

**„PRESTIGE”
MAREK SKROCKI
ul. KRAŃCOWA 79
61 – 048 POZNAŃ**

NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA: „Modernizacja stacji uzdatniania wody
w miejscowości Lemierzyce
gm. Słońsk woj. Lubuskie.

STADIUM DOKUMENTACJI: Projekt budowlano – wykonawczy,
branża sanitarna.

ADRES INWESTYCJI: Lemierzyce gm. Słońsk
działki nr: 13/4 i 13/5

INWESTOR: Gmina Słońsk
ul. Sikorskiego 15
66 – 435 Słońsk

NR UMOWY:

Stanowisko	Tytuł, imię i nazwisko	Specjalność	Uprawnienia	podpis
Projektant	mgr inż. Marek Skrocki	branża sanitarna	WKP/0156 PWOS/09	
Sprawdzający	mgr inż. Janina Górna	branża sanitarna	153/76/PW 246/84/PW	

POZNAŃ LISTOPAD 2010 r.

Spis treści

Opis techniczny

1. Podstawa opracowania
2. Stan istniejących urządzeń podających wodę do sieci
3. Zakres opracowania
4. Zapotrzebowanie wody
5. Koncepcja techniczna
 - 5.1. Ogólny opis wodociągu
 - 5.2. Źródło wody
 - 5.3. Pompownia I stopnia
 - 5.4. Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych w stacji
 - 5.5. Instalacje w stacji uzdatniania wody
 - 5.6. Chlorownia
 - 5.7. Zbiorniki wyrównawcze
6. Obliczenia hydrauliczne sieci
7. Wytyczne wykonawstwa

Załączniki:

- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Decyzja zatwierdzająca wykonanie otworów 3 i 4
- Opinia sanitarna
- Uzgodnienie z Zespołu Uzgodnień Dokumentacji Projektowej w Sulęcinie

Część rysunkowa:

Mapa orientacyjna 1 : 25 000

1. Plan zagospodarowania terenu 1 : 500
2. Schemat technologiczny stacji
3. Rzut stacji uzdatniania wody i przekrój A-A 1 : 50
4. Obudowa studni 1 : 50
5. Zbiorniki wyrównawcze 1 : 50
6. Odprowadzenie wód spustowych ze zbiorników wyrównawczych 1: $\frac{100}{500}$
7. Odprowadzenie wód z odstojnka 1 : 50
8. Schemat hydrauliczny sieci

OPIS TECHNICZNY

do projektu modernizacji stacji uzdatniania wody
w miejscowości Lemierzyce gm. Słońsk woj. Lubuskie.

1. Podstawa opracowania.

- Umowa zawarta z Gminą Słońsk z dnia 14.09.2010 r.
- Inwentaryzacja istniejącej stacji uzdatniania wody.
- Projekt procesu technologicznego uzdatniania wody
- Ustalenia z Inwestorem i Zakładem Gospodarki Wodno-Ściekowej
- Plan sytuacyjno – wysokościowy rejonu ujęcia w skali 1 : 500

2. Stan istniejących urządzeń podających wodę do sieci.

Istniejąca stacja uzdatniania wody zlokalizowana na terenie miejscowości Lemierzyce zaopatruje w wodę Lemierzyce i Ownice.

Stacja wyposażona jest następujące urządzenia:

- 3 odżelaziacze ϕ 1400 mm z aeratorami ϕ 500 mm.
- 2 hydrofory ϕ 1800 mm o pojemności 6,3 m³.
- 2 sprężarki 0,4 m³ WAN-CE.
- Chlorator C - 52

Powyższe urządzenia są częściowo niezbyt dobrym stanie technicznym.

Budynek stacji posiada konstrukcję stalową ze ścianami z płyt osłonowych PW-3.

Stan budynku pod względem konstrukcyjnym i budowlanym wymaga remontu.

Po wykonanym remoncie budynku stacji, projektuje się wymianę wszystkich urządzeń i instalacji wewnątrz stacji.

3. Zakres opracowania.

- Wymiana pomp głębinowych w studniach nr 1 i nr 2
- Montaż pomp głębinowych w studniach nr 3 i nr 4
- Wymiana rurociągów pomiędzy studniami a stacją wodociągową
- Demontaż hydroforów, aeratorów i odżelaziaczy
- Demontaż sprężarek i chloratora
- Demontaż wszystkich rur i instalacji wodociągowych
- Remont hali technologicznej, pomieszczenia rozdzielni sterujących oraz wydzielenie pomieszczenia chlorowni (osobne opracowanie)

- Montaż aeratora i zbiorników filtracyjnych ze złożem kwarcowym, z wkładką filtracyjną z granulowanej masy katalitycznej.
- Montaż zestawu hydroforowego
- Montaż zestawu do chlorowania
- Montaż zestawu napowietrzającego i dmuchawy do płukania filtrów.
- Montaż całej armatury rurociągów ze stali nierdzewnej kwasoodpornej
- Montaż rozdzielni elektrycznej zasilającej i sterującej pracą stacji (osobne opracowanie).

Rozbudowa stacji o II° pompowania wody pozwoli na bardziej ekonomiczną pracę stacji. Wyeliminowanie pomp głębinowych dużej mocy, płukanie filtrów wodą ze zbiorników wyrównawczych. Umożliwi w razie konieczności zastosowanie stałej dezynfekcji wody i przetrzymanie chlorowanej wody minimum 30 minut w zbiorniku oraz zabezpieczenie wody na wypadek pożaru.

4. Obliczenie zapotrzebowania wody.

Zapotrzebowanie wody ustalone zostało w oparciu o dane uzyskane z Urzędu Gminy w Słońsku i obowiązujące normy zużycia wody.

Przewidziano zapotrzebowanie w wodę oprócz miejscowości Lemierzyce i Ownice dodatkowo miejscowości: Budzigniew, Głuchowo, Grodzisk, Jamno Lemierzycko i Polne.

Zapotrzebowanie wody na cele bytowo – gospodarcze.

L.p.	Miejscowość	Q śr. d m ³ /d	Q max. d m ³ /d	Q h m ³ /h	Q sek. dm ³ /s
1.	Lemierzyce	93,8	121,9	10,2	2,8
2.	Ownice	52,4	69,7	6,1	1,7
3.	Budzigniew	23,1	32,4	3,1	0,8
4.	Głuchowo	57,6	80,8	7,7	2,1
5.	Grodzisk	30,3	42,6	4,1	1,1
6.	Jamno	46,9	65,8	6,2	1,7
7.	Lemierzycko	59,7	88,2	9,0	2,5
8.	Polne	23,7	33,3	3,1	0,8
	Razem	387,5	534,7	49,5	13,5

$$Q \text{ średnio roczne} = 387,5 \times 365 = 141437,5 \text{ m}^3$$

$$Q \text{ max. roczne} = 534,7 \times 365 = 195165,5 \text{ m}^3$$

Zapotrzebowanie wody do celów p. poż.

Zapotrzebowanie wody p. poż. dla występujących tu jednostek osadniczych przyjęto $5,0 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych

i Administracji z dnia 16.02 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę, oraz dróg pożarowych (Dz. U. 121 poz. 1139)

$$Q_{\text{p. poż.}} = 5,0 + 1,25 = 6,3 \text{ dm}^3/\text{sek.}$$

Zapas wody p. poż przewiduje się w zbiorniku wyrównawczym.

5. Koncepcja techniczna.

5.1 Ogólny opis wodociągu.

Proces technologiczny uzdatniania wody polegał będzie na pompowaniu wody ze studni głębinowej, poprzez aerator do odżelaziaczy. Po wytrąceniu żelaza i manganu na filtrach, woda kierowana jest do zbiornika retencyjnego. Ze zbiorników woda pompowana jest przez zestaw hydroforowy, (pompy II° do sieci. Stacja będzie pracowała całkowicie automatycznie, sterowana sterownikiem mikroprocesorowym, swobodnie programowalnym. Sterownik będzie zapewniał automatyczne działanie procesów filtracji oraz płukanie filtrów. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych, lub upłygnięciu określonej ilości dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania, ze wskazaniem na okres nocy. Pracą pomp I°, sterują sygnalizatory poziomu zamieszczone w zbiornikach wyrównawczych. Pracą pomp II°, steruje inny, odrębny sterownik mikroprocesorowy, o takich samych parametrach, znajdujący się w wyposażeniu zestawu hydroforowego pomp II° i utrzymujący ciśnienie wody, na wyjściu ze stacji uzdatniania wody na stałym poziomie.

5.2 Źródło wody.

Źródłem wody dla modernizowanej stacji uzdatniania wody jest studnia nr 1 –odwiercona w 1983 roku o zasobach

$$Q = 41 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } s = 3,2 \text{ m}$$

i studnia nr 2 awaryjna odwiercona również w 1983 roku o zasobach

$$Q = 41 \text{ m}^3/\text{h} \text{ przy depresji } s = 3,2 \text{ m.}$$

Dane studni nr 1 – istniejącej:

Głębokość 53 m

Statyczne lustro wody 16,85 m p.p.t.

Profil geologiczny:

- 0,5 – gleba
- 6,0 – piasek gruboziarnisty rdzawo-żółty
- 11,0 – piasek gruboziarnisty rdzawo-żółty
- 16,8 – piasek drobnoziarnisty jasno-żółty
- 23,0 – piasek gruboziarnisty jasno-żółty
- 29,0 – piasek średnioziarnisty jasno-szary
- 33,0 – piasek drobnoziarnisty ciemno-szary
- 53,0 – piasek pylasty

Konstrukcja filtra.

1. Rura nad-filtrowa stalowa – ϕ 298 mm dł. 24,2 m .
2. Filtr prętowo-pierścieniowy ϕ 230/245/290 mm dł. 7 m z siatką nr 10
3. Rura między-filtrowa stalowa ϕ 298 mm dł. 0,8 m .
4. Rura pod-filtrowa stalowa ϕ 298 mm dł. 2,0 m .

Dane studni nr 2 – istniejącej:

Głębokość 37 m

Statyczne lustro wody 16,9 m p.p.t.

Profil geologiczny:

- 0,5 – gleba
- 2,0 – piasek różnoziarnisty
- 4,0 – piasek drobny jasno-żółty
- 7,0 – piasek różnoziarnisty ciemno-żółty
- 10,0 – piasek drobnoziarnisty żółty
- 13,0 – piasek gruboziarnisty jasno-żółty
- 15,0 – piasek drobnoziarnisty
- 20,0 – piasek średnioziarnisty
- 26,0 – piasek gruboziarnisty jasno-żółty
- 34,0 – piasek średnioziarnisty jasno-żółty
- 37,0 – piasek pylasty ciemno-szary

Konstrukcja filtra.

1. Rura nad-filtrowa stalowa 298 mm – dł. 26,2 m .
2. Część robocza – Filtr prętowo-pierścieniowy ϕ 230/245/290 mm dł. 7 m .
3. Rura między-filtrowa stalowa ϕ 295 0mm dł. 2 m.

Dodatkowo odwiercono dwie studnie, dla których projektuje się obudowy z kręgów betonowych ϕ 1600 mm wyniesionych, 1,2 m ponad teren.

Charakterystyki nowych studni głębinowych.

Dane studni nr 3 i nr 4:

Głębokość 40 m

Statyczne lustro wody 17,0 m p.p.t.

Profil geologiczny:

0,0 – 0,5 – gleba

0,5 – 40,0 – piasek drobnoziarniste i średnioziarniste z domieszką żwirów i przewarstwieniami pospólek

Konstrukcja filtra.

1. Rura nad-filtrowa PCW ϕ 280 mm dł. 25,0 m .
2. Część robocza PCW ϕ 225 perforowana owinięta siatką filtracyjną dł. 12,0 m .
3. Rura podfiltrowa PCW ϕ 225 mm dł. 3 m .

Wydajność eksploatacyjna odwierconych studni nr 3 i nr 4:

Przyjęto $Q = 48,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $S = 4,0 \text{ m}$

Strefa ochrony sanitarnej.

Wyznacza się strefę ochrony sanitarnej bezpośrednią o promieniu 10 m, licząc od obudowy studni.

Jakość wody.

Z przeprowadzonych badań wody surowej wynika, że przed spożyciem woda ta powinna być poddana uzdatnianiu.

Proces uzdatniania ma polegać na filtracji napowietrzonej wody przez złożę kwarcowe – odżelaziająco – odmanganiające z „wkładką” z masy katalitycznej piroluzytowej G 1.

Napowietrzanie wody surowej w aeratorze ciśnieniowym – 10% - owy stosunek objętości powietrza do tłocznej wody, przez 120 sek. kontaktu wody surowej ze sprężonym powietrzem. Jednostopniowa filtracja napowietrzanej wody przez złożę piaskowe Odżelaziająco – odmanganiające o łącznej wysokości 140 cm, zawierające w dolnej części t zw. wkładkę z masy katalitycznej (typ G-1), o grubości warstwy 30 cm z prędkością $F_f = 10$ m/h. Od dołu filtra – odpowiedniej miąższości podkład żwirowy. Szczegóły zasypania filtra pokazano w załączonej technologii wody opracowanej w październiku b.r.

5.3 Pompownia I stopniowa.

Przyjmuje się eksploatację istniejących studni z wydajnością:

$$Q = 35 \text{ m}^3/\text{h} = 583 \text{ dm}^3/\text{min} = 9,62 \text{ dm}^3/\text{sek.}$$

	<u>St. nr 1</u>	<u>St. nr 2</u>	<u>St. nr. 3</u>	<u>St. nr 4</u>
— Geometryczna wysokość podnoszenia	24	24	24	24
— Straty na rurociągu i w stacji	3	3	3	3
— Straty na odżelaziaczach	5	5	5	5
— Minimalne ciśnienie na hydroforze	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>
$P_{\min} =$	37	37	37	37

We wszystkich studniach należy zamontować nowe pompy typu GC.3.03 o mocy 6,6 kW.

Z silnikiem SMH-8 o mocy 7,5 kW

Charakterystyka pompy:

Q dm ³ /min.	333	417	500	583	667	750	833
Hm sł. wody	62	56	55	51	46	41	35

Pompy należy zamontować we wszystkich studniach na głębokości 22,0 m p.p.t.

Projektuje się również wymianę rurociągów tłocznych ze studni nr 1 i nr 2 oraz rurociągi z nowo odwierconych studni nr 3 i nr 4 do stacji uzdatniania wody.

Wszystkie rurociągi należy wykonać z rur PVC ϕ 110 mm.

5.4 Obliczenie i dobór urządzeń technologicznych w stacji.

Urządzenia w stacji uzdatniania wody zaprojektowano na wydajność $Q_h = 35 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zastosowanie następującego układu technologicznego:

- aeracja – napowietrzanie w aeratorze ciśnieniowym o czasie przetrzymania minimum 120 sekund przed każdym stopniem uzdatniania, ilość powietrza 3-5% ilości wody
- filtracja jednostopniowa – odżelazianie na złożu kwarcowym i katalitycznym z prędkością filtracji $v_f < 10,0 \text{ m/h}$,
- retencja wody w zbiorniku retencyjnym
- pompownia II stopnia – pompowanie wody do sieci wodociągowej

Aeracja ciśnieniowa.

W pierwszej kolejności woda surowa poddana zostanie procesowi intensywnego napowietrzania w centralnym zestawie napowietrzającym. W wyniku napowietrzania nastąpi utlenienie znajdujących się w wodzie związków żelaza i manganu oraz usunięcie części zawartych w wodzie związków gazowych. Przyjęto ciśnieniowy system napowietrzania wody ze złożem z pierścieniami oraz wymuszonym przepływem powietrza. W celu eliminacji mgły pochodzącej z powietrza kierowanego do procesu napowietrzania należy zamontować mechaniczne automatyczne filtry oraz odwadniacze. Dla natężenia przepływu $Q = 35 \text{ m}^3/\text{h}$ projektuje się czasu kontaktu, co najmniej 120 sekund. Ilość powietrza niezbędna do aeracji wynosi 10% natężenia przepływu wody.

Wymagana objętość zestawu napowietrzającego wyniesie:

$$V = Q * t_{zal.} = [35 / 3600] * 120 = 1,16 \text{ [m}^3\text{]}$$

Proces napowietrzania przebiegał będzie w zestawie napowietrzający np. ZN 1000 o średnicy $D_n = 1000 \text{ mm}$ i objętości $V = 1,7 \text{ m}^3$. Rzeczywisty czas kontaktu wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{1,7}{35 / 3600} = 174 \text{ [s]} \geq 120 \text{ [s]}$$

Zestaw napowietrzający ZN 1000 składa się z następujących elementów:

- Aeratora ciśnieniowego z stali czarnej średnicy $D=1000$ mm,
- Powłoka zewnętrzna aeratora zabezpieczona podkładową farbą epoksydową dwuskładnikową o grubości min $200\ \mu\text{m}$ oraz emalią nawierzchniową – poliuretan o grubości min. $60\ \mu\text{m}$ odporna na UV,
- Powierzchnie wewnętrzne pokryte żywicą poliestrową z atestami PZH do kontaktu z wodą pitną „Brantho Korrux „3x1”
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1”,
- 1 włącz boczny rewizyjny z windą
- Złoże w postaci pierścieni VSP,
- 2 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali kwasoodpornej; Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali kwasoodpornej wraz z obejmami ze stali kwasoodpornej,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometr,
- Zawór bezpieczeństwa,
- Zawory czerpalne.

Zalecana ilość powietrza doprowadzanego do zestawu napowietrzającego wynosi 10% natężenia przepływu wody tj. $10\% \cdot 35,0 = 3,5\ \text{m}^3/\text{h}$. W oparciu o powyższe dobrano sprężarkę bezolejową LF 2-10 ze zbiornikiem 250 l o parametrach:

$$Q_1 = 11,16\ \text{m}^3/\text{h},$$

$$p = 1,0\ \text{MPa},$$

$$P = 1,5\ \text{kW}.$$

Przyjęto zestaw napowietrzający ZN 1000 wraz z sprężarką produkcji Prestige Poznań. Orurowanie zestawu i system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonać ze stali 1.4301, przepustnice z dyskami ze stali nierdzewnej w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami ręcznymi. Zestaw napowietrzający wypełniony jest pierścieniami VSP o powierzchni czynnej $185\text{m}^2/\text{m}^3$ w ilości, co najmniej połowy objętości zestawu napowietrzającego. Wolna przestrzeń po wypełnieniu $1\ \text{m}^3$ objętości pierścieniami VSP może wynosić maksymalnie 7%. Zestaw napowietrzający posiada kompletny atest PZH.

Filtracja.

Po procesie napowietrzania woda kierowana poddana zostanie procesowi filtracji pośpiesznej. Przyjmuje się, iż proces filtracji realizowany będzie w oparciu o zespoły filtracyjne stalowe pośpiesznie ciśnieniowe ze złożem mieszanym. Efektem procesu będzie zatrzymanie na złożu filtracyjnym wytrąconych z wody części wodorotlenków żelaza i manganu, obniżenie poziomu barwy u mętności wody. Wymagana powierzchnia filtracji przy przepływie wody w ilości $Q=35 \text{ m}^3/\text{h}$ przy przyjętej prędkości filtracji poniżej 10 m/h wyniesie:

$$F = \frac{Q}{v} = \frac{35}{10} = 3,5 [\text{m}^2]$$

Dobrano 3 zespoły filtracyjne ZF 1400 o powierzchni filtracyjnej 1 zespołu wynoszącej $F=1,54 \text{ m}^2$. Przy zastosowaniu 3 zespołów filtracyjnych ZF 1400 całkowita powierzchnia filtracji wyniesie:

$$F_f = 3 * 1,54 = 4,62 \text{ m}^2 > F_{f, \text{wym}} = 3,5 \text{ m}^2$$

Rzeczywista prędkość filtracji wyniesie:

$$v = \frac{Q}{F} = \frac{35}{4,62} = 7,57 [\text{m/s}]$$

Granulacja złoża filtracyjnego (licząc od dołu):

- złożo kwarcowe suszone o granulacji 8-16 mm - objętość dennicy filtra
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 5,6-8 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 3,15-5,6 mm – 10 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 20 cm.
- złożo katalityczne G-1 o granulacji 1-3 mm – 30 cm.
- złożo kwarcowe suszone o granulacji 0,71-1,25 mm – 70 cm.

Złoża filtracyjne powinny być zgodne z normą PN-EN 12904 Złoża filtracyjne kwarcowe powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- - zawierać min. 97% SiO_2 ,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji drobnej 5%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%,
- - maksymalna ilość podziarna dla granulacji grubej 10%.

Każdy zespół filtracyjny ZF składa się z następujących elementów:

- Filtra ciśnieniowego z stali czarnej o średnicy $D=1400$ mm, z $H_{\text{walczaka}}=1600$ mm,
- Powłoka zewnętrzna filtra zabezpieczona podkładową farbą epoksydową dwuskładnikową o grubości min 200 μm oraz emalią nawierzchniową – poliuretan o grubości min. 60 μm odporna na UV,
- Powierzchnie wewnętrzne pokryte żywicą poliestrową z atestami PZH do kontaktu z wodą pitną „Brantho Korrux „3x1”
- Odpowietrznika, typ 1.12G 1”,
- Złoża filtracyjnego,
- Właz boczny z windą
- Drenaż rurowy antenowy wykonany ze stali 1.4301 z szczelinami o szerokości poniżej 0,5mm,
- 6 przepustnic Omal w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi oraz sygnalizacją położenia on/off,
- Orurowania – rur i kształtek ze stali 1.4301, Kołnierze aluminiowe; Śruby, podkładki, nakrętki: ze stali ocynkowanej,
- Konstrukcji wsporczej ze stali 1.4301 wraz z obejmami,
- Niezbędnych przewodów elastycznych,
- Manometry,
- Zawóry czerpalne.

Przyjęto zespoły filtracyjne ZF 1400 produkcji Prestige Poznań. Orurowanie zespołu wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301, przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dyskami ze stali nierdzewnej z siłownikami pneumatycznymi, zaworkami sterującymi, zaworkami tłumiącymi i sygnalizacją położenia on/off. Zespół filtracyjny posiada kompletny atest PZH.

Wykonanie montażu układu technologicznego.

Prefabrykacja orurowania układu technologicznego realizowana będzie w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej. Na obiekt dostarczane jest kompletne orurowanie i urządzenie. Nie dopuszcza się spawania orurowania na obiekcie. Orurowanie stacji wykonać z rur i kształtek ze stali 1.4301. Dla zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych (eliminacja osadzania się zanieczyszczeń w miejscu rozgałęzienia) i stabilnego przepływu

medium przy wykonywaniu rozgałęzień rur należy zastosować technologię wyciągania szyjek metodą obróbki plastycznej.

Połączenia rur realizować za pomocą głowic otwartych lub zamkniętych 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.
- wszystkie spoiny na rurociągach wykonane metodą TIG lub za pomocą głowic do spawania orbitalnego lub za pomocą automatu sterowanego numerycznie, posiadają odpowiednią jakość spoin orbitalnych co jest potwierdzone wydrukiem parametrów spawania;
- wszystkie połączenia spawane poddane są procesowi trawienia, który zapewnia wysoką trwałość urządzenia;
- rozgałęzienia rurociągów będą wykonane przy wykorzystaniu urządzenia do rozgałęziania rur „wyciągania szyjek”. Rozgałęzienia 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;
- połączenia kołnierzone zostaną wykonane poprzez łączenie kołnierza wywijanego z rurą przy pomocy spoiny doczołowej. Na kołnierzu wywijanym zostanie zamontowany aluminiowy pełny kołnierz luźny.

Regeneracja zestawu filtracyjnego.

Procesem towarzyszącym w procesie uzdatniania wody jest proces płukania – regeneracji złoża filtracyjnego, który realizowany będzie przy zastosowaniu powietrza oraz wody uzdatnionej.

Proces płukania zespołów filtracyjnych przebiegał będzie w dwóch fazach.

Proces regeneracji odbywać się będzie w następujących fazach:

Etap I

- płukanie wsteczne sprężonym powietrzem pochodzącym z dmuchawy z intensywnością $q = 20 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$ przez 5 minut.

Etap II

- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną za pomocą pompy płucznej intensywnością $q = 15 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$ tj. z wydajnością $Q = 83 \text{ m}^3/\text{h}$ przez $t_{\text{pl.w}} = 7$ minut.

Płukanie – regeneracja zespołu filtracyjnego powietrzem. W celu płukania powietrzem dobrano dmuchawę typu: Nash Elmo-G - 74H lub równoważną o parametrach:

- $Q = 111 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\Delta p_{\text{dm}} = 4,1 \text{ m}$,
- $P = 4,0 \text{ kW}$.

Układ dmuchawa składa się z następujących elementów:

- Dmuchawy o mocy $P = 4,0 \text{ kW}$;
- Zaworu bezpieczeństwa typu 2BX2 147-74H;
- Łącznika amortyzacyjnego typu ZKB, DN 50;
- Zaworu zwrotnego typu 402, DN 50;
- Przepustnicy odcinającej DN 50;
- Orurowania – rur i kształtek ze stali nierdzewnej;
- Konstrukcji wsporczej ze stali nierdzewnej wraz z obejmami.

Płukanie - regeneracja zespołu filtracyjnego wodą uzdatnioną. W celu płukania wodą dobrano pompę płuczną, która będzie zainstalowana na wspólnej ramie wraz z pompami II stopnia typu: TP 100-200/2/5,5 kW lub równoważną o parametrach:

- $Q_{\text{pl.}} = 83 \text{ m}^3/\text{h}$
- $H_{\text{pl.}} = 17,0 \text{ mH}_2\text{O}$
- $P = 5,5 \text{ kW}$

Ilość wody odprowadzana do odstojuka z płukania zestawu filtracyjnego.

Wody pochodzące z regeneracji - płukania złoża filtracyjnego odprowadzane będą do odstojuka, w którym zostaną poddane procesowi sedymentacji. W odstojuku oddzielana jest zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna – ścieki

technologiczne kierowane będą do docelowego odbiornika. Osad nagromadzony w odstojniku wywożony będzie okresowo na składowisko odpadów komunalnych.

Ilość wody odprowadzana do odstojnika z procesu płukania zespołu filtracyjnego.

Ilość wody potrzebna do płukania filtrów wodą:

$$V_{\text{pl}} = Q_{\text{pl}} * t_{\text{pl.w}}$$

gdzie:

- Q_{pl} – wydajność pompy płucznej
- $t_{\text{pl.w}}$ - czas płukania filtra wodą

$$V_{\text{pl}} = (83/60) * 7 = 9,7 \text{ m}^3$$

Ilość wody ze spustu pierwszego filtratu:

$$V_{\text{1f}} = Q_1 * t_{\text{1f}}$$

gdzie:

- Q_1 – natężenie przepływu przez 1 filtr

$$Q_1 = Q/n$$

- n – ilość filtrów

$$Q_1 = 35/3 = 11,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

- t_{1f} - czas spustu 1 filtratu = 5 minut

$$V_{\text{1f}} = Q_1 * t_{\text{1f}}$$

$$V_{\text{1f}} = (11,7/60) * 5 = 1,0 \text{ m}^3$$

Obliczenie objętości odstojnika popłuczyn.

Z uwagi na częstotliwość płukania filtrów przyjmuje się, że odstojnik posiadać będzie objętość pozwalającą na dopływ wody z 1 płukania. Objętość ta wyniesie:

$$V_{\text{odst}} = V_{\text{pl}} + V_{\text{1f}}$$

$$V_{\text{odst}} = 9,7 + 1,0 = 10,7 \text{ m}^3$$

Istniejący odstojnik posiada pojemność $27,85 \text{ m}^3$, co jest zapewnia nam niezbędną pojemność.

W celu zautomatyzowania procesu za odstojnikiem w studziencie projektuje się przepustnicę dn 200 z napędem elektrycznym.

Pompownia główna – zestaw hydroforowy pomp II stopnia.

Sieć odbiorcza zasilana będzie przy pomocy zestawu pompowego II stopnia. Pompownia zlokalizowana będzie w istniejącym budynku stacji uzdatniania wody.

Przyjmuje się zestaw pompowy z pompą płuczną o następującej charakterystyce:

Sekcja gospodarcza:

- wydajność bez pompy rezerwowej: 50 m³/h
- wysokość podnoszenia: 42 mH₂O

Sekcja płuczna:

- wydajność: 83 m³/h
- wysokość podnoszenia: 17 mH₂O

Przyjmuje się zestaw pompowy wyposażony w cztery pompy pionowe wirowe w tym jedna pompa stanowiąca czynną rezerwę oraz jedną pompę płuczną: ZP CR 4.15.4P/4,0 kW + TP 100-200/2/5,5 kW produkcji Prestige Poznań. Moc całkowita zestawu: 4 x 4,0 + 5,5= 21,5 kW. Kolektor tłoczny dn 125, Kolektor ssący dn 125. Orurowanie zestawu wraz z ramą wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej 1.4301. Zestaw pompowy posiada atest PZH. Zestaw podłączyć z instalacjami za pomocą łączników amortyzacyjnych ZKB.

Opis zestawu pompowego:

- kolektory ssawny i tłoczny z króćcami przyłączeniowymi, kołnierze wywijane, – wykonane są ze stali 1.4301,
- kolektor tłoczny zamontowany powyżej kolektora ssawnego,
- na kolektorach z obu stron są zamontowane pełne kołnierze luźne aluminiowe w wykonaniu na ciśnienie nominalne PN10,
- na kolektorze tłocznym są zamontowane cztery zbiorniki przeponowe o pojemności 25 dm³,
- armatura zwrotna – zastosowano zawory zwrotne,
- armatura odcinająca- zawory kulowe, a dla pomp o przyłączy większym niż DN 50 przepustnice,
- wszystkie spoiny są wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy otwartej lub zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spoiny są na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,

- w celu zmniejszenia oporów przepływu odgałęzienia kolektorów są wykonane metodą kształtowania szyjek,
- na kolektorze ssawnym jest zamontowany wibracyjny czujnik obecności wody,
- konstrukcję wsporcza zestawu hydroforowego jest wykonana ze stali 1.4301,
- pompa płuczna zamontowana będzie na jednej ramie zestawu hydroforowego.
- wszystkie opisy na urządzeniu są wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik są w języku polskim,
- urządzenie posiada dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.
- pracą sekcji gospodarczej sterować będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przełączaną przetwornicę częstotliwości
- zestaw pompowy wyposażony będzie w przetwornik ciśnienia
- sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP,

Dezynfekcja wody podawanej do sieci.

Dezynfekcja wody podawanej do sieci za pomocą dozownika podchlorynu sodu. Proces dezynfekcji wody awaryjne prowadzony będzie roztworem podchlorynu sodu 3% za pośrednictwem pompy dozującej współpracującej z nadajnikiem impulsów.

Dane do doboru dozownika podchlorynu sodu:

$Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$ – natężenie przepływu wody

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

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

Zapotrzebowanie podchlorynu sodu na 1 m^3 wody:

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

Godzinowe zapotrzebowanie podchlorynu sodu:

$D_{\text{NaOCl}}=Q \cdot D_{\text{NaOCl}}=50 \cdot 10=500 \text{ gNaOCl}/\text{h}$

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:

$D_{\text{NaOCl}}= (500 \text{ ml NaOCl}/\text{h})/(6000 \text{ imp.}/\text{h})=0,08 \text{ ml.}/\text{imp}$

Charakterystyka urządzenia:

- pompka Magdos DX;
- podstawka pod pompkę;
- mieszadło typu ubijak;

- zestaw czerpalny giętki SA 4/6;
- czujnik poziomu NB/ABS;
- zawór dozujący IR 6/12;
- wąż dozujący 50 mb i uchwyty mocującymi do ścian;
- zbiornik dozowniczy 100 l.

Urządzenia pomiarowe i sterownicze

Wodomierze.

Do pomiaru objętości wody przepływającej w rurociągach stacji uzdatniania wody oraz do sterowania przyjęto wodomierze śrubowe z poziomą osią wirnika z nadajnikiem impulsów:

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| ➤ woda surowa: | MWN 80 NKO, DN 80, |
| ➤ woda po filtrach na zbiornik: | MWN 80 NKO, DN 80 |
| ➤ woda uzdatniona na sieć: | MWN 100 NKO, DN 100, |
| ➤ woda płuczna: | MWN 125 NKO, DN 125, |

Przepustnice.

W celu zamknięcia lub otwarcia przepływu wody do urządzeń technologicznych zastosowano nowoczesne przepustnice odcinające w epoksydowanym korpusie z żeliwa GGG50 z dyskiem dzielonym ze stali nierdzewnej, z elastycznymi pinami ze stali nierdzewnej służącej do wykrywania wycieków, z dwuwarstwowym wzmocnionym uszczelnieniem, z tulejami osiującymi wałek i redukcyjnymi tarczami pomiędzy wałkiem i korpusem wyposażone w siłowniki pneumatyczne, z zaworkami sterującymi i zaworkami tłumiącymi. Nie dopuszcza się stosowania przepustnic z dyskiem innym niż ze stali nierdzewnej oraz w korpusie z żeliwa poniżej GGG50 – dostawa w ramach poszczególnych zestawów technologicznych.

Odpowietrzniki.

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

Szafa przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Szafa pneumatyczna realizuje proces przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Wyposażona jest w następujące elementy:

- filtr powietrza ze spustem automatycznym;
- filtro-reduktor;
- filtr mgły olejowej ze spustem automatycznym;
- zawór dławiąco-zwrotny;
- zawór elektromagnetyczne;
- zawór odcinający;
- reduktor;
- manometry;
- rotametr ;
- czujnik ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki
- kształtki z tworzywa
- węże poliamidowe.

Wszystkie elementy rozdzielni pneumatycznej umieszczone są w przeszklonej szafie. Szafa z zestawem napowietrzającym połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/2" PA i przepustnicami połączona jest wężykami poliamidowymi średnicy G 1/4" PA.

Elementy szafy przygotowania powietrza do aeracji i zasilania siłowników.

Odwadniacz powietrza

Odwadniacz powietrza służy do usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń powietrza w postaci kropelek wody. Odwadniacz posiada możliwość automatycznego usuwania skroplin oraz wyposażony jest w filtr siatkowy o średnicy oczek 30 μm . Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z zasilaniem siłowników pneumatycznych.

Regulator ciśnienia służy do utrzymania ciśnienia powietrza zasilającego siłowniki pneumatyczne przepustnic przy filtrach. Zalecane ciśnienie zasilania siłowników pneumatycznych: $p = 0,4 \text{ MPa}$. W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Średnica przyłącza: G 1/2".

Regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem

W celu dodatkowego zabezpieczenia wody pitnej przed zanieczyszczeniem w postaci drobinek oleju w powietrzu ze sprężarki wykorzystywanym w procesie napowietrzania oraz

regulacji ciśnienia powietrza zastosowano regulator ciśnienia z odwadniaczem i odolejaczem z spustem automatycznym. Zalecane ciśnienie powietrza do aeracji: $p = \text{ciśnienie wody w aeratorze} + 0,1 \text{ MPa}$.

W celu bieżącej kontroli wartości ciśnienia powietrza regulator ciśnienia wyposażony jest w manometr o skali 0-1,0 MPa. Regulator posiada filtr siatkowy o średnicy oczek 5 μm . Średnica przyłącza G 1/2".

Zawór magnetyczny.

Zawór magnetyczny jest sterowany z rozdzielni technologicznej stacji uzdatniania wody.

W przypadku, gdy pracuje pompa głębinowa zawór jest otwarty i powietrze ze sprężarki kierowane jest na aerator. W przypadku, gdy pompa głębinowa nie pracuje zawór powinien automatycznie zostać zamknięty. Zawór ten jest normalnie zamknięty tzn. przy braku zasilania elektrycznego jest zamknięty. Średnica przyłączy: G 1/2".

Rotametr

Rotametr DN 25 jest przepływomierzem pływakowym przeznaczonym do pomiaru natężenia przepływu cieczy i gazów. W rozdzielni pneumatycznej służy on do pomiaru natężenia przepływu powietrza do aeracji. Powietrze przepływając od dołu do góry stożkowej rury pomiarowej podnosi ruchomy pływak. Wysokość uniesienia pływaka jest proporcjonalna do natężenia przepływu, które jest odczytywane na skali na rurze pomiarowej, a jego wartość wyznacza górna krawędź pływaka.

Osuszacz powietrza.

W celu zminimalizowania skutków procesu wykrapłania się pary wodnej na zbiornikach i rurociągach stalowych zastosowano osuszacz powietrza kondensacyjny CS 65 o wydajności $Q=63 \text{ kg/24h}$ przy 30 °C i 80 % RH z higrostatem mechanicznym mocy 0,92 kW.

Rurociągi technologiczne.

Rurociąg	Nateżenie przepływu	Średnica nominalna	Średnica Zewnętrzna rurociągu	Prędkość przepływu
	[m ³ /h]	[mm]	[mm]	[m/s]
Rurociąg wody surowej od wejścia do stacji do zespołów filtracyjnych	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody uzdatnionej z zespołów filtracyjnych do zbiornika retencyjnego	35	100	110,3	1,02
Rurociąg wody uzdatnionej od wejścia rurociągu ze zbiornika retencyjnego do zestawu hydroforowego II stopnia	50	125	139,7	0,96
Rurociąg wody uzdatnionej od zestawu hydroforowego II stopnia do sieci wodociągowej	50	125	139,7	0,96
Rurociąg wody do płukania złóż filtracyjnych	83	125	139,7	1,60
Rurociąg powietrza do płukania złóż filtracyjnych	111	50	60,3	12,4

Wszystkie rurociągi technologiczne wykonać ze stali 1.4301 zgodnie z PN-EN 10088-1.

Szafa technologiczna.

Rozdzielnica Technologiczna jest rozdzielnią zawierającą urządzenia pośrednie dla elementów elektrycznych Stacji Uzdatniania Wody. Zasilana jest z rozdzielni energetycznej napięciem 3x380V. Zawiera ona w sobie zasilanie i sterowanie pompami głębinowymi, pompą płuczną, przepustnicami, elektrozaworami, dmuchawą. Znajdują się w niej również zabezpieczenia zwarciovowe, 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 kolorowy panel dotykowy, dzięki

któremu możemy sterować pracą całej stacji z wyłączeniem zestawu pompowego i agregatu sprężarkowego, które posiadają własne regulatory. Szafa technologiczna wyposażona jest w swobodnie programowalny sterownik Siemens typu S7-200, który służy do sterowania pracą urządzeń technologicznych. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji za pomocą Profibus-DP. Sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 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. Projektowana Stacja Uzdatniania Wody pracować ma całkowicie automatycznie. Pracą zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny Siemens typu S7-200 zapewniający automatyczne działanie procesów technologicznych. Po przepompowaniu zadanej ilości wody ze studni głębinowych lub upłygnięciu określonej liczby dni, sterownik realizuje automatycznie cały proces płukania ze wskazaniem na okres nocny. Pracą pomp pierwszego stopnia sterują sygnalizatory poziomu zawieszzone w zbiorniku wyrównawczym. Pracą pomp stopnia drugiego steruje inny odrębny sterownik swobodnie programowalny Siemens znajdujący się w wyposażeniu zestawu pomp II stopnia i utrzymujący ciśnienie wody na wyjściu ze stacji na stałym poziomie.

The logo for 'PRESTIGE' features a large, light blue stylized letter 'P' on the left. To the right of the 'P', the word 'PRESTIGE' is written in a bold, light blue, sans-serif font.

Zestawienie urządzeń technologicznych.

Element	Ilość
Zestaw napowietrzający ZN 1000: <ul style="list-style-type: none">- aerator DN 1000 wg dokumentacji- złoże z pierścieni VSP;- 1 właz rewizyjny z windą- system rozprowadzania powietrza wieloramienny wykonany ze stali nierdzewnej;- odpowietrznik ze stali nierdzewnej;- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;- 2 przepustnice w obudowie epoksydowanej GGG50 z dźwignią ręczną;- zawór czerpalny;- manometr;- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej;- niezbędne przewody elastyczne.	1 kpl.
Zespół filtracyjny ZF 1400: <ul style="list-style-type: none">- filtr DN 1400 ;- złoże filtracyjne kwarcowe i złoże G1;- właz rewizyjny z windą- drenaż rurowy ze stali nierdzewnej;- odpowietrznik ze stali nierdzewnej;- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;- 6 przepustnic w obudowie epoksydowanej GGG50 z napędami pneumatycznymi z sygnalizacją położenia on/off;- zawór czerpalny;- manometr;- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej;- niezbędne przewody elastyczne.	3 kpl.
Układ dmuchawy 74 H: <ul style="list-style-type: none">- dmuchawa 4,0 kW;- zawór bezpieczeństwa;- zawór odcinający;- zawór zwrotny;- łącznik amortyzacyjny;- orurowanie ze stali nierdzewnej 1.4301;- konstrukcja wsporcza ze stali nierdzewnej.	1 kpl.
Zestaw chloratora DX	1 kpl.
Sprężarka bezolejowa LF 2-10 ze zbiornikiem 250 l – 1,5 kW	1 szt.
Wodomierz MWN 80 NKO	2 szt
Wodomierz MWN 100 NKO	1 szt
Wodomierz MWN 125 NKO	1 szt

Łącznik amortyzacyjny ZKB DN 100	2 szt.
Rozdzielnia pneumatyczna	1 kpl.
Rozdzielnia technologiczna	1 kpl.
Osuszacz powietrza CS 65	2 kpl.
Poza zestawami technologicznymi: rury; kształtki; konstrukcja nośna ze stali nierdzewnej; obejmy.	1 kpl.
Zestaw hydroforowy ZP CR 4.15.4P/4,0 kW + TP 100-200/2/5,5 kW	1kpl.

Dla przyjętych w projekcie zestawów technologicznych dopuszcza się zastosowanie równoważnych zestawów technologicznych pod warunkiem:

- zapewnienia co najmniej takich samych parametrów wydajnościowych i jakościowych oraz standardu wykonania.

5.5 Instalacje w stacji uzdatniania wody.

Instalacja wod. – kan.

Remont pomieszczeń wymaga wymiany instalacji wewnętrznej, wodociągowej i kanalizacyjnej.

Projektuje się doprowadzenie wody do umywalki w chlorowni i w hali rurą PE ϕ 20 mm .

Odprowadzenie wody z umywalk projektuje się rurą PVC ϕ 20 mm , do instalacji istniejącej na zewnątrz budynku.

Instalacje grzewcze i wentylacyjne w hali technologicznej.

Ogrzewanie w hali technologicznej projektuje się piecami akumulacyjnymi 4 szt. po 2 kW każdy.

Wentylację zaprojektowano grawitacyjną na 2-krotną wymianę powietrza poprzez wywietrzniki dachowe 4 szt.

Kubatura hali technologicznej = 659 m³

$$659 \text{ m}^3 \times 2 = 1318 \text{ m}^3/\text{h}$$

5.6 Chlorownia.

Chlorownię zaprojektowano jako osobne pomieszczenie z wejściem z zewnątrz budynku.

W pomieszczeniu tym, przewidziano wentylację grawitacyjną na pięciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny, oraz na wypadek awarii wentylację mechaniczną wyciągową na 20-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny.

Kubatura chlorowni 27 m^3

$$27 \text{ m}^3 \times 5 = 135 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$27 \text{ m}^3 \times 20 = 1318 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto wywietrznik dachowy wydajności $170 \text{ m}^3/\text{h}$ oraz wentylator osiowy $\phi 400 \text{ mm}$.

Ogrzewanie w chlorowni projektuje się piecem akumulacyjnym $1,2 \text{ kW}$.

Okno w chlorowni należy zamalować białą farbą.

5.7 Zbiorniki wyrównawcze.

Zbiorniki retencyjne zaprojektowano dla magazynowania wody na potrzeby gospodarcze, przeciwpożarowe i płukania filtrów.

Pojemność retencyjną zbiorników ustala się w oparciu o niedobory szczytowe.

Obliczenia niedoborów szczytowych wykonano przyjmując czas pracy pompy 20 godzin.

Pojemność zbiorników wyrównawczych projektuje się na maksymalną pojemność niedoboru $16,2 \% Q \text{ max. dobowego}$.

$$V_{\text{nied.}} = 534,7 \times 0,162 = 86,62 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{cl}} = 0,5 \times Q \text{ II}^\circ = 49,5 \times 0,5 = 24,75 \text{ m}^3$$

$$Q_{\text{p. poź.}} = 9,7 - 9,0 = 0,7 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Potrzebny zapas wody p. poź. Wynosi $7,0 \text{ m}^3$ i mieści się w zapasie wody chlorowanej.

$$V_{\text{cz}} = 86,62 + 24,75 = 111,37 \text{ m}^3$$

Przyjęto dwa zbiorniki stalowe stojące 100 m^3 każdy produkcji „Prodwodrol” Sulechów.

Pojemność czynna jednego zbiornika wynosi $79,5 \text{ m}^3$

$$V = 159 - 111,37 \text{ m}^3 = 47,63 \text{ m}^3$$

$$\text{Poj. sterowania jednego zbiornika} = 23,8 \text{ m}^3 \quad h = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Poj. p. poź. i chlorowania} = 12,4 \text{ m}^3 \quad h = 0,8 \text{ m}$$

$$\text{Poj. niedoboru} = 43,3 \text{ m}^3 \quad h = 2,7 \text{ m}$$

Obliczenie zbiorników wyrównawczych.

Godz.	Zużycie wody	Średnie zużycie wody	Pompa I°	Pompa II°	Zbiorniki		
					Przybyło	Ubyło	Jest
0 – 1	0,50	0,50	—	0,50	—	0,50	12,70
1 – 2	0,50	0,50	—	0,50	—	0,50	12,20
2 – 3	0,00	0,00	—	0,00	—	—	12,20
3 – 4	0,00	0,00	—	0,00	—	—	12,20
4 – 5	1,00	1,00	5,00	1,00	4,00	—	16,20
5 – 6	9,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	12,30
6 – 7	11,7	8,90	5,00	8,90	—	3,90	8,40
7 – 8	8,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	4,50
8 – 9	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	6,50
9 – 10	2,50	2,50	5,00	2,50	2,50	—	9,50
10 – 11	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	10,0
11 – 12	7,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	6,10
12 – 13	11,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	2,20
13 – 14	6,00	7,20	5,00	7,20	—	2,20	0,00
14 – 15	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	2,00
15 – 16	3,00	3,00	5,00	3,00	2,00	—	4,00
16 – 17	2,30	2,30	5,00	2,30	2,70	—	6,70
17 – 18	2,50	2,50	5,00	2,50	2,50	—	9,20
18 – 19	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	10,20
19 – 20	6,00	7,10	5,00	7,10	—	2,10	8,10
20 – 21	9,00	8,90	5,00	8,90	—	3,90	4,20
21 – 22	4,00	4,00	5,00	4,00	1,00	—	5,20
22 – 23	1,50	1,50	5,00	1,50	3,50	—	8,70
23 – 24	0,50	0,50	5,00	0,50	4,50	—	13,20

6. Obliczenia hydrauliczne sieci.

Przeanalizowano doprowadzenie wody ze stacji uzdatniania wody w Lemierzycach do wsi: Budzigniew, Głuchowo, Grodzisk, Jamno, Lemierzycko i Polne.

Projektuje się rurociąg PVC ϕ 150 mm łączący Lemierzyce z tymi miejscowościami.

Powyższe miejscowości posiadają sieci wodociągowe, które zasilane są z wodociągu „MALTA”.

Obliczenia wykonano w celu sprawdzenia czy istniejące sieci wodociągowe posiadają średnice, które umożliwiają doprowadzenie wody do wszystkich gospodarstw.

Obliczenia hydrauliczne wykazały, że projektowana średnica i średnice istniejących sieci spełnią założone wymogi, to znaczy zapewnią dostawę przyjętego obliczeniowego zapotrzebowania wody w najniekorzystniej położonych miejscach sieci o wymaganym ciśnieniu na potrzeby gospodarcze i p.poż.

Wyniki charakterystyczne obliczeń sieci.

Schemat	Rozbiór	Zasilanie		Najniekorzystniejszy węzeł	Węzeł		Dop. Rz. l. c
		Rz. t.	Rz. l. c		Rz. t.	Rz. l. c	
I	Byt.-gos. „Doły” + Lemierzyce $Q = 11,8\text{dm}^3/\text{s}$	30,20	58,40	31	11,80	28,6	11,80 <u>60,00</u> 71,80
II	P. poż „Doły” $Q = 6,3\text{dm}^3/\text{s}$	30,20	56,40	31	11,80	25,8	71,80

Przyjęto schemat I

P min. = 26,0 m sł. wody = 0,26 m Pa

P max. = 41,0 m sł. wody = 0,41 m Pa

7. Wytyczne wykonawstwa.

Przed przystąpieniem do modernizacji stacji uzdatniania wody, wykonawca powinien opracować harmonogram poszczególnych robót, t. j. określić kolejność wykonywanych prac montażowych tak, aby przerwy w dostawie wody do sieci wodociągowej były możliwe krótkie.

Proponuje się na czas prowadzenia prac w budynku, wystawić istniejące hydrofory na zewnątrz i przez ten okres wodę podawać do sieci bez uzdatniania.

Całość robót wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych.

Po zakończeniu montażu urządzeń należy przeprowadzić rozruch próbny instalacji przez okres 48 godzin.

W tym czasie należy przeprowadzić badanie wody surowej i uzdatnionej w najbliższym punkcie poboru wody.

Opracował:

