

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „projekt budowlano-wykonawczy na przebudowę i rozbudowę stacji uzdatniania wody w Zielonejgórze gmina Obrzycko”.

Na całość opracowania złożą się:

- część technologiczna (niniejsze opracowanie),
- część elektryczna i AKPiA
- część budowlano-konstrukcyjna,
- przedmiary robót,
- kosztorysy inwestorskie.

2. Podstawy opracowania

1. Badania nad możliwością poprawy efektów uzdatniania wody w SUW Zielonagóra, wykonane przez Tech-Wod w Poznaniu w marcu 2011r.
2. Plan sytuacyjno wysokościowy w skali 1: 500 terenu stacji wodociągowej, dostarczony przez gminę Obrzycko
3. Operat wodno-prawny na pobór wód podziemnych w Zielonejgórze gmina Obrzycko ,opracowany w 2005 r. oraz decyzja na pobór wód podziemnych i zrzut wód popłucznych wydana przez Starostę Szamotulskiego w dniu 03-02-2006r.
4. Inwentaryzacja obiektu i materiały archiwalne dot. SUW Zielonagóra, dostarczone przez gminę Obrzycko
5. Wiercenia geotechniczne wykonane przez Progeo-Sulechów w czerwcu 2011r.

3. Stan istniejący

Woda surowa ujmowana jest jedną studnią głębinową nr 2 o wydajności 32 m³/h. Na terenie SUW istnieje również studnia nr 1 o wydajności 6,6 m³/h, która nie jest włączona do eksploatacji.

Uzdatnianie wody odbywa się na następujących urządzeniach:

- mieszacz wodno-powietrzny D=1,0 m i V = 1,4 m³,
- dwa filtry I^o o średnicy D = 1,4 m,
- dwa filtry II^o o średnicy D = 1,4 m,
- zestaw dozujący koagulant,
- chlorator C53 – do końcowej dezynfekcji wody.

Woda po uzdatnieniu tłoczona jest do dwóch zbiorników wody czystej o pojemności 100 m³ każdy. Ze zbiorników woda jest pobierana pompami II^o i tłoczona do sieci. Do napowietrzania wody używana jest sprężarka WAN-K o wydajności $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$, $p = 8 \text{ bar}$, $N = 3 \text{ kW}$, współpracująca ze zbiornikiem sprężonego powietrza $V = 1,5 \text{ m}^3$. Płukanie filtrów odbywa się wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiorników pompą płuczną. Wody popłuczne odprowadzane są do osadnika, a z niego tłoczone oddzielną pompą do kanalizacji deszczowej.

Stacja wodociągowa w Zielonejgórze zasila wsie Zielonagóra, Piotrowo i Stobnicko, w których zamieszkuje ~ 1500 mieszkańców.

Roczna produkcja wody w SUW Zielonagóra wynosiła:

W 2008 r. - $70.005 \text{ m}^3/\text{rok} = 192 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W 2009 r. - $69.238 \text{ m}^3/\text{rok} = 190 \text{ m}^3/\text{dobę}$

W 2010 r. - $69.347 \text{ m}^3/\text{rok} = 190 \text{ m}^3/\text{dobę}$.

W okresie letnim produkcja wody wzrasta do $550 - 570 \text{ m}^3/\text{d}$.

Urządzenia do uzdatniania wody zainstalowane w SUW nie są przygotowane na taką wydajność.

Maksymalna przepustowość SUW wg badań technologicznych wynosi **15 m³/h t.j. 360 m³/dobę**, co nie wystarcza nawet na obecne potrzeby odbiorców.

Urządzenia do płukania filtrów są zbyt małe i filtry są stale niedopłukiwane, co odbija się na jakości filtratu i dużym zużyciu wody. Większość urządzeń jest w bardzo złym stanie technicznym, a rurociągi na skutek zbyt małej intensywności płukania, są w znacznym stopniu zarośnięte. Konieczna jest wymiana większości urządzeń oraz dodanie nowych jednostek (mieszacze, filtry) dla zwiększenia przepustowości stacji wodociągowej.

4. Jakość wody i technologia uzdatniania

Jakość wody ze studni nr 2 z okresu prowadzenia badań technologicznych (marzec 2011) przedstawiono w tabeli nr 1.

Woda charakteryzuje się wysoką barwą ($70 - 75 \text{ mg Pt}/\text{dm}^3$), podwyższoną zawartością żelaza ($2,4 \text{ mg Fe}/\text{dm}^3$), manganu ($0,18 \text{ mg Mn}/\text{dm}^3$) oraz amoniaku ($0,9 - 1,0 \text{ mg NH}_4/\text{dm}^3$). Jakość studni nr 1, którą planuje się podłączyć do eksploatacji jest korzystniejsza (patrz zał z-2). Dane te pochodzą z okresu pompowania studni (09-03-1993).

Przed podłączeniem studni należy przeprowadzić jej pompowanie wraz z oceną jakości wody. Dla wody surowej ze studni nr 2 przeprowadzono badania technologiczne uzdatniania wody i ustalono następującą technologię:

1. wodę należy napowietrzyć w ciśnieniowym aeratorze o czasie przetrzymywania 5 minut.
2. do aeratora należy właczać powietrze w ilości 10% w stosunku do ilości wody. Ilość powietrza powinna być mierzona rotametrem zamontowanym na rurociągu powietrza między zbiornikiem powietrza a aeratorem. Nadciśnienie powietrza w stosunku do ciśnienia wody powinno wynosić 0,2 bara. Aerator powinien być wyposażony w bardzo sprawny system odpowietrzania, w celu uwolnienia się od gazów.

Do rurociągu wody surowej przed aeratorem należy dawkować koagulant w postaci roztworu siarczanu glinowego $Al_2(SO_4)_2$. Dawka glinu – 3 g Al./m³. Proponuje się stosować siarczan glinu w postaci roztworu handlowego o stężeniu 8,5% Al_2O_3 (4,5% Al). Ilość dawkowanego roztworu w zależności od przepływu przedstawiono w tabeli nr 2.

W aeratorze następuje zapoczątkowanie procesu koagulacji oraz utlenienia żelaza do formy trójwartościowej.

4. po aeratorze wodę filtrować w układzie dwustopniowym.

I^o filtracji

Filtracja przez złożę antracytowo-kwarcowe ułożone na warstwie podtrzymującej żwiru.

Prędkość filtracji min 5 m/h.

Na I^o filtracji nastąpi usunięcie barwy i żelaza

II^o filtracji

Filtracja przez złożę z piasku kwarcowego i masy katalitycznej (braunsztytyn). Prędkość filtracji min. 7,5 m/h.

Na II^o filtracji następuje odmanganianie i zatrzymanie drobnych zawiesin.

Płukanie filtrów

Płukanie filtrów wodno-powietrzne. Płukanie powietrzem z dmuchawy z intensywnością 20 l/s.m², czas płukania 3 min. Płukanie wodą z intensywnością nie większą niż 14 l/s.m², czas płukania ~7min.

5. dezynfekcja końcowa stosowana okresowo podchlorynem sodu z maksymalną dawką – 1,0 g Cl_2/dm^3 .

1. Ujęcie wody

Ujęcie wody składa się z dwóch studni:

Studnia nr 1

Studnia została odwiercona w 1993 r. na głębokość 25,5 m. Zwierciadło wody ustabilizowało się na głębokości 9,4 m ppt. Wydajność eksploatacyjna ustalona została na **6,6 m³/h**, przy depresji 3,0 m. Studnia miała pełnić rolę studni awaryjnej, lecz do chwili obecnej nie została włączona do eksploatacji. Inwestor jest zdecydowany podłączyć tę studnię do eksploatacji, z uwagi na brak innego otworu rezerwowego. Przed podłączeniem należy studnię przepompować i zbadać jakość wody.

Studnia nr 2

Studnia odwiercona została w 1993 r. na głębokość 84,6 m. Zwierciadło wody nawiercono na głębokości 70 m, a stabilizuje się na poziomie 0,7 m ponad poziom terenu. Studnia posiada zatwierdzone zasoby wody w kat. B w wysokości **32 m³/h**, przy depresji 6,0 m.

Studnia nr 2 jest podstawową studnią ujęcia.

Ujęcie wody w Zielonejgórze posiada pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych i zrzut wód popłucznych (decyzja Starosty Szamotulskiego z dnia 03-02-2006 r). Termin ważności pozwolenia – 31-01-2016 r.

Dla obu studni projektowane są nowe obudowy typu „Lange”.

Studnia nr 1 nie posiada obecnie obudowy. Dla jej wykonania należy przedłużyć rurę nadfiltrową o średnicy 245 mm, którą zakończono 5,2 m poniżej poziomu terenu.

Wykonaniem tego przedłużenia powinien zająć się hydrogeolog.

Studnia nr 2 posiada obudowę żelbetową, wyniesioną 1,66 m ponad teren. Stan tej obudowy kwalifikuje ją do natychmiastowej rozbiórki. Dla zapewnienia właściwych warunków sanitarnych i eksploatacyjnych, zaprojektowano typową obudowę typu „Lange”.

Obudowa studni składa się z:

- podstawy obudowy wykonanej z konstrukcji stalowej, ażurowej, obudowanej szczelną powłoką z laminatu poliestrowo szklanego wypełnioną pianką poliuretanową,
- pokrywy obudowy składającej się z dwóch elementów (wewnętrznego i zewnętrznego), wykonanych z laminatu poliestrowo-szklanego. Przestrzeń pomiędzy elementami wypełniona jest warstwą ocieplającą z pianki poliuretanowej o grubości 50 mm.

Wewnątrz obudowy zainstalowane są wszystkie elementy związane z obsługą studni jak: głowica studni, przepustnica zwrotna, przepustnica odcinająca, wodomierz, manometr, kurek do poboru próbek wody, elementy ogrzewania wnętrza obudowy. Rury studzienne wykonane są ze stali nierdzewnej

Omówione obudowy charakteryzują się:

- możliwością łatwego utrzymania wymaganej przez SANEPID czystości wewnątrz obudowy oraz dogodnym dostępem do aparatury i urządzeń w trakcie eksploatacji,
- łatwym dostępem w czasie wymiany rur studziennych i pomp głębinowych,
- możliwością wielokrotnego wykorzystania obudowy w przypadku konieczności likwidacji studni głębinowej.

Grubość izolacji zabezpiecza przed przemarzaniem urządzeń przy temperaturze -20°C pod warunkiem wcześniejszego zamknięcia kominka wywietrznika i wlotu powietrza (czynności te należy wykonać przy spadku temperatury poniżej 0°C) oraz zapewnienia okresowego (co 3 do 4 godzin) przepływu wody przez urządzenia co najmniej kilkadziesiąt minut jednorazowo. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy włączyć awaryjne ogrzewanie wnętrza obudowy.

Dla studni nr 2 poza wymianą obudowy projektuje się wymianę pompy głębinowej oraz rur tłocznych łączących pompę głębinową z głowicą studni. Rury tłoczne projektuje się jako stalowe ze stali nierdzewnej łączonych szybkozłączem ECOCONNECT.

Ponieważ lustro wody w studni charakteryzuje się samowypływem, ($+0,7$ m ponad poziom terenu), należy zapewnić możliwość odprowadzenia wody w przypadkach remontu studni, lub wymiany pompy. Zaprojektowano rurociąg $\Phi 80$ mm odprowadzający wodę wypływową do studni S 5. Na rurociągu przewiduje się zasuwę odcinającą. W normalnych warunkach zasuwa ta jest zamknięta, a otwierana jest tylko w okresie prowadzenia prac remontowych studni.

Obudowa studni nr1 będzie wykonana jako nowa (patrz strona 8) i będzie posadowiona na fundamencie betonowym. Projekt fundamentów dla obu studni znajduje się w części budowlano-konstrukcyjnej projektu.

Rysunki obudów studni przedstawiono na rys. 7 i 8.

Obudowa studni głębinowej typu „LANGE”



Dane hydrogeologiczne studni

	Studnia 1	Studnia 2
Rok wiercenia studni	1993	1993
Głębokość studni w m	25,5	84,6
Wydajność eksploatacyjna studni w m ³ /h	6,6	32,0
Średnica rury wiertniczej w mm	245	355
Głębokość statycznego lustra wody w m	9,4	+0,7
Rzędna statycznego lustra wody w m n.p.m.	49,06	58,95
Depresja w m	3,0	6,0
Głębokość dynamicznego lustra wody w m	12,4	5,3
Rzędna dynamicznego lustra wody w m n.p.m.	46,06	53,0

Koncepcja przebudowy i rozbudowy stacji wodociągowej

Istniejąca stacja wodociągowa znajduje się w bardzo złym stanie technicznym. Zbyt mała przepustowość urządzeń uzdatniających nie pozwala na zaspokojenie zapotrzebowania wody dla odbiorców, co szczególnie uwydatnia się w okresie letnim.

Konieczna jest rozbudowa wszystkich obiektów stacji t.j. ujęć wody, urządzeń uzdatniających, urządzeń do płukania filtrów, pomp i zbiorników.

Przewiduje się następujący schemat technologiczny pracy stacji:

Woda surowa ze studni głębinowych będzie tłoczona do projektowanego mieszacza wodno-powietrznego, do którego dawkowany będzie koagulant oraz sprężone powietrze. Następnie woda będzie kierowana do drugiego (istniejącego) mieszacza i dalej na filtry. Przewiduje się dwustopniową filtrację wody.

Jako pierwszy stopień wykorzystane będą istniejące 4 filtry, a jako drugi stopień, projektuje się 2 nowe filtry. Po przefiltrowaniu woda będzie kierowana do zbiorników, a z nich pobierana pompami II^o i kierowana do sieci. Przewidziano chlorowanie awaryjne wody kierowanej do zbiorników, przy pomocy podchlorynu sodu. Do płukania filtrów zaprojektowano nowe pompy płuczne oraz dmuchawę. Woda popłuczna będzie kierowana do osadników, a z nich przepompowywana do kanalizacji deszczowej.

Graficznie schemat technologiczny przedstawiono na rys. nr 2.

Dla zainstalowania wszystkich projektowanych urządzeń uzdatniających, konieczna jest rozbudowa budynku o wielkość w rzucie 4 x 5 m. Konieczne jest również zwiększenie ilości zbiorników wody czystej o jeden zbiornik o pojemności 100 m³.

Wydajność stacji przyjęto jako równą zatwierdzonym zasobom wody t.j. **32 m³/h**, co odpowiada produkcji dobowej **~640 – 700 m³/dobę**.

Maksymalną wydajność urządzeń II^o tłoczących wodę do sieci przyjęto po uzgodnieniu z Inwestorem jako **50 m³/h**.

Podana powyżej wydajność stacji uzdatniania 32 m³/h dotyczy wydajności maksymalnej w okresie lata. W innych okresach (zima) wydajność ta będzie zmniejszana np. do połowy tej wydajności. Przewiduje się regulację ręczną(przepustnica na głównym rurociągu wody surowej). Do wydajności tej należy również ręcznie wyregulować: ilość powietrza oraz ilość koagulanta. Bliższy opis tych zagadnień w rozdziale 7.

2. Stacja uzdatniania wody

7.1. Napowietrzanie wody.

Woda surowa powinna być napowietrzana w aeratorze przez okres min. 5 minut.

Wymagana pojemność aeratora:

$$V = Q \times \frac{t}{60} = 32 \times \frac{5}{60} = 2,7 \text{ m}^3$$

Istniejący mieszacz $D=1,0$ m posiada pojemność $1,4 \text{ m}^3$. Projektuje się drugi mieszacz o średnicy $D=1,0$ m i pojemności $1,5 \text{ m}^3$.

Pojemność całkowita wyniesie $1,4 + 1,5 = 2,9 \text{ m}^3$.

Do aeratora należy doprowadzać regulowane ilości:

- sprężonego powietrza 10 – 15% w stosunku do ilości wody surowej. Regulacja ręczna na zaworze odcinającym. Kontrola ilości na rotametrze zamontowanym na rurociągu powietrza wychodzącego ze zbiornika powietrza. Nadciśnienie powietrza (regulacja ręczna na zaworze redukcyjnym) powinna wynosić 0,2 bara więcej od ciśnienia wody surowej.
- roztwór handlowy siarczanu glinowego.

Na obu mieszaczach należy zainstalować zaprojektowane bardzo sprawne odpowietrzniki, które są niezbędne dla odprowadzania wydzielających się gazów.

Sprężone powietrze będzie doprowadzane z istniejących urządzeń:

- sprężarki WAN-K, $Q=20 \text{ m}^3/\text{h}$, $p= 8 \text{ bar}$, $N=3 \text{ kW}$.
- zbiornika sprężonego powietrza $D=0,9 \text{ m}$, $V= 1,5 \text{ m}^3$.

7.2. Zestaw do dozowania koagulanta

Przed aeratorem dawkowany będzie do rurociągu wody surowej koagulant w postaci roztworu siarczanu glinowego.

Dawka glinu – 3 g Al./m^3 .

Przewiduje się zastosowanie siarczanu glinu w postaci roztworu handlowego o stężeniu 8,5% Al_2O_3 (4,5% Al.). Ilość dawkowanego koagulanta musi być proporcjonalna do przepływu wody surowej (patrz tabela nr 2). Przewiduje się ręczną regulację ilości wody surowej i dostosowaną do niej ilość koagulanta.

Przy maksymalnej wydajności stacji t.j. $32 \text{ m}^3/\text{h}$, ilość koagulanta wyniesie $1,5 \text{ l/h}$.

Dobrano dawkownik firmy JESCO typu MAGDOS LT3 o wydajności $Q= 1,6 \text{ l/h}$, $N=30\text{W}$

Na całość zestawu złożą się; dawkownik MAGDOS LT3, zbiornik 75l, linia ssąca DN 4/6 PVC, zawór iniekcyjny, wąż PVC 6/12

1.

Tabela nr 2

Tabela dawkowania roztworu siarczanu glinowego o stężeniu 8,5 Al₂O₃=4,5%Al.

Stężenie siarczanu glinowego Al₂(SO₄)₂ = 28%

Dawkę glinu ustalono na 3 g Al./m³

3 g Al./m³ = 51,2 ml AL₂(SO₄)₃/ m³

ilość dawkowanego siarczanu glinu (handlowego) o stężeniu 8,5% Al₂O₃ w zależności od przepływu wody.

Przepływ m ³ /h	Ilość dawkowanego roztworu siarczanu glinu	
	ml/h	l/h
1	51,2	0,05
5	256,0	0,26
10	512,0	0,51
12	614,0	0,61
15	781,0	0,78
17	870,0	0,87
20	1024,0	1,0
22	1126,0	1,1
25	1331,0	1,3
27	1382,0	1,4
30	1536,0	1,5

7.3. Filtracja wody

Przewiduje się filtrację dwustopniową

I° filtracji

Badania technologiczne wykazały, że prędkość filtracji powinna wynosić 5 m/h.

Wymagana powierzchnia filtracji:

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{32}{5} = 6,4 \text{ m}^2$$

Planuje się wykorzystać 4 istniejące filtry o średnicy $D=1,4$ m i $F = 1,5 \text{ m}^2$ jako filtry I° filtracji.

Prędkość filtracji wyniesie:

$$V = \frac{Q}{F} = \frac{32}{4 \times 1,5} = 5,3 \text{ m/h}$$

Z istniejących filtrów należy zdjąć warstwę pisku kwarcowego o wysokości 20 cm i w to miejsce dosypać antracyt o granulacji 1 – 3 mm.

Układ złoża filtracyjnego będzie następujący:

- warstwa podtrzymująca – bez zmian,
- warstwa antracytu 1 – 3 mm - 20 cm

Dosypanie antracytu w górnej warstwie filtracyjnego pozwoli na zwiększenie pojemności chłonnej złoża i poprawi efekt koagulacji. Na I° filtracji nastąpi usuwanie barwy i żelaza.

Ilość antracytu wyniesie:

$$0,2 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ t/m}^3 = 0,24 \text{ t/1 filtr}$$

$$\text{Dla 4 filtrów: } 0,24 \times 4 = \sim 1 \text{ t}$$

II° filtracji

Prędkość filtracji powinna wynosić 7,5 m/h.

Wymagana powierzchnia filtracji:

$$F = \frac{Q}{V} = \frac{32}{7,5} = 4,2 \text{ m}^2$$

Zaprojektowano dwa nowe filtry o średnicy 1,6 m i powierzchni 2,0 m²

Zasypanie złoża filtracyjnego:

- warstwa podtrzymująca:

10 cm żwir 16 – 10 mm

10 cm żwir 10 – 5 mm

10 cm żwir 5 – 2,5 mm

- warstwa braunsztynu o uziarnieniu 1 – 3 mm – grubość 10 cm
- warstwa wpracowanego piasku wyjęta z filtrów I° - 15 cm
- warstwa piasku 0,8 – 1,4 mm – 100cm

Obliczenie ilości złóż filtracyjnych do zakupu dla filtrów II°

- warstwa podtrzymująca:

$$0,3 \text{ m} \times 2 \text{ m}^2 \times 1,8 \text{ t/m}^3 = 1,1 \text{ t. Dla dwóch filtrów } 1,1 \times 2 = \mathbf{2,2 \text{ t}}$$

- warstwa braunsztynu 1 – 3 mm – 10 cm

$$0,1 \text{ m} \times 2 \text{ m}^2 \times 2,44 \text{ t/m}^3 = 0,5 \text{ t. Dla dwóch filtrów: } 0,5 \times 2 = \mathbf{1,0 \text{ t.}}$$

- warstwa piasku 0,8 – 1,4 mm

$$1,0 \text{ m} \times 2 \text{ m}^2 \times 1,8 \text{ t/m}^3 = 3,6 \text{ t. Dla dwóch filtrów: } 3,6 \times 2 = \mathbf{7,2 \text{ t.}}$$

Na filtrach II° zachodzi odmanganianie oraz zatrzymywanie drobnej zawiesiny pozostałej po I° filtracji.

Zaprojektowano płukanie wodno-powietrzne. W pierwszej kolejności filtry będą płukane powietrzem z intensywnością 20 l/s.m².

Płukanie filtrów powietrzem

Wydajność dmuchawy:

$$\text{I}^\circ \text{ filtracji: } Q = F \times i = 1,5 \times 20 \text{ l/s.m}^2 = 30 \text{ l/s} = \mathbf{108 \text{ m}^3/\text{h}}$$

$$\text{II}^\circ \text{ filtracji: } Q = F \times i = 2 \text{ m}^2 \times 20 \text{ l/s.m}^2 = 40 \text{ l/s} = \mathbf{144 \text{ m}^3/\text{h}}$$

Dobrano dmuchawę typu BB52C firmy KAESER KOMPRESSOREN o charakterystyce:

$$Q = 140 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Delta p = 700 \text{ mbar}$$

$$N = 5,5 \text{ kW w obudowie dźwiękochłonnej.}$$

Płukanie filtrów wodą

$$\text{I}^\circ \text{ filtracji } Q = F \times i = 1,5 \text{ m}^2 \times 14 \text{ l/s.m}^2 = 21 \text{ l/s} = 75,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{II}^\circ \text{ filtracji: } Q = F \times i = 20 \text{ m}^2 \times 14 \text{ l/s.m}^2 = 28 \text{ l/s} = 100,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano pompę do płukania typu MVB.80 – 200/2.1.1100.4 firmy Hydrovacuum o charakterystyce:

$$Q = 75 – 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 12 – 10 \text{ m}$$

$$N = 4 \text{ kW}$$

Przy płukaniu filtrów I° nie należy przekraczać wydajności 75 m³/h, ze względu na antracyt, dla którego intensywność płukania nie powinna być większa niż 14 l/s.m².

Częstotliwość płukania filtrów I° - co 3 doby

Częstotliwość płukania filtrów II° - raz na tydzień.

Są to ustalenia wstępne, ostateczne zostaną ustalone po rozruchu i wstępnej eksploatacji.

Pompy do płukania umieszczone będą na wspólnej ramie z pompami II°. Kolektor ssawny Φ 150 mm będzie wspólny dla obu zestawów.

Woda do płukania będzie pobierana ze zbiorników wody czystej.

Wody popłuczne będą kierowane do osadnika, a stąd po odstaniu będą przepompowywane do kanału deszczowego. Do osadnika będzie też kierowany pierwszy filtrat (~5 min.).

Obliczenie ilości wód z płukania filtrów

Ilość wody z płukania jednego filtra I°: $75,6 \text{ m}^3/\text{h} \times 7/60 = 8,8 \text{ m}^3$

Ilość wody z 1-go filtratu: $8 \text{ m}^3/\text{h} \times 5/60 = \underline{0,7 \text{ m}^3}$

R a z e m : **9,5 m³**

Ilość wody z płukania jednego filtra II°: $100,8 \text{ m}^3/\text{h} \times 7/60 = 11,8 \text{ m}^3$

Ilość wody z 1-go filtratu: $16 \text{ m}^3/\text{h} \times 5/60 = \underline{1,3 \text{ m}^3}$

R a z e m : **13,1 m³**

7.4. Chlorowanie wody

Zaprojektowano awaryjne chlorownie wody przy pomocy podchlorynu sodu.

Przewiduje się zastosowanie roztworu 5%. Roztwór będzie włączany do rurociągu wody przefiltrowanej, doprowadzającego wodę do zbiorników

1. Podchloryn sodu – stężenie chloru aktywnego $150 \text{ g}/\text{Cl}_2/\text{dm}^3$
2. Gęstość roztworu $1,25 \text{ kg}/\text{dm}^3$
3. Dawka chloru do dezynfekcji $1,0 \text{ g Cl}_2/\text{m}^2$

Dla skutecznego wymieszania wody dezynfekowanej z podchlorynem sodu należy stosować roztwór o rozcieńczeniu 1:3 t.zn. na jedną objętość podchlorynu stężonego należy dodać trzy objętości wody.

Stężenie chloru aktywnego w roztworze roboczym wynosi $50 \text{ g Cl}_2/\text{dm}^3$.

Zakładając dawkę $1 \text{ g Cl}_2/\text{m}^3$ należy dawkować w zależności od przepływu następujące ilości podchlorynu sodu.

Tabela dawkowania podchlorynu sodu

Przepływ wody m ³ /h	Ilość dawkowanego roztworu roboczego dm ³ /h
5	0,10
10	0,20
15	0,30
18	0,36
20	0,40
22	0,44
25	0,50
27	0,54
30	0,60

W trakcie rozruchu należy oznaczyć właściwe zapotrzebowanie chloru do dezynfekcji (chloropochłalność) tak, by w wodzie tłoczony do sieci jego stężenie wynosiło nie więcej niż 0,3 mg Cl₂/dm³

Przy maksymalnej wydajności SUW, wydajność pompki dozującej powinna wynosić 0,6 l/h.

Przyjęto zestaw dozujący firmy JESCO z zastosowaniem;

- pompki dozującej MAGDOS LT 1 gdzie: Q = 0,9 l/h, N = 30 W
- zbiornika o pojemności 75 l.
- linii ssącej SL DN 4, 4/6 PCV
- zaworu iniekcyjnego RDN4, 0,1 bar, d1 – G ½, d2 – G5/8
- węża PVC 6/12.

Dobowe zużycie handlowego 14,5% roztworu NaOCl, przy założeniu dawki 1,0 g/m³ wyniesie:

$$Q \text{ dobowe} = \frac{32 \times 1 \times 24}{145} = 5,3 \text{ l/d}$$

Zapas 14,5% roztworu na 14 dni wyniesie: 5,3 x 14 = 74 l Dla oceny skuteczności chlorowania użytkownik powinien zakupić „testy do oznaczania chloru w wodzie”. Mogą

to być np. testy firmy Merc, lub Hach. Koszty testów pozwalających na wykonanie 100 oznaczeń wynoszą ~150 zł.

W pomieszczeniu chlorowni zaprojektowano wentylację nawiewną i wywiewną o ilości 5 wymian/godz.

W posadzce chlorowni przewidziano kratkę ściekową podłączoną do kanału sanitarnego. W pomieszczeniu przylegającym do chlorowni znajdują się sanitariaty. W pomieszczeniu chlorowni zapewniona zostanie temperatura +5°C. Pracownicy dokonujący przelewania podchlorynu powinni być wyposażeni w ubrania kwasoodporne, osłony cellonowe twarzy, fartuchy, rękawice, buty kwasoodporne. Pojemnik NaOCl musi znajdować się w odległości większej niż 1 m od grzejników. Pomieszczenie chlorowni posiada dwa wejścia: z zewnątrz i z wnętrza budynku.

7.5. Przewody technologiczne w budynku

Większość przewodów technologicznych w budynku zostanie wykonana z rur PVC-U łączonych za pomocą klejenia.

Do montażu przewodów należy stosować uchwyty producenta rur.

Przewody prowadzone wzdłuż ścian układane będą na wspornikach drabinkach w rozstawach zalecanych przez producenta. Przewody prowadzone pod sufitem będą do niego podwieszane.

Rurociąg sprężonego powietrza wykonać z rur PCV

Zastosowano zawory klapowe z napędem elektrycznym produkcji EBRO.

W filtrowni należy zamontować kurki do poboru próbek wody Φ 15 mm ze stali chromowanej na następujących rurociągach:

- na głównym rurociągu wody surowej przed i za mieszaczem wodno-powietrznym,
- na rurociągach wody przefiltrowanej z każdego filtra,
- na rurociągu tłocznym pomp II^o (woda do sieci).

Zgodnie z PN-70/N-01270 przewody należy oznakować (np. przez naklejenie lub namalowanie strzałek na rurach):

- woda surowa - kolor zielony,
- woda uzdatniona - kolor niebieski,
- woda popłuczna - kolor jasnobrązowy.

Po zakończeniu robót montażowych, wszystkie przewody należy poddać próbie wodnej na szczelność wg warunków odpowiedniej normy dla przewodów wodociągowych (ciśnienie próby 10 bar, czas próby 30 min.). Po przeprowadzeniu próby i usunięciu ewentualnych usterek, przewody dwukrotnie przepłukać wodą z prędkością ~1 m/s w celu usunięcia ewentualnych zanieczyszczeń.

W przypadku negatywnych wyników bakteriologicznych, przewody wodociągowe należy poddać dezynfekcji przez 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Układ i uzbrojenie instalacji technologiczne pokazano w części graficznej projektu.

8. Pompowanie wody

Projektuje się pompowanie dwustopniowe. Pierwszy stopień stanowią pompy głębinowe, które omówiono w rozdziale 5 "Ujęcie wody".

Drugi stopień stanowi zestaw pomp ZHA.3.06.4.1099.3

Parametry pracy zestawu:

$$Q_{\max.} = 50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 40 \text{ m}$$

$$N = 4 \times 6 \text{ kW}$$

Zestaw składa się z czterech pomp typu OPA.3.06. współpracujących z przemiennikiem częstotliwości. Do zestawu dołączono dwie pompy płuczne typu MVB.80-200/2.1.1100.4

Parametry pracy pomp płucznych:

$$Q = 75 - 100 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 12 - 10 \text{ m}$$

$$N = 2 \times 4 \text{ kW}$$

Jedna z w/w pomp jest rezerwową. Oba rodzaje pomp mają wspólny kolektor ssawny.

Konstrukcja nośna, kolektory i przyłącza, wykonane będą ze stali węglowej ocynkowanej ogniowo. Konstrukcja nośna ustawiona będzie na wibroizolatorach, eliminujących konieczność wykonania specjalnego fundamentowania zestawu.

Zestaw pomp ZHA.3.06.4.1099.3 + 2 x MVB.80-200/2.1100.4

**Zestawienie mocy dla urządzeń technologicznych
dla SUW w Zielonej Górze**

L.p.	Urządzenia	Moc jednostk. kW	Moc zainstalowana		Moc zapotrzebowana		Moc zakłóceńowa	
			Ilość	kW	Ilość	Kw	Ilość	kW
1	Pompa głębinowa w studni nr S1	2,2	1	2,2	-	-	-	-
2	Pompa głębinowa w studni nr S2	5,5	1	5,5	1	5,5	1	5,5
3	Pompy II ^o	6,0	4	24	3	18	2	12
4	Pompy do płukania	4,0	2	8	1	4	-	-
5	Dmuchawa	5,5	1	5,5	1	5,5	-	-
6	Sprężarka	3,0	1	3	1	3	1	3
7	Osuszacz powietrza	3,0	1	3	1	3	-	-
8	Dawkownik koagulanta	0,03	1	0,03	1	0,03	1	0,03
9	Dawkownik chloratora	0,03	1	0,03	1	0,03	1	0,03
10	Pompa do przetłaczania ścieków	2,2	1	2,2	1	2,2	-	-
11	Wentylator w chlorowni	0,04	1	0,04	1	0,04	1	0,04
R a z e m				53,5		41,3		20,6

9. Instalacja osuszania powietrza

9.1. Opis przyjętych rozwiązań

Zaprojektowano osuszacz sorbcyjny produkcji DST Polska typ DC-031C-16A, zbudowany w oparciu o konstrukcję szkieletową z **blachy nierdzewnej**. Wydajność osuszania 2,1 kg/h dla powietrza na wlocie $t=20^{\circ}\text{C}$ i 60% RH, ilość powietrza suchego 490 m³/h. Rozdzielnica elektryczna zamontowana w agregacie. Osuszacz standardowo wyposażony w mechaniczny czujnik wilgotności.

Osuszone powietrze rozprowadzone zostanie siecią przewodów wentylacyjnych z przepustnicami nawiewnymi oraz króćcami siodłowymi montowanymi na rurach typu SPIRO na wysokości ok. 2,5 m od posadzki w hali filtrów. Przepustnice nawiewne sztuk 4. Powietrze procesowe pobierane będzie z hali filtrów i doprowadzone do osuszacza.

Zużyte powietrze wilgotne zostanie usunięte na zewnątrz budynku rurami SPIRO $d=80\text{mm}$ po przejściu przez ścianę zewnętrzną budynku otworem $d=100\text{mm}$. Powietrze do regeneracji pobierane z zewnątrz przewodem $d=80\text{mm}$ SPIRO.

Przewody nawiewne suchego powietrza oraz przewody powietrza zewnętrznego wykonać typu SPIRO. Przewody nawiewne powietrza suchego $d=160\text{mm}$, zredukowane na $d=125\text{mm}$ i $d=100\text{mm}$. Przewody powietrza wilgotnego i regeneracji $d=80\text{mm}$ należy zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej grubości 3 cm pod płaszcz z folii aluminiowej. Sposób montażu kanałów wg obowiązujących standardów – tj. na obejmy dwustronne z uszczelką. Obejmy montowane do wsporników lub bezpośrednio w ściany za pomocą prętów gwintowanych i kołków rozporowych.

Osuszacz typu DC-031C-16A jest przygotowany do prostego podłączenia przewodów wentylacyjnych oraz zasilania elektrycznego.

Osuszacz powinien być umiejscowiony w pomieszczeniu w którym od przodu urządzenia znajduje się wolna przestrzeń dla inspekcji wymiany filtrów i innych prac serwisowych.

Osuszacz zamontowany na podstawie wiszącej w hali filtrów na wysokości 2,5m od posadzki.

Podłączenie przewodów wentylacyjnych

Dla wszystkich możliwych instalacji osuszacza ważne jest, aby wylot powietrza wilgotnego był usytuowany możliwie daleko od wlotu powietrza regeneracji. Ta sama sytuacja dotyczy wlotu powietrza procesowego oraz wylotu powietrza suchego. Spełnienie tych uwarunkowań warunkuje prawidłową pracę osuszacza.

Wymiary otworów podłączenia kanałów wentylacyjnych przedstawione są w danych technicznych.

Podłączenie zasilania

Osuszacz podłączany jest do gniazdka 230V, zabezpieczenie 16A

Sterowanie pracą osuszacza

Osuszacz powietrza będzie współpracował z mechanicznym czujnikiem wilgotności. Czujnik steruje pracą osuszacza włączając go lub wyłączając w zależności od nastawy. Czujnik wilgotności zamontowany na hali filtrów w miejscu reprezentatywnym – na wysokości 1,5m od posadzki.

9.2. obliczenia

Hala filtrów o kubaturze $V = \sim 500 \text{ m}^3$

Obliczenie zysków wilgoci od wentylacji :

Kubatura hali filtrów : 500 m^3

Założona krotkość wymian : $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$

Ilość powietrza wentylacyjnego : $V = 500 \times 0,5 \text{ w} = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana zawartość wilgoci w powietrzu w pomieszczeniach osuszanych powinna wynosić maksymalnie $x = 6 \text{ g/kg}$. Parametry powietrza zewnętrznego w okresie lata : 25C , $x = 13,2 \text{ g/kg}$, $65\% \text{ RH}$.

Ilość wody do odebrania z powietrza w pomieszczeniach jak wyżej w ciągu godziny wynosi:

$$M1 = 1,2 \text{ kg/m}^3 \times 250 \text{ m}^3/\text{h} (13\text{g} - 6\text{g}) / 1000 = \mathbf{2,1 \text{ kg/h}}$$

Jest to min. ilość wody jaką należy odebrać w ciągu godziny w okresie lata z pomieszczeń osuszanych.

Z uwagi na niską temperaturę panującą w hali filtrów i wysoką wilgotność dobrany został adsorpcyjny osuszacz powietrza DC-031C-16A produkcji DST Seibu Giken Szwecja o wydajności osuszania **2,1 kg/h** parametrów na wlocie dla $t=20\text{C}$ $\text{RH}=60\%$

Karta katalogowa osuszacza w załączeniu.

Osuszacz wyposażony w mechaniczny higrostat typu HG min.

9.3. Dane techniczne - Osuszacz powietrza sorbcyjny typ DC-031C-16A o następującej charakterystyce:

Zdolność osuszania [kg/h]*	2,1
(wydajność osuszania dla 20C i 60%)	
Wydajność powietrza suchego [m^3/h]	490
Wydajność powietrza wilgotnego [m^3/h]	120
Moc elektryczna całkowita [kW]	3,0
Prąd znamionowy nagrzewnicy regeneracji [A]	13
Zabezpieczenie elektryczne 230V;50 Hz [A]	16A
Waga	32
Klasa filtrów	EU-4

10. Zbiorniki wody czystej

Na stacji wodociągowej znajdują się obecnie 2 zbiorniki o pojemności 100 m³ każdy.

Dla ustalenia niezbędnej pojemności zbiorników wody przy zwiększonej wydajności stacji uzdatniania, wykonano obliczenia współpracy pomp I° i II°.

Obliczenia te zawarto w tabeli nr 3.

Jak wynika z obliczeń, pojemność zbiornika dla wyrównania nierównomierności rozbioru wody powinna wynosić 29,17%

Produkcja dobową - 640 m³/dobę

$$V_{zb} = 640 \times \frac{29,17}{100} = 187 \text{ m}^3$$

Do wartości tej należy dodać:

- zapotrzebowanie p.poż. - 50 m³
- wodę do płukania filtrów, zakładając płukanie dwóch filtrów na dobę: 13 m³ x 2 = 26 m³

Wymagana pojemność zbiorników powinna wynosić: 187 + 50 + 26 = **263 m³**

Obecne zbiorniki posiadają pojemność 2 x 100 m³. Zaprojektowano dodatkowy zbiornik o pojemności 100 m³ produkcji KOTŁOREMBUD z Bydgoszczy.

Średnica zbiornika D=4,5m, wysokość części wodnej – 6,1 m, wysokość całkowita – 7,3 m.

Zbiornik będzie wykonany ze stali węglowej, a izolacja termiczna z wełny mineralnej o grubości 10 cm, zabezpieczonej na zewnątrz płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej.

Powłoki wewnętrzne zbiornika będą pokryte farbą epoksydową, posiadającą atest PZH.

Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika będą malowane dwukrotnie farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również rurociągi (odprowadzające i doprowadzające wodę oraz wody spustowe i przelewowe).

Rurociągi będą wykonane z PVC klejonego.

Rozwiązania projektowanego zbiornika przedstawiono na rys. nr 9, a fundamenty pod zbiornik ujęto w części budowlano-konstrukcyjnej projektu.

tabela 3

Obliczenie pojemności zbiorników wody czystej w % rozbioru dobowego

Godziny	Wydajność pomp I°	Zużycie wody przez odbiorców	Przybyło do zbiornika	Ubyło ze zbiornika	Jest w zbiorniku
0 – 1	4,17	1,0	3,17		8,67
1 - 2	4,17	0,5	3,67		12,34
2 - 3	4,16	0,5	3,66		16,00
3 – 4	4,17	0,5	3,67		19,67
4 – 5	4,17	0,5	3,67		23,34
5 – 6	4,16	1,0	3,16		26,50
6 – 7	4,17	3,0	1,17		27,67
7 – 8	4,17	3,0	1,17		28,84
8 – 9	4,16	4,0	0,16		29,00
9 – 10	4,17	4,0	0,17		29,17
10 – 11	4,17	6,0		1,83	27,34
11 - 12	4,16	8,0		3,84	23,50
12 – 13	4,17	10,0		5,83	17,67
13 -14	4,17	9,0		4,83	12,84
14 – 15	4,16	8,0		3,84	9,00
15 – 16	4,17	5,0		0,83	7,34
16 – 17	4,17	5,0		0,83	7034
17 – 18	4,16	5,0		0,84	6,50
18 – 19	4,17	7,0		2,83	3,67
19 – 20	4,17	7,5		3,33	0,34
20 – 21	4,16	4,5		0,34	0,00
21 – 22	4,17	4,0	0,17		0,17
22 – 23	4,17	2,0	2,17		2,34
23 -24	4,16	1,0	3,16		5,50

Razem	100.00	100.0	29,17	2917	-
--------------	--------	-------	-------	------	---

11. Założenia A K P i A dla SUW w Zielonejgórze

Projektowana stacja uzdatniania wody będzie pracować w cyklu automatycznym z pełną możliwością ingerencji upoważnionej obsługi do sterowania procesami technologicznymi. Z szafy sterowniczej AKPiA, pracą obiektu zarządzać będzie sterownik swobodnie programowalny zapewniający automatyczne sterowanie pracą urządzeń, wykonujący różne funkcje zgodne z wymaganiami użytkownika. Posiadane wejścia pomiarowe będą pozwalały na podłączenie różnych urządzeń pomiarowych takich jak ciśnieniomierze, przepływomierze, czujniki temperatur, co przy odpowiednim oprogramowaniu umożliwi realizację rozmaitych funkcji dodatkowych (pomiary, rejestracja, sygnalizacja przekroczeń).

Stanowisko nadzoru systemu będzie oparte o sprzęt komputerowy z jednostką centralną na bazie mikrokomputera zgodnego z IBM PC w konfiguracji zapewniającej pełną komunikację z wszystkimi urządzeniami stacji uzdatniania wody oraz wizualizację pracy poszczególnych urządzeń, archiwizację danych i wydruki w okresach i zakresie ustalonym przez użytkownika. Stanowisko dyspozytorskie będzie wyposażone w monitor kolorowy 19" LCD.

Przyjęto, że szafy fabryczne zestawów pompowych będą posiadały własne panele operatorskie, umożliwiające zmiany nastaw parametrów i podgląd wartości zadanych i rzeczywistych oraz w uzasadnionych przypadkach przejście na sterowanie ręczne.

Studnie głębinowe.

Ujęcie wody w SUW Zielonagóra stanowią dwie studnie głębinowe zlokalizowane na terenie SUW. W normalnej eksploatacji, będzie pracowała studnia nr 2, której wydajność wynosi 32 m³/h. Druga studnia nr 1 o wydajności 6,6 m³/h jest studnią rezerwową.

Studnia ta będzie włączana w czasie ew. awarii studni nr 2, lub w przypadku dużych rozbiorów, jako uzupełnienie wydajności studni podstawowej.

Decyzja o wyborze studni do pracy będzie należała do obsługi SUW. Obsługa będzie również nastawiała ręcznie wydajność studni poprzez odpowiednią regulację ustawienia przepustnicy na rurociągu wody surowej. Z wydajnością studni (sygnałem z przepływomierza) będą związane nastawy dozowników podchlorynu sodu i siarczanu glinu (koagulant) oraz sprężonego powietrza. Przepływomierz oraz czujnik dla przetwornika ciśnienia będą zamontowane na rurociągu głównym wody surowej

Wyłączenie pomp głębinowych będzie powodowało wyłączenie z pracy:

- dozownika koagulanta,
- dozownika podchlorynu sodu,
- sprężarki

W każdej studni będą mierzone i przekazywane do szafy sterowniczej:

- pomiar przepływu ze zliczaniem sumarycznym (wodomierz z nadajnikiem impulsowym produkcji POWOGAZ Poznań jest dostarczany w typowym wyposażeniu obudów studziennych),
- pomiar lustra wody,
- zliczanie czasu pracy pomp głębinowych .
- zabezpieczenie przed suchobiegiem

Praca studni sterowana będzie poziomem lustra wody w zbiornikach wody czystej.

Poziom max. w zbiornikach wyłącza pracę pomp głębinowych. Poziom maksymalny obniżony o 1 m sł. wody, ponownie załącza pracę pompy.

Zestaw Pomp II°.

Pompownię II° stanowi zestaw pompowy wyposażony we własną szafę sterowniczą sterującą pracą zestawu. Będzie on wyposażony w przetwornicę częstotliwości z układem wędrującym gwarantującym równomierne zużycie pomp, możliwość łagodnego rozruchu zestawu pompowego, stabilizację ciśnienia doprowadzającego wodę do filtrów. Parametry pracy zestawu będą przekazywane do stanowiska dyspozytora.

Dla proponowanego zestawu hydroforowego przyjęto sterowanie pomp realizowane za pośrednictwem **przeziennika częstotliwości**. Jednostką zarządzającą jest **mikroprocesorowy regulator**, który będzie realizował następujące funkcje:

- utrzymywanie ciśnienia na określonym poziomie niezależnie od aktualnego rozbioru,
- automatyczne załączenie kolejnych sprawnych pomp, przesuując rozruch kolejnych pomp w czasie,
- blokuje uruchomienie pompy w której wykryto stan awarii,
- przesuwa rozruch pomp w czasie,
- wyłącza pompy przy przekroczeniu ciśnienia granicznego,
- wyłącza pompy w przypadku przekroczenia nastawionego ciśnienia dopuszczalnego,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- bilansowanie czasu pracy poszczególnych agregatów,

- szafa sterownicza wyposażona jest w gniazdo w standardzie RS, umożliwiającą odczyt danych przez komputer klasy PC oraz przesył danych za pomocą modemu telefonicznego lub radiowego,
- istnieje możliwość sterowania ręcznego (pominiecie uszkodzonego przemiennika częstotliwości),
- układ zapewnia pełne zabezpieczenie elektryczne (przeciążenia, odpad fazy, itp...),
- zapewnia automatycznie prowadzenie procesu technologicznego, bez konieczności ponownego ustawienia parametrów pracy zestawu, w przypadku zaniku napięcia zasilania lub wyłączenia układu.

Wyprowadzenie płyty głównej regulatora na drzwi szafy sterującej umożliwia korygowanie nastaw w trakcie pracy zestawu.

Stosowany w układzie sterownik wyposaża się w klawiaturę do zmiany konfiguracji zestawu przez odłączenie dowolnych zespołów pompowych (w związku z remontem, przeglądem lub awarią).

Każde pole klawiatury, odpowiadające jednemu zespołowi pompowemu, zawiera przełącznik i dwie diody LED. Przełącznikami wybiera się zespoły pompowe wchodzące w skład układu automatycznej regulacji ciśnienia.

Pompy płuczne uruchamiane w trybie ręcznym (przyciskiem z elewacji szafy sterującej) lub automatycznie (sygnałem zewnętrznym z procesora sterującego procesem uzdatniania)

Szafa sterownicza.

Szafa sterownicza o stopniu ochrony IP 54 (w proponowanym rozwiązaniu) znajduje się poza konstrukcją zestawu. Szafa wyposażona jest w wyłącznik główny umieszczony w ścianie bocznej. Za pomocą wyświetlacza możliwe jest obserwowanie ciśnienia po stronie ssawnej i tłocznej oraz kontrola ciśnień zadanych. Stany pracy i awarii oraz informacja o trybie pracy (ręczny / automatyczny) realizowana będzie przez kontrolki umieszczone na drzwiach szafy i płyty głównej regulatora. Pompa płuczna uruchamiana będzie ręcznie z elewacji szafy sterującej lub sygnałem zewnętrznym. Wymiary szafy sterowniczej: 1200 x 1000 x 300 [mm].

Manometry.

Ciśnieniomierz (w wersji wstrząsoodpornej) ogólnego przeznaczenia do pomiaru ciśnienia cieczy w klasie 2,5% zainstalowany na kolektorach zestawu oraz ciśnieniomierze do pomiaru ciśnienia powietrza w klasie 2,5%.

Przetwornik ciśnienia.

W proponowanym zestawie zastosowano przetwornik ciśnienia (sygnał w formacie: 4÷20 mA) na kolektorze tłocznym i napływowym. Przetwornik cechuje zwarta i mocna konstrukcja zapewniająca dużą trwałość i odporność na uszkodzenia mechaniczne. Elementem pomiarowym jest monolityczna struktura krzemowa, co zapewnia dobrą stabilność i niezawodność w trakcie eksploatacji.

Zabezpieczenie przed suchobiegiem.

W proponowanym zestawie jako zabezpieczenie przed suchobiegiem zastosowano elektroniczny przełącznik poziomu cieczy. Każda pompa zabezpieczana jest indywidualnie.

Zabezpieczenia zanikowe.

Zespół pompowy jest zabezpieczony przed:

- zanikiem lub obniżeniem napięcia zasilania (-15%) i asymetrią,
- nadmiernym wzrostem napięcia zasilania (10%),
- zwarcieziemnym
- przeciążeniem silnika,

Po ustąpieniu zjawiska odpadu lub zaniku faz zestaw w trybie automatycznym powróci do normalnego stanu pracy. Zabezpieczenia zestawu hydroforowego spełniają wymagania obowiązujących przepisów – w tym zakresie – producenta jak i Polskich Norm. Po zainstalowaniu zestawu zostanie przekazany komplet schematów elektrycznych.

Zestaw pomp do płukania.

Zestaw pomp do płukania będzie zamontowany na wspólnej ramie z pompami II°.

Praca pomp płucznych będzie sterowana sygnałem ze sterownika „płukanie filtra”.

Współpracę pomp z przepustnicami określono w opisie pracy filtrów. Projektowane są dwie pompy, z czego jedna będzie pracująca, a druga rezerwową

Filtry I° i II°.

Praca filtrów będzie zarządzana odpowiednio zaprogramowanym sterownikiem sterującym zestawem przepustnic z napędem elektrycznym oraz pracą dmuchawy i pomp płucznych

Proces filtracji – otwarte przepustnice Z 1 i Z 2, zamknięte Z 3, Z 4, Z 5, Z 6.

Proces płukania

– obniżenie napełnienia filtra wodą poprzez zamknięcie przepustnicy Z 1 i otwarcie przepustnicy Z 5 (pierwszy filtrat)

- po upływie kilku minut(dokładny czas ustalić w trakcie rozruchu), zamknąć przepustnicę Z 5, a otworzyć przepustnicę Z 4 i włączyć dmuchawę na okres ~3min.
- zamknąć przepustnicę Z 4, a otworzyć Z 3 i Z 6 i włączyć pompę płuczną na okres ~7 min.
- po wyłączeniu pompy płucznej i zamknięciu przepustnic Z 6 i Z 3, otworzyć przepustnice Z1, Z 5 – i odprowadzać pierwszy filtrat do osadnika przez okres ~5 min.

Po zakończeniu procesu płukania, zamknąć przepustnicę Z 5 i otworzyć Z 2 kontynuując proces filtracji.

Wstępnie ustala się następujące cykle filtracji:

- płukanie filtrów I^o - co 3 doby
- płukanie filtrów II^o - raz na tydzień.

Ostateczne czasy trwania poszczególnych faz płukania oraz cykle filtracyjne zostaną ustalone podczas rozruchu obiektu i wstępnej eksploatacji.

Do szafy sterowniczej będą przekazane informacje o stanie pracy filtra(filtrowanie, płukanie, postój).

Układ regulacji wypływu wody czystej

Układ składa się z przepływomierza i regulatora przepływu.

Zawór regulacyjny sterowany jest sygnałem z przepływomierza F1.

W trakcie rozruchu, po przeprowadzeniu procesu płukania filtra i spustu pierwszego filtratu, zostaje wprowadzona wielkość przepływu obliczeniowego wody przez zawór regulacyjny.

Podczas eksploatacji filtra następuje jego zanieczyszczenie powodujące zmniejszenie przepływu wody wypływającej z filtra.

Sygnał zmniejszonego przepływu powoduje zwiększenie otwarcia zaworu regulacyjnego.

Przepływ zmniejszony do wartości powodującej całkowite otwarcie zaworu regulacyjnego sygnalizuje konieczność płukania filtra.

Pompy płuczne

Praca pomp płucznych będzie uruchamiana ze sterownika sygnałem „płukanie filtra”

Współpracę pomp z przepustnicami opisano w rozdziale dot filtrów I^o i II^o.

Zaprojektowano dwie pompy: jedną pracującą, drugą rezerwową

Dmuchawy

Uruchomienie pracy dmuchaw ustala sygnał z programu płukania filtrów.

Zaprojektowano dwie dmuchawy jedną pracującą i drugą rezerwową.

Zbiorniki wody czystej

W SUW Zielonagóra istnieje dwukomorowy zbiornik 2 x 100 m³. Dodatkowo zaprojektowano trzeci zbiornik o pojemności 100 m³.

W każdej komorze należy zastosować:

- pomiar ciągły poziomu,
- poziom H max. Wyłącza pracę pomp głębinowych
- poziom H min wyłącza pracę zestawów pompowych i pomp płucznych.

Do rurociągu wody czystej z filtrowni do zbiorników przewiduje się dawkowanie podchlorynu sodu. Dozownik podchlorynu sodu będzie włączany sporadycznie -tylko w razie potrzeby

Dozowniki chemikaliów

1. Dozownik podchlorynu sodu będzie włączany okresowo – tylko w razie potrzeby.

Z chwilą podjęcia decyzji o jego włączeniu, należy nastawić ręcznie wydajność dostosowaną do wydajności na głównym rurociągu wody surowej. Tabelę dawkowania NaOCl podano w części technologicznej (patrz rozdział 7.4.). Praca dozownika powinna być sprzężona z pracą pomp głębinowych.

2. Dozownik siarczany glinu - praca dozownika będzie sprzężona z pracą pomp głębinowych.

Wydajność dozownika powinna być nastawiona ręcznie, dostosowana do wydajności wody surowej. Tabelę dawkowania podano w części technologicznej

Instalacja sprężonego powietrza

Przewiduje się wykorzystanie istniejącej sprężarki oraz zbiornika powietrza.

Na rurociągu wylotowym ze zbiornika należy zamontować filtr powietrza odpylający i odolejający o stopniu filtracji co najmniej : olej-0,01mg/m, cząstki stałe-1µ reductor ciśnienia, zawór odcinający kulowy, rotametr. Ilość powietrza doprowadzanego do mieszacza powinna wynosić ~10 - 15% w stosunku do przepływu w rurociągu wody surowej. Regulowane będzie również ciśnienie powietrza, ustawione na reductorze ciśnienia, wg wskazań manometru zainstalowanego na rurociągu powietrza. Na tym rurociągu, przed mieszaczem należy zamontować elektrozawór, który będzie zamykany przy wyłączeniu pracy pomp głębinowych . Ciśnienie powietrza powinno wynosić o 0,2 bara więcej aniżeli ciśnienie na dopływie wody surowej do mieszacza.

Układy pomiarowe

Pomiary poziomu realizowane będą za pomocą przetworników hydrostatycznych z sygnałem prądowym 4...20 mA i przekazywane kablowo na moduły i sterownik w szafie sterowniczej.

Pomiary ciśnienia zrealizowane będą za pomocą przetworników ciśnienia

o sygnale 4...20mA i przekazywane kablowo na moduły w szafie sterowniczej.

Pomiary przepływu na rurociągu głównym wody surowej i wody do płukania realizowane będą przy pomocy przepływomierzy z informacją przekazywaną do CD.

Pomiar przepływu na rurociągu wody czystej do miasta realizowany będzie przepływomierzem elektromagnetycznym o klasie dokładności 0,2 celem umożliwienia rozliczeń.

Pomiar przepływu w studniach ujmujących realizowany będzie przy pomocy wodomierzy z nadajnikiem impulsowym.

.

Zabezpieczenia.

Obowiązujące przepisy zobowiązują do zastosowania na obiekcie następujących zabezpieczeń:

- wejście do pomieszczeń stacji uzdatniania wody wyłącznie dla uprawnionych pracowników posiadających kartę magnetyczną,
- sygnalizacja i alarm przy otwarciu włazów do studni ujmujących,
- sygnalizacja i alarm przy otwarciu włazów do zbiornika wody czystej

Szczegółowe rozwiązania techniczne podano w projekcie „Część elektryczna i AKPiA”.

12. Osadnik wód popłucznych i przepompownia ścieków

Wody popłuczne obecnie są odprowadzane do osadnika, który wykonany jest w postaci filtra piaskowego. Jest to rozwiązanie nieprawidłowe, nie nadające się do wykorzystania w projektowanej stacji.

Przewiduje się opróżnienie osadnika ze złoża piaskowego i ceramicznych drenaży, dzięki czemu zwiększy się pojemność zbiornika.

Ilość wód popłucznych z płukania jednego filtra wyniesie:

- z filtra I^o - 9,5 m³
- z filtra II^o - 13,1 m³.

Osadnik posiada wymiary w rzucie: 6.0 x 2,8 m co daje powierzchnię $F = 16,8 \text{ m}^2$

Wysokość osadnika – 1,0 m.

Pojemność $V = 16,8 \times 1,0 = 16,8 \text{ m}^3 > 13,1 \text{ m}^3$ (przewiduje się płukanie tylko jednego filtra).

Dla osadników zaprojektowano nowe orurowanie:

- na dopływie $\Phi 200$ przewidziano wylewkę,
- na odpływie zasuwę DN 200
- przelew $\Phi 200$

Po napełnieniu osadnika popłuczyny powinny pozostać w nim przez 8 godzin. Po upływie tego czasu zbiornik należy opróżnić, kierując wodę sklarowaną do zbiornika ścieków (studnia S4), z którego będą one przepompowywane do kanalizacji deszczowej.

Osadnik wód popłucznych i studnia są w złym stanie technicznym i wymagają renowacji pod względem budowlanym. Opisano ją w części budowlano-konstrukcyjnej projektu.

W studni S 4 zamontowana będzie pompa do ścieków typu MS 1-24Z produkcji Metalchem.

Parametry pompy:

$$Q = 8,3 \text{ l/s}$$

$$H = 10,6 \text{ m}$$

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

Dla wyciągania pompy na powierzchnię terenu zaprojektowano prowadnice z łańcuchem.

Na rurociągu tłocznym zastosowano zawór odcinający oraz zawór zwrotny.

13. Rurociągi i kanały między obiektowe

Zaprojektowano odcinki sieci łączące nowy zbiornik wody czystej z istniejącą siecią oraz krótkie odcinki związane z połączeniem pompowni z siecią zewnętrzną.

Projektowane rurociągi

Rurociągi zaprojektowano z rur PVC.

Długości projektowanych rurociągów:

$$\Phi 90 \text{ mm} - 5,5 \text{ m}$$

$$\Phi 110 \text{ mm} - 6,25 \text{ m}$$

$$\Phi 160 \text{ mm} - \underline{13 \text{ m}}$$

$$\text{R a z e m: } 24,75 \text{ m}$$

Projektowane kanały

Kanały zaprojektowano z rur PVC kl.S

Projektowane długości:

$$\Phi 90 \text{ mm} - 9 \text{ m}$$

$$\Phi 110 \text{ mm} - 6 \text{ m}$$

$$\Phi 160 \text{ mm} - \underline{13 \text{ m}}$$

$$\text{R a z e m: } 28 \text{ m}$$

14. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST- 00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

ST-00.01. WSTĘP

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z projektem budowlano wykonawczym, obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami. Stosowane materiały muszą posiadać wymagane przepisami atesty i świadectwa dopuszczające dany produkt do stosowania na terenie Polski.

Niniejszy rozdział „specyfikacja techniczna” (S.T.) jest dokumentem określającym podstawowe czynności przy wykonawstwie zamówienia oraz niezbędne dokumenty i parametry urządzeń zapewniające prawidłową budowę i eksploatację stacji uzdatniania wody.

W niniejszej ST (Specyfikacji Technicznej) projektant wprowadza uzupełnienia i uściślenia konieczne dla prawidłowego wykonania zadania i określenia odpowiedniego standardu i jakości.

Podstawowe urządzenia technologiczne (, zestawy pompowe, zestawy chloratora,) należy eksploatować zgodnie z dokumentacją techniczno ruchową producenta.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów innych niż w dokumentacji, jednak ich parametry muszą być równorzędne lub lepsze od zastosowanych w projekcie, potwierdzone odpowiednią dokumentacją akceptacją inwestora i zgodą projektanta.

Materiały stosowane przy wykonywaniu robót muszą być zgodne z dokumentacją projektową. Jeśli w dokumentacji nie ma jednoznacznego określenia, należy stosować materiały zgodne z Polskimi Normami (PN), z Branżowymi Normami (BN), lub posiadającymi świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie, posiadać certyfikat bezpieczeństwa „B”, lub certyfikat zgodności z PN, lub aprobatę techniczną.

Należy zobowiązać wykonawcę do opracowania szczegółowego harmonogramu prac montażowych i takiego przygotowania frontu robót, by przerwa w dostawie wody nie przekroczyła 6 godzin.

Plac budowy.

Wszystkie prace dotyczące modernizacji i dostosowania ujęcia wodnego wykonywane będą na terenie SUW.

Tereny są opłotowane, strzeżone, posiadają wszystkie urządzenia sanitarne i techniczne zabezpieczające potrzeby budowy. Wszystkie drogi dojazdowe są przejezdne przygotowane do transportu urządzeń technologicznych.

Urządzenia i materiały mogą być składowane wewnątrz budynku .

ST 00.02 Obowiązki Wykonawcy i plac budowy

Przed przystąpieniem do realizacji budowy Wykonawca, w ścisłej współpracy z użytkownikiem, opracuje harmonogram dostaw i robót, zapewniający ciągłość dostawy wody dla użytkowników.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami inspektora nadzoru

Zamawiający zapewni przekazanie placu budowy Wykonawcy wraz z wszelkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennikiem budowy oraz dokumentacją projektową. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo i higienę pracy wszystkich zatrudnionych na budowie, ochronę mienia oraz bezpieczeństwo ruchu na terenie budowy.

Wykonawca zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież ochronną.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt p.poż. wymagany odpowiednimi przepisami na terenie budowy, w magazynach oraz maszynach i pojazdach.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie placu budowy i ich właściwe oznakowanie i zabezpieczenie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za koordynację robót związanych z koniecznymi przełożeniami urządzeń podziemnych oraz włączenie tych czynności do programów robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do odbioru ostatecznego robót. Wykonawca zainstaluje tymczasowe urządzenia zabezpieczające oraz inne środki niezbędne do ochrony robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organa administracji państwowej i samorządowej, które są związane z wykonawstwem obiektu.

Z uwagi na duży udział obsługi użytkownika w okresie eksploatacji SUW w ważnych dla dobrej pracy SUW czynnościach regulacyjnych, wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia załogi w czynnościach regulacyjnych i zasadach pracy SUW. Należy zapewnić udział załogi w pracach rozruchowych oraz w szkoleniach poświadczonych odpowiednim dokumentem.

ST 00.03 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy .W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych .

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w należyтым stanie wszelkie urządzenia : zabezpieczające, socjalne i odpowiednią odzież, dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego .

Uznaje się , że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej .

ST 00.04 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót , i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót ,od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora) .

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w należyтым stanie do czasu odbioru ostatecznego.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowa lub jej część była w zadawalającym stanie przez cały czas aż do momentu odbioru ostatecznego .

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora powinien rozpocząć roboty związane z utrzymaniem robót nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia .

ST 00.05 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne , które są w jakikolwiek sposób związane z

robotami, i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót .

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty .

ST 00.06 Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i podjąć wszelkie konieczne kroki w celu zapewnienia ochrony środowiska przez cały czas trwania robót.

Wykonawcy nie wolno używać materiałów, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwo dla środowiska.

Wykonawca odpowiada za usuwanie odpadów i śmieci z placu budowy.

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe środki dla zapewnienia na czas realizacji robót bezpieczeństwa pożarowego.

ST 00.07 Dokumentacja powykonawcza.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć dokumentację powykonawczą zgodnie z polskim prawem budowlanym. Powinna ona zawierać rysunki i dokumenty aktualne na czas przekazania inwestycji zamawiającemu

ST-01.00 MATERIAŁY.

01.01.Ogólne wymagania.

Materiały i urządzenia należy stosować zgodnie z projektem budowlano –wykonawczym, dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze w tym atesty PZH.

Wszelkie odstępstwa od materiałów i urządzeń zawartych w dokumentacji projektowej muszą być udokumentowane obliczeniami i szczegółowymi rysunkami technicznymi, atestami, aprobatami technicznymi, kartami katalogowymi oraz DTR.

Materiały zastosowane do budowy stacji uzdatniania powinny mieć:

- . Oznakowanie CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
- Posiadać deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydanymi przez producenta w przypadku wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonego przez Komisję Europejską
- Posiadać oznakowanie znakiem budowlanym co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z aprobatą techniczną lub Polską Normą.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed uszkodzeniem, zanieczyszczeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych.

01.02.Transport i składowanie.

01.02.1.Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń.

01.02.2Wykonawca będzie usuwać na bieżąco na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia i uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdowych do terenu budowy.

01.02.3. Materiały powinny być przechowywane w sposób zapewniający ich jakość i przydatność do robót.

01.02.4. Składowanie materiałów może odbywać się wyłącznie na terenie placu budowy lub na terenie bazy Wykonawcy.

01.02.5. Wszystkie miejsca składowania powinny być po zakończeniu robót przywrócone do stanu pierwotnego

01.02.6. Nadmiar gruntu nieprzydatnego należy wywieść do miejsca wskazanego przez Inspektora Nadzoru.

01.03. Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy powinien być w dobrym stanie technicznym, być zgodnym z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

ST-02.00 Wymagania związane z wykonawstwem robót elektrycznych

Skrzynki zasilające plac budowy powinny być bezwzględnie wyposażone w wyłącznik różnicowoprądowy – sprawdzany przez każdą zmianę roboczą.

Prace elektryczne można rozpocząć dopiero po zakończeniu i odebraniu przez Inwestora prac budowlanych. Do montażu urządzeń można przystąpić dopiero po starannym przeczytaniu instrukcji montażu.

Rozdzielnie elektryczne:

Na terenie pompowni należy zamontować: rozdzielnie technologiczne RS oraz dostarczoną wraz z agregatem pompowym. Kable do szaf mogą być wprowadzone do wnętrza szafy tylko poprzez przepusty lub dławiki. Ewentualne szczeliny powinny być uszczelnione.

Montaż i prowadzenie przewodów:

W obrębie pomieszczeń w których prowadzone są trasy kablowe należy zamocować korytka systemu BAKS. Korytka BAKS muszą być łączone za pomocą takich kształtowników które nie narażają przewodu na uszkodzenie mechaniczne zwłaszcza przecięcie. W żadnym przypadku przewód elektryczny nie może przenosić obciążeń mechanicznych. W razie konieczności zastosować wsporniki wykonane z konstrukcji metalowych. Bezpośrednio do urządzeń prowadzić instalacje w rurkach winidurowych oraz węzłach PESCHLA. Przewody w węzłach PESCHLA należy tak wprowadzać do urządzeń aby ich zacisk obejmował również

wąż ochronny (przewód na żadnej długości nie może być narażony na uszkodzenia mechaniczne). Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia takie należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

Montaż ziemny kabli:

Ze względu na wspólne prowadzenie kabli do zbiornika wraz z rurami wody surowej należy prowadzić je w rurce typu AROT. Rurki należy położyć w wykopanym, wspólnym kanale kablowym. Kabel położony w kanale powinien mieć zapas 1-3% aby skompensować możliwe przesunięcia gruntu. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż +5⁰C.

ST-02.01 Ogólne zasady kontroli i badań w trakcie robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie :

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- zgodności materiałów z normami
- poprawności oznaczeń
- braku widocznych usterek
- właściwej dla danego miejsca klasy IP
- prawidłowego stanu izolacji
- kompletności wyposażenia
- poprawności montażu

W trakcie prac powinna być wykonana przez Inspektora nadzoru kontrola:

- kabla ułożonego w wykopie przed jego zasypaniem
- przepustów kablowych przed ich zasypaniem
- wykonania, przed zasypaniem kabli, pomiarów geodezyjnych przez uprawnionego geodetę (wspólnie z pracami technologicznymi)
- sprawdzenie uziemienia ochronnego

Każda kontrola powinna kończyć się protokołem.

ST-02.02 Wymagania kontroli po zakończeniu robót elektrycznych

Po wykonaniu montażu urządzeń należy dokonać pomiarów elektrycznych potwierdzonych protokołem.

Należy dokonać pomiarów:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych,
- pomiary skuteczności ochrony od porażień prądem elektrycznym
- prawidłowość wykonania połączeń ochronnych wyrównawczych
- sprawdzenia kolejności faz (dotyczy agregatu pompowego)

ST-02.03 Wymagania przy odbiorze

Przy odbiorze należy dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację projektową-powykonawczą z naniesionymi na czerwono zmianami
- dziennik robót
- dokumenty potwierdzające możliwość zastosowania urządzeń: aprobaty, dopuszczenia, deklaracje zgodności
- inwentaryzacje geodezyjną dokonaną przez uprawnionego geodetę
- protokoły pomiarowe
- protokoły odbioru robót częściowych
- instrukcje obsługi układu automatyki i szafy sterującej
- instrukcje obsługi urządzeń
- kartę gwarancyjną szafy
- protokół szkolenia obsługi
- protokoły z rozruchów

ST-02.04 Normy mające zastosowanie przy budowie pompowni

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-IEC-60364-1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC-60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC-60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC-60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC-60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC-60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC-60364-4-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
PN-IEC-60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC-60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC-364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
PN-IEC-60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
PN-IEC-60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC-60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC-60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC-60364-5-534 : 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC-60364-6-61 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC-60364-7-704 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC-60364-5-51 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
--------------------------	---

□

Pozostałe

- a). „Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”
- b). „Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych”

15.BIOZ**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Informację opracowano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23-06-2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 z 2003r. poz.1126).

Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Przedmiotem opracowania projektowego, którego dotyczy niniejsza informacja jest, projekt „Przebudowa i rozbudowa stacji uzdatniania wody w Zielonejgórze gmina Obrzycko” polegający na:

- rozbudowie budynku stacji uzdatniania wody
- przebudowie i rozbudowie obiektów technologicznych wewnątrz budynku,
- budowie zbiornika wody czytej o pojemności $V = 100 \text{ m}^3$
- wykananiu obudów studziennych,
- usprawnienia pracy osadnika wód popłucznych

Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skale i rodzaje zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy zachować ostrożność przy zbliżeniach do kabli elektro-elektrycznych oraz czynnych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Należy uwzględnić również zagrożenia przy wykonywaniu następujących robót:

- wykonywanie wykopu o ścianach pionowych bez rozparć o głębokości większej niż 1,5 m,
- roboty budowlane prowadzone w studniach i zbiornikach,
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigów,
- roboty wykonywane na wysokości ponad 5 m.

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Roboty szczególnie niebezpieczne nie występują

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefie szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Strefy szczególnego zagrożenia zdrowia nie występują.

Uwaga: Kierownik budowy zobowiązany jest w oparciu o powyższą informację, do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie, przed rozpoczęciem budowy.

Informacja o prowadzeniu instruktażu dla pracowników

Inżynier pełniący funkcję kierownika budowy musi posiadać odpowiednie uprawnienia do pełnienia funkcji kierownika budowy. Każdorazowo przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy dokonuje instruktażu ekipy dot. sposobu i technologii prowadzenia robót budowlanych i montażowych, a także środków bezpieczeństwa, jakie należy zachować podczas pracy.

Bezpieczeństwo przy prowadzeniu robót

Pracownicy wykonujący wszelkie prace muszą się legitymować odpowiednimi badaniami, wyposażeni w kaski i odpowiednią odzież ochronną.

Robotnicy wykonujący prace sprzętem mechanicznym muszą posiadać uprawnienia do obsługi tych urządzeń.

Sprzęt i urządzenia budowlane powinny charakteryzować się właściwą jakością i sprawnością techniczną, sprawdzaną przez kierownika budowy.

Szczegółowe warunki bezpieczeństwa pracy precyzują „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Gospodarka materiałowa przy prowadzeniu robót

Wyznaczone zostaną tereny składowania rurociągów. Na budowę rurociągi i ich elementy zostaną dostarczone wprost z zakładu wykonawcy i będą składowane na terenie budowy i placu do tego celu wyznaczonym.

Uwagi końcowe i zagospodarowanie socjalne placu budowy

Budowa powinna posiadać komplet wymaganych przez przepisy dokumentów, takich jak dziennik budowy, itp.

Dla prowadzenia robót i bezpiecznego ich kierowania zakłada się stały pobyt kierownika robót jako osoby odpowiedzialnej za te prace.

Na placu budowy, przy zachowaniu stref ochronnych, należy zamontować kontener socjalny przeznaczony dla pracowników i kierownika budowy.

W sprawie ochrony p. poż. mają zastosowanie przepisy prawne

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r. Dz.U. Nr 80 „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”, Dz.U. Nr 129 poz. 844, z dnia 26 września 1997 r. „W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy”, Dz.U. Nr 89 poz. 828, z dnia 28 kwietnia 2003 r. „W sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci”, Dz.U. Nr 80 poz. 912, z dnia 17 września 1999 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz.U. Nr 75, z dnia 12 kwietnia 2002 r. „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.

Podczas prac montażowych i remontowych należy przestrzegać przepisów Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 563, z dnia 21 kwietnia 2006 r. Dz.U. Nr 80 „W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów”.