

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

Egz. Nr 1

INWESTOR

GMINA HALINÓW 05-074 HALINÓW
UL. SPÓŁDZIELCZA 1, POWIAT MIŃSK
MAZOWIECKI WOJ. MAZOWIECKIE

TYTUŁ PROJEKTU

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA
WODY O WYDAJNOŚCI $Q_I=50\text{m}^3/\text{h}$ I WYDAJNOŚCI
POMPOWNI DRUGIEGO STOPNIA $Q_{II}=120\text{m}^3/\text{h}$ Z
ZBUDOWĄ ZBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, GMINA HALINÓW, MIEJSCOWOŚĆ
WIELGOLAS DUCHNOWSKI, DZ. NR 55/1, 55/2.

BRANŻA

STADIUM

Technologia Instalacje i sieci sanitarne	PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY
--	----------------------------------

PROJEKTANT / SPRAWDZIŁ

Mgr inż. Paweł Roliński
GPB.7342/13/98
MAZ/IS/2348/01

Mgr inż. Marcin Sienicki
MAZ/0220/PWOS/08

Siedlce lipiec 2012 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
2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.	10
2.1. UJĘCIE WODY, STUDNIE GŁĘBINOWE, POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2.....	10
2.2. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 30.Z.1.	11
2.3. ODSTOJNIK POPŁUCZYN 40.Z.1.	12
2.3.1. <i>Ilości popłuczyn powstających przy płukaniu filtrów.</i>	13
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>	14
2.4. SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE NA TERENIE REJONU SUW.....	15
2.4.1. <i>Sieci kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.</i>	15
2.4.2. <i>Sieci wodociągowe na terenie rejonu SUW.</i>	15
3. URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W BUDYNKU SUW.....	16
3.1. NAWIETRZANIE WODY.....	16
3.2. AERATOR - DESORBER 15.A.1.	16
3.3. FILTRY POŚPIESZNE 20.F.1-20.F.2.....	17
3.4. POMPY SIECIOWE II ⁰ 50.P.1-50.P.4.	18
3.5. POMPA PŁUCZĄCA 60.P.1.	19
3.6. DMUCHAWA 70.D.1.	19
3.7. AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1.....	20
3.8. LAMPY UV DO CIĄGŁEJ DEZYNFEKCYJ WODY – 90.UV.1	21
3.9. DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU - POMPKA 90.DP.1.....	21
3.10. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1.	22
3.11. OGRZEWANIE STACJI- OGRZEWACZE 110.G.1-6.....	22
3.12. WENTYLACJA SUW.	23
3.13. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU SUW.....	24
3.14. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU SUW.	25
3.15. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.	25
3.16. WYPOSAŻENIE POMIESZCZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.....	31
4. STEROWANIE I AUTOMATYKA STACJI. WYTYCZNE DLA AKP.	32
4.1 POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2.....	32
4.2 FILTRY POŚPIESZNE 20.F.1 -20.F.2.....	33
4.3. ZBIORNIK WODY CZYSTEJ 30.Z.1.	35
4.4. POMPY SIECIOWE 50.P.1-4.	36
4.5 POMPA PŁUCZĄCA 60.P.1.	36
4.6. DMUCHAWA 70.D.1.	36
4.7 AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1.....	36
4.8 ODSTOJNIK POPŁUCZYN, 40.Z.1.	37
4.9 DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU, POMPKA 90.P.1*.....	37

4.10. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1	37
4.11. OGRZEWACZE WNĘTRZOWE 110.G.1-12.	37
4.12. MONITORING.....	37
4.13. POMIESZCZENIE CHLOROWNI.....	39
5. WYKONAWSTWO.....	39
5.1. OPINIA GEOTECHNICZNA.	39
5.2. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ.....	39
5.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	39
5.4. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.	39
5.5. OBSŁUGA GEODEZYJNA.....	40
5.6. STUDNIA NR 1 I NR 2	40
5.7. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU STACJI.	40
5.8. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU STACJI.	40
5.9. SIECI ZEWNĘTRZNE MIĘDZYOBIEKTOWE – WODOCIĄGOWE, KANALIZACYJNE.....	41
5.10. STUDZIENKI REWIZYJNE.	42
5.11. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY NA WODĘ CZYSTĄ.	43
5.12. ZBIORNIK NA WODY POPŁUCZNE.	43
5.13. ZBIORNIK NA ŚCIEKI Z CHLOROWNI I ŚCIEKI SANITARNE.	43
5.14. PLAC TECHNOLOGICZNY WEWNĘTRZNY ORAZ CHODNIK.	43
5.15. OGRODZENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.	44
5.16. ODWODNIENIE WYKOPU POD SIECI TECHNOLOGICZNE I OBIEKTY STACJI.	44
5.17. PRÓBA SZCZELNOŚCI SIECI WODOCIĄGOWEJ I DEZYNFEKCJA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.	44
6. OBSŁUGA STACJI.....	45
7. ZAGADNIENIE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ.	45
8. WYTYCZNE ROZRUCHU STACJI.....	45
8.1. WYTYCZNE ROZRUCHU MECHANICZNEGO STACJI.....	45
8.2. WYTYCZNE ROZRUCHU HYDRAULICZNEGO I TECHNOLOGICZNEGO STACJI.....	46
9. BHP WYKONAWSTWA ROBÓT.....	47
10. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI I PARAMETRY OBIEKTÓW.	47
11. BILANS STACJI UZDATNIANIA WODY.	49
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	51
1.0. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI.....	51
2.0. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH.....	52
3.0. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWORZYĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.	52
4.0. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĘPOWANIA.	52
5.0. WSKAZANIE PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIENIE NIEBEZPIECZNYCH.	52
6.0. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM.	53

ZAŁĄCZNIKI

Nr 1 – Dobór zaworu bezpieczeństwa 50.5.....	54
Nr 2 – Analiza wody surowej studni Nr 1 i Nr 2 w miejscowości Wielgolas Duchnowski.....	55
Nr 3 – Wypis z Planu Miejscowego.....	61
Nr 4 – Opinia ZUD.....	67
Nr 5 – Uprawnienia projektowe.....	70
Nr 6 – Wpis o przynależności do IIB.....	73
Nr 7 – Oświadczenie projektanta.....	75
Nr 8 – Wykaz właścicieli i władających.....	76
Nr 9 – Uzgodnienie PSSE.....	79
Nr 10 – Pozwolenie wodnoprawne.....	80

RYSUNKI

Nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu 1:500.....	81
Nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu - pomocniczy 1:500.....	82
Nr 3 – Projekt zagospodarowania terenu - pomocniczy 1:200.....	83
Nr 4 – Schemat technologiczny SUW.....	84
Nr 5– Budynek SUW – zasilanie aeratora.....	85
Nr 6 – Budynek SUW - instalacje technologiczne.....	86
Nr 7 – Budynek SUW - instalacje technologiczne.....	87
Nr 8 – Budynek SUW - instalacje wentylacji i ogrzewania.....	88
Nr 9 – Zbiornik magazynowy na wodę uzdatnioną.....	89
Nr 10– Zbiornik na wody popłuczne.....	90
Nr 11 – Zbiornik na ścieki sanitarne.....	91
Nr 12 – Zbiornik na ścieki z chlorowni.....	92
Nr 13 – Projekt szachtu studni głębinowej Nr 1.....	93
Nr 14 – Projekt szachtu studni głębinowej Nr 2.....	94
Nr 15 – Studnia kanalizacyjna Ø425 PVC.....	95
Nr 16 – Skrzyżowanie kanalizacji z wodociągiem.....	96
Nr 17 – Schemat przekroju przez plac utwardzony.....	97

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Podstawa opracowania i wykorzystane materiały.

Podstawą do opracowania projektu budowlano-wykonawczego dla przebudowy i rozbudowy stacji uzdatniania wody w miejscowości Wielgolas Duchnowski gm. Halinów na działkach nr 55/1 i 55/2 należących do Inwestora są:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Halinów.
3. Bilans wody sporządzony w oparciu o dane uzyskane od Inwestora.
4. Aktualne podkłady geodezyjne 1:500 z naniesionym uzbrojeniem terenu.
5. Wizje lokalne w terenie.

Projekt budowlano-wykonawczy został opracowany w oparciu o:

1. Decyzja Nr 47/95 zatwierdzająca dokumentację hydrogeologiczną z ustaleniem zasobów eksploatacyjnych studni Nr 1 i Nr 2” z 1995r,
2. Analizę wody surowej studni Nr 1 i Nr 2 wykonanych w grudniu 2008r.
3. 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) w miejscowości Wielgolas Duchnowski gm. Halinów, w tym:

- instalację uzdatniania wody podziemnej,
- pompownię II-go stopnia,
- instalacje zbiornika wyrównawczego wody uzdatnionej,
- odstożnik popłuczyn,
- zbiornik na ścieki z chlorowni i ścieki socjalne,
- dobór pomp głębinowych dla istniejących studni,
- międzyobiektowe instalacje wod.-kan. na terenie SUW
- zagadnienia dotyczące sterowania i automatyki pracy SUW.

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 na której planowana jest inwestycja znajdują się:

- dwie studnie głębinowe Nr 1 i Nr 2 z szachtami wykonanymi z kręgów żelbetowych,
- budynek hydroforni wykonany w technologii tradycyjnej, parterowy z dachem płaskim,
- zbiornik podziemny na wody popłuczne – klarownik, wykonany z bloczków żwirowobetonowych z przykryciem płytami korytkowymi i balami drewnianymi,
- zbiornik magazynowy na wodę uzdatnioną - stalowy, cylindryczny, nadziemny,
- ogrodzenie terenu w postaci siatki stalowej na słupkach stalowych,
- trafostacja umieszczona na słupie.

Istniejące studnie głębinowe Nr 1 i Nr 2 wykonane zostały do głębokości 34m i 34,5m i parametrach zasobów zatwierdzonych dla ujęcia ($Q=50\text{m}^3/\text{h}$ i $s=5,0\text{m}$) przy pracy naprzemiennej studni. Tereny przyległe stanowią:

- od strony zachodniej, północnej, południowej i wschodniej – grunty roln.,
- od strony południowej – przebiega droga gminna o nawierzchni szutrowej stanowiąca dojazd do SUW.

Dojazd do SUW odbywa się po drodze gminnej. Najbliższy budynek zabudowy mieszkaniowej od ogrodzenia SUW znajdują się w odległości 50m w kierunku południowym.

1.4 Wymagana wydajność SUW.

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

Ujęcie i SUW wody:

- pobór wody średniogodzinowy – $(Q_h)_{sr.}=50\text{m}^3/\text{h}$,
- czas pracy ujęcia – $t=12\text{ h/d}$,
- średniodobowa produkcja wody - $(Q_d)_{sr.}=600\text{m}^3/\text{d}$,
- maksymalna dobowa produkcja wody przy $t=22\text{ h/d}$ - $(Q_d)_{max.}=1100\text{m}^3/\text{d}$,
- maksymalna godzinowa wydajność zestawu pompowego Π^0 - $(Q_h)_{max.}=120\text{m}^3/\text{h}$

Pompownia Π^0 :

$(Q_h)_{\max.} = 120 \text{ m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu na wyjściu do sieci $p = 4,5 \text{ bara}$

Zapotrzebowanie wody dla celów p.poż wynosi $10 \text{ l/s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$.

Powyżej określone wielkości zostały przyjęte do wymiarowania urządzeń technologicznych.

Projektowany pobór wody podziemnej w ilości $(Q_h)_{\text{sr.}} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ jest zgodny z wymogami Planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Halinów i decyzją pozwolenia wodnoprawnego.

1.5. Parametry wody surowej. Technologia uzdatniania.

Ujmowana woda podziemna charakteryzuje się lekko alkalicznym odczynem, średnią twardością ogólną, niską zawartością chlorków, podwyższoną zawartością związków żelaza i manganu, barwą rzeczywistą przekraczającą wartości normatywne, stosunkowo niską zawartością mineralnych związków azotu oraz przekroczoną wartością amoniaku.

Wskaźniki jakości wody przedstawiono w załączniku Nr 2. – ‘Wyniki podstawowych badań wody.

Studnię Nr 2 ze względu na gorsze parametry wody surowej przyjęto za podstawę do zaprojektowania procesu technologicznego uzdatniania wody. Wyjściowe wartości wody surowej zawierające ponadnormatywne przekroczenia związków amoniaku, żelaza i manganu wynoszą:

$\text{NH}_4 = 1,07 \text{ mg/l}$

$\text{Fe} = 3,46 \text{ mg/l}$

$\text{Mn} = 0,406 \text{ mg/l}$

Projektuje się następujący układ technologiczny uzdatniania wody:

Dwa ciągi równoległe z zastosowaniem filtrów TFB 50 o średnicy 2100mm z bezpośrednim dozowaniem powietrza do filtru (filtr z kontrolowaną poduszką powietrzną). Układ uzdatniania wody dwustopniowy. W filtrze pierwszego stopnia następuje proces odżelaziania, a drugiego stopnia proces odmanganiania. Przed ciągami technologicznymi montuje się aerator o średnicy $D_n 1600 \text{ mm}$. Czas zatrzymania 5 minut, co daje pojemność aeratora $V = 4,8 \text{ m}^3$. Przy średnicy aeratora $D 1600 \text{ mm}$ jego wysokość całkowita $h = 3,46 \text{ m}$. Ujmowanie wody podziemnej pompą głębinową, ze studni Nr 1 i Nr 2 przemiennie,

Wydajność jednego ciągu uzdatniania (odżelaziacz i odmanganiaz) po 50% tj $Q = 25 \text{ m}^3/\text{h}$.

filtracja ciśnieniowa I⁰ (odżelazianie) z prędkością $v_f = 7,3$ m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-3780 l	Nevtraco	h=1100mm	0,5-2,5mm	
-363 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-363 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

filtracja ciśnieniowa II⁰ (odmanganianie) z prędkością 7,2 m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-2050 l	żwir III	h=600mm	0,8-1,4mm	
-1730 l	G1	h=500mm	1,0-3,0mm	
-363 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-363 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

- dezynfekcja wody podchlorynem sodu dawką do $1,5 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ w zależności od potrzeb,
- gromadzenie wody uzdatnionej w zbiorniku wyrównawczym,
- pompownia II⁰.

1.6. Projektowane rozwiązanie techniczne.

Projektowane obiekty związane z ujmowaniem, uzdatnianiem i podawaniem wody do sieci, zlokalizowane są na terenie działki Nr 55/1 i 55/2. Całość terenu stacji uzdatniania wody stanowi jednocześnie strefę ochrony ujęcia wody oraz poszczególnych obiektów stacji uzdatniania wody. Istniejące obiekty i sieci technologiczne kolidujące z projektowanymi należy zdemontować. Do celów technologicznych adaptuje się istniejący zbiornik na wody popłuczne.

Lokalizacja poszczególnych obiektów i sieci wod.-kan. przedstawiona została na w części rysunkowej – rys. nr 1, nr 2, nr 3.

Pobierana woda podziemna ze studni głębinowej Nr 1 lub Nr 2 będzie pompowana pompą głębinową, bezpośrednio na urządzenia uzdatniania zlokalizowane w budynku stacji uzdatniania wody. Woda będzie podawana na aerator. Następnie po napowietrzeniu woda będzie podawana bezpośrednio do filtrów TFB 50 (dwa niezależne ciągi) do których będzie także podawane powietrze z kompresora w ilości do 10% przepływu wody. Każdy ciąg technologiczny składa się z dwóch filtrów ciśnieniowych: odżelaziacza i odmanganiacza.

Przefiltrowana woda dopływa do zbiornika wyrównawczego o pojemności czynnej $V_{cz} = 301,0 \text{ m}^3$, (pojemności całkowitej $V_c=344,8\text{m}^3$). Do rurociągu wody uzdatnionej, za pompami 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 istniejącego odstojnika popłuczyn, skąd po ich sklarowaniu przepompowywane będą do istniejącej kanalizacji technologicznej.

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

Zasilanie sieci wodociągowej wodociągu gminnego, wodą uzdatnioną odbywać się będzie zastawem pomp sieciowych sterowanych za pomocą „falownika” zintegrowanego z każdą pompą. 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. Do dezynfekcji wody projektuje się lampę UV. Dodatkowo dla potrzeb dozowania podchlorynu sodu do wody uzdatnionej, projektuje się zestaw do dezynfekcji wody wyposażony w zbiornik PEHD o poj.100 l, pompkę dozującą z osprzętem. Zestaw dozujący pracować może w systemie automatycznym i ręcznym. Na terenie SUW nie przewiduje się magazynowania oraz przygotowywania roztworu podchlorynu sodu. Gotowy roztwór o stężeniu 3% będzie przywożony w zależności od potrzeb na miejsce. W chlorowni będzie następowała wymiana pojemnika na pełny.

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:

- sprawy porządkowe,

Projektowana SUW nie oddziałuje na środowisko. Jedynie studnie Nr 1 i Nr 2 wytwarzają lej depresji w promieniu: studnia Nr 1 $R=184,7\text{m}$ od osi studni, a studnia Nr 2 $R=158,4\text{m}$ od osi studni, co ma nieistotny wpływ na wody podziemne.

2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.

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

Ujęcie wody podziemnej w m. Wielgolas Duchnowski składające się z dwóch studni głębinowych posiada zatwierdzone zasoby eksploatacyjne w kategorii B w wysokości $Q = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s=5,0\text{m}$. Ujęcie stanowią dwie istniejące studnie głębinowe o parametrach:

- studnia Nr 1 – głębokość 34m
- studnia Nr 2 – głębokość 34,5m.

W związku z przyjęciem dwustopniowego systemu pompowania wody, projektuje się wymianę obudów (szachtów) obu studni, pomp głębinowych, rurażu technologicznego i sterowania. Zakłada się przemienną pracę obu studni; każda ze studni jest studnią awaryjną dla drugiej. Studnią roboczą jest studnia Nr 1, a studnią rezerwową studnia Nr 2.

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

Dla studni Nr1 i Nr 2 dobrano pompę **Grundfos typ SP 77-2 MS6000**, o mocy $P=7,5 \text{ kW}$ (oznaczenie na schemacie 10.P.1, 10.P.2) o parametrach w punkcie pracy:

Punkt pracy poszczególnych pomp głębinowych

Nr studni	Q [m^3/h]	H [m]	Typ Pompy	Moc pompy kW
Nr 1	50,0	27,0	SP 77-2 MS6000	7,5
Nr 2	50,0	27,0	SP 77-2 MS6000	7,5

Szacht studni projektuje się jako typowy (obudowa z dnem typ Lange) w wersji ocieplonej z grzałką i termostatem. Szacht wyposażyć w głowicę studni oraz armaturę wg. rysunku. Projektowaną pompę należy zainstalować na głębokości licząc do wierzchu pompy:

- dla studni Nr 1 - 17,4 m poniżej poziomu terenu
- dla studni Nr 2 - 17,4m poniżej poziomu terenu

Poziom suchobiegu zainstalować 3 m powyżej poziomu góry pompy.

Załączanie i wyłączanie pompy głębinowej odbywa się od:

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

Dodatkowo należy wykonać renowację studni Nr 1 i Nr 2.

2.2. Zbiornik wody czystej 30.Z.1.

Zbiornik wyrównawczy wody czystej ma za zadanie:

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

Projektuje się wyniesiony nad teren zbiornik żelbetowy, cylindryczny, ocieplone termicznie (grubość ocieplenia z 6cm) o następujących podstawowych parametrach technicznych:

- średnica wewnętrzna – 9,16m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 5,50 m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 344,8m^3$
- pojemność czynna zbiornika $V_{cz}=301,0m^3$

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=119,80m n.p.m.

Poziom	Zadanie	Rzędna m n.p.m.	Wysokość od dna zbiornika m
7 (30.LS.0)	awaryjny poziom wyłączenia pompy głębinowej, - alarm, (poziom rury przelewowej zbiornika) – przelew	125,00	5,20
6 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pompy głębinowej,	124,80	5,00
5 (30.LS.2)	poziom załączenia pompy głębinowej	123,40	3,60
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoż. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,	121,60	1,80
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobiegu) wyłączenie programu płukania filtrów	121,30	1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,	120,20	0,40
1 (30.LS.6)	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobiegu)	120,00	0,20

Uzbrojenie zbiornika oraz sposób prowadzenia rurociągów zasilania, poboru, spustu i przelewu awaryjnego przy zbiorniku przedstawiono w części rysunkowej.

2.3. Odstożnik popłuczyn 40.Z.1.

Dla umożliwienia oczyszczania ścieków technologicznych (popłuczyny powstające podczas płukania filtrów), projektuje się wykorzystanie istniejącego zbiornika podziemnego żelbetowego pełniącego do tej pory tą funkcję.

Istniejący zbiornik żelbetowy posiada następujące wymiary wewnętrzne:

- długość $L=7,0\text{m}$
- szerokość $s=2,80\text{m}$
- wysokość (głębokość) $h=2,10\text{m}$

Ściany z bloczków żwirobotonowych o grubości 25cm. Przykrycie zbiornika w części (ok. 70%) płytami korytkowymi typ DKZ 300/60, a w części (ok. 30%) balami drewnianymi 63mm. Stan techniczny konstrukcji zbiornika jest dobry. Należy wymienić tylko bale drewniane na nowe impregnowane oraz poprawić naziemną część tynków i izolację.

Jako odstożnik popłuczyn będzie wykorzystany istniejący zbiornik o pojemności całkowitej $V_c = 39,2\text{m}^3$. Sposób rozwiązania technicznego odstożnika popłuczyn przedstawiono w części rysunkowej.

Wody technologiczne po sklarowaniu (czas klarowania 14 godziny), będą wypompowywane pompą zatapialną wód popłucznych:

typ pompy EF.30.50.06.2.50.B z kablem 10m

$Q=7,5\text{ l/s}$

$H=2\text{m}$

$P_1=1,0\text{kW}$

$U=400\text{V}$

do kanalizacji technologicznej. Osad gromadzony w odstożniku popłuczyn będzie okresowo (co 90 d) wybierany wozem asenizacyjnym.

Poziomy sterownicze w odstożniku mają za zadanie informowanie służb eksploatacyjnych o aktualnych poziomach wody w zbiorniku. Zakłada się zastosowanie sondy ultradźwiękowej do pomiaru poziomu w wersji ciągłej oraz sterowania pracą pompy. 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 zwłóce czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów (1,20m 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
- $F = 3,42 \text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2100 mm TFB 50.

Na etapie projektu zakłada się płukanie filtrów:

- odżelaziacz co dwie doby,
- odmanganiacz co siedem dób.

Powierzchnia filtracyjna filtra $\varnothing 2100$ wynosi $3,42 \text{ m}^2$. Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi: $V_{pl} = 3,42 \text{ m}^2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s m}^2 \times 480 \text{ s} = 16\,416 \text{ dm}^3 = 16,4 \text{ m}^3$

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

$$V_c = V_{pl} = 16,4 \text{ m}^3$$

Pojemność całkowita (martwa + czynna + rezerwowa) zbiornika na wody popłuczne wyniesie $V = 16,4 \text{ m}^3 \times 1,5 = 24,6 \text{ m}^3$.

Przyjęto do klarowania wód popłucznych istniejący zbiornik podziemny o pojemności całkowitej $V_c = 39,2 \text{ m}^3$. Woda sklarowana będzie wypompowywana do kanalizacji technologicznej grawitacyjnej. Zbiornik przed każdym cyklem płukania filtra będzie opróżniany. Zmagazynowana zawiesina będzie okresowo wywożona na gminne składowisko odpadów. Po wybudowaniu kanalizacji sanitarnej w miejscowości Wielgolas Duchnowski zakłada się odprowadzenie wód popłucznych bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej łącznie z zawiesiną.

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:

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

$$M_{Fe} = 1,91 \times 3,46 \text{ g/m}^3 = 6,60 \text{ g/m}^3$$

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków manganu

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

$$M_{Mn} = 1,58 \times 0,406 \text{ g/m}^3 = 0,64 \text{ g/m}^3$$

Z uzdatnienia 1 m³ wody powstaje $M_c = 6,60 + 0,64 = 7,24 \text{ g/m}^3$ zawiesin.

Potrzebna pojemność osadowa odstojnika winna wynosić:

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

$$Q = 600 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (założono wariant pracy w z wydajnością średniodobową),}$$

$$J = (100 \times M_c) / ((100 - 95) \times 1,3); M_c = 7,24 \text{ g/m}^3$$

$$J = (100 \times 7,24) : (5 \times 1,3) = 111,38 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

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

$$V_{os} = (600 \text{ m}^3/\text{d} \times 111,38 \times 180) : 1\,000\,000 = 12,02 \text{ m}^3;$$

Miesięczna ilość osadów będzie wynosiła $V_{msc} = 2,0 \text{ m}^3$.

Zakłada się po przeprowadzonych obliczeniach, czas magazynowania osadów poptucznych w zbiorniku przez 3 miesiące.

Zawiesiny zatrzymane w odstojniku będą okresowo odbierane specjalistycznym sprzętem i wożone na wysypisko odpadów.

2.3.3. Obliczenie ilości i stężenia zawiesin odprowadzanych do odbiornika:

a) filtry (Fe).

Zakłada się płukanie filtrów I⁰ (odżelaziacz) co 48 h. Przyjęto pracę SUW ze średniodobową wydajnością. Ilość zawiesin żelaza odprowadzonych co 48 godzin do odstojnika z płukania 1 filtra wynosi:

$$M_1 = M_{Fe} \times (Q_{Dsr.} : 2) \times 2 \text{ doby} = 3,46 \text{ g/m}^3 \times (600 \text{ m}^3/\text{d} : 2) \times 2 = 2076 \text{ g}$$

Sprawność odstojnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 2076 \times 0,05 = 103,8 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości 16,4 m³. Wynika z tego stężenie zawiesin

żelaza w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{Fe} = 103,8 \text{ g} : 16,4 \text{ m}^3 \cong 6,33 \text{ g/m}^3$

b) filtr (Mn).

Zakłada się płukanie filtrów co 168 h. Przyjęto pracę SUW z maksymalną wydajnością dobową. Ilość zawiesin związków manganu odprowadzonych co 7 dób do odstoju z płukania 1 filtra wynosi:

$$M_1 = M_{Mn} \times (Q_{Dsr.} : 2) \times 7 \text{ doby} = 0,406 \text{ g/m}^3 \times (600 \text{ m}^3/\text{d} : 2) \times 7 = 852,6 \text{ g}$$

Sprawność odstoju wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 852,6 \times 0,05 = 42,6 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości $16,4 \text{ m}^3$. Wynika z tego stężenie zawiesin związków manganu w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{Mn} = 42,6 \text{ g} : 16,4 \text{ m}^3 = 2,60 \text{ g/m}^3$.

2.4. Sieci międzyobiektywne na terenie rejonu SUW.

2.4.1. Sieci kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji projektuje się:

- rurociągi kanalizacyjne sanitarne (kolor fioletowy) wykonane z PVC klasy SN8,
- rurociąg kanalizacji technologicznej (kolor brązowy) wykonane z PVC klasy SN8 i PEHD klasy SN8

Przebieg, materiał, spadki i zagłębienia tych rurociągów podano w części rysunkowej.

2.4.2. Sieci wodociągowe na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji projektuje się następujące sieci wodociągowe:

- rurociągi wody surowej (kolor zielony) wykonane z PEHD PE100 PN 10,
- rurociągi wody uzdatnionej (kolor niebieski) wykonane z PEHD PE100 PN 10, a rurociąg ssawny D225 PEHD PE100 PN6.

Projektowane sieci wodociągowe wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PE, łączonych metodą zgrzewania 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 1,7m - 1,8m poniżej terenu.

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 technologicznym budynku.

Lokalizację urządzeń i przebiegi instalacji wewnątrz budynku przedstawiono na rysunkach.

3.1. Napowietrzanie wody.

Tłoczona pompą głębinową woda surowa dopływa do filtra ciśnieniowego, do którego osobną rurą podawane jest z kompresora powietrze. Zaprojektowano filtry ciśnieniowe TFB 50 na ciśnienie 6,4 bara pracujące z zamkniętą kontrolowaną poduszką powietrzną.

Podstawowe dane techniczne filtra są następujące:

- średnica nominalna – 2100 mm
- wysokość całkowita $H = 2940$ mm
- średnica przyłączy DN 125

Powietrze do napowietrzania wody jest podawane bezpośrednio do filtrów z agregatu sprężarkowego bezolejowego AtlasCopco typ SF 4 PACK, $q=6,7$ dm³/s, $p=8$ bara, moc $P=3.7$ kW (wersja wygłuszona – 59 dB), wyposażony w zbiornik 270 dm³ oraz elektroniczny spust kondensatu EWD50.

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

Ilość powietrza podawana na filtry (4 szt) wynosi $q_f=29,2$ l/h

Ilość powietrza podawana do aeratora (1 szt) $q_a=42$ l/min

3.2. Aerator - Desorber 15.A.1.

Projektuje się wstępne napowietrzanie wody w aeratorze o pojemności 4,8m³, średnicy $\varnothing 1600$ mm i $p=6,0$ bara, do którego należy dodawać powietrze z kompresora 80.S.1 o ciśnieniu ok. 2-2,5 bar (takie same jak ciśnienie powietrza podawanego na filtry, o 1 bar wyższe od ciśnienia doprowadzanej wody surowej). Powietrze będzie dozowane podczas pracy pompy głębinowej 10.P.1 lub 10.P.2. Strumień dawkowanego powietrza 2,5m³/h (2500 l/h). Odprowadzenie powietrza z aeratora za pomocą zaworu elektromagnetycznego DN 20 ze sprowadzeniem do kanalizacji technologicznej (z zastosowaniem przerwy powietrznej).

3.3. Filtry pośpieszne 20.F.1-20.F.2.

Zastosowano następujące zbiorniki filtracyjne:

- 4 filtry pionowe, ciśnieniowe, typ TFB50 o $\varnothing 2100$ mm, $h=2940$ mm, I⁰ i II⁰ filtracji – ciśnienie robocze filtra 6,4 bara. Filtry produkcji Eurowater Sp. z o.o.

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:

$$v = Q_{\text{uzd.}} : 2 F_1 = 50 \text{ m}^3/\text{h} : (2 \times 3,42) \text{ m}^2 = 7,3 \text{ m/h.}$$

Każdy filtr pracuje jako jednostopniowy. W jednym filtrze następuje odżelazianie, a w drugim odmanganianie wody. Zaprojektowano dwa niezależne (pracujące równolegle) ciągi.

filtracja ciśnieniowa I⁰ (odżelazianie) z prędkością $v_f = 7,3$ m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-3780 l	Nevtraco	$h=1100$ mm	0,5-2,5mm	
-363 l	żwir C	$h=100$ mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-363 l	żwir A	$h=100$ mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

filtracja ciśnieniowa II⁰ (odmanganianie) z prędkością 7,2 m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-2050 l	żwir III	$h=600$ mm	0,8-1,4mm	
-1730 l	G1	$h=500$ mm	1,0-3,0mm	
-363 l	żwir C	$h=100$ mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-363 l	żwir A	$h=100$ mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

Filtry 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 $q = 8-10$ l/sm², intensywność płukania powietrzem $q = 16-20$ l/sm² (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. Automatyzacja 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.

3.4. Pompy sieciowe IP⁰ 50.P.1-50.P.4.

Wymagane parametry pompowni sieciowej są następujące:

- wydajność $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie na wyjściu z pompowni $p = 45 \text{ m sł. H}_2\text{O}$,
- liczba pomp w zestawie 4 szt. Każda pompa z wbudowanym zintegrowanym falownikiem.

Do tłoczenia wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej dobrano zastaw czterech pomp Grundfos typ

MPC-E 4 CRE 32-3

$Q=120\text{m}^3/\text{h}$

$p=4,5 \text{ bara}$

$P=4 \times 5,5 \text{ kW}$

kolektor przyłączeniowy DN150.

Pompy sieciowe pracować będą w zależności od nastawionego ciśnienia po stronie tłocznej zestawu pomp. Do sterowania zastawem zastosowano przetwornice częstotliwości („falownik”) zintegrowany na każdej pompie. Wartość tego ciśnienia ustala się na etapie projektowania na 0,45 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), umożliwia się pracę pomp sterowaną łącznikiem ciśnieniowym w zakresie ciśnień załączenia ($p_{\min} = 0,35 \text{ MPa}$) i wyłączenia ($p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$).

3.5. Pompa płuczająca 60.P.1.

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

Pompa płuczająca Grundfos

TP 100-110/4

$Q=100\text{m}^3/\text{h}$

$p=0,82\text{ bar}$

$P=3.0\text{ kW}$

- $Q_1 = q \times F = 8\text{ l/sm}^2 \times 3,46\text{ m}^2 = 27,7\text{ l/s} = 100\text{ m}^3/\text{h}$

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

- $F = 3,46\text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2100 mm

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

Dobrano pompę **TP100-110/4**, **N = 3 kW** produkcji Grundfos.

Na rurociągu tłocznym pompy płuczającej przewidziano montaż wodomierza Dn 100 śrubowego i nadajnikiem impulsów, przepustnicy zwrotnej, armatury odcinającej. Przepustnica regulacyjna przewidziana jest do regulacji przepływu wody płuczającej.

Pompa 70.P.1 sterowana jest:

a) programem płukania filtrów, opisanym w punkcie 4.2

b) poziomami wody w zbiorniku wyrównawczym:

– wyłączenie pompy płuczającej (suchobiegi),

– załączenie pompy płuczającej po suchobiegu.

3.6. Dmuchała 70.D.1.

Powietrze do płukania filtrów podawane jest dmuchawą

Wymagana wydajność dmuchawy:

- $Q = q \times F_1 = 16 \times 3,46 = 55,3\text{ l/s} = 3,3\text{ m}^3/\text{min}$.

- $q = 16\text{ l/(s x m}^2)$ – intensywność płukania powietrzem

- $F = 3,46\text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 2100 mm

Dobrano dmuchawę produkcji Becker:

Typ SV5.300/1-DSF

$Q=3.3\text{m}^3/\text{min}$

$p= 300\text{mbar}$

$P= 4.0\text{ kW}$

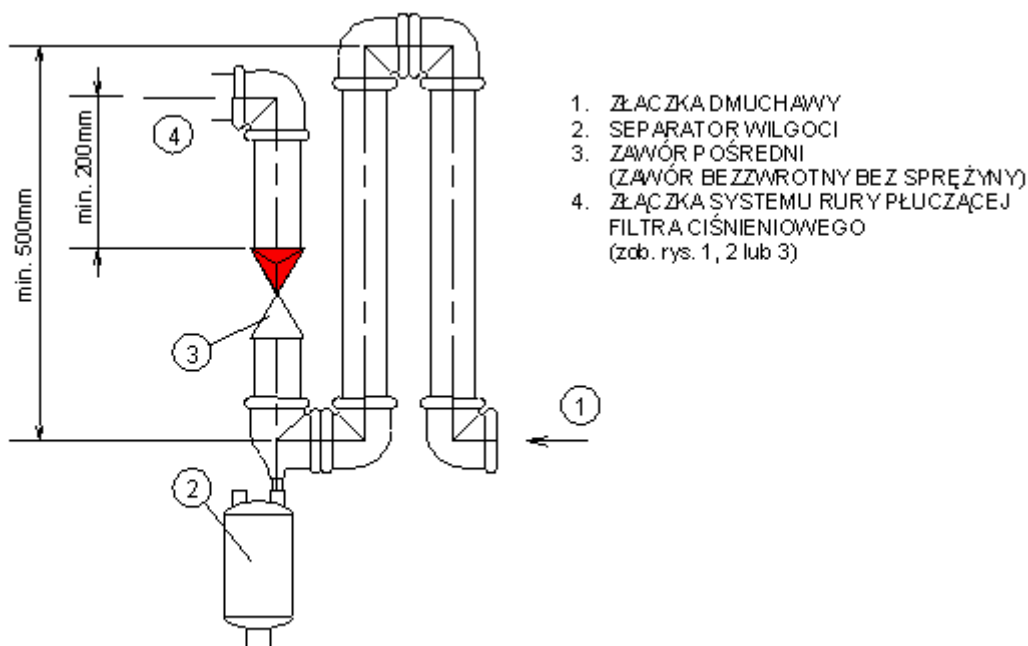
Dn 75mm

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

Schemat podłączenia dmuchawy przedstawiono poniżej.

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

Odwadniacz OV5 – oznaczenie 2.



Rys. 7

3.7. 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, $q=6,7\text{ dm}^3/\text{s}$, $p=8\text{bara}$, moc $P=3.7\text{ kW}$ (wersja wygłuszona – 59 dB), wyposażony w zbiornik 270 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 (konsoli z rotametrami) 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.

3.8. Lampa UV do ciągłej dezynfekcji wody – 90.UV.1

W celu ciągłej dezynfekcji wody podawanej do instalacji wodociągowej projektuje się dwa pracujące równolegle sterylizatory do wody pitnej UV typ AM5 produkcji TMA. Parametry: moc przyłączeniowa $P=5 \times 130W$, przepływ nominalny $Q=122m^3/h$ przy transmisji $T_{10=95\%}$ i dawce $400 J/m^2$. Urządzenie to będzie zamontowane na wyjściu wody uzdatnionej do sieci za zestawem pompowym II⁰.

3.9. Dozowanie podchlorynu sodu - pompka 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	96446971
- 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 cieczy w zbiorniku 100 l. Praca pompki jest automatyczna oraz jednoczesna z pracą pomp sieciowych. Przewidywana dawka podchlorynu - do $1,5 g/m^3$, stężenie roztworu roboczego do 3 % ($30 g Cl_2/dm^3$). 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 1/2" do ewentualnego dozowania

podchlorynu dla celów technologicznych lub serwisowych. Na terenie SUW nie przewiduje się magazynowania oraz przygotowywania roztworu podchlorynu sodu. Gotowy roztwór o stężeniu 3% będzie przywożony w zależności od potrzeb na miejsce. W chlorowni będzie następowała wymiana pojemnika na pełny.

3.10. Osuszacz powietrza 100.O.1.

Zadaniem tego urządzenia jest obniżenie wilgotności powietrza w pomieszczeniu hali technologicznej stacji celem wyeliminowania wykrapłania 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 2 osuszacze powietrza KT 90 F o parametrach:

$P=1,35$ W, $U=230$ V

Jest to urządzenie przenośne, sterowane własnym układem pomiaru wilgotności względnej powietrza. Odprowadzenie skroplin bezpośrednio do kanalizacji.

3.11. Ogrzewanie stacji- ogrzewacze 110.G.1-6.

Do ogrzewania pomieszczeń stacji przewidziano 12 ogrzewaczy elektrycznych. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia $+8^{\circ}\text{C}$ do $+26^{\circ}\text{C}$.

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
-	$^{\circ}\text{C}$	W	Szt.	W	-
Gospodarcze	+12	400	1	500	GE-05/2/7
Rozdzielnia el.	+5	300	1	500	GE-05/2/7
Korytarz	+16	420	1	500	GE-05/2/7
Dyspozytornia	+20	800	1	1000	GE-10/2/10
W.C.	+20	500	1	500	GE-05/2/7
Hala filtrów	+5	4050	4	1800	GE-18/2/16
Chlorownia	+12	300	1	1000	GE-10/2/10
Agregatornia	+15	1056	2	1000	GE-10/2/10

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

Grzejnik typ GE-10/2/10, moc 1000W, wysokość 20cm, długość 100cm.

Grzejnik typ GE-18/2/16, moc 1800W, wysokość 20cm, długość 160cm.

Szerokość grzejnika 11cm.

Grzejniki wyposażone w:

- przewód zasilający zakończony wtyczką 16A/250 V /P+N+PE/
- regulator temperatury o zakresie 8-26 °C

3.12. Wentylacja SUW.

W projektowanym pomieszczeniu technologicznym SUW – Nr 6 projektuje się dwa wywietrzaki dachowe Dn 150 wyposażony w kratkę i przepustnicę ręczną. Pod każdym oknem w hali filtrów projektuje się nawietrzak podokienny Dn200 wyposażony w kratkę i żaluzję. Powierzchnia przekroju czynnego: $f_{cz}=3,14 \times (0,2m)^2/4 \times 95\%=0,030m^2$. Łączna powierzchnia czynna wyniesie: $F_{cz}=8 \times 0,030m^2=0,24m^2$. Przy pracy dmuchawy z wydajnością $q=3,3m^3/min$, prędkość przepływu powietrza przez nawietrzak będzie wynosiła $v=0,23$ m/s.

Pomieszczenia Nr 1, 2, 4, 5, 7, 8.

W pomieszczeniach projektuje się wentylację grawitacyjną w postaci kanałów murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem. W pomieszczeniu wc wentylator łazienkowy WVENTS 125ST $Q=135m^3/h$, $U=230V$.

Pomieszczenie agregatu Nr 8.

W pomieszczeniu agregatu prądotwórczego projektuje się wywietrzak dachowy Dn 300mm wyposażony w kratkę i przepustnicę. Czerpnia powietrza świeżego – wrota wejściowe zabezpieczone siatką. Wyrzutnia powietrza gorącego po chłodnicy – otwór w ścianie bocznej 110x90 cm umieszczony dolną krawędzią 45cm od poziomu posadzki

Pomieszczenie chlorowni – Nr 2.

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 WDc16 ($n=1380$ 1/min, $Q=925\text{m}^3/\text{h}$ $U=400\text{V}$ z podstawą BIII (średnica D160mm). Włączenie wentylatora włącznikiem na zewnątrz pomieszczenia, sprzężonym z otwarciem drzwi wejściowych. Ilość wymian min 10 na godzinę.

Powierzchnia pomieszczenia $4,81\text{m}^2$,

Wysokość pomieszczenia 2,6m,

Kubatura pomieszczenia – $12,51\text{m}^3$. Wydajność wentylatora wyciągowego min. $Q=126\text{m}^3/\text{h}$.

3.13. 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. Rurociąg ssawny wody uzdatnionej D225mm od zbiornika do zestawu pompowego II⁰, projektuje się z rur PEHD PE100 SDR26 PN6. 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. Rozstaw uchwytów maksymalnie co 2m. Rury od uchwytów oddylać gumą.

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 304 DN80. Instalację sprężonego powietrza doprowadzającą medium do siłowników przepustnic pneumatycznych oraz do napowietrzania wody projektuje się z rur ciśnieniowych PVC-U wg schematu technologicznego. Al-

ternatywnie z PP zgrzewanego. Wykonać konsolę sprężonego powietrza technologicznego, na której zamontować układ zaworów i rotametrów.

3.14. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku SUW.

Projektowany budynek należy wyposażyć w podposadzkowe instalacje kanalizacyjne:

- odbiór (zrzut) popłuczyn z projektowanych filtrów D200 PVC SN8.

- odbiór z projektowanych wpustów ściekowych w hali filtrów i w pomieszczeniu chloratora

Kanalizację wykonać rur i kształtek PVC SN8 kan. wg rysunków.

3.15. Specyfikacja projektowanych urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

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

10.P.1 Pompa głębinowa do studni Nr 1 i Nr 2 ($Q=50\text{m}^3/\text{h}$, $H_p=27,0\text{m}$)

SP77-2 MS6000 P=7,5 kW Grundfos - 2 kpl

10.1 Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 100 motylkowy - 2 szt.

10.2 Wodomierz DN 100 MW z nadajnikiem impulsów NK - 2 szt.

10.3 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100 - 2 szt.

10.4 Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem kulowym - 1 kpl.

10.LS.1 Czujnik „kluwo” - 2 kpl.

15.A.1 Aerator A-1600 $V=4,8\text{m}^3$ DN1600 $p=6,0$ bara ze sterowaniem - 1 kpl.

15.1 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 125 - 3 szt.

15.2 Zawór kulowy DN 20 - 1 kpl.

15.3 Zawór automatyczny DN 20 Danfoss 230V NC - 1 szt.

Filtr odżelaziacz typ TFB 50 $p=6,4$ bara DN 2100mm z 4 przepustnicami pneumat. - 2 kpl

20.F.1-A

20.F.2-A

Złoże na 1 filtr od góry:

-3780 l Nevtraco $h=1100\text{mm}$ 0,5-2,5mm

-363 l żwir C $h=100\text{mm}$ 1.6-2.5mm warstwa techniczna

-363 l żwir A $h=100\text{mm}$ 3.0-5.0mm warstwa techniczna

Filtr odmanganiacz typ TFB 50 p=6,4 bara DN 2100mm z 4 przepustnicami pneumat. - 2 kpl

20.F.1-B

20.F.2-B

Złoże na 1 filtr od góry:

-2050 1 żwir nr III h=600mm 0,8-1,4mm

-1730 1 złoże G1 h=500mm 1,0-3,0mm

- 363 1 żwir C h=100mm 1.6-2.5mm warstwa techniczna

- 363 1 żwir A h=100mm 3.0-5.0mm warstwa techniczna

20.1 Przepustnica międzykołnierzowa DN 125 ręczna - 2 szt.

20.2 Wodomierz DN100 typ MW z nadajnikiem impulsów NK - 2 szt.

20.3 Zawór regulacyjny membranowy +GF+ typ 317 D110mm - 2 szt.

20.4 Przepustnica ręczna międzykołnierzowa DN 125mm - 3 szt.

30.Z.1 Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej $V_c=344,8m^3$ dwukomorowy - 1 kpl.

30.1 Zasuwa ręczna kołnierzowa DN 125 fig E. - 2 kpl.

30.2 Zasuwa ręczna kołnierzowa DN 200 fig E. - 2 kpl.

30.3 Zasuwa ręczna kołnierzowa DN 150 fig E. - 2 kpl.

30.LS Sonda ultradźwiękowa z przetwornikiem, do zbiornika 30.Z.1. - 2 kpl.

40.K.1 Kanalizacja technologiczna

40.Z.1 Istniejący zbiornik na wody popłuczne

40.P.1 Pompa typ EF 30.50.06.2.50.B z kablem 10m

Q=7,5 l/s, H=2m P1=1,0 kW U=400V - 1 kpl.

40.1 Zawór zwrotny DN 50 - 1 szt.

40.2 Zawór kulowy DN 50 - 1 szt.

40.LS.0 Czujnik poziomu - gruszka - 1 szt.

40.LS.1 Czujnik poziomu - gruszka - 1 szt.

50.P.1-4 Pompownia II stopnia Grundfos - 1 kpl.

MPC-E 4 CRE 32-3

Q=120m³/h

p=4,5 bar

P= 4 x 5,5 kW

50.1 Kompensator gumowy DN 150mm	- 2 szt.
50.2 Przepustnica odcinająca ręczna (wyposażenie zestawu)	- 8 szt.
50.3 Zawór zwrotny (wyposażenie zestawu)	- 4 szt.
50.4 Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	- 1 szt.
50.5 Zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy, sprężynowy, z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy typ Si 6301CP DN 125/200 nastawa otwarcia sprężyny 0,6 Mpa	- 1 szt.
50.6 Przepustnica międzykołnierzowa DN 150 ręczna	- 2 kpl
50.7 Wodomierz impulsowy POWOGAZ MWN NK DN 125	- 1 szt.
60.P.1 Pompa płuczająca Grundfos TP 100-110/4 Q=100 m ³ /h p=0,82 bar P=3,0 kW U=400V	- 1 szt.
60.1 Przepustnica międzykołnierzowa DN 100 ręczna	- 1 szt.
60.2 Zawór zwrotny międzykołnierzowy motylkowy DN 100	- 1 szt.
60.3 Przepustnica z napędem pneumatycznym Ebro DN 100	- 1 szt.
60.4 Wodomierz impulsowy POWOGAZ MWN NK DN 100	- 1 szt.
70.D.1 Dmuchawa płuczna Becker Typ SV5.300/1-DSF Q=3,3m ³ /min p= 300mbar P= 4.0 kW U=400V	- 1 szt.
70.1 Zawór zwrotny bez sprężyny 3,0"	- 1 szt.
70.2 Odwadniacz OV5	- 1 szt.
70.3 Przepustnica z napędem pneumatycznym Ebro DN80	- 1 szt.
80.S.1 Kompresor bezolejowy AtlasCopco SF 4P PACK Q=6,7 dm ³ /s p=8 bar P= 3,7 kW (wersja wygłuszona - 59 dB) wyposażony w zbiornik 270 dm ³ oraz elektroniczny	- 1 kpl.

spust kondensatu EWD 50	
80.1 Czujnik ciśnienia typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	- 1 kpl.
80.2 Zawór kulowy DN 20mm	- 1 szt.
80.3 Zawór zwrotny DN 20mm	- 1 szt.
80.4 Reduktor ciśnienia DN20mm zakres p=0,5-6 bara z manometrem	- 1 szt.
80.5 Zawór automatyczny DN20 Danfoss 24V DC NC	- 1 szt.
80.6 Zawór bez. DN20 otwarcie przy p=4 bara	- 1 szt.
80.7 Zawór kulowy DN 15mm	- 1 szt.
80.8 Zawór zwrotny DN 15mm	- 1 szt.
80.9 Rotmater +GF+ SK50 D16mm 198801880	- 4 szt.
80.10 Skala powietrze 0,2-0,95m ³ /h +GF+ 198801308	- 4 szt.
80.11 Zawór regulacyjny +GF+ typ 314 D16mm	- 4 szt.
80.12 Zawór zwrotny +GF+ D16mm	- 4 szt.
80.13 Zawór automatyczny DN25mm DC NC Danfoss 24V	- 4 szt.
80.14 Zawór kulowy D16mm	- 1 szt.
80.15 Zawór kulowy D20mm	- 1 szt.
80.16 Rotmater +GF+ SK50 D20mm	- 1 szt.
80.17 Skala powietrze 1,2 -7,0 m ³ /h +GF+	- 1 szt.
80.18 Zawór regulacyjny +GF+ typ 314 D20mm	- 1 szt.
80.19 Zawór zwrotny +GF+ D20mm	- 1 szt.
90.P.1 Pompa dozująca DMS 4-7 AR-PV/V/C-F-1111F Grundfos	- 1 kpl.
90.Z.1 Zbiornik 100 ltr do jw.	- 1 szt.
Osprzęt:	
kabel sterujący l=15m	- 1 szt.
przewód 6/9 PE l=15m	- 1 szt.
zawór doz. DN4 PVDF/FKM 6/9	- 1 szt.
linia ssąca 6/9 czujnik 2-stop	- 1 kpl.
90.UV.1 Lampa UV AM5 TMA P=5 x 130W U=230V	- 1 kpl.
100.O.1Osuszacz powietrza KT 90F P=1,35 kW, U=230V	- 2 kpl.
110.ST Centralna szafa sterowniczo-zasilająca	- 1 kpl.

Grzejnik typ GE-05/2/7, moc 500W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 70cm	- 4 kpl.
Grzejnik typ GE-10/2/10, moc 1000W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 100cm	- 4 kpl.
Grzejnik typ GE-18/2/16, moc 1800W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 160cm	- 4 kpl.
Umywarka porcelanowa 60cm z syfonem i półpostumentem	- 2 kpl.
Zlew 60cm stalowy z syfonem i szafką	- 1 kpl.
Terma elektryczna 20 l typ OSV Slim P=1500W	- 1 kpl.
WC kompakt	- 1 kpl.
Zawór Dn 15mm do poboru próbek wody	- 6 kpl.
Zawór Dn 15mm kulowy	- 6 kpl.

Rurociągi powietrzne:

Ø16mm PVC-U PN 10	l=40m	z kształtkami - 20szt
Ø20mm PVC-U PN 10	l=30m	z kształtkami - 20szt
Ø25mm PVC-U PN 10	l=20	z kształtkami - 10szt
Ø90mm PEHD PE100 PN 10	l=8m	z kształtkami - 10szt
DN80mm stal. AISI.	l=2m	z kształtkami - 4szt

Rurociągi wewnętrzne wodociągowe:

Ø16mm PP PN 10	l=25m	z kształtkami - 20szt
Ø110mm PEHD PE100 PN 10	l=30m	z kształtkami - 50szt
Ø125mm PEHD PE100 PN 10	l=47m	z kształtkami - 50szt
Ø160mm PEHD PE100 PN 10	l=5m	z kształtkami - 8 szt.
Ø225mm PEHD PE100 PN 6	l=11m	z kształtkami - 5 szt.

Rurociągi wewnętrzne kanalizacyjne:

Ø50mm PVC	l=5m	z kształtkami szt.- 7szt
Ø110mm PVC	l=26,7m	z kształtkami szt.- 17szt
Ø160mm PVC SN8	l=2,8m	z kształtkami szt. - 4 szt.
Ø200mm PVC SN8	l=11,6m	z kształtkami szt. - 14 szt.

Wywiewka kanalizacyjna Ø110mm PVC - 2 kpl.

Kratka podłogowa Ø50mm - 2 kpl.

Odwodnienie liniowe L=14,4m - 1 kpl.

Wentylator dachowy D150mm z podstawą dachową, kanałem l=2134mm kratka i przepustnicą	- 1 kpl.
Wywietrzak dachowy Dn150mm z podstawą dachową, kanałem l=867mm kratka i przepustnicą	- 2 kpl.
Wywietrzak dachowy Dn300mm z podstawą dachową, kanałem l=2264mm kratka i przepustnicą	- 1 kpl.
Nawietrzak podokienny Dn200 l=400mm z kratką i anemostatem	- 8 kpl.
Wentylator łazienkowy	- 1 szt.

Dotyczy elementów poza budynkiem stacji uzdatniania wody.

Lp.	Wyszczególnienie pozycji	Ilość m/kpl	Uwagi
1	2	3	4
	Studnia głębinowa Nr 1		
1.	Rura stalowa Dn125mm	17,6m	
2.	Rura D110mm PEHD PN10	2,0m	
3.	Obudowa szachtu typu Lange – ocieplona z grzałką	1 kpl	
4.	Głowica Dn 125mm	1 kpl	
5.	Zawór do poboru prób Dn 15mm	1 kpl	
	Studnia głębinowa Nr 2		
6.	Rura stalowa Dn125mm	17,6m	
7.	Rura D110mm PEHD PN10	2,0m	
8.	Obudowa szachtu typu Lange – ocieplona z grzałką	1 kpl	
9.	Głowica Dn 125mm	1 kpl	
10.	Zawór do poboru prób Dn 15mm	1 kpl	
11.	Zbiornik magazynowy na wodę czystą Vc=344,8m³ - dwukomorowy	1	
12.	Rura wodociągowa Ø125 PEHD PE100 PN6	41m	<i>W zbiorniku do zasuw</i>
13.	Kształtki wodociągowe Ø125 PEHD PE100 PN6	20szt	
14.	Rura wodociągowa Ø160 PEHD PE100 PN6	40m	<i>W zbiorniku do zasuw</i>
15.	Kształtki wodociągowe Ø160 PEHD PE100 PN6	18szt	
16.	Rura wodociągowa Ø225 PEHD PE100 PN6	14m	<i>W zbiorniku do zasuw</i>
17.	Kształtki wodociągowe Ø225 PEHD PE100 PN6	12szt	
18.	Chodnik z kostki betonowej polbruk gr.6cm	22,9m ²	
19.	Obrzeże betonowe	34,9m	
20.	Zbiornik istniejący na wody popłuczne Vc=39,2m³	1	
21.	Trójnik D200/200/88 ⁰ PVC kanalizacyjny	1szt	
22.	Krąg żelbetowy Dn800 h=350mm	1szt	
23.	Trójnik D225/225/90 ⁰ PEHD	1szt	

24.	Kłapa zwrotna kołnierzowa Dn200 bez sprężyny	1 szt	
25.	Rura wodociągowa D63mm PEHD PN6	2m	
26.	Kształtki różne D63mm PEHD PN6	5szt	
27.	Zbiornik na ścieki technologiczne V=3,3m³ PEHD	1 kpl	
28.	Zbiornik na ścieki sanitarne V=3,3m³ PEHD	1 kpl	
29.	Rurociągi zewnętrzne:		
	<i>Woda surowa (kolor zielony)</i>		
30.	Rura wodociągowa Ø125 PEHD PE100 PN10	91m	
31.	Kształtki wodociągowe Ø125 PEHD PE100 PN10	6 szt	
	<i>Woda uzdatniona (kolor niebieski)</i>		
32.	Rura wodociągowa Ø125 PEHD PE100 PN10	31m	
33.	Kształtki wodociągowe Ø125 PEHD PE100 PN10	8 szt	
34.	Rura wodociągowa Ø160 PEHD PE100 PN10	4m	
35.	Kształtki wodociągowe Ø160 PEHD PE100 PN10	3 szt	
36.	Kształtki wodociągowe Ø160 PVC PN10	2 szt	
37.	Rura wodociągowa Ø225 PEHD PE100 PN6	34m	
38.	Kształtki wodociągowe Ø225 PEHD PE100 PN6	9 szt	
	<i>Kanalizacja sanitarna i technologiczna</i>		
39.	Rura kanalizacyjna Ø160 PEHD SN8	15m	
40.	Kształtki kanalizacyjne Ø160 PEHD SN8	5 szt	
41.	Rura kanalizacyjna Ø200 PEHD SN8	29m	
42.	Rura kanalizacyjna Ø160 PVC SN8	6m	
43.	Rura kanalizacyjna Ø110 PVC SN8	4m	
44.	Studzienka inspekcyjna Ø425mm z PVC z włazem żeliwnym zatrzaskowym 40 T h _{sr} =1,25m	4 kpl	
45.	Ogrodzenie siatka ocynkowana h=1,5m na cokole h=0,3m	250,2m	
	Brama wjazdowa s=3,5m	1 kpl	
46.	Drogi i place z kostki typu polbruk gr.8cm	486 m ²	
47.	Krawężnik	236m	
48.	Chodnik z kostki typu polbruk gr. 6cm	22,7m ²	
49.	Obrzeża	46,9m	

3.16. Wyposażenie pomieszczeń Stacji Uzdatniania Wody.

Pomieszczenie dyspozytora.

Pomieszczenie należy wyposażyć:

1. Biurko z kontenerem – 1 kpl
2. Fotel obrotowy – 1 szt.
3. Wieszak na ubrania stojący – 1 szt.
4. Regał z półkami – 1 szt.
5. Krzesło – 1 szt.
6. Lampka stojąca biurowa – 1 szt.

4. Sterowanie i automatyka stacji. Wytyczne dla AKP.

Do sterowania zachodzącymi procesami SUW należy wykorzystać sterownik programowalny PLC z kolorowym dotykowym wyświetlaczem ciekłokrystalicznym. Na wyświetlaczu należy odwzorować poszczególne obiekty i urządzenia z podaniem między innymi:

- stanu pracy urządzeń,
- czasu pracy poszczególnych urządzeń,
- włączeń urządzeń,
- poziomów, z przeliczeniem objętości
- cykli płukań poszczególnych filtrów,
- ilości zużytej wody na płukanie na poszczególne filtry
- ilości wyprodukowanej wody w układzie dobowym, miesięcznym, z rozbiciem na poszczególne studnie.
- przepływu ilości wody on-line,
- ciśnień,
- nastaw cykli płukania poszczególnych filtrów,
- komunikaty alarmowe o awarii urządzeń, zaniku fazy, otwarciu szachtu studni, zbiornika na wodę uzdatnioną.

Dostęp do stałych nastaw musi być zabezpieczony hasłem znanym osobom upoważnionym.

Komunikaty alarmowe muszą być wysyłane GPRS na telefony komórkowe obsługi.

4.1 Pompy głębinowe 10.P.1, 10.P.2.

Pompy głębinowe pracują w układzie przemiennym tzn. zawsze może pracować tylko jedna pompa. Druga stanowi rezerwę.

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)
- poziom 30.LS.1 - wyłączenie pompy 10.P.1, (10.P.2)
- poziom 30.LS.2 - załączenie pompy 10.P.1, (10.P.2)

Pompa głębinowa sterowana jest również poziomem zabezpieczenia przed suchobiegiem, za pomocą czujnika kluwo zainstalowanego w studniach (10.LS.1). 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.

4.2 Filtry pośpieszne 20.F.1 -20.F.2.

Przyjęto następujący sposób płukanie filtrów:

- płukanie powietrzem przez 6 minuty
- 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, poprzez 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 lub 10.P.2 (sprężone z zamknięciem sprężonego powietrza podawanego na filtr zawór nr 80.5)	0
Przerwa	0 -60
Otwarcie zaworu elektromagnetycznego nr 80.13 (odpowietrzenie filtra)	60 – 180
Zamknięcie zaworu elektromagnetycznego 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

Otwarcie przepustnicy 70.3	250-255
Załączenie dmuchawy 70.D.1	255
Płukanie powietrzem przez 6 minut	255 - 615
Wyłączenie dmuchawy 70.D.1	615
Przerwa	615 – 735
Zamknięcie przepustnicy 70.3	735-740
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 kolejnych filtrów 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 odżelaziaczy (20.F.1.A i 20.F.2.A) co 48 h, a odmanganiaczy (20.F.1.B i 20.F.2.B) co 168h. 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.0 to program płukania nie będzie realizowany, co zostanie potwierdzone komunikatem alarmowym.

W przypadku stwierdzenia przez układ sterowania poziomu napełnienia odstojnika po-

wyżej 40.LS.1, następuje sygnalizacja tego stanu (alarm). Osiągnięcie poziomu 40.LS.1 w odstożniku 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.

Zakłada się zastosowanie gruszek do pomiaru poziomu w zbiorniku na wody popłuczne. 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 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 popłucznych.

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=119,80m n.p.m.

Poziom	Zadanie	Rzędna m n.p.m.	Wysokość od dna zbiornika m
7 (30.LS.0)	awaryjny poziom wyłączenia pompy głębinowej, - alarm, (poziom rury przelewowej zbiornika) – przelew	125,00	5,20
6 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pompy głębinowej,	124,80	5,00
5 (30.LS.2)	poziom załączenia pompy głębinowej	123,40	3,60
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoż. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,	121,60	1,80
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobieg) wyłączenie programu płukania filtrów	121,30	1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,	120,20	0,40
1	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobieg)	120,00	0,20

(30.LS.6)			
-----------	--	--	--

Do pomiaru poziomu wody w każdej komorze zbiornika należy zainstalować sondę ultradźwiękową z przetwornikiem. Jako priorytet do sterowania należy zadeklarować sondę roboczą w jednej komorze. Sonda w komorze drugiej będzie podawała stany poziomów jako informacja. Należy zrealizować możliwość zmiany deklaracji obu sond z panela operatorskiego.

4.4. Pompy sieciowe 50.P.1-4.

Do sterowania pompownią zakłada się zastosowanie zintegrowanej z każdą pompą 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.

Należy zapewnić przemienność funkcji pracy poszczególnych pomp sieciowych dla zapewnienia w miarę równomiernego zużycia pomp. Układ pracy pomp – 3 pracujące + 1 czynna rezerwa. W trybie awaryjnym zakłada się możliwość pracy sterowanej włącznikiem 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 Pompa płucząca 60.P.1.

Pompa 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. Dmuchała 70.D.1.

Dmuchała 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 czujnik 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 10.P.1, 10.P.2 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.

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 $U=230V$. Zaprojektowano dwa osuszacze powietrza typ KT 90F $P=1,35$ kW, $U=230V$ z własnym czujnikiem wilgoci.

4.11 Ogrzewacze wewnętrzne 110.G.1-12.

Ogrzewacze wewnętrzne w hali technologicznej oraz chlorowni sterowane będą regulatorem temperatury w zakresie od $+8^{\circ}$ do $+26^{\circ}C$. O pracy ogrzewacza decydować będzie jego własny termostat. Zasilanie ogrzewaczy z gniazd 230V.

4.12. Monitoring.

Układ sterowania oparty o programowalny sterownik PLC. Panel operatorski dotykowy, kolorowy, wyprowadzony na drzwi szafy sterowniczej, winien umożliwiać wykonanie w przy-

szłości systemu monitorowania pracy stacji uzdatniania wody z uwzględnieniem przesyłu danych drogą radiową lub po GPRS.

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. Dodatkowo w szafie sterowniczej należy wykonać sterowanie ręczne ww. urządzeń.

Układ sterowania winien umożliwiać określenie stanu pracy stacji uzdatniania wody z uwzględnieniem informacji:

- stanu pracy urządzeń,
- czasu pracy poszczególnych urządzeń,
- włączeń urządzeń,
- poziomów, z przeliczeniem objętości
- cykli płukania poszczególnych filtrów,
- ilości zużytej wody na płukanie na poszczególne filtry
- ilości wyprodukowanej wody w układzie dobowym, miesięcznym, z rozbiciem na poszczególne studnie.
- przepływu ilości wody on-line,
- ciśnień,
- nastaw cykli płukania poszczególnych filtrów,
- komunikaty alarmowe o awarii urządzeń, zaniku fazy, otwarciu szachtu studni, zbiornika na wodę uzdatnioną.

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

Dostęp do stałych nastaw musi być zabezpieczony hasłem znanym osobom upoważnionym.

Komunikaty alarmowe muszą być wysyłane GPRS na telefony komórkowe obsługi.

Szafę sterowniczą należy przystosować technicznie (jej wielkość) do umieszczenia urządzeń służących do transmisji danych 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.

4.13. Pomieszczenie chlorowni.

Należy przewidzieć załączanie wentylatora dachowego wyciągowego z przełącznika umieszczonego na zewnątrz pomieszczenia.

5. Wykonawstwo.

5.1. Opinia geotechniczna.

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

0,0 – 0,4m glina pylasta szara

0,4 – 8,0m glina zwałowa ze żwirem kremowo-szara

Woda gruntowa nie występuje.

Glina zwałowa o stopniu plastyczności $I_p=0,40$, Zgodnie z Rozporządzeniem Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r (Dz.U. Nr 81 poz.463 z 2012r) warunki gruntowe zaliczają się do prostych. Kategoria geotechniczna obiektów budowlanych – pierwsza kategoria geotechniczna.

5.2. Przygotowanie terenu pod budowę.

Teren prowadzenia robót należy przygotować. W tym celu należy odłączyć zasilanie elektryczne do wszystkich obiektów i urządzeń. Stację wyłączyć z ruchu. Rozebrać istniejący budynek ze zbiornikiem stalowym. Istniejące uzbrojenie kolidujące z projektowanymi obiektami należy wyjąć z ziemi. Nie wolno pozostawić istniejącego uzbrojenia pod budynkiem, zbiornikiem, drogą technologiczną. Na koniec zdemontować istniejące ogrodzenie i wykonać nowe.

5.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Teren, w którym zlokalizowana jest inwestycja jest uzbrojony w media: wodę, en. elektryczną, kanalizację. Istniejące uzbrojenie kolidujące z projektowanym należy usunąć z ziemi.

5.4. 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.

5.5. 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. Tytzenie powierzyć uprawnionemu geodecie. W trakcie prowadzenia prac budowlanych i montażowych należy dokonywać pomiarów rzędnych zamieszczonych w P.B-W. 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.

5.6. Studnia Nr 1 i Nr 2

W studni Nr 1 i Nr 2 należy zapuścić agregat pompowy, wymienić ruraż, zamontować uzbrojenie oraz szacht typowy Lange – ocieplony i zamykany.

5.7. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku stacji.

Opisano w punkcie 3.13. Rury wodociągowe układać w posadzce, a rurociągi sprężonego powietrza na ścianach budynku mocowanych uchwytyami. Rurociągi wody należy układać na uchwytych mocowanych do ściany lub podłogi.

5.8. 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.

5.9. Sieci zewnętrzne między obiektowe – wodociągowe, kanalizacyjne.

Sieci wodociągowe należy wykonać z rur i kształtek:

Ø125mm PEHD PE100 PN10,

Ø160mm PEHD PE100 PN10,

Ø225mm PEHD PE100 PN6.

Rurociągi łączyć za pomocą zgrzewania. Na załamaniach trasy i pod zasuwami przy zbiorniku wody uzdatnionej montować bloki oporowe. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać płukanie wykonanej sieci i próbę szczelności na 6 atm. Przed uruchomieniem należy wykonać dezynfekcję całego układu technologicznego.

Rury należy układać w wykopie oszalowanym na całej trasie, a w szczególności w sąsiedztwie istniejącego budynku stacji. Szerokość wykopu wynosi 1.20m po zewnątrz szalunków. Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsypki nie wolno zagęszczać. Obsypkę rury z pisaku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0.30m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Procktora. Zасыpkę wykopu należy wykonać stosując grunt rodzimy oraz zagęścić do wskaźnika 0.97 zmodyfikowanej wartości Procktora. Zagęszczanie gruntu należy wykonywać warstwami gr. 30cm. Roboty ziemne przy układaniu rur należy prowadzić w wykopie suchym. Po robotach teren należy uporządkować.

W przypadku konieczności należy wykop odwadniać. Odwodnienie należy realizować za pomocą igłofiltrów. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Kanalizację należy wykonać z rur Ø110mm PVC, Ø160mm PVC SN8, Ø160mm PEHD SN8 i Ø200mm, PEHD SN8, kanalizacyjnych, łączonych poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub o połączeniach kielichowych. Rury kanalizacyjne należy układać w wykopie oszalowanym na całej trasie. Szerokość wykopu pod kanalizację wynosi 1.20m po zewnątrz szalunków. Przy studniach w razie potrzeb należy stosować poszerzenia.

Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsypki nie wolno zagęszczać. Obsypkę rury z pisaku średnioziarnistego należy wykonać do wysokości 0.30m ponad wierzch rury i zagęścić do wskaźnika 0.98 zmodyfikowanej wartości Procktora. Zасыpkę wykopu należy wykonać stosując grunt rodzimy oraz zagęścić do wskaźnika 0.97 zmodyfikowanej wartości Procktora. Zagęszczanie gruntu należy wykonywać warstwami gr. 30cm. Roboty ziemne przy układaniu kanalizacji należy prowadzić w wykopie suchym. Po robotach teren należy uporządkować.

W przypadku konieczności należy wykop odwadniać. Odwodnienie należy realizować za

pomocą igłofiltrów. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego. Rury z PVC należy transportować, składować i układać zgodnie z "Instrukcją montażową" opracowaną przez WAVIN METALPLAST-BUK Sp. z o.o. ul. Dobieżyńska 43 64-320 Buk. 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.

Wykopy należy wykonywać przy użyciu koparki podsiębiernej do głębokości 3,20m szalując jednocześnie wykop. Szalunki ścian wykonywać z bali drewnianych grubości 50mm (alternatywnie z wyprasek stalowych lub szalunków płytowych typu ciężkiego) 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/.

Po zaszalowaniu i rozparciu górnej części wykopu, po dokonaniu odbioru szalunku przez kierownika budowy i inspektora nadzoru, można przystąpić do wykonania najgłębszej części wykopu. Wykop prowadzić ostrożnie by przy opuszczaniu chwytaka koparki nie uszkodzić szalunku wyższej części wykopu. Ziemię spod rozpór należy przerzucać ręcznie w miejsca dostępne dla chwytaka koparki tj .między rozpory.

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 chwytkiem koparki może odbywać się tylko wówczas, gdy w wykopie w rejonie pracy chwytaka 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.

Po zakończeniu montażu sieci wodociągowe przepłukać, przeprowadzić próbę ciśnienia na 6 barów. Po pozytywnym wyniku należy sieci zdezynfekować roztworem podchlorynu sodu.

5.10. Studzienki rewizyjne.

Studzienki rewizyjne należy wykonywać na sieci kanalizacyjnej jako $\varnothing 425$ mm PVC/PE z rurą teleskopową i włazem zatraskowym żeliwnym 40T. Studnie należy posadawiać na zagęszczonej podsypce z piasku, grubość podsypki 10cm. Wokół studni należy wykonać staranne zagęszczenie wykopu w sposób ręczny.

5.11. Zbiornik wyrównawczy na wodę czystą.

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy, izolowany termicznie styropianem gr 5cm na ścianach i 6 cm na stropie, wyposażony w ruraż technologiczny, właz, odpowietrzenie, drabinki i barierki. Zbiornik posadzić na fundamencie wg projektu konstrukcji. Ruraż technologiczny w zbiorniku wykonać z PEHD PE100 PN6. Wyjścia rurociągów technologicznych ze zbiornika do głębokości 1,1m ppt zaizolować termicznie łupkami izoterm. W celu odcięcia zbiornika należy zamontować zasuwę kołnierżową z klinem gumowym fig. E i obudową i skrzynką. Uzbrojenie oznakować tabliczkami.

5.12. Zbiornik na wody popłuczne.

Wykorzystano istniejący zbiornik o konstrukcji z bloczków betonowych. W zbiorniku należy zlikwidować (szczelnie) niepotrzebne przejścia technologiczne. Nowe przejścia wykonać jako szczelne. Wyposażenie zbiornika wykonać wg rysunku. W zbiorniku należy poprawić tynki ponad poziomem terenu, wylewkę, izolację oraz należy wymienić bala drewniane stanowiące częściowe przykrycie zbiornika.

5.13. Zbiornik na ścieki z chlorowni i ścieki sanitarne.

Zbiorniki należy wykonać w postaci studni z rury $\varnothing 1500\text{mm}$ HEHD SN8. Posadowienie każdego zbiornika należy wykonać na płycie fundamentowej typowej. Zbiorniki należy zakotwić przeciwwyporowi do fundamentu.

5.14. Plac technologiczny wewnętrzny oraz chodnik.

Należy wykonać drogę i plac technologiczny na terenie SUW. Plac i drogę w granicach ogrodzenia projektuje się z kostki typu polbruk, szarej grubości 8cm. Kostkę należy ułożyć wg przekroju pokazanego na rysunku 17. Szerokość drogi dojazdowej 3,0m. Krawędzie drogi obramować krawężnikiem ustawianym na podbudowie obniżonym o 0,5cm poniżej poziomu kostki. Umożliwi to spływ wód opadowych z powierzchni na trawę. Poza ogrodzeniem aż do drogi gminnej projektuje się pozostawienie drogi w stanie istniejącym (tłuczeń uwałowany).

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 utwar-

dzonych, wierzch obrzeża należy posadzić 0,5cm poniżej wierzchu kostki.

5.15. 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. Słupki pod siatkę należy obsadzić w fundamencie i cokole betonowym podczas wykonywania cokołu. Rozstaw słupków co 2m. 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 3,50m. 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. Furtka wykonana w technologii jak brama ma szerokość 1m.

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

5.16. Odwodnienie wykopu pod sieci technologiczne i obiekty stacji.

1. Ewentualne odwodnienie wykopów (okres intensywnych opadów) należy wykonywać pompą do odwodnień powierzchniowych. Wodę z wykopu należy odprowadzić poza jego obrys na teren własnej działki.

5.17. Próba szczelności sieci wodociągowej i dezynfekcja układu technologicznego.

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 urządzeń technologicznych i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- b) Rurociąg powinien być przykryty zagęszczoną obsypką,
- c) Połączenia kołnierzone i kształtki muszą być odkryte,
- d) Rurociąg odpowietrzyć,
- e) Napełnienie należy prowadzić ze studni głębinowej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie sieci, następnie próbę szczelności, a po pozytywnym wyniku próby ciśnieniowej, dezynfekcję 5% roztworem podchlorynu sodu. Czas zatrzymania roztworu w sieci wynosi 24h. Do studni należy zadać podchloryn sodu i następnie przepuścić wodę z podchlorynem przez układ. Dodatkowo należy zadać podchloryn do zbiornika na wodę uzdatnioną i przepuścić ją przez układ pompowni II⁰. Dezynfekcję można zakończy dopiero po stwierdzeniu braku bakterii w sieci na podstawie wyników badań bakteriologicznych wykonanych przez laboratorium Sanepidu. Po wykonaniu dezynfekcji układ technologiczny należy przepłukać i włączyć do użytkowania.

6. Obsługa stacji.

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

7. Zagadnienie ochrony przeciwpożarowej.

Na terenie stacji po budowie nie wystąpią obiekty stanowiące zagrożenie wybuchem. Budynek technologiczny jednokondygnacyjny PMO Qd \leq 500MJ/m². Klasa odporności pożarowej „E” NRO. Strefa pożarowa o powierzchni 161,38m². Obiekt wyposażony w podręczny sprzęt gaśniczy: jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg/3dm³ na 300m². Nie mniej niż w pomieszczeniu agregatorni gaśnica proszkowa ABC 6 kg. Taka sama gaśnica w pozostałej części. Zasilanie energetyczne z dwóch źródeł – sieci energetycznej i agregatu. Pomędzy pomieszczeniami nr 8-7-6 stosować przejścia szczelne o odporności ogniowej EI60.

8. Wytyczne rozruchu stacji.

8.1. Wytyczne rozruchu mechanicznego stacji.

Do rozruchu mechanicznego można przystąpić po zakończeniu robót montażowych urzą-

dzeń technologicznych, przeprowadzeniu prób ciśnieniowych, dezynfekcji całego układu technologicznego zakończonym wynikiem dobrym oraz wykonaniu pomiarów skuteczności p. porażeniowej instalacji elektrycznych.

Jako medium w rozruchu mechanicznym należy stosować wodę wodociągową

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.

8.2. 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 negatywnego 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 Fe co 2 doby, a Mn co 7 dób.

Po rozruchu, w okresie bieżącej eksploatacji stacji należy okresowo raz na miesiąc 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).

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.

9. 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.

10. Zestawienie powierzchni i parametry obiektów.

Projektowany Budynek stacji uzdatniania wody.

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| - powierzchnia zabudowy | - 195,62m ² |
| - powierzchnia całkowita | - 195,62m ² |
| - powierzchnia użytkowa | - 161,38m ² |
| - kubatura brutto | - 959,54m ³ |

Projektowany Zbiornik magazynowy wody uzdatnionej:

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| - powierzchnia zabudowy | - 75,12m ² |
|-------------------------|-----------------------|

- średnica wewnętrzna – 9,16m
- średnica zewnętrzna – 9,78m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 5,50m
- wysokość całkowita – 7,30m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 344,8m^3$

Istniejący zbiornik na wody popłuczne:

- powierzchnia zabudowy – 24,75m²
- długość zewnętrzna - 7,50m
- szerokość zewnętrzna - 3,30m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 2,10m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 39,20m^3$

Projektowany Zbiornik na ścieki sanitarne:

- powierzchnia zabudowy – 2,54m²
- średnica wewnętrzna – 1,50m
- średnica zewnętrzna – 1,80m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 3,3m^3$

Projektowany Zbiornik na ścieki z chlorowni:

- powierzchnia zabudowy – 2,54m²
- średnica wewnętrzna – 1,50m
- średnica zewnętrzna – 1,80m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 3,3m^3$

Projektowany Szacht technologiczny studni Nr 1:

- powierzchnia zabudowy – 2,41m²

Projektowany Szacht technologiczny studni Nr 2:

- powierzchnia zabudowy – 2,41m²

Powierzchnie objęte obszarem A-B-C-D:

- Powierzchnia działki w granicach A-B-C-D - 2134,5m²
- Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku SUW - 195,6m²
- Powierzchnia zabudowy projektowanych obiektów technologicznych - 101,0m²
- Powierzchnia projektowanego placu technologicznego, i chodników

utwardzonych kostką betonową w granicach ogrodzenia	- 508,7m ²
- Powierzchnia biologicznie czynna	- 1329,2m ²

Powierzchnia zabudowy terenu objętego zakresem A-B-C-D wynosi 13,8%.

Powierzchnia biologicznie czynna terenu objętego zakresem wynosi 62,27%.

11. Bilans Stacji Uzdatniania Wody.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną:

- moc elektryczna zainstalowanych urządzeń – 66,5 kW
- moc elektryczna zapotrzebowana – 46,5 kW

w tym:

- moc zapotrzebowania na ciepło – 7,82 kW

Zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych:

$$V=16,4\text{m}^3/\text{d}$$

Zapotrzebowanie na wodę do celów socjalnych:

$$V=0,02\text{m}^3/\text{d}$$

Ilość powstających wód popłucznych

$$V=16,4\text{m}^3/\text{d}$$

Ilość powstających osadów z klarowania wody popłucznej:

$$V=2,0\text{m}^3/\text{miesiąc}$$

Ilość powstających ścieków socjalnych:

$$V=0,02\text{m}^3/\text{d}$$

Ilość odpadów komunalnych – nie przewiduje się powstawania i czasowego magazynowania.

Opracował:

mgr inż. Paweł Roliński

GPB. 7342/13/98

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

INWESTOR

GMINA HALINÓW 05-074 HALINÓW
UL. SPÓŁDZIELCZA 1, POWIAT MIŃSK
MAZOWIECKI WOJ. MAZOWIECKIE

TYTUŁ PROJEKTU

PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA STACJI UZDATNIANIA
WODY O WYDAJNOŚCI $Q_I=50\text{m}^3/\text{h}$ I WYDAJNOŚCI
POMPOWNI DRUGIEGO STOPNIA $Q_{II}=120\text{m}^3/\text{h}$ Z
ZBUDOWĄ ZBIORNIKÓW TECHNOLOGICZNYCH

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, GMINA HALINÓW, MIEJSCOWOŚĆ
WIELGOLAS DUCHNOWSKI, DZ. NR 55/1, 55/2.

BRANŻA

STADIUM

Technologia
Instalacje i sieci
sanitarne

INFORMACJA BIOZ

PROJEKTANT

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

Siedlce lipiec 2012 r.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

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

1.0. Zakres zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Opracowanie obejmuje budowę SUW i szachtu studni głębinowej Nr 1 i Nr 2, sieci technologicznych na działce nr 55/1 i 55/2 należącej do Inwestora w miejscowości Wielgolas Duchnowski gmina Halinów.

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:

- roboty rozbiórkowe istniejących obiektów,
- zbiornik wody czystej,
- roboty budowlano konstrukcyjne budynku SUW,
- roboty technologiczne w budynku SUW,
- zbiornik na ścieki z chlorowni
- sieci technologiczne zewnętrzne,
- 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 budynku gospodarczego i istniejącej napowietrznej linii elektrycznej. Dotyczy to robót ziemnych oraz dowozu materiałów na plac budowy.

2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na terenie działki objętej projektem znajduje się budynek technologiczny, studnia głębinowa Nr 1 i Nr 2, zbiornik na wody popłuczne, trafostacja, ogrodzenie terenu oraz sieci technologiczne międzyobiektove.

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 1.2m,
- 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.

Plan BIOZ powinien zostać sporządzony przez kierownika budowy lub innego wykonawcę w oparciu o dane zawarte w Dz.U.151 poz.1256 z dnia 17.09.2002r.

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:

$G=120.000$ kg/h - przepustowość zaworu

$\alpha_c=0,28$ - współczynnik wypływu

$p_1=6,0$ bara - ciśnienie otwarcia zaworu

$P_2=0,0$ bara - ciśnienie wypływu

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

F - powierzchnia gniazda pod grzybem zaworu.

$$F= 120000 / (1,59 \times 0,28 \times ((6,0-0,0) \times 1000)^{1/2})=120000/34,48=3479,76\text{mm}^2$$

Średnica gniazda zaworu pod grzybem:

$$D_0=(4 \times F/\Pi)^{1/2}=(4 \times 3479,76/3,1415)^{1/2}=66,56\text{mm}$$

$$D=D_0+0,12 \times D_0=66,56\text{mm}+0,12 \times 66,56\text{mm}=74,55\text{mm}$$

Przyjmuję zawór bezpieczeństwa Armak: pełnoskokowy, sprężynowy z dzwonem wspomagającym, kątowy, kołnierzowy $D_{nom}=125\text{mm} \times 200\text{mm}$, średnica gniazda zaworu $d_0=93\text{mm}$ nr katalogowy Si6301C-P. Nastawa otwarcia sprężyny $p=6,0$ bara.

Opracował

mgr inż. Paweł Roliński

GPB. 7342/13/98