódźnych przekraczającym 20 dm<sup>3</sup>/s 1) pompy należy zasilić z dwóch odrębnych źródeł energii, podstawowego i rezerwowego (...) oraz 2) w przypadku pracy pomp w systemie ciągłego podawania wody, w pompowni należy zapewnić co najmniej dwie pompy, w tym jedną rezerwową (...).* Zapotrzebowanie na wodę do celów przeciwpowódźnych dla miejscowości Chrośna nie przekracza 20 dm<sup>3</sup>/s.

## **VI. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ**

### **INFORMACJA BIOZ**

*/ wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu BIOZ - Dz. U. Nr 120, poz. 1126 /*

**OBIEKT :** STACJA UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI CHROŚNA  
„ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W M. CHROŚNA”

**LOKALIZACJA :**  
DZIAŁKA NR 75/6 [OBR. 0001 CHROŚNA]

**INWESTOR:** ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. Z O.O. W SOLCU KUJAWSKIM  
UL. TARGOWA 3, 86-050 SOLEC KUJAWSKI

**JEDNOSTKA** BIURO INŻYNIERII ŚRODOWISKA S.C.

**AUTORSKA:** EWA PIANOWSKA I MAREK PIANOWSKI  
UL. STAROSZKOLNA 16/28, 85-209 BYDGOSZCZ

**AUTORZY OPRACOWANIA:**

MGR. INŻ. MAREK PIANOWSKI

.....



W budownictwie występuje szereg prac określonych w przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i instalacji, jako szczególnie niebezpieczne.

Pracodawca jest zobowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na realizowanej przez niego budowie. Pracodawca powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić: bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób, odpowiednie środki zabezpieczające, szczegółowy instruktaż pracowników je wykonujących.

Do szczególnie niebezpiecznych należą roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części. Przed rozpoczęciem tych robót pracodawca, u którego mają one być prowadzone i osoba kierująca robotami powinni ustalić w podpisanym protokole szczegółowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, z podziałem obowiązków w tym zakresie.

Zgodnie z art.21a ust.1 oraz ust.2: pkt. 1-10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane” z późniejszymi zmianami wymagane jest opracowanie „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

➤ **Obowiązki pracownika w zakresie BHP**

Podstawowe obowiązki pracownika w tym zakresie określa Kodeks Pracy (Art. 211), należą do nich:

- Znajomość przepisów i zasad BHP, branie udziału w szkoleniach, instruktażach z tego zakresu oraz poddawanie się wymagającym egzaminom sprawdzającym,
- Wykonywanie pracy w sposób zgodny z przepisami i zasadami BHP oraz stosowanie się do wydanych w tym zakresie poleceń przełożonych,
- Dbanie o należyty stan maszyn, urządzeń, narzędzi, sprzętu oraz porządek i ład w miejscu pracy,
- Stosowanie środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego zgodnie z ich przeznaczeniem,
- Poddawanie się wstępnym, okresowym, kontrolnym oraz innym zaleconym badaniom lekarskim,
- Niezwłoczne zawiadomienie przełożonego (a także inne osoby) o zauważonym w zakładzie pracy wypadku, albo zagrożeniu życia lub zdrowia ludzkiego,
- Współdziałanie z pracodawcą i przełożonym w wypełnianiu obowiązków, dotyczących BHP.

➤ **Środki ochrony indywidualnej**

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej tj. kaski, okulary ochronne, szelki i liny bezpieczeństwa posiadające certyfikaty oraz znak bezpieczeństwa. Odzież i obuwie pracowników musi spełniać wymogi Polskich norm w tym względzie.

➤ **Bezpieczne wykonawstwo robót:**

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II,
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- warunkami technicznymi „Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wyd. Polska Korporacja Techniki SGGiK,
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93),
- PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
- PN-EN-1717:2003 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów.

Przed przystąpieniem pracowników do robót należy przeprowadzić szkolenie dotyczące zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru ze strony wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony inwestora.

Przestrzegać wytycznych producenta rur w zakresie transportu, składowania, montażu, a także przy dostawie sprawdzić obecność „zaślepek” gwarantujących czystość rur wewnątrz.

W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W pracy używać narzędzi właściwych dla wykonywanych robót. Miejsca montażu urządzeń i instalacji doświetlić przenośnymi lampami.

#### ➤ **Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach**

Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadku należy do pracodawcy, w związku z tym pracodawca powinien:

- Posiadać odpowiednio wyposażoną apteczkę pierwszej pomocy (zawartość apteczki powinna być konsultowana z lekarzem),
- Zapewnić poszkodowanemu odpowiedni transport do lekarza lub sprowadzić lekarza do poszkodowanego,
- Zaznajomić pracowników z telefonami alarmowymi (pogotowie ratunkowe, ośrodek zdrowia).

Do udzielania pierwszej pomocy obowiązany jest każdy pracownik, który w ramach szkolenia BHP zapoznany został z zasadami udzielania pomocy przedlekarskiej (szkolenie wstępne, szkolenie okresowe).

#### ➤ **Ogólne zasady udzielania pierwszej pomocy**

Postępowanie osoby (bądź osób) ratującej powinno polegać na:

- Ocenie zdarzenia, podjęciu działania,
- Jak najszybszym usunięciu czynnika działającego na poszkodowanego,
- Ocenie zaistniałego zagrożenia dla życia poszkodowanego (sprawdzenie tętna, ustalenie rodzaju urazu, sprawdzenie oddechu itd.)
- Zabezpieczeniu poszkodowanego przed możliwością dodatkowego urazu lub innego zagrożenia,
- wezwaniu pomocy lekarskiej.

Poniżej przedstawione są podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy w niektórych stanach zagrożenia zdrowia lub życia, spowodowanych przede wszystkim wypadkami przy pracy.

#### Zranienia

Rozróżniamy rany cięte, klute, szarpane i rąbane.

Pierwszą czynnością przy zranieniu jest:

- Natychmiastowe zatrzymanie krwotoku,
- Usunięcie z rany ciał obcych (tylko widocznych i których usunięcie nie sprawi trudności),
- Zabezpieczenie rany przed zakażeniem, (przy czym ran głębokich nie należy przemywać żadnymi płynami antyseptycznymi, ani wycierać – należy je pokryć jałowym opatrunkiem i zabandażować),
- W przypadku rany zanieczyszczonej, spłukać obficie 3% roztworem wody utlenionej,
- Miejsce zranione przykryć wyjałowioną gazą, nałożyć na nią ligninę lub watę,
- Opatrunek umocować bandażem, przylepcem, chustą trójkątną – w zależności od wielkości zranienia,
- Poszkodowanych z poważniejszymi obrażeniami należy kierować natychmiast do szpitala,
- Właściwa pomoc lekarska powinna być udzielona od 6 – 8 godzin od chwili zranienia,
- Należy dopilnować, by ranny, którego rana została zanieczyszczona np. ziemią, otrzymał surowicę przeciwtężcową.

#### Porażenie prądem elektrycznym

Działanie prądu elektrycznego na organizm człowieka ma działanie:

- Miejscowe, w postaci oparzenia,
- Ogólne, w postaci zaburzenia rytmu serca włącznie z niebezpieczeństwem zatrzymania krążenia.

W przypadku porażenia prądem, należy natychmiast uwolnić porażonego spod działania prądu elektrycznego poprzez:

- Wyłączenie napięcia,

- Odciągnięcie porażonego (bez narażania siebie) od urządzeń będących pod napięciem.
- W zależności od stanu porażonego należy zastosować odpowiednie czynności ratownicze:
- Przy zatrzymaniu oddechu – sztuczne oddychanie,
  - Przy zatrzymaniu czynności serca – masaż serca,
  - Przy oparzeniach, krwotokach, zranieniach – postępować należy, jak w takich wypadkach konieczne.
- **Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**
- kable elektryczne
  - rurociągi wodociągowe,
  - rurociągi kanalizacyjne,
  - studnie,
  - budynek,
  - drzewostan.
- **Przewidywane zagrożenia:**
- w trakcie robót ziemnych zagrożenie może powstać w wyniku:
    - kolizji pracowników i ludzi z otoczenia ze sprzętem ciężkim – koparkami,
    - obsunięcia się mas ziemnych i urobku do wykopu w trakcie robót prowadzonych ręcznie,
    - upadków do wykopów pracowników i ludzi z otoczenia placu budowy,
    - upadków pracowników w trakcie wchodzenia i wychodzenia z wykopów,
    - napływu wód gruntowych,
    - odwodnień gruntu,
    - zsunięcia się do wykopu sprzętu wykonującego roboty ziemne;
  - w trakcie robót montażowych zagrożenie może powstać w wyniku:
    - obsunięcia się mas ziemnych i urobku do wykopu w trakcie robót montażowych,
    - wyładunku elementów montowanych zbiorników, pomp, rurociągów i studzienek,
    - cięcia rur,
    - montażu urządzeń,
    - zasypki i zagęszczania gruntu;
  - w trakcie robót drogowych zagrożenie może powstać w wyniku:
    - kolizji pracowników i ludzi z otoczenia ze sprzętem ciężkim w trakcie wykonywania robót i transportu materiałów budowlanych;
    - zagęszczania podłoża w sposób mechaniczny.
- Całość robót wymagać będzie pracy sprzętu ciężkiego – samochodów ciężarowych, dźwigów, koparek itp.
- Niekorzystny wpływ na ludzi charakteryzować się będzie zwiększeniem hałasu, zapylenia, emisji spalin.

## **VII. BRANŻA DROGOWA**

**VIII. RYSUNKI**

Rys. 1.0.	Plan zagospodarowania terenu	1:500
Rys. 1.1.	Mapa sytuacyjno – wysokościowa	1:500
Rys. 2.	Schemat technologiczny – stan projektowany	-
Rys. 3.0.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – wytyczne konstrukcyjne	1:50
Rys. 3.1.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – rozmieszczenie urządzeń	1:50
Rys. 4.0.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – projektowane rurociągi technologiczne	1:50
Rys. 4.1.	Przekrój przez uzbrojenie filtrów F1 i F2	1:25
Rys. 4.2.	Przekrój przez instalacje technologiczne A-A, B-B i C-C	1:50
Rys. 5.0.	Rzut budynku stacji uzdatniania wody – instalacja wentylacji	1:50
Rys. 5.1.	Usytuowanie proj. czerpni powietrza w przekroju i rzucie	1:50
Rys. 6.	Rzut i przekrój przez zbiornik retencyjny	1:100
Rys. 7.	Rzut i przekrój przez odстойnik wód popłucznych	1:50
Rys. 8.	Studnia głębinowa nr 1 – proj. obudowa	-
Rys. 9.	Schemat i rzut obudowy studni głębinowej	-