

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 INWESTOR I UŻYTKOWNIK	5
1.2 PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE OPRACOWANIA.....	5
1.3 NAZWA INWESTYCJI ORAZ LOKALIZACJA.....	5
1.4 PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI	5
1.5 CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI.....	6
1.6 CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI.....	6
1.6.1 Istniejący układ zasilania wodociągu.....	6
1.7 ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ ORAZ OKREŚLENIE WIELKOŚCI ŚREDNIEGO DOBOWEGO POBORU WODY.....	7
1.7.1 Bilans wody.....	7
1.7.2 Zapotrzebowanie na cele p.poż.	8
1.7.3 Cele technologiczne SUW.....	8
1.7.4 Ujęcie wody	8
1.8 PODSTAWA WYMIAROWANIA AKSUW KOMORÓW.....	9
1.9 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE.....	9
1.9.1 SPOSÓB WYKONANIA BADAŃ.....	9
1.10 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	10
1.10.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	10
1.10.2 Warunki gruntowe	10
1.10.3 Wyniki obserwacji zwierciadła wody gruntowej	11
1.10.4 WNIOSKI.....	11
1.11 SYNTEZA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	13
1.11.1 Ujęcie wody	13
1.11.2 Ujęcie Miłochów –studnie Nr 1 i Nr 2.....	13
1.11.2.1 Jakość wody surowej-Studnia nr 1 i Nr2.....	13
1.11.3 Projektowany układ uzdatniania wody.....	13
1.11.4 Opis pracy stacji.....	14
2 OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO.....	17
2.1 PODSTAWA WYMIAROWANIA AKSUW KOMORÓW.....	17
2.2 CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA – DOBÓR URZĄDZEŃ	17
2.2.1 Projektowany układ technologiczny SUW.....	17
2.3 OPIS PRACY STACJI	17
2.4 UJĘCIE WODY	19

2.5	UKŁAD NAPIWIERZANIA WODY SUROWEJ	19
2.5.1	<i>Obliczenie zaworu bezpieczeństwa:</i>	20
2.5.2	<i>Dobór zaworu redukcyjnego</i>	22
2.6	FILTRY	22
2.6.1	<i>Dobór filtrów</i>	22
2.6.2	<i>Obliczenie cyklu pracy filtrów</i>	23
2.6.3	<i>Płukanie filtrów</i>	24
2.6.3.1	<i>Płukanie filtrów wodą</i>	24
2.6.3.2	<i>Wzruszanie złoża powietrzem, dmuchawa</i>	25
2.7	POMPOWNIA SIECIOWA	25
2.8	DEZYNFEKCJA WODY	26
2.8.1	<i>Składowanie i magazynowanie podchlorynu sodu</i>	27
2.9	POMIAR IŁOŚCI WODY I CIŚNIENIA	27
2.10	ARMATURA I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE	28
2.11	OBIEKTY TOWARZYSZĄCE I SIECI ZEWNĘTRZNE	29
2.12	ZBIORNIKI WODY CZYSTEJ	29
2.13	POPLUCZYNY	30
2.13.1	<i>Obliczenie pojemności ściekowej odстойnika</i>	30
2.13.2	<i>Usuwanie osadów z odстойnika popłuczyn</i>	30
2.13.3	<i>Sposób zagospodarowania osadów ściekowych z odстойnika</i>	32
2.14	NEUTRALIZATOR ŚCIEKÓW Z CHLOROWNI	32
2.15	RUROCIĄGI I KANAŁY TECHNOLOGICZNE	33
2.15.1	<i>Rurociągi międzyobiektywne</i>	33
2.15.2	<i>Kanalizacja zewnętrzna</i>	33
2.15.3	<i>Materiał, średnice i uzbrojenie sieci międzyobiektywych</i>	34
2.15.3.1	<i>Wodociągi</i>	34
2.15.3.2	<i>Kanały i studzienki</i>	35
2.15.4	<i>Próby hydrauliczne i dezynfekcja</i>	35
2.15.5	<i>Roboty ziemne i montaż sieci</i>	35
2.16	URZĄDZENIA	36
2.17	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.	36
2.17.1	<i>Obsługa stacji.</i>	37
2.17.2	<i>Próby i odbiory.</i>	37
2.17.3	<i>Warunki BHP.</i>	38
2.17.4	<i>Uwagi końcowe.</i>	38
2.18	SPIS RYSUNKÓW	39

3	OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU OGRZEWANIA, WENTYLACJI I INSTALACJI WOD.-KAN.....	42
3.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	42
3.2	ZAKRES OPRACOWANIA	42
3.3	OPIS INSTALACJI	42
3.3.1	Ogrzewanie.....	42
3.3.2	Wentylacja budynek technologiczny	42
3.3.3	Ogrzewanie – obliczenia i dobór urządzeń	43
3.3.4	Instalacja wod.-kan.	43
3.3.4.1	Woda zimna.....	43
3.3.4.2	Kanalizacja wewnętrzna.	43
3.3.4.3	Kanalizacja zewnętrzna.	44
3.3.5	Osuszanie powietrza.	44
3.4	LISTA CZĘŚCI	44
3.5	WARUNKI BHP.....	45
3.6	PRÓBY I ODBIORY.	45
3.7	SPIS RYSUNKÓW	45

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 INWESTOR I UŻYTKOWNIK

Inwestor bezpośredni

**GMINA Świdnica, ul. Głowackiego 4
Świdnica.**

Użytkownik AKSUW

**Świdnickie
Komunalne**

Gminne

Przedsiębiorstwo

Słotwina 36

58-100 Świdnica

1.2 PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE OPRACOWANIA

- Umowa.
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- Ustalenia z użytkownikiem oraz Inwestorem bezpośrednim – założenia techniczne
- Ocena stanu technicznego obiektów stacji uzdatniania wody
- Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r (Dz.U.61, poz. 417) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- Prawa Ochrony Środowiska z dn. 27 kwietnia 2001 r Dz.U. 01.15.1229
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U.04.109.1156
- Materiały i informacje uzyskane podczas wizji lokalnej - literatura, normy i normatywy.

1.3 NAZWA INWESTYCJI ORAZ LOKALIZACJA

Nazwa Inwestycji **„Budowa stacji uzdatniania wody w Komorowie” Gmina Świdnica.**

Lokalizacja : Nowo budowana Stacja Uzdatniania Wody Budynek AKSUW wraz z obiektami towarzyszącymi zlokalizowana jest na działce 183/2 w Komorowie.

1.4 PRZEDMIOT I ZAKRES INWESTYCJI

Z uwagi na ciągły wzrost zapotrzebowania wody w związku dużym rozwojem mieszkalnictwa na terenie Gminy Świdnica, planowana jest rozbudowa wodociągu oraz uniezależnienie się od dostaw wody z miasta Świdnica poprzez racjonalne wykorzystanie dyspozycyjnych zasobów wszystkich ujęć na terenie Gminy.

W zakres Inwestycji projektowanej wchodzi budowa nowej stacji wodociągowej o wydajności $Q_{\max} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ z pełną automatyką procesów technologicznych, zapewniającą

uzyskanie wody pitnej o jakości odpowiadającej obowiązującym w tym zakresie rozporządzeniom wraz pompownią strefową o wydajności $Q_{\max}=67 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H=50\text{m s.w.}$ a w szczególności

1. Budowa automatycznej kontenerowej Stacji Uzdatniania Wody na działce 183/2,
2. Zainstalowanie urządzeń technologicznych i rurociągów w budynku SUW
3. Budowa odstożnika popłuczyn
4. Budowa zbiornika wody czystej
5. Budowa bezodpływowego zbiornika (neutralizatora) ścieków z pomieszczenia chlorowni
6. Budowa pompowni ścieków sanitarnych z projektowanej stacji.
7. Budowa dróg wewnętrznych
8. Budowa kabli elektrycznych (sterowniczych i zasilających, rurociągów i kanałów międzyobiektowych w niezbędnym zakresie pozwalającym na funkcjonowanie wszystkich obiektów i urządzeń w pełnej automatyce,
9. Rozbiórka istniejącej AKSUW na działce 183/2 oraz zbiorników wody stalowych obsypanych ziemią.
10. Demontaż istniejącego i wykonanie nowego ogrodzenia stacji o wysokości 1,8 m, obejmującego wszystkie projektowane obiekty.
11. Wykonanie zasilania elektrycznego SUW od istniejącego słupa na działce 183/2 oraz złącza kablowego ZK

Inwestycja ma na celu pokrycie perspektywistycznych potrzeb Gminy w zakresie zaopatrzenia w wodę oraz implementacja powstałego systemu z istniejącym systemem wodociągu grupowego z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury technicznej sieci wodociągowej.

Zadaniem stacji uzdatniania wody jest przygotowanie oraz podanie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r (Dz.U.61, poz. 417) w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

1.5 CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

W zasięgu Inwestycji znajdują się następujące działki:

Lp	Obręb	nr działki	KW
1	Komorów	183/2	-

Nowo budowana Stacja Uzdatniania Wody Budynek AK SUW wraz obiektami towarzyszącymi zlokalizowana będzie na działce 183/2, będącej własnością Gminy Świdnica.

Użytkownikiem projektowanej AKSUW będzie **Świdnickie Gminne Przedsiębiorstwo Komunalne**.

Użytkownik posiada aktualne pozwolenie wodnoprawne na pobór wody i zrzut popłuczyn do rowu melioracyjnego R-H5 - decyzja nr 1/09 z dnia 8 stycznia 2009r.

Pobór wody będzie się odbywał w granicach zatwierdzonego zasobów a odprowadzana ilość popłuczyn nie przekroczy zatwierdzonej ilości.

1.6 CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

1.6.1 Istniejący układ zasilania wodociągu

Miejscowości znajdujące się w obrębie Gminy Świdnica zaopatrywane są z różnych źródeł wody.

Wodociąg Pszenno w skład, którego wchodzi miejscowości: Burkatów, Niegoszów, Pszenno, Wilków zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Miasta Świdnica.

Wodociąg Bystrzyca w skład, którego wchodzi miejscowości: Bojanice, Bystrzyca Górna i Dolna, Lubachów, Makowice, Opoczka zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Miasta Świdnica.

Wodociąg Lutomia w skład, którego wchodzi miejscowości: Lutomia Dolna, Lutomia Górna Lutomia Mała, Stachowice Stachowiczki zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Miasta Świdnica

Wodociąg Miłochów w skład, którego wchodzi miejscowości Boleścin, Gogołów, Grodziszcz Jagodnik Krzczonów Krzyżowa Miłochów Wieruszów zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Miłochowie.

Słotwina, Witoszów Górny, Mokreszów zaopatrywane są w wodę z ujęcia Miasta Świdnica.

Komorów zaopatrywany jest w wodę z ujęcia Komorowie.

Miejscowości: Słotwina, Sulisławice, Wiśniowa, Witoszów Dolny i Górny oraz Zawiszów zaopatrywane są w wodę z ujęcia Miasta Świdnica.

Miejscowość Panków zasilana jest wodą z ujęcia Gminy Żarów. Miejscowość Mokreszów zasilana jest z ujęcia Gminy Świebodzice.

Po wybudowaniu stacji uzdatniania wody i ujęcia wody w Jagodniku i uruchomieniu jej oraz wybudowaniu łączników tranzytowych wodociągu wschodnia część Gminy (wodociąg Pszenno, Jakubów, Miłochów, Lutomia, Bystrzyca) zaopatrywana będzie w wodę z ujęć własnych Gminy w Jagodniku oraz Miłochowie.

Po wybudowaniu nowej stacji uzdatniania wody w miejscowości Komorów i rozbudowie ujęcia (planowana Inwestycja) oraz wybudowaniu łączników tranzytowych wodociągu zachodnia część Gminy (miejscowości: Komorów, Słotwina, Witoszów Górny Witoszów Dolny, Pogorzała, Mokreszów, Modliszów) zaopatrywana będzie w wodę z ujęcia gminnego w Komorowie.

1.7 ZAPOTRZEBOWANIE NA WODĘ ORAZ OKREŚLENIE WIELKOŚCI ŚREDNIEGO DOBOWEGO POBORU WODY

1.7.1 Bilans wody

Dane do wymiarowania układu technologicznego i hydraulicznego SUW określone zostały przez Inwestora i Użytkownika na podstawie sporządzonych bilansów dla potrzeb planowanej Inwestycji.

Zapotrzebowanie wody dla Gminy w oparciu o uzyskane dane perspektywiczne dla ilości mieszkańców ~5 000, MK wynosi:

$$Q_{\text{śrd}} = 778,51 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxd}} = 933,57 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{maxh}} = 66,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{śrh}} = 38,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.7.2 Zapotrzebowanie na cele p.poż.

Zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02864 z dnia 24 grudnia 1997r. zapotrzebowanie wody na cele pożarowe dla mieszkańców jednostki osadniczej o liczbie mieszkańców do 10000 wynosi $10 \text{ dm}^3/\text{s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$ lub minimalny zapas wody na cele pożarowe w zbiorniku wyrównawczym powinien wynosić 100 m^3 .

Wydajność stacji uzdatniania wody (wodociągu) pokrywa w pełni zapotrzebowanie na cele p.poż.

Na terenie nowo projektowanej SUW w Komorowie projektuje się wybudowanie się jednokomorowego zbiornika wody czystej, w którym przewiduje się zapas wody

- Na wyrównanie nierównomierności godzinowej sieci i technologicznych SUW (płukanie filtrów) w ilości $\sim 187 \text{ m}^3$ oraz
- względniąc zapas wody na wypadek pożaru -70 m^3 - jako uzupełnienie wody zgromadzonej na cele p.poż w istiejących zbiornikach w miejscowościach: **Witoszów Górny oraz Pogorzała** na cele p.poż.

Projektuje się jdnokomorowy zbiornik wody czystej o pojemności $V = 1 \times 300 \text{ m}^3$.

1.7.3 Cele technologiczne SUW

Woda zużywana na cele technologiczne - stanowić będzie woda zużywana do płukania 3 filtrów ciśnieniowych $\phi 1400$ pracujących w układzie jednostopniowym

Przewidywana ilość wody do płukania 1 filtrów wynosi $\sim 13,12 \text{ m}^3$.

1.7.4 Ujęcie wody

W ramach projektowanej Inwestycji projektuje się nową Stację Uzdatniania Wody (AKSUW) w Komorowie pracującą na bazie istniejących dwóch studni w Komorowie położonego na działce 91/2 w Komorowie.

$$Q_{\max d} = 79,01 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{srd}} = 60,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max h} = 6,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Jest to średni i maksymalny aktualny pobór wody z ujęcia przy pomocy studni 1 lub 2.

Zatwierdzona wydajność ujęcia Komorów (studnia Nr 1 i Nr 2) decyzją Nr 23/80 Wojewody Wałbrzyskiego z dnia 03-11-1980r. wynosi

$$Q_{e(1+2)} = 28 \text{ m}^3/\text{h}.$$

$$Q = 672,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

Z porównania wielkości poboru wody oraz zasobów eksploatacyjnych wynika, że średni pobór z ujęcia jest o dużo niższy od dopuszczalnego a ujęcie jest eksploatowane jedynie w ok. 15 %, więc istnieją jeszcze znaczne rezerwy w zasobach, które można wykorzystać.

Określona ilość wody pobierana z ujęcia pokryje obecne zapotrzebowanie na wodę istniejących i przyszłych użytkowników wodociągu, ale nie pokrywa perspektywicznego zapotrzebowania na wodę wodociągu. Inwestor planuje rozbudowę jcia o odwiercenie dodatkowych studni i włączenia ich w projektowany układ technologiczny AKSUW Komorów.

1.8 PODSTAWA WYMIAROWANIA AKSUW KOMORÓW

Do wymiarowania urządzeń stacji przyjęto następujące wydajności:

- dla układu technologicznego $Q_{\text{SUW}} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla pompowni sieciowej $Q_{\max h} = 66,88 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H = 50 \text{ m sł. H}_2\text{O}$

1.9 WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Zasady dotyczące rozpoznania warunków gruntowych określają dwa dokumenty Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r (Dz. U. Nr 126 poz. 839) oraz Polska Norma PN-B-02479:1998 „Dokumentowanie Geotechniczne”.

Warunki geologiczne zostały opracowane przez: Staniaława Kołodzieja we wrześniu 2009r.

1.9.1 SPOSÓB WYKONANIA BADAŃ

Na terenie ZUW wywiercono 2 otwory sondażowe małosrednicowe o numeracji S-1 i S-2 systemem obrotowym przy użyciu zestawu świrdrów wiertniczych (j) 98 mm., do głębokości 6,0 m i 2,5 m i sumarycznym metrażu 8,5 mb.

Opisu przewiercanych warstw dokonano bezpośrednio w trakcie wiercenia otworów na podstawie analizy makroskopowej gruntu. W trakcie wiercenia otworów prowadzono także obserwacje zwierciadła wody gruntowej. Otwory wywierciła oraz badania terenowe i opis gruntu wykonała firma „Atrak” z Wrocławia. Lokalizację i głębokości otworów oraz zakres prac geologicznych uzgodniono z projektantem obiektu mgr inż. Lucyną Majek.. Po wykonaniu badań otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem.

1.10 CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH

1.10.1 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Na terenie badań występują utwory czwartorzędowe zalegają bezpośrednio na osadach **trzeciorzędowych** wykształconych głównie w postaci ilów z wkładkami pyłów i muł-ków i przewarstwieniami piasków przeważnie drobno lub średnioziarnistym a czasem żwirów.

Utwory czwartorzędowe zbudowane są głównie z osadów plejstocenu (złodowacenie środkowopolskie) i są wykształcone w przeważającej części z glin zwałowych i zapiaszczonych zalegających na piaskach i żwirach wodnolodowcowych oraz miejscami glin pylastych (lessopodobnych). Strop osadów trzeciorzędowych za leży tu na głębokości rzędu 30 m. Podstawowym użytkowym poziomem wodonośnym jest tu poziom czwartorzędowy i trzeciorzędowy. Kolektorem wód są piaski drobno lub średnioziarniste gromadzące wody porowe. Ze studni ujmujących trzeciorzędowy poziom wodonośny można uzyskać wydajności rzędu do 10 m³/h wody przy depresjach ca 1,2 - 15,0 m.

1.10.2 Warunki gruntowe

W podłożu gruntowym, rozpoznanym wiertniczo do głębokości 6,0 m ppt, wydzielono kolejno od powierzchni terenu trzy główne warstwy geotechniczne. **Warstwa I-to glina pylasta lessopodobna**, średniospoista zalegająca tylko w otworze S-2 bezpośrednio pod warstwą gleby na głębokości od 0,3 do 1,2 m, i miąższości ca 0,9 m. Stan gruntu na głębokości 1,0 m można przyjąć średnio w granicach: EL=0,25-0,50 (plastyczny) i wilgotność ca=20-25%

Warstwa 2 - to glina piaszczysta (z domieszką piasku drobnego.) średniospoista zalegająca bezpośrednio pod warstwą gliny pylastej (otw.S-2) lub nasypu (otw.S-1) w przelocie od 1,2 do 3,1 m i miąższości ca 1,9 m.

Stan gruntu na głębokości 2,0 m można przyjąć średnio w granicach IL=0,50 (plastyczny) i wilgotność ca=17%

Warstwa 3 - to glina zwałowa zwiezłospoista zalegająca bezpośrednio pod warstwą gliny piaszczystej (otw.S-1) w przelocie od 3,1 m do 6,0 m (nie przewiercona) o miąższości powyżej 2,9 m.

Stan gruntu na głębokości 5,0 m można przyjąć średnio w granicach EL=0,25 (twardoplastyczny) i wilgotność ca=18% Uwaga:

- Układ przestrzenny w/w warstw geotechnicznych przedstawiono na przekroju (rys. 3)
- Powyższe parametry gruntu należy traktować jako orientacyjne określające rząd wielkości.

1.10.3 Wyniki obserwacji zwierciadła wody gruntowej

W obu wywierconych otworach sondażowych nie stwierdzono do głębokości 6,0 m obecności wody gruntowej. Ponieważ zasilanie warstwy wodonośnej pochodzi głównie z opadów atmosferycznych, w obrębie gliny piaszczystej może okresowo wystąpić woda gruntowa. Głębokość zalegania zwierciadła wody będzie się zmieniać w zależności od pory roku i wysokości opadów oraz poziomu wody w cieku przepływającym przez Komorów. Woda może wykazywać cechy słabo agresywne w stosunku do betonu i metali.

1.10.4 WNIOSKI

5.1 W rejonie inwestycji dobre warunki posadowienia istnieją w obrębie zwałowej a dostateczne w obrębie gliny piaszczystej. Najgorsze (niedostateczne) warunki gruntowe występują w obrębie gliny pylastej. Warunki wodne scharakteryzowano szczegółowo w rozdziale 4.3.

5.2 Ze względu na duże zróżnicowanie podłoża zaleca się wybranie warstwy nasypu (w S-1) i gliny pylastej (w S-2) do głębokości ca 1,2 m oraz ewentualne wzmocnienie konstrukcji fundamentu. Decyzja w tej sprawie należy do konstruktora obiektu.

5.3 Utrudnienia w prowadzeniu robót ziemnych przewiduje się w związku z:

- oblepiającym charakterem glin piaszczystych i pylastych,
- zabudową i uzbrojeniem terenu.
- możliwością wystąpienia dużych otoczków i głazów w obrębie gliny piaszczystej i zwałowej (nie możliwych do stwierdzenia w trakcie wiercenia otworów w średnicy 98 mm).
- pęcznieniem gliny pylastej pod wpływem wody np. opadowej

Reasumując:

W oparciu o wyniki badań gruntu na terenie projektowanego obiektu (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych), ze względu na budowę geologiczną **warunki geotechniczne można uznać za proste** albowiem warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie są mniej więcej równoległe do powierzchni terenu, brak gruntów organicznych i występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych. Zaleca się wymianę gruntu zbudowanego z nasypu i gliny pylastej do głębokości 1,2 m

Według Mapy Geologiczno Inżynierskiej Polski w skali 1:500000 (PIG Warszawa 1994 r) w obrębie gruntów spoistych (gliny) warunki geologiczno inżynierskie można uznać za średnie. Pogorszenie może nastąpić w miejscach przejścia gruntu w stan plastyczny

**PROFILE OTWORÓW SONDAŻOWYCH
KOMORÓW (makroskopowy opis
gruntu)**

Nr sondy	Przelot warstw	Grubość warstw	Opis gruntu	Głęb. zw.	Kategoria gruntu
S-1 264,6 m npm	0,0-1,2	1,2	Nasyp nieokreślony glebowo-piaszczysty + gruz i cegły	Wody brak	IV
	1,2-3,1	1,9	Gлина piaszczysta brązowo-żółto-szara		IV
	3,1-6,0	2,9	Gлина zwałowa ciemno-szara		IV
S-2 265,14 m npm	0,0-0,3	0,3	Gleba	Wody brak	ni
	0,3-1,0	0,7	Gлина pylasta / pył + piasek drobny brązowa		ni
	1,0-2,5	1,5	Gлина piaszczysta / piasek drobny żółto-brązowy		IV

**OBLICZENIE PROCENTOWEGO UDZIAŁU SKAŁ W
WYKOPACH WG.KATEGORII URABIALNOŚCI (NA
PODSTAWIE KNR 2-01)**

Kategoria gruntu	łączy metraż	Udział [%]	Uwagi Narzędzia i materiały do odspajania
II	0,3	4	Kat. II - łopaty
III	0,7	8	Kat. III - łopaty oskardz z użyciem dragów
IV	7,5	88	kat. IV - łopaty, oskardz, dragi stalowe, oraz kliny i młoty
Razem	8,5	100	

Powyższa ocena gruntów została dokonana na podstawie badania punktowego bez rurowania otworów. Faktyczne profile wykopów mogą się różnić od podanych szczególnie jeśli chodzi o obecność oraz ilość i wymiary otoczków i głazów, mających wpływ na kategorię gruntów. Dotyczy to również zawodnienia wykopów. Dlatego zaleca się by w wypadkach stwierdzenia zasadniczych różnic w warunkach prowadzenia robót ziemnych między określonymi w niniejszym opracowaniu, a faktycznymi stwierdzonymi w wykopach, dopuścić za zgodą Inwestora możliwość korekty kategorii gruntów i stopnia zawodnienia wykopów.

1.11 SYNTEZA ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

1.11.1 Ujęcie wody

W ramach projektowanej Inwestycji projektuje się nową Stację Uzdatniania Wody (AKSUW) w Komorowie pracującej na bazie istniejącego ujęcia wody w Komorowie w postaci dwóch studni, położonego na działce 91/2 w Komorowie.

1.11.2 Ujęcie Miłochów –studnie Nr 1 i Nr 2

Ujęcie składa się z dwóch oddalonych o ok. 10m od siebie studni wierconych. Woda czerpana jest ze studni naprzemiennie i kierowana do stacji uzdatniania wody a dalej do odbiorców.

Ujęcie komorów jest jednym z podstawowych ujęć dla zaopatrzenia w wodę gminy. Studnie wykonano w 1986 roku a w roku 1988 zaczęła się ich eksploatacja. Studnie wiercone położone są na wspólnej działce 91/2 obręb Komorów w polach pomiędzy Komorowem a Milikowicami.

Studnie są ogrodzone i oznakowane, teren strefy ochrony bezpośredniej jest porośnięty trawą.

1.11.2.1 Jakość wody surowej-Studnia nr 1 i Nr2

Wody piętra trzeciorzędowego charakteryzują się odczynem obojętnym ($\text{pH}=7-7,2$), suchą pozostałością w granicach 226-384 mg/l. Wody te wykazują ponadnormatywnych zawartości żelaza (0,60 mg/l) i manganu (0,22-0,30 mg/l) charakterystycznych dla wód podziemnych.

Z analizy wody wynika, że woda jest słabo zmineralizowana, twarda, ze znaczną przewagą wodorowęglanu wapnia. Ilość manganu i żelaza jest powyżej dopuszczalnej normy, co jest charakterystyczne dla wód podziemnych i jest eliminowane w procesie obróbki wody.

Poza tym woda surowa nie zawiera żadnych zanieczyszczeń i całkowicie odpowiada parametrom zawartym w *Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r w sprawie w jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi opublikowanym w Dzienniku Ustaw Nr 61 poz. 417*. Pod względem bakteriologicznym woda nie budzi zastrzeżeń. Zawartość bakterii coli typu kałowego i innych normowanych rozporządzeniem wynosi poniżej dopuszczalnej normy. Woda ze studni jak i wodociągu jest systematycznie badana przez Sanepid, ujęcie dopuszczone jest do eksploatacji. Z powyższego wynika, że woda ujęte studnie nadają się do spożycia przez ludzi po poddaniu jej uzdatnieniu poprzez napowietrzanie (odgazowanie) i filtrację.

1.11.3 Projektowany układ uzdatniania wody

Ze względu na zanieczyszczenia wody surowej (niski odczyn pH wody, zawartość siarkowodoru, ponadnormatywne ilości żelaza i manganu- pkt. 6.1.4, 6.2.45 i 6.2.5) wymagane jest jej uzdatnianie przed wprowadzeniem do sieci.

Proponuje się zastosowanie następującego schematu technologicznego uzdatniania wody składającego się z następujących procesów:

- ❖ Ciśnieniowe napowietrzanie wody
- ❖ jednostopniowa ciśnieniowa filtracja na złożu

- żwirowo - piaskowo brausztynowym
- ❖ dezynfekcja wody podchlorynem sodu

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

Zadaniem stacji uzdatniania wody jest przygotowanie oraz podanie wody o jakości odpowiadającej Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r w jakości wody przeznaczonej do picia opublikowanym w Dzienniku Ustaw Nr 61 poz. 417.

Przepustowość urządzeń Uzdatniania wody wynosi $Q_{SUW} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Układ konstrukcyjny stacji przedstawiać się będzie następująco;

1. Istniejące Studnie ujęciowe –Nr 1 i Nr2 w której zamontowane są pompy głębinowe - pobór wody w ilości $Q=28,0\text{m}^3/\text{h}$ - zgodnie z pozwoleniem wonoprawnym
2. Stacja uzdatniania wody w o przepustowości, $Q_{SUW}=40\text{m}^3/\text{h}$ z układem konstrukcyjnym oczyszczania wody

Układu konstrukcyjny stacji przedstawiać się będzie następująco;

- ☐ Ujęcia wody – 2 studnie głębinowe istniejące,
- ☐ Sprężarka do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych szt. 2,
- ☐ Mieszacz wodno-powietrzny $\phi 1400$ -1 szt.
- ☐ Trzy filtry ciśnieniowe $\phi 1400$ wypełnione złożem piaskowo-brausztynowym
- ☐ Zestaw do magazynowania i dawkowania podchlorynu sodowego,
- ☐ Zestaw do regeneracji filtrów w postaci pompy płuczającej do płukania wodą,
- ☐ Zestaw do regeneracji filtrów w postaci dmuchawy do wzruszania złoża powietrzem,
- ☐ Zbiornik wody uzdatnionej
- ☐ Neutralizator ścieków z pomieszczenia dozowania chemikaliów – zbiornik bezodpływowy-projektowany,
- ☐ Odstojnik popłuczyn
- ☐ Kanały i rurociągi technologiczne,
- ☐ Sieci elektroenergetyczne i sterowania
- ☐ Stacja wyposażona będzie w drogi i place manewrowe oraz ogrodzenie z jedną bramą wjazdową.

Plan zagospodarowania projektowanej SUW przedstawiono w części rysunkowej – *Projektu zagospodarowania terenu*, schemat technologiczny przedstawiono w *projekcie branży technologicznej*

1.11.4 Opis pracy stacji

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

W budynku stacji woda surowa kierowana będzie do mieszacza wodno –powietrznego, w którym następować będzie jej natlenienie za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego ze sprężarki. Celem napowietrzania jest wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie związków żelaza do postaci strącalnej.

Następnie woda podawana będzie na trzy filtry $\phi 1400$ z prędkością $\sim 8.7 \text{ m/h}$.

Filtry wypełnione będą złożem piaskowo-brausztynowym.

Filtry pracować będą automatycznie i wyposażone będą w przepustnice regulacyjne i odcinające sterowane pneumatycznie, przepływomierze elektromagnetyczne oraz orurowanie PE i stali.

Woda po filtrach przetłaczana będzie do projektowanego zbiornika wody czystej. Przed zbiornikami woda poddawana będzie okresowo dezynfekcji podchlorynem sodu.

Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną przez pompę płuczącą. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową napowietrzoną. Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane będą do projektowanego odстойnika a następnie do istniejącego wylotu do rowu melioracyjnego R-H₅

Woda uzdatniona gromadzona będzie w projektowanym zbiorniku retencyjno-wyrównawczym wody czystej o pojemności $V = 300 \text{ m}^3$.

Zbiornik wody czystej zapewni zapas wody na cele:

- wyrównania nierównomierności rozbiorów godzinowych,
- płukania filtrów
- p.poż..

Woda do sieci podawana będzie zestawem pompowym, w skład, którego wchodzić będą 4 pompy wielostopniowe odśrodkowe pionowe. Pompy pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości sterowany będzie mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia, zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz wodomierzem przepływomierzem. Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

Przewiduje się pomiar i rejestrację następujących sygnałów:

- z wodomierzy na wodzie surowej;
- ilości wody zużytej do płukania;
- ilości wody podawanej do sieci;
- stanu pracy filtrów;
- stanu napełnia zbiorników wody czystej,
- czasu pracy :
pomp sieciowych
pompy do płukania,
- poziomu roztworu podchlorynu sodowego NaClO,
- awarii układów elektrycznych

Układ sterowania obsługiwany z panela operatorskiego pozwalającego na wybór następujących stanów:

- parametrów płukania filtrów,
- praca ręczna,
- praca automatyczna,
- odstawione,

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GSM.

2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

2 OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU TECHNOLOGICZNEGO

2.1 PODSTAWA WYMIAROWANIA AKSUW KOMORÓW

Do wymiarowania urządzeń stacji przyjęto następujące wydajności:

- dla układu technologicznego $Q_{SUW} = 40 \text{ m}^3/\text{h}$
- dla pompowni sieciowej $Q_{max} h = 67 \text{ m}^3/\text{h}$ i $H = 50 \text{ m sł. H}_2\text{O}$

2.2 CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA – DOBÓR URZĄDZEŃ

2.2.1 Projektowany układ technologiczny SUW

Ze względu na zanieczyszczenia wody surowej (ponadnormatywne ilości żelaza i manganu) wymagane jest jej uzdatnianie przed wprowadzeniem do sieci.

Proponuje się zastosowanie schematu technologicznego uzdatniania wody składającego się z następujących procesów:

- Ciśnieniowego napowietrzania wody w aeratorze
- Filtracji wody z prędkością $v=8.66 \text{ m/h}$
- Dezynfekcji.

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

Układu konstrukcyjnego stacji przedstawiać się będzie następująco;

- ☐ Ujęcia wody – 2 studnie głębinowe istniejące,
- ☐ Sprężarka do napowietrzania wody oraz zasilania napędów pneumatycznych szt. 2,
- ☐ Mieszacz wodno-powietrzny $\phi 1400$ -1 szt.
- ☐ Trzy filtry ciśnieniowe $\phi 1400$ wypełnione złożem piaskowo-brausztynowym
- ☐ Zestaw do magazynowania i dawkowania podchlorynu sodowego,
- ☐ Zestaw do regeneracji filtrów w postaci pompy płuczącej do płukania wodą,
- ☐ Zestaw do regeneracji filtrów w postaci dmuchawy do wzruszania złoża powietrzem,
- ☐ Zbiornik wody uzdatnionej
- ☐ Neutralizator ścieków z pomieszczenia dozowania chemikaliów – zbiornik bezodpływowy-projektowany,
- ☐ Odstojnik popłuczyn
- ☐ Kanały i rurociągi technologiczne,
- ☐ Sieci elektroenergetyczne i sterowania
- ☐ Stacja wyposażona będzie w drogi i place manewrowe oraz ogrodzenie z jedną bramą wjazdową.

2.3 OPIS PRACY STACJI

Projektowany układ technologiczny zapewni usunięcie z wody surowej wszystkich zanieczyszczeń do wartości normatywnych.

W budynku stacji woda surowa kierowana będzie do mieszacza wodno –powietrznego, w którym następować będzie jej natlenienie za pomocą sprężonego powietrza dostarczanego ze

sprężarki. Celem napowietrzania jest wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie związków żelaza do postaci strącalnej.

Następnie woda podawana będzie na trzy filtry $\phi 1400$ z prędkością $\sim 8.7 \text{ m/h}$.

Filtry wypełnione będą złożem piaskowo-brausztynowym.

Filtry pracować będą automatycznie i wyposażone będą w przepustnice regulacyjne i odcinające sterowane pneumatycznie, przepływomierze elektromagnetyczne oraz orurowanie PE i stali.

Woda po filtrach przetłaczana będzie do projektowanego zbiornika wody czystej. Przed zbiornikami woda poddawana będzie okresowo dezynfekcji podchlorynem sodu.

Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie powietrzem podawanym przez dmuchawę oraz wodą uzdatnioną podawaną przez pompę płuczącą. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową napowietrzoną. Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane będą do projektowanego odстойnika a następnie do istniejącego wylotu do rowu melioracyjnego R-H₅

Woda uzdatniona gromadzona będzie w projektowanym zbiorniku retencyjno-wyrównawczym wody czystej o pojemności $V = 300 \text{ m}^3$.

Zbiornik wody czystej zapewni zapas wody na cele:

- wyrównania nierównomierności rozbiorów godzinowych,
- płukania filtrów
- p.poż..

Woda do sieci podawana będzie zestawem pompowym, w skład, którego wchodzić będą 4 pompy wielostopniowe odśrodkowe pionowe. Pompy pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Przemiennik częstotliwości sterowany będzie mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia, zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz wodomierzem przepływomierzem. Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

Przewiduje się pomiar i rejestrację następujących sygnałów:

- z wodomierzy na wodzie surowej;
- ilości wody zużytej do płukania;
- ilości wody podawanej do sieci;
- stanu pracy filtrów;
- stanu napełnia zbiorników wody czystej,
- czasu pracy :
pomp sieciowych
pompy do płukania,
- poziomu roztworu podchlorynu sodowego NaClO,
- awarii układów elektrycznych

Układ sterowania obsługiwany z panela operatorskiego pozwalającego na wybór następujących stanów:

- parametrów płukania filtrów,
- praca ręczna,
- praca automatyczna,
- odstawione,

Dodatkowo projektuje się sygnalizację awarii i zabezpieczenia antywłamaniowego systemem powiadamiania z wykorzystaniem sieci GSM.

2.4 UJĘCIE WODY

Ujęcie składa się z dwóch oddalonych o ok. 10m od siebie studni wierconych. Woda czerpana jest ze studni naprzemiennie i kierowana do stacji uzdatniania wody a dalej do odbiorców.

Ujęcie komorów jest jednym z podstawowych ujęć dla zaopatrzenia w wodę gminy. Studnie wykonano w 1986 roku a w roku 1988 zaczęła się ich eksploatacja. Studnie wiercone położone są na wspólnej działce 91/2 obręb Komorów w polach pomiędzy Komorowem a Milikowicami.

Studnie są ogrodzone i oznakowane, teren strefy ochrony bezpośredniej jest porośnięty trawą.

Zasoby ujęcia zostały zatwierdzone decyzją nr 4/87 Wojewody Wałbrzyskiego z dnia 11.02.1987 roku wynosząc:

► wydajność $Q = 28 \text{ m}^3/\text{h}$

► depresja $s = 15\text{m}$

Woda dla potrzeb wodociągu pobierana będzie tak jak dotychczas ze studni ujęciowych NR-1 oraz NR-2.

Ze względu na konieczność zaopatrzenia w wodę kolejnych miejscowości w perspektywie planuje się odwiercenie dodatkowej studni. W związku z powyższym przepustowość projektowanej SUW wynosi $40 \text{ m}^3/\text{h}$

2.5 UKŁAD NAPOWIERZANIA WODY SUROWEJ

W celu odgazowania wody, utlenienia związków żelaza i manganu oraz zapewnienia odpowiedniego czasu kontaktu wody z powietrzem zastosowano układ napowietrzania poprzez ciśnieniowy mieszacz wodno -powietrzny $\phi 1400$ zamontowany przed filtrami.

Czas przetrzymania wody z powietrzem wynosi:

$$t_p = \frac{V_a}{Q} \text{ gdzie;}$$

V_a = objętość aeratora, m^3

Q = wydajność m^3/h

$$t_p = 3,0 \text{ m}^3 : 40 \text{ m}^3/\text{h} = 0,08 \text{ h} = 5,0 \text{ min.}$$

Sprężone powietrze dostarczane będzie bezpośrednio do mieszacza przez sprężarkę bezolejową.

Przewidziano objętościowy udział powietrza w stosunku do ilości produkowanej wody na poziomie 15 %. Oznacza to, że wymagana ilość powietrza wynosi:

$$Q_p = 0,15 \times 40 = 6,00 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do regulacji ilości dostarczanego powietrza służyć będzie membranowy zawór regulacyjny zamontowany na doprowadzeniu powietrza do mieszacza.

Pomiar rotametrem ϕ 32.

Dla obliczonej wydajności układu napowietrzania wody dobrano sprężarkę bezołejową zabudowaną na zbiorniku o następujących parametrach technicznych:

■ Wydajność	$Q_n = 2,53 \text{ dm}^3/\text{s}$
■ objętość zbiornika	$V = 90 \text{ l}$
■ maksymalne nadciśnienie tłoczenia	0,8 MPa
■ moc	1,50 kW
■ napięcie zasilania	380 V
■ wymagane ciśnienie tłoczenia ustawione na sprężarce	0,5 MPa

Sprężarka bezołejowa przeznaczona jest do pracy ciągłej.

Sprężarka wyposażona jest w filtr na ssaniu, chłodnicę końcową oraz pełną automatykę sterującą pracą urządzenia. Całość zabudowana w dzwiekochłonnej obudowie (poziom hałasu nie przekracza 70dB(a)), nadbudowana jest na zbiorniku powietrza 120l.

Układ napowietrzania wody składa się z następujących elementów:

1. Sprężarka	szt.2
2. Manometry	szt.1
3. Zawór elektromagnetyczny powietrza uruchamiany przez włączenie pomp głębinowych	szt.1
4. Zawór membranowy regulacyjny Dn32	szt.1
5. Zawór zwrotny	szt.1
6. Rozdzielacz powietrza DN150, L=575	szt.1
7. zawory odcinające DN32	szt.3
8. Rotametr	szt. 1

2.5.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa:

Dla zabezpieczenia urządzeń SUW przed ciśnieniem powyżej 0.6 MPa na instalacji powietrza ze sprężarki służy zawór redukcyjny ciśnienia . Dodatkowo przewiduje się zainstalowanie zaworu bezpieczeństwa na instalacji technologicznej.

Przepustowość zaworu:

$$m = 10 * K_1 * K_2 * \alpha * A * (p_1 + 0,1) * \frac{1}{\sqrt{Z}}$$

gdzie:

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa działania [kg/h] \Rightarrow przyjęto do obliczeń wartość równą wydajności sprężarki 9,108 m³/h = 11,75 kg/h

α - współczynnik wypływu $\alpha = 0,90 \times \alpha_{rz}$

A - powierzchnia obliczeniowa przekroju kanału dopływowego mm²

$$A = \frac{\pi d^2}{4}$$

d- najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego zaworu. mm

P₁ – ciśnienie zrzutowe – 0,60 + 20% 0,6 + 0,1 = 0,82 MPa

P₂ - ciśnienie wypływu przyjęto 0,10 + 0,1 = 0,2 MPa

γ - gęstość powietrza – 1,29 kg/m³

K₁ – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem,

K₂ – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem

Z - współczynnik ściśliwości,

$$\alpha = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,20 = 0,18$$

Obliczenia dokonano na podstawie Warunków technicznych dozoru technicznego DT-UC-90/WO

Dane:

$$K_1 = 5.46 * \Psi_{\max} * \sqrt{\frac{M_r}{T_1}} = 5,46 * 0,484 * \sqrt{\frac{29,96}{40}} = 2,29$$

$$K_2 \text{ odczytano z nomogramu dla } \beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1} = 0,26 \text{ przyjęto } K_2 = 1$$

$$Z = 0,98 \text{ odczytano z nomogramu dla } T_r = \frac{T_1}{T_{kr}} = \frac{313,16}{132,43} = 2,36 \text{ przyjęto}$$

$$m = 11,75 = 10 \times 2,29 \times 1 \times 0,18 \times \frac{\pi d^2}{4} \times (0,82 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{0,98}} \Leftrightarrow$$

$$d^2 = 3,99 \text{ mm}^2 \quad \Leftrightarrow \quad d \approx 2,0 \text{ mm}$$

Dobrano zawór ϕ 15 mm d=12 mm

Parametry nastawcze dobrego zaworu:

- ciśnienie zrzutu 0,60 MPa
- przepustowość 433,25 kg/h

- medium robocze - powietrze
- medium robocze - powietrze
- złącze gwintowane na wlocie

2.5.2 Dobór zaworu redukcyjnego

Na rurociągu powietrza zastosowano zawór redukcyjny ciśnienia.

Z nomogramu dla $Q = \frac{Q_{nom}}{P_{u+1}} = 4,5 / 3+1 = 1,125 \text{ m}^3/\text{h}$ dobrano regulator ciśnienia

DN15 mm, $v=2,6 \text{ m/s}$

2.6 FILTRY

2.6.1 Dobór filtrów

Woda tłoczona z ujęcia poprzez aerator (mieszacz wodno-powietrzny) przepływa przez jednostopniowy układ filtracyjny z prędkością $v=8,66 \text{ m/h}$ do zbiornika wody czystej.

Zastosowano pionowe ciśnieniowe filtry automatyczne typu $\phi 1400$ o następującej charakterystyce:

- Średnica $\phi 1400$
- Ilość 3szt.
- Średnica przyłączy DN 150
- Ciśnienie robocze max 0,6 MPa

Filtry wyposażone są w następujące przepustnice

odcinające		
DN100	popłuczyny	1
DN100	odprowadzenie filtratu	1
DN100	woda do płukania	1
DN50	powietrze do płukania	1
DN65	odprowadzenie wody czystej	1
regulacyjna		
DN65	doprowadzenie wody napowietrzonej	1

Wszystkie przepustnice zaprojektowano o napędzie pneumatycznym, sterowane mikroprocesorowo. Na rurociągu wody napowietrzonej zainstalowany jest przepływomierz elektromagnetyczny DN 65.

Zainstalowana przepustnica proporcjonalna (regulacyjna) oraz przepływomierz wykorzystane zostaną do regulacji natężenia przepływu wody przez filtr w czasie jego normalnej pracy (równomierny rozdział wody na poszczególne filtry).

Filtry ustawione będą w jednym rzędzie.

Wypełnienie filtrów stanowić będzie złożę warstwowe o następującej budowie:

	granulacja	typ	wysokość
warstwa podtrzymująca	8-16 mm	żwir	0,10 m
	5-10 mm	żwir	0,10 m
	3-5 mm	żwir	0,10 m
warstwa filtracyjna	0,8-3,0 mm	DEFEMAN	0,70 m
	0,8-1 mm	piasek filtracyjny	0,30 m

Płukanie filtrów odbywać się będzie w sposób automatyczny naprzemiennie wodą czystą ze zbiornika podawaną przez pompę płuczącą oraz powietrzem podawanym przez dmuchawę. Dopłukiwanie filtrów realizowane będzie wodą surową napowietrzoną.

Algorytm płukania filtrów (filtr F1):

Filtry niepłukane w pozycji odcięcie

1. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody surowej Z.1,
2. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej Z.2,
3. otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5 – spust wody przez 2 min (zakres 1-5 min)
4. zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5,
5. otworzyć przepustnicę na rurociągu popłuczyn Z.4,
6. otworzyć zawór Z.6 na rurociągu powietrza włączyć dmuchawę,
7. płukać powietrzem $t = 5$ min. (zakres 1-10 min),
8. wyłączyć dmuchawę - zamknąć zawór Z.6,
9. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania Z3 i Z.Z,
10. płukać wodą uzdatnioną $t_p = 10$ min. (zakres 1-10 min),
11. zamknąć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej do płukania Z.3 i Z.Z,
12. zamknąć przepustnicę na rurociągu popłuczyn Z4,
13. otworzyć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5,
14. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody surowej Z.1,
15. płukać filtr $t_p = 5$ min. (zakres 1-20 min),
16. otworzyć przepustnicę na rurociągu wody uzdatnionej Z.2,
17. zamknąć przepustnicę na spuszczeniu pierwszego filtratu Z.5.

2.6.2 Obliczenie cyklu pracy filtrów

$$T = \frac{m_z}{c_z \times v}$$

gdzie:

$m_z = 2400 \text{ g / m}^2$ - ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m^2 złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów

c_z - stężenie zawiesiny w wodzie surowej, Fe(OH)_3

v - prędkość filtracji

G_x = dobową ilość wytrąconych osadów

$$c_z = 0,6 \cdot 1,91 = 1,15 \text{ g/m}^3$$

Prędkość filtracji $v_{fmax} = 8,66 \text{ m/h}$

stąd cykl pracy filtrów wynosi

$$TI = \frac{2400}{1,15 \times 8,66} = \sim 240,96 \text{ godz.} = 10 \text{ dni}$$

Obliczona wartość filtrocyklu jest teoretyczną, dokładnie powinna być określona w trakcie rozruchu technologicznego.

Zakłada się płukanie filtrów co 7 dni.

Dziennie płukany będzie 1 filtr.

2.6.3 Płukanie filtrów

2.6.3.1 Płukanie filtrów wodą

Płukanie filtrów odbywać się będzie wodą uzdatnioną podawaną przez pompę płuczącą ze zbiornika wody czystej.

Dane wyjściowe:

- ✓ intensywność płukania wodą $q_w = 13,0 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$
- ✓ czas płukania $t = 10 \text{ min.}$

Wymagana wydajność płukania:

$$Q_w = F \times q_w = 1,54 \text{ m}^2 \times 13 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = 20,0 \text{ dm}^3/\text{s} = 72,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wysokość podnoszenia:

♦ wysokość geometryczna -	4,0 m
♦ straty miejscowe	3,0m
♦ opory złoża	6,0 m
♦ <u>straty liniowe(SUW-odstojnik) .</u>	<u>1,0 m</u>
Wymagana wysokość podnoszenia	14,0m

Parametry nominalne płukania filtrów wodą wynoszą:

Wydajność	$Q_p = 72 \text{ m}^3/\text{h}$
Wysokość podnoszenia	$H_p = 14,0 \text{ m sw}$

Dobrano pompę płuczącą wirową z wałem poziomym o następujących parametrach:

- wydajność: 75,4m³/h
- wysokość podnoszenia: 16,5m sw
- moc: 5,5 kW
- n = 1450 obr/min

Zastosowane mogą być pompy producentów np. Grundfos, Willo, Hydrovacuum-Grudziądz, Ebara itp.

2.6.3.2 Wzruszanie złoża powietrzem, dmuchawa

Wzruszanie złoża powietrzem projektuje się prowadzić z intensywnością 15 dm³/sm² przez okres 5 min. W tym celu zastosowano dmuchawę powietrza.

Zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_p = F \times q_p = 2 \text{ m}^2 \times 15 \text{ dm}^3/\text{sm}^2 = \sim \mathbf{1,80 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Wymagane ciśnienie powietrza **0,07 MPa**.

Przyjęto dmuchawę rotacyjną bezolejową w obudowie dźwiękochłonnej o następujących parametrach:

- Q = 1,8 m³/min,
- Δp = 0,07 MPa,
- N = 5,50 kW,
- n wału dmuchawy = 2925obr/min.

Rzeczywista intensywność wzruszania powietrzem: 15 dm³/sm².

Powietrze do płukania doprowadzono bezpośrednio do każdego filtra. Na rurociągu powietrza przed każdym wpięciem do filtra zaprojektowano przepustnicę sterowaną pneumatycznie oraz zawór zwrotny klapowy.

Zastosowane mogą być dmuchawy producentów np. Spomax Aerzen, Kaesser itp.

2.7 **POMPOWNIA SIECIOWA**

Woda uzdatniona w projektowanej AKSUW kierowana będzie do kilku punktów:

Słotwina
Komorów
Witoszów Górny
Witoszów Dolny
Pogorzała
Modliszów
Mokrzyszów

Projektowana wydajność zestawu wynosi:

$$\mathbf{Q_{max \ h = 66.83 \text{ m}^3/h}$$

Wysokość podnoszenia:

H= 50 m sł.H₂O

Dobrano zestaw pompowy składający się z trzech pomp pionowych wirowych wielostopniowych + 1 rezerwa, pracujących równolegle .

Charakterystyka pojedynczej pompy zestawie przedstawia się następująco:

- $Q = 21 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $H = 81,7 \text{ m H}_2\text{O}$,

Pompy w zestawie pracować będą w układzie automatycznej regulacji ciśnienia, przez płynną zmianę prędkości obrotowej silników, zasilanych napięciem z przemiennika częstotliwości. Urządzenie to jest najnowszą generacją falownika, który charakteryzuje się przenoszeniem zdolności zmiany prędkości obrotowej na kolejno załączane do pracy pompy. Przebiegiennik częstotliwości sterowany jest mikroprocesorowym regulatorem sprzężonym z przetwornikiem ciśnienia zainstalowanym na rurociągu tłocznym zasilającym sieć wodociągową oraz przepływomierzem (alternatywnie wodomierzem sieciowym z impulsatorem). Przewiduje się sterowanie falownikiem w zależności od ciśnienia w sieci wodociągowej oraz chwilowego rozbioru.

W ramach opracowania branży elektrycznej należy przewidzieć następujące elementy:

- ✓ zasilanie w energię elektryczną,
- ✓ możliwość ręcznego załączania i wyłączania poszczególnych pomp,
- ✓ zabezpieczenie przed suchobiegiem
- ✓ zapewnienie **równomiernego w czasie obciążenia pomp** z możliwością ręcznego wyboru pompy pracującej,
- ✓ sygnalizację awarii pomp.

Zastosowane mogą być pompy (zestawy) producentów np. Grundfos, Willo, Hydrovacuum-Grudziądz, Ebara itp.

2.8 DEZYNFEKCJA WODY

Ze względu na dobre własności bakteriologiczne ujmowanej wody, nie przewiduje się ciągłej dezynfekcji wody.

Awaryjnie: na wypadek skażenia wody, po remontach urządzeń, wymianie złoza, awariach instalacji po ich wymianie, przewiduje się dozowanie w celach dezynfekcyjnych wody chlorowanie roztworem podchlorynu sodowego.

Należy stosować taką dawkę podchlorynu sodowego, aby w najbliższej położonym punkcie czerpalnym ilość wolnego chloru w wodzie nie była mniejsza niż $0,3 \text{ mg/dm}^3$ i nie większa niż $0,5 \text{ mg/dm}^3$.

Do obliczeń urządzeń przyjęto dezynfekcję wody roztworem handlowym NaClO i dawkę $D=1,0 \text{ mg Cl}_2/\text{dm}^3$.

Ilość podawanego wolnego chloru wyniesie:

$$1,0 \text{ g/m}^3 \times 40 \text{ m}^3/\text{h} = 40 \text{ g/h}$$

W 1 dm³ roztworu handlowego NaOCl znajduje się 145 g wolnego chloru, stąd minimalna wydajność pompy dozującej wyniesie:

$$q_1 = 40 : 145 = 0,28 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Do dezynfekcji służyć będą dwa zestawy składające się ze zbiornika o pojemności 100 dm³ z pompą dozującą o następującej charakterystyce:

- maksymalna wydajność: 2,5 dm³/h przy ciśnieniu 11 bar,
- napięcie zasilające 230 V, 50 Hz, jednofazowe
- pobór mocy 20 W / 0,09A,
- liczba skoków na min. 180,
- przyłącza 6x9.

Praca pompy dozującej (chloratora) sprzężona będzie z pracą pomp głębinowych chlorowanie na zbiornik oraz pracą pomp sieciowych –chlorowanie do sieci.

Dozowanie wpięto w rurociąg wody uzdatnionej po filtrach oraz w rurociąg tłoczny pomp sieciowych.

Chloratory zainstalowane będą w projektowanej chlorowni. Ilość chloru podawanego do sieci odczytywana będzie dzięki zainstalowanej sondzie chloru na rurociągu tłocznym do sieci.

Zastosowane mogą być pompy producentów np. Grundfos, Prominent –Dozotechnika, itp.

2.8.1 Składowanie i magazynowanie podchlorynu sodu

Handlowy podchloryn sodu produkowany jest zgodnie z normą BN-87/6013-53 i posiada stężenie ~14,5 % wolnego chloru (śr. 10%). Podchloryn jest związkiem nietrwałym jego okres trwałości (o parametrach zgodnych z charakterystyką producenta tj 14,5%) wynosi 14 dni zimą i 7dni latem. Po tym okresie w roztworze handlowym sukcesywnie się zmniejsza zawartość wolnego chloru. Roztwór traci całkowicie właściwości odkażające po okresie 3÷4 miesięcy zimą a latem po okresie ~1 miesiąca.

Obecnie ze względu na dobre parametry bakteriologiczne wody nie prowadzi się dezynfekcji wody w sposób ciągły, dlatego przechowywanie i magazynowanie dezynfektanta w zbyt dużych ilościach jest niecelowe.

Założono, zapas magazynowy głównie dla celów wodociągu (dezynfekcja wody po remontach i awariach sieci) w ilości dwóch beczek 60 dm³ z PE.

Przetłaczanie roztworu handlowego do zbiorników roboczych odbywało się będzie pompą do chemikaliów typu beczkowego do chemikaliów.

Pracownicy dokonujący przelewania podchlorynu sodowego powinni być wyposażeni w ubrania chemoodporne, w osłony cellonowe twarzy oraz fartuchy, rękawice i buty chemoodporne.

2.9 POMIAR ILOŚCI WODY I CIŚNIENIA

Do pomiaru przepływu wody zastosowano wodomierze z nadajnikami oraz przepływomierze elektromagnetyczne:

1. Pomiar ilości wody surowej podawanej na poszczególne filtry realizowany będzie przepływomierzami elektromagnetycznymi DN 65 szt. 3,
2. Pomiar ilości wody podawanej do sieci z pompowni strefowej realizowany będzie przepływomierzem elektromagnetycznym DN100 szt. 1.
3. Pomiar ilości wody podawanej do płukania filtrów realizowany będzie przepływomierzem elektromagnetycznym DN100 szt. 1.

Zamiast przepływomierzy można zastosować wodomierze z impulsatorami.

Przewidziano pomiar ciśnienia wody za pomocą manometrów typu M100/R/0-0,6/2,5/NP-1. Miejsca zainstalowania manometrów przedstawiono na schemacie technologicznym w części rysunkowej.

Poziomowskazy ciśnieniowe /przetworniki ciśnienia/ zaprojektowano do pomiaru i kontroli poziomu zw. wody w zbiorniku wody czystej.

2.10 ARMATURA I RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE

Instalację technologiczną wewnątrz budynku SUW zaprojektowano z rur i kształtek PE łączonych przez zgrzewanie oraz ze stali nierdzewnej. Armaturę stanowią przepustnice z napędami pneumatycznymi oraz z dźwigniami ręcznymi oraz zawory kulowe .

Alternatywnie rurociągi mogą być wykonane z innych materiałów, np. PVC, stal ocynkowana oraz żeliwo sferoidalne.

Ze względu na materiał rurociągów – PE i stal nierdzewna przewiduje się oznakowanie rurociągów wewnątrz budynku poprzez naklejenie na nich odpowiednich strzałek w odpowiednim kolorze wskazujących kierunek przepływu, rodzaj medium oraz jego nazwę np:

Woda surowa:	kolor ciemno zielony,
Woda napowietrzona	kolor jasno zielony
Woda uzdatniona	kolor niebieski ciemny
Popłuczyny	kolor brązowy
Powietrze	kolor błękitny
Podchloryn sodu	kolor żółty

Kolektory główne:

▪ wody surowej $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 11,11 \text{ dm}^3/\text{s}$	ϕ 110 PE	$v = 1,4 \text{ m/s}$,
▪ wody przefiltrowanej $Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} = 11,11 \text{ dm}^3/\text{s}$	ϕ 110 PE	$v = 1,4 \text{ m/s}$,
▪ popłuczyn $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$	ϕ 110 PE	$v = 1,4 \text{ m/s}$,
▪ powietrza do płukania $Q = 0,83 \text{ m}^3/\text{min}$	ϕ 63 PE	$v = 12 \text{ m/s}$
▪ wody do płukania $Q = 72 \text{ m}^3/\text{h} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$	ϕ 110 PE	$v = 2,5 \text{ m/s}$,

- ssawny ze zbiornika $Q = 138,83 \text{ m}^3/\text{h} = 38,56 \text{ dm}^3/\text{s}$ ϕ 225 PE $v = 1,3 \text{ m/s}$,
- ssawny przy pompach $Q = 66,83 \text{ m}^3/\text{h} = 18,56 \text{ dm}^3/\text{s}$ ϕ 160 PE $v = 1,1 \text{ m/s}$,

Rurociagi przy filtrach:

- doprowadzenie wody surowej $Q = 3,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ ϕ 75 PE $v = 1,2 \text{ m/s}$,
- rurociąg wody przefiltrowanej $Q = 3,7 \text{ dm}^3/\text{s}$ ϕ 75 PE $v = 1,2 \text{ m/s}$,
- powietrza do płukania $Q = 0,83 \text{ m}^3/\text{min}$ ϕ 63 PE $v = 12 \text{ m/s}$

2.11 OBIEKTY TOWARZYSZĄCE I SIECI ZEWNĘTRZNE

2.12 ZBIORNIKI WODY CZYSTEJ

Przy poborze wody z ujęć w ilości $40,0 \text{ m}^3/\text{h}$, produkcja dobową wynosi $Q_d = 960 \text{ m}^3/\text{d}$. Potrzebna rezerwa zbiornikowa powinna wynosić około 20% produkcji dobowej, co stanowi 192 m^3 . Uwzględniając zapas wody na wypadek pożaru (70 m^3 - jako uzupełnienie wody zgromadzonej na cele p.poż w istniejących zbiornikach w miejscowościach: Witoszów Górny oraz Pogorzała zaprojektowano zbiornik żelbetowy okrągły o pojemności całkowitej 300 m^3

Zbiornik wyposażony zostanie w króćce: dopływowe, poborowe, przelewowe i spustowe.

Zaprojektowano rurociągi:

- zasilania ϕ 110 PE
- odprowadzenia (ssanie pomp) ϕ 225 PE
- przelew ϕ 160 PE
- spust ϕ 110 PE

Dopływ i odprowadzenia uzbrojono w armaturę odcinającą ziemną. Dodatkowo na spuscie ze zbiornika zaprojektowano hydrant DN80 do poboru wody przez wozy strażackie na wypadek pożaru.

Zbiornik wyposażony będzie we właz, wewnętrzne i zewnętrzne drabinki żelazowe oraz wentylatory.

Zbiorniki wody czystej zapewnią zapas wody na cele:

- wyrównania nierównomierności rozbiorów godzinowych,
- płukania filtrów
- p.poż..

W zbiornikach przewidziano instalację elektrod sygnalizacji poziomu lustra wody, sterujących pracą pomp oraz sygnalizujących charakterystyczne i awaryjne stany napełnienia zbiornika, takie jak:

- sygnalizacja zadziałania przelewu,
- sygnalizacja stanu maksymalnego,
- wyłączenie pompy głębinowej, przevalowej,
- załączenie pompy głębinowej, przevalowej ,
- sygnalizacja poziomu rezerwy p. pożarowej,

- sygnalizacja stanu minimalnego,
- zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem,
- dno zbiornika.

2.13 POPŁUCZYNY

2.13.1 Obliczenie pojemności ściekowej odstoju

Popłuczyny zostaną odprowadzone do odstoju popłuczyn.

Dane dotyczące procesu filtracji:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| ■ powierzchnia filtracji | $3 \times 1,54 = 12,0 \text{ m}^2$ |
| ■ prędkość filtracji | $v = 8,66 \text{ m/h}$ |
| ■ czas spustu pierwszego filtratu | $t_2 = 5 \text{ min} = 0,083 \text{ h}$ |
| ■ czas płukania | $t = 10 \text{ min} = 0,16 \text{ h}$ |
| ■ intensywność płukania | $q_w = 13 \text{ l/sm}^2$ |

Ilość ścieków z płukania jednego filtra wynosi

$$V_{\text{śc}} = \frac{F \cdot q \cdot t \cdot 60}{1000} + F \cdot v \cdot t$$

$$V_{\text{śc}} = \frac{1,54 \times 13 \times 10 \times 60}{1000} + 1,54 \times 8,66 \times 0,083 = 12,01 \text{ m}^3 + 1,1 \text{ m}^3 = 13,11 \text{ m}^3$$

2.13.2 Usuwanie osadów z odstoju popłuczyn

Dobowa ilość suchej masy osadów powstałych z wytrąconych wodorotlenków wyniesie:

$$G_x = \frac{\varphi_x}{\varphi_w} (c^o - c^k) Q_d$$

gdzie :

G_x = dobowa ilość wytrąconych osadów

φ_x = gęstość wytrąconych wodorotlenków żelaza lub manganu

φ_w = gęstość wody,

c^o = początkowe stężenie żelaza lub manganu $0,6 \text{ mg Fe/l}, <0,03 \text{ mg Mn/l}$

c^k = końcowe stężenie żelaza lub manganu, $0,2 \text{ mg Fe/l}, <0,05 \text{ mg Mn/l}$

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z Fe(OH)_3

$$G_{Fe} = 3,5 \times (0,6 - 0,2) \times 960 \text{ m}^3/\text{d} = 1334 \text{ g/d} = 1,3 \text{ kg/d}$$

$$G_{Mn} = 2,58 \times (0,3 - 0,05) \times 960 \text{ m}^3/\text{d} = 619,29 \text{ g/d} = 0,62 \text{ kg/d}$$

Stąd maksymalna ilość suchej masy osadów usuwanych z filtrów wynosi:

$$G_{Mn+Fe} = G_{Fe} + G_{Mn} = 1,3 + 0,62 = 1,92 \text{ kg} = 0,0019 \text{ T}$$

Po przyjęciu, iż osady w osadniku zatrzyma się 75% związków żelaza, ilość suchej masy osadów z osadnika 1,44 kg/d

Po przyjęciu, iż osady w osadniku mają uwodnienie 99,6 %, objętość uwodnionych osadów wynosi:

$$V_{os} = \frac{100}{0,4} \times \frac{1,44}{\rho_w} = 0,36 \text{ m}^3$$

Przyjęto, że filtry płukane będą wodą i powietrzem:

Dobowa objętość popłuczyn wynosi $V_{pl} = 13,1 \text{ m}^3$,

$$\frac{G_{(Mn+Fe)}}{V_p \times \rho} \times 100\% = \frac{0,36}{13,1 \times \rho} \times 100\% = 0,003\%$$

Uwodnienie popłuczyn wynosi:

$$100 - 0,003 = 99,99\%$$

Ilość osadów po zagęszczeniu do 96 % popłuczyn wynosi:

$$V_1 = \frac{100 - 99,99}{100 - 96} \times 13,1 = 0,033 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$V_{96\%} = 0,033 \times 3 \times 4 \text{ pt/m-c} = 0,40 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

Miesięczna ilość osadu wynosi $V_m = 0,4 \text{ m}^3$ miesiąc.

Przewiduje się usuwanie osadu z odстойnika popłuczyn raz w miesiącu usuwane przez odpompowanie i wywożenie do uprawnionych podmiotów w celu odzysku lub unieszkodliwiania.

Filtry płukane będą co 7 dni , dziennie wypłukany będzie 1 filtr

Odstojnik popłuczyn zaprojektowano jako objętościowy w postaci szczelnych studzienek betonowych $\phi 2000 \text{ mm}$ i wysokości całkowitej 2,1m. Odstojnik wyposażono we włązy żeliwne typu lekkiego do usuwania osadu oraz odpowietrzenia. Zbiorniki połączone są ze sobą w warstwie ściekowej i powietrznej rurami $\text{dz}160 \text{ PVC}$. Po przeciwległej stronie do dopływu popłuczyn zaprojektowano spust. Przewidziano odpompowywanie wód nadosadowych za pomocą pompy zatapialnej umieszczonej w ostatniej komorze odстойnika do istniejącej studzienki na kanalizacji wód zużytych i dalej grawitacyjnie przez istniejący

wylot do rowu. W odstojniku zamontowano pompę zatapialną do przetłaczania wody nadoosadowej do projektowane studzienki.

Dane techniczne odstojnika:

■ przyjęta średnica jednego zbiornika	2,0 m.
■ powierzchnia użytkowa	3 x 3,14 m ²
■ Wysokość popłuczyn	Hp=1.4 m
■ Wysokość osadu	Ho=0,32 m
■ Wysokość całkowita	Hc=2,25 m
■ pojemność całkowita	21,20 m ³
■ pojemność użytkowa	13,20 m ³
■ pojemność części osadowej	3,024 m ³

Parametry pompy wód zużytych:

- wydajność $Q = 0 \div 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia $H = 13 \div 1,0 \text{ m. s.w.}$
- moc $N = 0,70 \text{ kW}$

2.13.3 Sposób zagospodarowania osadów ściekowych z odstojnika

Osady z odstojnika będą okresowo usuwane będą z odstojnika i wywożone do uprawnionych podmiotów w celu odzysku lub unieszkodliwiania.

2.14 NEUTRALIZATOR ŚCIEKÓW Z CHLOROWNI

Ścieki chemiczne powstaną w pomieszczeniu chlorowni na podchloryn sodu oraz dozowania zasady sodowej w przypadku awarii pompki dawkującej, instalacji dozowania lub rozlania się chemikaliów oraz podczas zmywania posadzki. Ścieki te odprowadzone zostaną do neutralizatora, w którym poddawane będą neutralizacji, a następnie zostaną odpompowane i odwiezione przez uprawniony transport na oczyszczalnię ścieków.

Zaprojektowano neutralizator w postaci zbiornika bezodpływowego z kręgów betonowych Dn1500 o pojemności

$$V_{\text{śc}}=2,65\text{m}^3.$$

$$V_{\text{całk}}=4,42\text{m}^3.$$

Ścieki chemiczne doprowadza do neutralizatora rurociąg Dz110 PE.

Podchloryn sodu neutralizowany będzie tiosiarczanem sodu. Dawka tiosiarczanu sodu wynosi 3,5 kg na 1 kg Cl₂, a podawana jest jako 30 % roztwór wodny. Roztwór poneutralizacyjny należy doprowadzić do pH 7,0. W tym celu należy dodać wapna hydratyzowanego w ilości 13,5 kg/1 kg Cl₂.

2.15 RUROCIĄGI I KANAŁY TECHNOLOGICZNE

2.15.1 Rurociągi międzyobiektywne

W ramach przebudowy planuje się budowę rurociągów zasilających nowe obiekty (zbiornik wody czystej, stację) lub częściową wymianę wynikającą z ze zmiany usytuowania urządzeń oraz zapewnienia pracy SUW w pełnej automatyce.

Wszystkie rurociągi międzyobiektywne prowadzące wodę zaprojektowano z rur i kształtek PE100, SDR11 na ciśnienie robocze 10 bar (1,0 MPa) łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury i kształtki PE muszą być zgodne z międzynarodową normą ISO4427, posiadać stosowną Aprobata Techniczną i Atest Higieniczny PZH.

Głębokość ułożenia rurociągów ~ 1,5÷2,0 m pt w wykopie szerokoprzestrzennym oraz w pobliżu istniejących sieci wąskoprzestrzennym.

Średnice i długości rur wodociągowych zestawiono poniżej :

a.	rurociągi technologiczne wody czystej	
i.	φ110 – tłoczenie z SUW do zbiorników	l=36,5 m
ii.	φ225 (ssanie ze zbiornika wody czystej do budynku technologicznego)	l=26,5 m
iii.	φ160 – rurociąg tłoczny do sieci	l=41,50m
b.	rurociągi wody surowej	
i.	φ110 PE	l=43,50 m
	Łączna długość sieci wodociągowych	l = 148,0 m

2.15.2 Kanalizacja zewnętrzna

Z obiektów Stacji Uzdatniania Wody w Komorowie (po przebudowie) odprowadzane będą:

- Ścieki sanitarne do istniejącej kanalizacji i dalej do oczyszczalni ścieków,
- Wody deszczowe z odwodnienia dachu do kanału wód zużytych i dalej do odbiornika.
- Ścieki chemiczne odprowadzane awaryjnie z pomieszczeń magazynowania i dozowania podchlorynu sodu – do bezodpływowego zbiornika (neutralizatora). Po zneutralizowaniu ścieki te odwożone będą uprawnionym transportem na oczyszczalnię ścieków.
- Ścieki technologiczne z płukania filtrów do odстойnika i poprzez kanał wód zużytych do odbiornika
- awaryjnie wody przelewowe ze zbiornika wody czystej do kanału wód zużytych i dalej do odbiornika

Kanalizacja zewnętrzna odprowadza

c.	Ścieki chemiczne φ110 do neutralizatora	l=16,1 m
d.	Popłuczyny, rurociąg ciśnieniowy φ110	l=12,6 m
e.	Wody zużyte, kanalizacja deszczowa φ160	l=54,7 m
f.	Kanalizacja sanitarna φ200	l=4,5 m
g.	Kanalizacja sanitarna (tłoczny) φ110	l=13,4
	Łączna długość sieci kanalizacyjnych	l = 101,3 m

Przewody kanalizacji zewnętrznej wykonane zostaną z rur kanalizacyjnych PVC łączonych na kielich i uszczelkę gumową. Przewody kanalizacyjne ułożone zostały na podsypce gr. 10m.

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnych stanowią projektowane studzienki.

Ze względu na niewielkie zagłębienie istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej zaprojektowano gotową pompownię ścieków wód zużytych, zbiornik **ø800 z polimerobetonu** z pompą 0.75 kW

Dane przepompowni:

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ➤ Maksymalny dopływ wód | 18dm ³ /s |
| ➤ Wysokość podnoszenia | 10,0 m s.w. |
| ➤ Konstrukcja | przejazdowa |

Zbiornik

- | | |
|-----------------------|--------|
| ➤ Polimerobeton | ø800 |
| ➤ Rzędna pokrywy | 0,00 |
| ➤ Rzędna posadowienia | -2,65m |
| ➤ Wysokość zbiornika | 2,65 m |

Pompa (rzeczywiste parametry)

- | | |
|------------------------|------------------------|
| ➤ Wydajność pompowni | 6,86 m ³ /h |
| ➤ Wysokość podnoszenia | 2,66 m |
| ➤ Moc pompy | 0,98 kW |
| ➤ Ilość pomp | 1 szt. |

Zastosowane mogą być gotowe pompownie ścieków np. Meprozet-Brzeg. Metalchem-Warszawa, Flygt, ABB itp.

2.15.3 Materiał, średnice i uzbrojenie sieci międzyobiektowych

2.15.3.1 Wodociągi

Wszystkie sieci międzyobiektowe prowadzące wodę zaprojektowano z rur i kształtek PE100, SDR17 na ciśnienie robocze 10 bar (1,0MPa). Rury i kształtki PE muszą być zgodne z międzynarodową normą ISO4427, posiadać stosowną Aprobata Techniczną i Atest Higieniczny PZH.

Średnice i długości rur wodociągowych podano na profilach.

Pod zasuwami i kształtkami żeliwnymi przewidziano bloki podporowe z betonu B-15, grubości 15 cm. Uzbrojenie wodociągów pokazano na profilach.

Wszystkie skrzynki uliczne posadowione będą na 2 bloczkach betonowych , by nie następowało ich wgniatanie w grunt.

Pod zasuwami, kształtkami żeliwnymi przewidziano bloki podporowe z betonu B-15, grubości 15 cm.

Zasuwy oznakować typowymi tabliczkami na słupkach betonowych $h=1,5m$. Słupki należy pomalować na niebiesko/czerwono.

2.15.3.2 Kanały i studzienki

Wszystkie kanały zaprojektowano z rur PVC klasy N łączonych na kielich i uszczelkę.

Na zmianie zagłębienia, na zmianie kierunku i w miejscach włączeń przykanalików zaprojektowano studzienki rewizyjne z tworzyw PE $\phi 425$, 600 i 1000 z włączami klasy A dla studzienek usytuowanych poza jezdniami oraz 125 – i z włączem żeliwnym klasy C 250 dla studzienek usytuowanych w jezdni.

Alternatywnym zastosowaniem studzienek $\phi 1000$ PE może być zastosowanie studzienek z $\phi 1000$ z żelbetowych łączonych za pomocą uszczelek typu BS.

Studzienki wykonać zgodnie z normą PN – 92/B – 1072, włączy żeliwne wg normy PN-94/H- 74051-2; En 124.

Włączenia wszystkich przykanalików do studzienek wykonać jako przepadowe.

Średnice i długości rur podano w zestawieniach, zagłębienia i spadki kanałów pokazano na profilach.

2.15.4 Próby hydrauliczne i dezynfekcja.

Próby hydrauliczne sieci wodociągowej należy przeprowadzić wodą na ciśnienie próbne 1,0 MPa. Po pozytywnej próbie na ciśnienie rurociąg przepłukać czystą wodą z prędkością min. 1,0 m/s . Ilość przepuszczonej wody przez odcinek rurociągu musi być 10 – krotnie większa niż objętość płukanego odcinka, aż do uzyskania wizualnie czystej wody. Po płukaniu należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu za pomocą wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu, w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po tym okresie kontaktu pozostałość podchlorynu w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl_2 /dm^3 . Po zakończeniu dezynfekcji przewody ponownie wypłukać, aż do zaniku zapachu chloru. Wodę poddać analizie w uprawnionym laboratorium.

Kanały poddać próbie szczelności przed zasypaniem dołków montażowych.

2.15.5 Roboty ziemne i montaż sieci

Zakłada się wykonanie robót ziemnych w 80% mechanicznie i 20% ręcznie. Wykopy szeroko przestrzenne o nachyleniu skarp 1:1. Warstwę gleby urodzajnej z terenu robót

gromadzić oddzielnie. Po zakończeniu robót będzie rozplantowana na terenie przeznaczonym pod zieleń.

Dno wykopu należy przygotować w taki sposób, by po ułożeniu rury spoczywały na całej swej długości. Nacisk rury na podłoże powinien rozkładać się równomiernie. Pod zasuwami, hydrantem i kształtkami żeliwnymi wykonać bloki podporowe z betonu B-15, o grubości 15 cm.

Rury należy układać na odpowiednio wyprofilowanym gruncie, aby uniknąć nierównomiernego osiadania przewodu. Rury przewodowe ułożyć na dobrze ubitej podsypce piaskowej grub. 15 cm. W przypadku odspojenia gruntu syckiego należy go ponownie ubić. Wszystkie części rurociągu przed opuszczeniem go do wykopu należy oczyścić i sprawdzić czy w czasie transportu nie uległy uszkodzeniu. Elementy uszkodzone wymienić.

Po zmontowaniu, rurociąg należy obsypać do wysokości 30 cm ponad wierzch rury gruntem syckim lub pospółką, pozostawiając dostęp do dołków montażowych. Wykonać próbę na ciśnienie 1,0 MPa dla rurociągów ciśnieniowych i próbę szczelności dla kanałów.

Po zakończeniu próby szczelności ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Po pozytywnej próbie na ciśnienie i szczelność zasypać dołki montażowe, zasypać wykop częściowo do wysokości 40 ÷ 50 cm ponad rury wodociągowe i tłoczne ścieków, warstwami grubości 20 cm ze starannym ubiciem.

Ułożyć metalizowaną taśmę ostrzegawczą o szerokości 0,30 ÷ 0,40 m, a następnie zasypać wykop do końca ubijając grunt warstwami.

Kanały i rury przebiegające pod projektowaną nawierzchnią drogową zasypać warstwami pospółki odpowiednio zagęszczonej (do uzyskania zagęszczenia 98° Proctora).

Wykopy należy zabezpieczyć i oznakować.

Montaż kanałów, wykonanie podłoża i obsypki prowadzić zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru kanałów z rur PVC, montaż wodociągów z rur PE wykonać zgodnie z Wytycznymi wykonania i odbioru rurociągów ciśnieniowych z rur PE. Całość robót prowadzić zgodnie z „Wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Część II”

2.16 URZĄDZENIA

Zamiennie mogą być użyte urządzenia innych producentów odpowiadające parametrom i standardom zastosowanych w projekcie.

2.17 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.

Po wykonaniu rurociągów i kanałów należy je zinwentaryzować. Inwentaryzacja powinna być wykonana przez uprawnione Służby Geodezyjne.

Jeżeli w trakcie wykonawstwa wystąpią odstępstwa od projektu należy wykonać dokumentację powykonawczą uwzględniającą wszystkie zmiany.

2.17.1 Obsługa stacji.

Projektowana stacja nie wymaga stałej obsługi. Należy przeszkolić pracownika w celu wykonywania przez niego okresowego dozoru konserwacyjnego urządzeń, zgodnie z instrukcją obsługi. Do czynności konserwatora należy przygotowywanie roztworów roboczych.

2.17.2 Próby i odbiory.

Dla sieci i instalacji technologicznej należy przeprowadzić próby zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz normami odbiorowymi dla wodociągów PN-81/B-10725 i kanalizacji PN-84/B-10735.

Podczas realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać Polskich Norm i przepisów obowiązujących w Polsce oraz działać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

Po zamontowaniu urządzeń i instalacji wykonać próbę na ciśnienie 1,0 MPa dla rurociągów ciśnieniowych i próbę szczelności dla kanałów.

Po zakończeniu próby szczelności ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany.

Po pozytywnej próbie na ciśnienie rurociągi przepłukać czystą wodą z prędkością min. 1,0 m/s . Ilość przepuszczonej wody przez odcinek rurociągu musi być 10 – krotnie większa niż objętość płukanego odcinka, aż do uzyskania wizualnie czystej wody. Po płukaniu należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu za pomocą wodnego roztworu wapna chlorowanego lub podchlorynu sodu, w czasie 24 godzin. Zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po tym okresie kontaktu pozostałość podchlorynu w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl₂ /dm³. Po zakończeniu dezynfekcji przewody ponownie wypłukać, aż do zaniku zapachu chloru. Wodę poddać analizie w uprawnionym laboratorium.

Wykonawcę ściśle obowiązują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót” obowiązujące w Polsce.

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca winien wypełnić wszystkie warunki realizacji inwestycji określone w uzgodnieniach.

Wykonawcy wolno proponować inne standardy, pod warunkiem, że ich zastosowanie zapewni, co najmniej taką samą jakość wykonania.

2.17.3 Warunki BHP.

Wszystkie prace związane z montażem i obsługą urządzeń muszą być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi. Poza ogólnymi przepisami BHP, obowiązującymi przy robotach montażowych, transportowych i ziemnych oraz obsługi sprzętu zmechanizowanego, należy przestrzegać warunków zawartych w:

Rozporządzenie Min. Bud. i Przem. Mat. Bud. z dn. 28.03. 1972 r. w sprawie warunków BHP przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych.

Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej - CTBK Warszawa 1989 r.

2.17.4 Uwagi końcowe.

- Wykonanie robót prowadzić pod stałym nadzorem technicznym
- Przejścia poprzeczne przez wykopy zabezpieczyć kładkami, a cały wykop ogrodzić, w celu uniknięcia wypadków przez osoby postronne
- Pracownicy wykonujący prace ziemne muszą być przeszkoleni w zakresie BHP przy pracach ziemnych
- Prace należy wykonać zgodnie z normami:
 - BN – 83/8836 – 02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN – B 06050:1999 – Geotechnika roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN – B 10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN – 86/B – 02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN – 88/B – 04481 - Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.

PN – 76/B – 06714.00 – Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.

PN – 92/B – 10735 – Kanalizacja, Przewody zewnętrzne . Wymagania i badania przy odbiorze.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”.

2.18 SPIS RYSUNKÓW

1. ORIENTACJA	1:2000	1T
2. PLAN SIECI	1:500	2T
3. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY		3T
4. RZUT	1:50	4T
5. PRZEKRÓJ A-A	1:50	5T
6. PRZEKRÓJ B-B	1:50	6T
7. PRZEKRÓJ C-C	1:50	7T
8. PRZEKRÓJ D-D	1:50	8T
9. ZESTAW POMPOWY	1:25	9T
10. FILTR	1:25	10T
11. AERATOR	1:25	11T
12. ROZDZIELACZ POWIETRZA	1:25	12T
13. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ –RZUT	1:50	13T
14. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ –PRZEKROJE	1:50	14T
15. NEUTRALIZATOR	1:50	15T
16. ODSOJNIK	1:50	16T
17. SCHEMATY WĘZŁÓW		17T

3.CZĘŚĆ INSTALACYJNA

SPIS TREŚCI

1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA	42
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA	42
1.3	OPIS INSTALACJI	42
1.3.1	Ogrzewanie.....	42
1.3.2	Wentylacja budynek technologiczny	42
1.3.3	Ogrzewanie – obliczenia i dobór urządzeń.....	43
1.3.4	Instalacja wod.-kan.	43
1.3.4.1	Woda zimna.....	43
1.3.4.2	Kanalizacja wewnętrzna.....	43
1.3.4.3	Kanalizacja zewnętrzna.....	44
1.3.5	Osuszanie powietrza.....	44
1.4	LISTA CZĘŚCI	44
1.5	WARUNKI BHP.	45
1.6	PRÓBY I ODBIORY.	45
1.7	SPIS RYSUNKÓW	45

3 OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU OGRZEWANIA, WENTYLACJI I INSTALACJI WOD.-KAN.

3.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

- norma PN-B-03406 "Zapotrzebowanie ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m³" oraz normy przynależne,
- przepisy i normatywy dotyczące wentylacji i ogrzewania stacji uzdatniania wody.

3.2 ZAKRES OPRACOWANIA

W zakres opracowania wchodzi następujące instalacje w budynku technologicznym stacji uzdatniania wody.

- ogrzewanie,
- wentylacja grawitacyjna,
- instalacje wod. – kan.

3.3 OPIS INSTALACJI

3.3.1 Ogrzewanie

Do ogrzewania dobudowywanego pomieszczenie budynku technologicznego dobrano konwektory elektryczne. Konwektory dostosowane są do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik wyposażony jest we wbudowany termoregulator, który gwarantuje płynną regulację temperatury i łatwość obsługi. Awaryjny ogranicznik zapobiega przegrzaniu. Grzejniki posiadają są w wykonaniu antybryzgowym. Posiadają również zabezpieczenie przeciwmrozowe. Grzejniki w poszczególnych pomieszczeniach sterowane będą regulatorami temperatury, pokojowymi.

3.3.2 Wentylacja budynek technologiczny .

W rozbudowywanym budynku (hala technologiczna) projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci kratki wentylacyjnych z ruchomymi żaluzjami - nawiewna i wywiewna. W ścianach zewnętrznych umieścić kratki nawiewne 0,2 m nad posadzką oraz 2,0 m nad posadzką kratki wywiewne z PVC o wymiarach 14x14 cm. Kratki uzbrojone będą w siatkę nylonową (muchówka) oraz żaluzje. Przez kratki następował będzie również dopływ powietrza do sprężarek.

W projektowanym pomieszczeniu chloratora oprócz wentylacji grawitacyjnej (kratki wentylacyjne z ruchomymi żaluzjami - nawiewna i wywiewna), przewidziano wentylację

mechaniczną za pomocą wentylatora . Wentylator należy zabudować wraz z odrębną kratką wentylacyjną nad posadzką pomieszczenia.

Dobrano wentylator osiowy typu KW142A o parametrach; wydajność $V = 200\text{m}^3/\text{h}$ moc silnika-26 W. Dopuszcza się zastosowanie wentylatora innego typu o identycznych lub zbliżonych parametrach pracy.

Włączanie się wentylatora jest automatyczne z chwilą otworzenia drzwi do pomieszczenia; wyłączenie wentylatora automatyczne przy opuszczeniu pomieszczenia i zamknięciu drzwi. W przypadku konieczności pracy w pomieszczeniu przy drzwiach zamkniętych, włączanie i wyłączenie wentylatora jest sprzężone z oświetleniem elektrycznym danego pomieszczenia. Krotność wymiany powietrza na godzinę w pomieszczeniu $k = 15$. Omawiany wentylator załączany będzie również odrębnym wyłącznikiem zlokalizowanym na zewnątrz pomieszczenia, przy drzwiach wejściowych.

Wentylacja pomieszczenia WC, oraz pomieszczenia technologicznego przewidziana jest jako grawitacyjna, kratkami wentylacyjnymi 150x150 mm z ruchomymi żaluzjami. Rozmieszczenie krutek wentylacyjnych wg rysunku rzutu stacji.

3.3.3 Ogrzewanie – obliczenia i dobór urządzeń

Do ogrzewania pomieszczeń ASUW przewidziano 6 ogrzewaczy elektrycznych, olejowych (G1-G6), maks. moc pobierana $N = 1,5 \text{ kW}$, czynnik grzewczy - olej transformatorowy. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia $+5^{\circ}\text{C}$ do $+8^{\circ}\text{C}$. Rozmieszczenie ogrzewaczy - wg rysunku rzutu stacji.

3.3.4 Instalacja wod.-kan.

3.3.4.1 Woda zimna

Rurociągi doprowadzające wodę do pomieszczenia chloratora oraz do pomieszczenia WC projektuje się z rur i kształtek z polipropylenu PP, o średnicy zew. 20 mm i 25mm, łączonych metodą zgrzewania oraz przy pomocy kształtek przejściowych na gwint. Pobór wody projektuje się z rurociągu zasilającego sieć wodociagową za zestawem pomp sieciowych. Punkt wpięcia zaznaczono na rzucie.

3.3.4.2 Kanalizacja wewnętrzna.

Kanalizację w obrysie projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC – przebieg i średnice przedstawiono na rys 11S.

a) główne pomieszczenie technologiczne stacji.

Odprowadzenie spustu z filtrów oraz odpływy z krutek ściekowych odprowadzających ewentualne przecieki z nieszczelności zaprojektowano rurociągami PVC $\phi 0,20$, $\phi 0,10$. Odpływ ścieków następować będzie do kanalizacji sanitarnej.

b) pomieszczenie chloratora.

Odprowadzenie z kratki ściekowej i umywalki w kierunku neutralizatora ścieków chemicznych; rurociągami PVC ϕ 0,075, ϕ 0,10. Odpływ ścieków następować będzie do neutralizatora ścieków chemicznych

c) Pomieszczenie sanitariatu.

Projektuje się kanalizację z rur PVC odbierającą ścieki z miski ustępowej, umywalki i kratki ściekowej; rurociągami PVC ϕ 0,075 i ϕ 0,15. Odpływ ścieków następować będzie do kanalizacji sanitarnej.

3.3.4.3 Kanalizacja zewnętrzna.

Poziom kanalizacyjny z hali filtrów, sprowadzić do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej

Kanały zewnętrzne wykonać z rur kanalizacyjnych PVC ϕ 200 łączonych na kielich i uszczelkę.

3.3.5 Osuszanie powietrza.

Celem obniżenia wilgotności powietrza do 50÷55% w pomieszczeniu SUW dla wyeliminowania wykrapłania się pary wodnej na filtrach aeratorze oraz instalacji, a co za tym idzie, wyeliminowanie korozji urządzeń i konstrukcji oraz zoptymalizowanie warunków pracy elementów automatyki stacji – zastosowano osuszacz powietrza.

Dobór osuszacza powietrza:

Kubatura $K = 160,0\text{m}^3$

krotność wymiany powietrza $n = 0,5 \text{ w/h}$

Sterowanie pracą osuszacza czujnikiem wilgotności.

Dobrano osuszacz powietrza DHK-28 (kubatura osuszanego pomieszczenia 180-250 m^3) o wydajności osuszania 18,0 kg/24h.

3.4 LISTA CZĘŚCI

1.	Kratka Nawiewna Ścienne Czterokierunkowa Seria 190	2	UNIWERSAL 40-029 Katowice, ul. Reymonta 24
2.	Kratka Wywiewna Ścienne Czterokierunkowa Seria 190	2	UNIWERSAL 40-029 Katowice, ul. Reymonta 24
3.	Osuszacz przenośny DHK-28; 18l/24h	1	DST - Polska
4.	Wentylator kanałowy pomieszczenia chlorowni, $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$	1	UNIWERSAL 40-029 Katowice, ul. Reymonta 24
5.	Grzejnik olejowy	7	STIEBEL ELTRON

3.5 WARUNKI BHP.

Wszystkie prace związane z montażem i obsługą urządzeń muszą być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP w warunkach gwarantujących bezpieczeństwo pracujących ludzi. Poza ogólnymi przepisami BHP, obowiązującymi przy robotach montażowych, transportowych i ziemnych oraz obsługi sprzętu zmechanizowanego, należy przestrzegać warunków zawartych w:

- Rozporządzenie Min. Bud. i Przem. Mat. Bud. z dn. 28.03. 1972 r. w sprawie warunków BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej - CTBK Warszawa 1989 r.

3.6 PRÓBY I ODBIORY.

Dla sieci i instalacji należy przeprowadzić próby zgodnie z wymaganiami określonymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych” oraz normami odbiorowymi dla wodociągów PN-81/B-10725 i kanalizacji PN-84/B-10735.

3.7 SPIS RYSUNKÓW

LP	Wyszczególnienie	Skala	Nr rys.
1	Schemat kanalizacji wewnętrznej	1:50	1IS
2	Schemat instalacji wewnętrznej wody pitnej	1:50	2IS