

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – PROJEKTU INSTALACYJNO-TECHNOLOGICZNEGO

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1. 1. Zleceniodawca i przedmiot opracowania
- 1. 2. Podstawa opracowania
- 1. 3. Cel i zakres opracowania

2. STAN ISTNIEJĄCY

- 2.1. Lokalizacja i charakterystyka ujęcia wody
- 2.2. Jakość wody z ujęcia
- 2.3. Obudowa studni
- 2.4. Zagospodarowanie działki ujęcia

3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

- 3.1. Opis rozwiązań projektowych
- 3.2. Zapotrzebowanie wody
- 3.3. Dobór pomp głębinowych – I stopnia
- 3.4. Zbiorniki wyrównawcze na wodę
- 3.5. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.
- 3.6. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.
 - 3.6.1. Instalacje wod – kan i c.w
 - 3.6.2. Instalacja grzewcza
 - 3.6.3. Instalacja wentylacyjna
- 3.7. Roboty demontażowe
- 3.8. Przewody zewnętrzne
 - 3.8.1. Ścieki z chlorowni
 - 3.8.2. Ścieki technologiczne
 - 3.8.3..Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne międzyobiektowe

4. UWAGI KOŃCOWE

Załączniki:

- wyniki badań wody surowej
- warunki techniczne
- decyzja zatwierdzająca zasoby ujęcia
- decyzja wodnoprawna

Część graficzna:

Rys. nr 1. Projekt zagospodarowania	skala 1:500
Rys. nr 2. Technologia w budynku SUW	skala 1:50
Rys. nr 3. Schemat technologiczny SUW	skala 1:50
Rys. nr 4. Instalacje wod-kan i wentylacji w budynku SUW	skala 1: 50
Rys. nr 5. Odstojnik wód popłucznych - modernizacja	skala 1: 50

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU INSTALACYJNO- TECHNOLOGICZNEGO rozbudowy stacji uzdatniania wody w Wodzieradach, gm. Wodzierady

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. 1. Zlecniodawca i przedmiot opracowania.

Zlecniodawcą niniejszego opracowania jest Gmina Wodzierady

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacyjno – technologiczny rozbudowy stacji uzdatniania wody w Wodzieradach. Niniejszy projekt zawiera rozwiązanie podstawowych , ujętych kompleksowo problemów technicznych, wynikających z proponowanego procesu technologii uzdatniania wody.

1.2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora i zawarta umowa;
- Decyzja w sprawie zatwierdzenia zasobów wód podziemnych;
- Dokumentacja archiwalna branży budowlanej, instal. technologicznej i elektrycznej;
- Warunki techniczne od Inwestora
- Wyniki badań fizyko-chemiczne wody w studni;

Podstawa prawna opracowania:

- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U.Nr 61 poz. 417)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7.06. 2006 o zbiorowym odprowadzeniu ścieków (tekst jednolity Dz.U. Nr123, poz. 858 z 2006 r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 8, poz. 70)
- Rozporządzenie Ministra Ochrony środowiska z dn. 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód i do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr. 237 poz 984)

1.3. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego projektu jest dostarczenie wody ze studni głębinowej do stacji uzdatniania wody (SUW) w wymaganych przez Inwestora ilościach i przy spełnieniu normatywnych parametrów odpowiadających jakości wody do celów bytowo – gospodarczych.

Stacja uzdatniania wody w Wodzieradach docelowo zapewni dostarczenie wody do wodociągu grupowego obejmującego miejscowości: Wodzierady, Leśna Górna, Leśna Dolna, Dobruchów, Magdalenów, Alfonsów.

Zaprojektowana SUW w Wodzieradach zapewni ochronę przeciwpożarową dla wsi objętych wodociągiem grupowym z zachowaniem normatywnych parametrów obowiązujących w tym zakresie.

2. STAN ISTNIEJĄCY

2.1. Charakterystyka stacji uzdatniania wody

Na terenie działki suw znajdują się następujące obiekty:

- dwie studnie głębinowe;
- budynek stacji wodociągowej o konstrukcji murowanej;
- trzykomorowy odстойnik ścieków technologicznych;
- 2 zbiorniki wyrównawcze naziemne po 100 m³ każdy.

2.2. Jakość wody z ujęcia.

Badania fizykochemiczne jakości wody z ujęcia wykazały przekroczenie dopuszczalnych wartości : związków żelaza i manganu.

2.3. Obudowy studni oraz ich wyposażenie.

Stan istniejący

Istniejące obudowy studni poddane były modernizacji w 2003 roku. Są w stanie dobrym i nie wymagają remontu.

Obudowy spełniają wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, BHP i użytkowym.

Woda ze studni tłoczona jest do hali technologicznej stacji uzdatniania wody , a stamtąd do zbiorników wyrównawczych wody czystej.

W studniach zainstalowane są agregaty pompowe.

Istniejąca armatura w studniach jest w stanie dobrym i spełnia wymagania objęte przepisami.

2.4. Stacja wodociągowa.

W budynku stacji wodociągowej znajdują się następujące urządzenia technologiczne: aerator dynamiczny Dn 600mm, dwa filtry odżelaziaczy Dn 1400mm, zestaw pompowo-hydroforowy ZH – ICL 5.10.40/1.5kW, sprężarka oraz armatura rejestrująco – odcinająca.

Orurowanie stacji z rur żeliwnych, PEHD i ze stali ocynkowanej.

3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

3.1. Opis rozwiązań projektowych.

Na terenie działki 269/3, na której zlokalizowana jest stacja wodociągowa projektuje się wykonanie przyłącza kanalizacyjnego ze zbiornikiem bezodpływowym z montażem urządzeń dla

potrzeb docelowych na ścieki z pomieszczenia chlorowni oraz przewody energetyczno-sterownicze.

W budynku stacji uzdatniania wody przewiduje się instalację technologiczną uzdatniania wody oraz niezbędną przebudowę instalacji wodno – kanalizacyjnych i wentylacyjnych

W celu doraźnej dezynfekcji wody w odrębnym pomieszczeniu przewidziano zestaw chloratora

Projektowana stacja uzdatniania wody będzie bezobsługowa. Wszystkie procesy technologiczne będą w pełni zautomatyzowane.

Opracowaniami towarzyszącymi do projektu instalacyjno-technologicznego jest projekt branży architektoniczno-budowlanej (tom III) oraz branży elektrycznej (tom IV).

3.2. Zapotrzebowanie wody.

Zapotrzebowanie na wodę z omawianego ujęcia obliczone zostało na podstawie ilości zapotrzebowania wody dla jednostki osadniczej w oparciu o dane dostarczone przez inwestora oraz opracowanej koncepcji. Ujęcie wraz ze stacją uzdatniania wody zaopatrywać będzie w wodę miejscowości Leśnica Górna, Leśnica Dolna, Dobruchów i Wodzierady Magdalenów, Alfonsów o całkowitej ilości posesji 337 oraz wkrótce po wykonaniu sieci wodociągowej dodatkowo ok. 250 działek w miejscowościach Magdalenów, Alfonsów, Nowy Świat.

Obecnie w wodę zaopatrywanych jest 337 posesji, a maksymalne dobowe zapotrzebowanie w najniekorzystniejszym miesiącu roku kształtowało się w ilości 530 m³/d co dla współczynnika nierównomierności godzinowej Nh= 2,6, daje zapotrzebowanie maksymalne sekundowe w ilości 15,94 l/s.

W związku z powyższym obliczono współczynnik p określający zapotrzebowanie na wodę maksymalne dla posesji.

$$p=15,94/337=0,0473 \text{ l/s posesję}$$

Maksymalne zapotrzebowanie wody dla obecnie zasilanych posesji w poszczególnych miejscowościach kształtuje się następująco:

- | | | |
|------------------------|--------------|---|
| • Wodzierady – | 96 x 0,0473 | = 4,54 dm ³ /s |
| • Leśnica – | 77 x 0,0473 | = 3,64 dm ³ /s |
| • Dobruchów – | 64 x 0,0473 | = 3,027 dm ³ /s |
| • Magdalenów, Alfonsów | 100 x 0,0473 | = 4,73 dm ³ /s |
| Razem: | | = 15,937 dm ³ /s, tj. 57,37 m ³ /h. |

Uwzględniając za wiarygodny wyżej wyliczony współczynnik, oraz fakt, że docelowy wodociąg zaopatrzyć ma dodatkowo w wodę jeszcze 250 posesji w miejscowościach Magdalenów, Alfonsów, Nowy Świat, otrzymano zapotrzebowanie:

$$q_{\max \text{ sek.}} = 250 \times 0,0473 = 11,82 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\max h} = 16,45 \times 3,6 = 42,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

Całkowite zapotrzebowanie na wodę dla wodociągu zaopatrywanego z przedmiotowej stacji uzdatniania wody wyniesie:

$$Q_{\max h} = 57,37 + 42,57 = 99,94 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Do obliczeń przyjęto: } Q_{\max h} = 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\max \text{dob}} = (100 \cdot 24) / 2,6 = 923,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{śr.dob}} = 923 / 1,2 = 769,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Zakładając 22 – godzinną pracę pompy głębinowej ilość wody pobieranej z ujęcia wyniesie:

$$Q_{\text{uj.}} = 923 / 22 = 41,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Określono, że przy zastosowaniu dwóch zbiorników wyrównawczych po 100 m³ niezbędna maksymalna godzinowa ilość wody pobieranej z ujęcia przy 22-to godzinnym okresie pompowania wyniesie 41,9 m³/h.(przyjęto 42 m³/h). Zapewni ona odpowiednią ilość wody dla obecnego i perspektywicznego zapotrzebowania przez system uzdatniania i dystrybucji wody przy uwzględnieniu wymaganej ilości do celów przeciwpożarowych.

3.3. Dobór pomp głębinowych – I stopnia

Dobór pomp głębinowych

Zakładając 22 – godzinną pracę pompy głębinowej ilość wody pobieranej z ujęcia wyniesie:

$$Q_{\text{uj.}} = 923 / 22 = 41,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Woda pobierana ze studni tłoczona będzie naprzemiennie na blok uzdatniania a następnie retencjonowana w dwu istniejących zbiornikach wody czystej o pojemności V = 100 m³ każdy.

Agregat pompowy dobrano na wydajność:

$$Q = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy I – go stopnia dla studni podstawowej wyniesie:

- rzędna studni - 161,38 m n.p.m.
- statyczny poziom lustra wody - 157,58 m n.p.m.
- depresja dla Q = 42,0 m³/h - 8,0 m
- dynamiczny poziom lustra wody - 152,88 m n.p.m.
- opory technologiczne (filtry, aerator, armatura) - 15,0 m
- rzędna posadowienia zbiornika - 161,58 m n.p.m.
- rzędna poziomu lustra wody w zbiorniku - 167,58 m n.p.m.
- ciśnienie wypływu - 2,0 m

Geometryczna wysokość podnoszenia pompy:

$$H_g = 167,58 - 157,58 + 8,0 + 2,0 = 20,0 \text{ m}$$

Całkowita wysokość podnoszenia pompy:

$$H_p = 20,0 + 15,0 + 1,0 = 36,0 \text{ m}$$

Istniejący agregat pompowy GC.3.06 – SMV – 6 o mocy N = 7,5 kW spełnia parametry obliczeniowe.

Agregat należy zawiesić w studni na poziomie 147,58 m t.j. 12,8 m p.p.t. co zgodne jest ze stanem istniejącym i nie wymaga przebudowy.

Wysokość podnoszenia pompy dla studni awaryjnej

Studnia awaryjna zlokalizowana jest w bezpośredniej bliskości otworu studziennego podstawowego i eksploatowana będzie w ramach zasobów wód podziemnych z utworów kredy górnej.

W obu studniach zainstalowane agregaty pompowe GC.3 – 06 o mocy $N = 7,5$ kW pracować będą naprzemiennie w cyklu jednodobowym.

3.4. Zbiorniki wyrównawcze na wodę.

Woda uzdatniona zgodnie ze stanem istniejącym gromadzona będzie w istniejących dwóch zbiornikach o sumarycznej objętości 200 m^3 ,

Wypożyczenie instalacji rurociągów i armatury w zbiornikach wg stanu istniejącego.

3.5. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych stacji uzdatniania wody.

Urządzenia układu technologicznego dobrano na podstawie otrzymanych danych od Inwestora.

Otrzymane wyniki stwierdzają przekroczenie w wodzie surowej następujących wskaźników:

- Żelazo – $1,24 \text{ mg/dm}^3$
- Mangan – $0,1 \text{ mg/dm}^3$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie wody w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 120 sekund, ilość powietrza 3-5 % ilości wody
- filtracja jednostopniowa – filtracja w zestawach filtracyjnych z prędkością filtracji $v_f < 11 \text{ m/h}$ – odżelazienie na złożu kwarcowym dezynfekcja wody
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Dobór urządzeń technologicznych dla $Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$

3.5.1. Zestaw aeracji

Z uwagi na skład wody surowej przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody w aeratorze ze złożem z pierścieniami Raschiga oraz wymuszonym przepływem powietrza.

Dla natężenia przepływu $Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{\text{zal}} > 120 \text{ s}$. wymagana objętość aeratora wyniesie:

$$V = Q * t_{\text{zal.}} = [42 / 3600] * 120 = 1,4 \text{ [m}^3\text{]}$$

Przyjęto zestawy aeracji AIC1000 o średnicy $D_n = 1000 \text{ mm}$. i objętości $V = 1,7 \text{ m}^3$ produkcji INSTALcompact.

Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{42 / 3600} = 145 \text{ [s]} \geq 120 \text{ [s]}$$

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do aeratora wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% * 42 = 4,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dobrano sprężarkę bezolejową LF2-10 ze zbiornikiem 250l

$Q_1 = 11,16 \text{ m}^3/\text{h}$
 $p = 1,0 \text{ MPa}$
 $P = 1,5 \text{ kW}$

Przyjęto kompletny zestaw aeracji AIC 1000 prod. INSTALcompact wraz ze sprężarką. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej. Zestaw aeracji posiada system rozprawiania powietrza wielo ramienny wykonany ze stali nierdzewnej oraz wypełniony jest pierścieniami Raschiga o powierzchni czynnej $185 \text{ m}^2/\text{m}^3$ w ilości co najmniej połowy objętości zestawu aeracji. Zestaw aeracji posiada atest PZH nr HK/W/0197/01/2006.

3.5.2. Filtry odżelazienie

Dla natężenia przepływu wody $Q = 42 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz zalecanej prędkości filtracji $v_f < 11 \text{ m/h}$ wymagana powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{42}{11} = 3,81 [\text{m}^2]$$

Dobrano 2 zestawy filtracyjne FIC/106/6156/N.

Powierzchnia 1 filtra wynosi $2,01 \text{ m}^2$.

Całkowita powierzchnia filtracji:

$$F_f = 2 \cdot 2,01 = 4,02 \text{ m}^2 > F_{f \text{ wym}} = 3,81 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{42}{4,02} = 10,42 [\text{m} / \text{s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe o granulacji 4-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 2-4 mm – 10 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 60 cm.
- złożo kwarcowe o granulacji 0,8-1,4 mm – 80 cm.

Każdy zestaw filtracyjny składa się z następujących elementów:

- * Filtra ciśnieniowego w wykonaniu specjalnym wg dokumentacji INSTALcompact, $D_n = 1600 \text{ mm}$, $H_{\text{walczaka}} = 1600 \text{ mm}$
- * Odpowietrznika, typ 1.12G $\frac{3}{4}$ ",
- * Złoża filtracyjnego
- * 6 przepustnic z napędami pneumatycznymi,
- * Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej
- * Drenaż rurowy dwupoziomowy ze stali nierdzewnej z szczelinami o wielkości poniżej $0,65 \text{ mm}$,
- * Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami
- * Niezbędnych przewodów elastycznych
- * Spustu

Przyjęto zestawy filtracyjne FIC/106/6156 prod. INSTALcompact. Orurowanie zestawu wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi. Zestawy filtracyjne posiadają atest PZH nr HK/W/0197/02/2006.

Technologia montażu zestawów technologicznych

Prefabrykacja orurowania zestawów filtracyjnych, aeratora, dmuchawy i zestawu pompowego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Całkowity montaż zestawów układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności odbywa się przed wysyłką urządzeń na obiekt. Na obiekt dostarczane jest kompletne urządzenie po pomyślnym przejściu prób.

Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali odpornej na korozję gatunku X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu medium (obliczenia hydrauliczne stacji wykonano dla wyżej przyjętego rozwiązania) przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia realizować za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego, powszechnie stosowanych w budowie instalacji ze stali odpornych na korozję dla przemysłu spożywczego, farmaceutycznego, chemicznego itp., zapewniających: dobrą ochronę lica i grani spoiny ze względu na zamkniętą budowę głowicy spawalniczej, powtarzalność parametrów spawania, minimalną ilość niezgodności spawalniczych, potwierdzenie odpowiedniej jakości spoin przez wydruk parametrów spawania.

Zalety spawania za pomocą głowic orbitalnych

Spawanie orbitalne, jest zmechanizowanym sposobem spawania metodą TIG. W metodzie spawania orbitalnego, palnik zainstalowany jest na sztywno z obrotową częścią głowicy spawalniczej. Głowica po założeniu na spawane odcinki rur pozostaje nieruchoma, a palnik dokonuje obrotu, wykonując połączenie spawane. Głowice zamknięte odznaczają się bardzo dobrą ochroną wykonywanej spoiny przed dostępem powietrza, dzięki czemu spoiny noszą mniejsze ślady utlenienia. Spoiny wykonywane metodą orbitalną, cechuje bardzo wysoka jakość oraz bardzo mały współczynnik braków.

- Wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą zamkniętych głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, odpowiednia jakość spoin orbitalnych potwierdzana jest wydrukiem parametrów spawania
- Wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia
- Wszystkie połączenia spawane wykonywane są przez certyfikowany personel z europejskimi uprawnieniami do spawania stali odpornych na korozję
- Wszystkie połączenia spawane kontrolowane są przez wykwalifikowany personel z uprawnieniami do kontroli wizualnej zgodnymi z europejską normą PN-EN 473 poświadczonymi certyfikatem wydanym przez Instytut Spawalnictwa w Gliwicach

- Odpowiednio dobrany gatunek stali odpornej na korozję gwarantuje wysoką trwałość konstrukcji w warunkach pracy Stacji Uzdatniania Wody. Jakość stali odpornej na korozję potwierdzona atestami materiałowymi 3.1.B
- Wszystkie elementy rurociągów poddawane są próbie ciśnieniowej przekraczającej 2,5 krotność ciśnienia w punkcie pracy
- Rozwiązania konstrukcyjne spełniają obowiązujące przepisy BHP oraz dyrektywy Unii Europejskiej, gwarantują wysoki poziom bezpieczeństwa eksploatacji
- Inwestycja wykonana zostanie w całości za pomocą własnego personelu o dużym doświadczeniu w wykonywaniu Stacji Uzdatniania Wody
- Firma Instalcompact posiada również urządzenie do rozgałęziania rur (wyciągania szyjek) ze stali nierdzewnych T-DRILL typ TEC-150 ze sterowaniem mikroprocesorowym, której zadaniem jest zapewnienia łagodnego przepływu odgałęzienia na odcinkach prostych zostaną wykonane w technologii wyciągania szyjek. Umożliwi to stosowanie spoin doczołowych charakteryzujących się pełnym przetopem łączonych elementów oraz brakiem „martwych przestrzeni” mogących być ogniskiem korozji
- Wszystkie połączenia kołnierzowe zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany kołnierz luźny. Takie rozwiązanie zapewni odpowiednią łatwość montażu i demontażu oraz ograniczy powstawanie naprężeń przenoszonych na instalację, co zmniejszy ryzyko wystąpienia korozji naprężeniowej.

3.5.3. Regeneracja filtra

Przyjęto system regeneracji filtra powietrzno – wodny.

Proces regeneracji filtra odbywać się będzie w następujących etapach:

I - etap – płukanie powietrzem z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

II - etap – płukanie wodą intensywnością $q = 12 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 87 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pł.w}} = 5$ minut.

W celu płukania filtra powietrzem dobrano zestaw dmuchawy:

DIC-83H,

Zestaw dmuchawy składa się z następujących elementów:

- * Dmuchawy, $Q = 145 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p_{\text{dm}} = 4,7 \text{ m}$, $P = 5,5 \text{ kW}$
- * Zaworu bezpieczeństwa 2BX2 147-83H
- * Łącznika amortyzacyjnego ZKB, DN 65
- * Zaworu zwrotnego typ. 402, DN 65
- * Przepustnicy odcinającej DN 40

W celu płukania filtra wodą dobrano pompę płuczną **TP 100-200/2/5,5kW** zapewniającą parametry:

- $Q_{\text{pł.}} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pł.}} = 16 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

Uwaga:

Pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia.

Ilość wody odprowadzana do odстойnika z płukania 1 filtra:

- ilość wody potrzebna do płukania filtrów wody

$$V_{pl} = Q_{pl} \times t_{pl.w} = (87/60) \times 5 = 7,25 \text{ m}^3$$

gdzie:

Q_{pl} – wydajność pompy płucznej

$t_{pl.w}$ – czas płukania filtra

- ilość wody ze spustu pierwszego filtratu

$$V_{1f} = Q_1 \times t_{1f} = (21/60) \times 5 = 1,75 \text{ m}^3$$

gdzie:

Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr = $42/2 = 21 \text{ m}^3/\text{h}$

t_1 – czas spustu jednego filtratu = 5 min

Objętość odstoju:

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjęto, że odstoju posiadać będzie objętość pozwalającą na przejęcie wody z jednego płukania.

$$V_{odst.} = 7,25 + 1,75 = 9,0 \text{ m}^3$$

3.5.4. Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.

Zestaw hydroforowy wyposażony będzie w wysokosprawne pompy ICL oraz pompę płuczną TP produkcji Grundfoss.

W miejsce istniejącego zestawu hydroforowego ZH-ICL 5.10.40/1,5kW projektuje się zestaw hydroforowy:

ZH – ICL/M 4.32.40/7,5kW + TP 100 – 200/2/5,5kW

(układ wyposażony w pompę rezerwową)

Założone parametry pracy zestawu:

Sekcja gospodarcza:

- $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$ – wydajność zestawu bez pompy rezerwowej
- $H = 45 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Sekcja płuczna:

- $Q = 90$ – wydajność
- $H = 16 \text{ mH}_2\text{O}$ – wysokość podnoszenia

Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zestaw hydroforowy posiada atest PZH nr HK/W/0134/01/2006.

Rozwiązania konstrukcyjne:

- wszystkie spoiny należy wykonać w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny powinny być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- kolektory z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów wykonać metodą kształtowania szyjek,
- armatura zwrotna –zastosować zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie elementy pomp pionowych mające kontakt z wodą wykonane są ze stali nierdzewnej
- na kolektorach zamontować kołnierze luźne w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10 umożliwiające łatwy montaż instalacji przyłączeniowej z obu stron kolektora,
- na kolektorze tłocznym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontować zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³ w odpowiedniej ilości stosownie do wydajności układu hydroforowego,
- kolektor ssawnym wykonanym ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, zamontowany jest wibracyjny czujnik obecności wody,
- kolektor tłoczny wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PE-EN 10088-1, i zamontować powyżej kolektora ssawnego,
- prędkość przepływu medium w kolektorze ssawnym jest < 1,0 m/s,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego pomp II stopnia

Wymagania ogólne:

- wszystkie opisy na urządzeniach wykonać w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik winny być w języku polskim,
- urządzenie winno posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim, która zawiera:
 - a) instrukcję montażu i eksploatacji w tym sposób postępowania w sytuacjach awaryjnych oraz wykaz części zamiennych,
 - b) instrukcję obsługi i konfiguracji sterownika,
 - c) schematy elektryczne szafy sterowniczej,
 - d) rysunek złożeniowy
 - e) rysunek rozmieszczenia elementów na drzwiach szafy sterowniczej,
 - f) kartę identyfikacyjną zestawu,
 - g) kartę gwarancyjną,
 - h) dokumentację zbiorników przeponowych,
 - i) protokół z badania zestawu hydroforowego,
 - j) rzeczywistą charakterystykę hydrauliczną Q-H urządzenia,
 - k) deklarację zgodności,
 - l) dokumentację zbiorników przeponowych umożliwiającą ich rejestrację przez Urząd Dozoru Technicznego
- urządzenie winno przejść próby szczelności i ciśnieniową stanowisku badawczym potwierdzone raportem z badań,
- urządzenie winno posiadać aprobatę techniczną COBRTI INSTAL,
- urządzenie winno posiadać zgodność z dyrektywą 89/392/EEC – maszyny,
- rozdzielnia sterująca winna być zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć,
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

Sterownik mikroprocesorowy – sterowanie pracą zestawu hydroforowego.

Pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik IC 2001 np. produkcji INSTALcompact. Sterownik IC 2001 spełnia następujące funkcje:

- utrzymuje zadaną wartość ciśnienia (przedziału ciśnień) w kolektorze tłocznym zestawu przez odpowiednie załączanie pomp w zależności od poboru wody
- pozwala na podłączenie przetworników różnorodnych wielkości fizycznych, co umożliwia regulację na podstawie takich parametrów, jak przepływ, poziom, temperatura itp.
- umożliwia włączanie/wyłączanie pomp w takiej kolejności, że włączana/wyłączana jest zawsze ta pompa, dla której czas postoju/pracy jest najdłuższy. Taki sposób sterowania powoduje wydłużenie cykli pracy pomp oraz równomierne ich zużywanie (łącznie z pompą rezerwową);
- uniemożliwia jednoczesne włączenie więcej niż jednej pompy, przesuwając w czasie rozruchy poszczególnych pomp;
- blokuje możliwość natychmiastowego włączenia/wyłączenia pompy po wyłączeniu/włączeniu poprzedniej, przez co uniemożliwia pulsacyjną pracę urządzenia w przypadku gwałtownych zmian poboru wody;
- pozwala na ograniczenie (np. ze względów energetycznych) maksymalnej liczby pomp pracujących jednocześnie;
- zabezpiecza zestaw przed suchobiegiem, wyłączając kolejno poszczególne pompy zestawu przy spadku ciśnienia na ssaniu poniżej wartości zadanej (dla zestawów z bezpośrednim podłączeniem do wodociągu) lub w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku obniży się poniżej wartości zadanej;
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia dopuszczalnego ciśnienia w kolektorze tłocznym;
- umożliwia wyłączenie pomp pomocniczych w przypadku, gdy różnica ciśnień w kolektorze tłocznym i ssawnym przekracza ich maksymalną wysokość podnoszenia (co zabezpiecza je przed pracą z zerową wydajnością);
- układ wyposażono w przetwornicę wędrującą
- pozwala na zablokowanie pracy pomp po przekroczeniu zaprogramowanego czasu (np. w celu uniknięcia niekontrolowanego wypływu wody z uszkodzonej instalacji);
- w czasie małych poborów wody (gdy pracuje jedna pompa) umożliwia przełączanie pomp, zapewniając ich optymalne wykorzystanie;
- pozwala na wyłączenie jednej pompy, gdy przez zaprogramowany czas nie zmieniła się liczba pracujących pomp, a ciśnienie tłoczenia znajduje się pomiędzy zadaną wartością minimalną i maksymalną;
- umożliwia współpracę z modemem radiowym, co pozwala na przesyłanie sygnałów drogą radiową (opcja stosowana np. przy napełnianiu zbiorników terenowych z dużej odległości);
- umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu tłocznego poprzez dyskretne zmiany ciśnienia, w zależności od liczby włączonych pomp;
- w przypadku dodatkowego wyposażenia w przepływomierz z nadajnikiem – umożliwia dopasowanie układu do charakterystyki rurociągu poprzez uzależnienie ciśnienia na wyjściu z pompowni od przepływu;
- umożliwia automatyczną zmianę parametrów pracy zestawu w zadanych przedziałach czasowych (porach doby);
- w zależności od wyposażenia zestawu w elementy pomiarowe umożliwia odczyt aktualnych parametrów eksploatacyjnych systemu pompowego (ciśnienie, temperatura, przepływ, pobór mocy itp.);

- umożliwia odczyt podstawowych nastaw sterownika oraz ostatnich 20 komunikatów zapamiętanych przez sterownik bez konieczności wykorzystania dodatkowego sprzętu;
- umożliwia współpracę z zewnętrznym komputerem, co pozwala na pełną wizualizację procesu sterowania, monitorowanie oraz zmianę parametrów pracy urządzenia z zewnątrz. Komunikacja komputera ze sterownikiem w wersji standardowej może odbywać się poprzez połączenie kablowe (wyjście RS 485) z wykorzystaniem protokołu MODBUS RTU, w wersji specjalnej dodatkowo poprzez modemy standardowe, modemy GSM lub radiomodemy;
- w stanach awaryjnych w wersji specjalnej ma możliwość powiadamiania użytkownika o nieprawidłowościach poprzez automatyczne nawiązanie łączności modemowej z centrum operatorskim, a w przypadku zastosowania modemów GSM, również poprzez wysłanie wiadomości SMS.

3.5.5. Dozownik podchlorynu sodu:

Dane do doboru chloratora:

$Q=42 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

$D=0,3 \text{ g/m}^3$ – wymagana dawka chloru

$c=3\%$ - stężenie dawkowanego podchlorynu sodu

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

$$D_{1\text{NaOCl}}=D/c=0,3/0,03=10 \text{ gNaOCl/m}^3$$

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{1\text{NaOCl}}=42 \cdot 10=420 \text{ gNaOCl/h}$$

Zakładając, że $1 \text{ g NaOCl}=1 \text{ ml NaOCl}$ oraz że, częstotliwość skoku pompki membranowej wynosi 100 impulsów na minutę tj. 6000 imp./h otrzymujemy:

$$D_{\text{NaOCl}}= (420 \text{ ml NaOCl/h})/(6000 \text{ imp./h})=0,07 \text{ ml./imp}$$

Z wykresów doboru firmy Jesco dobrano zestaw dozujący MAGDOS DX sterowany elektronicznie z wodomierza z nadajnikiem impulsów.

W skład zestawu wchodzi:

- pompka Magdos DX
- podstawka pod pompkę
- mieszadło typu ubijak
- zestaw czerpakny giętki SA 4/6
- czujnik poziomu NB/ABS
- zawór dozujący IR 6/12
- wąż dozujący 10 mb
- zbiornik dozowniczy 100 l

3.5.6. Wodomierze

Do pomiaru natężenia przepływu wody w stacji uzdatniania wody oraz do sterowania procesem uzdatniania przyjęto wodomierze z nadajnikiem impulsów:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| - woda surowa: | MWN 100 NKO, DN 100, |
| - woda płuczna: | MWN 125 NKO, DN 125, |
| - woda uzdatniona: | MWN 150 NKO, DN 150, |
| - woda po filtrach: | MWN 100 NKO, DN 100, |

3.5.7. Przepustnice

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w obudowie niezeliwnej z dyskiem ze stali nierdzewnej z dźwignią ręczną – dostawa INSTALcompact w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

3.5.8. Odpowietrzniki

W celu odprowadzenia nadmiaru powietrza z instalacji technologicznej zastosowano wysokosprawne odpowietrzniki ze stali nierdzewnej firmy MANKENBERG – dostawa w ramach zestawu filtracyjnego.

3.5.9. Rozdzielnia pneumatyczna

Rozdzielnia pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników. W jej skład wchodzi:

- filtr powietrza
- filtro-reduktor
- filtr mgły olejowej
- zawór dławiąco-zwrotny
- zawór elektromagnetyczny
- zawór odcinający
- reduktor
- manometry
- rotametr
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie o wymiarach 800 x 600 x 200 mm. Producent - INSTALcompact sp. z o.o.

3.5.10. Osuszacz powietrza

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano osuszacze powietrza kondensacyjny QDB 200 o wydajności $Q=750 \text{ m}^3/\text{h}$ i max mocy 1,0 kW – dostawca np. INSTALcompact sp. z o.o.

3.5.11. Rurociągi technologiczne

Rurociąg	Natężenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica rzeczywista wewnętrzna	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zestawu	42	100	110,3	1,22

aeracji				
Rurociąg wody napowietrzonej od zestawu aeracji do zestawów filtracyjnych	42	100	110,3	1,22
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawów filtracyjnych do zbiornika retencyjnego.	42	100	110,3	1,22
Rurociąg wody uzdatnionej od zbiornika retencyjnego do zestawu pomp II stopnia	100	200	213,1	0,78
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu pomp II stopnia do sieci wodociągowej	100	200	213,1	0,78
Rurociąg wody płucznej	90	150	162,5	1,21

UWAGA:

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Odcinki montażowe (przyłączenie króćca wody surowej, króćca wody na zbiornik, króćca ssawnego i tłocznego zestawu hydroforowego) wykonać z ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1.

3.5.12. Rozdzielnia technologiczna

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z Rozdzielni Energetycznej napięciem 3x380V kablem pięciożyłowym. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciove, różnicowo-prądowe i zabezpieczenia termiczne dla sterowanych urządzeń. Jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo - kontrolnych takich jak czujnik poziomu wody w studni głębinowej, sygnalizatorów poziomu w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej, wodomierzy oraz prądowych przetworników ciśnienia. Na drzwiach rozdzielni zamontowany jest panel dotykowy, dzięki któremu możemy sterować pracą całej Stacji z wyłączeniem agregatów sprężarkowych, które posiadają własne regulatory. Włączanie odpowiednich urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową produkcji Moeller (kompaktowe wyłączniki silnikowe PKZM0, styczniki DILM) oraz przekaźniki R2M. Na szafie rozdzielni umieszczony jest kolorowy panel dotykowy 5,4'' wraz z wykonanym HMI.

Sterownik mikroprocesorowy.

Swobodnie programowalny sterownik typu ICSW służy do sterowania pracą urządzeń stosowanych na Stacjach Uzdatniania Wody. Dzięki zastosowaniu pamięci typu Flash możliwe jest wykonywanie różnych funkcji sterujących zgodnych z wymaganiami Zamawiającego. Posiada on wejścia pomiarowe pozwalające na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze i przepływomierze co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwia realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiar i rejestracja ciśnień, przepływów, sygnalizacja przekroczeń i stanów awaryjnych itp.).

Parametry techniczne sterownika:

- Procesor
CPU AMD188ES
Maksymalna częstotliwość 40 MHz
- Pamięć
- Pamięć systemowa
Maksymalna wielkość pamięci 128 KB
On Board 128 KB
- Pamięć nieulotna
Maksymalna wielkość pamięci 2 KB
On Board 2 KB Type EEPROM
- Dysk pamięci
On Board 256 KB
Maksymalna wielkość pamięci 256 KB
Typ Flash
- Interface lokalny
Magistrala lokalna RS485 do 8 modułów I/O
- Interface szeregowy
Typ RS232,RS485,RS232/RS485
Maksymalna prędkość transmisji 921600 Bit/sec
- Napięcie zasilania +10...+30V
- Wymagana moc 3 W
- MTBF 80000 h (średni czas pomiędzy awariami)
- Temperatura pracy -25...+75 °C
- Wilgotność 5...95 %
- Temperatura przechowywania -30...+85 °C
- Certyfikaty
Certifications GOST Certificate (Russia) ROSS TW.AIO64.B03757
Pattern Approval Certificate of Measuring Instruments TW.C.34.004.9772

Sterownik posiada dodatkowo 4 przyciski oraz 5 pozycyjny wyświetlacz numeryczny, któremu można przypisać dowolne działanie. Sterownik można rozbudować nie tylko standardowymi modułami I/O ale także:

- modułami licznikowymi (jeden moduł zawiera 8 liczników impulsów)
 - modułami pamięci Flash (sterownik obsługuje karty MMC do 128 M – ma możliwość tworzenia na karcie plików, a następnie zapisywania w nich np. parametrów pracy. Karty można odczytać przy pomocy komputera wyposażonego w gniazdo kart MMC)
 - moduł portu drukarki
 - moduły rozszerzeń portów
- sterownik wersji rozszerzonej powinien mieć możliwość
- wysyłania emaili
 - możliwość postawienia na sterowniku diagnostycznej WWW i możliwość sterownia pracą układu z przeglądarki internetowej (łącznie z systemem loginów)
 - mogą posiadać system operacyjny WinCE
 - posiadają możliwość podłączenia monitora i klawiatury komputerowej i normalnej pracy na systemie sterownika

Zasada działania sterownika.

Sterownik ICSW wystawia odpowiednie sygnały sterujące włączające i wyłączające określone urządzenia na podstawie sygnałów otrzymywanych z czujników poziomu wody, przepływomierzy, prądowych przetworników ciśnienia oraz programu wewnętrznego jak i wewnętrznego programowalnego zegara wyznaczającego rozpoczęcie procesu płukania.

Podstawowe funkcje.

Sterownik ICSW na podstawie sygnałów analogowych dostarczanych z czujników zewnętrznych (ciśnieniomierze, czujniki poziomu wody, wodomierze, sondy konduktometryczne i hydrostatyczne) realizuje rozmaite zadania:

- włącza i wyłącza pompy I stopnia w zależności od poziomu wody w zbiorniku retencyjnym;
- podczas procesu płukania załącza zawory elektromagnetyczne doprowadzające powietrze do filtrów;
- zabezpiecza pompę płuczną przed suchobiegiem w przypadku, gdy poziom wody w zbiorniku retencyjnym obniży się poniżej określonego poziomu lub przy braku przepływu mierzonego wodomierzem przy pompie płucznej;
- blokuje włączenie pompy płucznej jeżeli układ elektryczny wykazuje awarię;
- steruje pracą przepustnic z napędem pneumatycznym przy filtrach;
- umożliwia odczyt aktualnych parametrów podczas pracy oraz przy zablokowanej możliwości włączenia urządzeń;
- umożliwia ręczne sterowanie poszczególnymi urządzeniami
- opcjonalnie umożliwia całodobowy monitoring stacji uzdatniania wody.

Sterowanie pracą stacji.

Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny ICSW zapewniający automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukania filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłynięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny.

Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszone w zbiorniku wyrównawczym.

Pracę pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik mikroprocesorowy IC2001 znajdujący się w wyposażeniu Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

Praca stacji w trybie uzdatniania wody.

Na podstawie sygnałów z sygnalizatorów poziomów dokonywane jest napełnianie zbiornika retencyjnego pompami głębinowymi. Tłoczą one wodę ze studni głębinowych do budynku stacji i poprzez aerator, zespół filtrów do zbiornika retencyjnego.

W zbiorniku retencyjnym znajdują się sygnalizatory poziomu wody odpowiedzialne za załączenie (bądź wyłączenie) pomp głębinowych. Podczas pracy pomp głębinowych dokonywany jest pomiar ilości przepompowanej wody.

Uzdatniona woda znajdująca się w zbiorniku wyrównawczym pobierana jest przez sekcję I (sekcję gospodarczą) Zestawu Hydroforowego pomp II stopnia i tłoczona jest bezpośrednio w sieć wodociagową. Zestaw Hydroforowy jest zabezpieczony przed suchobiegiem sondą zawieszoną w zbiorniku wyrównawczym.

Praca w trybie płukania.

Proces płukania rozpoczyna się o ustawionej programowo godzinie płukania i upłynięciu określonej liczby dni bądź określonej zadanej ilości wody mierzonej wodomierzem za pompami głębinowymi na wejściu do Stacji. W początkowej fazie napełniany jest zbiornik retencyjny do poziomu maksymalnego. W następnej kolejności układ przechodzi do spustu wody z pierwszego filtru. Po spuszczeniu wody następuje otwarcie odpowiednich przepustnic i rozpoczyna się płukanie (wzruszenie złoża) filtru powietrzem z dmuchawy, po czym filtr płukany jest wodą przy innym odpowiednim ustawieniu przepustnic. W następnej kolejności woda tłoczona jest poprzez filtr do odстойnika stabilizując złożę. Po zakończeniu powyższych procedur układ kończy płukanie filtra nr 1 i przechodzi do płukania kolejnych filtrów w identyczny sposób wg ustalonej procedury. Po zakończeniu płukania filtrów następuje przejście do pracy w trybie uzdatniania.

3.5.13. Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych.

Zabezpieczenie eksploatacji SUW w stanach awaryjnych przewidziano awaryjne zasilanie elektryczne obiektu za pomocą agregatu prądotwórczego zlokalizowanego w remizie straży pożarnej.

3.6. Instalacje wewnętrzne w budynku S.U.W.

3.6.1. Instalacje wod – kan i c.w.

Projektuje się kanalizację dla ścieków z chlorowni, z uwagi na przebudowę pomieszczenia chlorowni. Do projektowanej kanalizacji podłączony zostanie wpust podłogowy Dn100 z PCV oraz odpływ z projektowanej umywalki.

W pomieszczeniu hali głównej projektuj się odprowadzenie ścieków technologicznych z płukania odzłaziaczy kanałem PCV $\Phi 160\text{mm}$. Kanał przejmował będzie wody popłuczne ze skrzyni przelewowej połączonej z wyprowadzoną nad posadzkę rurą $\Phi 160\text{mm}$.

Projektuje się włączenie poziomego w/w kanału poprzez istniejący trójnik do istniejącego kanału podposadzkowego.

Powyższe roboty wymagają rozbiórki istniejącej posadzki z płytek gresowych wraz z podłożem betonowym grubości 10cm.

Poziomy kanalizacyjny podposadzkowy z rur PCV prod. np. „Vavin” łączonych na uszczelki gumowe.

Przewody wodociągowe oraz odprowadzające ścieki z umywalki wykonać z PE łączonych przez zgrzewanie. W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano nad umywalką podgrzewacz pojemnościowy ciepłej wody o poj. 10 l.

Na hali głównej oraz w chlorowni przewidziano zawory czerpalne ze złączką do węża.

Z uwagi na pełną automatykę stacji nie wymagającą stałej obsługi, nie przewiduje się pomieszczenia WC.

Istnieje możliwość skorzystania z sanitariatu w sąsiadującym ze stacją obiektem straży pożarnej.

3.6.2. Instalacja grzewcza.

Projektuje się ogrzewanie pomieszczeń piecami akumulacyjnymi.

3.6.3. Instalacja wentylacyjna.

Utrzymuje się istniejącą wentylację hali technologicznej poprzez wywietrzak dachowy $\Phi 150\text{mm}$

Ponadto zgodnie z zarządzeniem MGPIBZ z dnia 27.01.1994r. w pomieszczeniu chlorowni przewidziano wentylację mechaniczną, wywiewną zapewniającą 8 wymian na godzinę. W ścianie chlorowni projektuje się zamontowanie wentylatora kanałowego 100 WKW, N = 30W. Wydajność wentylatora 100m³/h. Oś wentylatora – 60 cmn nad posadzką pomieszczenia chlorowni. Odpływ powietrza na zewnątrz przez kratkę wywiewną Φ100mm, zamontowaną w ścianie zewnętrznej.

Załączanie wentylatora na zewnątrz przy drzwiach wejściowych do chlorowni.

3.7. Roboty demontażowe

W związku z instalacją nowych urządzeń technologii uzdatniania wody istniejące urządzenia wraz z orurowaniem i armaturą należy zdemontować.

Wykaz urządzeń do demontażu:

1. Zestaw pompowo – hydroforowy ZH – ICL 5.10.40/1.5kW	
2. Filtry Dn 1400 mm	-szt. 2
3. Mieszacz wodno – powietrzny Dn 600mm	-szt. 1
4. Zawór bezpieczeństwa Dn 65mm, kołnierzowy	-szt. 2
5. Elektrozawór Dn 20mm	-szt. 2
6. Reduktor ciśnienia Dn 20mm	-szt. 1
7. Zawór zwrotny, kołnierzowy Dn 100mm	-szt. 3
8. Zawór zwrotny, gwintowany Dn 20mm	-szt. 5
9. Zawór odcinający, gwintowany Dn 15mm	-szt. 1
10. Zawór odcinający, gwintowany Dn 20mm	-szt. 6
11. Zawór odcinający, kołnierzowy Dn 80mm	-szt. 10
12. Zawór odcinający, kołnierzowy Dn 100mm	-szt. 5
13. Zawór czerpakowy Dn 15mm	-szt. 1
14. Zawór spustowy Dn 50mm	-szt. 2
15. Zawór regulacyjny Dn 125mm	-szt. 1
16. Odpowietrznik	-szt. 3
17. Manometr	-szt. 4
18. Wodomierz Dn 100mm	-szt. 2
19. Wodomierz Dn 80mm	-szt. 1
20. Rurociąg PEHD Dn 80mm	-18 m
21. Rurociąg żeliwny Dn 100 mm	-20 m
22. Rurociąg ocynkowany Dn 25mm	-12 m

3.8. Przewody zewnętrzne.

3.8.1. Ścieki z chlorowni.

Ścieki z chlorowni odprowadzane będą grawitacyjnie przewodem Ø110mm do projektowanego zbiornika bezodpływowego o objętości 2,0 m³ na terenie działki stacji. Projektuje się zbiornik z HDPE np. wg załączonej karty katalogowej.

3.8.2. Ścieki technologiczne.

Ścieki technologiczne pochodzące z płukania filtrów odżelaziaczy odprowadzane będą do istniejącego trzykomorowego odстойnika popłuczyn o pojemności całkowitej 10,2 m³.

Z odстойnika ścieki poprzez systemy pompowo – tłoczne odbierane będą przez istniejący kanał zewnętrzny do odbiornika.

W istniejącym odстойniku projektuje się zainstalowanie pompy zatapialnej wraz z dostosowaniem objętości retencyjnej odстойnika do wymaganej zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Pompa załączana będzie automatycznie poprzez sterownik w strefie technologicznej po dwudniowym odstaniu ścieków.

Wyłączanie pompy po opróżnieniu odстойnika.

Mała wydajność pompy umożliwia sprostanie warunkom wydanych pozwoleniem wodnoprawnym (decyzja OS. 6223/22/2001 w dn. 30.01.2002 przez Starostwo Powiatowe w Łasku). Ilość ścieków odprowadzanych do rzeki Pisi poprzez istniejący kanał na terenie działki nie przekracza $Q = 9,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

W zakresie jakości odprowadzanych ścieków spełnione są kryteria w zakresie:

- * zawiesina ogólna – 35 mg/dm^3
- * żelazo ogólne – 10 mg/dm^3

3.8.3. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne międzyobiektywne

Odwodnienie i podłoże

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie przewodu tworzywa sztucznego przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Montaż przewodów grawitacyjnych i zbiornika bezodpływowego

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

Dla potrzeb wykonania urządzeń technologicznych elementy prefabrykowane i fabrycznie gotowe zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Zbiornik z PEHD należy ustawić na podłożu warstwy z piasku o grubości 15 cm po uprzednim zagęszczeniu

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej.

Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej wg PN-53/B-06584 powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-74/B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-68/B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż:

- 1,00 – dla jezdni o nawierzchni bitumicznej
- 0,97 – dla chodników i jezdni ziemnych
- 0,95 – dla zieleńców

4. UWAGI KOŃCOWE

- wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normatywnymi i „Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych”
- przed oddaniem do eksploatacji wykonane instalacje poddać należy próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi normami, a następnie poddać dezynfekcji rurociągi i zbiornik zgodnie z zaleceniami Powiatowej Stacji Sanitarno – Epidemiologicznej
- po wykonaniu całości robót należy przed oddaniem inwestycji do eksploatacji uzyskać pozytywny wynik badania wody potwierdzony przez właściwą Stację Sanitarno-Epidemiologiczną.