

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT : **UJĘCIE WODY W SZOSTCE GM. RADZIEJÓW**

INWESTYCJA : **PRZEBUDOWA I REMONT STACJI UZDATNIANIA
WODY**

DZIAŁ: **TECHNOLOGIA UJĘCIA**

ADRES
INWESTYCJI: **MIEJSCOWOŚĆ SZOSTKA, GMINA RADZIEJÓW DZ. NR154/7**

INWESTOR: **URZĄD GMINY RADZIEJÓW
UL. KOŚCIUSZKI 20/22, 88-200 RADZIEJÓW**

Opracował: mgr inż. Janusz Mospinek
ABU-IX-8386-5/74/89 Wk
KUP/IS/ 0175/ 04

Projektował: inż. Stanisław Litke
Upr.bud. 4590/61
KUP/IS/ 1414/ 01

Data opracowania: 30 lipiec 2010 r.

SPIS TREŚCI

I. DANE OGÓLNE

1. Podstawa wykonania projektu
2. Cel i zakres opracowania

II. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1. Ujęcie wody
2. Jakość wody surowej
3. Istniejący system uzdatniania wody

III. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

1. Zapotrzebowanie na wodę
2. Założenia do projektu
3. Technologia stacji uzdatniania wody
4. Pompy studzienne, obudowy studni, zbiorniki retencyjne
 - 4.1. Pompy głębinowe
 - 4.2. Obudowy studzienne
 - 4.3. Zbiorniki retencyjne
5. Stacja uzdatniania wody, dobór urządzeń
 - 5.1. Napowietrzanie wody
 - 5.2. Filtracja wody
 - 5.3. Regeneracja złóż filtracyjnych
 - 5.3.1. Wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem
 - 5.3.2. Płukanie przeciwpłukowe złoża wodą
 - 5.3.3. Płukanie współprądowe wodą – spust pierwszego filtratu
 - 5.3.4. Cykl filtracyjny
 - 5.4. Sprężone powietrze
 - 5.4.1. Zapotrzebowanie na sprężone powietrze
 - 5.4.2. Sprężarka powietrza
 - 5.4.3. Zbiornik sprężonego powietrza
 - 5.4.4. Zawór bezpieczeństwa
 - 5.5. Dezynfekcja wody, chlorowania
 - 5.6. Pomiary ilości wody-wodomierze
 - 5.7. Instalacje technologiczne
 - 5.8. Osuszanie powietrza
6. Gospodarka wodami popłucznymi
 - 6.1. Ilość wód popłuczynowych
 - 6.2. Stan i skład wód popłuczynowych przed oczyszczeniem
 - 6.3. Opis sposobu oczyszczania wód popłuczynowych, odstojnik
7. Retencja wody uzdatnionej, zasilanie sieci wodociągowej
 - 7.1. Zbiornik retencyjny wody uzdatnionej
 - 7.2. Zestaw pompowy II stopnia
 - 7.3. Pompa płuczająca
8. Sieci zewnętrzne ujęcia
9. Wytoczne
 - Załączniki

IV. SPIS RYSUNKÓW

1. Plan sytuacyjny	1 : 1000
2. Teren ujęcia	1 : 250
3. Schemat technologiczny stacji uzdatniania wody	
4. Hala SUW – Rzut	1 : 25
5. Hala SUW – Przekrój A-A	1 : 25
6. Hala SUW – Przekrój B- B	1 : 25
7. Hala SUW – Przekrój C- C	1 : 25
8. Hala SUW – Przekrój D- D	1 : 25
9. Hala SUW – Przekrój E- E	1 : 25
10. Hala SUW – Przekrój F- F	1 : 25
11. Hala SUW – Przekrój G- G	1 : 25
12. Włączenie wody popłucznej do osadnika	
13. Obudowy studzienne	1 : 25
14. Wytyczne budowlane	1 : 50
15. Specyfikacja urządzeń i materiałów	

V. ZAŁĄCZNIKI

1. Decyzja nr 23/2010 o ustaleniu lokalizacji celu publicznego o znaczeniu lokalnym z dnia 02.06.2010r
2. Opinia nr 2302/2010 dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej L.dz. G.B.IV7442-5/2302/2010 z dnia 16.06.2010
3. Uprawnienia budowlane
4. Zaświadczenie o przynależności do Kujawsko -Pomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa
5. Oświadczenie projektanta

VI. DANE KATALOGOWE PODSTAWOWYCH ZAPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ

1. Zbiorniki
2. Pompy
3. Obudowa studni
4. Sprężarka
5. Osuszacz powietrza

I. DANE OGÓLNE

1. Inwestor

Urząd Gminy Radziejów ul. Kościuszki 2

88-200 Radziejów

2. Podstawa opracowania

- Umowa z Urzędem Gminy Radziejów z dnia 03.05.2010
- Decyzja nr 23/2010 o ustaleniu lokalizacji celu publicznego o znaczeniu lokalnym z dnia 02.06.2010r
- Opinia nr 2302/2010 dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej L.dz. G.B.IV7442-5/2302/2010 z dnia 16.06.2010
- Operat wodnoprawny na pobór wód podziemnych z utworów trzeciorzędowych i eksploatację ujęcia wody w miejscowości Szostka gmina Radziejów z maja 2001 r.
- Mapa terenu ujęcia, do celów projektowych, 1:1000,
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2007 nr 61 poz. 417),
- Inwentaryzacja budowlano-instalacyjna istniejących urządzeń
- Ustalenia z Inwestorem, wizja lokalna w terenie,
- Normy, normatywy, literatura, certyfikaty oraz karty katalogowe urządzeń

II. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

1. Ujęcie wody

Istniejące ujęcie wody w Szostce eksploatowane w oparciu o decyzję Urzędu Wojewódzkiego we Włocławku GT-V-101/11/75 z dnia 07.11.1975 r. zatwierdzającą ilość zasobów wód podziemnej, z utworów trzeciorzędowych, eksploatowanych ze studni nr 1 i 2 na $Q_{sr}=657\text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{max} = 880\text{ m}^3/\text{d}$; $Q_{maxh} = 60\text{ m}^3/\text{h}$ w ramach zatwierdzonych zasobów ujęcia. Ujęcie to przewidziano dla 315 gospodarstw domowych z 11 wsi średnio około 3000 osób. Długość sieci 54,20 km.

Na mocy Decyzji O.T.I.6223-10/01 Starosta Radziejowski udzielił pozwolenia wodnoprawnego na pobór wód podziemnych i eksploatację obiektów i urządzeń do poboru i uzdatniania wody podziemnej w miejscowości Szostka gmina Radziejów, ze studni nr 1i 2, w ilości $Q_{maxh} = 60\text{ m}^3/\text{h}$ w ramach zatwierdzonych zasobów eksploatacyjnych ujęcia. Pozwolenia wodnoprawnego udzielono do dnia 31.12.2010 r.

Tabela 1. Charakterystyka studni

Studnia	1	2
Rok wykonania	11.09.1969	28.07.1979
Głębokość (m)	24,00	18,00
Liczba kolumn rur	1	1
Średnica kolumny	12 3/4 "	12 3/4 "
Zafiltrowanie	Filtr prętowo-siatkowy	Filtr siatkowy
Długość filtru (m)	7,20	8,10
Głębokość zawieszenia pompy (m)	16,00	14,30
Wydajność $Q_{eksploat}$ (m3/h)	30,00	30,00
Depresja S (m)	4,0	5,0

2. Jakość wody surowej

Tabela 2. Wyniki badań próbek wody surowej, wody podawanej do sieci i w punkcie poboru na sieci

WSKAŹNIK	Studnia 1	Studnia 2	NDS
Mętność	25mgSiO2	10,3NTU	1
Barwa (mg/dm ³)	-	20	<15
Zapach	-	akceptowalny	akceptowalny
pH	7,1	7,1	6,5-9,5
Azot amonowy (mg/dm ³)	0,36	0,01	<0,5
Żelazo (mg/dm ³)	2,0-3,2	2,1-2,2	<0,2
Mangan (mg/dm ³)	0,15	0,15	<0,05
Twardość og	18 st n	20,7 st n	60-500

Woda ze studni charakteryzuje się podwyższonymi stężeniami żelaza ogólnego, manganu oraz ponadnormatywną mętnością i barwą. Stężenie żelaza ogólnego w wodzie studziennej wynosi $2,0 - 3,2 \text{ mg/dm}^3$, a zawartość manganu kształtuje się na poziomie $0,15 \text{ mg/dm}^3$.

W istniejącej SUW notuje się niewystarczającą stabilną efektywność w usuwaniu manganu – uzyskuje się stężenia powyżej $0,05 \text{ mg Mn/dm}^3$. Czystość mikrobiologiczna jest stabilna.

3. Istniejący system uzdatniania wody

Woda surowa ze studni 1 i 2 doprowadzana jest do stacji uzdatniania (S.U.W).

W stacji woda kierowana jest do 4 szt. równolegle połączonych filtrów (odżelaziaczy i odmanganiaczy) $\varnothing 1800 \text{ mm}$ z przyporządkowanymi im czterema mieszaczami (areatorami) wodnopoietrznymi zamontowanymi na dopływie wody surowej do każdego z czterech filtrów. Przefiltrowana woda tłoczona jest do czterech zewnętrznych, stalowych, podziemnych zbiorników retencyjnych o pojemności 50 m^3 każdy.

Woda uzdatniona ze zbiorników retencyjnych zasysana jest przez zespół trzech pomp typu S-82 współpracujących z dwoma hydroforami $V = 6,3 \text{ m}^3$ każdy i tłoczona jest do sieci (odbiorców). Pompy głębinowe włączane są w zależności od poziomu wody w zbiornikach retencyjnych (pierwszy stopień ujęcia).

Pompy II stopnia włączane są w zależności od potrzeb w rozbiórach przy pomocy wyłączników ciśnieniowych zamontowanych na hydroforach. Zarówno dla oddżelaziania i odmanganiania wody dotychczasowy system (wspólne filtry) działał dostatecznie, to w projekcie przebudowy ujęcia zagadnienie to ulegnie zmianie.

W dotychczasowym systemie na ujęciu nie było:

- zbiornika sprężonego powietrza
- agregatu prądotwórczego (na wypadek zaniku normalnego zasilania ujęcia)
- wyposażenia ujęcia w system elektronicznego prowadzenia pracy urządzeń

W stacji uzdatniania wody istnieje układ (chlorator) do ewentualnej dezynfekcji wody przy użyciu roztworu pochlorynu sodowego.

Ze względu na stabilną czystość mikrobiologiczną wody nie dozuje się do wody dezynfekanta.

Ocena urządzeń SUW:

Wieloletnia praca ujęcia a także niski stopień jakości zamontowanych urządzeń oraz materiałów (zmiana wymogów normatywnych) należy wykonać:

1. W zakresie urządzeń

- demontaż zbiorników retencyjnych szt. 4 o poj. 50 m^3 każdy
- demontaż 4-filtrów o $\varnothing 1800 \text{ mm}$ każdy
- demontaż 2-hydroforów o poj. $6,3 \text{ m}^3$ każdy
- demontaż i wymiana pomp głębinowych G III szt
- demontaż obudowy studni
- demontaż c.o. z kotłownią węglową
- demontaż rozdzielni elektrycznej
- demontaż sprężarek szt. 2

- demontaż pomp II stopnia szt 4
- demontaż orurowania i armatury

2.W zakresie robót budowlanych należy:

- wymienić wszystkie otwory okienne
- wymienić wszystkie otwory drzwiowe
- ocieplić ściany i stropodach
- zamontować płytki na ścianach do wys.2,0m
- zamontować płytki na podłogach (gres)

3.Nie ulega zmianie system odprowadzenia ścieków (popłuczyn) z filtrów a odprowadzenie wody ze zbiorników retencyjnych (przelew i spust) dokonano zrzutami do istniejącej studzienki.

III. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

1. Zapotrzebowanie na wodę

Rozpatrywane ujęcie wód podziemnych i stacja uzdatniania wody są źródłem zaopatrzenia w wodę dla wodociągu wiejskiego zaopatrującego niżej wymienione miejscowości :Broniewo, Broniewek, Płowki, Czołowo, Czołówek, Szostka, Wąsewo, Zagorzyce oraz część wsi Biskupice.

Z sieci korzysta ok. 3000 osób. System tej sieci posiada połączenie z ujęciem wody w Płowcach co zabezpiecza zaopatrzenie w wodę mieszkańców całej gminy Radziejów.

Z dostarczonych przez Zamawiającego danych o ilości wody pobranej z ujęcia w latach 2005 i 2006 wynika, że miesięczne wydobycie wody waha się od $7.800 \frac{m^3}{miesięcznie}$ do $21.000 \frac{m^3}{miesięcznie}$ co daje średnie dobowe wydobycie od $260 \frac{m^3}{d}$ do $700 \frac{m^3}{d}$. Nie dysponujemy niestety zapisami dobowego zużycia wody, zakładając współczynnik dobowej nierównomierności $N_d=1,5$ wydobycie może sięgać $1050 \frac{m^3}{d}$. Biorąc powyższe pod uwagę oraz wytyczne Inwestora, ustalono godzinową wydajność stacji uzdatniania wody w części technologicznej na poziomie $Q=60 \frac{m^3}{h}$ czyli maksymalną na jaką pozwalają obecnie zatwierdzone zasoby i pozwolenie wodnoprawne.

Dla pokrycia maksymalnego dobowego zużycia wody ($1050 \frac{m^3}{d}$) wystarczy ok. 17,5 godzin pracy SUW. Brak jest danych dotyczących rozkładu godzinowych rozbiorów w ciągu doby.

Dla zagwarantowania okresowych godzinowych rozbiorów wody wyższych od wydajności technologicznej SUW oraz ze względu na korzyści energetyczne zaprojektowano powiększenie retencji wody czystej do $250 m^3$, przewiduje się montaż dwóch zbiorników o poj. $125 m^3$ każdy, zastosowanie zestawu pomp II-ego stopnia z regulacją ciśnienia i przetwornicą częstotliwości odpowiedzialną za utrzymanie stałego ciśnienia niezależnie od wielkości rozbiorów.

Ustalono wydajność zestawu pomp II stopnia na $85 \frac{m^3}{h}$.

Zbiornik wody będzie też źródłem wody o właściwej jakości i we właściwej ilości do prawidłowo prowadzonego płukania złożeń filtracyjnych filtrów.

2. Założenia do projektu

Przyjęto następujące podstawowe założenia do projektu:

- A. Wydajność części technologicznej stacji uzdatniania wody – $60 \text{ m}^3/\text{h}$,
- B. Pompownia II stopnia z układem utrzymania stałego ciśnienia, wydajność pompowni – $85 \text{ m}^3/\text{h}$, przy ciśnieniu tłoczenia $p=0,5 \text{ MPa}$,
- C. Średnie dobowe rozbiory wody na poziomie od 300 m^3 zimą do 800 m^3 latem, roczny pobór wody w 2006 r. $132\,300 \text{ m}^3$ co daje średniodobowe zapotrzebowanie wody $362 \text{ m}^3/\text{d}$,
- D. Wszystkie urządzenia stacji zamontowane będą w istniejącym budynku,
- E. Powiększenie pojemności retencyjnej wody uzdatnionej do 250 m^3 , $2 \times 125 \text{ m}^3$
- F. Wymiana pomp głębinowych na agregaty dopasowane do nowych warunków pracy,
- G. Wymiana obudów studziennych,
- H. Wykorzystanie istniejącego odstojnika popłuczyn,
- I. Założona jakość wody uzdatnionej – zgodna z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2007 nr 61 poz. 417),
- J. Technologia uzdatniania wody oparta jest na procesach naturalnych – napowietrzaniu i filtracji, bez dozowania chemikaliów, silnych utleniaczy,
- K. Pełna automatyzacja pracy SUW,
- L. Oszczędność wody i energii w pracy SUW, maksymalne wykorzystanie energii elektrycznej w czasie obowiązywania niższej taryfy.

3. Technologia stacji uzdatniania wody

Woda z istniejącego ujęcia wymaga uzdatniania ze względu na ponadnormatywne zawartości związków żelaza, manganu, zwiększoną mętność. W obecnie eksploatowanym ciągu technologicznym z jednostopniową filtracją nie daje się trwale uzyskiwać pożądanych parametrów wody uzdatnionej. W oparciu o powyższe założenia i podstawę projektu zaprojektowano następujący ciąg technologiczny:

- napowietrzanie oraz częściowe odgazowanie wody w w dostawionym dodatkowo pojemnościowym aeratorze ciśnieniowym o pojemności zapewniającej przynajmniej 2 minutowe zatrzymanie ,
- ciśnieniowa filtracja wody w trzech istniejących filtrach ciśnieniowych $\phi 1400$ z liniową prędkością filtracji ok. 13 m/h w celu usunięcia głównie związków żelaza,
- napowietrzanie II-ego stopnia w dostawionym dodatkowo pojemnościowym aeratorze ciśnieniowym o pojemności zapewniającym przynajmniej 2 minutowe zatrzymanie napowietrzonej wody (co najmniej $V = 2,00 \text{ m}^3$) w celu dostarczenia tlenu do katalitycznego utleniania związków manganu,
- ciśnieniowa filtracja II stopnia w trzech, nowych filtrach ciśnieniowych wypełnionych złożem katalityczno-kwarcytowym, z liniową prędkością filtracji ok. 13 m/h, głównie w celu usunięcia związków manganu,
- retencja wody w nowych zbiornikach wody czystej rozbudowanych powiększonych z 200 m^3 do 250 m^3 ,
- tłoczenie wody do sieci pod stałym ciśnieniem przez zestaw pompowy II stopnia z falownikiem, patrz załączona oferta
- ewentualna awaryjna dezynfekcja podchlorynem sodu.

4. Pompy studzienne, obudowy studni

4.1. Pompy głębinowe

Zgodnie z przyjętym założeniem o modernizacji stacji celowa jest analiza poprawności doboru pomp głębinowych. Jednocześnie z informacji Inwestora wynika, że obecnie zamontowane w studniach agregaty pompowe są technicznie wyeksploatowane stąd zaprojektowano jest wymiana pomp studziennych na pompy o niższym podnoszeniu i tym samym mniejszej mocy silników. W oparciu o dane geologiczno – techniczne studni oraz projektowany układ pracy SUW założono, że w studniach 1 i 2 zostaną zamontowane pompy o wydajnościach po ok. 30 m³/h na co pozwalają zasoby eksploatacyjne studni oraz aktualne pozwolenie wodnoprawne. Algorytm automatycznego sterowania stacji będzie pozwalał na pracę pojedynczej studni ($Q=30 \text{ m}^3/\text{h}$) oraz dwóch jednocześnie ($Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$). Wysokość podnoszenia pomp powinna umożliwić wydobycie wody ze studni z poziomu jej zalegania (z uwzględnieniem depresji i różnicy rzędnych terenu), przetłoczenie wody przez stację uzdatniania wody aż do nalewu do zbiorników retencyjnych oraz pokonanie oporów rurociągów i armatury na całej drodze przepływu (wysokość geometryczna zbiorników ok. 10,0m).

Zwierciadła wody w studniach 1 i 2 stabilizują na podobnych poziomach odpowiednio 2,1 m i 2,4 m ppt, depresje przy pompowaniu z wydatkiem 30 m³/h (równym Q eksploatacyjnemu studni) wynoszą ok. 40 i 50 m, sumę oporów w SUW i na długości oraz różnicę rzędnych terenu przy studni i w SUW szacuje się na 40 mH₂O. Wobec powyższego, wysokości podnoszenia pomp przy wydajności 30 m³/h powinny wynosić ok. 40-46 mH₂O. Uwzględniając te wielkości odpowiednim do każdej ze studni będzie np. agregat pompowy typu GC.3.03, z silnikiem 7,5 kW, produkcji Hydro-Vacuum Grudziądz (patrz karta katalogowa).

Obecnie w studniach zabudowane są pompy o mocach silników 13 kW tak więc wymiana pomp przyniesie znaczne korzyści energetyczne. Podczas prac studziennych związanych z wymianą

pomp należy wymienić rury tłoczne od pomp do głowicy na rury ze stali ocynkowanej, łączone na kołnierze, DN80. Należy zachować obecną głębokość zawieszenia pomp, pamiętając o konieczności przedłużenia rur tłocznych związanych z wyniesieniem wyżej głowic studziennych co z kolei ma związek z montażem obudów typu Lange. (patrz karty katalogowe)

4.2. Obudowy studzienne

Przewidziano modernizację istniejących obudów studziennych w studniach 1 i 2. Obecnie obudowy są wykonane z kręgów betonowych o średnicy 1500 mm, wyniesionych ponad teren, przykrytych betonową pokrywą z włazem. Przewidziano przedłużenie rury osłonowej i rury tłocznej pompy głębinowej, wypełnienie przestrzeni wewnątrz obudowy piaskiem i wylanie betonowej podstawy dla nowych obudów, na szczycie obecnej obsypki obudów.

Jako nowe obudowy zaprojektowano dla studni nr 1 i 2, termoizolacyjne obudowy typu Lange, z laminatu poliestrowo szklanego z wypełnieniem pianką poliuretanową grubości 50 mm.

Obudowy wyposażone we wlot powietrza, kominiek wentylacyjny, zamek zamykający, uszczelkę. W wyposażeniu obudowy znajdują się m.in. przepustnica zwrotna międzykołnierzowa DN100, przepustnica odcinająca DN100, manometr, kurek do poboru próbek, kształtki stalowe ocynkowane DN100. Przepływomierze wody studziennej montowane będą w hali filtrów.

4.3. Zbiorniki retencyjne

Przewiduje się montaż zbiorników dostarczanych przez Przedsiębiorstwo Wielobranżowe KOTŁOREMBUD, ul. Ołowiana 13, 85-461 Bydgoszcz, typ ZRP 4 wykonanie A o następującej charakterystyce technicznej:

- Pojemność całkowita $V = 144,7\text{m}^3$
- Pojemność nominalna $V = 125\text{m}^3$
- Średnica nominalna $DN = 4500\text{mm}$
- Średnica zewnętrzna (z izolacją) $DN1 = 4740\text{mm}$
- Wysokość całkowita $H = 9000\text{mm}$
- Wysokość (przelew) $h1 = 7800\text{mm}$
- Wysokość (tłoczenia) $h2 = 7900\text{mm}$
- Wysokość płaszcza $h3 = 8000\text{mm}$
- Orientacyjna masa zbiornika z izolacją 8400kg

Są to zbiorniki naziemne, termoizolowane, przystosowane do eksploatacji w okresie letnim i zimowym. Zbiorniki wykonane są z elementów stalowych (stal niskowęglowa, konstrukcyjna, z grupy S230JR, wg PN-EN 10025-2:2005 (U)). W skład konstrukcji wchodzi płaszcz walcowy spawany, dzielony na segmenty. W płaszczyźnie podziału płaszcz posiada kołnierz umożliwiający połączenie jego segmentów w jedną całość. W dolnej części płaszcza, na wysokości 750mm od dna, znajduje się właz rewizyjny dolny DN600. Dach zbiornika wykonany jest w kształcie ściętego stożka, uźebrowanego od strony zewnętrznej. Na jego wierzchołku znajduje się kominiek wentylacyjny doprowadzający powietrze z zewnątrz. W celu zabezpieczenia uzdatnionej wody znajdującej się w zbiorniku przed zanieczyszczeniami płaszcz komina (w miejscu konstrukcji otwartej) posiada opaskę z tkaniny filtracyjnej dodatkowo zabezpieczonej siatką droбноoczkową. Od części wewnętrznej kominka biegnie instalacja umożliwiająca odprowadzenie ewentualnych skroplin z tej części zbiornika. W dachu znajduje się górny właz rewizyjny. Górny właz rewizyjny o wymiarach 500x600mm posiada dwie

przykrywy. Pierwszą, wewnętrzną, można swobodnie wyjąć z króćca wjazdu. Druga, zewnętrzna, jest pokrywą odchylną. Posiada ona na całym obwodzie uszczelkę z gumy "spożywczej", nie dopuszczającej do przedostania się do środka zbiornika zanieczyszczeń. Przed czynnikami termicznymi pokrywa zewnętrzna zabezpieczona jest warstwą styropianu o grubości 100mm. Wjazd posiada możliwość zamknięcia na kłódkę. W dachu, przy wjeździe, zlokalizowany jest dodatkowy króciec zapuszczenia sond pomiarowych poziomu lustra wody. Zbiornik posiada płaskie dno stalowe uzbrojone w cztery króćce przyłączeniowe: zasilający (tłoczenia) DN100, ssący DN150, spustowy DN100, przelewowy DN150. Wewnętrzne orurowanie wykonane jest z rur PCV ciśnieniowych.

Ze względu na położenie górnego wjazdu zbiornik wyposażony jest w zewnętrzną drabinę z pomostem obsługowym i wewnętrzną drabiną ocynkowaną.

Wszystkie powierzchnie zbiornika są mechanicznie czyszczone do II⁰ czystości, a następnie odtłuszczone. Po przygotowaniu j. w. zewnętrzne powierzchnie malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową UNICOR oraz lakierem asfaltowym. Fragmenty wystające poza izolację dodatkowo pokrywane są farbą chlorokauczukową (kominiek, wjazd górny, drabina zewnętrzna). Powierzchnie wewnętrzne pokryte są podwójną warstwą farby BRANTHO-KORRUX, która posiada atest PZH na kontakt z wodą pitną.

Zbiornik retencyjny posiada izolowany termicznie płaszcz oraz dach. Pozwala to na pracę zbiornika w okresie zarówno letnim jak i zimowym. Dach zbiornika pokryty jest warstwą styropianu o grubości 100mm. Dach zabezpieczający termoizolację wykonany jest z gładkiej blachy ocynkowanej przymocowanej do ożebrowania dachu głównego za pomocą blachowkrętów lub nitów rurkowych. Wjazd górny posiada termoizolowaną styropianem pokrywą górną. Grubość izolacji pokrywy wynosi 100mm. Izolacja dachu oraz jego elementów wykonana jest u Producenta zbiornika. Płaszcz zbiornika retencyjnego pokryty jest warstwą wełny mineralnej o grubości 100mm zawieszanej na specjalnie do tego celu przygotowanych prętach. Płaszcz zabezpieczający termoizolację wykonany jest z blachy trapezowej BT18, ocynkowanej, przymocowanej do płaszcza głównego poprzez obręcze dystansów blachowkrętami. Termoizolacja płaszcza wykonana jest po ustawieniu, zamontowaniu oraz próbie szczelności zbiornika na miejscu jego eksploatacji.

Zbiornik wyposażony jest w sondę pomiaru lustra cieczy, podłączonej do układu sterowania pompami głębinowymi- patrz karty katalogowe.

Fundament pod zbiornik wykonany jest wg odrębnego projektu konstrukcyjnego.

5. Stacja uzdatniania wody, dobór urządzeń

5.1. Napowietrzanie wody

Woda do aeratora podawana będzie pompami głębinowymi w ilości nie większej niż $60 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$. Do skutecznego zmniejszania zawartości związków żelaza i manganu konieczne jest dostarczanie do wody przed filtrami odpowiednich ilości tlenu z powietrza atmosferycznego. Objętość aeratora musi zapewniać odpowiedni czas kontaktu wody z powietrzem konieczny do przeprowadzenia reakcji utleniania związków żelaza, katalitycznego utleniania związków manganu oraz do odgazowania wody -głównie usunięcia niepożądanego CO₂. Zakłada się napowietrzanie wody przed I i II stopniem filtracji, z minimalnym czasem kontaktu wody i powietrza 2 min.

Minimalna objętość aeratora przy przepływie wody $60 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 1,00 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$ wynosi: $V_{\text{min}} = q \times t = 1,00 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} \times 2,0 \text{ min.} = 2,0 \text{ m}^3$. Dobrano aerator A-1200 ustawiony przed blokiem filtracji,

średnica -1200 mm, wysokość całkowita – 3130 mm, o pojemności czynnej $V = 2,75 \text{ m}^3$. Zapotrzebowanie powietrza do aeracji przyjęto w ilości równej ok. 5 % objętości uzdatnianej wody tj.

$V_{\text{pow}} = 60 \text{ m}^3/\text{h} * 0,05 * 2 = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ tj. $0,10 \text{ m}^3/\text{min}$. pod ciśnieniem o ok. 1 bar wyższym od ciśnienia wody.

Aerator A-1200 wyposażony będzie w automatyczny układ kontrolujący poziom zwierciadła wody, utrzymujący stałą wielkość poduszki powietrznej w której rozdeszczowywana jest surowa woda. Podstawowymi elementami układu będą dwie sondy poziomu montowane na rurze wodowskazowej, dwa zawory elektromagnetyczne i układ sterujący. Zbiornik posiadać będzie dokumenty UDT. Aerator A-1200 wykonany będzie ze stali węglowej, malowany zewnętrznie podkładem epoksydowym oraz nawierzchniową farbą poliuretanową, malowany wewnętrznie farbą epoksydową z atestem PZH do kontaktu z wodą pitną.

Praca aeratora rozpoczyna się z chwilą włączenia się pompy głębinowej. Woda wpływa do aeratora od góry a wypływa dołem. Napowietrzanie wody odbywa się dwuetapowo. Woda wpływając do aeratora jest rozdeszczowywana w poduszce powietrznej i gromadzi się w dolnej części, gdzie dostarczane w przeciwnym kierunku powietrze ponownie napowietrza wodę. Jednocześnie z aeratora usuwane są niepożądane gazy. Wielkość poduszki powietrznej w aeratorze ustalana jest automatycznie.

5.2. Filtracja wody

Napowietrzona woda kierowana będzie do bloków filtracji. Zaprojektowano filtrację dwustopniową przez kwarcytowe oraz katalityczno-kwarcytowe złoża filtracyjne. Przyjęto liniową prędkość filtracji -13,0 m/h. Potrzebna powierzchnia filtracji wynosi:

$$Q = 60 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$V_f \sim 13,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$F_f = 60 \text{ m}^3/\text{h} / 13,0 \text{ m}^3/\text{h} = 4,6 \text{ m}^2$$

Przyjęto na każdy stopień filtracji po 3 szt. równolegle połączonych filtrów ciśnieniowych o średnicy 1400 mm. Na pierwszym stopniu filtracji przewidziano zastosowanie nowych filtrów np. typu FERROTEX-1400 (producent: UNITEX) o podwyższonej w stosunku do standardu wysokości walcza 1750 mm lub KOTŁOREMBUD BYDGOSZCZ.

Łączna powierzchnia filtracji na jednym stopniu filtracji:

$$F_f = 3 \times 1,54 \text{ m}^2 = 4,62 \text{ m}^2$$

$$V_f = 60 \text{ m}^3/\text{h} / 4,62 \text{ m}^2 = 12,98 \text{ m}^3/\text{h}$$

Średnica filtra -1400 mm,

całkowita wysokość zbiornika FERROTEX-1400 – $H_c = 3070 \text{ mm}$.

Zbiorniki malowane będą zewnętrznie podkładem epoksydowym oraz nawierzchniową farbą poliuretanową, wyposażone w dno dyszowe, dysze szczelinowe z polipropylenu, odpowietrznik automatyczny i odpowietrzenie ręczne. Zbiornik posiadać będzie dokumenty UDT.

W wypełnieniach filtrów I stopnia przewidziano zastosowanie złoża kwarcytowego w filtrach II stopnia braunsztynowego, które ma właściwości katalityczne i utleniające, wspomagające katalityczne usuwanie związków manganu.

Schemat wypełnienia filtrów -odżelaziaczy:

warstwa podtrzymująca

-żwir filtracyjny o granulacji 4-8mm- 0,10m tj. 275 kg(na jeden filtr)

- żwir filtracyjny o granulacji 2-4mm- 0,15m tj. 425 kg

warstwa filtracyjna

-piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm -0,95 m tj. 2650 kg

Schemat wypełnienia filtrów -odmanganiaczy:

warstwa podtrzymująca:

-żwir filtracyjny o granulacji 4-8 mm -0,10 m tj. 275 kg (na jeden filtr)

-żwir filtracyjny o granulacji 2-4 mm -0,15 m tj. 425 kg

warstwa filtracyjna:

-Masa Katalityczna G-1 -0,45 m tj. 1550 kg

-piasek filtracyjny o granulacji 0,8-1,4 mm -0,50 m tj. 1400 kg

5.3. Regeneracja złóż filtracyjnych

Regenerację (płukanie) złóż filtracyjnych projektu się prowadzić w trzech etapach:

-wzruszenie złóż filtracyjnych powietrzem,

-płukanie złóż wodą uzdatnioną, w kierunku od dołu do góry,

-płukanie wodą surową w kierunku od góry do dołu-spust pierwszego filtratu

5.3.1. Wzruszanie złoża filtracyjnego powietrzem

Proces będzie prowadzony z intensywnością przepływu powietrza przez złoża filtracyjne ok. 90 m³ /h w ciągu 2-3 minut.

Powietrze do wzruszania podawane będzie ze zbiornika sprężonego powietrza po redukcji ciśnienia do ok. 0,1 MPa.

Zapotrzebowanie powietrza na jedną regenerację złoża jednego filtra wynosi:

$$V_{\text{pow}} = 90 \text{ m}^3/\text{h} * 1/20 \text{ h} = 4,5 \text{ m}^3$$

5.3.2. Płukanie przeciwprądowe złoża wodą

Płukanie wodą prowadzone będzie wodą uzdatnioną pobieraną ze zbiornika retencyjnego, (z kolektora ssącego pomp II stopnia), z intensywnością przepływu ok. 45 m³ /h w czasie 8 minut.

Woda podawana będzie odrębną pompą płuczącą. Zużycie wody do regeneracji złoża jednego filtra wyniesie: $V = 45 \text{ m}^3/\text{h} * 8/60 = 6 \text{ m}^3$

Wody popłuczne odprowadzane będą do istniejącego odстойnika popłuczyn.

5.3.3. Płukanie współprądowe wodą – spust pierwszego filtratu

W tym etapie prowadzone będzie dopłukiwanie wodą surową przy pracującej pompie głębinowej. Intensywność przepływu będzie nie wyższa niż 10 m³ /h w ciągu 2 minut.

Filtrat z tego etapu odprowadzany będzie do odстойnika popłuczyn, ilość odprowadzana:

$$V = 10 \text{ m}^3 / \text{h} * 1/30 \text{ h} = 0,33 \text{ m}^3$$

5.3.4. Cykl filtracyjny

Orientacyjną długość cyklu filtracji obliczono ze wzoru:

$$T_f = V_z / (Z * V_f) \text{ [h]}$$

V_z -pojemność złoża filtracyjnego na zanieczyszczenia – $2\,800 \text{ g/m}^2$,

Z -zawartość zawiesin w wodzie [g/m^3],

V_f -prędkość filtracji – $13 \text{ m/h} \times 3 = 39 \text{ m}^3/\text{h}$

C_{Fe} -stężenie żelaza w wodzie surowej, przyjęto $2,10 \text{ g/m}^3$,

CMn -stężenie manganu w wodzie surowej, przyjęto $0,15 \text{ g/m}^3$

$$Z_{Fe} = 1,91 * C_{Fe} = 1,91 * 2,10 = 4,01 \text{ g/m}^3$$

$$Z_{Mn} = 1,58 * CMn = 1,58 * 0,15 = 0,24 \text{ g/m}^3$$

Długość cyklu filtracji odżelaziaczy wyniesie:

$$T_f = 2800 / 4,01 * 13,0 = 54 \text{ h}$$

Długość cyklu filtracji odmanganiaczy wyniesie:

$$T_f = 2800 / 0,24 * 13 = 897 \text{ h}$$

Przy średnim dobowym zapotrzebowaniu wody wynoszącym obecnie $Q_{\text{śrd}} = 362 \text{ m}^3/\text{d}$ filtry pracowałyby $362 \text{ m}^3/\text{d} / 60 \text{ m}^3/\text{h} = 6 \text{ h}$ na dobę, stąd regeneracja złoża każdego z odżelaziaczy wypadnie co 7 dób, regeneracja odmanganiaczy ze względów technologicznych co 14 dób. Prawdziwa, bliska optymalnej długość cyklu filtracyjnego powinna zostać wyznaczona w czasie rozruchu technologicznego.

5.4. Sprężone powietrze

5.4.1. Zapotrzebowanie na sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane będzie do napowietrzania wody, do wzruszania złoża w procesie jego regeneracji oraz do napędów zaworów klapowych.

5.4.2. Sprężarka powietrza

Źródłem sprężonego powietrza będą dwie sprężarki tłokowe, bezolejowe np. typu AB25/380/240, montowane fabrycznie na zbiorniku 240 dm^3 . Jedna ze sprężarek stanowi rezerwę czynną. Wydajność kompresora $25 \text{ m}^3/\text{h}$, $p_{0\text{max}} = 1,0 \text{ MPa}$, silnik o mocy $4,0 \text{ kW}$. Zaprojektowane dwie takie sprężarki, pracujące naprzemiennie.

5.4.3. Zbiornik sprężonego powietrza

Zdecydowanie największe zapotrzebowanie powietrza wystąpi podczas operacji wzruszania złoza. Źródłem sprężonego powietrza do wzruszania złożeń filtracyjnych będzie zbiornik sprężonego powietrza. Zaprojektowano zbiornik np. ZP15/1000 (producent: UNITEX), $V=1,5 \text{ m}^3$ lub KOTŁOREMBUD.

5.4.4. Zawór bezpieczeństwa

W zbiornikach sprężonego powietrza sprężarek oraz w zbiorniku $V=1,5 \text{ m}^3$ utrzymywane będzie ciśnienie powietrza ok. 0,8 MPa. Ten zestaw zbiorników będzie chroniony zaworami bezpieczeństwa fabrycznie montowanymi na zbiornikach sprężarek.

Za zbiornikiem $V=1,5 \text{ m}^3$ ciśnienie powietrza będzie redukowane na kolektorze powietrza do wartości poniżej 0,6 MPa. Konieczne jest zamontowanie tam zaworu bezpieczeństwa o nadciśnieniu początku otwarcia poniżej 0,6 MPa.

Wydajność sprężarki AB25/380/240, przy $p=0,6 \text{ MPa}$ – $Q_{SP} = 26,5 \text{ m}^3/\text{h}$. Wydajność dwóch sprężarek $Q_{SP2} = 2 \times Q_{SP} = 26,5 \text{ m}^3/\text{h} = 53 \text{ m}^3/\text{h}$. Dobrano zawór bezpieczeństwa typ AW-08 o nadciśnieniu początku otwarcia 0,6 MPa, produkcji WAN Gdynia.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$ – $Q_{ZB} = 106 \text{ m}^3/\text{h}$.

$Q_{ZB} > Q_{SP2}$

Przepustowość przyjętego zaworu bezpieczeństwa jest większa od wydajności sprężarki (także od wydajności dwóch sprężarek). Warunek spełniony.

5.5. Dezynfekcja wody, chlorownia

W wodzie z ujęcia Szostka nie występowały dotychczas problemy z jej jakością bakteriologiczną. Jednak w celach awaryjnych lub dla okresowej eksploatacyjnej dezynfekcji sieci przewidziano zamontowanie w pomieszczeniu istniejącej chlorowni układu chlorowania wody typu ZDP-55. Zestaw składa się ze zbiornika na podchloryn sodu, o pojemności 60 dm^3 oraz montowanej na zbiorniku pompy membranowej P55 produkcji LMI Milton Roy. Nie przewiduje się konieczności magazynowania roztworu podchlorynu sodu w pomieszczeniach SUW. Punkt dozowania podchlorynu będzie można przełączać do zamontowanych w różnych miejscach ciągu technologicznego zaworków dozujących, a mianowicie na rurociągu wody surowej, na rurociągu wody uzdatnionej do zbiornika retencyjnego oraz na rurociągu wody uzdatnionej podawanej do sieci. Przewidziano także modernizację chlorowni – wykonanie wejścia tylko z zewnątrz budynku, zamontowanie kratki nawiewnych u dołu pomieszczenia i wywiewnych u góry, z wentylatorem zapewniającym min. 5-o krotną wymianę powietrza włączanym wraz z otwarciem drzwi. Założono pozostawienie kratki ściekowej w podłodze z odpływem prowadzącym do bezspływowej studzienki (neutralizatora) na zewnątrz budynku. Całość zawarto w wytycznych budowlanych. W przypadku konieczności dezynfekcji wody założono dawkę chloru $0,3 \text{ gCl}_2/\text{m}^3$, zatem godzinowe zapotrzebowanie chloru przy maksymalnych rozbiorach wody uzdatnionej wynosi:

$$D_{Cl_2} = 0,3 \text{ gCl}_2/\text{m}^3 \cdot 60 \text{ m}^3/\text{h} = 18 \text{ g/h}$$

Obliczona ilość wolnego chloru Cl_2 odpowiada dawce 14,5 % -owego roztworu podchlorynu

sodowego:

$$D_{\text{NaOCl}} = 18 \text{ g/h} / 0,145 = 124 \text{ g} \cong 0,12 \text{ kg/h}$$

5.6. Pomiary ilości wody – wodomierze

Pomiary natężenia przepływu i objętości sumarycznych przewidziano prowadzić za pomocą wodomierzy śrubowych z optoelektronicznymi i kontaktronowymi nadajnikami impulsów (NKO), producent – PoWoGaz Poznań. Zastosowane będą wodomierze:

- na rurociągu wody surowej ze studni nr 1 – typu MW80NKO,
- na rurociągu wody surowej ze studni nr 2 – typu MW80NKO,
- na rurociągu wody do płukania – typu MW80NKO,
- na tłoczeniu wody z zestawu pompowego do sieci – typu MW150NKO,

5.7. Instalacje technologiczne

Podstawowe rurociągi w hali technologicznej – instalacja wodociągowa zaprojektowano z rur i kształtek z PVC, PN10, łączonych przez klejenie i na kołnierze. Rurociągi sprężonego powietrza zaprojektowano z PP, łączonego przez zgrzewanie – system COPRAX. Jeżeli nie zostało to wyspecyfikowane inaczej, przewidziano jako podstawowe zawory odcinające na instalacji hydraulicznej przepustnice klapowe np. Z011-A/K1 produkcji Ebro Armaturen z uszczelnieniem EPDM i dyskiem ze stali nierdzewnej. Wszystkie napędy pneumatyczne – typ EB, wyposażone w tłumiki wypływu elektromagnetyczne zawory pilotowe z cewką 24 VDC. Rurociągi wodociągowe mocowane będą za pomocą stalowych, ocynkowanych obejm z wkładką gumową. Obejmy montowane będą na konstrukcjach wsporczych ze stali ocynkowanej wykonanych z elementów systemu wsporników montażowych np. produkcji Niczuk- Metall Olsztyn lub będą mocowane do elementów konstrukcyjnych budynku. Rurociągi sprężonego powietrza mocowane za pomocą uchwytów z tworzywa, bezpośrednio do ścian budynku lub konstrukcji wsporczych. Kurki czerpalne i manometry montowane na przewodach hydraulicznych poprzez opaski z króćcem gwintowanym 1/2".

5.8. Osuszanie powietrza

Rzeczą charakterystyczną w stacji uzdatniania wody jest wysoka wilgotność powietrza. Najlepszym sposobem gwarantującym utrzymanie właściwych parametrów powietrza i eliminację problemów związanych z wilgocią - korozja, wpływ na elementy elektroniczne -jest zastosowanie osuszacza powietrza. Zaprojektowano zamontowanie osuszacza w hali filtrów.

Dla kubatury ok. 430 m³ dobrano dwa osuszacze kondensacyjne np. DST Seibu Giken typ DHK-38 :

Wydajność – $2 \times 0,77 \text{ l/h} = 1,54 \text{ l/h}$ (dla 22C).

Moc zainstalowana – $2 \times 840 \text{ W}$. Osuszacz wyposażony w czujnik wilgotności.

6. Gospodarka wodami popłucznymi

Wody popłuczne kierowane będą do istniejącego odстойnika wód popłucznych i po oczyszczeniu do naturalnego odbiornika (sadzawki). Osadniki oraz układ odprowadzania popłuczyn z nich pozostaje bez zmian. Zaprojektowano natomiast odprowadzenie przelewu i spustu ze zbiorników retencyjnych do istniejącej studni kanalizacyjnej.

6.1. Ilość wód popłucznych

Zużycie wody do jednorazowego płukania złoża jednego filtra wyniesie:

$$V = 6,0 \text{ m}^3 + 0,3 \text{ m}^3/\text{h} = 6,3 \text{ m}^3$$

Przy założeniu płukania złoża każdego odżelaziacza co 7 dób (zgodnie z pkt. 5.3.4.) czyli 4,5 raza w miesiącu oraz odmanganiaczy 2 razy w miesiącu miesięczna ilość wody popłucznej wyniesie:

$$V_p = 6,0 \text{ m}^3 \cdot (4,5 \cdot 3 \text{ odżelaziacze} + 2 \cdot 3 \text{ odmanganiacze}) = 117 \text{ m}^3/\text{mies.}$$

Średnia dobowa ilość odprowadzanych wód popłucznych wyniesie $3,77 \text{ m}^3/\text{d}$.

6.2. Stan i skład wód popłucznych przed oczyszczeniem

Stacja uzdatniania wody będzie usuwała z wody surowej podziemnej przede wszystkim związki żelaza i manganu, w tym pochodzącą od tych związków mętność i barwę wody. W czasie procesu uzdatniania do wody nie będą dodawane żadne substancje chemiczne. W związku z powyższym wody popłuczne zawierały będą praktycznie tylko trudno rozpuszczalną zawiesinę wodorotlenków żelaza i manganu w formie zawiesiny $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{MnO}(\text{OH})_2$.

6.3. Opis sposobu oczyszczania wód popłucznych, odстойnik

Wody popłuczne o opisanym powyżej składzie odprowadzone będą do istniejącego pięciokomorowego przepływowego odстойnika. Nie projektuje się zmian w sposobie oczyszczania popłuczyn gdyż zmiany w technologii uzdatniania wody nie spowodują zmiany składu odprowadzanych popłuczyn.

7. Retencja wody uzdatnionej, zasilanie sieci wodociągowej

Uzyskanie zakładanej wydajności szczytowej $Q=85 \text{ m}^3/\text{h}$ w zakresie ciśnień 30-50 mH_2O w godzinach największych rozbiorów (szczytowych) zapewni odpowiednia pojemność zbiorników

retencyjnych oraz zestawowi pomp II stopnia. Dotychczas zagadnienie to rozwiązywały 4 zbiorniki stalowe podziemne o pojemności 50 będzie możliwe dzięki zapasowi wody w zbiorniku retencyjnym oraz zestawowi poj. 50,0m3 każdy. Jak wspomniałem wyżej stan techniczny tych zbiorników nie gwarantuje dalszej bezawaryjnej pracy. Dlatego projektuje się zamontowanie nowych dwóch zbiorników wyrównawczych (na miejscu zdemontowanych) o poj. 125m3 każdy.(całkowita retencja wyniesie 250m3) prod. KOTŁOREMBUD- TYP ZPR-4 (patrz karta katalogowa).

7.1. Sprawdzenie przyjętej wyżej koncepcji,

Na podstawie graficznej metody analizy histogramu rozbiórów założono dyspozycyjną pojemność retencyjną na poziomie 250 m3. Sprawdzenie trafności doboru pojemności retencyjnej wykonano metoda tabelaryczną osobno dla rozbiórów letnich i zimowych.

Rozbiór letni Przepływy przez zbiorniki wyrównawcze w ciągu pełnego zamykającego się cyklu – w oparciu o statystyczne rozbiory w dużej wsi w procentach rozbioru dobowego – przy założeniu, że w dniu rozruchu o godz. 7 zbiorniki są pełne i że rozbiór letni wynosi 800 m /dobę, oraz że pompy głębinowe pracują w czasie „ niższej taryfy” obie razem ,a włączają się gdy poziom zapasu wody spadnie poniżej 220 m , zaś w czasie „ wyższej taryfy” , gdy poziom zapasu spadnie poniżej 100 m włącza się tylko jedna pompa głębinowa.

Uwaga: Cykl ujęty w tabeli obejmuje pełną dobę pracy stacji rozpoczynającą się od godz. 7.

Godzina	Rozbiór Wody (%)	Rozbiór Wody (m3)	Dostawa wody	Zbiornik Przybyło ubyło		Stan
0-1	0,8	6,40	/60.00	/53.6		/167.6
1-2	0,7	5,60	/60.00	/54.4		/222
2-3	0,5	4.00	/60.00	/56		/250
3-4	0.5	4.00	/0.00		/4.00	/246
4-5	1.00	8.00	/0.00		/8.00	/238
5-6	5,50	44.00/44= 12+32	/60.00= 16+44	/44		/250
6-7	6.50	52.00	60.00			250
7-8	5.50	44.00	0.00		44.00	206
8-9	3.50	28.00	0.00		28.00	178
9-10	3.50	28.00	0,00		28.00	150
10-11	6.00	48.00	0.00		18.00	102
11-12	8.50	68.00	30.00		38.00	64
12-13	10.50	84.00	30.00		54.00	10
13-14	7.00	56.00	60.00	4.00		14
14-15	5.00	40.00	60.00	20		34
15-16	4.00	32.00	60.00	28		62
16-17	3.50	28.00	60.00	32		94
17-18	3.50	28.00	60.00	32		126
18-19	5.00	40.00	60.00	20		146

19-20	7.00	56.00	0.00		56	90
20-21	6.00	48.00	0.00		48	42
21-22	3.00	24.00	0.00		24	18
22-23	2.00	16.00	60.00	44		62
23-24	1.00	8.00	60.00	52		114

Rozbiór zimowy Przepływy przez zbiorniki wyrównawcze w ciągu pełnego, zamykającego się cyklu – w oparciu o statystyczne rozbiory wody w dużej wsi w procentach rozbioru dobowego – przy założeniu, że w dniu rozruchu o godz. 7 zbiorniki są pełne i że rozbiór zimowy wynosi 400 m³/dobę, oraz że pompy głębinowe pracują tylko w czasie „niższej taryfy” pojedynczo, a jeżeli poziom zapasu wody spadnie w tym czasie poniżej 220 m włącza się druga pompa i pracują obie pompy razem.

Uwaga: Cykl ujęty w tabeli obejmuje pełne dwie doby pracy stacji rozpoczynający się od godz. 7 w pierwszej dobie.

Godzina	Rozbiór Wody (%)	Rozbiór Wody (m3)	Dostawa wody	Zbiornik		Stan
				Przybyło	ubyło	
0-1	0.8	3.2	/30.0/0.0	/30.0	//3.2	/146/246.8
1-2	0.7	2.8	/30.0/0.0	/30.0	//2.8	/176/244
2-3	0.5	2.0	/30.0/0.0	/30.0	//2.0	/206/242
3-4	0.50	2.0	/30.0/0.0	/30.0	//2.0	/236/240
4-5	1.00	4.0	/30.0/0.0	/14.0	//4.0	/250/236
5-6	5.50	22.0	/0.0/0.0		22.0/22.0	/228/214
6-7	6.50	26.0	30.0/60.0	/4.0/34.0		250/232/248
7-8	5.50	22.0	0.0		22.0	228/210
8-9	3.50	14.0	0.0		14.0	214/196
9-10	3.50	14.0	0.0		14.0	200/1832
10-11	6.00	24.0	0.0		24.0	176/158
11-12	8.50	34.0	0.0		34.0	142/124
12-13	10.50	42.0	0.0		42.0	100/82
13-14	7.00	28.0	30.0/60.0	2.0/32.0		102/114
14-15	5.0	20.0	30.0/60.0	10.0/40.0		112/154
15-16	4.0	16.0	30.0/60.0	14.0/44.0		126/198
16-17	3.50	14.0	0.0		14.0	112/184
17-18	3.50	14.0	0.0		14.0	98/170
18-19	5.00	20.0	0.0		20.0	78/150
19-20	7.00	28.0	0.0		28.0	50/122
20-21	6.00	24.0	0.0		24.0	26/98
21-22	3.00	12.0	30.0/60.0	30.0/60.0		56/158
22-23	2.00	8.0	30.0/60.0	30.0/60.0		86/218
23-24	1.00	4.0	30.0/60.0	30.0/60.0		116/250

Jak wynika z cytowanej analizy- powiększenie pojemności retencyjnej ujęcia z 200m3 do 250m3 (dwa zbiorniki pionowe o poj. 125m3 każdy) jest w pełni uzasadnione (patrz karty katalogowe).

7.2. Zestaw pompowy II stopnia pompowania

Woda czysta magazynowana w zbiornikach retencyjnym będzie tłoczona do sieci przy użyciu zestawu pomp II stopnia z przetwornicą częstotliwości.

Zaprojektowano zestaw pompowy oparty na pionowych, wielostopniowych pompach odśrodkowych np. OPA 4.03. produkcji Hydro-Vacuum Grudziądz. (patrz karta katalogowa) Poza tym na ramie zestawu, podłączona do wspólnego kolektora ssącego będzie zamontowana pompa płuczająca MUA.50-125.

Pompy zabudowane będą na ramie stojącej na wibroizolatorach i podłączone do kolektorów DN 150 -ssącego i DN125 -tłocznego (wszystkie elementy stalowe cynkowane ogniowo).

Wszystkie pompy wyposażone będą w przepustnice odcinające międzykołnierzowe z obydwu stron i zawory zwrotne po stronie tłocznej. Na kolektorze tłocznym zamontowane są: manometr z kurkiem manometrycznym, naczynia przeponowe -kompensacyjne oraz przetwornik ciśnienia z wyjściem sygnałowym do sterownika 4...20mA.

Sterowanie zestawem odbywałoby się poprzez szafę sterowniczą wspólną z układem automatycznego sterowania całej stacji. Elementem zarządzającym pracą układu byłby sterownik np. SIEMENS S7, a płynna regulacja obrotów pomp, realizowana byłaby poprzez przetwornicę częstotliwości np. VACON.

Zastosowanie przetwornicy pozwala na utrzymanie stabilnego ciśnienia na wyjściu z zestawu, niezależnie od ciśnienia w kolektorze ssącym oraz zmiennego zapotrzebowania na wodę.

Układ sterowania zestawu posiadałby następujące funkcje :

- załącza i wyłącza pompy w zależności od ciśnienia oraz prędkości obrotowej pomp,
- przerzuca przetwornicę na poszczególne pompy w trybie czasowym,
- zlicza czas pracy pomp i włącza agregaty pracujące najkrócej,
- w przypadku awarii jednej z pomp automatycznie załącza następną sprawną,
- przesuwia rozruchy pomp w czasie,
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykazuje awarię,
- wyłącza pompy przy przekroczeniu ciśnienia granicznego,
- blokuje włączenie pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną,
- posiada funkcję usypiania przetwornicy,
- zabezpiecza pompy przed suchobiegiem.

Na szafie sterującej odbywałaby się sygnalizacja stanów pracy, awarii i suchobiegu, a także zabudowany byłby wyłącznik główny oraz przełączniki układu sterowania ręcznego co umożliwi pracę nawet przy uszkodzonym sterowniku. Rozdzielnia posiadać będzie wszystkie niezbędne zabezpieczenia od strony elektrycznej.

Wszystkie elementy sterowania, pomiaru dostarczane są przez dostawcę pomp tj. HYDRO-VACUM(patrz oferta).

7.3. Pompa płuczająca

Na ramie zestawu montowana będzie pompa płuczająca typu np. MUA. 50-125/1 produkcji HYDRO- VACUM, uruchamiana przez sterownik podczas płukania złożeń filtracyjnych. Moc silnika pompy 5,5 kW, wydajność 42 m³ /h przy wysokości podnoszenia H=15 mH₂O.(wg oferty).

8. Sieci zewnętrzne

Zakres prac związanych z modyfikacjami sieci zewnętrznych zawarto na Rys. 2.

9. Wytyczne

- Całość prac instalacyjno-montażowych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru i obowiązującymi normami,
- W trakcie wykonywania robót należy stosować przepisy BHP,
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z Inwestorem i Projektantem, w formie pisemnej,
- Wszystkie, wymagające tego elementy, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie i stosowne dokumenty UDT,
- Zastosowane materiały, posiadające kontakt z wodą pitną posiadać muszą ocenę higieniczną PZH,
- Stosować się do aktualnych instrukcji i DTR producenta,
- W załączonych w punkcie VI danych katalogowych zaprojektowanych urządzeń przewidziano zastosowanie (między innymi zbiorników) alternatywnie od kilku Dostawców zostawiając wybór Wykonawcy Inwestycji.

Zakres prac remontowo-budowlanych -stanowi odrębne opracowanie.

.

INFORMACJA BIOZ

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. (Dz. U. Z dn. 10.07.2003 r.)

1. Zakres robót

Zadanie polega na wykonaniu modernizacji stacji uzdatniania wody w miejscowości Szostka, gmina Radziejów” na terenie działki nr 154/7.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

W rejonie zamierzonego zadania nie występują budynki mieszkalne.

2.1. Odpowiedzialność wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami, normami i zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca musi brać pod uwagę wszystkie trudności wynikające z realizacji tego zadania. Wykonawca odpowiada za wszystkie szkody wynikłe z wykonania przez niego robót, a także za incydenty spowodowane nieprzestrzegania przepisów lub obowiązujących regulaminów. Wykonawca na własny koszt będzie musiał wykonać naprawy, w tym także szkody spowodowane przez jego transport i sprzęt. Dotyczy to obiektów budowlanych, uzbrojenia podziemnego, terenu i dróg publicznych .

3. Zagospodarowanie placu budowy

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania, uprzątnięcia, zabezpieczenia i usunięcia ewentualnych przeszkód w celu przystąpienia do realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację i właściwe utrzymanie placu budowy i zaplecza budowy w okresie realizacji robót. Na wykonawcy spoczywa obowiązek zgłaszania właściwym władzom fakt rozpoczęcia robót, właściwej osobie lub instytucji. W czasie wykonania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające plac budowy w zapory, pomosty, słupki z taśmą ostrzegawczą, znaki informacyjne, światła ostrzegawcze. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności tych zapór i znaków w dzień i w nocy ze względu na bezpieczeństwo osób trzecich.

4. Oznakowanie placu budowy

Wykonawca zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej Budownictwa z dnia 15.12.1994 r. W sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej MP z 1955r nr 2 poz. 29

zobowiązany jest do oznakowania miejsca budowy poprzez wystawienie tablicy informacyjnej zawierającej :

- Rodzaj budowy,
- Nr pozwolenia lub zgłoszenia,
- Adresy i telefony właściwego organu nadzoru budowlanego,
- Adres i telefon zamawiającego, kierownika budowy, wykonawcy, biura projektowego, numery alarmowe.

5. Ogrodzenie placu budowy

Teren budowy powinien być ogrodzony zgodnie z odpowiednimi przepisami, a w szczególności z Rozdziałem 2 Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 poz. 93).

6. Obiekty sąsiadujące z placem budowy

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót w sposób, który nie będzie stwarzał nadmiernych uciążliwości okolicznym mieszkańcom. Wykonawca zobowiązany jest utrzymać teren budowy w stanie umożliwiającym dojazd do wszystkich sąsiednich budynków.

7. Zgodność robót z projektem

Wymagania szczegółowe są obowiązujące dla wykonawcy. Wykonawca nie może korzystać z błędów lub opuszczeń w nich dostrzeżonych, a o ich wykryciu należy powiadomić natychmiast Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

8. Szczegółowy plan BIOZ winien opracować Wykonawca (kierownik budowy) .

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Oświadczam, że:

Projekt budowlany:
Technologia ujęcia

**PRZEBUDOWA I REMONT STACJI UZDATNIANIA
WODY W MIEJSCOWOŚCI SZOSTKA NA DZIAŁCE
NR 154/7**

Adres: MIEJSCOWOŚĆ SZOSTKA, GMINA RADZIEJÓW
DZ NR154/7

Inwestor: URZĄD GMINY RADZIEJÓW
UL. KOŚCIUSZKI 20/22
88-200 RADZIEJÓW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracował: mgr inż. Janusz Mospinek
ABU-IX-8386-5/74/89 Wk
KUP/IS/ 0175/ 04

Projektował : inż. Stanisław Litke
Upr. 4590/61
KUP/IS/ 1414/ 01

30 lipiec 2010

Podstawa prawna: art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane
(tekst jednolity Dz. U. z 2003 roku nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami)