

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

TOM 4

Egz. Nr 1

INWESTOR

GMINA WODYNIE
UL. SIEDLECKA 43
08-117 WODYNIE

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIÓRKĄ
WYŁĄCZONEGO Z UŻYTKOWANIA BUDYNKU
TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ.

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, GMINA WODYNIE, MIEJSCOWOŚĆ WODYNIE
OBRĘB: 0022_WODYNIE
Dz. Nr 357/2.

STADIUM

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	04.2019r	
SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNE	Mgr inż. Marcin Sienicki	MAZ/0220/PWOS/08 MAZ/IS/0665/08	04.2019r	

Kategoria obiektu budowlanego:

- XXX stacje uzdatniania wody

Siedlce kwiecień 2019 r.

SPIS TREŚCI

	Str.
1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA I WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	5
1.2 ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
1.3. STAN ISTNIEJĄCY.	6
1.4 WYMAGANA WYDAJNOŚĆ SUW.....	7
1.5. PARAMETRY WODY SUROWEJ. TECHNOLOGIA UZDATNIANIA.	8
1.6. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE.	9
1.7. ZAKRES ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO.....	11
2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.	11
2.1. UJĘCIE WODY, STUDNIE GŁĘBINOWE, POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2.	11
2.2. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY CZYSTEJ 30.Z.1.	11
2.3. SEDYMENTACJA ZAWIESIN WÓD POPLUCZYN 40.Z.1.	12
2.3.1. Ilości popłuczyn powstających przy płukaniu filtrów.	13
2.3.2. Obliczenie ilości osadów zatrzymywanych w odstojniku.	14
2.3.3.Obliczenie ilości i stężenia zawieszin odprowadzanych do odbiornika:.....	14
2.4. SIECI MIĘDZYOBIEKTOWE NA TERENIE REJONU SUW.....	15
2.4.1. Przyłącza kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.	15
2.4.2. Przyłącza wodociągowe na terenie rejonu SUW.....	15
3. URZĄDZENIA I INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W BUDYNKU SUW.....	15
3.1. NAWIETRZANIE WODY.....	15
3.2. AERATOR 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.5.	19
3.5. POMPA PŁUCZĄCA 60.P.1.....	22
3.6. DMUCHAWA 70.D.1.	23
3.7. AGREGAT SPRĘŻARKOWY 80.S.1.....	24
3.8. DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU – ZESTAW DOZUJĄCY 90.DP.1.....	25
3.9. LAMPA UV 90.UV.1.	25
3.10. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1.	26
3.11. OGRZEWANIE STACJI- OGRZEWACZE.....	26
3.12. WENTYLACJA SUW.	27
3.13. INSTALACJE WODOCIAĞOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU SUW.....	28
3.14. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU SUW.	29
3.15. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.	29
3.16. WYPOSAŻENIE POMIESZCZEŃ STACJI UZDATNIANIA WODY.....	35
3.17. ZESTAWIENIE MOCY URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH SUW.	35
3.18. BILANS STACJI UZDATNIANIA WODY.	36
4. STEROWANIE I AUTOMATYKA STACJI. WYTYCZNE DLA AKP.	36
4.1 POMPY GŁĘBINOWE 10.P.1, 10.P.2.....	37
4.2 FILTRY POŚPIESZNE 20.F.1 -20.F.2.....	37
4.3. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY WODY CZYSTEJ 30.Z.1 (OB. 4).....	39
4.4. POMPY SIECIOWE 50.P.1-5.	39
4.5. POMPA PŁUCZĄCA 60.P.1.	39
4.6. DMUCHAWA 70.D.1.	40

4.7. AGREGATY SPRĘŻARKOWE 80.S.....	40
4.8. Odstojnik popłuczyn, 40.Z.1.....	40
4.9. DOZOWANIE PODCHLORYNU SODU, POMPKA 90.P.1.....	40
4.10. LAMPa UV 90.UV.1	40
4.11. OSUSZACZ POWIETRZA 100.O.1	40
4.12. OGRZEWACZE WNĘTRZOWE.	40
4.13. MONITORING I WIZUALIZACJA.....	41
4.14. POMIESZCZENIE CHLOROWNI.....	41
5. WYKONAWSTWO.....	41
5.1. KOLEJNOŚĆ WYKONYWANIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJĄ SUW.	41
5.2. OPINIA GEOTECHNICZNA.	42
5.3. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ.	42
5.4. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.....	42
5.5. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.....	43
5.6. OBSŁUGA GEODEZYJNA.....	43
5.7. STUDNIA Nr 1, Nr 2.	43
5.8. INSTALACJE WODOCIĄGOWE I SPRĘŻONEGO POWIETRZA W BUDYNKU STACJI.	43
5.9. INSTALACJE KANALIZACYJNE W OBRYŚIE BUDYNKU STACJI.....	43
5.10. SIECI ZEWNĘTRZNE MIĘDZYOBIEKTOWE – WODOCIĄGOWE, KANALIZACYJNE.....	43
5.11. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY NA WODĘ CZYSTĄ.	44
5.12. ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY NA WODY POPŁUCZNE.....	45
5.13. PLAC TECHNOLOGICZNY WEWNĘTRZNY ORAZ CHODNIK I OPASKA.	45
5.14. OGRODZENIE I ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	45
5.15. PRÓBA SZCZELNOŚCI I DEZYNFEKCJA UKŁADU TECHNOLOGICZNEGO.....	45
6. OBSŁUGA STACJI.....	46
7. ZAGADNIENIE OCHRONY PRZECIWPÓŻAROWEJ.	46
8. WYTYCZNE ROZRUCHU STACJI.....	46
8.1. WYTYCZNE ROZRUCHU MECHANICZNEGO STACJI.....	46
8.2. WYTYCZNE ROZRUCHU HYDRAULICZNEGO I TECHNOLOGICZNEGO STACJI.....	47
9. BHP WYKONAWSTWA ROBÓT.....	48
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	50
1.0. ZAKRES ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI.....	50
2.0. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH.....	51
3.0. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI, KTÓRE MOGĄ STWORZYĆ ZAGROŻENIA BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.....	51
4.0. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE ICH WYSTĘPOWANIA.	51
5.0. WSKAZANIE PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH.	51
6.0. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM.....	52

ZAŁĄCZNIKI

Nr 1 – Oświadczenie projektanta.....	53
Nr 2 – Uprawnienia projektowe i wpis o przynależności do IIB.....	54
Nr 3 – Analiza wody surowej.....	58
Nr 4 – Obliczenie zaworów bezpieczeństwa 50.3.....	64
Nr 5 – Uzgodnienie PSSE.....	65

RYSUNKI

Rys. Nr 1/S – Plan realizacyjny.....	66
Rys. Nr 2/S – Schemat technologiczny SUW.....	67
Rys. Nr 3/S – Schemat technologiczny SUW – rozdział powietrza.....	68
Rys. Nr 4/S – Budynek technologiczny SUW - instalacje wewnętrzne.....	69
Rys. Nr 5/S – Budynek technologiczny SUW - instalacje wewnętrzne.....	70
Rys. Nr 6/S – Zbiornik magazynowy na wodę uzdatnioną.....	71
Rys. Nr 7/S – Zbiornik na wody popłuczne.....	72
Rys. Nr 8/S – Profil kanalizacji sanitarnej i technologicznej.....	73
Rys. Nr 9/S - Schemat węzła hydrantowego i węzła połączeniowego.....	74
Rys. Nr 10/S – Projekt studni kanalizacyjnej Dn425mm.....	75
Rys. Nr 11/S – Projekt studni kanalizacyjnej Dn1200mm.....	76
Rys. Nr 12/S – Przekrój wykopu.....	77
Rys. Nr 13/S – Przekrój przez plac technologiczny utwardzony.....	78
Rys. Nr 14/S – Projekt ogrodzenia.....	79

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1 Podstawa opracowania i wykorzystane materiały.

Przedmiotem projektu budowlanego jest budowa stacji uzdatniania wody wraz z rozbiórką wyłączonego z użytkowania budynku technologicznego i zbiornika na wodę polegająca na:

- budowie budynku technologicznego SUW – OB3,
- budowie zbiornika magazynowego na wodę uzdatnioną – OB4,
- budowie zbiornika na wody popłuczne (odstojnik) – OB5,
- budowie przyłączy międzyobiektowych: wody, kanalizacji, instalacji elektrycznych i sterowniczych,
- budowie placu technologicznego, chodników,
- budowie ogrodzenia,
- rozbiórce istniejącego, wyłączonego z użytkowania budynku technologicznego,
- rozbiórce istniejącego, wyłączonego z użytkowania zbiornika na wodę.

Projektem **nie jest** objęte ujęcie wody w postaci istniejących dwóch studni głębinowych z szachtami, pompami, rurażem. Istniejące ujęcie wody pozostaje bez zmian. Pobór wód z ujęcia wody pozostaje bez zmian w ramach istniejącego pozwolenia wodnoprawnego RŚ.6223-4/09. Ilości poboru wody z istniejącego ujęcia wynoszą:

Pobór średni dobowy: $(Q_d)_{sr}=284m^3/d$

Pobór godzinowy maksymalny: $(Q_h)_{max.}=27m^3/h$

Wartości te w ramach inwestycji nie ulegają zmianie.

W związku z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. "W sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko" par. 3 ust.1 pkt.70 oraz par. 3 ust.2, inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać. W związku z powyższym **nie istnieje** konieczność przeprowadzenia oceny OŚ.

Inwestycję zlokalizowano na terenie istniejącej stacji uzdatniania wody w miejscowości Wodynie,

Obręb: 0022_Wodynie

Jednostka ewidencyjna: 142612_2 - Wodynie

Dz. Nr 357/2.

W obszarze oznaczonym w Decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego, teren ten oznaczony jest jako **Ba** – tereny przemysłowe.

Podstawą opracowania są:

1. Umowa z Inwestorem.
2. Bilans wody sporządzony w oparciu o dane uzyskane od Inwestora
3. Aktualna mapa zasadnicza do celów projektowych 1:500.
4. Wizje lokalne w terenie.

Projekt budowlany został opracowany także w oparciu o:

1. Dokumentację hydrogeologiczną istniejącego ujęcia wód podziemnych studni Nr 1 i Nr 2 z analizą wody surowej.
2. Analizę wody surowej,
3. Uzgodnienia z Inwestorem, literaturę fachową oraz obowiązujące normy i przepisy.

1.2 Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje swym zakresem projekt budowlany branży technologiczno-instalacyjnej w tym:

- instalację poboru i uzdatniania wody podziemnej,
- instalację dystrybucji wody z pompownią II-go stopnia,
- sieci technologicznych międzyobiektowych,
- zagadnienia dotyczące automatyki pracy SUW,
- ogrodzenie,
- zagospodarowanie terenu.

oraz

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

1.3. Stan istniejący.

Teren istniejącego ujęcia wody i SUW położony jest w miejscowości Wodynie na terenie działki Nr 357/2. Na ww działce znajdują się:

- Istniejąca studnia głębinowa Nr 1 (podstawowa) z szachtem technologicznym,
- Istniejąca studnia głębinowa Nr 2 (awaryjna) z szachtem technologicznym,
- Istniejący budynek technologiczny SUW, parterowy, murowany
- Istniejący zbiornik magazynowy na wodę - stalowy naziemny obsypany gruntem,
- Istniejący zbiornik bezodpływowy na ścieki socjalne,
- Istniejąca infrastruktura techniczna (rurociągi wody, kanalizacji, instalacje eN, sterownicze,
- Istniejące ogrodzenie terenu z wjazdami.

Teren działki nr 357/2 stanowi obszar ujęcia i SUW.

Teren inwestycji jest objęty prawną formą ochrony zabytków zgodnie z ustawą z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2018 r. poz. 2067 ze zm.) – znajduje się w granicach parku dworskiego w Wodyniach z poł. XIX w., wpisanego do rejestru zabytków nieruchomych województwa mazowieckiego, nr rej.: A-360 z dnia 31 grudnia 1983 r.,

Dalej od terenu inwestycji od strony:

- wschodniej znajduje się teren parku,
- południowej znajduje się z droga gminna o nawierzchni asfaltowej stanowiąca dojazd do SUW,
- zachodniej znajduje się zabudowa zagrodowa,
- północnej znajduje się zabudowa zagrodowa.

Teren inwestycji nie jest objęty prawną formą ochrony przyrody zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2018 r. poz. 1614 ze zm.);

Dojazd do ujęcia wody i SUW odbywa się po drodze publicznej (gminnej), od strony południowej istniejącym zjazdem.

Najbliższy budynek zabudowy mieszkaniowej położony jest 80m od osi istniejącej studni głębinowej Nr 2 na kierunku zachodnim.

Po analizie danych technologicznych SUW i wizji lokalnej stwierdzono, iż stan techniczny urządzeń i istniejącego budynku SUW i istniejącego zbiornika na wodę jest zły i kwalifikuje się do wymiany. Istnieje konieczność budowy nowej technologii SUW w ramach istniejącego pozwolenia wodnoprawnego RŚ.6223-4/09 z dnia 18.02.2009r. W ostatnim okresie zaobserwowano pogorszenie się jakości wody uzdatnianej dostarczającej odbiorcom. W wyniku analizy jakości

wody surowej oraz potrzeb produkcyjnych SUW stwierdzono konieczność zwiększenia powierzchni filtracyjnej w stosunku do obecnej, zmiany układu płukania filtrów, zmiany układu napowietrzania wody oraz zmianę złóż filtracyjnych, a także układu retencjonowania i dystrybucji wody. Budowę SUW zaprojektowano w taki sposób aby w czasie wykonywania robót, istniejące ujęcie i SUW pracowały z nominalną wydajnością bez przerw w dostawie wody do odbiorców. Po zrealizowaniu inwestycji, wyłączone z eksploatacji obiekty: budynek, zbiornik na wodę oraz instalacje zostaną rozebrane.

1.4 Wymagana wydajność SUW.

Na podstawie danych otrzymanych od Inwestora przyjęto zapotrzebowanie na wodę z SUW w Wodyniach w wysokości:

Średnia dobową produkcja wody - wg. pozwolenia wodnoprawnego

$$(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{m}^3/\text{d.}$$

Maksymalna godzinowa produkcja wody – wg. pozwolenia wodnoprawnego

$$(q_{\text{max.}})_h=27\text{m}^3/\text{h.}$$

Bilans zapotrzebowania na wodę dla odbiorców z wodociągu grupowego obsługiwanego z SUW Wodynie:

$$(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{ m}^3/\text{d,}$$

$$(Q_h)_{\text{max.}}=27\text{ m}^3/\text{h,}$$

- pobór wody z ujęcia – $(Q_h)_{\text{max}}=27\text{m}^3/\text{h}$,
- czas pracy ujęcia – $t=10,5\text{ h/d}$,
- średniodobowa produkcja wody - $(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{m}^3/\text{d}$,
- godzinowa wydajność zestawu pompowego II⁰
 $(Q_h)_{\text{max.}}=100\text{m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu na wyjściu do sieci $p=5,5\text{ bara}$

Istniejące ujęcie wody:

Zatwierdzone zasoby istniejącego ujęcia wody w Wodyniach wynoszą:

$$q_{\text{max.}}_h=27\text{m}^3/\text{h}$$

$$(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{m}^3/\text{d.}$$

Parametry istniejących studni:

Dla studni Nr 1 (studnia podstawowa):

$$Q=27\text{m}^3/\text{h przy depresji } 13,0\text{m.}$$

Dla studni Nr 2 (studnia awaryjna)

$$Q=27\text{m}^3/\text{h przy depresji } 13,5\text{m.}$$

Do zwymiarowania urządzeń technologicznych uzdatniających wodę przyjęto wartość $Q=27\text{m}^3/\text{h}$

Bilans zapotrzebowania na wodę dla odbiorców z wodociągu grupowego obsługiwanego ze SUW Wodynie:

$$(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{ m}^3/\text{d,}$$

$$(Q_d)_{\text{max.}}=426\text{ m}^3/\text{d,}$$

$$(Q_h)_{\text{max.}}=45\text{ m}^3/\text{h,}$$

Na podstawie bilansu oraz zapotrzebowania p.poż dla jednostki osadniczej, projektuje się wydajność urządzeń uzdatniających i do dystrybucji wody na parametry:

- pobór wody z ujęcia – $Q=27\text{m}^3/\text{h}$,
- czas pracy ujęcia – $t=10,5\text{ h/d}$,
- średniodobowa produkcja wody - $(Q_d)_{\text{sr.}}=284\text{m}^3/\text{d}$,
- godzinowa wydajność zestawu pompowego Π^0
 $(Q_h)_{\text{max.}}=100\text{m}^3/\text{h}$ przy ciśnieniu na wyjściu do sieci $p=5,5\text{ bara}$

Powyżej określone wielkości zostały przyjęte do wymiarowania urządzeń technologicznych.

1.5. Parametry wody surowej. Technologia uzdatniania.

Studnia Nr 1

- barwa 5,0 mgPt/l
- pH 7,3
- żelazo ogólne 1,330 mgFe/l
- mangan 0,144 mgMn/l
- mętność 13,0 NTU
- utlenialność 1,8 mgO₂/l

Podczas poboru wody do analizy wyczuwalny zapach siarkowodoru.

Studnia Nr 2

- barwa 5,0 mgPt/l
- pH 7,4
- żelazo ogólne 0,957 mgFe/l
- mangan 0,138 mgMn/l
- mętność 8,0 NTU
- utlenialność 2,0 mgO₂/l

Podczas poboru wody do analizy wyczuwalny zapach siarkowodoru.

Szczególną uwagę zwraca wysoka mętność wody – 13 mgPt/dm³ w skojarzeniu ze związkami żelaza i manganu.

Ze względu na jakość wody surowej oraz planowaną produkcję wody z przedmiotowej stacji uzdatniania wody, projektuje się 2 równoległe pracujące ciągi technologiczne w układzie dwustopniowym z dodatkowym dozowaniem powietrza. Wydajność każdego ciągu będzie wynosiła 13,5m³/h.

Układ technologiczny uzdatniania wody będzie przedstawiał się następująco:

- pobór wody ze studni głębinowej,
- napowietrzanie oraz odgazowanie wody we wspólnym aeratorze ciśnieniowym o poj. 2,75m³ z kontrolowaną poduszką powietrzną - czas kontaktu wody i powietrza ok. 5 min dla zagwarantowania warunków do odżelaziania wody,
- ciśnieniowa filtracja wody w filtrach ciśnieniowych (odżelaziacze) wypełnionych złożem węglanu wapnia (np. Nevtraco) z liniową prędkością filtracji 6,0 m/h w celu usunięcia głównie związków żelaza i manganu oraz mętności. Filtry Fe o średnicy 1,70m z układem kontrolowanej wewnętrznej poduszki powietrznej. Dodatkowo zaprojektowano doprowadzenie powietrza technologicznego bezpośrednio do filtra w celu wspomoczenia procesu odżelaziania (w przypadku potrzeby).
- ciśnieniowa filtracja II stopnia w filtrach ciśnieniowych (odmanganiacze) wypełnionych złożem katalityczno-piaskowym, z liniową prędkością filtracji 6,0 m/h, głównie w celu usunięcia związków manganu, mętności. Filtry Mn o średnicy 1,70m z układem kontrolowanej wewnętrznej poduszki powietrznej. Dodatkowe doprowadzenie powietrza technologicznego bezpośrednio do filtra w celu wspomoczenia procesu odmanganiania.

- magazynowanie wody w zbiorniku wody uzdatnionej - zbiornik dwukomorowy,
- tłoczenie wody ze zbiornika retencyjnego do sieci wodociągowej przy użyciu zestawu pomp z przetwornicą częstotliwości (każda pompa wyposażona w swój falownik zabudowany na silniku),
- dezynfekcja przy użyciu lampy UV oraz dodatkowo (w razie potrzeb) roztworem podchlorynu sodowego,

filtracja ciśnieniowa I⁰ (odżelazianie) z prędkością $v_f = 6,0$ m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-3180 l	CaCO ₃ (np.Nevtraco)	h=1400mm	2,0-4,0mm	
-227 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-227 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

filtracja ciśnieniowa II⁰ (odmanganianie) z prędkością 6,0 m/h przez złożę (licząc od góry):

Złożę na 1 filtr od góry:

-2270 l	żwir III	h=800mm	0,8-1,4mm	
-910 l	złożę katalityczne (np.Demantex)	h=500mm	1,0-3,0mm	
-227 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-227 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

Masa katalityczna katalizuje usuwanie związków manganu jako materiał o właściwościach utleniających. Masę katalityczną wystarczy ułożyć tylko w dolnej części czynnej warstwy filtracyjnej co obniża koszt zakupu. Górną warstwę złoża filtracyjnego stanowi piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm. Ułożenie warstw po płukaniu pozostaje zachowane, gdyż masa katalityczna jest cięższa od piasku.

Regeneracja złóż filtracyjnych

Regenerację złóż filtracyjnych należy prowadzić w dwóch etapach:

- wzruszanie złóż filtracyjnych powietrzem - intensywność przepływu powietrza przez złożę filtracyjne $60 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$ w ciągu 3-6 minut, powietrze podawane z dmuchawy,
- płukanie złóż wodą uzdatnioną, pobieraną ze zbiornika retencyjnego przez pompę płuczącą w kierunku od dołu do góry, z intensywnością przepływu ok. $30 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$ w czasie max 8-10 minut,

Filtry Fe i Mn wyposażone w dno dyszowe, z dyszami szczelinowymi o szerokości szczeliny $s=1,5\text{mm}$. Dysze przystosowane do płukania powietrzem i wodą.

1.6. Projektowane rozwiązanie techniczne.

Obiekty związane z ujmowaniem, uzdatnianiem i dystrybucją wody do sieci, zlokalizowane są na terenie na działce istniejącego SUW. Całość terenu stacji uzdatniania wody stanowi jednocześnie strefę ochrony ujęcia wody oraz poszczególnych obiektów stacji uzdatniania wody. Strefa ochrony bezpośredniej wokół istniejących studni głębinowych wynosi:

- studnia Nr 1 – koło o promieniu 10m
- studnia Nr 2 – koło o promieniu 10m
licząc od osi studni.

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

Woda surowa pobierana z ujęcia wód podziemnych z wydajnością $Q=27\text{m}^3/\text{h}$ będzie podawana na wspólny aerator, a następnie na dwa równoległe pracujące ciągi technologiczne o

przepustowości każdego z nich $Q=13,5\text{m}^3/\text{h}$.

Aerator np. typ A-1200 o pojemności $V=2,75\text{m}^3$ i średnicy 1200mm umiejscowionego przed odżelaziaczami. Aerator z kontrolowaną wewnętrzną poduszką powietrzną.

Każdy ciąg technologiczny będzie składał się z:

- Odżelaziacza o średnicy 1700mm $p=6,5$ bara – 2 szt. Filtr z układem kontrolowanej wewnętrznej poduszki powietrznej. Dodatkowe doprowadzenie powietrza technologicznego bezpośrednio do filtra w celu wspomoczenia procesu odżelaziania.
- Odmanganiacza o średnicy 1700mm $p=6,5$ bara – 2 szt. Filtr z układem kontrolowanej wewnętrznej poduszki powietrznej. Dodatkowe doprowadzenie powietrza technologicznego bezpośrednio do filtra w celu wspomoczenia procesu odmanganiania.

Aerator i filtry pracują z kontrolowaną wewnętrzną poduszką powietrzną.

Przefiltrowana woda dopływa do zbiornika retencyjnego dwukomorowego o pojemności całkowitej $V = 200,1\text{m}^3$. Do rurociągu wody uzdatnionej, za filrami II⁰, dla celów dezynfekcji projektuje się lampę UV z własnym sterowaniem oraz dodatkowo (w miarę potrzeb sanitarnych) dozowany jest podchloryn sodu - za pomocą pompki dozującej.

Płukanie filtrów odbywa się automatycznie, zgodnie z programem płukania, z użyciem powietrza, a następnie wody uzdatnionej. Powstałe popłuczyny odprowadzane będą do odstojnika popłuczyn, skąd po ich sklarowaniu odprowadzane będą do odbiornika – kanalizacji sanitarnej gminy.

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

Zasilanie sieci wodociągowej wodą uzdatnioną odbywać się będzie zastawem pomp sieciowych sterowanym za pomocą „falownika” przypisanego do pompy każdej pompy (każda pompa wyposażona jest w silnik z falownikiem). 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.

Dla potrzeb dozowania podchlorynu sodu do wody uzdatnionej, projektuje się lampę UV oraz zestaw do dezynfekcji wody gotowym roztworem 3% podchlorynu sodu wyposażony w zbiornik PEHD o poj.100 l, pompkę dozującą z osprzętem np. zestaw np. DTS 502 umieszczony w wannie przechwytyjącej. 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 pomieszczeniu rozdzielni. Praca SUW będzie w pełni automatyczna, zaś jedynymi czynnościami wymaganymi od obsługi (poza dozorem i bieżącą konserwacją urządzeń wymaganą w DTR tych urządzeń) są:

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

Siłowniki pneumatyczne przepustnic niezbędnych do automatycznej pracy i płukania się filtrów, zasilane są sprężonym powietrzem pochodzącym z agregatu sprężarkowego - kompresora. Ciśnienie powietrza sterowniczego 5-6 bar.

W celu wytworzenia powietrza technologicznego i powietrza do sterowania napędami pneumatycznymi przepustnic zaprojektowano kompresor bezolejowy np. typ SF4P PACK $Q=6,6$ l/s $p=8,0$ bar w wersji wygłuszonej ze elektronicznym spustem kondensatu. Rozdział powietrza technologicznego zaprojektowano na konsoli powietrznej.

Do płukania filtrów powietrzem dobrano dmuchawę bezolejową bocznokanałową np. typ

SV400/1 o parametrach $Q=2,35\text{m}^3/\text{min}$ i $p=400\text{mbar}$. Do płukania filtrów wodą dobrano pompę płuczną np. typ TP80-110/4 o parametrach $Q=70\text{m}^3/\text{h}$ i $p=0,85\text{ bara}$. Do pomiaru ilości i przepływu wody, surowej, uzdatnionej, płucznej dobrano na każdym ciągu wodomierz impulsowy (1 impuls co 100 litrów).

W celu tłoczenia wody uzdatnionej do sieci wodociągowej dobrano zestaw pompowy II⁰. Każda pompa w zestawie pompowym wyposażona w zintegrowany falownik. Programowalny sterownik zestawu np. CU351. Zestaw pompowy składający się z 5 pomp pionowych.

Do pomiaru ilości i natężenia przepływu wody wychodzącej do sieci wodociągowej zaprojektowano wodomierz impulsowy (1 impuls co 100 litrów).

1.7. Zakres oddziaływania na środowisko.

Projektowana stacja uzdatniania wody nie oddziałuje na środowisko. Jedynie istniejące studnie Nr 1, Nr 2 wytwarzają lej depresji w promieniu:

- studnia Nr 1 $R_e=302,0\text{m}$ od osi studni
- studnia Nr 2 $R_e=308,4\text{m}$ od osi studni

Oddziaływanie to ma nieistotny wpływ na wody podziemne i środowisko. Powstałe wody po-płuczne z płukania filtrów odprowadzane będą do odstoju szczelnego, a następnie do istniejącej gminnej sieci kanalizacji sanitarnej znajdującej się na własnej działce. Wody opadowe z powierzchni umownie czystych odprowadzane będą w granicach własności działki. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest poza formami ochrony przyrody, chronionymi z mocy ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r, o ochronie przyrody.

Ze względu na rodzaj planowanej inwestycji oraz jej lokalizację nie wystąpi transgraniczne oddziaływanie na środowisko.

Strefa ochrony bezpośredniej wokół istniejącej studni głębinowej wynosi:

- studnia Nr 1 – koło o promieniu 10m
- studnia Nr 2 – koło o promieniu 10m

licząc od osi studni.

W odległości do 500m od przedmiotowego ujęcia nie znajdują się inne urządzenia lub zespoły urządzeń o zdolności poboru co najmniej $1\text{m}^3/\text{h}$, pobierające wodę z tej samej warstwy wodonośnej, która będzie poddana eksploatacji przez planowane przedsięwzięcie – dotyczy to szczególnego korzystania z wód.

Obszar oddziaływania inwestycji zamknie się w granicach własności działki 357/2.

2. OBIEKTY REJONU ZAGOSPODAROWANIA SUW.

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

Ujęcie istniejące – nie objęte niniejszym projektem. Parametry ujęcia, studni, szachtów poz stają bez zmian. Do istniejących szachtów doprowadza się jedynie nowe rurociągi wody surowej oraz nowe kable zasilające i sterownicze na trasie nowy budynek SUW – istniejący szacht.

2.2. Zbiornik wyrównawczy 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 zbiornik monolityczny, dwukomorowy, wyniesiony nad teren, zbiornik

cyldryczny, ocieplone termicznie (grubość ocieplenia 6cm) o następujących podstawowych parametrach technicznych:

- średnica wewnętrzna – 7,00m
- wysokość całkowita wewnętrzna – 5,50 m
- pojemność całkowita zbiornika $V_c = 200,1\text{m}^3$
- pojemność czynna zbiornika $V_{cz}=182,8\text{m}^3$

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 0,00m.

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		5,10
6 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pompy głębinowej,		4,95
5 (30.LS.2)	poziom załączenia pompy głębinowej		3,80
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoz. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,		3,00
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobiegu) wyłączenie programu płukania filtrów		1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,		0,40
1 (30.LS.6)	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobiegu)		0,20

W zbiorniku projektuje się pomiar poziomu w postaci sondy hydrostatycznej umieszczonej w każdej komorze (w każdej komorze jedna sonda hydrostatyczna). Przesył sygnałów poziomu wody w zbiorniku kablami sterowniczymi do szafy AKPiA. Ruraż w zbiorniku wykonany z rur AISI 304, włączy do zbiorników jako wyrób gotowy ze stali AISI 304 w wersji ocieplanej o wymiarach 800mm x 800mm. W każdej komorze zbiornika projektuje się drabinkę złazową ze stali AISI 304. Bariérki, wywietrzaki i przelewy projektuje się ze stali AISI 304. W zbiorniku do montażu uzbrojenia należy stosować podpory, śruby, podkładki, nakrętki ze stali AISI 304.

2.3. Sedymentacja zawieszin wód popłuczyn 40.Z.1.

Dla umożliwienia oczyszczania ścieków technologicznych (wody popłuczne powstające podczas płukania filtrów), projektuje się zbiornik na wody popłuczne wykonany w postaci 4 typowych studni kanalizacyjnych połączonych szeregowo, wykonanych z kręgów żelbetowych studziennych z felcem o średnicy wewnętrznej każdej studni 2,5m.

Parametry studni:

- pojemność całkowita $V_c = 55,9\text{m}^3$,
- pojemność czynna $V_{cz}=40,8\text{m}^3$
- pojemność magazynowa $V_m=4,9\text{m}^3$,

Sposób rozwiązania technicznego przedstawiono w części rysunkowej.

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

Np. typ pompy EF.30.50.06.2.50.B z kablem 10m

$Q=6$ l/s

$H=3,5$ m

$P_1=1,0$ kW

$U=400$ V

do istniejącej gminnej sieci kanalizacji sanitarnej. Osad gromadzony w odстойniku popłuczyn będzie okresowo (co 180 d) wybierany i utylizowany na składowisku odpadów.

Poziomy sterownicze w odстойniku mają za zadanie informowanie służb eksploatacyjnych o aktualnych poziomach wody. Zakłada się zastosowanie sondy hydrostatycznej do pomiaru poziomu oraz sterowania pracą pompy. Projektuje się 4 poziomy sygnalizacyjne:

- poziom 40.LS.0 – sygnalizuje suchobiegi pompy, wyłącza pompę 40.P.1, wysyła sygnał awarii pompy (0,15m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.1 – sygnalizuje opróżnienie zbiornika, wyłącza pompę 40.P.1, daje sygnał do przyjęcia wód popłucznych (0,25m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.2 – sygnalizuje napełnienie zbiornika, włącza pompę 40.P.1 **po zwłóce czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów (2,29m od dna zbiornika).
- poziom 40.LS.3 – sygnalizuje przepełnienie zbiornika i wysyła sygnał awarii pompy 40.P.1 (2,35m od dna zbiornika).

Poziomy 40.LS. wyregulować na rozruchu w zależności od powstającej ilości wód popłucznych. Dodatkowo poziomy 40.LS.0 i 40.LS.3 zdublować sygnalizatorami pływakowymi (gruszki poziomu).

2.3.1. Ilości popłuczyn powstających przy płukaniu filtrów.

Do płukania filtrów używana będzie woda pitna, zmagazynowana w zbiorniku retencyjnym 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,
- $q_w = 8 - 10$ l/sm² – intensywność płukania wodą
- $q_p = 16 - 20$ l/sm² – intensywność płukania powietrzem
- $F = 2,27$ m² – powierzchnia filtracji filtra średnicy 1700mm.

Na etapie projektu zakłada się płukanie filtrów:

- odżelaziacz Fe1 (poniedziałek, czwartek)
- odżelaziacz Fe2 (poniedziałek, czwartek)
- odmanganiacz Mn1 (piątek)
- odmanganiacz Mn2 (piątek)

Częstotliwość płukania filtrów należy wyregulować na etapie wstępnej eksploatacji uwzględniając rzeczywistą produkcję wody.

Powierzchnia filtracyjna filtra Ø1700 wynosi 2,27 m². Ilość wody potrzebna do płukania jednego filtra wynosi:

$$V_{pl} = 2,27 \text{ m}^2 \times 10 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{m}^2 \times 480 \text{ s} = 10\,896 \text{ dm}^3 = 10,9 \text{ m}^3$$

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

$$V_c = V_{pl} = 10,9 \text{ m}^3$$

Wymagana obliczeniowa pojemność całkowita (martwa + czynna + rezerwowa) zbiornika na wody popłuczne wyniesie $V_c = 10,9 \text{ m}^3 \times 2 = 21,8 \text{ m}^3$.

Zaprojektowano do kłarowania wód popłucznych odстойnik podziemny wykonany z 4 studni o średnicy wewnętrznej 2,5m i głębokości 3,22m o pojemności całkowitej $V_c = 55,9\text{m}^3$. Woda składowana będzie wypompowywana do istniejącej kanalizacji sanitarnej. Zbiornik przed każdym cyklem płukania filtra będzie opróżniany. Zmagazynowana zawiesina będzie okresowo wywożona na składowisko odpadów.

2.3.2. Obliczenie ilości osadów zatrzymywanych w odстойniku.

Ilość zawiesin żelaza i manganu zatrzymanego w odстойniku obliczono przy wybieraniu osadów z odстойnika raz na 1 miesiąc:

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

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

$$M_{Fe} = 1,91 \times 1,33 \text{ g/m}^3 = 2,54 \text{ g/m}^3$$

Przeliczeniowa ilość zawiesin w wodzie surowej, pochodząca od związków manganu

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

$$M_{Mn} = 1,58 \times 0,144 \text{ g/m}^3 = 0,23 \text{ g/m}^3$$

Z uzdatnienia 1 m^3 wody powstaje $M_c = 2,54 + 0,23 = 2,77 \text{ g/m}^3$ zawiesin.

Potrzebna pojemność osadowa odстойnika winna wynosić:

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

$$Q = 284 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (założono wariant pracy w z wydajnością średniodobową)},$$

$$J = (100 \times M_c) / ((100 - 95) \times 1,3); M_c = 2,77 \text{ g/m}^3$$

$$J = (100 \times 2,77) : (5 \times 1,3) = 42,62 \text{ cm}^3/\text{m}^3$$

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

$$V_{os} = (284 \text{ m}^3/\text{d} \times 42,62 \times 180) : 1\,000\,000 = 2,18 \text{ m}^3;$$

Miesięczna ilość osadów będzie wynosiła $V_{msc} = 0,36 \text{ m}^3$.

Zakłada się po przeprowadzonych obliczeniach, czas magazynowania osadów popłucznych w zbiorniku przez 180d. Opróżnianie zbiornika z zawiesin należy ustalić na etapie eksploatacji SUW.

Zawiesiny zatrzymane w odстойniku będą okresowo odbierane specjalistycznym sprzętem i wywożone na wysypisko odpadów.

2.3.3. Obliczenie ilości i stężenia zawiesin odprowadzanych do odbiornika:

a) filtry (Fe).

Zakłada się płukanie filtrów I^0 (odżelaziacz) co 72 h. Przyjęto pracę SUW ze średniodobową wydajnością. Ilość zawiesin żelaza odprowadzonych co 72 godzin do odстойnika z płukania 1 filtra wynosi:

$$M_1 = M_{Fe} \times (Q_{Dsr.} : 2) \times 3 \text{ doby} = 2,54 \text{ g/m}^3 \times (284 \text{ m}^3/\text{d} : 2) \times 3 = 1082 \text{ g}$$

Sprawność odстойnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 1082 \times 0,05 = 54,1 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości $10,9 \text{ m}^3$. Wynika z tego stężenie zawiesin żelaza w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{Fe} = 54,1 \text{ g} : 10,9 \text{ m}^3 \cong 4,9 \text{ g/m}^3$

b) filtr (Mn).

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

$$M_1 = M_{Mn} \times (Q_{Dsr.} : 2) \times 7 \text{ doby} = 0,23 \text{ g/m}^3 \times (284 \text{ m}^3/\text{d} : 2) \times 7 = 228,6 \text{ g}$$

Sprawność odстойnika wynosi około 95 % z czego wynika, że 5 % zawiesin odpływa do odbiornika; $M_o = M_1 \times 0,05 = 228,6 \times 0,05 = 11,4 \text{ g}$

Powyższe zawiesiny odprowadzane są z wodą w ilości $10,9 \text{ m}^3$. Wynika z tego stężenie zawiesin związków manganu w wodzie odprowadzanej do odbiornika: $S_{\text{Mn}} = 11,4 \text{ g} : 10,9 \text{ m}^3 = 1,0 \text{ g/m}^3$.

2.4. Sieci międzyobiektywne na terenie rejonu SUW.

2.4.1. Przyłącza kanalizacyjne na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji uzdatniania wody projektuje się:

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

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

2.4.2. Przyłącza wodociągowe na terenie rejonu SUW.

Na terenie działki stacji uzdatniania wody projektuje się:

- rurociągi wody surowej (kolor zielony) wykonane z PEHD PE100 PN 10,
- rurociągi wody uzdatnionej (kolor niebieski) wykonane z PEHD PE100 PN 10.

Projektowane przyłącza wodociągowe wykonać z rur i kształtek ciśnieniowych PEHD PE100 PN10, łączonych metodą zgrzewania doczołowego. Łączenie rur PEHD z armaturą o przyłączach kołnierzowych wykonać za pomocą tulei PEHD do złącz i kołnierzy luźnych z uszczelkami oraz tulei kołnierzowych z blokadą przesuwu (wg rysunków).

Przebieg, średnice rurociągów podano w części rysunkowej. Zagłębienie sieci wodociągowych 1,7m - 1,8m poniżej terenu. Na terenie SUW projektuje się na przyłączy wodociągowym D225 PEHD PE100 PN10 i istniejącej sieci wodociągowej D225mm PVC, 2 hydranty nadziemne Dn100 z zasuwą odcinającą Dn100. Hydrant służy do szybkiego tankowania samochodów straży pożarnej.

3. Urządzenia i instalacje technologiczne w budynku SUW.

Urządzenia i instalacje uzdatniania i tłoczenia wody uzdatnionej do sieci, zlokalizowane zostają w hali filtrów nowym 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 aeratora, a następnie na dwa równolegle pracujące ciągi technologiczne: filtry ciśnieniowe Fe i Mn, do których osobną rurą podawane jest z kompresora powietrze. Zaprojektowano filtry ciśnieniowe o średnicy 1700mm na ciśnienie $p=6,5$ bara pracujące z zamkniętą kontrolowaną poduszką powietrzną.

Podstawowe dane techniczne filtra są następujące:

- średnica nominalna – 1700 mm
- wysokość całkowita filtra $H = 3230$ mm
- średnica przyłączy Dn 100mm

Powietrze do napowietrzania wody jest podawane bezpośrednio do aeratora i filtrów z agregatu sprężarkowego bezolejowego np. typ SF 4 PACK, $q=6,7 \text{ dm}^3/\text{s}$, $p=8,0$ bara, moc $P=3,7 \text{ kW}$ (wersja wygłuszona – 57 dB). Agregat sprężarkowy należy wyposażyć w zbiornik pojemności 270 dm^3 oraz elektroniczny spust kondensatu ze zbiornika np. EWD50.

Przepływ powietrza jest inicjowany przez uruchomienie pompy głębinowej. Pomiar

przepływu powietrza dokonywany jest rotametrem z regulacją zaworem membranowym regulacyjnym.

Wstępna nastawa powietrza:

Przepływ wody $Q=27 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość powietrza podawana na aerator (1szt) $q_a=2700 \text{ l/h}$ przy ciśnieniu $p=2,0 \text{ bara}$

Ilość powietrza podawana na filtr odżelaziacz (1 szt) wynosi $q_f=90 \text{ l/h}$ przy ciś. $2,0 \text{ bara}$

Ilość powietrza podawana na filtr odmanganiacz (1 szt) wynosi $q_f=45 \text{ l/h}$ przy ciś. $2,0 \text{ bara}$

Łączna maksymalna ilość powietrza technologicznego:

$q=2700 \text{ l/h} + 2 \times 90 \text{ l/h} + 2 \times 45 \text{ l/h} = 2970 \text{ l/h} = 49,5 \text{ l/min}$ przy ciśnieniu $p=2,0 \text{ bara}$

Ciśnienie wody na wejściu na aerator i filtry ok. $p=1,0 \text{ bara}$.

3.2. Aerator 15.A.1.

W celu wstępnego napowietrzenia wody surowej projektuje się 1 szt. aeratora o pojemności $2,75 \text{ m}^3$, średnicy $\varnothing 1200 \text{ mm}$ i $p=6,0 \text{ bara}$, do którego należy dodawać powietrze z kompresora 80.S.1 o ciśnieniu ok. 2 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 do aeratora do $2,7 \text{ m}^3/\text{h}$ (2700 l/h). Odprowadzenie powietrza z aeratora za pomocą zaworu elektromagnetycznego DN 20 ze sprowadzeniem do kanalizacji technologicznej (z zastosowaniem przerwy powietrznej).

Parametry techniczne aeratora:

Aerator z kontrolowaną poduszką powietrzną.

- Certyfikacja: odpowiednie oznaczenie CE
- średnica zewnętrzna: 1200 mm ,
- wysokość części walcowej: 1750 mm ,
- wysokość całkowita – do 3010 mm ,
- pojemność czynna – $2,75 \text{ m}^3$ do $2,80 \text{ m}^3$,
- ciśnienie robocze $p_0=0,6 \text{ MPa}$,
- wyposażony we włącz boczny,
- zbiornik wykonany ze stali czarnej,
- zbiorniki zabezpieczone antykorozyjnie następująco:
 - powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna zbiornika przygotowana według PN-EN 8501-1,2,3 oraz PN-EN ISO 12944-4 do stopnia czystości S.A. 21/2.
 - grubość powłok malarskich oraz liczba warstw wykonana zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5,
- kategoria korozyjności powierzchni: C3,
- grubość warstw powłoki zewnętrznej:
 - podkład epoksydowy min $80 \mu\text{m}$
 - farba nawierzchniowa poliuretanowa min $80 \mu\text{m}$
- grubość powłoki wewnętrznej zbiornika:
 - powłoka elastomerowa poliuretanowa lub epoksydowa min $300 \mu\text{m}$, z atestem PZH,
- Aerator wykonywany j zgodnie z Dyrektywą 97/23/WE, kategoria IV, moduł G i kontrolowany przez UDT na etapie produkcji i w czasie próby hydraulicznej.

Wypożażenie zbiornika w:

- tarczę rozbryzgową lub lej rozpyłowy (zależnie od kierunku wprowadzania rurociągu wody surowej /pionowo od góry przez dennicę lub poziomo przez pobocznice),

- króćce ½" pod wodowskaz,
- króciec ½" na dopływie sprężonego powietrza,
- króciec ½" w górnej dennicy do spustu nagromadzonych gazów,
- nogi z ceowników,
- atest PZH i dokumenty UDT w tym paszport kompletny.
- orurowanie PVC, kształtki i rury klejone i łączone na kołnierze, oprzyrządowanie tworzące układ automatycznego utrzymania poduszki powietrznej, w tym m.in. umieszczona w wodowskazie sonda poziomu i zawory elektromagnetyczne Dn20, z cewką 24V DC NC, - 2 szt.,
- zawory elektromagnetyczne na dopływie powietrza i spuscie gazów.
- manometr tarczowy 0-0,6 MPa. montowany na kurku manometrycznym trójdrożnym.
- Zawór spustowy u dołu aeratora.

Aerator wyposażony jest w automatyczny układ kontrolujący poziom zwierciadła wody, utrzymujący stałą wielkość poduszki powietrznej, w której rozdeszczowywana jest surowa woda. Podstawowymi elementami układu jest sonda poziomu montowana wewnątrz rury wodowskazowej i dwa zawory elektromagnetyczne (oznaczenie 18.12 i 15.A1.2). Poza tym aerator wyposażony jest w zawór regulacyjny, zwrotny i odcinający na dopływie powietrza.

Praca aeratora rozpoczyna się z chwilą włączenia się pompy głębinowej. Woda wpływa do aeratora od góry, a wypływa dołem. Napowietrzanie wody odbywa się dwuetapowo. Woda wpływając do aeratora jest rozdeszczowywana w poduszce powietrznej i gromadzi się w dolnej części, gdzie dostarczane jest w przeciwnym kierunku powietrze pod wyższym od wody ciśnieniem. W pierwszym etapie następuje głównie odgazowanie wody surowej, niepożądane gazy są z wody usuwane, a w drugim etapie następuje głównie natlenienie wody.

Wielkość poduszki powietrznej w aeratorze ustalana jest automatycznie przez układ kontroli poduszki powietrznej współpracujący z elektromagnetycznym zaworem doprowadzającym powietrze i podobnym zaworem w górnej dennicy do spustu nadmiaru powietrza. Zawory sterowane są z rozdzielni technologicznej stanowiącej wyposażenie aeratora.

Układ zaczyna działać z chwilą otrzymania sygnału o pracy pompy głębinowej. Gdy poduszka powietrzna jest mała, układ dopuszcza powietrze z instalacji sprężonego powietrza. W chwili, gdy poduszka przekroczy wyznaczony maksymalny poziom następuje zamknięcie zaworu dopuszczającego powietrze do aeratora. Następnie otwiera się zawór upuszczający powietrze z poduszki powietrznej. Gdy poduszka powietrzna osiągnie poziom minimalny zawór upuszczający powietrze zostaje zamknięty a otwiera się zawór dopuszczający powietrze do aeratora.

Sonda poziomu zamontowana jest wewnątrz przezroczystej rury i z regulacją poduszki w zakresie ok. 5 cm.

Czas zatrzymania wody w aeratorze t=5 minut.

3.3. Filtry pośpieszne 20.F.1-20.F.2.

Zastosowano następujące zbiorniki filtracyjne:

- 4 filtry pionowe, ciśnieniowe, o Ø1700 mm, h=3140mm, I⁰ i II⁰ filtracji – ciśnienie robocze filtra 6,5 bara.

Filtry o parametrach:

Filtr wyposażony w kontrolowaną wewnętrzną poduszkę powietrzną. Dodatkowe napowietrzanie wody następuje wewnątrz filtra.

Automatyczny, mechaniczny, układ regulacji wielkości poduszki powietrznej bez użycia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

Certyfikacja:	Odpowiednie oznaczenie CE
Atest:	PZH (lub równoważny) do stosowania do wody przeznaczonej do celów spożywczych. Dokumenty UDT w tym paszport kompletny.
Materiał filtra:	Stal
Ciśnienie robocze:	Nie mniej niż 6,5 bara
Pokrycie zewnętrzne:	Dwuskładnikowa emalia epoksydowa. Grubość powłoki min. 300 μm , uzyskana poprzez trzykrotne nałożenie powłoki 3 x 100 μm , poprzedzone piaskowaniem do SA 2 ½ wg ISO 8501-1
Klasa korozyjności	C5-I
Tryb pracy:	automatyczny
Średnica zewnętrzna:	1700mm
Wysokość części cylindrycznej filtra:	2000mm
Wysokość całkowita filtra:	3230mm $\pm$ 25mm
Napięcie sterujące:	24 V DC
Sterowanie:	binarne, pojedynczym sygnałem 24 VDC
Wyposażenie pojedynczego filtra:	
Przepustnice automatyczne:	DN100mm, 4 szt zintegrowane na wspólnym siłowniku
Rodzaj napędu przepustnic:	pojedynczy siłownik pneumatyczny
Włazy rewizyjne:	minimum: włącz zasypowy górny i boczny oraz włącz kontrolny dolny.
Zawór spustowy w dnie zbiornika:	1 szt. min. Dn40mm
Drenaż:	płytkowy, grzybkowy, dysze stożkowe o szczelinie 1,5mm i 16 szczelinach, dno dyszowe (drenaż) bezpośrednio podparte nogami w trzech miejscach. Podpory (nogi filtra) nie mogą wychodzić poza obrys filtra. Dysze w filtrze w wykonaniu ze stali kwasoodpornej lub polipropylenu.
Manometry oraz kurki testowe:	2 kpl na wlocie i wylocie z filtra
Wysokość warstwy podtrzymującej (technicznej) złoża:	nie mniej niż 20cm
Wysokość złoża warstwy filtracyjnej:	nie mniej niż 140cm

Wszystkie filtry należy zamówić z drenażem płytkowym 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:

$$v = Q_{\text{uzd.}} : 2 F_1 = 27 \text{ m}^3/\text{h} : (2 \times 2,27) \text{ m}^2 = 6,0 \text{ m/h.}$$

Każdy filtr pracuje jako jednostopniowy. W jednym filtrze następuje odżelazianie, a w drugim odmanganianie wody. Zaprojektowano dwa niezależne (pracujące równolegle) ciągi. Wydajność jednego ciągu uzdatniania (odżelaziacz i odmanganiaz) po 50% tj. $Q=13,5\text{m}^3/\text{h}$.

filtracja ciśnieniowa I⁰ (odżelazianie) z prędkością $v_f = 6,0 \text{ m/h}$ przez złożo (licząc od góry):
Złożo na 1 filtr od góry:

-3180 l	CaCO ₃ (np.Nevtraco)	h=1400mm	2,0-4,0mm
-227 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm
-227 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm
			warstwa techniczna
			warstwa techniczna

filtracja ciśnieniowa II⁰ (odmanganianie) z prędkością 6,0 m/h przez złożo (licząc od góry):

Złoże na 1 filtr od góry:

-2270 l	żwir III	h=800mm	0,8-1,4mm	
-910 l	złoże katalityczne (np.Demantex)	h=500mm	1,0-3,0mm	
-227 l	żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-227 l	żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

Masa katalityczna katalizuje usuwanie związków manganu jako materiał o właściwościach utleniających. Masę katalityczną wystarczy ułożyć tylko w dolnej części czynnej warstwy filtracyjnej co obniża koszt zakupu. Górną warstwę złoża filtracyjnego stanowi piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm. Ułożenie warstw po płukaniu pozostaje zachowane, gdyż masa katalityczna jest cięższa od piasku.

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

Woda do płukania filtrów podawana jest pompą płuczącą, powietrze podawane jest dmuchawą. Automatyzacja pracy filtrów i przebieg płukania opisane są w punkcie 4.3.

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 II^o 50.P.1-50.P.5.

Wymagane parametry pompowni sieciowej są następujące:

- wydajność $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$,
- ciśnienie na wyjściu z pompowni $p = 5,5 \text{ bara}$,
- liczba pomp w zestawie 5 szt. Każda pompa z wbudowanym zintegrowanym falownikiem.

Wydajność zestawu $Q=100\text{m}^3/\text{h}$ i przy ciśnieniu $p=5,5\text{bara}$ przy 4 pracujących pompach.

Do tłoczenia wody uzdatnionej ze zbiornika wyrównawczego do sieci wodociągowej dobrano zastaw pompowy na 5 pompach pionowych

np. typ: Hydro MPC-E 5 CRIE 20-3

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

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

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

kolektor przyłączeniowy DN150.

Kolektory tłoczne wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.

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 0,5 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 hydrostatyczną służącą do pomiaru poziomu wo-

dy w zbiorniku wyrównawczym (poziomy sterownicze). Sondę hydrostatyczną należy umieścić w każdej komorze zbiornika retencyjnego. 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 ($p_{\max} = 0,5 \text{ MPa}$).

Parametry techniczne zestawu pompowego II⁰:

Zestaw podnoszenia ciśnienia składający się z 5 pomp (4 robocze + 1 czynna rezerwa) w układzie równoległym ma być zamontowany na ramie podstawy, z odpowiednią armaturą i szafą sterowniczą. Powinien zawierać oprogramowanie dostosowane optymalnie do danego zastosowania pozwalające na ustawienie zestawu odpowiednio do projektowanej instalacji.

Kompletny zestaw podnoszenia ciśnienia ma być wykonany zgodnie ze standardem DIN 1988/T5 i wyposażony w pompy wielostopniowe z silnikami ze zintegrowanymi przetwornikami częstotliwości.

Zadaniem zestawu hydroforowego jest utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pompy.

Osiągi zestawu mają być dopasowywane do zapotrzebowania przez załączenie wymaganej liczby pomp i pracę równoległą załączonych pomp.

Zamiana pomp jest automatyczna w zależności od obciążenia, czasu i zakłócenia.

Zawory bezpieczeństwa 50.3 zostały zaprojektowane dla potrzeb zabezpieczenia instalacji wody przed wzrostem powyżej ciśnienia 6,0 bara oraz uderzenia hydraulicznego. Maksymalne ciśnienie wyjściowe do sieci generowane przez zestaw II- stopnia + napływ wody ze zbiornika retencyjnego może wynieść 6,8 bara.

Techniczne:

- Certyfikacja: odpowiednie oznaczenie CE
- Wszystkie elementy pomp stykające się z tłoczoną cieczą są wykonane ze stali nierdzewnej. Podstawa i głowica pomp wykonane z żeliwa. Reszta podstawowych elementów wykonana jest ze stali nierdzewnej.
- Pompa ma posiadać kasetowe uszczelnienie wału (SiC/SiC/EPDM),
- Każda pompa wyposażona w zintegrowany z silnikiem pompy falownik,
- Sterowanie pomp od zadanego na wyjściu ciśnienia.
- Płyta podstawy pomp wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304
- Każda pompa wyposażona w 2 przepustnice odcinające ręczne i zawór zwrotny motylkowy. Zawory zwrotne wielostrumieniowe są zgodne z DVGW, zawory odcinające z DIN i DVGW.
- Manometr i przetwornik ciśnienia (wyjście analogowe 4-20 mA) do sygnalizacji i sterowania układem.
- utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości pomp. Osiągi zestawu są dopasowywane do zapotrzebowania przez wyl/zał wymaganej liczby pomp i pracę równoległą załączonych pomp.
- Zamiana pomp jest automatyczna w zależności od obciążenia, czasu i zakłócenia.
- atest PZH lub równoważny

Techniczne:

Przepływ obliczeniowy: 100.2 m³/h

Wydajność nominalna: 125 m³/h

Max wydajność: 175 m³/h

Obliczona wysokość podnoszenia

pompy: 55.04 m

H max: 63 m

Podstawowy typ pompy: CRIE20-3

Nr pompy: 99071682

Liczba pomp: 5

Materiały:

Kolektory: EN/DIN 1.4571/ AISI 316 TI

Instalacja:

Zakres temperatury otoczenia: 5 .. 45 °C

Maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar

Wlot kolektora: DN150

Rozdzielacz kolektora: DN150

Ciśnienie: PN16

Ciecz:

Czynnik tłoczony: Woda

Zakres temperatury cieczy: 5 .. 60 °C

Temperatura cieczy podczas pracy: 20 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Dane elektryczne:

Moc (P2) pompy głównej: 5.5 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 380-415 V

Prąd nominalny zestawu: 49,8A-400V

Rozruch: elektroniczny

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP54

a) Szafa sterownicza zestawu pompowego 50.P.1-5 zawierająca elementy sterowania i wizualizacji według opisu:

- Szafa sterownicza zabudowana w obudowie ze stali, IP 54, z wyłącznikiem głównym, wszystkimi koniecznymi bezpiecznikami, zabezpieczeniami silnika, wyłącznikami i sterownikiem mikroprocesorowym.
- Praca pomp ma być regulowana przez sterownik mikroprocesorowy z następującymi funkcjami:
 - utrzymanie stałego ciśnienia przez ciągłą regulację prędkości obrotowej pomp.
 - regulator PID z ustawialnymi parametrami PI (Kp+Ti).
 - stałe ciśnienie wartości zadanej niezależnie od ciśnienia wlotowego.
 - praca zał/wył przy zmiennych przepływach.
 - automatyczne kaskadowe sterowanie pomp w celu utrzymania optymalnej sprawności
 - wybór minimalnego czasu pomiędzy załączeniem i wyłączeniem, automatycznej zamiany i priorytetu pomp.
 - funkcja automatycznego testu pomp niepracujących
 - pompa rezerwowa
 - czujnik rezerwowy
 - praca ręczna
 - zewnętrzny wpływ na wartość zadana.
 - wejścia i wyjścia cyfrowe mają być konfigurowane indywidualnie

- funkcje kontroli pomp i zestawu
 - minimalne i maksymalne granice wartości aktualnych
 - ciśnienie wlotowe
 - zabezpieczenie silnika
 - stała kontrola stanu kabli i przetworników
 - alarm logiczny z 24 zapamiętanymi alarmami
 - funkcje wyświetlacza i sygnalizacji
 - graficzny wyświetlacz minimum 320x240 pikseli z podświetleniem,
 - ❖ wyświetlacz graficzny pokazuje status, sygnalizację lub inne elementy, w zależności od lokalizacji w strukturze menu,
 - ❖ wyświetlacz pokazuje cały system lub jego część, jak również różne ustawienia wprowadzone na etapie programowania układu,
 - diody sygnalizacji pracy i zakłócenia,
 - bezpotencjałowe styki przełączające pracy i zakłócenia,
 - komunikacja po przez protokół genibus, lub inny umożliwiający przyłączenie sterownika do układu wizualizacji SCADA
 - komunikacja poprzez łącze ethernetowe (RJ45) z edytowaną dla danego zestawu stroną WWW
 - funkcje cyfrowego zdalnego sterowania:
 - załączenie i wyłączenie zestawu,
 - praca zestawu w maksymalnym, minimalnym, lub określonym punktem pracy,
 - możliwość wstępnego ustawienia do 7 różnych zadanych wartości użytkownika określających punkt pracy pomp.
 - sterownik wyposażony w funkcję kreatora uruchomienia. W przypadku uszkodzenia oprogramowania opcja kreatora uruchomienia powinna pozwalać na bezpieczne uruchomienie zestawu hydroforowego.
- W menu **Ustawienia sterownika** ma być możliwość dokonania ustawień różnych funkcji:
- Sterownik główny
Ustawienie wartości zadanej, wpływu na wartość zadaną, przetwornika głównego, programu czasowego, ciśnienia proporcjonalnego i konfigurację zestawu-S.
 - Kaskadowe sterowanie pompy
Ustawienie minimalnego czasu pomiędzy zał/wył, liczby zał/godzinę, liczby pomp rezerwowych, automatycznej zamiany pomp, uruchomienia testowego, pompy pilotowej, próby wyłączenia pompy, prędkości załączenia i wyłączenia pompy, osiągow min. i kompensacji czasu uruchomienia pompy.
 - Funkcje pomocnicze
Ustawienie funkcji stop, łagodnego wzrostu ciśnienia, wejść cyfrowych i analogowych, pracy awaryjnej, obciążenia min. i maks., danych charakterystyki pompy, obliczenia przepływu, źródła sterowania oraz stałego ciśnienia wlotowego.
 - Funkcje kontrolne
Ustawienie zabezpieczenia przed suchobiegiem, min. i maks. ciśnienia, zakłócenia zewnętrznego, przekroczenia ograniczenia 1 i 2, pomp poza zakresem obciążenia i ciśnienia upustowego.

3.5. Pompa płucząca 60.P.1.

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

Pompa płuczająca

np. typ TP 80-110/4

$Q=70\text{m}^3/\text{h}$

$p=0,85\text{ bar}$

$P=2,2\text{ kW}$

$Dn80\text{mm}$

- $Q_1 = q \times F = 9\text{ l/sm}^2 \times 2,27\text{ m}^2 = 20,4\text{ l/s} = 73\text{ m}^3/\text{h}$

- $q = 9\text{ l/sm}^2$ – intensywność płukania

- $F = 2,27\text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 1700 mm

Wymagana wysokość podnoszenia pompy $H = 8,0\text{m} - 10,0\text{m}$.

Dobrano pompę np. TP80-110/4, $P = 2,2\text{ kW}$. Pompa sterowana falownikiem w funkcji przepływu (z wykorzystaniem wodomierza impulsowego 60.4)

Na rurociągu tłocznym pompy płuczającej przewidziano montaż wodomierza $Dn 100$ śrubowego i nadajnikiem impulsów (1 impuls na 100 l), przepustnicy zwrotnej pneumatycznej, armatury odcinającej.

Pompa 60.P.1 sterowana jest:

a) programem płukania filtrów,

b) poziomami wody w zbiorniku wyrównawczym:

– wyłączenie pompy płuczającej (suchobiegi),

– załączenie pompy płuczającej po suchobiegu.

Parametry techniczne pompy płucznej:

- Certyfikacja: odpowiednie oznaczenie CE
- Tłoczone medium – woda
- wydajność w punkcie pracy $Q=70\text{dm}^3/\text{s}$
- wysokość podnoszenia w punkcie pracy $H=8,0\text{m} - 10,0\text{m}$
- Nominalna moc silnika pompy $P2=2,2\text{kW}$
- Częstotliwość 50 Hz
- Sprawność pompy w punkcie pracy (pompa) nie mniej niż 70%
- Przyłącze pompy $Dn80\text{mm}$
- Korpus pompy – żeliwo szare
- Wirnik – żeliwo szare

3.6. Dmuchawa 70.D.1.

Powietrze do płukania filtrów podawane jest dmuchawą

Wymagana wydajność dmuchawy:

- $Q = q \times F_1 = 16 \times 2,27 = 36,3\text{ l/s} = 2,2\text{ m}^3/\text{min}$.

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

- $F = 2,27\text{ m}^2$ – powierzchnia filtracji filtra średnicy 1700 mm

Dobrano dmuchawę bocznokanałową bezolejową:

Np. typ SV400/1

$Q=2,35\text{m}^3/\text{min}$

$p= 400\text{mbar}$

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

$Dn 80\text{mm}$

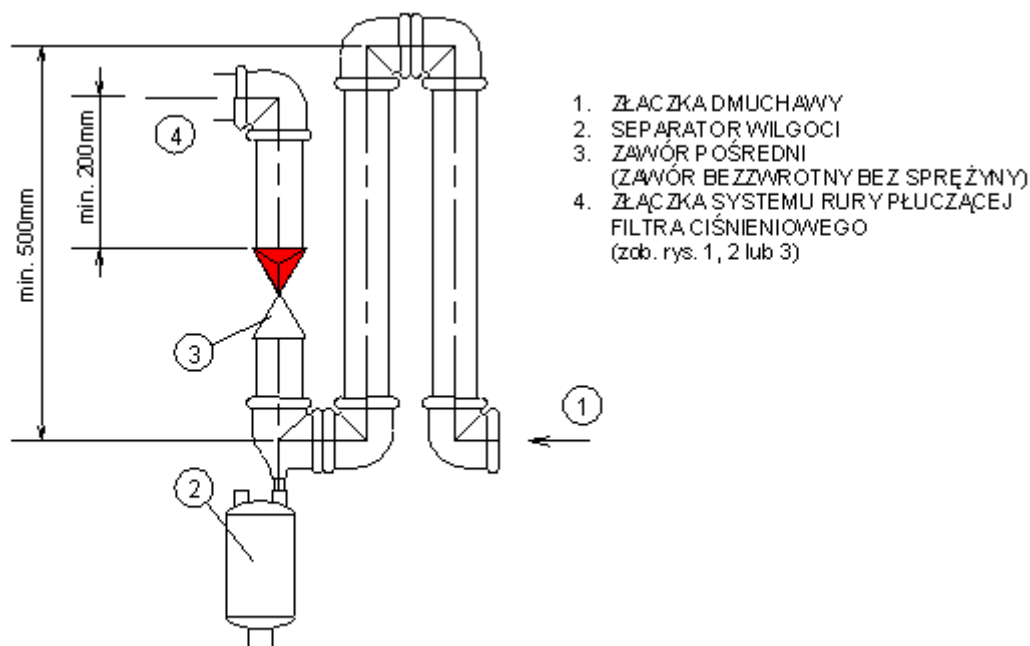
Dmuchawa sterowana falownikiem.

Dmuchawa sterowana jest programem płukania filtrów.

Schemat podłączenia dmuchawy przedstawiono poniżej.

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

Zawór odwadniający np. GEMU 24V DC NO – oznaczenie 2.



Rys. 7

Parametry techniczne dmuchawy:

- Bezolejowa, bocznokanałowa
- wydajności 2,35 m³/minutę przy ciśnieniu pracy 0,4bar
- mocy silnika 5,5 kW
- poziomie hałasu max. 78dB
- prędkość obrotowa 2940 1/min
- wyposażona w separator wody po stronie tłocznej
- atest PZH lub równoważny

3.7. Agregat sprężarkowy 80.S.1.

Do napowietrzania wody surowej oraz zasilania siłowników pneumatycznych przepustnic, projektuje się zastosowanie sprężarki bezolejowej np. typ SF 4 PACK, $q=6,6 \text{ dm}^3/\text{s}$, moc $P=3,7 \text{ kW}$ (wersja wygłuszona – 57 dB).

Agregat sprężarkowy wyposażony w zbiornik 270 dm³ oraz elektroniczny spust kondensatu EWD50.

Na instalacji sprężonego powietrza do zasilania siłowników pneumatycznych przewidziano montaż rozdzielaczy powietrza (konsoli z rotametrami) do poszczególnych odbiorników oraz siłowników. Dodatkowo zaprojektowano czujnik 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. 0,5 MPa). Szczegóły pokazano na schemacie technologicznym.

Źródłem powietrza do napowietrzania wody surowej i napędu pneumatyki jest sprężarka bezolejowa.

Parametry sprężarki projektowanej:

- Bezolejowa,
- wydajności $0,4 \text{ m}^3/\text{min}$ (FAD)
- max ciśnienie pracy 8 bar
- mocy silnika 3,7 kW
- poziomie hałasu max. 57dB (wersja w obudowie dźwiękochłonnej)
- atest PZH lub równoważny

3.8. Dozowanie podchlorynu sodu – zestaw dozujący 90.DP.1.

Do dozowania podchlorynu sodu (NaOCl) w celach dezynfekcyjnych wykorzystany będzie zestaw dozujący np. typ DTS 502 w skład którego wchodzi:

- | | |
|--|----------|
| Pompa dozująca membranowa np. DDC 6-10 AR-PV/T/C-F $Q=4 - 10 \text{ l/h}$ $p=10\text{bar}$ | - 1 kpl. |
| - Zbiornik 100 ltr do jw zbiornik przezroczysty | - 1 kpl. |
| - zbiornik z wanną przechwytującą | |
| - pokrywa zbiornika gwintowana bez zamka | |
| - mieszadło elektryczne | |

Osprzęt:

- | | |
|--|----------|
| kabel sterujący $l=15\text{m}$ | - 1 szt. |
| przewód ciśnieniowy PE do pomp DDC $4/6\text{mm}$ $l=15\text{m}$ | - 1 szt. |
| zawór doz. | - 1 szt. |
| linia ssąca z zabezpieczeniem do pomp DDC | - 1 kpl. |

Stacja dozowania podchlorynu sodu umieszczona w wannie przechwytującej wykonanej z PEHD – rozwiązanie systemowe w zakupie razem z zestawem do dezynfekcji.

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 $1,5 \text{ g/m}^3$, stężenie roztworu roboczego do 3 % ($30 \text{ g Cl}_2/\text{dm}^3$). Dawka podchlorynu, wydajność robocza pompki dozującej oraz stężenie roztworu roboczego zostaną ostatecznie określone podczas rozruchu technologicznego stacji.

Na rurociągu zasilania w wodę filtrów oraz na rurociągu wody uzdatnionej należy wykonać rezerwowe punkty dozowania w postaci muf z przyłączami $\frac{1}{2}"$ do ewentualnego dozowania podchlorynu dla celów technologicznych lub serwisowych. 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 tylko wymiana pojemnika na pełny.

3.9. Lampa UV 90.UV.1.

W celu ciągłej dezynfekcji wody podawanej do instalacji wodociągowej projektuje się sterylizator do wody pitnej UV.

Parametry: moc przyłączeniowa $P=5 \times 130\text{W}$, przepływ nominalny $Q=108\text{m}^3/\text{h}$ 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.

3.10. Osuszacz powietrza 100.O.1.

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

Dobrano 2 osuszacze powietrza np. KT 90 F o parametrach:

P=1,35 W, U=230V

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

Parametry techniczne osuszacza powietrza:

- osuszacz kondensacyjny
- przepływ powietrza min. 750m³/h
- wydajność osuszacza 20⁰C/60% : 50l/24h
- moc nie mniejsza niż P=1,35 kW
- wyprowadzenie skroplin do instalacji kanalizacji wewnętrznej,
- zamontowany nastawny higrostat,
- filtr powietrza na wlocie,
- wbudowany licznik godzin pracy,
- wbudowane kółka i uchwyty do transportu.

3.11. Ogrzewanie stacji- ogrzewacze.

Do ogrzewania pomieszczeń stacji przewidziano 10 ogrzewaczy elektrycznych oraz 1 kurtynę powietrzno elektryczną umiejscowioną nad drzwiami wejściowymi. Sterowanie ogrzewaczy regulatorem temperatury w zakresie włączenia +8⁰C do +26⁰C.

Rozmieszczenie ogrzewaczy pokazano na rzucie budynku SUW.

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

Pomieszczenie	Temp. w pom.	Zapotrzebowanie na ciepło	Ilość grzejników	Moc grzejnika	Np. Typ grzejnika
-	⁰ 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	3	1800	GE-18/2/16
Chlorownia	+12	300	1	1000	GE-10/2/10
Agregatornia	+15	1056	1	1000	GE-10/2/10
Razem		7826W			

Grzejniki w wersji wodoodpornej IP45.

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

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

Grzejnik np. 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.

Korytarz Nr 1.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

Pomieszczenie rozdzielni Nr 2.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 2 x 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

Pomieszczenie dyspozytora Nr 3.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 2 x 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

Sanitariat Nr 4.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

W pomieszczeniu wc wentylator łazienkowy np. typ WVENTS 125ST $Q=135\text{m}^3/\text{h}$, $U=230\text{V}$.

Pomieszczenie chlorowni – Nr 5.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

Wentylację grawitacyjną nawiewną projektuje się w postaci kanału z rur spiro o średnicy 150mm AISI 304 z kratką nawiewną i siatką umieszczoną nad posadzką w ścianie pomieszczenia (patrz rysunek).

Jako wentylację mechaniczną wyciągową projektuje się wentylator dachowy WDc16 ($n=1380$ 1/min, $Q=547\text{m}^3/\text{h}$ $U=400\text{V}$ z podstawą BIII (średnica D150mm). Włączenie wentylatora włącznikiem na zewnątrz pomieszczenia, sprzężonym z otwarciem drzwi wejściowych. Ilość wymian min 10 na godzinę. Kanał o średnicy 150mm z rury spiro AISI 304. Siatka, przepustnica ze stali AISI 304.

Odcinek kanału pomiędzy przestrzenią stopową ocieplić wełną mineralną gr. 4cm z płaszczem aluminiowym.

Powierzchnia pomieszczenia $5,84\text{m}^2$,

Wysokość pomieszczenia 2,72m,

Kubatura pomieszczenia – $15,9\text{m}^3$. Wydajność wentylatora wyciągowego $Q=547\text{m}^3/\text{h}$.

Pomieszczenie hali filtrów Nr 6.

Pod oknem nad grzejnikiem w hali filtrów projektuje się 2 nawietrzaki podokienne Dn200 wyposażony w kratkę i żaluzję. Powierzchnia przekroju czynnego: $f_{cz}=3,14 \times (0,2\text{m})^2/4 \times$

$95\%=0,030\text{m}^2$. Łączna powierzchnia czynna wyniesie: $F_{cz}=2 \times 0,030\text{m}^2=0,06\text{m}^2$.

W hali filtrów zaprojektowano osuszacze powietrza 2 szt

Jako wywiew grawitacyjny projektuje się kanał Dn150 z rur stalowych ocynkowanych spiro zakończony wywietrzakiem dachowym Dn 150 z podstawą. Kanał w pomieszczeniu zakończony wyposażony kratką z siatką i przepustnicą ręczną. Odcinek kanału pomiędzy przestrzenią stopową ocieplić wełną mineralną gr. 4cm z płaszczem aluminiowym.

Pomieszczenie agregatu Nr 7.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

Jako wywiew grawitacyjny projektuje się kanał grawitacyjny Dn300 z rur stalowych ocynkowanych spiro zakończony wywietrzakiem dachowym Dn 300 z podstawą.

Kanał w pomieszczeniu zakończony kratką z siatką i przepustnicą ręczną. Odcinek kanału pomiędzy przestrzenią stopową ocieplić łupkami z pianki poliuretanowej gr. 4cm z płaszczem PVC.

Czerpnia powietrza świeżego – otwór w ścianie bocznej 300cm x 37 cm wykonany nad drzwiami wejściowymi. Wyrzutnia powietrza gorącego po chłodnicy – otwór w ścianie bocznej 110x90 cm. W czerpni i wyrzutni powietrza zamontować siatkę i żaluzje ruchome ze stali czarnej ocynkowanej. Wielkość otworu czerpni i wyrzutni dostosować do wymagań DTR zamontowanego agregatu prądotwórczego. Odcinek kanału pomiędzy przestrzenią stopową ocieplić wełną mineralną gr. 4cm z płaszczem aluminiowym

Pomieszczenie gospodarcze Nr 8.

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną wyciągową w postaci kanału murowanych o przekroju 14cm x 14cm z kratką wywiewną umieszczoną pod stropem.

3.13. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku SUW.

Rurociągi technologiczne wody surowej, wody uzdatnionej i wody płuczącej oraz powietrza z dmuchawy w budynku SUW projektuje się z rur stalowych nierdzewnych AISI 304 o grubości ścianki min. 2mm. Do połączeń rur nierdzewnych używać kołnierzy, śrub, nakrętek i podkładek ze stali nierdzewnej tego samego typu (AISI 304). W przypadku konieczności połączenia materiałów o różnym potencjale elektrochemicznym (np. stal AISI i żeliwo lub stal czarna ocynkowana) stosować podkładki teflonowe do połączeń śrubowych, a do połączeń kołnierzowych uszczelki z gumy lub elastomeru posiadające atest PZH. Rurociągi wody podposadzki projektuje się z rur PEHD PE100 PN10. Łączenie elementów z PEHD metodą zgrzewania czołowego oraz na kołnierze luźne i uszczelki gumowe okrągłe. Rurociągi PCV-U montowane metodą na klej systemowy. Rurociągi ze stali nierdzewnej łączyć poprzez spawanie obwodowe w osłonie bez dostępu tlenu, a spawy wygładzić i wytrawić. Rury należy montować na wspornikach przy pomocy uchwytów do rur, mocowanych do ścian i posadzki. Rozstaw uchwytów maksymalnie co 2,5m. Rury od uchwytów oddylaować gumą. Podpory wykonać z kształtowników (profilu zamkniętych) ze stali nierdzewnej AISI 304.

Rurociągi doprowadzające wodę od kolektora tłocznego pomp sieciowych do instalacji wody użytkowej (woda do umywałek 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 aerator, 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 (ze stali nierdzewnej AISI 304) z wylewką stalową do poboru wody w celu wykonania analizy.

Rurociągi powietrza do płukania filtrów projektuje się 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 oraz węży PP. Alternatywnie z PP zgrzewanego.

3.14. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku SUW.

Istniejący budynek technologiczny należy wyposażyć w podposadzkowe instalacje kanalizacyjne:

- odbiór (zrzut) popłuczyn z projektowanych filtrów D250 PVC SN8 litych – kanalizacja technologiczna,

- odbiór z projektowanych przyborów i wpustów ściekowych z rur i kształtek PVC litych.

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

3.15. Specyfikacja projektowanych urządzeń Stacji Uzdatniania Wody.

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

Wszystkie urządzenia co do typu podano jako przykładowe. Przykładowe typy urządzeń można zastąpić urządzeniami równoważnymi o cechach i parametrach nie gorszych od podanych w projekcie i STWiOR. Wszystkie urządzenia i materiały mające kontakt z wodą przeznaczoną do celów spożywczych muszą posiadać aktualny atest PZH ulu równoważny.

OZNACZENIA

10.P.1 Pompa głębinowa do studni Nr 1 (Q=27m ³ /h, Hp=43,5m) sterowana falownikiem P1=6,0kW, P2=5,5kW R=3" (Dn80mm) np. SP 30-6 MS4000	- 1 szt.
10.1.1 Manometr zegarowy 0-1,0 MPa z zaworem kulowym	- 1 kpl.
10.1.2 Wodomierz DN 80 MW z nadajnikiem impulsów NK (1 impuls na 100 l)	- 1 szt.
10.1.3 Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 80 motylkowy	- 1 szt.
10.1.4 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 80	- 1 szt.
10.LS.1 Sonda hydrostatyczna poziomu lustra wody	- 1 kpl.
10.P.2 Pompa głębinowa do studni Nr 2 (Q=27m ³ /h, Hp=43,5m) sterowana falownikiem P1=6,0kW, P2=5,5kW R=3" (Dn80mm) np. SP 30-6 MS4000	- 1 szt.
10.2.1 Manometr zegarowy 0-1,0 MPa z zaworem kulowym	- 1 kpl.
10.2.2 Wodomierz DN 80 MW z nadajnikiem impulsów NK (1 impuls na 100 l)	- 1 szt.
10.2.3 Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 80 motylkowy	- 1 szt.
10.2.4 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 80	- 1 szt.
10.LS.2 Sonda hydrostatyczna poziomu lustra wody	- 1 kpl.
15.1 Czujnik ciśnienia np. PMC 131-A11F1A1S zakres 0-1,0MPa z zaworem odcinającym	- 1 szt.
15.A1. Aerator A-1200, V=2,75m ³ DN1200 p=6,0 bara z kontrolowaną poduszką powietrzną	- 1 kpl.
15.A1.1 Zawór kulowy DN 20mm	- 1 szt.
15.A1.2 Zawór elektromagnetyczny DN 20mm U=24 V DC NC	- 1 szt.
15.LS.1 Sonda konduktometryczna do pomiaru poziomu poduszki powietrznej	- 1 kpl.
15.2 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100	- 1 szt.
15.3 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100	- 1 szt.

15.4 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100	- 1 szt.
15.5 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 80	- 1 szt.
15.6 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 80	- 1 szt.
15.7 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100	- 1 szt.

Filtr odżelaziacz p=6,5 bara DN 1700mm z 4 przepustnicami pneumat. zintegrowanymi na wspólnym jednym siłowniku i kontrolowaną wewnętrzną poduszką powietrzną	-2 kpl.
20.F.1-A	
20.F.2-A	

Złoże na 1 filtr od góry:

-3180		CaCO ₃ (np. Nevtraco)	h=1400mm	2,0-4,0mm	
-227		żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
-227		żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

Filtr odmanganiacz p=6,5 bara DN 1700mm z 4 przepustnicami pneumat. zintegrowanymi na wspólnym jednym siłowniku i kontrolowaną wewnętrzną poduszką powietrzną	-2 kpl.
20.F.1-B	
20.F.2-B	

Złoże na 1 filtr od góry:

-2270		żwir nr III	h=1000mm	0,8-1,4mm	
- 910		złoże katalityczne (np. Demantex)	h=400mm	1,0-3,0mm	
- 227		żwir C	h=100mm	1,6-2,5mm	warstwa techniczna
- 227		żwir A	h=100mm	3,0-5,0mm	warstwa techniczna

20.1 Zawór regulacyjny membranowy Dn80mm	- 2 szt.
20.2 Wodomierz DN 65 MW z nadajnikiem impulsów NK (1 impuls na 100 l)	- 2 szt.
20.3 Zawór zwrotny międzykołnierzowy DN 100 motylkowy	- 1 szt.
20.4 Przepustnica międzykołnierzowa ręczna DN 100	- 1 szt.
20.8 Zawór elektromagnetyczny DN 20mm U=24V DC NC	- 4 szt.

30.Z.1 Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej Vcz=182,8m ³ dwukomorowy	- 1 kpl.
30.1 Zasuwa ręczna kołnierzowa DN 100 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 hydrostatyczna z przetwornikiem, do zbiornika 30.Z.1.	- 2 kpl.

40.K.1 Kanalizacja technologiczna	
40.Z.1 Zbiornik na wody popłuczne	
40.P.1 Pompa np. EF 30.50.06.2.50.B z kablem 10m Q=6,5 l/s, H=3,5m 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.0-3 Sonda hydrostatyczna z przetwornikiem	- 1 kpl.

50.P.1-5 Pompownia II stopnia	- 1 kpl.
-------------------------------	----------

np. Hydro MPC-E 5 CRIE 20-3 z szafą sterowniczą,
każda pompa wyposażona we własny falownik
Q=100m³/h
p=5,5 bar
P= 5 x 5,5 kW U=400V
Dn150mm

50.4.1 Przepustnica odcinająca ręczna (wyposażenie zestawu)	- 5 szt.
50.4.2 Zawór zwrotny (wyposażenie zestawu)	- 5 szt.
50.4.3 Przepustnica odcinająca ręczna (wyposażenie zestawu)	- 5 szt.
50.4.4 Czujnik ciśnienia np. PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	- 1 szt.

50.1 Naczynie ciśnieniowe przeponowe np. DT5 80 V=80dm ³ Dn 80mm	- 1 kpl.
50.2 Wodomierz impulsowy MW NK DN 125 (1 impuls na 100 l)	- 1 szt.
50.3 Zawór bezpieczeństwa np. SYR Dn 50 p=6,0 bara typ 1915	- 2 szt.
50.4 Przepustnica międzykołnierzowa DN 150 ręczna	- 1 kpl.
50.5 Przepustnica międzykołnierzowa DN 150 ręczna	- 1 kpl.
50.6 Przepustnica międzykołnierzowa DN 150 ręczna	- 1 kpl.
60.P.1 Pompa płuczająca sterowana falownikiem np. TP 80 -110/4 Q=70 m ³ /h p=0,85 bar P=2,2 kW U=400V Dn 80mm	- 1 szt.
60.1 Przepustnica międzykołnierzowa DN 125 ręczna	- 1 szt.
60.2 Zawór zwrotny międzykołnierzowy motylkowy DN 100	- 1 szt.
60.3 Przepustnica z napędem pneumatycznym DN 100	- 1 szt.
60.4 Wodomierz impulsowy MW NK DN 100 (1 impuls na 100 l)	- 1 szt.
70.D.1 Dmuchawa płuczna bezolejowa bocznokanałowa sterowana falownikiem np. SV400/1 Q=2,35m ³ /min p= 400mbar P= 5,5 kW U=400V Dn 80mm	- 1 szt.
70.1 Zawór zwrotny bez sprężyny 3,0" MV	- 1 szt.
70.2 Zawór odwadniający np. GEMU 24V DC NO	- 1 szt.
70.3 Przepustnica z napędem pneumatycznym DN80	- 1 szt.
80.S.1 Kompresor bezolejowy np. SF 4P PACK Q=6,7 dm ³ /s p=8 bar P= 3,7 kW (wersja wygłuszona - 57 dB) ZE ZBIORNIKIEM V=270dm ³ wyposażony w elektroniczny spust kondensatu np. EWD 50	- 1 kpl.
80.1 Zawór kulowy DN 20mm	- 1 szt.
80.2 Czujnik ciśnienia np. typ PMC 131-A11F1A1S z zaworem odcinającym	- 1 kpl.
80.3 Reduktor ciśnienia DN 8mm zakres p=0,5 - 8 bara z manometrem	- 1 szt.
80.4 Zawór bezpieczeństwa DN 15mm otwarcie przy p=6,0 bara	- 1 szt.
80.5 Zawór zwrotny DN 15mm	- 1 szt.
80.6 Zawór kulowy odcinający DN 15mm	- 1 szt.
80.7 Reduktor ciśnienia DN 20mm zakres p=0,5 - 4 bara z manometrem	- 1 szt.
80.8 Zawór bezpieczeństwa DN 20mm otwarcie przy p=6,0 bara	- 1 szt.
80.9 Zawór zwrotny DN 20mm	- 1 szt.
80.10 Zawór kulowy DN 20mm	- 1 szt.
80.11 Zawór elektromagnetyczny DN 20mm U=24V DC NC	- 1 szt.
80.12 Zawór elektromagnetyczny DN 20mm U=24V DC NC	- 1 szt.
80.13 Zawór kulowy D25mm	- 2 szt.
80.14 Zawór regulacyjny np. typ 314 D25mm	- 1 szt.
80.15 Rotmater np. D25mm	- 1 szt.
80.16 Skala powietrze 10 - 90 l/min	- 1 szt.
80.17 Zawór zwrotny D25mm	- 1 szt.
80.18 Zawór kulowy D 16mm	- 8 szt.
80.19 Śrubunek D12mm + redukcja D16/12mm	- 8 szt.
80.20 Rotmater D16mm	- 4 szt.

80.21 Skala powietrze 0 - 30 l/min	- 4 szt.
Zawór regulacyjny w rotametrze	- 4 szt.
80.22 Zawór zwrotny D16mm	- 4 szt.

Stacja dozująca ze zbiornikiem np. DTS 502 i wanną wylapującą:

90.P.1 Pompa dozująca membranowa np. DDC 6-10 AR-PV/T/C-F Q=4-10 l/h, p=10bar	- 1 kpl.
90.Z.1 Zbiornik 100 ltr do jw.	- 1 szt.

Osprzęt:

kabel sterujący l=15m	- 1 szt.
przewód ciśnieniowy PE 4/6mm do pomp DDC l=15m	- 1 szt.
zawór doz. DN8	- 1 szt.
linia ssąca z zabezpieczeniem do pomp DDC	- 1 kpl.

90.UV.1 Lampa UV np. AM5 Dn150 P=5x130W z szafką sterującą	- 1 kpl.
--	----------

100.O.1 Osuszacz powietrza np. KT 90 F P=1,35 kW U=230V	- 2 kpl.
---	----------

110.ST Centralna szafa sterowniczo-zasilająca	- 1 kpl.
---	----------

120.STA1 Szafa sterownicza aeratora	- 1 kpl.
-------------------------------------	----------

UWAGA:

ISTNIEJĄCE UJĘCIE WODY W POSTACI STUDNI NR 1 I NR 2 NIE JEST OBJĘTE NINIEJSZYM PROJEKTEM.

SZACHTY STUDNI, POMPY, RURAŻ I ARMATURA POZOSTAJĄ ISTNIEJĄCE.

Urządzenia i materiały w budynku SUW:

Grzejnik np. typ GE-05/2/7, moc 500W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 70cm	- 4 kpl.
Grzejnik np. typ GE-10/2/10, moc 1000W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 100cm	- 3 kpl.
Grzejnik np. typ GE-18/2/16, moc 1800W, wys. 20cm, szer. 11cm, dł. 160cm.	- 3 kpl.

Umywalka porcelanowa 60cm z syfonem i półpostumentem	- 2 kpl.
Zlew jednokomorowy ze stali nierdzewnej	- 1 kpl.
Terma elektryczna P=1500W V=20 l	- 1 kpl.
WC kompakt	- 1 kpl.
Zawór Dn 15mm do poboru próbek wody	- 10 kpl.
Zawór Dn 15mm kulowy odcinający	- 3 kpl.
Zawór Dn 15mm kulowy odcinający ze złączką do węża	- 2 kpl.

Rurociągi powietrzne:

D16mm PVC-U PN 16	l=40m	z kształtkami - 20szt
D20mm PVC-U PN 16	l=30m	z kształtkami - 20szt
D25mm PVC-U PN 16	l=25m	z kształtkami - 10szt
Dn 80mm stal. AISI 304	l=10m	z kształtkami - 10szt

Rurociągi wewnętrzne wodociągowe:

D16mm PP PN 10	l=40m	z kształtkami - 32szt
Dn 80mm stal AISI 304	l=40m	z kształtkami - 50szt
Dn 100mm stal AISI 304	l=50m	z kształtkami - 50szt
Dn 125mm stal AISI 304	l=1m	z kształtkami - 3szt
Dn 200mm stal AISI 304	l=3m	z kształtkami - 4szt

D110mm PEHD PE100 PN 10	l=6m	z kształtkami - 8szt
D160mm PEHD PE100 PN 10	l=3m	z kształtkami - 4szt
D225mm PEHD PE100 PN 10	l=3m	z kształtkami - 4szt.

Rurociągi wewnętrzne kanalizacyjne – kanalizacja sanitarna:

D50mm PVC	l=2,5m	z kształtkami szt.- 8szt
D110mm PVC	l=3,3m	z kształtkami szt.- 10szt
D160mm PVC	l=10,2m	z kształtkami szt.- 15szt

Wywiewka kanalizacyjna Ø110mm PVC – 1 kpl.
D75mm PVC – pon P1 l=7m z rewizją
Kratka podłogowa Ø50mm – 2 kpl.

Rurociągi wewnętrzne kanalizacyjne – kanalizacja technologiczna:

D250mm PVC SN8	l=24m	z kształtkami szt. – 12 szt.
D110mm PVC	l=3,2m	z kształtkami szt.- 2szt
D50mm PVC	l=1,3m	z kształtkami szt.- 2szt

Odwodnienie liniowe L=15m, s=15cm z rusztem z AISI 304 – 1 kpl.
Kratka podłogowa Ø50mm – 1 kpl.

Wentylacja:

Wentylator dachowy Wd16 z podstawą dachową, kanałem Dn150mm l=3940mm AISI 203 z kratką i przepustnicą AISI 304 (chlorownia) – 1 kpl.

Nawietrzak ścienny Dn150mm l=500mm z AISI 304
1 kratka i 1 anemostat z AISI 304(chlorownia) – 1 kpl.

Wywietrzak dachowy Dn150mm z podstawą dachową, kanałem l=850mm z rur spiro ocynkowanych kratką i przepustnicą (hala filtrów) – 1 kpl.

Nawietrzak podokienny Dn200 l=500mm z kratką i anemostatem (hala filtrów) – 2 kpl.

Wywietrzak dachowy Dn300mm z podstawą dachową, kanałem l=2205mm z rur spiro ocynkowanych z kratką i przepustnicą (agregatornia) – 1 kpl

Czerpnia ścienna 300cm x 37cm z siatką i żaluzją ruchomą
– stal ocynkowana (agregatornia) – 1 kpl

Wyrzutnia ścienna 110cm x 90cm z siatką i żaluzją ruchomą
– stal ocynkowana (agregatornia) – wg DTR agregatu – 1 kpl

Wentylator łazienkowy Dn125mm (w.c.) – 1 szt.

Dotyczy elementów poza budynkiem SUW.

Lp.	Wyszczególnienie pozycji	Ilość m/kpl	Uwagi
1	2	3	4
	Zbiornik retencyjno-uśredniający – OB4		<i>W zbiorniku do zasuw</i>
1.	Rura wodociągowa D100mm AISI 304 e=2,0mm	28,0m	
2.	Kształtki wodociągowe D100mm AISI 304	12szt	
3.	Rura wodociągowa D110mm PEHD PE100 PN10	4,0m	

4.	Kształtki wodociągowe D110mm PEHD PE100 PN10	8szt	
5.	Rura wodociągowa D150mm AISI 304 e=2,0mm	22,0m	
6.	Kształtki wodociągowe D150mm AISI 304	10szt	
7.	Rura wodociągowa D160mm PEHD PE100 PN10	25,0m	
8.	Kształtki wodociągowe D160mm PEHD PE100 PN10	24szt	
9.	Rura wodociągowa D200mm AISI 304 e=2,0mm	4,6m	
10.	Kształtki wodociągowe D200mm AISI 304	4szt	
11.	Rura wodociągowa D225mm PEHD PE100 PN10	8,0m	
12.	Kształtki wodociągowe D225mm PEHD PE100 PN10	12szt	
13.	Chodnik z kostki betonowej gr.6cm	19,43m ²	
14.	Obrzeże betonowe	28,59m	
15.	Schody betonowe s=1,0m l=2,90m z barierką i poręczą	1 kpl	
	Zbiornik na wody popłuczne – OB5	1	
16.	Właz żeliwny Dn600 40T	4 szt	
17.	Studnia z kregów żelbetowych z felcem D _w 2500mm h=3,22m	4 szt	
18.	Rura kanalizacyjna D250 PVC SN8	3,6m	
19.	Rura wodociągowa D63mm PEHD PN6	4m	
20.	Kształtki różne D63mm PEHD PN6	5szt	
21.	Wywiewka kanalizacyjna D110mm PVC	4kpl	
	Rurociągi zewnętrzne:		
	Woda surowa (kolor zielony)		
22.	Rura wodociągowa D110 PEHD PE100 PN10	62,5m	
23.	Kształtki wodociągowe D110 PEHD PE100 PN10	9 szt	
	Woda uzdatniona (kolor niebieski)		
24.	Rura wodociągowa D110 PEHD PE100 PN10	47,0m	
25.	Kształtki wodociągowe D110 PEHD PE100 PN10	6szt	
26.	Rura wodociągowa D160 PEHD PE100 PN10	3m	
27.	Kształtki wodociągowe D160 PEHD PE100 PN10	2szt	
28.	Rura wodociągowa D225 PEHD PE100 PN10	103,0m	
29.	Kształtki wodociągowe D225 PEHD PE100 PN10	10szt	
30.	Hydrant Dn100mm nadziemny	2 kpl	
31.	Zasuwa wodociągowa kołnierzowa fig.E Dn100mm z obudową i skrzynką	2 kpl	
32.	Zasuwa wodociągowa kołnierzowa fig.E Dn200mm z obudową i skrzynką + kształtki na wcinke.	3 kpl	
	Kanalizacja technologiczna		
33.	Rura kanalizacyjna D250 PVC SN8 lita	54,3m	
34.	Kształtki kanalizacyjne D250 PVC SN8	2 szt	
35.	Studzienka inspekcyjna Ø425mm/250 z PVC z włazem żeliwnym zatrzaskowym 40 T h _{sr} =0,9m	2 kpl	
36.	Studzienka inspekcyjna Ø1200mm żelbetowa z kregów z felcem z włazem żeliwnym zatrzaskowym 40 T h _{sr} =1,7m	1 kpl	
37.	Rura wodociągowa (kolektor tłoczny) D63mm PEHD PE100 PN10	2m	
38.	Kształtki kanalizacyjne D63 PEHD PE100 PN10	5 szt	
	Kanalizacja sanitarna		
39.	Rura kanalizacyjna D160 PVC SN8 lita	43,9m	

40.	Studzienka inspekcyjna Ø425mm/160 z PVC z włazem żeliwnym zatrzaskowym 40 T h _{śr} =1,30m	3 kpl	
	Zagospodarowanie terenu		
41.	Ogrodzenie systemowe siatka ocynkowana h=2,0m na podwalinie	233m	
42.	Brama wjazdowa s=5,0m h=1,98m	1 kpl	
43.	Plac technologiczny z kostki betonowej szarej gr.8cm	451,5m ²	
44.	Krawężnik	177,0m	
45.	Chodniki i opaska przy budynku z kostki betonowej szarej gr. 6cm	66,95m ²	
46.	Obrzeża chodnikowe bez OB4	127,1m	

3.16. Wyposażenie pomieszczeń Stacji Uzdatniania Wody.

mieszkanie dyspozytora.

Pomieszczenie należy wyposażać:

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.

3.17. Zestawienie mocy urządzeń technologicznych SUW.

L.p.	Przykładowe urządzenie	Moc zainstalowana Pi (kW)	Ilość urządzeń Szt.	Moc zainstalowana całkowita (kW)
1.*	Pompa głębinowa do studni Nr 1 Np. SP 30-6 MS4000	6,0	1	6,0
2.	Pompa głębinowa do studni Nr 2 Np. SP 30-6 MS4000	6,0	1	6,0
3.*	Pompa np. EF 30.50.06.2.50.B	1,0	1	1,0
4.*	Zestaw pompowy II ^o np. Hydro MPC-E 5 CRIE 20-3	5,5	5	27,5
5.	Pompa płuczna np. TP 80-110/4	2,2	1	2,2
6.	Dmuchawa płuczna np. SV400/1	5,5	1	5,5
7.*	Kompresor bezolejowy np. SF 4P PACK (8bar)	3,7	1	3,7
8.*	Lampa UV np. AM5	0,80	1	0,80
9.	Pompa dozująca np. DDC 6-10 AR-PV/T/C-F	0,1	1	0,1
10.*	Osuszacz powietrza np. KT 90 F	1,35	2	2,7
11.	Wentylator dachowy D160	0,12	1	0,12
12.	Grzejnik np. GE-05/2/7	0,50	4	2,0
13.	Grzejnik np. GE-10/2/10	1,0	3	3,0
14.	Grzejnik np. GE-18/2/16	1,8	3	5,4

15.	Kurtyna powietrzna np. FK90E u=230V	3,0	1	3,0
16.	Terma elektryczna	1,5	1	1,5
Razem				70,52

*) – maksymalna moc zainstalowana urządzeń technologicznych mogących pracować jednocześnie (okres lata)

$P_{lato}=34,85 \text{ kW}$

3.18. Bilans Stacji Uzdatniania Wody.

Zapotrzebowanie na wodę do celów technologicznych:

$V=11,0\text{m}^3/\text{cykl płukania}$

Zapotrzebowanie na wodę do celów socjalnych:

$V=0,05\text{m}^3/\text{d}$

Ilość powstających wód popłucznych

$V=11,0\text{m}^3/\text{cykl płukania}$

Ilość powstających osadów z klarowania wody popłucznej:

$V=0,33\text{m}^3/\text{miesiąc}$

Ilość powstających ścieków socjalnych:

$V=0,05\text{m}^3/\text{d}$

Ilość odpadów komunalnych:

Odpady stałe - $1,50 \text{ m}^3/\text{rok}$

4. Sterowanie i automatyka stacji. Wytyczne dla AKP.

Do sterowania zachodzącymi procesami SUW należy wykorzystać sterownik programowalny przemysłowy PLC np. SAIA wraz kolorowym dotykowym panelem operatorskim o przekątnej ekranu nie mniejszej niż 7". 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 płukania poszczególnych filtrów,
- ilości zużytej wody na płukanie na poszczególne filtry
- ilości wyprodukowanej wody w układzie dobowym, miesięcznym, z rozbiem 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 SMS muszą być wysyłane na telefony komórkowe obsługi. System automatyki należy przystosować w przyszłości do przesyłu danych (wizualizacja procesu w aplikacji typu SCADA).

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. Pompa głębinowa sterowana falownikiem (zestaw pompa + falownik).

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 poziomu hydrostatycznego lustra wody (10.LS.1, 10.LS.2). 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.

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

Pompy głębinowe sterowane są także programem płukania filtrów. Podczas płukania filtra pompa głębinowa nie pracuje.

4.2 Filtry pośpieszne 20.F.1 -20.F.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 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 filtrów 20.F.1 , 20.F.2, jest następujący:

start - 0s	Czas w sek.
Wyłączenie pompy głębinowej 10.P.1 lub 10.P.2 (sprężone z zamknięciem sprężonego powietrza podawanego na filtr zawór nr 80.11)	0
Przerwa	0 -60
Otwarcie zaworu nr 20.8 (dekompresja filtra)	60 – 180
Zamknięcie zaworu nr 20.8	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
Przerwa	255 - 315
Załączenie dmuchawy 70.D.1	315
Płukanie powietrzem przez 6 minut	315 - 675
Wyłączenie dmuchawy 70.D.1	675
Przerwa	675 – 735

Zamknięcie przepustnicy 70.3	735 – 740
Otwarcie przepustnicy nr 60.3	740 – 745
Przerwa	745 – 805
Załączenie pompy 60.P.1	805
Płukanie wsteczne wodą przez 8 minut	805 – 1285
Wyłączenie pompy 60.P.1	1285
Przerwa	1290 - 1350
Zamknięcie przepustnicy nr 60.3	1350 – 1355
Przerwa	1355 - 1415
Zamknięcie przepustnic 20.PP.2, 20PP.4	1415 – 1420
Otwarcie przepustnic 20.PP.1, 20.PP.3	1415 – 1420
Przerwa	1420 - 1480
Załączenie pompy głębinowej 10.P.1 lub 10.P.2	1480

Stan pracy normalnej filtra

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

Częstotliwość płukania filtrów regulowana w zakresie od 12 h do 7 dni, czas między płukaniem poszczególnych filtrów regulowany w zakresie od 2 h do 168h. Na etapie projektowania zakłada się płukanie filtrów wg algorytmu podanego w projekcie. Należy umożliwić regulację powyższych odstępów czasowych z szafy sterowniczej, w zależności od potrzeb eksploatacyjnych, celem optymalizacji zużycia wody na potrzeby własne SUW. Należy również zapewnić możliwość regulacji czasu trwania poszczególnych faz płukania filtrów poprzez wprowadzanie odpowiednich parametrów, z poziomu nastaw w programie płukania filtrów. Rozpoczęcie płukania filtrów uzależnione jest również od opróżnienia odstojnika popłuczyn. Jeżeli w odstojniku popłuczyn poziom wody jest powyżej poziomu 40.LS.1 to program płukania nie będzie realizowany, co zostanie potwierdzone komunikatem alarmowym.

W przypadku stwierdzenia przez układ sterowania poziomu napełnienia odstojnika powyżej 40.LS.2, następuje sygnalizacja tego stanu. Osiągnięcie poziomu 40.LS.2 w odstojniku nie przerywa trwającego już płukania danego filtra.

Powyższe ograniczenie (poziom 40.LS.2) 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 sondy hydrostatycznej do pomiaru poziomu oraz sterowania pracą pompy. Projektuje się 4 poziomy sygnalizacyjne:

- poziom 40.LS.0 – sygnalizuje suchobiegi pompy, wyłącza pompę 40.P.1, wysyła sygnał awarii pompy.
 - poziom 40.LS.1 – sygnalizuje opróżnienie zbiornika, wyłącza pompę 40.P.1, daje sygnał do przyjęcia wód popłuczynych.
 - poziom 40.LS.2 – sygnalizuje napełnienie zbiornika, włącza pompę 40.P.1 **po zwłoce czasowej 14 godzin (do wyregulowania na rozruchu)** i wstrzymuje program płukania filtrów.
 - poziom 40.LS.3 – sygnalizuje przepełnienie zbiornika, wstrzymuje program płukania filtrów i wysyła sygnał awarii pompy 40.P.1. Warunek ten nie dotyczy pracy ręcznej płukania filtra.
- Poziomy 40.LS. wyregulować na rozruchu w zależności od powstającej ilości wód popłuczynych. Dodatkowo poziomy 40.LS.0 i 40.LS.3 zdublować sygnalizatorami pływakowymi (gruszki poziomu).

Do pomiaru poziomu wody zaprojektowano sondę hydrostatyczną.

4.3. Zbiornik wyrównawczy wody czystej 30.Z.1 (OB. 4).

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

Rzędna dna zbiornika 0,00

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		5,10
6 (30.LS.1)	poziom roboczy wyłączenia pompy głębinowej,		4,95
5 (30.LS.2)	poziom załączenia pompy głębinowej		3,80
4 (30.LS.3)	poziom sygnalizacji zapasu wody ppoż. - włączenie programu płukania filtrów, włączenie pompy płuczającej po suchobiegu,		3,00
3 (30.LS.4)	poziom wyłączenia pompy płuczającej (suchobiegi) wyłączenie programu płukania filtrów		1,50
2 (30.LS.5)	poziom załączenia pomp sieciowych II ⁰ po suchobiegu,		0,40
1 (30.LS.6)	poziom wyłączenia pomp sieciowych II ⁰ (suchobiegi)		0,20

Do pomiaru poziomu wody w każdym zbiorniku należy zainstalować sondę hydrostatyczną z przetwornikiem. Jako priorytet do sterowania należy zadeklarować sondę roboczą w jednym zbiorniku. Sonda w drugim zbiorniku będzie podawała stany poziomów jako informacja. Należy zrealizować możliwość zmiany deklaracji obu sond z panela operatorskiego.

4.4. Pompy sieciowe 50.P.1-5.

Do sterowania pompownią zakłada się zastosowanie zintegrowanej z każdą pompą przetwornicy częstotliwości („falownika”) – liczba falowników jest równa liczbie pomp, 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 – 4 pracujące + 1 czynna rezerwa. W trybie awaryjnym zakłada się możliwość pracy sterowanej włącznikiem ciśnieniowym 50.4.4 (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 płuczająca 60.P.1.

Pompa sterowana jest programem płukania. Pompa sterowana falownikiem w funkcji przepływu on-line za pomocą wodomierza impulsowego 60.4 (1 impuls co 100 l).

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.2 i 40.LS.3)

Zapewnić możliwość uruchomienia pompy w trybie ręcznym.

4.6. Dmuchawa 70.D.1.

Dmuchawa sterowana jest programem płukania. Dmuchawa sterowana falownikiem.

4.7. Agregaty sprężarkowe 80.S.

Zastosowane agregaty sprężarkowe sterowany są własnym autonomicznym układem sterowania opartym na przetworniku ciśnieniowym.

Na instalacji sprężonego powietrza przewidziano czujnik ciśnienia 80.2, powodujący wyłączenie stacji z pracy (za wyjątkiem pomp sieciowych) przy spadku ciśnienia sprężonego powietrza poniżej nastawy na wyłączniku 80.2.

Zawór elektromagnetyczny 80.11, na instalacji napowietrzania wody, otwiera się przy załączeniu pompy głębinowej, a podczas postoju pompy głębinowej 10.P.1, 10.P.2 zawór ten pozostaje zamknięty.

Załączenie pompy głębinowej otwiera elektrozawór 18.12. Wyłączenie pompy głębinowej zamyka elektrozawór 18.12. Podczas postoju pompy głębinowej zawór 8.12 pozostaje zamknięty. Elektrozawór 15.A1.2 otwarcie/zamknięcie sterowane jest wskaźnikiem poziomu 15.LS.1 z szafy aeratora.

4.8. Odstojnik popłuczyn, 40.Z.1.

Sygnalizacja poziomów 40.LS.0, - 40.LS.3. Załączanie i wyłączanie pompy w zbiorniku popłuczyn skorelowane z płukaniem filtrów.

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. lub 10.P.2. Należy zapewnić możliwość podłączenia pompki do odrębnego gniazda 230V dla ręcznego sterowania pompką.

4.10. Lampa UV 90.UV.1

Lampa UV jest załączona non-stop niezależnie od wielkości przepływu. Lampa wyposażona jest we własną szafkę sterowniczą. Zasilanie lampy UV z instalacji 230V.

4.11. Osuszacz powietrza 100.O.1

Urządzenie sterowane są własnym regulatorem wilgotności. Należy jedynie zapewnić napięcie w gniazdach zasilających $U=230V$. Zaprojektowano 2 osuszacze powietrza typ KT 90 F $P=1,33\text{ kW}$, $U=230V$ z własnym czujnikiem wilgoci.

4.12. Ogrzewacze wewnętrzne.

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.

4.13. Monitoring i wizualizacja.

Układ sterowania oparty o programowalny przemysłowy sterownik PLC. Panel operator-
ski dotykowy, kolorowy, wyprowadzony na drzwi szafy sterowniczej, winien umożliwiać wy-
konanie systemu monitorowania pracy stacji uzdatniania wody z uwzględnieniem przesyłu da-
nych po np. GPRS.

Sterowanie należy realizować w oparciu o szafę sterowniczą. Sterowanie wszystkich
urządzeń technologicznych: pomp głębinowych, pompy płuczającej, dmuchawy, (kompresora –
stan awarii) za pomocą algorytmu (programu) na sterownik PLC. Dodatkowo w szafie sterowni-
czej należy wykonać sterowanie ręczne ww. urządzeń.

Układ sterowania winien umożliwiać określenie stanu pracy stacji uzdatniania wody z uwzględ-
nieniem 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 poszcze-
gólne studnie.
- przepływu ilości wody sumaryczny i on-line,
- ciśnień on-line
- 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 na telefony komórkowe SMS obsługi.

Szafę sterowniczą należy przystosować technicznie (jej wielkość) do umieszczenia urządzeń
służących do transmisji danych do systemu monitoringu i wizualizacji. Należy wykonać system
antywłamaniowy oparty o kamery i czujki ruchu. Przesyła sygnału do zewnętrznej firmy ochro-
ny.

4.14. Pomieszczenie chlorowni.

Należy przewidzieć załączanie wentylatora dachowego wyciągowego z przełącznika
umieszczonego na zewnątrz pomieszczenia (przy drzwiach chlorowni). Załączanie wentylatora
automatycznie przy otwieraniu drzwi i w sposób ręczny.

5. Wykonawstwo.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do budowy mające kontakt z wodą do celów spo-
żywczych muszą posiadać atest PZH do stosowania do wody pitnej.

5.1. Kolejność wykonywania robót związanych z modernizacją SUW.

Prace związane z budową SUW należy wykonywać na ruchu w następującej kolejności wykona-
nia.

Kolejność wykonywania robót:

1. Wybudować zbiornik retencyjny na wodę – OB4.
 2. Wybudować budynek technologiczny – OB3.
 3. Wybudować zbiornik na wody popłuczne OB.5
 4. Wykonać nową instalację technologiczną w budynku OB3 z instalacjami elektrycznymi i AKPiA.
 5. Wykonać sieci międzyobiektywne na terenie ujęcia i SUW (technologiczne, elektryczne i sterownicze).
 6. Wykonać pomiary i próby.
 7. Wykonać rozruch technologiczny nowej technologii w oparciu o studnię Nr 2. Wodę uzdatnioną spuścić ze zbiornika retencyjnego OB4 do kanalizacji.
 8. Po uzyskaniu parametrów technologicznych jakości wody uzdatnionej przeznaczonej do spożycia włączyć ją do wodociągu gminnego.
 9. Wyłączyć stary układ technologiczny SUW.
 10. Przełączyć studnię Nr 1 i włączyć go do układu technologicznego nowej SUW.
 11. Wykonać roboty demontażowe i rozbiórkowe starej SUW.
 12. Wykonać utwardzenia i zagospodarowanie terenu oraz uporządkować teren budowy.
- 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.

5.2. Opinia geotechniczna.

Profil geologiczny terenu pod planowaną przebudowę wygląda następująco:
W miejscu lokalizacji zbiornika zalegają następujące warstwy gruntów:

Profil podłoża gruntowego w miejscu posadowienia zbiornika:
0 - 0,30m – gleba piaszczysta
0,30 - 1,20m – piasek drobny, rdzawy
1,20 – 2,50 – piasek drobny żółty
2,50 – 3,50 – piasek gruby rdzawy
Do głębokości 3,50m ppt woda gruntowa nie występuje.

W wykonanej opinii geotechnicznej stwierdzono proste warunki gruntowe, a projektowany obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.
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**.

5.3. Przygotowanie terenu pod budowę.

Teren prowadzenia robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych oraz oznakować.

5.4. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.

Teren, w którym zlokalizowana jest inwestycja jest zabudowany i uzbrojony. Przed przystąpieniem do robót należy zlokalizować istniejące uzbrojenie podziemne i w miarę potrzeb zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

5.5. Zabezpieczenie terenu budowy.

Teren prowadzenia prac związanych z przebudową należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

5.6. Obsługa geodezyjna.

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

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

5.7. Studnia Nr 1, Nr 2.

Nie objęte niniejszym projektem. Studnie Nr 1 i Nr 2 pozostają bez zmian.

5.8. Instalacje wodociągowe i sprężonego powietrza w budynku stacji.

Rury technologiczne wodociągowe układać po wierzchu. Rurociągi wody wykonywać z rur AISI typ 304 gr.2mm, należy układać na uchwytach mocowanych do podłogi i ściany. Rozstaw uchwytów max. co 2,5m. Uchwyty mocujące (konstrukcja) wykonać z profili zamkniętych AISI 304. Połączenia rur AISI 304 z rurami PEHD (wyjścia z budynku) wykonać za pomocą połączeń kołnierзовych. Rury ze stali nierdzewnej łączyć poprzez spawanie lub na kołnierze. Należy zachowywać ciągłość materiałową. Na rurociągach ze stali nierdzewnej stosować kołnierze, śruby, podkładki i nakrętki ze stali nierdzewnej tego samego typu.

Instalacje wody z PP układać w posadzce w otulinie izolacyjnej. Rury sprężonego powietrza układać z PVC-U klejonego lub PP zgrzewanego po wierzchu. Mocowania rur PVC-U co 1,5m.

5.9. Instalacje kanalizacyjne w obrysie budynku stacji.

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.

5.10. Sieci zewnętrzne międzyobiektywne – wodociągowe, kanalizacyjne.

Przyłącza wodociągowe i kanalizacji technologicznej w obrębie zbiornika OB4 należy wykonać z rur i kształtek PEHD PE100 PN10, a kanalizacyjne (kanalizacja technologiczna i sanitarna) z rur i kształtek PVC litych SN8. Rurociągi PEHD łączyć za pomocą zgrzewania doczołowego. Przed uruchomieniem sieci wodociągowych należy wykonać dezynfekcję całego układu technologicznego.

Rury wodociągowe należy układać równolegle do terenu na głębokości 1,7m - 1,8m poniżej terenu. Rury należy układać w wykopie oszalowanym na całej trasie lub alternatywnie w wykopie na rozkop. Szerokość wykopu szalowanego wynosi 1,0m po zewnątrz szalunków. Wykop na rozkop o ścianach 1:1,5. Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość

podsyпки 10 cm. Podsyпки 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. Zasypkę 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 powierzchniowo za pomocą pompy. Wodę z odwodnienia odprowadzić do kanalizacji na terenie działki SUW. Teren po zakończeniu robót należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Rury kanalizacyjne należy układać w wykopie na rozkop o ścianach pochyłych 1:1,5. Przy studniach w razie potrzeb należy stosować poszerzenia.

Rury należy układać na podsypce z piasku średnioziarnistego, grubość podsypki 10 cm. Podsyпки 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. Zasypkę 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 powierzchniowo za pomocą pompy. Wodę z odwodnienia odprowadzić do kanalizacji na terenie działki SUW. Teren po zakończeniu robót należy przywrócić do stanu pierwotnego.

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

Studzienki rewizyjne należy wykonywać jako Ø425mm/250 PVC/PE i Ø425mm/160 PVC/PE z rurą teleskopową i włazem zatrzaskowym żeliwnym 40T. Studnie należy posadawiać na zagęszczonej podsypce z piasku, grubość podsypki 10cm. Wokół studni należy wykonać staranne zagęszczenie wykopu w sposób ręczny. Studnię T1 wykonać z kręgów żelbetowych z fcl-cem Dn1200mm i zwiężyć włazem zatrzaskowym klasy D400 i średnicy Dn600mm.

5.11. Zbiornik wyrównawczy na wodę czystą.

Zaprojektowano zbiornik żelbetowy dwukomorowy, izolowany termicznie styropianem, wyposażony w ruraż technologiczny, właz, odpowietrzenie, drabinki i barierki. Zbiornik posad-owić na fundamencie wg projektu konstrukcji. Ruraż technologiczny w zbiorniku wykonać z z AISI 304 e=2,0mm. Wyjścia rurociągów technologicznych ze zbiornika do głębokości 1,4m ppt zaizolować termicznie łupkami izoterm. W celu odcięcia zbiornika należy zamontować zasuw-y kołnierzone z klinem gumowym fig. E i obudową i skrzynką. Uzbrojenie oznakować tabliczka-mi. Przejścia rur przez ścianę zbiornika wykonać szczelnie.

Ruraż od kołnierzy do zasuw przed zbiornikiem wykonać z rur PEHD PE100 PN10. Włazy do zbiorników jako wyrób gotowy ze stali AISI 304 w wersji ocieplanej o wymiarach 800mm x 800mm zamykany z przeznaczeniem do wody (z podwójną pokrywą). W każdej ko-morze zbiornika projektuje się drabinkę złączową ze stali AISI 304. Barrierki, drabina wejściowa, wywietrzaki i przelewy projektuje się ze stali AISI 304. W zbiorniku do montażu uzbrojenia należy stosować podpory, śruby, podkładki, nakrętki ze stali AISI 304.

5.12. Zbiornik wyrównawczy na wody popłuczne.

Zaprojektowano zbiornik w postaci 4 studni wykonanych z kręgów żelbetowych z felcem łączonych na uszczelkę gumową. Klasa betonu użytego na budowę kręgów min. C35/45Mpa. Krag denno wykonany razem z dnem. Kręgi żelbetowe z felcem należy łączyć za pomocą uszczelki, a następnie od wewnątrz załączyć za pomocą kleju. Kręgów od zewnątrz **nie** zabezpieczać powłokami ropopochodnymi. Przejścia rur przez ściany studzienek betonowych należy wykonywać za pomocą typowych uszczeltek gumowych (przejść szczelnych). Każdy zbiornik wyposażyć we właz ciężki 40T Dn600mm.

5.13. Plac technologiczny wewnętrzny oraz chodnik i opaska.

Należy wykonać plac technologiczny na terenie SUW. Plac w granicach ogrodzenia projektuje się z kostki betonowej, szarej grubości 8cm. Kostkę na placu należy ułożyć wg przekroju pokazanego na rysunku.

Krawędzie drogi obramować krawężnikiem ustawianym na ławie i piaskowo-cementowej. Ze względu na powierzchniowe odprowadzenie wód opadowych z terenów utwardzonych, wierzch krawężnika należy posadowić 0,5cm poniżej wierzchu kostki.

Chodniki oraz opaskę wokół budynku wykonać z kostki betonowej, szarej gr. 6cm układanej na podsypce piaskowo-cementowej. Grubość warstwy posypki piaskowo-cementowej 14cm. Szerokość chodnika 1m. Obrzeża chodnikowe układać na podsypce piaskowo-cementowej. Ze względu na powierzchniowe odprowadzenie wód opadowych z terenów utwardzonych, wierzch obrzeża należy posadowić 0,5cm poniżej wierzchu kostki.

5.14. Ogrodzenie i zagospodarowanie terenu.

Teren stacji projektuje się ogrodzić za pomocą ogrodzenia panelowego o wysokości całkowitej z podwaliną 2m. Ogrodzenie wykonane w postaci paneli z prętów stalowych ocynkowanych fi 5mm wg rysunku. Słupki ogrodzeniowe należy wykonać w postaci kształtownika stalowego 60x40x2mm ocynkowanego i pomalowanego proszkowo w kolorze zielonym. Słupki przybramowe wykonać z profilu zamkniętego 100x100mm. Słupek zwiężyć daszkiem z tworzywa sztucznego mrozoodpornego. Bramę wykonać w tym samym systemie. Kolor przęsła i słupków zielony (lub do uzgodnienia z inwestorem). Słupki obsadzić w gruncie na głębokość wg rysunku i obetonować betonem C20/25. Pod przęsłami panelowymi wykonać podwalinę z systemowych elementów prefabrykowanych.

Brama wjazdowa szerokości 5,0m.

Na koniec – po zakończeniu wszystkich robót, należy uporządkować teren, na wolne przestrzenie nawieźć humus i zasiać trawę. Masy ziemi z wykopów: pod budynek, zbiorniki technologiczne i plac utwardzony wewnętrzny należy wykorzystać na obsypkę zbiornika retencyjnego wody uzdatnionej (OB4). Wody opadowe powstające na terenie SUW (umownie czyste) będą odprowadzane w granicy własnej działki.

5.15. Próba szczelności i dezynfekcja układu technologicznego.

Przed uruchomieniem układu należy przeprowadzić próbę szczelności 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) Połączenia kołnierzone i kształtki muszą być odkryte,
- c) Rurociąg odpowietrzyć,

d) Napełnienie należy prowadzić ze studni głębinowej.

Przed oddaniem obiektu do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie układu, następnie próbę szczelności na ciśnienie 5 bar (tylko rurociągi) na wodzie, 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. Ilość osób do obsługi bieżącej 1 os. Czas pracy np. 1- 2 godziny na dobę.

7. Zagadnienie ochrony przeciwpożarowej.

Budynek technologiczny jednokondygnacyjny poniżej 12m – niski, bez pomieszczeń zagrożonych wybuchem, kwalifikuje się pod względem pożarowym następująco:

Kategoria zagrożenia ludzi - ZL III PMO $Q_d \leq 500 \text{ MJ/m}^2$.

Klasa odporności pożarowej „E” NRO. Strefa pożarowa o powierzchni $191,64 \text{ m}^2$ i kubaturze $930,43 \text{ m}^3$.

Obiekt wyposażony w podręczny sprzęt gaśniczy: jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg/3dm^3 na 100 m^2 chronionej powierzchni. Nie mniej niż w agregatorni gaśnica proszkowa ABC 6 kg. Taka sama gaśnica w pozostałej części. Ze względu na układ funkcjonalny obiektu przyjęto 3 identyczne gaśnice: gaśnica proszkowa ABC 6 kg (po jednej: w hali filtrów, w pomieszczeniu agregatu i w korytarzu cz. frontowej)

Zasilanie energetyczne z dwóch źródeł – sieci energetycznej i agregatu stacjonarnego. Ewakuacja osób z pomieszczeń przebywania w ramach przejścia ewakuacyjnego o długości do 100m – drzwi otwierane o szerokości minimum 0,90m w świetle przejścia.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu umiejscowiony na ścianie frontowej budynku technologicznego przy wejściu głównym.

Najbliższy hydrant p.poż. HP1 nadziemny Dn100mm zlokalizowany w odległości 6m od budynku SUW- OB3, a drugi hydrant p.poż HP2 nadziemny Dn100mm zlokalizowany przy bramie wjazdowej na teren SUW w odległości 38m od budynku SUW – OB3.

8. Wytyczne rozruchu stacji.

8.1. Wytyczne rozruchu mechanicznego stacji.

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

Jako medium w rozruchu mechanicznym należy stosować wodę.

W ramach rozruchu należy wykonać następujące prace:

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

Rozruch mechaniczny można zakończyć po prawidłowej, symulacyjnej pracy urządzeń.
Rozruch mechaniczny przeprowadzony jest przez wykonawcę.

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.

Komisja rozruchowa w trakcie prac ma obowiązek:

1. Dokonać sprawdzeń wymaganych pomiarów elektrycznych.
2. Sprawdzić położenie zasuw oraz nastaw.

Po pozytywnym przeglądzie pkt 1-2 należy przeprowadzić rozruch hydrauliczny ciągu na wodzie. 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 dni /dotyczy to pracowania złoza 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 zbiorniki retencyjne 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:

- podstawowe wymagania mikrobiologiczne Załącznik 1 tabela A wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015r (Dz.U. rok 2015 poz.1989).
- dodatkowe wymagania Załącznik 3 tabela B do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 13.11.2015r (Dz.U. rok 2015 poz.1989).

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.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	04.2019	
SPRAWDZAJĄCY INST. SANITARNE	Mgr inż. Marcin Sienicki	MAZ/0220/PWOS/08 MAZ/IS/0665/08	04.2019	

PRACOWNIA PROJEKTOWA

EKO-SANEL

ul. UNITÓW PODLASKICH 11/64

08-110 SIEDLCE

INWESTOR

GINA WODYNIE
UL. SIEDLECKA 43
08-117 WODYNIE

TYTUŁ PROJEKTU

BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY WRAZ Z ROZBIÓRKĄ
WYŁĄCZONEGO Z UŻYTKOWANIA BUDYNKU
TECHNOLOGICZNEGO I ZBIORNIKA NA WODĘ.

LOKALIZACJA

WOJ. MAZOWIECKIE, GMINA WODYNIE, MIEJSCOWOŚĆ WODYNIE
OBRĘB: 0022_WODYNIE
Dz. Nr 357/2.

STADIUM

INFORMACJA BIOZ

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	04.2019	

Siedlce kwiecień 2019 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.

Przedmiotem projektu budowlanego jest budowa stacji uzdatniania wody wraz z rozbiórką wyłączanego z użytkowania budynku technologicznego i zbiornika na wodę polegająca na:

- budowie budynku technologicznego SUW – OB3,
- budowie zbiornika magazynowego na wodę uzdatnioną – OB4,
- budowie zbiornika na wody popłuczne (odstojnik) – OB5,
- budowie przyłączy międzyobiektowych: wody, kanalizacji, instalacji elektrycznych i sterowniczych,
- budowie placu technologicznego, chodników,
- budowie ogrodzenia,
- rozbiórce istniejącego, wyłączanego z użytkowania budynku technologicznego,
- rozbiórce istniejącego, wyłączanego z użytkowania zbiornika na wodę.

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.

Kolejność wykonywania robót modernizacyjnych:

1. Wybudować zbiornik retencyjny na wodę – OB4.
2. Wybudować budynek technologiczny – OB3.
3. Wybudować zbiornik na wody popłuczne OB.5
4. Wybudować zbiornik na ścieki socjalne – OB6.
5. Wykonać nową instalację technologiczną w budynku OB3 z instalacjami elektrycznymi i AKPiA.
6. Wykonać sieci międzyobiektowe na terenie ujęcia i SUW (technologiczne, elektryczne i sterownicze).
7. Wykonać pomiary i próby.
8. Wykonać rozruch technologiczny nowej technologii w oparciu o studnię Nr 2. Wodę uzdatnioną spuścić ze zbiornika retencyjnego OB4 do kanalizacji.
9. Po uzyskaniu parametrów technologicznych jakości wody uzdatnionej przeznaczonej do spożycia włączyć ją do wodociągu gminnego.
10. Wyłączyć stary układ technologiczny SUW.
11. Przełączyć studnię Nr 2 i włączyć ją do nowego układu technologicznego nowej SUW.
12. Wykonać roboty demontażowe i rozbiórkowe starej SUW.
13. Wykonać utwardzenia i zagospodarowanie terenu oraz uporządkować teren budowy.

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.

2.0. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

Na działce istniejącej SUW w Wodyniach znajdują się:

- Istniejąca studnia głębinowa Nr 1 i Nr 2z szachtem technologicznym,
- Istniejący budynek technologiczny SUW, parterowy
- Istniejący zbiornik magazynowy na wodę uzdatnioną naziemny stalowy,
- Istniejący zbiornik bezodpływowy na ścieki socjalne,
- Istniejąca infrastruktura techniczna (rurociągi wody, kanalizacji, instalacje eN, i sterownicze,
- Istniejące ogrodzenie terenu z wjazdem.

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

Istniejące zabudowania działki i infrastruktura techniczna nadziemna i podziemna, a w szczególności linie kablowe eN.

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. Szczególną uwagę należy zachować podczas robót demontażowych i montażowych związanych z ciężkimi elementami technologicznymi tj. zbiorniki stalowe, urządzenia, armatura.

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. Wykonać plan BIOZ.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT INST. SANITARNE	Mgr inż. Paweł Roliński	GPB.7342/13/98 MAZ/IS/2348/01	04.2019	