

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

Egz. Nr 1

INWESTOR

MIASTO I GMINA MORDY POWIAT SIEDLCE
WOJ. MAZOWIECKIE

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY O WYDAJNOŚCI
 $Q_1=170\text{m}^3/\text{h}$ WRAZ Z BUDOWĄ ZBIORNIKÓW
TECHNOLOGICZNYCH I SIECI WODOCIĄGOWEJ.

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, POWIAT SIEDLCE, GMINA MORDY,
MIEJSCOWOŚĆ CZEPIELIN I CZEPIELIN-KOLONIA.

BRANŻA

STADIUM

Technologia Instalacje i sieci sanitarne	PROJEKT BUDOWLANY
--	-------------------

PROJEKTANT / OPRACOWAŁ

Mgr inż. Paweł Roliński
GPB.7342/13/98

Siedlce luty 2008 r.

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	5
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
1.3. STAN ISTNIEJĄCY.	6
1.4 WYMAGANA WYDAJNOŚĆ SUW.....	6
1.5. PARAMETRY WODY SUROWEJ. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA.....	7
1.6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE.	8
1.7. LOKALIZACJA INWESTYCJI.	9
2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.	10
2.1. UJĘCIE WODY, STUDNIE GŁĘBINOWE, POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10P.2, 10.P.3.....	10
2.2. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 30.Z.1.	12
2.3. ODSTOJNIK WÓD POPŁUCZNYCH 40.Z.1.	13
2.3.1. <i>Ilości popłuczyn powstających przy płukaniu filtrów.</i>	14
2.3.2. <i>Obliczenie ilości osadów zatrzymywanych w odstojniku.</i>	14
2.3.3. <i>Obliczenie ilości i stężenia zawieszin odprowadzanych do odbiornika:</i>	15
2.4. ZBIORNIK ZIEMNY 41.Z.1.	16
2.5. POLETKO ODCIEKOWE – FILTR PIASKOWY 42.Z.1.....	16
2.6. SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE NA TERENIE REJONU SUW.....	17
2.6.1. <i>Sieci kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.</i>	17
2.6.2. <i>Sieci wodociągowe na terenie rejonu SUW.</i>	17
3. URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W BUDYNKU SUW.....	18
3.1. NAPOWIETRZANIE WODY.....	18
3.2. FILTRY POŚPIESZNE 20.F.1-20.F.3.....	18
3.3. POMPY SIECIOWE II ⁰ 50.P.1-50.P.6.	19
3.4. POMPA PŁUCZĄCA 60.P.1-60.P.2.	20
3.5. DMUCHAWA 70.D.1.	21
3.6. AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1.....	22
3.7. DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU - POMPKA 90.DP.1.....	22
3.8. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1.	23
3.9. OGRZEWANIE STACJI- OGRZEWACZE 110.G.1-14.....	24
3.10. WENTYLACJA SUW.	24
3.11. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU SUW.....	25
3.12. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU SUW.	26
3.13. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.	26
3.14. WYPOSAŻENIE POMIESZCZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.....	32
4. STEROWANIE I AUTOMATYKA STACJI. WYTYCZNE DLA AKP.	33
4.1 POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2, 10.P.3.	33
4.2 FILTRY POŚPIESZNE 20.F.1 - 20.F.3.....	33
4.3. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 30.Z.1.	35
4.4. POMPY SIECIOWE 50.P.1-6.	36
4.5 POMPY PŁUCZĄCE 60.P.1 - 60.P.2.....	37
4.6. DMUCHAWA 70.D.1.	37
4.7 AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1.....	37
4.8 ODSTOJNIK POPŁUCZYN, 40.Z.1.	37

4.9 DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU, POMPKA 90.P.1*	38
4.10. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1	38
4.11 OGRZEWACZE WNĘTRZOWE 110.G.1-14.	38
4.12. MONITORING I ZDALNE STEROWANIE.	39
5. WYTYCZNE DLA BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ.....	39
6. WYTYCZNE DLA BRANŻY DROGOWEJ.	41
7. WYKONAWSTWO.	41
7.1. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.	41
7.2. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	41
7.3. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.	41
7.4. OBSŁUGA GEODEZYJNA.	42
7.5. STUDNIA NR 1, NR 2 I NR 3.....	42
7.6. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU STACJI.	42
7.7. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU STACJI.	43
7.8. SIECI ZEWNĘTRZNE MIĘDZYOBIEKTOWE – WODOCIĄGOWE, KANALIZACYJNE NA TERENIE SUW.	43
7.9. STUDZIENKI REWIZYJNE.	44
7.10. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY NA WODĘ CZYSTĄ.	44
7.11. ZBIORNIK NA WODY POPLUCZNE.	45
7.12. POLETKO ODCIEKOWE.	45
7.13. ZBIORNIK ZIEMNY NA WODY SKLAROWANE.	46
7.14. ZBIORNIK NA ŚCIEKI Z CHLOROWNI I ŚCIEKI SANITARNE.	46
7.15. DROGI WEWNĘTRZNE I CHODNIKI.	46
7.16. OGRODZENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.	47
7.17. ODWODNIENIE WYKOPU POD SIECI TECHNOLOGICZNE I OBIEKTY STACJI.	47
7.18. ROBOTY ZIEMNE SIECI Ø315MM I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH.....	47
7.19. ROBOTY MONTAŻOWE SIEĆ WODOCIĄGOWEJ Ø315MM I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH.	49
7.20. UZBROJENIE SIECI WODOCIĄGOWEJ.....	50
7.21. PRÓBA SZCZELNOŚCI SIECI WODOCIĄGOWEJ I DEZYNFEKCJA.	51
7.22 PRZECISKI.	51
8. OBSŁUGA STACJI.	52
9. ZAGADNIENIE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.	52
10. WYTYCZNE ROZRUCHU STACJI.....	52
10.1. WYTYCZNE ROZRUCHU MECHANICZNEGO STACJI.....	52
10.2. WYTYCZNE ROZRUCHU HYDRAULICZNEGO I TECHNOLOGICZNEGO STACJI.	52
11. BHP WYKONAWSTWA ROBÓT.....	54
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	56
1.0. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI.	56
2.0. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.....	57
3.0. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWORZYĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.	57
4.0. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH	

WYSTĘPOWANIA.....	57
5.0. WSKAZANIE PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.....	57
6.0. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM.....	58

ZAŁĄCZNIKI

- Nr 1 – Dobór zaworu bezpieczeństwa 50.5, 20.5
- Nr 2 – Badania technologiczne uzdatniania wody.
- Nr 3 – Wypis z Planu Zagospodarowania.
- Nr 4 – Opinia ZUD.
- Nr 5 – Uzgodnienie skrzyżowania wodociągu z gazociągiem wysokiego ciśnienia.
- Nr 6 – Decyzja Zarządu Dróg Powiatowych.
- Nr 7 – Uprawnienia projektowe.
- Nr 8 – Wpis o przynależności do IIB.
- Nr 9 – Oświadczenie projektanta.
- Nr 10 – Atesty
- Nr 11 – Uzgodnienie PSSE.

RYSUNKI

- Nr 1-4 – Projekt zagospodarowania terenu 1:1000.
- Nr 5 – Projekt zagospodarowania terenu SUW 1:250.
- Nr 6 – Profil sieci wodociągowej i przyłączy.
- Nr 7 – Profil skrzyżowania wodociągu z siecią gazową.
- Nr 8 – Schemat węzłów.
- Nr 9 – Projekt studni wodomierzowych i zestawu wodomierzowego.
- Nr 10 – Schemat technologiczny SUW.
- Nr 11– Instalacje podposadzkowe budynku SUW.
- Nr 12– Instalacje technologiczne SUW – rzut z góry.
- Nr 13 – Instalacje wody surowej w budynku SUW.
- Nr 14 – Instalacje wody uzdatnionej w budynku SUW.
- Nr 15 – Instalacje wody płucznej w budynku SUW.
- Nr 16 – Instalacje wody popłucznej w budynku SUW.
- Nr 17 – Instalacje wody surowej by-pass w budynku SUW.
- Nr 18 – Instalacje c.o. SUW.
- Nr 19 – Zbiornik magazynowy wody czystej.
- Nr 20 – Zbiornik na wody popłuczne.
- Nr 21 – Projekt zbiornika ziemnego.
- Nr 22 – Projekt poletka odciekowego.
- Nr 23 – Projekt rurażu i posadowienia pompy w studni głębinowej Nr 1.
- Nr 24 – Projekt rurażu i posadowienia pompy w studni głębinowej Nr 2.
- Nr 25 – Projekt rurażu i posadowienia pompy w studni głębinowej Nr 3.
- Nr 26 – Studnia kanalizacyjna Ø425 PVC.
- Nr 27 – Skrzyżowanie rurociągów.
- Nr 28 – Projekt zbiornika na ścieki sanitarne.
- Nr 29 – Projekt zbiornika na ścieki technologiczne z chlorowni.

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Podstawa opracowania i wykorzystane materiały.

Podstawą do opracowania projektu budowlanego dla budowy stacji uzdatniania wody i sieci wodociągowej w miejscowości Czepielin gm. Mordy są:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Bilans wody sporządzony w oparciu o dane uzyskane od Inwestora.
3. Program ogólny budowy wodociągu grupowego dla Gminy Mordy z 2004r
4. Aktualne podkłady geodezyjne 1:1000 z naniesionym uzbrojeniem terenu.
5. Wizje lokalne w terenie.

Projekt budowlany został opracowany w oparciu o:

1. Dokumentację hydrogeologiczną w kategorii B ujęcia wód podziemnych z ustaleniem zasobów studni Nr 1 i Nr 2,
2. Zawiadomienie o przyjęciu dokumentacji hydrogeologicznej PŚ.II./MB/7521-28/07 z dnia 7.01.2008r ustalające zasoby eksploatacyjne ujęcia.
3. Analizę wody surowej studni Nr 1 i Nr 2
4. Wypis z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Mordy.
5. Uzgodnienia z Inwestorem, literaturę fachową oraz obowiązujące normy i przepisy.

1.2 Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt budowlany branży technologiczno-instalacyjnej budowy Stacji Uzdatniania Wody (SUW) i sieci wodociągowej w miejscowości Czepielin gm. Mordy, w tym:

- instalację uzdatniania wody podziemnej,
- pompownię II⁰,
- instalacje zbiornika wyrównawczego wody czystej,
- zbiornik do klarowania wód popłucznych,
- zbiornik ziemny na odprowadzenie wód sklarowanych do gruntu,
- dobór pomp głębinowych w studniach oraz projekt szachtów,
- międzyobiektowe instalacje wod.-kan. na terenie rejonu SUW
- zagadnienia dotyczące sterowania i automatyki pracy SUW,
- sieć wodociągową w m. Czepielin,

oraz

- dobór urządzeń technologicznych,
- podanie rozwiązania wykonania i montażu,
- zestawienie materiałów i urządzeń,
- wytyczne rozruchu,
- wymagane rysunki budowlane,

1.3. Stan istniejący.

Obecnie na terenie działki Nr 35 obręb Czepielin, na której planowana jest inwestycja znajdują się dwie odwiercone studnie głębinowe o zasobach zatwierdzonych:

- dla studni Nr 1 $Q=85\text{m}^3/\text{h}$ $s=5,1\text{m}$,
- dla studni Nr 2 $Q=85\text{m}^3/\text{h}$ $s=3,9\text{m}$,

Dojazd do SUW jest po drodze powiatowej o nawierzchni asfaltowej. Tereny przyległe stanowią:

- od strony północnej, zachodniej i wschodniej – grunty orne
- od strony południowej – droga powiatowa, a za nią grunty orne.
- Od strony wschodniej – tereny zabudowy zagrodowej.

Najbliższe budynki zabudowy mieszkaniowej od ogrodzenia SUW znajdują się w odległości 8m w kierunku północnym.

1.4 Wymagana wydajność SUW.

Przyjęty bilans zapotrzebowania na wodę dla potrzeb Miasta i Gminy Mordy wynosi:

Lp.	Miejscowość	Nd	Nh	(Qd)śr	(Qd)max	(Qh)max
-	-	-	-	m ³ /d	m ³ /d	l/s
1.	Miasto i Gmina Mordy	1,5	2,5	1700	2550	73,78
	RAZEM			1700	2550	73,78

Zgodnie z uzgodnieniem dokonany z Inwestorem, możliwości technologiczne SUW mają wynosić:

Ujęcie wody:

Zatwierdzone zasoby ujęcia wody w Czepielinie wynoszą $Q=170\text{m}^3/\text{h}$.

Z bilansu zapotrzebowania na wodę $(Q_d)_{\text{max}}=2550\text{m}^3/\text{d}$, co daje przy założeniu $Q=170\text{m}^3/\text{h}$, czas

pracy SUW $t=15\text{h/d}$.

Wydajność trzech równoległe pracujących ciągów uzdatniania wynosi łącznie $Q=170\text{m}^3/\text{h}$.

Pompownia II^o:

$(Q_h)_{\text{max.}}=270\text{m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu na wyjściu do sieci $p=5,5$ bara. Wartość ciśnienia wyjściowego będzie można skorygować na etapie rozruchu biorąc pod uwagę konfigurację terenu Gminy.

Zapotrzebowanie wody dla celów p.poż wynosi $20\text{ l/s} = 72\text{ m}^3/\text{h}$.

Powyżej określone wielkości zostały przyjęte do wymiarowania urządzeń technologicznych.

1.5. Parametry wody surowej. Technologia uzdatniania.

Na podstawie analizy wody surowej przyjęto do doboru technologii uzdatniania wody następujące podstawowe parametry wody surowe, które przekraczają obowiązujące przepisy:

$\text{Fe}=2,14\text{ mg/l}$

$\text{Mn}=0,178\text{mg/l}$

Ujmowana woda podziemna charakteryzuje się lekko alkalicznym odczynem, średnią twardością ogólną, niską zawartością chlorków, podwyższoną zawartością związków żelaza, i manganu, barwą rzeczywistą w granicach normatywnych, podwyższoną mętnością, stosunkowo niską zawartością mineralnych związków azotu.

Wskaźniki jakości wody surowej przedstawiono w załączniku Nr 1. – ‘Wyniki podstawowych badań wody.

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

Trzy ciągi równoległe z zastosowaniem filtrów TFB 100 $p=3,9$ bara o średnicy 2900mm z bezpośrednim dozowaniem powietrza do filtru (filtr z poduszką powietrzną). W każdym filtrze następuje proces odżelaziania i odmanganiania.

- ujmowanie wody podziemnej pompami głębinowymi, ze studni Nr 1, Nr 2 i Nr 3, przemiennie przy czym robocze mogą być maksymalnie tylko dwie studnie.

- **filtracja ciśnieniowa I^o i II^o w jednym filtrze** z prędkością do 15 m/h przez złożę (w układzie od dołu):

warstwa techniczna - żwir A 3,0-5,0mm, - gr. 10 cm

warstwa techniczna - żwir C 1,6-2,5mm, - gr. 10 cm

odmanganianie - Defeman - gr. 40 cm

odżelazianie - Nevtraco - gr. 70 cm

- dezynfekcja wody podchlorynem sodu dawką do 1,5 g Cl₂/m³ w zależności od potrzeb,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku wyrównawczym,
- pompownia II⁰ – tłoczenie wody uzdatnionej do sieci.

1.6. Projektowane rozwiązanie techniczne.

Projektowane obiekty SUW związane z ujmowaniem, uzdatnianiem i podawaniem wody do sieci, zlokalizowane są na terenie działki Nr 35 w miejscowości Czepielin. Sieć wodociągowa, którą woda uzdatniona podawana będzie do wodociągu grupowego będzie zlokalizowana na terenach przedstawionych na załączniku graficznym. Całość terenu stacji wodociągowej stanowi jednocześnie strefę ochrony ujęcia wody oraz poszczególnych obiektów stacji uzdatniania wody.

Lokalizacja poszczególnych obiektów i sieci wod.-kan. przedstawiona została na w części rysunkowej.

Pobierana woda podziemna ze studni głębinowych Nr 1, Nr 2 i Nr 3 będzie pompowana pompami głębinowymi, bezpośrednio na urządzenia uzdatniania zlokalizowane w budynku stacji uzdatniania wody. Maksymalnie będą mogły pracować dwie pompy głębinowe, trzecia studnia będzie studnią rezerwową. Układ pracy poszczególnych studni przedstawiono dalej.

Woda będzie podawana bezpośrednio do filtrów TFB 100, do których będzie także podawane powietrze z kompresora w ilości ok. 10% przepływu wody. W każdym filtrze następuje odżelazianie i odmanganianie wody.

Przefiltrowana woda dopływa do zbiornika wyrównawczego o pojemności czynnej $V = 732,8 \text{ m}^3$. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filtrami II⁰, dla celów dezynfekcji (w miarę potrzeb sanitarnych) dozowany jest podchloryn sodu - za pomocą pompki dozującej.

Płukanie filtrów odbywa się automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem powietrza i wody uzdatnionej. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odstoju popłuczyn, skąd po ich sklarowaniu odprowadzane będą do zbiornika ziemnego – a następnie do gruntu.

Siłowniki pneumatyczne przepustnic niezbędnych do automatycznej pracy i płukania filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem pochodzącym z agregatu sprężarkowego - kompresora.

Zasilanie sieci wodociągowej wodą uzdatnioną odbywać się będzie zastawem pomp sieciowych sterowanym za pomocą „falownika” przypisanego do pompy roboczej. Parametrem sterującym zestawem tych pomp jest zadana wartość ciśnienia po stronie tłocznej pompowni

mierzona przetwornikiem ciśnienia, do której to wartości dostosowywana jest prędkość obrotowa pomp oraz dostosowywana jest liczba pracujących jednocześnie pomp sieciowych – w zależności od rozbioru wody.

Do ogrzewania stacji przewiduje się elektryczne ogrzewacze wewnętrzne, olejowe, sterowane czujnikiem temperatury. Dla eliminacji zjawiska wilgoci w budynku stacji przewidziano montaż osuszaczy powietrza.

Dla potrzeb dozowania podchlorynu sodu projektuje się zestaw do dezynfekcji wody wyposażony w zbiornik PEHD o poj.100 l, pompkę dozującą z osprzętem. Zestaw dozujący pracować w systemie automatycznym i ręcznym. Na terenie SUW nie przewiduje się magazynowania oraz przygotowywania roztworu.

Dodatkowo projektuje się pomieszczenie na stacjonarny agregat prądotwórczy do awaryjnego zasilania SUW w en. elektryczną.

Szafa rozdzielczo-sterownicza zasilająca i sterująca urządzeniami stacji, będzie zlokalizowana w głównym pomieszczeniu technologicznym stacji uzdatniania. Praca SUW będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są:

- opróżnianie z nagromadzonych osadów zbiornika popłuczyn,
- sprawy porządkowe,

1.7. Lokalizacja inwestycji.

Inwestycję zlokalizowano na terenie Gminy Mordy w miejscowości Czepielin i Czepielin-Kolonia na działkach nr: 35, 36/4, 36/3, 2070, 112, 113, 114, 195, 115, 116,117, 203, 205, 207, 209, 211, 120, 2073, 213, 215, 217, 219, 220, 2077, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228/2, 228/1, 229/2, 229/1, 230, 231, 232/2, 232/1, 437, 234, 438, 439, 440, 759, 533.

2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.

2.1. Ujęcie wody, studnie głębinowe, pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2, 10.P.3.

Ujęcie wody podziemnej w m. Czepielin posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w wysokości $Q = 170 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=5,1\text{m}$ dla studni Nr 1 i $3,9\text{m}$ dla studni Nr 2. Ujęcie stanowią dwie istniejące studnie (Nr 1 i Nr 2) i jedna, która będzie dowiercona (Nr 3) na etapie budowy SUW.

Zakłada się docelowo przemienną pracę studni.

W przypadku wystąpienia awarii jednej pompy głębinowej następować będzie automatycznie załączenie do pracy drugiej sprawnej pompy.

Poniżej podano układy pracy studni głębinowych z wydajnością $Q=85\text{m}^3/\text{h}$ przy różnych konfiguracjach:

Nr studni roboczej	Strata ciśnienia (liniowa i miejscowa) na rurociągu tłocznym na trasie studnia-zbiornik wody uzdatnionej. (Pominięto stratę w instalacji SUW w budynku).
Nr 1	$\Delta h=0,87\text{m}$
Nr 2	$\Delta h=2,49\text{m}$
Nr 3	$\Delta h=0,71\text{m}$
Nr 1	$\Delta h=1,16\text{m}$
Nr 2	$\Delta h=2,80\text{m}$
Nr 1	$\Delta h=1,16\text{m}$
Nr 3	$\Delta h=1,02\text{m}$
Nr 2	$\Delta h=3,29\text{m}$
Nr 3	$\Delta h=1,51\text{m}$

Z zestawienia wynika, iż najbardziej ekonomiczna jest praca pary studni Nr 1 i Nr 3.

Dla studni Nr1, Nr 2 i Nr 3 dobrano tą samą pompę głębinową prod. **Grundfos typ SP 77-3**, o mocy $P_1=12,2 \text{ kW}$, $P_2=10,0 \text{ kW}$ (oznaczenie na schemacie 10.P.1, 10.P.2, 10.P.3) o parametrach w punkcie pracy:

Punkt pracy poszczególnych pomp głębinowych

Nr studni	Q [m ³ /h]	H [m]	Typ Pompy	Moc pompy P ₁ kW
Nr 1	85,0	30,4	SP 77-3	12,2
Nr 2	85,0	31,2	SP 77-3	12,2
Nr 3	85,0	32,7	SP 77-3	12,2

Maksymalne ciśnienie wytworzone przez pompę wynosi 6,0 bara przy zamknięciu przepływu. W związku z doбором filtrów ciśnieniowych TFB 100 na ciśnienie robocze 3,9 bara, zachodzi potrzeba stosowania zaworu bezpieczeństwa przez filtrami ustawionymi na ciśnienie otwarcia $p=3,0$ bara. Jako dodatkowe zabezpieczenie filtrów przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia, na wejściu do budynku na rurociągu wody surowej, zamontowano przetwornik ciśnienia, który przy przekroczeniu wartości 2,5 bara przekaże sygnał natychmiastowego wyłączenia pracujących pomp głębinowych, niezależnie od poziomu wody w zbiorniku magazynowym.

Obudowę studni głębinowych projektuje się jako typową (typ Lange) w wersji ocieplonej z grzałką. Projektowaną pompę należy zainstalować na głębokości:

- dla studni nr 1 – 22,45 m poniżej poziomu terenu,
- dla studni nr 2 – 21,05 m poniżej poziomu terenu
- dla studni nr 3 – 22,25 m poniżej poziomu terenu

Poziom suchobiegu zainstalować 3 m powyżej poziomu góry pompy.

Załączanie i wyłączanie pomp głębinowych odbywa się od:

- poziomów wody w zbiorniku wody czystej (poziomy: 30.LS.1 i 30.LS.2-1, 30.LS.2-2 oraz 30.LS.0),
- poziomu zabezpieczającego przed suchobiegiem, zainstalowanym w studni (10.LS.1, 10.LS.2, 10.LS.3).

Wyłączenie pomp głębinowych odbywa się także przy przekroczeniu wartości ciśnienia 2,5 bara na przetworniku ciśnienia 10.4.

2.2. Zbiornik wody czystej 30.Z.1.

Zbiornik wyrównawczy wody czystej ma za zadanie:

- wyrównanie maksymalnych godz. rozbiorów wody, większych od wydajności uzdatniania wody przez SUW,
- zapewnienia zapasu wody do płukania filtrów
- gromadzenia zapasu wody na cele p.poż.

Projektuje się wyniesiony nad teren zbiornik żelbetowy, dzielony ścianą (dwukomorowy), cylindryczny, ocieplone termicznie (grubość ocieplenia ze styropianu 6cm) o następujących podstawowych parametrach technicznych:

- średnica wewnętrzna – 15,50m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 4,70 m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 861,5m^3$
- pojemność czynna zbiornika $V_{cz}=732,8m^3$

Zbiornik podzielony na dwie niezależnie pracujące komory o pojemności po 50% każda.

W zbiorniku przewidziane zostały poziomy sterownicze o niżej podanych funkcjach i rzędnych zainstalowania (licząc od dna zbiornika):

Rzędna dna zbiornika 0,00=159,20m n.p.m.

Poziom	Zadanie	Rzędna m n.p.m.	Wysokość od dna zbiornika m
8 (30.LS.0)	awaryjny poziom wyłączenia pompy głębinowej, - alarm, (poziom rury przelewowej zbiornika) – przelew	163,70	4,50
7 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pomp(y) głębinowej(ych),	163,50	4,30
6 (30.LS.2-1)	poziom załączenia pompy głębinowej pierwszej	162,30	3,10
5 (30.LS.2-2)	poziom załączenia pompy głębinowej drugiej	161,80	2,60
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoż. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,	161,30	2,10
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobieg) wyłączenie programu płukania filtrów	160,70	1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,	159,80	0,60
1 (30.LS.6)	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobieg)	159,50	0,30

Uzbrojenie zbiornika oraz sposób prowadzenia rurociągów zasilania, poboru, spustu i przelewu przy zbiorniku przedstawiono w części rysunkowej. Do pomiaru poziomów wody w zbiorniku zastosować sondę ultradźwiękową w każdej komorze zbiornika.

Przed studnią S3 wykonać zasyfonowanie instalacji kanalizacyjnej 4 kolanami 90° fi 250mm PEHD. Wysokość zalania syfonu min 30 cm. Raz na miesiąc wymienić wodę w syfonie.

2.3. Odstojnik wód popłucznych 40.Z.1.

Dla umożliwienia oczyszczania ścieków technologicznych (popłuczyny powstające podczas płukania filtrów), projektuje się odstojnik popłuczyn o pojemności czynnej $V_{cz} = 128,9m^3$ (pojemność całkowita $V_c = 162,8m^3$) i pojemności roboczej $V_{rob} = 102,3m^3$ w postaci żelbetowego podziemnego zbiornika. Zbiornik projektuje się jako podziemny żelbetowy cylindryczny. Projektuje się opróżnianie zbiornika po każdym cyklu płukania trzech filtrów (1-2 razy w tygodniu). Wody technologiczne po sklarowaniu (czas klarowania 14 godziny), będą wypompowywane pompą zatapialną AP.51.65.12.3 do otwartego zbiornika ziemnego, skąd dalej będą odprowadzane do gruntu. Osad gromadzony w odstojniku popłuczyn będzie okresowo (co 180 d) wypompowywany tą samą pompą na poletko odciekowe zlokalizowane w sąsiedztwie odstojnika w celu odwodnienia. Wody odsiąkowe z drenażu polekta będą trafiały do odstojnika na wody popłuczne (zbiornik żelbetowy podziemny), a następnie do zbiornika ziemnego. Odwodnione osady powstające w procesie uzdatniania wody, oddzielane podczas naturalnej filtracji, będą okresowo zbierane do kontenera i wywożone na składowisko odpadów. Sposób rozwiązania technicznego odstojnika popłuczyn, zbiornika ziemnego i polekta odciekowego przedstawiono w części rysunkowej.

Poziomy sterownicze w odstojniku mają za zadanie informowanie służb eksploatacyjnych o aktualnych poziomach wody w zbiorniku. Zakłada się zastosowanie sondy ultradźwiękowej do pomiaru poziomu w wersji ciągłej. Projektuje się dwa poziomy sygnalizacyjne:

- poziom 40.LS.0 – sygnalizuje opróżnienie zbiornika, wyłącza pompę 40.P.1, daje sygnał do przyjęcia wód popłucznych (0,35m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.1 – sygnalizuje napełnienie zbiornika, włącza pompę 40.P.1 **po zwłocie czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów (1,70m od dna zbiornika).

Poziomy 40.LS.0 i 40.LS.1 wyregulować na rozruchu w zależności od powstającej ilości wód popłucznych.

2.3.1. Ilości popłuczyn powstających przy płukaniu filtrów.

Do płukania filtrów używana będzie woda pitna, zmagazynowana w zbiorniku retencyjno-wyrównawczym oraz powietrze podawane dmuchawą. Każdy filtr płukany będzie powietrzem przez 6 minut i wodą czystą przez 8 minut.

- czas płukania powietrzem – 6 min,
- czas płukania wodą – 8 min,
- $q_w = 8 - 10 \text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania wodą
- $q_p = 16 - 20 \text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania powietrzem
- $F = 6,51 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2900 mm TFB 100.

Na etapie projektu zakłada się płukanie filtrów co 4 doby w początkowym czasie pracy SUW, a docelowo po podłączeniu całego Miasta i Gminy co 1 dobę.

Powierzchnia filtracyjna filtra $\varnothing 2900$ wynosi $6,51 \text{ m}^2$. Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi: $V_{pt} = 6,51 \text{ m}^2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s m}^2 \times 480 \text{ s} = 31\,248 \text{ dm}^3 = 31,2 \text{ m}^3$

Łączna ilość wody odprowadzanej do odstojnika z płukania jednego filtra wynosi:

$$V_c = V_{pt} = 31,2 \text{ m}^3$$

Dla bloku technologicznego (3 filtry) łączna ilość popłuczyn wynosi $3 \times 31,2 \text{ m}^3 = 93,6 \text{ m}^3$.

Pojemność zbiornika na wody popłuczne wyniesie:

Pojemność całkowita (martwa + czynna + rezerwowa) zbiornika na wody popłuczne wyniesie $V = 162,8,0 \text{ m}^3$, średnica wewnętrzna $\varnothing_w = 10,0 \text{ m}$.

Nagromadzone na dnie osady będą jak dotychczas okresowo wybierane i wywożone na składowisko odpadów. Zakłada się oczyszczanie zbiornika z nagromadzonych osadów co 180 dni (wiosna, jesień).

2.3.2. Obliczenie ilości osadów zatrzymywanych w odstojniku.

Ilość zawiesin żelaza i manganu zatrzymanego w odstojniku obliczono przy wybieraniu osadów z odstojnika raz na 6 miesięcy:

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków żelaza:

$$M_{Fe} = 1,91 \times \dot{z} \text{ (g/m}^3\text{)}, \text{ gdzie } \dot{z} - \text{ ilość żelaza w wodzie surowej (g/m}^3\text{)}$$

$$M_{Fe} = 1,91 \times 2,14 \text{ g/m}^3 = 4,087 \text{ g/m}^3$$

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków manganu

$$M_{Mn} = 1,58 \times m \text{ (g/m}^3\text{)}, \text{ gdzie } m - \text{ ilość manganu w wodzie surowej (g/m}^3\text{)}$$

$$M_{Mn} = 1,58 \times 0,178 \text{ g/m}^3 = 0,281 \text{ g/m}^3$$

Z uzdatnienia 1 m³ wody powstaje $M_c = 4,087 + 0,281 = 4,368 \text{ g/m}^3$ zawiesin.

Potrzebna pojemność osadowa odstojnika winna wynosić:

$$V_{os} = (Q \times J \times C) / 1\,000\,000$$

$$Q = 1700 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (założono wariant pracy przy średnim zapotrzebowaniu na wodę)}$$

$$J = (100 \times M_c) / ((100 - 95) \times 1,3) \quad ; \quad M_c = 4,368 \text{ g/m}^3$$

$$J = (100 \times 4,368) : (5 \times 1,3) = 67,20 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

$$C = 180 \text{ (ilość dni między okresem kolejnego wybierania osadu)}$$

$$V_{os} = (1700 \text{ m}^3/\text{d} \times 67,20 \times 180) : 1\,000\,000 = 20,56 \text{ m}^3;$$

Zawiesiny zatrzymane w odstojniku będą okresowo odbierane specjalistycznym sprzętem (wozem asenizacyjnym) i czasowo składowane na poletku ociekowym w celu odwodnienia. Po odwodnieniu (po 7 dobach) będą gromadzone w kontenerze i wywożone na składowisko odpadów.

2.3.3. Obliczenie ilości i stężenia zawiesin odprowadzanych do odbiornika:

a) filtry (Fe).

Zakłada się płukanie filtrów I⁰ („odżelaziacz + odmanganiacz”) co 96 h. Przyjęto pracę SUW ze maksymalną wydajnością dobową. Ilość zawiesin żelaza odprowadzonych co 96 godzin do odstojnika z płukania 1 filtra wynosi:

$$M_1 = M_{Fe} \times (Q_{MAX.D.} : 3) \times 4 \text{ doby} = 4,087 \text{ g/m}^3 \times (2550 \text{ m}^3/\text{d} : 3) \times 4 = 13\,895 \text{ g}$$

Sprawność odstojnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 13895 \text{ g} \times 0,05 = 695,0 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości 31,2 m³. Wynika z tego stężenie zawiesin żelaza w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{Fe} = 695,0 \text{ g} : 31,2 \text{ m}^3 \cong 22,2 \text{ g/m}^3$

b) filtr (Mn).

Zakłada się płukanie filtrów co 96 h. Przyjęto pracę SUW z maksymalną wydajnością dobową. Ilość zawiesin związków manganu odprowadzonych co 4 doby do odstojnika z płukania

1 filtra wynosi:

$$M_1 = M_{Mn} \times (Q_{MAX.D.} : 3) \times 4 \text{ doby} = 0,281 \text{ g/m}^3 \times (2550 \text{ m}^3/\text{d} : 3) \times 4 = 955 \text{ g}$$

Sprawność odstojnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 955 \text{ g} \times 0,05 = 47,8 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości $31,2 \text{ m}^3$. Wynika z tego stężenie zawiesin związków manganu w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{Mn} = 47,8 \text{ g} : 31,2 \text{ m}^3 = 1,53 \text{ g/m}^3$. Łączne stężenie zawiesin odprowadzanych do zbiornika ziemnego (po odstojniku) będzie wynosiło:

$$S_c = 22,2 \text{ g/m}^3 + 1,53 \text{ g/m}^3 = 23,73 \text{ g/m}^3$$

2.4. Zbiornik ziemny 41.Z.1.

Do magazynowania, doczyszczania i odprowadzania do gruntu sklarowanych wód pochodzących z płukania filtrów projektuje się zbiornik ziemny otwarty. Na podstawie profilu geologicznego zakłada się iż podłoże zbiornika stanowią grunty słabo przepuszczalne.

Przyjęto dopuszczalne obciążenie powierzchni wodami sklarowanymi $q=0,04 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{d}$ co odpowiada gruntom gliniasto-piaszczystem.

Przy założeniu iż woda będzie odprowadzana do gruntu przez dno (pominięto skarpy) to wymagana powierzchnia dna zbiornika będzie wynosiła:

$$V=93,6 \text{ m}^3 \text{ – ilość wód popłucznych sklarowanych odprowadzanych co 4 dni.}$$

$$Q_1=V/4=93,6 \text{ m}^3/4 \text{ d}=23,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$F=Q_1/q=23,4 \text{ m}^3/\text{d} / 0,04 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{d}=585 \text{ m}^2$ – minimalna powierzchnia dna zbiornika ziemnego.

Przyjęto średnią głębokość zbiornika 1,5m.

Wymiary zbiornika w niecce dna 40m x 20m.

2.5. Poletko odciekowe – filtr piaskowy 42.Z.1.

W celu odseparowania wody od zawiesin powstających w procesie uzdatniania wody projektuje się filtr piaskowy. Woda z zawiesiną będzie przepompowywana okresowo z odstojnika żelbetowego na filtr piaskowy.

- ilość wody z zawiesiną $V=20,56 \text{ m}^3$ o uwodnieniu 95% (zawartości 5% s.m. zawiesin) odprowadzanej co 180 dni z odstojnika na filtr piaskowy.
- ilość wody przefiltrowanej: $V_w=95\% \times 20,56 \text{ m}^3=19,53 \text{ m}^3$
- ilość zawiesiny: $V_z=5\% \times 20,56 \text{ m}^3=1,03 \text{ m}^3$

- masa s.m. zawiesiny: $M_z = 1300 \text{ kg/m}^3 \times 1,03 \text{ m}^3 = 1339 \text{ kg}$.

Powierzchnia filtru piaskowego:

- obciążenie hydrauliczne powierzchni filtru $q = 0,04 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \times \text{d})$
- jednostkowa objętość wód doprowadzanych do filtru piaskowego $V_1 = 10 \text{ m}^3$

Powierzchnia filtru piaskowego:

$$F_1 = V_1 / q = 10 \text{ m}^3 / 0,04 \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \times \text{d}) = 250 (\text{m}^2 \times \text{d})$$

Przy założeniu iż filtracja trwa 7 dni wymagana powierzchnia filtru piaskowego wyniesie:

$$F = F_1 / 7 \text{ d} = 250 (\text{m}^2 \times \text{d}) / 7 \text{ d} = 35 \text{ m}^2$$

Wysokość zalewowa filtru piaskowego wyniesie $h = V_1 / F = 10 \text{ m}^3 / 35 \text{ m}^2 = 0,29 \text{ m}$

Przyjęto wymiary powierzchni filtru piaskowego 15m x 3m.

2.6. Sieci międzyobiektywne na terenie rejonu SUW.

2.6.1. Sieci kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji projektuje się:

Rurociągi kanalizacyjne technologiczne wykonane z PEHD klasy SN8. Przebieg, materiał, spadki i zagłębienia tych rurociągów podano w części rysunkowej.

2.6.2. Sieci wodociągowe na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji projektuje się następujące sieci wodociągowe:

- rurociągi wody surowej (kolor zielony) wykonane z materiału PEHD PE100 SDR17 PN10,
- rurociągi wody uzdatnionej (kolor niebieski) wykonane z PEHD PE100 SDR17 PN10,

Projektowane sieci wodociągowe wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PE, łączonych metodą zgrzewania doczołowego bądź metodą elektrooporową. Łączenie rur PE z armaturą o przyłączach kołnierzowych wykonać za pomocą tulei PE do złącz i kołnierzy luźnych z uszczelkami.

Przebieg, średnice rurociągów podano w części rysunkowej. Zagłębienie sieci wodociągowych ok. 1,7m poniżej terenu licząc do osi rury.

3. Urządzenia i instalacje technologiczne w budynku SUW.

Urządzenia i instalacje uzdatniania i tłoczenia wody uzdatnionej do sieci zlokalizowane zostają w projektowanym budynku SUW. Urządzenia i instalacje uzdatniania i pompownia sieciowa są zlokalizowane w głównym pomieszczeniu budynku.

Lokalizację urządzeń i przebiegi instalacji wewnątrz budynku przedstawiono na rysunkach.

3.1. Napowietrzanie wody.

Tłoczona pompą głębinową woda dopływa do filtra ciśnieniowego do którego osobną rurą podawane jest z kompresora powietrze. Zaprojektowano filtry ciśnieniowe na ciśnienie 3,9 bara pracujące z poduszką powietrzną produkcji Eurowater.

Podstawowe dane techniczne mieszacza są następujące:

Typ filtra TFB 100

- średnica nominalna – 2900 mm

- wysokość całkowita H = 3315 mm

- średnica przyłączy DN 150mm

Powietrze do napowietrzania wody jest podawane bezpośrednio do filtrów z agregatu sprężarkowego bezolejowego AtlasCopco typ SF 4 PACK, $q=6.7 \text{ dm}^3/\text{s}$, moc $P=3.7 \text{ kW}$ (wersja wygłuszona – 58 dB), wyposażony w zbiornik 272 dm^3 oraz elektroniczny spust kondensatu EWD50.

Przepływ powietrza jest inicjowany przez uruchomienie pompy głębinowej. Pomiar przepływu powietrza na każdy filtr dokonywany jest rotametrem z regulacją zaworem.

3.2. Filtry pośpieszne 20.F.1-20.F.3.

Zastosowano następujące zbiorniki filtracyjne:

- 3 filtry pionowe, ciśnieniowe, typ TFB100 o $\varnothing 2900 \text{ mm}$, $h=3315 \text{ mm}$ produkcji Eurowater I⁰ i II⁰ filtracji w jednym filtrze – ciśnienie robocze filtra 3,9 bara. Każdy filtr od środka pokryty specjalną powłoką antykorozyjną typ PPA61 posiadającą atest PZH.

Wszystkie filtry należy zamówić z drenażem płytowym z dyszami szczelinowymi (drenaż klasycznym), ze względu na stosowanie płukania filtrów z udziałem powietrza.

Prędkość filtracji na każdym z filtrów I⁰ i II⁰ filtracji wynosi:

$$v = Q_{\text{uzd.}} : 3 F_1 = 170 \text{ m}^3/\text{h} : (3 \times 6,51 \text{ m}^2) = 8,70 \text{ m/h.}$$

Każdy filtr pracuje jako dwustopniowy. W jednym filtrze następuje odżelazianie i odmanganianie wody. Zaprojektowano trzy niezależne (pracujące równolegle) ciągi.

Filtry wypełnione będą złożem filtracyjnym w następujący sposób:

Złoże na 1 filtr (licząc od dołu złoża):

- 664 l warstwa techniczna - żwir A 3,0-5,0mm, - gr. 10 cm
- 664 l warstwa techniczna - żwir C 1,6-2,5mm, - gr. 10 cm
- odmanganianie 2660 l - Defeman - gr. 40 cm
- odżelazianie 4600 l - Nevtraco - gr. 70 cm

Filtry (każdy z nich) uzbrojone w komplet 4 przepustnic z napędem pneumatycznym niezbędne dla automatycznej pracy i płukania filtrów. Do płukania stosuje się wodę uzdatnioną ze zbiornika wyrównawczego oraz powietrze. Zakładana intensywność płukania wodą $q = 8-10 \text{ l/sm}^2$, intensywność płukania powietrzem $q = 16-20 \text{ l/sm}^2$ (wzruszanie złoża filtracyjnego). Po płukaniu wstecznym następuje filtracja robocza. Płukanie filtrów odbywa się pojedynczo, automatycznie, w ustalonym podczas rozruchu cyklu czasowym.

Woda do płukania filtrów podawana jest pompą płuczącą, powietrze podawane jest dmuchawą. Automatykacja pracy filtrów i przebieg płukania opisane są w punkcie 4.2.

Przyjęto następujący sposób płukanie filtrów:

- płukanie powietrzem przez 6 minut
- płukanie wodą przez 8 minut (z możliwością wydłużenia do 10 minut)

Dla ewentualnego zmniejszenia zużycia wody do płukania, w zależności od obserwacji przebiegu procesu, możliwe będzie skracanie czasu trwania poszczególnych faz płukania, poprzez zmianę nastaw wprowadzonych do układu sterowania stacji.

3.3. Pompy sieciowe II^o 50.P.1-50.P.6.

Wymagane parametry pompowni sieciowej są następujące:

- wydajność $(Q_h)_{\text{max.}} = 270 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie na wyjściu z pompowni $p = 55 \text{ m s\l. H}_2\text{O}$.

Do tłoczenia wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej dobrano zastaw sześciu pomp Grundfos typ Hydro 2000 MF 6 CR 45-3 PFU

$$Q=270\text{m}^3/\text{h} \times 5,5 \text{ bar}$$

$$P_1= 6 \times 11,0 \text{ kW}$$

kolektor przyłączeniowy DN 200.

Pompy sieciowe pracować będą w zależności od nastawionego ciśnienia po stronie tłocznej zestawu pomp. Do sterowania zastawem zastosowano przetwornicę częstotliwości („falownik”). Wartość tego ciśnienia ustala się na etapie projektowania na 0,55 MPa. Poszczególne pompy będą załączane i wyłączane automatycznie w sposób zapewniający ich równomierne zużycie - zamiennie i przemiennie. Zabezpieczenie pomp sieciowych przed suchobiegiem zapewnione będzie sondą ultradźwiękową do poziomu wody w zbiorniku wyrównawczym (poziomy sterownicze). Pomiar parametru ciśnienia sterującego następuje za pomocą tensometrycznego przetwornika ciśnienia na kolektorze tłocznym zestawu. Możliwe jest również sterowanie w trybie pracy ręcznej, wtedy pracować będzie pompa wybrana przez obsługę. Zastępczo (w trybie awaryjnym), umożliwiona jest praca pomp sterowaną włącznikiem ciśnieniowym w zakresie ciśnień załączenia ($p_{\min} = 0,45 \text{ MPa}$) i wyłączenia ($p_{\max} = 0,6 \text{ MPa}$).

3.4. Pompa płuczająca 60.P.1-60.P.2.

Woda do płukania filtrów podawana jest pompą płuczającą zlokalizowaną na wspólnym kolektorze ssawnym z pompami sieciowymi II⁰.

Dobrano 2 pompy płuczające – robocza + rezerwowa.

Pompa płuczająca Grundfos

TP 150-130/4

$$Q=200 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$p=0,93 \text{ bar}$$

$$P=7.5 \text{ kW}$$

$$- Q_1 = q \times F = 8 \text{ l/sm}^2 \times 6,51 \text{ m}^2 = 52,1 \text{ l/s} = 187,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

- $q = 8 \text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania

- $F = 6,51 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2900 mm

Wymagana wysokość podnoszenia pompy $H = 8 \text{ m}$.

Dobrano dwie pompy **TP150-130/4, N = 7,5 kW** produkcji Grundfos.

Na rurociągu tłocznym pompy płuczającej przewidziano montaż, przepustnicy zwrotnej i przepustnicy odcinającej pneumatycznej.

Pompy 60.P.1 i 60.P.2 sterowane są:

- a) programem płukania filtrów, opisanym w punkcie 4.2
- b) poziomami wody w zbiorniku wyrównawczym:
 - wyłączenie pompy płuczającej (suchobiegu),
 - załączenie pompy płuczającej po suchobiegu.

Praca pomp płuczających naprzemienna.

3.5. Dmuchawa 70.D.1.

Powietrze do płukania filtrów podawane jest dmuchawą

Wymagana wydajność dmuchawy:

- $Q = q \times F_1 = 18 \times 6,51 = 117,2 \text{ l/s} = 7,1 \text{ m}^3/\text{min}$.
- $q = 18 \text{ l/(s} \times \text{m}^2)$ – intensywność płukania powietrzem
- $F = 6,51 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2900 mm

Dobrano dmuchawę produkcji Becker:

Typ SV5.690/1-DSF

$Q=7.1\text{m}^3/\text{min}$

$p= 300\text{mbar}$

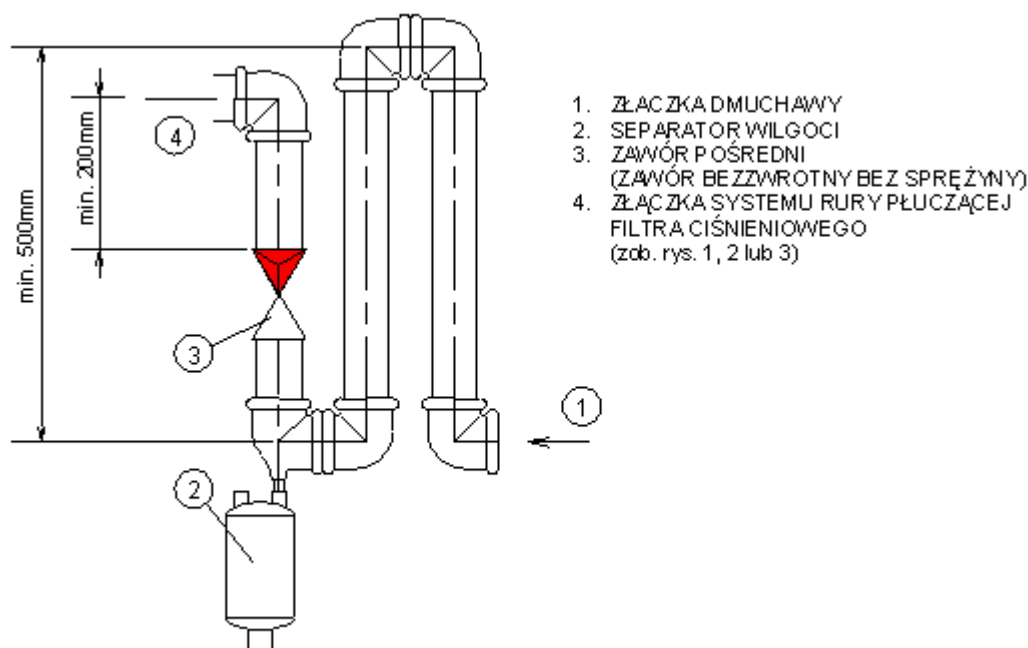
$P= 7.5 \text{ kW}$

Dmuchawa sterowana jest programem płukania filtrów, opisanym w punkcie 4.2.

Schemat podłączenia dmuchawy przedstawiono poniżej.

Zastosowano: Zawór zwrotny bez sprężyny typ MV 3,0” – oznaczenie 3.

Odwadniacz OV5 – oznaczenie 2.



Rvs. 7

3.6. Agregat sprężarkowy 80.S.1.

Do napowietrzania wody surowej oraz zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic, projektuje się zastosowanie sprężarki bezolejowej firmy AtlasCopco typ SF 4 PACK, $q=6,7 \text{ dm}^3/\text{s}$, moc $P=3.7 \text{ kW}$ (wersja wygłuszona – 58 dB), wyposażony w zbiornik 272 dm^3 oraz elektroniczny spust kondensatu EWD50.

Zastosowany agregat sprężarkowy sterowany jest autonomicznym układem z łącznikiem ciśnieniowym.

Na instalacji sprężonego powietrza do zasilania siłowników pneumatycznych przewidziano montaż rozdzielaczy powietrza do poszczególnych siłowników oraz dodatkowo wyłącznik ciśnienia, powodujący wyłączenie stacji z pracy (za wyjątkiem pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku - tzn. poniżej ciśnienia zapewniającego właściwą pracę przepustnic z napędem pneumatycznym (ok. 0,4 MPa). Szczegóły pokazano na schemacie technologicznym.

3.7. Dozowanie podchlorynu sodu - pompa 90.DP.1.

Do dozowania podchlorynu sodu (NaOCl) w celach dezynfekcyjnych wykorzystany będzie zestaw dozujący w skład którego wchodzi:

- Pompa dozująca DMS 4-7 AR-PV/V/C-F-1111F Grundfos	
- Zbiornik 100 ltr do jw. z mieszadłem	96489271
- Osprzęt:	
kabel sterujący	964470448
przewód 6/9 PE	96441192
zawór doz.	96440582
linia ssąca	96441236

z koszem i przewodem ssawnym i sondą suchobiegu.

Pompka dozująca jest zabezpieczona przed suchobiegiem wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku 100 l. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pomp sieciowych. Przewidywana dawka podchlorynu - do $1,5 \text{ g/m}^3$, stężenie roztworu roboczego do 3 % ($30 \text{ g Cl}_2/\text{dm}^3$). Dawka podchlorynu, wydajność robocza pompki dozującej oraz stężenie roztworu roboczego zostaną ostatecznie określone podczas rozruchu technologicznego stacji.

Na rurociągu zasilania w wodę filtrów oraz na rurociągu wody uzdatnionej należy wykonać rezerwowe punkty dozowania w postaci muf z przyłączami $\frac{1}{2}$ " do ewentualnego dozowania podchlorynu dla celów technologicznych lub serwisowych. W pomieszczeniu chlorowni nie będą przechowywane roztwory stężone podchlorynu oraz nie będą przygotowywane stężenia robocze. Gotowy podchloryn o stężeniu roboczym będzie kupowany i przywożony na stację z zewnątrz w przystosowanych pojemnikach. W chlorowni będzie następowała tylko wymiana pojemnika pustego na pełny. Pusty pojemnik będzie zabierany na bieżąco przez specjalistyczną firmę.

3.8. Osuszacz powietrza 100.O.1.

Zadaniem tego urządzenia jest obniżenie wilgotności powietrza w pomieszczeniu hali technologicznej stacji celem wyeliminowania wykraplania się pary wodnej na zbiornikach i instalacji, a co za tym idzie, wyeliminowanie korozji urządzeń i konstrukcji i zoptymalizowanie warunków pracy elementów automatyki stacji.

Dobrano 3szt. osuszaczy powietrza typ QDB 100 V=230V, P=0,55 kW.

Jest to urządzenie przenośne, sterowane własnym układem pomiaru wilgotności względnej powietrza.

3.9. Ogrzewanie stacji- ogrzewacze 110.G.1-14.

Do ogrzewania pomieszczeń stacji przewidziano 14 ogrzewaczy elektrycznych, olejowych, czynnik grzewczy - olej transformatorowy. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia +5⁰C do +25⁰C.

Rozmieszczenie ogrzewaczy pokazano na rzucie budynku SUW.

Niezależnie od układu sterowania, ogrzewacze posiadają również własne termostaty sterujące ich pracą, co umożliwi ich pracę przy podłączeniu do wybranego gniazda 230V.

Pomieszczenie	Temp. w pom.	Zapotrzebowanie na ciepło	Ilość grzejników	Moc grzejnika	Typ grzejnika
-	⁰ C	W	Szt.	W	-
Gospodarcze	+12	320	1	500	GE-05/2/7
Korytarz	+16	660	1	1000	GE-10/4/7
Laboratorium	+20	400	1	1000	GE-10/4/7
Rozdzielnia el.	+12	240	1	500	GE-05/2/7
W.C.	+20	400	1	500	GE-05/2/7
Socjalne	+20	1280	1	2000	GE-20/4/10
Szatnia	+22	900	1	1000	GE-10/4/7
Hala filtrów	+5	4080	5	1000	GE-10/4/7
Chlorownia	+12	280	1	500	GE-05/2/7
Agregatornia	+5	560	1	1000	GE-10/4/7

Grzejnik typ GE-05/2/7, moc 500W, wysokość 20cm, długość 70cm.

Grzejnik typ GE-10/4/7, moc 1000W, wysokość 40cm, długość 70cm.

Grzejnik typ GE-20/4/10, moc 2000W, wysokość 40cm, długość 100cm.

Każdy grzejnik wyposażony w termostat indywidualny.

3.10. Wentylacja SUW.

Pomieszczenie chlorowni – Nr 9.

Projektuje się kratkę wentylacyjną wywiewną 150x150mm - 1 szt. zlokalizowaną pod stropem pomieszczenia oraz kratkę wentylacyjną nawiewną z żaluzją umieszczoną w drzwiach do pomieszczenia na wysokości 20cm ponad posadzką .

Jako wentylację mechaniczną wyciągową projektuje się wentylator dachowy D160. Włączenie

wentylatora włącznikiem na zewnątrz pomieszczenia, sprzężonym z otwarciem drzwi wejściowych. Ilość wymian min 10 na godzinę.

Powierzchnia pomieszczenia $6,56\text{m}^2$,

Wysokość pomieszczenia 3,2m,

Kubatura pomieszczenia – $20,99\text{m}^3$. Wydajność wentylatora wyciągowego min. $Q=210\text{m}^3/\text{h}$.

Pomieszczenie agregatu prądotwórczego – Nr 10.

Wentylacja grawitacyjna wyciągowa – wywietrzak dachowy z przepustnicą D 315mm.

Wentylacja nawiewna – krata z żaluzją we wrotach drzwiowych.

3.11. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku SUW.

Rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej i wody płuczającej w budynku SUW oraz poza nim, projektuje się z ciśnieniowych rur i kształtek polietylenowych PEHD PE100 SDR17 PN10 o średnicach zewnętrznych podanych na rysunkach. Łączenie elementów z PE metodą zgrzewania czołowego oraz na kołnierze luźne i uszczelki gumowe okrągłe. Rury należy montować na wspornikach przy pomocy uchwytów do rur, mocowanych do ścian lub posadzki.

Pionowe odcinki podejścia zewnętrznych rurociągów wodociągowych w obręb fundamentu SUW (podobnie jak projektowane rurociągi do i ze zbiorników wyrównawczych) wykonać jako PEHD, podparte na dole. Lokalizacja projektowanych podejść wg części rysunkowej.

Rurociągi doprowadzające wodę od kolektora tłoczego pomp sieciowych do instalacji wody użytkowej (woda do umywalk i wc - projektuje się z rur i kształtek polipropylenowych PP o średnicy zew. 16 mm, łączonych metodą zgrzewania oraz przy pomocy kształtek przejściowych na gwint.

Na rurociągach wody surowej przed wejściem na filtry, wody uzdatnionej pomiędzy filtrami, a zbiornikiem wody czystej przed i po punkcie włączenia instalacji dezynfekującej oraz na wyjściu z budynku SUW do sieci, zamontować zawody grzybkowe do poboru wody w celu wykonania analizy.

Rurociągi powietrza do płukania filtrów projektuje się z rur ciśnieniowych PEHD $\varnothing 110\text{mm}$ SDR 17 PN10, za wyjątkiem początkowego odcinka o długości $L=2\text{m}$ przy dmuchawie, który należy wykonać z rury stalowej nierdzewnej AISI 314 DN100. Instalację sprężonego powietrza doprowadzającą medium do siłowników przepustnic pneumatycznych oraz do napowietrzania wody projektuje się z węży ciśnieniowych PVC-U wg schematu technologicznego.

3.12. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku SUW.

Istniejący budynek należy wyposażyć w podposadzkowe instalacje kanalizacyjne:

- odbiór wód popłucznych z projektowanych filtrów, (kolor brązowy)
- odbiór ścieków technologicznych z chlorowni (kolor różowy),
- odbiór ścieków sanitarnych z łazienki i w.c. (kolor zielony).

Kanalizację podposadzkową w obrysie budynku wykonać rur i kształtek PVC kan. wg rysunków. Instalację kanalizacji sanitarnej zakończyć pionem i wywiewką wyprowadzona ponad dach budynku. Instalację kanalizacyjną technologiczną z chlorowni i hali filtrów zakończyć zaworem napowietrzającym $\varnothing 110\text{mm}$.

Poza obrysem budynku instalacje kanalizacyjne wykonać z rur PEHD SN8.

3.13. Specyfikacja projektowanych urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

Wyszczególnienie sporządzone wg oznaczeń przedstawionych na Schematach Technologicznych Stacji Uzdatniania Wody.

Oznaczenie	Wyszczególnienie urządzenia	Ilość
-	-	Szt.
10.P.1	Pompa głębinowa do studni Nr 1 ($Q=85\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=30,4\text{m}$) SP 77-3 $P_1=12,2\text{ kW}$ Grundfos	1
10.P.2	Pompa głębinowa do studni Nr 2 ($Q=85\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=31,2\text{m}$) SP 77-3 $P_1=12,2\text{ kW}$ Grundfos	1
10.P.3	Pompa głębinowa do studni Nr 3 ($Q=85\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=32,7\text{m}$) SP 77-3 $P_1=12,2\text{ kW}$ Grundfos	1
10.1	Zawór zwrotny klapowy DN 125	3
10.2	Wodomierz DN 125 prosty MW NK Impulsowy Powogaz	3
10.3	Przepustnica bezkołnierзова ręczna DN 125	3
P1.10.4, P2.10.4, P3.10.4 10.4	Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem kulowym odcinającym	4
20.F.1,	Filtr odżelaziacz/odmanganiacz typ TFB 100 $p=3,9\text{ bara}$ D2900mm z 4-	3

20 F.2, 20.F.3	ma przepustnicami i siłownikami w komplecie Złoże na 1 filtr od góry: - 4600 l Nevtraco h=700mm - 2660 l Defeman h=400mm - 664 l żwir C h=100mm 1.6-2.5mm warstwa techniczna - 664 l żwir A h=100mm 3.0-5.0mm warstwa techniczna	
20.1	Przepustnica ręczna DN 150mm	3
20.2	Wodomierz impulsowy POWOGAZ MW 150 NK DN 150	3
20.3	Zawór regulacyjny membranowy +GF+ typ 317 D160mm	3
20.4	Przepustnica ręczna DN 250mm	2
20.5	Zawór bezpieczeństwa sprężynowy DN125/80 o średnicy gniazda zaworu Dn80, kątowy nastawa 0,3-0,35 MPa	1
30.Z.1	Zbiornik retencyjny $V_{cz}=732,8m^3$ dwukomorowy z 2 sondami ultradźwiękowymi	1
30.1	Zasuwa ręczna DN 250	2
30.2	Zasuwa ręczna DN 350	2
30.3	Zasuwa ręczna Dn 250	2
40.Z.1	Zbiornik sedymentacyjny na wody popłuczne – odstojnik wód popłucznych z sondą ultradźwiękową	1
40.P.1	Pompa typ AP.51.65.12.3 Dn 65 $Q=38m^3/h$, $H=3m$, $P_1=1,14kW$ $V=400V$	1
41.Z.1	Zbiornik ziemny	1
42.Z.1	Poletko odciekowe – filtr piaskowy z drenażem	1
50.P.1-6	Pompownia II stopnia Grundfos Hydro 2000 MF 6 CR 45-3 $PFUQ=270m^3/h$ $p=5,5$ bar, $P_1=12,5$ kW z szafą sterowniczą	1
50.1	Kompensator gumowy Dn 200mm	2
50.2	Przepustnica odcinająca ręczna (wyposażenie zestawu)	12
50.3	Zawór zwrotny (wyposażenie zestawu)	6
50.4	Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem kulowym odcinającym	1
50.5	Zawór bezpieczeństwa sprężynowy DN200/150 o średnicy gniazda zaworu Dn150, kątowy nastawa 0,7-0,8 MPa	1
50.6	Zasuwa ręczna DN 200mm typ krótki fig.E	2

50.7	Wodomierz impulsowy POWOGAZ MW 200 NK DN 200	1
60.P.1, 60.P.2	Pompa płuczająca Grundfos TP 150-130/4 Q=200m ³ /h p=0,93 bar P= 7,5 kW	2
60.1	Zasuwa Dn 150mm ręczna	2
60.2	Zawór zwrotny Dn150mm motylkowy	2
60.3	Przepustnica między kołnierzowa, pneumatyczna Ebro DN150mm,	2
70.D.1	Dmuchawa płuczna Becker SV5.690/1-DSF, Q=7,1 m ³ /min x 300mbar P= 7,5 kW	1
70.1	Zawór zwrotny bez sprężyny 3,0"	1
70.2	Odwadniacz OV5	1
80.S.1	Kompresor bezolejowy AtlasCopco SF 4P PACK Q=6.7 dm ³ /s P=3.7 kW (wersja wygłuszona – 58 dB) Wyposażony w zbiornik 272 dm ³ oraz elektroniczny spust kondensatu EWD50	1
80.1	Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	
80.2	Zawór kulowy DN 20mm	1
80.3	Zawór zwrotny DN 20mm	1
80.4	Reduktor ciśnienia ½" PREMA 3,0 bara	1
80.5	Zawór automatyczny ¾" z cewką 12V NC	1
80.6	Zawór bez. Armak 3,5 bara DN20 typ 1915	1
80.7	Zawór kulowy DN 15mm	1
80.8	Zawór zwrotny DN 15mm	1
80.9	Rotmater +GF+ SK52 Dn16 198801882	3
80.10	Skala powietrze 0,8-3,0m ³ /h +GF+ 198801310	3
80.11	Zawór regulacyjny +GF+ typ 314 D16mm	3
80.12	Zawór zwrotny +GF+ D16mm 360	3
80.13	Zawór automatyczny 6/4" NC Danfoss 220V	3
90.P.1	Pompa dozująca DMS 4-7 AR-PV/V/C-F-1111F Grundfos	1
90.Z.1	Zbiornik 100 ltr do jw	1
90.1	Osprzęt: Kabel sterujący L=5m + wtyczka Przewód 6/9 PE L=15m Zawór doz. DN4 PVDF/FKM 6/9	1

	linia ssąca 6/9 czujnik 2-stop	
100.O.1	Osuszacz powietrza QDB 100	3
110.ST	Centralna szafa sterowniczo-zasilająca	1

Grzejnik typ GE-05/2/7, moc 500W, wysokość 20cm, długość 70cm. - 4 szt.
 Grzejnik typ GE-10/4/7, moc 1000W, wysokość 40cm, długość 70cm. - 9 szt.
 Grzejnik typ GE-20/4/10, moc 2000W, wysokość 40cm, długość 100cm. - 1 szt.

Umywalka porcelanowa 60cm z syfonem i półpostumentem - 3 kpl.
 Zlew 60 cm - 1 szt.
 Podgrzewacz elektryczny z baterią umywalkową - 4 kpl
 WC kompakt - 1 kpl
 Zawór Dn 15mm do poboru próbek wody - 9 kpl
 Zawór Dn 15mm kulowy - 4 kpl
 Wentylator dachowy D160mm z podstawą dachową - 1 szt.
 Wywietrzak dachowy D315mm z podstawą dachową - 1 szt.

Rurociągi powietrzne:

Ø16mm PVC-U PN 10 l=50m z kształtkami - 20szt
 Ø20mm PVC-U PN 10 l=40m z kształtkami - 20szt
 Ø25mm PVC-U PN 10 l=30 z kształtkami - 10szt
 Ø110mm PEHD PN 10 l=4m z kształtkami - 4szt
 DN100mm stal. AISI. l=2m z kształtkami - 4szt

Rurociągi wodociągowe wewnątrz budynku SUW:

Ø16mm PP PN 10 l=30m z kształtkami - 30szt
 Ø160mm PEHD SDR 17 PN 10 l=60m z kształtkami - 60 szt.
 Ø225mm PEHD SDR 17 PN 10 l=4m z kształtkami - 10 szt.
 Ø250mm PEHD SDR 17 PN 10 l=36m z kształtkami - 19 szt.
 Ø315mm PEHD SDR 17 PN 10 l=11m z kształtkami - 6 szt.
 Ø355mm PEHD SDR 17 PN 10 l=3m z kształtkami - 4 szt.

Rurociągi kanalizacyjne wewnątrz budynku SUW:

Ø50mm PVC l=3m z kształtkami szt.- 8szt

Ø110mm PVC l=23m z kształtkami szt.- 16szt

Ø250mm PVC l=16m z kształtkami szt. – 16 szt.

Zawór napowietrzający Ø110 PVC – 2 szt.

Kratka podłogowa Ø50mm – 6 kpl.

Wywiewka kanalizacyjna Ø110mm PVC – 1 kpl.

Dotyczy elementów poza budynkiem stacji uzdatniania wody.

Lp.	Wyszczególnienie pozycji	Ilość m/kpl	Producent/ Dostawca
1	2	3	4
	Studnia głębinowa Nr 1		
1.	Rura stalowa Dn125mm	23m	
2.	Obudowa szachtu typu Lange – ocieplona z grzałką	1	
3.	Głowica Dn 125mm	1	
4.	Zawór do poboru prób Dn 15mm	1	
5.	Sonda do pomiaru poziomu wody w studni	1	
	Studnia głębinowa Nr 2		
6.	Rura stalowa Dn125mm	22m	
7.	Obudowa szachtu typu Lange – ocieplona z grzałką	1	
8.	Głowica Dn 125mm	1	
9.	Zawór do poboru prób Dn 15mm	1	
10.	Sonda do pomiaru poziomu wody w studni	1	
	Studnia głębinowa Nr 3		
11.	Rura stalowa Dn125mm	23m	
12.	Obudowa szachtu typu Lange – ocieplona z grzałką	1	
13.	Głowica Dn 125mm	1	
14.	Zawór do poboru prób Dn 15mm	1	
15.	Sonda do pomiaru poziomu wody w studni	1	
16.	Zbiornik magazynowy na wodę czystą Vc=861,5m³ - dwukomorowy	1	
17.	Sonda ultradźwiękowa do zbiornika wody czystej	2	
18.	Zbiornik na wody popłuczne Vc=162,8m³	1	
19.	Pompa		
20.	Sonda ultradźwiękowa do zbiornika	1	
21.	Zbiornik na wody ziemny na wody sklarowane Wymiary zbiornika w niecce dna 40m x 20m	1	
22.	Poletko odciekowe Wymiary ~15m x ~3m	1	
23.	Zbiornik na ścieki technologiczne V=4,5m³ PEHD	1	
24.	Zbiornik na ścieki sanitarne V=4,5m³ PEHD	1	
25.	Rurociągi zewnętrzne:		

	<i>Woda surowa (kolor zielony)</i>		
26.	Rura wodociągowa Ø160 PEHD PE100 PN10	171	
27.	Kształtki wodociągowe Ø160 PEHD PE100 PN10	8	
28.	Rura wodociągowa Ø250 PEHD PE100 PN10	158	
29.	Kształtki wodociągowe Ø250 PEHD PE100 PN10	4	
	<i>Woda uzdatniona (kolor niebieski)</i>		
30.	Rura wodociągowa Ø250 PEHD PE100 PN10	55	
31.	Kształtki wodociągowe Ø250 PEHD PE100 PN10	5	
32.	Rura wodociągowa Ø355 PEHD PE100 PN10	52	
33.	Kształtki wodociągowe Ø355 PEHD PE100 PN10	5	
34.	Rura wodociągowa Ø315 PEHD PE100 PN10	2090	
35.	Kształtki wodociągowe Ø315 PEHD PE100 PN10	21	
36.	Hydranty Dn80 nadziemne z zasuwą Dn80	6	
37.	Rury ochronne Dn450	57	
38.	Zasuwa Dn 200 fig.E	2	
39.	Zasuwa Dn 100 fig.E	1	
	<i>Przyłącza wodociągowe</i>		
40.	Nawiertka ciśnieniowa D110/25 do rur PVC	1	
41.	Trójnik siodłowy D315/63 PEHD	3	
42.	Mufa redukcyjna D63/40 PEHD	3	
43.	Zasuwa Dn40	4	
44.	Zasuwa Dn250	1	
45.	Trójnik redukcyjny D315/250 PEHD SDR 17	1	
46.	Rura D40 PEHD SDR 17	72	
47.	Rura D250 PEHD SDR 17	14	
48.	Studnia wodomierzowa Ø1200	3	
49.	Zestaw wodomierzowy Dn20	3	
50.	Zawór antyskażeniowy Dn25 EA	3	
51.	Rura ochronna Dn100mm	29	
52.	Rura osłonowa Ø63mm PEHD	2	
53.	Komora wodomierzowa Ø1500	1	
54.	Wodomierz Dn200 MW	1	
55.	Przepustnica międzykołnierzowa Dn200	2	
56.	Zawór antyskażeniowy Dn200 BA	1	
57.	Tabliczki lokalizacyjne do armatury	16	
	<i>Kanalizacja sanitarna i technologiczna</i>		
58.	Rura kanalizacyjna Ø160 PEHD SN8	70	
59.	Rura kanalizacyjna Ø250 PEHD SN8	108	
60.	Studzienka inspekcyjna Ø425mm z PE z włazem żeliwnym zatraskowym 40 T	6	
61.	Ogrodzenie siatka ocynkowana h=1,5m na cokole h=0,3m	515	
62.	Brama wjazdowa s=4,3m	2	
63.	Drogi i place z kostki typu polbruk	2077m ²	

3.14. Wyposażenie pomieszczeń Stacji Uzdatniania Wody.

Pomieszczenie socjalne.

Pomieszczenie należy wyposażać:

1. Biurko narożne z kontenerem – 1 kpl
2. Fotel obrotowy – 1 szt.
3. Wieszak na ubrania stojący – 1 szt.
4. Regał z półkami – 1 szt.
5. Stolik – 1 szt.
6. Krzesła – 2 szt.
7. Lampka stojąca biurowa – 1 szt.
8. Wertykale do okna – 2 kpl.
9. Wyposażenie biurowe na biurko – 1 kpl.
10. Stanowisko dyspozytorskie (komputer, drukarka) – wg opracowania monitoringu.

Pomieszczenie laboratoryjne.

1. Stół laboratoryjny – 1 szt.
2. Spektrofotometr typ DR 2800 Doktor Lange z kompletem odczynników – 1 kpl.
3. Zestaw kuwet (4 x 1cm³, 4 x 5cm³) – 1 kpl
4. Lodówka 120 – 150 l - 1 szt.
5. Krzesło obrotowe – 1 szt.
6. Wieszak stojący – 1 szt.
7. Wertykale do okna – 1 kpl.

Pomieszczenie szatni:

1. Szafka ubraniowa dzielona – 1 szt.
2. Krzesło – 1 szt.

W laboratorium będą wykonywane wyłącznie analizy spektrometryczne dotyczące składu wody dla potrzeb SUW w Czepielinie. Laboratorium będzie służyło wyłącznie do wykonywania analiz związanych z prowadzeniem procesu technologicznego uzdatniania wody.

Do wykonywania analiz nie będą używane kwasy, zasady, ługi itp. związki wymagające specjalnych obostrzeń. Nie będą wykonywane analizy wymagające specjalnych wyciągów oraz dygestorium.

4. Sterowanie i automatyka stacji. Wytyczne dla AKP.

4.1 Pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2, 10.P.3.

Parametrem sterującym pracą pomp głębinowych jest poziom wody w zbiorniku wyrównawczym 30.Z.1, wg następującego algorytmu:

- poziom 30.LS.0 - awaryjne (dodatkowe) wyłączenie pompy 10.P.1, (10.P.2), (10.P.3)
- poziom 30.LS.1 - wyłączenie pomp(y) roboczej(ych) 10.P.1, 10.P.2, (10.P.3)
- poziom 30.LS.2-1 - załączenie pompy roboczej pierwszej 10.P.1. (10.P.2), (10.P.3)
- poziom 30.LS.2-2 - załączenie pompy roboczej drugiej 10.P.1. (10.P.2), (10.P.3)
-

Pompa głębinowa sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem, za pomocą sond zainstalowanych w studniach - poziomy (10.LS.1, 10.LS.2 i 10.LS.3). Po wyłączeniu pompy głębinowej skutkiem wystąpienia suchobiegu (sygnalizacja stanu alarmu) ponowne załączenie pompy do pracy może nastąpić wyłącznie przez obsługę stacji, po zbadaniu przyczyny wystąpienia stanu awaryjnego (tj. po skasowaniu alarmu)

Podstawowy tryb pracy pomp głębinowych – pojedynczo z zachowaniem przemienności pracy pomp.

Docelowo umożliwić należy tryb pracy polegający na pracy studni pojedynczo z wyborem pompy pracującej przez obsługę stacji.

Pompy głębinowe sterowane są także programem płukania filtrów – patrz pkt. 4.2. Jako dodatkowe zabezpieczenie filtrów przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia, na wejściu do budynku na rurociągu wody surowej, zamontowano przetwornik ciśnienia 10.4, który przy przekroczeniu wartości 2,5 bara przekaże sygnał natychmiastowego wyłączenia pracujących pomp głębinowych, niezależnie od poziomu wody w zbiorniku magazynowym.

4.2 Filtry pośpieszne 20.F.1 - 20.F.3.

Przyjęto następujący sposób płukania filtrów:

- płukanie powietrzem przez 6 minut
- płukanie wodą przez 8 minut (z możliwością wydłużenia do 10 minut)

Dla ewentualnego zmniejszenia zużycia wody do płukania, w zależności od obserwacji przebiegu procesu, możliwe będzie zmienianie czasu trwania poszczególnych faz płukania, po-

przez zmianę nastaw wprowadzonych do układu sterowania stacji.

Płukanie filtrów prowadzone będzie się pojedynczo, automatycznie, w ustalonym cyklu czasowym.

Program płukania filtra 20.F.1 jest następujący:

	Czas w sek.
start - 0s	
Wyłączenie pompy głębinowej 10.P.1, 10.P.2 lub 10.P.3 (sprężone z zamknięciem sprężonego powietrza podawanego na filtr - zawór nr 80.5)	0
Przerwa	0 -60
Otwarcie zaworu nr 80.13 (odpowietrzenie filtra)	60 – 180
Zamknięcie zaworu nr 80.13	180 - 185
Zamknięcie przepustnic 20.PP.1, 20.PP.3	185 - 190
Otwarcie przepustnic 20.PP.2, 20.PP.4	185 – 190
Przerwa	190 - 250
Załączenie dmuchawy 70.D.1	250
Płukanie powietrzem przez 6 minut	250 - 610
Wyłączenie dmuchawy 70.D.1	610
Przerwa	615 - 735
Otwarcie przepustnicy nr 60.3	735 – 740
Przerwa	740 – 800
Załączenie pompy 60.P.1	800
Płukanie wsteczne wodą przez 8 minut	800 – 1280
Wyłączenie pompy 60.P.1	1280
Przerwa	1285 - 1345
Zamknięcie przepustnicy nr 60.3	1345 – 1350
Zamknięcie przepustnic 20.PP.2, 20PP.4	1355 – 1360
Otwarcie przepustnic 20.PP.1, 20.PP.3	1355 – 1360
Załączenie pompy głębinowej 10.P.1 lub (10.P.2)	1365

Stan pracy normalnej filtra

- tj. otwarte przepustnice 20.PP.1, 20.PP.3
- zamknięte przepustnice 20.PP.2, 20.PP.4,

Płukanie drugiego filtra 20.F.2 i trzeciego 20.F.3 przebiega analogicznie jak filtra 20.F.1:

Częstotliwość płukania filtrów regulowana w zakresie od 12 h do 7 dni, czas między płukaniem poszczególnych filtrów regulowany w zakresie od 2 h do 72h. Na etapie projektowania zakłada się płukanie filtrów (20.F.1, 20.F.2, 20F.3.) co 96 h. Należy umożliwić regulację powyższych odstępów czasowych z szafy sterowniczej, w zależności od potrzeb eksploatacyjnych, celem optymalizacji zużycia wody na potrzeby własne SUW. Należy również zapewnić możliwość regulacji czasu trwania poszczególnych faz płukania filtrów poprzez wprowadzanie odpowiednich parametrów, z poziomu nastaw w programie płukania filtrów. Rozpoczęcie płukania filtrów uzależnione jest również od opróżnienia odstojnika popłuczyn. Jeżeli w odstojniku popłuczyn poziom wody jest powyżej poziomu 40.LS.1 to program płukania nie będzie realizowany, co zostanie potwierdzone komunikatem alarmowym.

Zakłada się zastosowanie sondy ultradźwiękowej do pomiaru poziomu w wersji ciągłej. Projektuje się dwa poziomy sygnalizacyjne:

- poziom 40.LS.0 – sygnalizuje opróżnienie zbiornika, wyłącza pompę 40.P.1, daje sygnał do przyjęcia wód popłuczynych (0,35m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.1 – sygnalizuje napełnienie zbiornika, włącza pompę 40.P.1 **po zwłóce czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów (1,70m od dna zbiornika).

Poziomy 40.LS.0 i 40.LS.1 wyregulować na rozruchu w zależności od powstającej ilości wód popłuczynych.

W przypadku stwierdzenia przez układ sterowania poziomu napełnienia odstojnika powyżej 40.LS.1, następuje sygnalizacja tego stanu. Osiągnięcie poziomu 40.LS.1 w odstojniku nie przerywa trwającego już płukania danego filtra. Powyższe ograniczenie (poziom 40.LS.1) nie obowiązuje w trybie pracy ręcznej.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych dotyczących płukania filtrów oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

4.3. Zbiornik wody czystej 30.Z.1.

W zbiorniku przewidziane zostały poziomy sterownicze o niżej podanych funkcjach i rzędnych zainstalowania (licząc od dna zbiornika):

Rzędna dna zbiornika 0,00=159,20m n.p.m.

Poziom	Zadanie	Rzędna m n.p.m.	Wysokość od dna zbiornika m
8 (30.LS.0)	awaryjny poziom wyłączenia pompy głębinowej, - alarm, (poziom rury przelewowej zbiornika) – przelew	163,70	4,50
7 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pomp(y) głębinowej(ych),	163,50	4,30
6 (30.LS.2-1)	poziom załączenia pompy głębinowej pierwszej	162,30	3,10
5 (30.LS.2-2)	poziom załączenia pompy głębinowej drugiej	161,80	2,60
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoż. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,	161,30	2,10
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobiegi) wyłączenie programu płukania filtrów	160,70	1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,	159,80	0,60
1 (30.LS.6)	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobiegi)	159,50	0,30

Pomiar poziomów za pomocą sondy ultradźwiękowej umieszczonej w każdej komorze.

4.4. Pompy sieciowe 50.P.1-6.

Do sterowania pompownią zakłada się zastosowanie przetwornicy częstotliwości („falownika”), co pozwala na utrzymywanie stałego zadanego ciśnienia na wyjściu z pompowni. W przypadku wystąpienia wzrostu rozbioru wody powodującego gwałtowny spadek ciśnienia, dołączanie kolejnych pomp winno następować pojedynczo z kilkusekundowym przesunięciem czasowym.

Należy zapewnić przemienność funkcji pracy poszczególnych pomp sieciowych dla zapewnienia w miarę równomiernego zużycia pomp. Układ pracy pomp – 5 pracujące + 1 czynna rezerwa. W trybie awaryjnym zakłada się możliwość pracy sterowanej łącznikiem ciśnieniowym 50.4 (sposób „hydroforowy) z zakresie ciśnień p_{min} (załączenie pompy) – p_{max} (wyłączenie pompy). Zabezpieczenie przed suchobiegiem – poziomami wody z zbiorniku wyrównawczym 30.Z.1 (poziomy 30.LS.5, 30.LS.6). Należy umożliwić również sterowanie w trybie pracy ręcznej, wtedy pracować będzie pompa lub pompy wybrane przez obsługę - pod jej nadzorem.

4.5 Pompy płuczące 60.P.1 - 60.P.2.

Pompy pracują naprzemienne (1 robocza + 1 rezerwowa)

Pompa robocza sterowana jest programem płukania opisanym w pkt. 4.2.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem – poziomami w zbiorniku 30.Z.1 (30.LS.4, 30.LS.3).

Zabezpieczenie poziomem napełnienia zbiornika 40.Z.1 (poziom 40.LS.1)

Zapewnić możliwość uruchomienia pompy w trybie ręcznym.

4.6. Dmuchawa 70.D.1.

Dmuchawa sterowana jest programem płukania opisanym w pkt. 4.2.

4.7 Agregat sprężarkowy 80.S.1

Zastosowany agregat sprężarkowy sterowany jest własnym autonomicznym układem sterowania opartym na łącznikach ciśnieniowych.

Na instalacji sprężonego powietrza przewidziano dodatkowo wyłącznik ciśnienia 80.1, powodujący wyłączenie stacji z pracy (za wyjątkiem pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku 80.1.

Zawór elektromagnetyczny 80.5, na instalacji napowietrzania wody, otwiera się przyłączeniu pompy głębinowej, a podczas postoju pompy głębinowej zawór ten pozostaje zamknięty.

4.8 Odstojnik popłuczyn, 40.Z.1.

Sygnalizacja poziomów 40.LS.0 i 40.LS.1 opisana została w pkt. 4.2.

Zakłada się zastosowanie sondy ultradźwiękowej do pomiaru poziomu w wersji ciągłej. Projektuje się dwa poziomy sygnalizacyjne:

- poziom 40.LS.0 – sygnalizuje opróżnienie zbiornika, wyłącza pompę 40.P.1, daje sygnał do przyjęcia wód popłuczynych (0,35m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.1 – sygnalizuje napełnienie zbiornika, włącza pompę 40.P.1 **po zwłocze czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów (1,70m od dna zbiornika).

Poziomy 40.LS.0 i 40.LS.1 wyregulować na rozruchu w zależności od powstającej ilości wód

popłucznych.

W przypadku stwierdzenia przez układ sterowania poziomu napełnienia odstoju powyżej 40.LS.1, następuje sygnalizacja tego stanu. Osiągnięcie poziomu 40.LS.1 w odstoju nie przerywa trwającego już płukania danego filtra. Powyższe ograniczenie (poziom 40.LS.1) nie obowiązuje w trybie pracy ręcznej.

Ustalenie powyższych parametrów czasowych dotyczących płukania filtrów oraz ostateczne ustawienie intensywności płukania nastąpi podczas rozruchu technologicznego stacji.

4.9 Dozowanie podchlorynu sodu, pompka 90.P.1*

Pompka 90.P.1 jest zabezpieczona przed suchobiegiem wyłącznikiem poziomu lustra cieczy w zbiorniku 90.Z.1. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pompy głębinowej 10.P.1. Należy zapewnić możliwość podłączenia pompki do odrębnego gniazda 230V dla ręcznego sterowania pompką.

Dla stworzenia rezerwy technologicznej, w układzie automatyki zapewnić możliwość sterowania dodatkową pompką dozującą – w funkcji pracy pomp głębinowych.

4.10. Osuszacz powietrza 100.O.1

Urządzenie sterowane są własnym regulatorem wilgotności. Należy jedynie zapewnić napięcie w gniazdach zasilających $U=230V$. Ilość osuszaczy 3 szt.

4.11 Ogrzewacze wewnętrzne 110.G.1-14.

Do ogrzewania pomieszczeń stacji przewidziano 14 ogrzewaczy elektrycznych, olejowych, czynnik grzewczy - olej transformatorowy. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia $+5^{\circ}C$ do $+25^{\circ}C$.

Grzejnik typ GE-05/2/7, moc 500W, wysokość 20cm, długość 70cm.

Grzejnik typ GE-10/4/7, moc 1000W, wysokość 40cm, długość 70cm.

Grzejnik typ GE-20/4/10, moc 2000W, wysokość 40cm, długość 100cm.

4.12. Monitoring i zdalne sterowanie.

Sterowanie należy realizować w oparciu o szafę sterowniczą dostarczaną przez producenta urządzeń (filtrów). Sterowanie wszystkich urządzeń technologicznych: pomp głębinowych, pompy płuczającej, dmuchawy, (kompresora – stan awarii) za pomocą algorytmu (programu) na sterownik PLC np. SAIA z panelem dotykowym, dostosowanego do systemu Użytkownika. Dodatkowo w szafie sterowniczej należy wykonać sterowanie ręczne ww. urządzeń.

Układ sterowania winien umożliwiać określenie stanu pracy stacji uzdatniania wody z uwzględnieniem informacji: o stanie pracy urządzeń praca/postój/awaria, natężeniach przepływu wody, poziomach wody, ciśnienia wody, ciśnienia w instalacji sprężonego powietrza, poziomach alarmowych.

Zasilanie szafy sterowniczej z istniejącej szafy elektrycznej obiektu. Zasilanie urządzeń technologicznych w energię elektryczną z istniejącej szafy elektrycznej.

Szafę sterowniczą należy przystosować technicznie do transmisji danych drogą radiową do systemu monitoringu i wizualizacji, który powstanie w przyszłości. Dane z monitoringu należy przysyłać do lokalnego komputera wyposażonego w stosowne oprogramowanie. Z tej jednostki komputerowej należy wykonać możliwość zdalnego i ręcznego sterowania urządzeniami SUW.

5. Wytyczne dla branży konstrukcyjnej.

Hala filtrów.

Minimalna temperatura pomieszczenia +5⁰C

Ściany do wysokości 2,5m wyłożone glazurą. Powyżej pomalowane farbą. Posadzka wyłożona gresem. Pod filtry i urządzenia technologiczne wykonać fundament. W ścianie przewidzieć otwór montażowy o wymiarach minimalnych 3,5m x 3,5m.

Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej.

Minimalna temperatura pomieszczenia +12⁰C

Ściany pomalowane farbą.

W.C.

Minimalna temperatura pomieszczenia +20⁰C

Ściany do sufitu wyłożone glazurą. Posadzka wyłożona terakotą.

Pomieszczenie chlorowni.

Minimalna temperatura pomieszczenia +12⁰C

Ściany do sufitu wyłożone glazurą. Posadzka wyłożona gresem.

Pomieszczenie gospodarcze.

Minimalna temperatura pomieszczenia +12⁰C

Ściany do sufitu pomalowane farbą zmywalną. Posadzka wyłożona gresem.

Pomieszczenie socjalne.

Minimalna temperatura pomieszczenia +20⁰C

Ściany do sufitu pomalowane farbą. Posadzka wyłożona wykładziną tarket lub panelami.

Korytarz.

Minimalna temperatura pomieszczenia +16⁰C

Ściany do sufitu pomalowane farbą zmywalną. Posadzka wyłożona gresem.

Pomieszczenie na agregat prądotwórczy.

Minimalna temperatura pomieszczenia +5⁰C

Ściany do wysokości 2,5m wyłożone glazurą. Posadzka wyłożona gresem.

Drzwi w dolnej części na całej szerokości wyposażone w kratę nawiewną i żaluzję.

W stropie wykonać rurę fi 100mm izolowaną na wyrzut spalin z agregatu. Wysokość rury ponad dach 1m. W przestrzeni stropodachu rurę spalinową obudować cegłą pełną czerwoną na zaprawie cementowej. Dodatkowo wykonać w stropie i dachu twór na wywietrzak dachowy Ø315mm.

Pomieszczenie szatni.

Minimalna temperatura pomieszczenia +22⁰C

Ściany pomalowane farbą zmywalną. Posadzka wyłożona wykładziną tarket.

Pomieszczenie laboratorium.

Minimalna temperatura pomieszczenia +20⁰C

Ściany do wysokości 2,5m wyłożone glazurą . Posadzka wyłożona wykładziną tarket.

Ogrodzenie wykonać na cokole betonowym wys. 30cm w postaci siatki stalowej na słupkach stalowych. Siatka ocynkowana, słupki malowane w kolorze zielonym.

6. Wytyczne dla branży drogowej.

Place utwardzone wykonać z kostki betonowej Polbruk w kolorze szarym gr. 8cm. Kostkę układać na podsypce piaskowo-cementowej. Krawężniki posadawiać na podsypce cementowej. Poziom krawężników 1cm poniżej poziomu wierzchu kostki po ustabilizowaniu. Chodniki wykonane z kostki typu polbruk gr.6cm na podsypce piaskowo-cementowej. Chodniki ograniczone obrzeżami na podsypce piaskowo-cementowej.

7. Wykonawstwo.

7.1. Warunki gruntowo-wodne.

Na podstawie analizy geologicznej podano profil geologiczny terenu pod planowaną inwestycję:

0,0 – 0,5m piasek drobnoziarnisty, żółty

0,5 – 12,0m glina brązowa

Poziomu wody gruntowej nie nawiercono.

7.2. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Teren, w którym zlokalizowana jest inwestycja jest uzbrojony w media: wodę, gazociąg wysokiego ciśnienia Dn700. W miejscach skrzyżowań z w/w istniejącym uzbrojeniem należy wykonywać wykopy ręcznie minimum 1.0m po obu stronach przeszkody – dotyczy wodociągu. Kolizję z gazociągiem wysokiego ciśnienia wykonać wg oddzielnego opracowania pn. „SKRZYŻOWANIE PROJEKTOWANEJ SIECI WODOCIĄGOWEJ Ø315mm PEHD Z ISTNIEJĄCĄ SIECIĄ GAZOWĄ Ø700 ST. WYSOKIEGO CIŚNIENIA.” Po odkryciu istniejącego uzbrojenia należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem lub zerwaniem i oznakować. Przed zasypaniem wykopu wykonawca ma obowiązek powiadomić jednostkę geodezyjną w celu dokonania odpowiednich pomiarów inwentaryzacyjnych.

7.3. Zabezpieczenie terenu budowy.

Teren prowadzenia prac związanych z budową należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. W tym celu należy pas prac wygrodzić zastawami drewnianymi lub taśmą do wysokości 1.10m i oznakować. Minimalna odległość zabezpieczeń od krawędzi wykopu wynosi 1m.

Teren wykopów pod obiekty należy ogrodzić zastawami drewnianymi o wysokości 1,10m. Minimalna odległość zastaw od krawędzi wykopu 5m.

Teren prowadzenia prac związanych z budową należy oznakować tablicami ostrzegawczymi "Głęboki wykop" oraz oświetlić.

7.4. Obsługa geodezyjna.

W celu dokładnego wytyczenia lokalizacji projektowanych obiektów, trasy sieci z niezbędnym uzbrojeniem oraz naniesienia w terenie istniejącego uzbrojenia, należy przed przystąpieniem do prac ziemnych dokonać wytyczenia w terenie. Tytczenie powierzyć uprawnionemu geodecie. W trakcie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy dokonywać pomiarów rzędnych zamieszczonych w P.B. Dotyczy to szczególnie rzędnych posadowienia obiektów. Przed zasypaniem wykopu należy dokonać inwentaryzacji powykonawczej.

Należy przy tym stosować się do przepisów zawartych w Dz.U. Nr25 z dnia 25 lutego 1995 poz.133.

7.5. Studnia Nr 1, Nr 2 i Nr 3.

W studni Nr 1 i Nr 2 należy zapuścić agregat pompowy oraz wykonać obudowę w postaci szachtów typu Lange. Studnię Nr 3 należy odwiercić wg dokumentacji geologicznej oraz wykonać obudowę jak dla studni Nr 1 i zapuścić agregat pompowy.

7.6. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku stacji.

Opisano w punkcie 3.11. Rury wodociągowe układać na wierzchu (nad podłogą i przy ścianach) oraz pod posadzką, a rurociągi sprężonego powietrza na ścianach budynku mocowanych uchwytami. Rurociągi wody nad posadzką, należy układać na uchwytach z kształtowników stalowych ocynkowanych, które należy mocować do ściany lub podłogi Rozstaw uchwytów maksymalnie co 1,5m. Dodatkowo należy montować wsporniki przy armaturze zwrotnej i zaporowej. Rurociągi wody zimnej D16mm PP należy układać pod posadzką w peszlu, a na ścianach w otulinie izolacyjnej.

Rurociągi wody surowej i uzdatnionej pod posadzką należy układać w wykopie suchym, na podsypce piaskowej gr.10cm. Po ułożeniu rurociągów zasypkę wykopu należy wykonać piaskiem i zagęścić warstwami do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Procktora.

7.7. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku stacji.

Opisana w punkcie 3.12. Rury kanalizacyjne PVC należy układać w wykopie suchym, na podsypce piaskowej gr.10cm ze spadkiem pokazanym na rysunku. Po ułożeniu instalacji kanalizacyjnej zasypkę wykopu należy wykonać piaskiem i zagęścić warstwami do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Procktora. Instalację kanalizacji sanitarnej zakończyć pionem kanalizacyjnym D110mm PVC i wywiewką kanalizacyjną wyprowadzoną ponad połac dachu. Instalacje kanalizacyjne technologiczne zakończyć zaworem napowietrzającym wg rysunku.

7.8. Sieci zewnętrzne między obiektowe – wodociągowe, kanalizacyjne na terenie SUW.

Sieci wodociągowe należy wykonać z rur i kształtek:

Ø160mm PEHD PE100 SDR 17 PN10,

Ø250mm PEHD PE100 SDR 17 PN10,

Ø315mm PEHD PE100 SDR 17 PN10,

Ø355mm PEHD PE100 SDR 17 PN 10.

Rurociągi łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Na trasie wodociągu montować zasuwę z klinem uszczelniającym gumowym figura E wg rysunku Nr 1. Na załamaniach trasy rurociągu Ø315mm, powyżej kąta 30⁰ włącznie, montować bloki oporowe. Blok oporowy od rury oddzielić 3 warstwami folii budowlanej grubej. Wymiary bloku oporowego l=70cm, b=60cm, h=40cm. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać płukanie wykonanej sieci i próbę szczelności na 10 atm. Po pozytywnym wyniku należy sieci dezynfekować roztworem podchlorynu sodu. Po wyniku pozytywnym (brak bakterii) wodociąg przepłukać w włączyć do eksploatacji.

Rury należy układać w wykopie na rozkop. Nachylenie skarp 1:1,5. Szerokość wykopu w dnie min. 1,0m. W miejscu robót w wykopie przewidzieć drabiny w celu zejścia i wyjścia z wykopu. Roboty montażowe należy prowadzić w wykopie suchym. W przypadku konieczności należy wykop odwadniać. Odwodnienie należy realizować za pomocą igłofiltrów lub powierzchniowo za pomocą pompy. Teren po zakończeniu robót należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Kanalizację należy wykonać z rur:

Ø160mm PEHD SN8,

Ø250mm PEHD SN8,

kanalizacyjnych, łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub na kielichy z uszczelką.

Rury kanalizacyjne należy układać w wykopie na rozkop. Nachylenie skarp 1:1,5. Szerokość wykopu w dnie min. 1,0m. W miejscu robót w wykopie przewidzieć drabiny w celu zejścia i wyjścia z wykopu.

Roboty montażowe należy prowadzić w wykopie suchym. W przypadku konieczności należy wykop odwadniać. Odwodnienie należy realizować za pomocą igłofiltrów lub powierzchniowo za pomocą pompy. Teren po zakończeniu robót należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Przy studniach w razie potrzeb należy stosować poszerzenia.

Rury wodociągowe i kanalizacyjne należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsypkę zagęścić do wskaźnika 0,97 zmodyfikowanej wartości Proctora. Obsypkę rury z piasku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0.30m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Proctora. Zасыпkę wykopu należy wykonać stosując grunt rodzimy oraz zagęścić do wskaźnika 0.97 zmodyfikowanej wartości Proctora. Zagęszczanie gruntu należy wykonywać warstwami gr. 30cm.

Roboty ziemne i montażowe należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - Budownictwo ogólne i tom II- Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Dla bezpieczeństwa wychodzenia i wchodzenia ludzi do i z wykopu ustawić przynajmniej dwie drabiny odległe od siebie około 5m w rejonie pracy ludzi w wykopie. Praca chwyta-kiem koparki może odbywać się tylko wówczas, gdy w wykopie w rejonie pracy chwyta-ka nie przebywają ludzie. Robotnicy pracujący przy wykonywaniu robót ziemnych muszą posiadać na głowie kaski ochronne. Przy realizacji wykopu zachować wszelkie wymogi bhp dla tego rodzaju robót.

7.9. Studzienki rewizyjne.

Studzienki rewizyjne należy wykonywać na sieci kanalizacyjnej jako Ø425mm PVC/PP z rurą teleskopową i włączem zatraskowym żeliwnym 40T. Studnie należy posadawiać na zagęszczonej podsypce z piasku, grubość podsypki 10cm. Wokół studni należy wykonać staranne zagęszczenie wykopu w sposób ręczny.

7.10. Zbiornik wyrównawczy na wodę czystą.

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy dwukomorowy, izolowany termicznie styropianem gr 6cm na ścianach i 6 cm na stropie, wyposażony w ruraż technologiczny, włącz, odpowietrze-

nie, drabinki i barierki. Zbiornik posadowić na fundamencie wg projektu konstrukcji. Ruraż technologiczny w zbiorniku wykonać z PEHD. Wyjścia rurociągów technologicznych ze zbiornika do głębokości 1,3m ppt zaizolować termicznie łupkami izoterm. Wyposażenie zbiornika we włazy, drabinki i barierki ze stali nierdzewnej.

7.11. Zbiornik na wody popłuczne.

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy, cylindryczny, izolowany termicznie, wyposażony w ruraż technologiczny, włazy, odpowietrzenie oraz pompę z układem instalacji tłocznej. Zbiornik posadowić na fundamencie wg projektu konstrukcji.

Wody popłuczne po sklarowaniu będą odprowadzane pompowo do zbiornika ziemnego. Czyszczenie zbiornika z nagromadzonych osadów posedymentacyjnych będzie odbywało się hydraulicznie z wykorzystaniem wody z hydrantu (w celu wzruszenia osadów) oraz pompy, za pomocą której wody zanieczyszczone osadami zostaną przepompowane na poletko odciekowe (Ob. Nr 5). Podczas normalnej pracy zbiornika pompę typ AP.51.65.12.3 należy posadowić (na własnych nóżkach) na postumencie betonowym o wysokości 150mm ponad dnem (patrz rysunek). W czasie czyszczenia zbiornika z osadów pompę należy posadowić w zagłębieniu dna zbiornika. W tym celu pompę należy połączyć z rurą $\varnothing 75\text{mm}$ PEHD za pomocą węża elastycznego. Pompę wyposażyc w linkę nylonową podczepioną pod wąż. Pionowy koniec rury $\varnothing 75\text{mm}$ zakończyć końcówką do węża strażackiego.

7.12. Poletko odciekowe.

Poletko odciekowe wykonać z płyt ogrodzeniowych żelbetowych 150cm x 60cm x 7cm mocowanych w typowych słupkach ogrodzeniowych żelbetowych. Słupy żelbetowe zakotwić w betonie. Dno wykopu oraz ściany do wysokości warstwy filtracyjnej poletka, wyłożyć geomembraną 1,5mm HDPE. Połączenia geomembrany zgrzać ekstruderem – połączenie z kanałem powietrznym. Przejścia rury drenacyjnej przez geomembranę wykonać jako szczelne poprzez zgrzanie ekstruderyjne rury i geomembrany. Odcinek rury od geomembrany do studzienki S5 wykonać z rury pełnej. Rurę drenacyjną owinąć obwodowo geowłókniną gr 1mm. Rury drenacyjne ułożyć ze spadkiem $i=1\%$ do studni S5. Następnie wykonać warstwę filtracyjną ze żwiru grubości 1,6-2,5mm. Przy burcie poletka od strony placu utwardzonego na warstwie filtracyjnej ułożyć luźno płyty chodnikowe 50cm x 50cm x 7cm pełniące funkcję deflektora dla wód z płukania zbiornika na wody popłuczne.

7.13. Zbiornik ziemny na wody sklarowane.

Dno zbiornika należy wykonać ze spadkiem zerowym, przedstawionymi na rysunku. Powierzchnia dna niecki zbiornika na poziomie wykończonym wynosi 40m x 20m.

Dno niecki jest obniżone 3m poniżej istniejącego poziomu terenu. Skarpy zbiornika należy wykonać w oparciu o poniższe założenia:

- nachylenie zbocza skarpy - 1:2.

Na przygotowaną niekę i skarpy nawieźć piasek średni żółty i zagęścić do wskaźnika 0,96 Proctora.

Grubość warstwy piasku po zagęszczeniu 0,20m. Na koronie skarpy wokół zbiornika wykonać chodnik z płyt betonowych 50cm x 50cm x 7cm układanych na zagęszczonej podsypce piaskowej. Na skarpie północnej wykonać schody betonowe zakotwione w dnie zbiornika z poręczą.

Do zbiornika doprowadzić rurę Ø250 PEHD w sposób pokazany na rysunku. Teren wokół zbiornika obsiać trawą. Wokół zbiornika w odległości 2m od chodnika wykonać ogrodzenie zabezpieczające zbiornik w postaci linki nylonowej gr. min. 10mm w kolorze czerwonym zamocowanej na słupkach stalowych wykonanych z rur stalowych ocynkowanych Ø32mm oraz stosowne oznakowanie – tablice ostrzegawcze z napisem „Głęboki zbiornik” oraz w dwóch miejscach zamontować atestowane koła ratunkowe.

7.14. Zbiornik na ścieki z chlorowni i ścieki sanitarne.

Zbiorniki należy wykonać w postaci studni z rury Ø1500mm HEHD SN8. Posadowienie każdego zbiornika należy wykonać na płycie fundamentowej typowej. Zbiorniki należy zakotwić przeciwwyporowi do fundamentu. Wokół zbiornika wykonać zasypkę z piasku średniego zagęszczając go warstwami gr. 30 cm w sposób ręczny. Obsypkę zbiornika wykonać tak jak dla studni kanalizacyjnych z PVC. Zbiornik wyposażać we właz kanalizacyjny Ø600 typ lekki zamknięty i odpowietrzenie.

7.15. Drogi wewnętrzne i chodniki.

Należy wykonać plac technologiczny i drogę wewnętrzną na terenie SUW. Plac projektuje się z kostki typu polbruk, szarej grubości 8cm układanej na podsypce piaskowo-cementowej. Szerokość drogi dojazdowej 4,0m. Krawędzie drogi obramować krawężnikiem ustawianym na podbudowie piaskowo-cementowej. Ze względu na powierzchniowe odprowadzenie wód opadowych z terenów utwardzonych, wierzch krawężnika należy posadzić 0,5cm

do 1 cm poniżej wierzchu kostki.

Chodnik wykonać z kostki typu polbruk, szarej gr. 6cm układanej na podsypce piaskowo-cementowej. Szerokość chodnika 1m. Obrzeża chodnikowe układać na podsypce piaskowo-cementowej. Ze względu na powierzchniowe odprowadzenie wód opadowych z terenów utwardzonych, wierzch obrzeża należy posadowić 0,5cm do 1 cm poniżej wierzchu kostki.

7.16. Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu.

Teren stacji projektuje się ogrodzić za pomocą ogrodzenia w postaci siatki stalowej ocynkowanej, przymocowanej na słupkach stalowych na fundamencie betonowym. Wysokość ogrodzenia 1,80m w tym wysokość siatki 1,50m. Fundament pod ogrodzenie należy wykonać z betonu B-15 Mpa w formie ściany betonowej. W fundamencie przy powierzchni terenu należy wykonać otwory $\varnothing 100\text{mm}$ w celu odpływu wód opadowych. Posadowienie fundamentu na głębokości 80 cm poniżej poziomu terenu. Szerokość fundamentu 25 cm. Cokół należy po rozszalowaniu przytrzeć w celu wygładzenia. Słupki pod siatkę należy obsadzić w fundamencie i cokole betonowym podczas wykonywania cokołu. Rozstaw słupków co 2 - 2,5m. Słupki wykonać z rur stalowych ocynkowanych $\varnothing 50\text{mm}$. Na słupkach rogowych stosować odkosy wzmacniające z rur j.w. Siatkę należy naciągnąć przy użyciu trzech linek stalowych ocynkowanych $\varnothing 5\text{mm}$ z zamocowaniem do słupków.

Brama wjazdowa ma szerokość 4,30m. Bramę należy wykonać z kątownika 50 x 50 x 5mm oraz teownika 50 x 50 x 6mm. W dolnej części bramy wykonać wypełnienie z blachy stalowej gr. 1mm i wysokości wypełnienia 40cm. Bramę należy wyposażyć w urządzenie ryglujące. Bramę należy zamocować do przybramowych słupów żelbetowych 20 cm x 20 cm. Rury od góry należy zaślepić przed wodą opadową.

Na koniec – po zakończeniu wszystkich robót, należy uporządkować teren, na wolne przestrzenie nawieźć humus i zasiać trawę.

7.17. Odwodnienie wykopu pod sieci technologiczne i obiekty stacji.

Nie przewiduje się. Ewentualne wody opadowe nagromadzone w wykopie należy odprowadzić pompą odwodnieniową.

7.18. Roboty ziemne sieci $\varnothing 315\text{mm}$ i przyłączy wodociągowych.

Sieć wodociągową doprowadzającą wodę uzdatnioną ze stacji do wodociągu w m. Cze-

pielin należy wykonać z rur ciśnieniowych $\varnothing 315\text{mm}$ PE100 SDR17 PN 10 łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury należy układać w wykopie na rozkop o nachylenie skarp 1:1,5 i szerokości dna wykopu 1,0m, a w pasie drogowym oraz przy zbliżeniach do budynków w wykopie szalowanym. Szerokość wykopu szalowanego wynosi 1,20m po zewnątrz szalunków. Zagłębienie rur liczone do osi rurociągu 1,7m ppt.

Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsypkę zagęścić do wartości 0,98 zmodyfikowanej wartości Procktora. Obsypkę rury z piasku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0.30m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Procktora. **Zасыpkę wykopu należy wykonać stosując w pasie drogowym piasek średni z zagęszczeniem warstwami gr. 30cm do 1,00 wartości Procktora.** Po zasypaniu całego wykopu, należy przywrócić pas drogowy zajęty pod budowę do stanu pierwotnego oraz przed odbiorem należy wykonać badanie stopnia zagęszczenia gruntu po przekopie. W pasie drogowym wykonać pełną wymianę gruntu na piasek średni. Przejścia poprzeczne pod drogą wykonywać za pomocą przecisku. Końcówki rury osłonowej wyprowadzić poza granicę pasa drogowego min. 1m lub 5m poza krawędź asfaltu. Jako rurę osłonową stosować rurę stalową bez szwu wg. tabeli.

Roboty ziemne przy układaniu rur należy prowadzić w wykopie suchym. W przypadku konieczności należy wykop odwadniać. Odwodnienie należy realizować za pomocą igłofiltrów lub powierzchniowo za pomocą pompy.

Na trasie wodociągu montować zasuwę z klinem uszczelniającym gumowym figura E wg rysunku Nr 8. Na załamaniach trasy rurociągu $\varnothing 315\text{mm}$, powyżej kąta 30° włącznie, montować bloki oporowe. Blok oporowy od rury oddzielić 3 warstwami folii budowlanej grubej. Wymiary bloku oporowego $l=70\text{cm}$, $b=60\text{cm}$, $h=40\text{cm}$. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać płukanie wykonanej sieci i próbę szczelności na 10 atm. Po pozytywnym wyniku należy sieci zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu. Po wyniku pozytywnym (brak bakterii) wodociąg przepłukać włączyć do eksploatacji.

Teren po zakończeniu robót należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Przyłącza wodociągowe należy wykonywać z rur $\varnothing 40\text{mm}$ PEHD PN 10 układanych tak jak sieci. Zagłębienie rur liczone do osi 1,6-1,7m ppt. Przejścia poprzeczne pod drogą wykonywać przeciskiem jak dla sieci wodociągowej.

Po wykonaniu sieci i przyłączy należy wykonać odtworzenie pasa drogowego zgodnie z wytycznymi Powiatowego Zarządu Dróg. Wykopy należy wykonywać przy użyciu koparki podsiębiernej. Szalunki ścian wykonywać z bali drewnianych grubości 50mm (alternatywnie

szalunków płytowych typu ciężkiego posiadających atest lub wyprasek stalowych). Wypraski należy układać poziomo. W odstępach co 2m dawać poprzeczki pionowe z bali j.w, które będą rozparte za pomocą drewnianych rozpór $\varnothing 12-18$ cm, z jednej strony zaklinowane. Pod miejscem oparcia rozpór na poprzeczkach wykonać podbicie przy użyciu tzw kang /desek/ uniemożliwiających obsuwanie się rozpór. Rozpory i kliny przybijać do pionowych poprzeczek. Alternatywnie zamiast rozpór z bali drewnianych można stosować rozpory stalowe /śruby rzymskie $\varnothing 50$ mm/.

Dla bezpieczeństwa wychodzenia i wchodzenia ludzi do i z wykopu ustawić przynajmniej dwie drabiny odległe od siebie około 5m w rejonie pracy ludzi w wykopie. Praca chwyta-kiem koparki może odbywać się tylko wówczas, gdy w wykopie w rejonie pracy chwyta-ka nie przebywają ludzie. Robotnicy pracujący przy wykonywaniu robót ziemnych muszą posiadać na głowie kaski ochronne, a w pasie drogowym dodatkowo stosowne kamizelki odblaskowe. Przy realizacji wykopu zachować wszelkie wymogi bhp dla tego rodzaju robót.

7.19. Roboty montażowe sieć wodociągowej $\varnothing 315$ mm i przyłączy wodociągowych.

Sieć wodociągową projektuje się z rur $\varnothing 315$ PE100 SDR 17 PN 10, a przyłącza wodociągowe z rur: $\varnothing 250$ PE100 SDR17 PN 10 i $\varnothing 40$ PE100 SDR17 PN 10, łączonych Poprzez zgrzewanie elektrooporowe. W węzłach należy montować zasuw odcinające kołnierzowe z klinem gumowym fig.E (rozmieszczenie zasuw zgodnie z planem zagospodarowania oraz rys. nr 8). Włączenie projektowanego wodociągu $\varnothing 315$ mm do istniejącego $\varnothing 225$ mm PVC w miejscowości Czepielin wykonać zgodnie ze schematem rys. nr 8. Zmiany kierunku trasy należy wykonywać za pomocą łuków. Na łukach stosować bloki oporowe jak podano w opisie wyżej. Do połączeń kołnierzowych stosować śruby, podkładki i nakrętki ocynkowane lub galwanizowane. Pod armaturę (zasuw, hydranty) należy stosować bloki oporowe o wymiarach 0,25m x 0,25m x 0,15m wykonane z betonu B-15 MPa. Przykrycie sieci wodociągowej projektuje się - 1.7m ppt. Sieć wodociągową należy układać równoległe do poziomu terenu, a na terenie płaskim ze spadkiem 0.0005 % /5 cm na 100 m/. Uzbrojenie sieci stanowią hydranty p.poż nadziemne DN 80, PN 1,0 MPa z samoczynnym odwadniaczem. Przed hydrantem należy zamontować zasuwę odcinającą z klinem gumowym i gładkim przepływem Dn 80 fig. E. Zasuwy od hydrantów należy przedłużyć obudowami teleskopowymi. Hydranty i zasuw zabudować skrzynkami ulicznymi. Skrzynki obetonować opaską. Hydranty i zasuw trwale oznakować tabliczkami z opisem domiarów.

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie sie-

ci, następnie próbę szczelności (odcinkami co 200m zgodnie z normą), a po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, dezynfekcję 5% roztworem podchlorynu sodu. Czas zatrzymania roztworu w sieci wynosi 24h. Dezynfekcję można zakończy dopiero po uzyskaniu negatywnych wyników badań bakteriologicznych (brak bakterii) wykonanych przez laboratorium Sanepidu. Po wykonaniu dezynfekcji wodociąg należy przepłukać. Przyłącza wodociągowe można wykonywać po końcowej dezynfekcji sieci oraz końcowym jej wypłukaniu (po uruchomieniu wodociągu).

Przyłącza wodociągowe należy wykonać za pomocą rur PE 80 PN 10. Włączenie do wodociągu wykonać za pomocą trójnika siodłowego, a przyłącze o $\varnothing 250\text{mm}$ za pomocą trójnika redukcyjnego. Na przyłączy zasuwę odcinającą kielichową z klinem gumowym. Zasuwę należy przedłużyć obudową teleskopową i zakończy skrzynką. Stosować rygory montażu jak przy sieci wodociągowej. Odcinek przyłącza od sieci wodociągowej do zestawu wodomierzowego musi być zgrzewany. Przejście przyłącza wodociągowego pod ławą fundamentową wykonać w rurze osłonowej wg. rysunku. Zestaw wodomierzowy należy montować w pomieszczeniu technicznym ogrzewanym (min. temp. $+5^{\circ}\text{C}$) np. w kotłowni lub kuchni. Alternatywnie w studzience wodomierzowej zgodnie z projektem. Przed wodomierzem należy montować zawór odcinający Dn 25mm. Za wodomierzem Dn 20 zamontować zawór odcinający Dn 25mm oraz zawór antyskażeniowy EA251 Dn 25mm. Do pomiaru zużywanej wody zaprojektowano wodomierz prosty JS-2,5 Dn 20mm. Na przyłączy P4 zamontować przed wodomierzem przepustnicę bezkołnierzową Dn200, następnie wodomierz MW200 i przepustnicę przepustnicę bezkołnierzową Dn200 oraz zawór antyskażeniowy BA298IF.

Po podłączeniu instalacji wewnętrznej z siecią wodociągową należy dokonać trwałego rozłączenia lokalnej instalacji hydroforowej w celu uniknięcia przypadkowego mieszania się wody z wodociągu gminnego z wodą lokalną ze studni.

7.20. Uzbrojenie sieci wodociągowej.

Na sieci wodociągowej $\varnothing 315\text{mm}$ należy zainstalować hydranty p.poż nadziemne DN 80 PN 10 MPa z samoczynnym odwadniaczem. Przed hydrantami należy montować zasuwę odcinającą DN 80 kołnierzową z klinem gumowym i gładkim przepływem. Zasuwy przedłużyć do poziomu terenu obudowami dla wykopów H-1800. Hydranty i zasuwy zabudować skrzynkami ulicznymi. Skrzynki obetonować. Miejsca, w których zostały umieszczone hydranty i zasuwy należy oznakować za pomocą tabliczek umieszczanych w pobliżu na ogrodzeniu lub słupie. Ob-sypkę hydrantu wykonać żwirem grubym.

W węzłach oraz połączeniu z istniejącym wodociągiem należy montować zasuwę odcinającą kołnierzową z klinem gumowym fig. E. Zasuwę przedłużyć do poziomu terenu obudowami dla wykopów H-1800. Zasuwę zabudować skrzynkami ulicznymi oraz oznakować. Skrzynki obetonować.

7.21. Próba szczelności sieci wodociągowej i dezynfekcja.

Przed zasypaniem wykopu należy przeprowadzić próbę szczelności wodociągu zgodnie z normą PN-81/B-10725.

Do wykonania próby szczelności należy przystąpić po:

- a) Całkowitym zakończeniu montażu rurociągów i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- b) Rurociąg powinien być przykryty zagęszczoną obsypką,
- c) Połączenia kołnierzowe i kształtki muszą być odkryte,
- d) Rurociąg odpowietrzyć przez hydranty,
- e) Napełnienie należy prowadzić z wodociągu istniejącego.

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie sieci, następnie próbę szczelności (odcinkami co 200m zgodnie z normą), a po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, dezynfekcję 5% roztworem podchlorynu sodu. Czas zatrzymania roztworu w sieci wynosi 24h. Dezynfekcję można zakończyć dopiero po stwierdzeniu braku bakterii w sieci na podstawie wyników badań bakteriologicznych wykonanych przez laboratorium Sanepidu. Po wykonaniu dezynfekcji wodociąg należy przepłukać i włączyć do użytkowania.

7.22 Przeciski.

Na trasie sieci wodociągowej, kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej projektuje się przejścia pod drogami i przepustami. Przejścia te należy wykonać przeciskiem z zastosowaniem rury osłonowej.

Rura przewodowa w mm	Rura osłonowa w mm
1	2
Ø 40 PEHD	Ø 104/5mm stalowa przewodowa bez szwu
Ø 250 PEHD	Ø 355,6/8,8mm stalowa przewodowa bez szwu
Ø 315 PEHD	Ø 406,4/10mm stalowa przewodowa bez szwu

8. Obsługa stacji.

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania stacji należy przewidzieć okresową obsługę z prowadzeniem stałego monitoringu pracy urządzeń oraz prowadzeniem zapisów ich pracy.

9. Zagadnienie ochrony przeciwpożarowej.

Na terenie stacji po budowie nie wystąpią obiekty stanowiące zagrożenie wybuchem.

10. Wytyczne rozruchu stacji.

10.1. Wytyczne rozruchu mechanicznego stacji.

Do rozruchu mechanicznego można przystąpić po zakończeniu robót montażowych urządzeń technologicznych, przeprowadzeniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji całego układu technologicznego zakończonego wynikiem dobrym oraz wykonaniu pomiarów skuteczności p. porażeniowej instalacji elektrycznych.

Jako medium w rozruchu mechanicznym należy stosować wodę.

W ramach rozruchu należy wykonać następujące prace:

1. Sprawdzenie działania urządzeń technologicznych oraz aparatury kontrolno-pomiarowej.

Rozruch mechaniczny można zakończyć po prawidłowej, symulacyjnej pracy urządzeń.

Rozruch mechaniczny przeprowadzony jest przez wykonawcę.

10.2. Wytyczne rozruchu hydraulicznego i technologicznego stacji.

Do rozruchu hydraulicznego należy przystąpić po zakończeniu rozruchu mechanicznego. Rozruch hydrauliczny przeprowadza wykonawca z udziałem inwestora i przedsiębiorstwa, które będzie prowadzić eksploatację.

Przed przystąpieniem do rozruchu należy wykonać następujące czynności:

1. Powołać zespół rozruchowy.
2. Opracować instrukcję rozruchu zawierającą również instrukcję BHP i P.poż.
3. Przeszkolić pracowników uczestniczących w rozruchu w zakresie zasad technologii, obsługi urządzeń, BHP i P.poż.
4. Skompletować sprzęt BHP i P.poż.

Komisja rozruchowa w trakcie prac ma obowiązek:

1. Dokonać wymaganych pomiarów elektrycznych oraz sprawdzić poprawność połączeń energetycznych.
2. Sprawdzić położenie zasuw.

Po pozytywnym przeglądzie pkt 1-2 należy przeprowadzić rozruch hydrauliczny ciągu na wodzie czystej. Należy obserwować czy z urządzeń technologicznych nie dochodzą niepokojące odgłosy pracy urządzeń elektrycznych jak pompy, dmuchawa.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu hydraulicznego tj. po osiągnięciu zakładanych parametrów pracy urządzeń oraz wykonaniu chlorowania całości ciągu technologicznego /i uzyskaniu dobrego wyniku badań bakteriologicznych/ obiekt można włączyć do eksploatacji.

Komisja rozruchowa ma obowiązek sporządzić raport z prac rozruchowych oraz przedstawić wnioski.

Wpracowywanie się stacji do zakładanych parametrów usuwania zanieczyszczeń z wody może trwać kilka tygodni /dotyczy to pracowania złoża do usuwania manganu/. Ostateczną częstotliwość płukania poszczególnych filtrów należy ustalić w trakcie rozruchu technologicznego. Wstępnie zakłada się płukanie filtrów co 3-4 doby.

Po rozruchu, w okresie bieżącej eksploatacji stacji należy okresowo co dwa tygodnie w celach kontroli wewnętrznej prowadzenia procesu dokonywać analizy wody surowej wchodzącej na filtry, wody wychodzącej z filtrów na zbiornik retencyjny i wody wychodzącej do sieci po zestawie pompowym (po punkcie dezynfekcyjnym).

Analiza wody surowej doprowadzanej do filtrów oraz wody uzdatnionej podawanej do sieci (po punkcie dezynfekcyjnym) winna obejmować wskaźniki fizykochemiczne zawarte w załączniku Nr 3 tabela B „Wymagania organoleptyczne i fizykochemiczne” do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r (Dz.U. Nr 61 z 2007r poz. 417), oraz dodatkowo na wodzie surowej CO₂ agresywny.

Pod względem mikrobiologicznym należy wykonywać analizy zawarte w załączniku Nr 3 tabela A „Wymagania mikrobiologiczne” do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29.03.2007r (Dz.U. Nr 61 z 2007r poz. 417).

Analiza wody po filtrach, a przed zbiornikiem magazynowym powinna obejmować wskaźniki fizykochemiczne: żelazo, mangan, barwa, mętność.

11. BHP wykonawstwa robót.

Podczas wykonywania prac budowlano-montażowych należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r.

Opracował:
mgr inż. Paweł Roliński
GPB. 7342/13/98

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

INWESTOR

MIASTO I GMINA MORDY POWIAT SIEDLCE
WOJ. MAZOWIECKIE

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY O WYDAJNOŚCI
 $Q_1=170\text{m}^3/\text{h}$ WRAZ ZBUDOWĄ ZBIORNIKÓW
TECHNOLOGICZNYCH I SIECI WODOCIĄGOWEJ.

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, POWIAT SIEDLCE, GMINA MORDY,
MIEJSCOWOŚĆ CZEPIELIN I CZEPIELIN-KOLONIA.

BRANŻA

STADIUM

Technologia
Instalacje i sieci
sanitarne

INFORMACJA BIOZ

PROJEKTANT / OPRACOWAŁ

Mgr inż. Paweł Roliński
GPB.7342/13/98

Siedlce luty 2008 r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz. U. Nr 120 póź 1126).

1.0. Zakres zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Opracowanie obejmuje budowę SUW, zbiorników technologicznych, placów utwardzonych, sieci technologicznych, ogrodzenia na działce nr 35 należącej do Inwestora w miejscowości Czepielin oraz sieci wodociągowej z przyłączami w miejscowości Czepilin i Czepielin-Kolonia. Roboty budowlane muszą być wykonywane pod nadzorem, przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane. Pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu prac montażowych powinny mieć ważne badania lekarskie, być przeszkoleni w zakresie BHP oraz posiadać odpowiednie uprawnienia do wykonywanej pracy. Materiały zastosowane do budowy sieci muszą posiadać stosowne atesty, aprobaty techniczne i świadectwa jakości dopuszczające do stosowania w budownictwie, a także atest PZH do stosowania do wody pitnej.

1. Roboty wykonawcze należy prowadzić w kolejności wykonywania:

- Studnia głębinowa nr 3,
- Obudowy i szachty studni Nr 1, 2, 3.
- roboty budowlano konstrukcyjne budynku SUW,
- zbiornik wody czystej,
- roboty technologiczne w budynku SUW,
- zbiornik na wody popłuczne i zbiornik ziemny,
- poletko odciekowe,
- zbiornik na ścieki z chlorowni i ścieki socjalne,
- sieci technologiczne zewnętrzne oraz wodociąg 315mm.
- plac utwardzony,
- ogrodzenie i zagospodarowanie końcowe działki.

Przy wykonywaniu poszczególnych obiektów i budowli należy zachowywać zaprojektowane rzędne. Przed włączeniem do pracy urządzeń elektrycznych należy wykonać stosowne pomiary skuteczności p.porażeniowej instalacji elektrycznej.

2. Szczególną uwagę należy zwracać przy wykonywaniu robót w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego gazociągu fi 700 wysokiego ciśnienia. Roboty te należy prowadzić pod szczególnym nadzorem.

2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie działki objętej projektem znajdują się dwie studnie głębinowe.

3.0. Wskazanie elementów zagospodarowania działki, które mogą stworzyć zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Istniejące uzbrojenie nadziemne, a w szczególności linia energetyczna.

4.0. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich występowania.

Podczas opadów atmosferycznych /deszcz/ oraz bezpośrednio po nich należy wstrzymać prace montażowe, a wykopy zabezpieczyć przed zalewaniem i rozmywaniem skarp.

1. Roboty montażowe należy wykonywać w wykopie suchym /odwodniony/, o ścianach szalowanych.
2. W przypadku odkrycia jakichkolwiek nieoznaczonych na mapie d/c projektowych przewodów lub urządzeń podziemnych należy przerwać roboty ziemne do czasu ustalenia pochodzenia tych instalacji i wyznaczenia przez użytkownika uzbrojenia, fachowego nadzoru w celu określenia dalszego bezpiecznego prowadzenia robót.
3. Podczas wykonywania robót sprzętem mechanicznym wymagane jest przestrzeganie warunku wyznaczenia strefy bezpieczeństwa gdzie przebywanie ludzi w czasie pracy sprzętu jest zabronione.
4. Włączanie mechanizmu obrotowego koparki przed zakończeniem napełniania łyżki jest zabronione. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką w czasie jej postoju również jest zabronione.

5.0. Wskazanie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.

W projektowanej inwestycji roboty szczególnie niebezpieczne nie występują, jednak przy udzielaniu instruktażu pracownikom należy szczególną uwagę zwrócić na:

- prowadzenie wykopów o ścianach pionowych odeskowanych rozpartych, wykonywanych mechanicznie, a w miejscach kolizji ręcznie,

- odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu,
- odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu winna wynosić nie mniej niż: 3m. Szerokość dna wykopu 1,0-1.2m,
- każdorazowo przed wejściem do wykopu sprawdzić stan umocnienia i wykopu,
- prace koparką prowadzić po sprawdzeniu czy w wykopie nie znajdują się pracownicy, zabrania się wykonywania wykopów podczas opadów atmosferycznych oraz bezpośrednio po nich,
- miejsce prowadzenia robót oznakować, ogrodzić i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych,
- w przypadku pozostawienia nie zasypanych wykopów na noc miejsca te zabezpieczyć i oświetlić lampami ostrzegawczymi,
- każdorazowo po wykonanych pracach teren doprowadzić do stanu uporządkowanego,
- wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz.II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

6.0. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Roboty prowadzić zgodnie z wykonanym projektem budowlanym. Wykopy obustronnie zabezpieczyć przed dostępem osób nie związanych z budową, a w nocy umieścić oświetlenie ostrzegawcze. Roboty związane z budową w znikomym stopniu mogą powodować utrudnienia w ruchu pieszym natomiast dla ruchu kołowego nie będą powodowały żadnych utrudnień. Zagrożenia innego rodzaju nie występują.

Opracował:
mgr inż. Paweł Roliński
GPB. 7342/13/98

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa Nr 50.5.

$$G=1,59 \times \alpha_c \times F \times ((p_1-p_2) \times \gamma)^{1/2}$$

Gdzie:

$G=270.000$ kg/h - przepustowość zaworu

$\alpha_c=0,25$ - współczynnik wypływu

$p_1=7,0$ bara - ciśnienie otwarcia zaworu

$P_2=0,0$ bara - ciśnienie wypływu

$\gamma=1000$ kg/m³ - ciężar właściwy wody

F - powierzchnia gniazda pod grzybem zaworu.

$$F= 270000 / (1,59 \times 0,25 \times ((7,0-0,0) \times 1000))^{1/2}=270000/33,25=8120,30\text{mm}^2$$

Średnica gniazda zaworu pod grzybem:

$$D=(4 \times F/\Pi)^{1/2}=(4 \times 8120,30/3,1415)^{1/2}=101,68\text{mm}$$

$$D1=D+0,12 \times D=101,68\text{mm}+0,12 \times 101,68\text{mm}=113,88\text{mm}$$

Przyjmuję zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy sprężynowy z dzwonem wspomagającym, kątowny, kołnierzowy średnica gniazda zaworu $D_{nom}=150\text{mm}$, x 200mm nr katalogowy Si 6301. Nastawa sprężyny 0,7 Mpa-0,8Mpa.

Opracował
mgr inż. Paweł Roliński
GPB. 7342/13/98

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa Nr 20.5.

$$G=1,59 \times \alpha_c \times F \times ((p_1-p_2) \times \gamma)^{1/2}$$

Gdzie:

$G=85.000$ kg/h - przepustowość zaworu

$\alpha_c=0,25$ - współczynnik wypływu

$p_1=3,0$ bara - ciśnienie otwarcia zaworu

$P_2=0,0$ bara - ciśnienie wypływu

$\gamma=1000$ kg/m³ - ciężar właściwy wody

F - powierzchnia gniazda pod grzybem zaworu.

$$F=85000 / (1,59 \times 0,25 \times ((3,0-0,0) \times 1000))^{1/2}=85000/34,53=2461,62\text{mm}^2$$

Średnica gniazda zaworu pod grzybem:

$$D=(4 \times F/\pi)^{1/2}=(4 \times 2461,62/3,1415)^{1/2}=55,98\text{mm}$$

$$D1=D+0,12 \times D=55,98\text{mm}+0,12 \times 55,98\text{mm}=62,70\text{mm}$$

Przyjmuję zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy sprężynowy z dzwonem wspomagającym, kątowny, kołnierzowy średnica gniazda zaworu DN=80mm, x 125mm nr katalogowy Si 6301. Nastawa sprężyny 0,3 Mpa-0,35Mpa.

Opracował

mgr inż. Paweł Roliński

GPB. 7342/13/98