

**PRACOWNIA PROJEKTOWA
TECHNOLOGII WODY I ŚCIEKÓW „P plus P”**

mgr inż. Adam Pałkiewicz
05-420 Józefów k/Otwocka ul. Moniuszki 12/6
tel/fax (0-22) 789-17-81
e-mail: pplusp@life.pl

Nazwa oprac: **ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ
W FELIKSOWIE – II ETAP**

Adres obiektu: Feliksów, gm. Wiskitki, pow. Żyrardów woj. mazowieckie

Inwestor: Urząd Gminy w Wiskitkach
96-315 Wiskitki ul. Kościuszki 1

Stadium: projekt budowlany

Branża: technologia wody

Projektował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ

Opracował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ

Warszawa, marzec 2008 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa.II. Rysunki.

1. Rys. Nr 1/T - Orientacja.
2. Rys. Nr 2/T - Sytuacja.
3. Rys. Nr 3/T - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Nr 2. Rzut A-A.
4. Rys. Nr 4/T - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Nr 2. Przekroje B-B i E-E.
5. Rys. Nr 5/T - Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej Nr 2. Przekroje C-C i D-D.
6. Rys. Nr 6/T - Wzajemne relacje pomiędzy poziomami charakterystycznymi w zbiornikach Nr 1 i 2 oraz pompownią II stopnia.
7. Rys. Nr 7/T - Przejścia szczelne P1 i P2..
7. Rys. Nr 7/T - Przejścia szczelne P1, P2 i P3.
8. Rys. Nr 8/T - Filtry II stopnia – przewody wody uzdatnionej. Rzut A-A.
9. Rys. Nr 9/T - Filtry II stopnia – przewody wody do płukania filtrów oraz z płukania filtrów. Rzut A-A.
10. Rys. Nr 10/T - Filtry II stopnia – przewody sprężonego powietrza do płukania filtrów, napowietrzania wody i pneumatyki. Rzut A-A.
11. Rys. Nr 11/T - Filtry II stopnia – przekrój B-B.
12. Rys. Nr 12/T - Filtry II stopnia – dyspozycja przewodów sprężonego powietrza 0,2 i 0,8 MPa.
13. Rys. Nr 13/T - Schemat technologiczny II stopnia filtracji.

III. Załączniki.

1. Załącznik Nr 1 - Obliczenia technologiczne.
2. Załącznik Nr 2 - Wymagana pojemność wyrównawcza wody uzdatnionej w zależności od trybu pracy pompowni I stopnia.
3. Załącznik Nr 3 - Zestawienie materiałów.
4. Załącznik Nr 4 - Opinia ZUD i postanowienie Powiatowego Inspektora Sanitarnego (kopie z opracowania z 2002 r.).
5. Załącznik Nr 5 - Wytyczne do planu BIOZ.

- | | |
|-------------------|---|
| 6. Załącznik Nr 6 | - Uprawnienia zawodowe autora opracowania i zaświadczenie o przynależności do izby zawodowej. |
| 7. Załącznik Nr 7 | - Oświadczenie autora opracowania i prawna klauzula poufności. |

OPIS TECHNICZNY

I. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1. Nazwa opracowania.

Rozbudowa Stacji Wodociągowej w Feliksowie – II etap.

2. Adres obiektu.

Feliksów, gm. Wiskitki, pow. Żyrardów woj. mazowieckie

3. Inwestor.

Urząd Gminy w Wiskitkach. 96-315 Wiskitki ul. Kościuszki 1

4. Stadium i branża opracowania.

Projekt budowlany – opis skrócony dla potrzeb ZUD – wszystkie branże.

5. Podstawa opracowania.

a/. umowa z Inwestorem.

b/. mapa syt-wys. w skali 1:500 z klauzulą przeznaczenia do celów projektowania,

c/. opracowania archiwalne w branży technologicznej, sanitarnej, budowlanej i e/e aut. „P plus P”, Warszawa 2002 r,

d/. postanowienie Powiatowego Inspektora Sanitarnego Nr PSSE-ZNI-4420/18/2002 z dn. 03.04.2002 r.

e/. Opinia ZUD Nr ZUDP 7442-88/2002 z dn. 05.04.2002 r.

f/. aktualna baza normatywna.

6. Zdefiniowanie określeń technologicznych.

W niniejszym opracowaniu mianem Stacji Wodociągowej (SW) określa się:

a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),

b/. technologię pompowania I i II stopnia oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej (instalacja i urządzenia),

c/. technologię uzdatniania wody (instalacja i urządzenia),

d/. gospodarkę ściekami technologicznymi z SW (instalacja i urządzenia),

e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych łączące ujęcie, technologię pompowania I i II stopnia, pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej, technologię uzdatniania i gospodarkę ściekami technologicznymi,

f/. niezbędną infrastrukturę towarzyszącą jak obiekty nad i podziemne (budynek, zbiorniki, osadnik, studnie).

7. Zakres rzeczowy opracowania.

Opracowanie obejmuje:

a/. technologię zbiornika Nr 2,

b/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wiążące zbiornik Nr 2 z zastaną infrastrukturą SW,

c/. filtry II stopnia wraz z armaturą i instalacją nawiaźania,

d/. wytyczne elektroenergetyczne,

e/. rozbiórkę zastanych filtrów II stopnia wraz z armaturą i instalacją.

Przedsięwzięcie inwestycyjne objęte niniejszym opracowaniem polegać będzie – zgodnie z założeniami II etapu realizacji - na:

a/. rozbudowie infrastruktury retencjonowania wody uzdatnionej,

b/. wymianie technologii uzdatniania II stopnia (usuwanie Mn)

- w obiekcie pn. Stacja Wodociągowa (zwana w dalszej części opracowania SW) w Feliksowie. SW jw. stanowi jedyne i podstawowe źródło wody dla odbiorców w Gminie Wiskitki.

II. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA.

1. Uzasadnienie wdrożenia realizacji II etapu SW.

Zamawiający informuje, że aktualnie ma miejsce kończenie realizacji systemu wodociągowego w przewidywanych rozmiarach przestrzennych. Liczba obsługiwanych użytkowników wynosi obecnie ok. 14 tys. Jednocześnie od ub. roku obserwowane są niedobory wody w szczytach dobowych letnich. Poprawa sytuacji na drodze zwiększenia wydajności godzinowej technologii uzdatniania nie była możliwa gdyż dociążenie filtrów zastanych II stopnia nie pozwalało zachować jakości fizykochemicznej wody. Ponadto Zamawiający informuje o trudnościach z płukaniem filtrów II stopnia polegających na konieczności długotrwałego płukania i długotrwałego zrzutu filtratu bez gwarancji pożądanej jakości fizykochemicznej wody uzdatnianej.

Powyższe informacje są wystarczającymi przesłankami dla wdrożenia rozwiązań przewidywanych w II etapie rozbudowy SW tzn.

- a/. zwiększenie o 100% pojemności wyrównawczej wody uzdatnionej obsługującej I strefę systemu wodociągowego,
- b/. wyeliminowanie zastanej technologii uzdatniania II stopnia,
- c/. zainstalowanie przewidywanych docelowo filtrów II stopnia.

2. Informacja nt. opracowania wg. poz. 5c cz. I. w aspekcie zakresu rzeczowego i celu niniejszego opracowania.

Rozbudowa SW Feliksów w rozmiarach I i II etapu (docelowo) została objęta wielobranżowym opracowaniem w fazie projektu budowlanego wykonawczego wg. powołanego w poz. 5c/ cz. I.

Opracowanie jw. zostało uzyskało wymagane uzgodnienia zewnętrzne (w załączeniu) odniesione do rozwiązań docelowych.

W szczególności - dla II etapu realizacji SW Feliksów opracowanie jw. przewidywało:

- a/. zwiększenie o 100% pojemności wyrównawczej wody uzdatnionej obsługującej I strefę systemu wodociągowego w Gminie,
- b/. wyeliminowanie zastanej technologii uzdatniania II stopnia,
- c/. zainstalowanie przewidywanych docelowo filtrów II stopnia.

Celem nadrzędnym była możliwość eksploatacji technologii uzdatniania z obciążeniami:

- a/. $Q_h = 165,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- b/. $Q_d = 3947,0 \text{ m}^3/\text{d}$

- przy zagwarantowaniu pożądanej jakości fizykochemicznej wody uzdatnionej.

Niniejsze opracowanie sporządza się w celu:

- a/. uwzględnienia odstępstw w rozwiązaniu instalacji w budynku technologicznym, wynikłych z realizacji I etapu i niosących skutki hydrauliczne dla II etapu,
- b/. dostosowania formalnego dokumentacji dla potrzeb aktualnej realizacji II etapu.

Opracowanie aktualne zachowuje w szczególności:

- a/. wszelkie rozwiązania uzgodnione przez Powiatowego Inspektora Sanitarnego,
- b/. lokalizację zbiornika Nr 2, uzbrojenia podziemnego i średnice uzgodnione w ZUD.

Nowym elementem jest rozbudowa oświetlenia terenu o 6 stanowisk.

Z ww. powodu dokumentacja nie jest przedkładana w ww. instytucjach.

3. Bilans potrzeb wodnych.

W świetle Załącznika Nr 1 bilans potrzeb wodnych przedstawia się jak niżej:

a/. dla potrzeb aktualnych – 10.000 użytkowników stałych:

$Q_{d\acute{s}r} =$	- 2000,0 m ³ /d
$Q_{dmax} =$	- 2705,0 m ³ /d
$Q_{hmax} =$	- 231,0 m ³ /h

b/. dla potrzeb docelowych – 16.000 użytkowników stałych:

$Q_{d\acute{s}r} =$	- 2922,0 m ³ /d
$Q_{dmax} =$	- 3947,0 m ³ /d
$Q_{hmax} =$	- 338,0 m ³ /h

4. Opis projektowanego schematu technologicznego SW (cytat opracowania z 2002 r.).

Uwzględniając rozwój systemu wodociągowego w Gminie określony rozbiórami przewidzianymi dla 10000 tys. użytkowników aktualnie i 16000 docelowo oraz dynamikę rozbudowy systemu zaprojektowano dla SW Feliksów poniższy schemat technologiczny pompowania i uzdatniania, przewidziany do realizacji w dwóch etapach, korespondujących w czasie ze zmieniającymi się zapotrzebowaniami.

Niezależnie od etapu realizacji SW zaprojektowano w zakresie technologii pompowania:

- a/. pompowanie I stopnia wody surowej o wydajności odpowiadającej aktualnej wydajności eksploatacyjnej obu ujęć tj. 180,0 m³/h,
- b/. pompowanie II stopnia wody uzdatnionej o wydajności 254,0 m³/h,
- c/. pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej,
- d/. pompownię płuczną o wydajności 200,0 m³ (płukanie wodą) i 400,0 m³/h (płukanie powietrzem),

W I etapie realizacji SW przewidziano pojemność wyrównawczą wynoszącą 247,0 m³, w II etapie łącznie 594,0 m³.

Niezależnie od etapu realizacji SW zaprojektowano w zakresie technologii uzdatniania:

- a/. uzdatnianie dwustopniowe metodą filtracji ciśnieniowej,
- b/. uzdatnianie I stopnia na złożach sedymentacyjnych z napowietrzaniem i odgazowaniem wody surowej,
- c/. uzdatnianie II stopnia na złożach katalitycznych,
- d/. osadnik na ścieki technologiczne z płukania filtrów o łącznej pojemności czynnej dla potrzeb okresowego gromadzenia ścieków oczyszczonych i osadów wynoszącej 66,0 m³.

W I etapie realizacji SW przewidziano uzdatnianie II stopnia na zastanych filtrach poziomych. W II etapie ich wymianę na filtry o konstrukcji i rozmiarach technologicznych analogicznych do filtrów przewidywanych dla I stopnia uzdatniania.

Wydajności dyspozycyjne technologii uzdatniania w I etapie:

a/. $Q_{tuh} =$	113,0 m ³ /h,
b/. $Q_{tud} = 24 \times 113,0 =$	2712,0 m ³ /d.

Wydajności dyspozycyjne technologii uzdatniania w II etapie:

a/. $Q_{tuh} =$	165,0 m ³ /h,
b/. $Q_{tud} = 24 \times 165,0 =$	3960,0 m ³ /d.

Uwzględniając w II etapie możliwość pracy technologii uzdatniania z prędkością roboczą 15 m/h odpowiadające ww. wydajności dyspozycyjne wyniosą maksymalnie:

a/. $Q_{tuhmax} =$	199,0 m ³ /h,
b/. $Q_{tudmax} = 24 \times 199,0 =$	4776,0 m ³ /d.

4.1. Zagadnienie podziału na etapy.

Podział rozbudowy i modernizacji SW na dwa etapy realizacyjne jest wywołany generalnie zagadnieniem: „potrzeb aktualnych” i „potrzeb docelowych” systemu wodociągowego w Gminie, które to zagadnienia odniesione do konkretnych wielkości ilustrują na poziomie bilansu potrzeb i zasobów eksploatacyjnych dynamikę potrzeb w czasie.

Etap I i II realizacji SW koresponduje pod względem rezerwowanych rozmiarów techniczno-technologicznych elementów schematu technologicznego SW z ww. podziałem po-trzeb systemu wodociągowego na „aktualne” i „w perspektywie”.

4.2. Opis funkcjonowania SW po modernizacji.

4.2.1. I etap.

Pompownia I stopnia (pracuje na zmianę od 2 do 3 spośród studzien S1, S2, ORI, ORIII) pompuje wodę surową do projektowanej technologii uzdatniania I stopnia (filtry pionowe) i do zastanej technologii uzdatniania (filtry poziome lub tzw. hydrofiltry) eksploatowanej jako technologia uzdatniania II stopnia a dalej, do zbiornika wyrównawczego wody uzdatnionej. Pompownia jest, jak dotychczas, eksploatowana jako pompownia hydroforowa. Funkcję hydroforu pełni, jak dotychczas, jeden z filtrów poziomych. Zachowuje się również dotychczasową funkcję mieszania wody ze sprężonym powietrzem w drugim z filtrów poziomych lokalizując ją jednakowoż w nowym schemacie technologicznym jako napowietrzanie i odgazowanie wody uzdatnionej po I stopniu uzdatniania.

Pompownia uruchamiana jest w wyniku spadku ciśnienia w hydroforze wywołanego otwarciem się zaworu e/e na wyjściu z technologii uzdatniania i wyłączana w wyniku wzrostu ciśnienia w hydroforze wywołanego zamknięciem się zaworu e/e. Zawór e/e otwiera się i zamyka w funkcji poziomów wody w zbiornikach wyrównawczych wody uzdatnionej.

Napowietrzanie na wysokości I i II stopnia uzdatniania z projektowanego węzła sprężonego powietrza. Zastany węzeł sprężonego powietrza wykorzystywany jest jako rezerwowo i do spulchniania złóż filtrów II stopnia w cyklu płukania.

Płukanie filtrów I stopnia wodą uzdatnioną z projektowanej pompowni płucznej składającej się z pompy i dmuchawy powietrza. Pompa płuczna czerpie wodę do płukania ze zbiornika wyrównawczego wody uzdatnionej. Płukanie filtrów II stopnia, jak dotychczas, tzn. wodą uzdatnioną z hydroforu i sprężonym powietrzem ze sprężarki. O ile w czasie płukania jednego z filtrów II stopnia włączy się pompownia I stopnia wówczas drugi z filtrów II stopnia będzie produkował wodę uzdatnioną z chwilowym przeciążeniem lecz jednocześnie zapewniając bieżące odbudowywanie zapasu wody do płukania w ilości nie mniejszej niż ubytki.

Pompownia II stopnia pompuje wodę uzdatnioną ze zbiornika wyrównawczego wody uzdatnionej do odbiorców.

Odprowadzanie ścieków technologicznych z płukania technologii uzdatniania do rozbudowanego (o dwie jednostki analogiczne do zastanej) osadnika.

4.2.2. II etap.

W II etapie eliminowane są filtry poziome jako II stopień uzdatniania a w ich miejsce instalowane są filtry II stopnia o konstrukcji i rozmiarach jak filtry I stopnia. Wraz z eliminowaniem filtrów poziomych eliminowane jest napowietrzanie wody po I stopniu uzdatniania (stanowiące część jednego z filtrów poziomych) i hydrofor (stanowiący część jednego z filtrów poziomych).

Pompownia I stopnia pracuje w oparciu w wszystkie studnie ujęcia jako hydroforowa. Funkcję hydroforu pełnią poduszki powietrzne w każdym z filtrów I i II

stopnia uzdatniania. Sterowanie pracą pompowni – bez zmian (wyłączniki ciśnieniowe pomp zostają przeniesione z hydroforu filtru poziomego na kolektor zbiorczy po filtrach II stopnia).

Pojemność wyrównawcza wody uzdatnionej rozbudowywana jest o następny zbiornik o rozmiarach jak zbiornik wybudowany w I etapie.

Pozostałe elementy schematu technologicznego SW objęte I etapem (pompownia II stopnia, gospodarka ściekami technologicznymi) pozostają bez zmian.

5. Opis rozwiązań projektowanych – zbiornik wyrównawczy Nr 2.

5.1. Lokalizacja zbiornika.

Zbiornik Nr 2 zlokalizowano zgodnie z opracowaniem wg. poz. 5 cz. I. Zachowując:

- a/. lokalizację w planie,
- b/. lokalizację w profilu wysokościowym,
- c/. lokalizację i średnice nawiązań do przewodów technologicznych zewnętrznych.

Lokalizacja zbiornika na terenie posesji SW wg. Rys. Nr 2/T.

5.2. Konstrukcja technologiczna zbiornika.

Zbiornik o funkcji wyrównawczej wody uzdatnionej. Rozmiary technologiczne omówio w Zał. Nr 1; w kontekście potrzeb, uzasadnionych w poz. 1. Zbiornik wolnostojący, o przekroju kołowym. Wymiary zbiornika w świetle wewnętrznym: średnica - 12,0m, wysokość – 5,80m.

Zbiornik Nr 2 będzie zainstalowany równoległe do zastanego zbiornika Nr 1.

Zbiornik posadowiony nad terenem. Ściany zewnętrzne i strop izolowane termicznie. Szczegóły rozwiązań architektoniczno-konstrukcyjnych wg. dokumentacji branżowej.

Rzędna bezwzględna dna zbiornika określono (tak jak dla zbiornika Nr 1) na 99,80m. Jak to wynika z Rys. Nr 6/T – zbiornik Nr 2 oraz zbiornik Nr 1 mają identyczne następujące rzędne względne, warunkujące pracę zespołu w tym samym zakresie wysokościowym lustra wody:

- a/. poziomu wyłączenia (blokady) pompowni II stopnia i płucznej – 0,70m,
- b/. poziomu włączenia (odblokowania) pompowni II stopnia – 1,20m,
- c/. poziomu włączenia pompowni płucznej – 0,95m,
- d/. poziomu włączenia pompowni I stopnia – 3,65m,
- b/. poziomu wyłączenia pompowni I stopnia – 5,15m,
- c/. przelewu – 5,25m.

5.3. Uzbrojenie wewnętrzne i zewnętrzne zbiornika.

Funkcja wyrównawcza zbiornika Nr 2 - w oparciu o powiązanie z technologią pompowania I i II stopnia dwoma niezależnymi przewodami:

- a/. Dn250/Dz250 – zasilającym, wiążącym zbiornik z technologią uzdatniania,
- b/. Dn400 – odbiorczym, wiążącym zbiornik z pompownią II stopnia.

Wylot z przewodu zasilającego zaprojektowano z uwzględnieniem warunku skutecznego mieszania wody w zbiorniku.

Spust i przelew – Dn250/Dz250.

Na przewodach zasilającym, powrotnym i spustowym przewidziano zasuwy o średnicach odpowiednio Dn250, 400 i 250. Zasuwy żeliwne kołnierzowe Hawle Dn250 i 400 typ 4008 Pn = 1,0 MPa do zabudowy w ziemi.

Przewody zlokalizowane nad posadzką zbiornika - z rur i kształtek PVC Pn = 1,0 MPa o połączeniach klejonych i kołnierzowych.

Przewody pod posadzką zbiornika oraz na wysokości wejść/wyjść do/ze zbiornika - z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego Pn = 1,0 MPa wg. PN-84/H-74101 o połączeniach kołnierзовych. Zaleca się wewnętrzną wykładzinę cementową.

Przewód zasilający zaprojektowano na poziomie $\frac{1}{2}$ wysokości zbiornika.

Poziom minimalny wody w zbiorniku ustalono przy założeniu, że odległość pomiędzy wlotem do przewodu Dn400 a tym poziomem nie będzie mniejsza niż 80cm.

Szczegóły rozwiązań wg. Rys. Nr 3/T, 4/T, 5/T i 7/T.

Wentylacja zbiornika grawitacyjna. Nawiew i wywiew za pośrednictwem centralnej kolumny nawiewno-wywiewnej o śr. 300mm, łączącej funkcję wentylacji wnętrza zbiornika z wentylacją przestrzeni stropowo-dachowej. Szczegóły wentylacji wg. branży architekto-niczno-budowlanej.

5.4. Sondy lustra wody.

W zbiorniku Nr 2 przewidziano analogiczny (równoległy) względem zbiornika Nr 1 zespół sond lustra wody sterujących pracą pompowni I stopnia oraz zabezpieczający przed suchobiegiem pompownię II stopnia i płuczną. W odróżnieniu od zbiornika Nr 1 sondy w zbiorniku Nr 2 zostaną podwieszone na wysokości jednego z włączów (jak to pokazano na Rys. Nr 3/T) bez osłon lecz z obciążnikami.

5.5. Przejścia szczelne.

Przejścia przewodów przez ściany zbiornika Nr 2 wykonać jako szczelne wg. Rys. Nr 7/T. Przejścia szczelne należy instalować w szalunku przed zalaniem betonem. Z uwagi na nawiązywanie tzw. sztywne przewodów do kołnierzy przejść szczelnych należy zabezpieczyć na czas betonowania otwory z gwintami wewnętrznymi.

Lokalizacja przejść szczelnych wg. Rys. Nr 3/T, 4/T i 5/T.

5.5. Rurociągi technologiczne zewnętrzne.

5.6. 1. Lokalizacja.

Zachowano lokalizację w planie i profilu wysokościowym wg. opracowania poz. 5 cz. I.

5.6.2. Konstrukcja hydrauliczna.

Zachowano konstrukcję hydrauliczną wg. opracowania poz. 5 cz. I.

Lokalizację rurociągów technologicznych zewnętrznych pokazano generalnie w rzucie z uwagi na zakres zagadnienia oraz zdeterminowanie wysokościowe jw.

Minimalne przykrycie przewodów ciśnieniowych - 1,40m. Minimalne przykrycie przewodu grawitacyjnego – 0,70m. z uwagi na okresowe wypełnienie przewodu medium (na czas spustu i przelewu). Spadki wynikają z nawiązania do odcinków zastanych.

Z uwagi na brak informacji geodezyjnej i archiwalnej nt. lokalizacji wysokościowej przewodów zastanych – nie podano rzędnych przewodów zastanych w miejscach nawiązania projektowanych.

Lokalizacja przewodów w planie wg. Rys. Nr 3/T. W profilu wg. Rys. Nr 4/T i 5/T.

5.6.3. Rozwiązania materiałowe.

Zachowano rozwiązania materiałowe wg. opracowania poz. 5 cz. I.

Węzły połączeniowe z kształtek z żeliwa sferoidalnego Pn = 1,0 MPa wg. PN-84/H-74101 o połączeniach kołnierзовych. Zaleca się wewnętrzną wykładzinę cementową.

Z uwagi na załamania w profilu podłużnym zrezygnowano z konstrukcji nawiązań demontażowych na wysokości zasuw uznając je jako zbędne.

Przewód wody uzdatnionej z technologii uzdatniania na odcinku pomiędzy węzłem włączenia przy zbiorniku Nr 2 a kolektorem – z rur PVC Dz250 Pn = 1,0 MPa o połączeniach klejonych i kołnierзовych.

5.6.4. Bloki oporowe.

Bloki oporowe z płytek chodnikowych 50x50x7cm; wyłącznie jako podparcia kolan stopowych.

5.7. Wytyczne dla branży instalacyjnej.

5.7.1. Zagadnienie wpływu osiadania zbiornika na szczelność nawiązań.

Z uwagi na sztywne nawiązanie rurociągów zewnętrznych do zbiornika przewiduje się, że nawiązania jw. będą mogły być wykonane po obciążeniu zbiornika wodą w celu wywołania osiadania. Wykorzystana zostanie do tego celu próba szczelności zbiornika, która polega na napełnieniu zbiornika wodą do pełna i obserwacji jego szczelności. Zaleca się pozostawienie zbiornika pod obciążeniem wodą co najmniej przez 3 doby.

5.7.2. Posadowienie rurociągów w rejonie zbiornika.

Z uwagi na mogące mieć miejsce osiadanie zbiornika po zasypaniu rurociągów przewiduje się ich posadowienie na podsypce ze żwiru 5 – 10mm. Grubość warstwy – 20cm pod przewodem oraz do pachwiny przewodu. Szerokość – 3 średnice przewodu. Podsypkę należy lekko zagęścić.

Powyższe zalecenie dotyczy rurociągów w promieniu 3,00m od ścian zbiornika.

5.7.3. Włączenie zbiornika w warunkach eksploatacji SW.

Na czas włączenia przewodów ciśnieniowych wymagana będzie przerwa w dostawie wody do odbiorców.

5.7.4. Płukanie przewodów.

Z uwagi na zakres rzeczowy – nie przewiduje się płukania przewodów. Z ww. powodu należy przestrzegać drobiazgowego zachowania czystości wewnętrznych ścian przewodów; zwłaszcza montowanych w wykopach.

5.7.5. Próba szczelności przewodu.

Z uwagi na zakres rzeczowy – nie przewiduje się próby szczelności.

5.7.6. Dezynfekcja zbiornika.

Dezynfekcji poddawać łącznie zbiornik i przewody możliwe do zaślepienia na wysokości ich nawiązań. Na czas jw. należy:

- a/. zamknąć wyloty kołnierzami ślepyimi,
- b/. wprowadzić do wody środek dezynfekcyjny o stężeniu 2,0 g wolnego chloru/m³ wody (w przypadku NaOCl będzie to 40 dm³ roztworu 14%),
- c/. obciążenie zbiornika przeprowadzać wyłącznie wodą uzdatnioną.

Dezynfekcję przeprowadzać równocześnie z próbą szczelności zbiornika.

Nie zaleca się pozostawiania w zbiorniku wody po próbie szczelności dłużej niż 3 doby z uwagi na jej zagniwanie. W przypadku takiej konieczności podjęte będą stosowne decyzje w ramach nadzoru autorskiego.

5.7.7. Wytyczne dla branży e/e.

Z uwagi na zakres zagadnienia – instalacje elektryczne zbiornika Nr 2 rozwiązuje się opisowo oraz w ramach branży niniejszego opracowania oraz kalkuluje szczegółowo w kosztorysie inwestorskim.

Przewiduje się następujące instalacje elektryczne:

- a/. instalację sond lustra wody,
- b/. instalację oświetlenia bezpiecznego 24V,
- c/. instalację odgromową na koronie zbiornika.

Instalacja sond lustra wody na zasadzie powielenia rozwiązań obsługujących aktualnie zbiornik Nr 1 oraz zachowania poziomów charakterystycznych. Z uwagi na negatywne doświadczenia z pracą sond klasycznych (pokrywanie się końcówek węglanem wapnia i magnezu), o ile Inwestor podejmie decyzję o wymianie sond również w zbiorniku Nr 1, proponuje się ujednolicenie urządzenia w oparciu o sondę membranową Aplisens typ SG25S/24V (sonda przeznaczona do ścieków) o zakresie 0-10m.

Sondy jw. w ilości 3 szt/zbiornik zawieszane byłyby pod stropem zbiornika. Przewiduje się, że jedna sonda będzie sterowała pracą pomp I stopnia, druga pracą pompowni II stopnia i płucznej a trzecia sygnalizować będzie stany napełnienia.

W tablicy rozdzielczej sterowania pracą pomp, dokąd doprowadzone są sondy, należy wykonać ręczne przełączanie wzajemne sygnałów z sond znajdujących się w zbiornikach Nr 1 i 2. W ten sposób umożliwione będzie elektryczne odstawianie zespołu sond obsługujących konkretny zbiornik (np. na czas awarii, mycia zbiornika itp.).

Instalacja oświetlenia bezpiecznego 24V na zasadzie gniazda zewnętrznego w obudowie przeciwwilgociowej zlokalizowanego w pobliżu jednego z włączów na dachu zbiornika.

Instalacja odgromowa standardowa ze zwodami i zakończeniami w ziemi typu iglicowego.

Średnice i liczba kabli zasilających sondy oraz oświetlenie bezpieczne:

- a/. do każdej z sond: 2 x 1,5mm² ekranowany do układania w ziemi,
- b/. do oświetlenia 24V: 3 x 2mm² do układania w ziemi.

Zaleca się ułożyć przynajmniej dodatkowo dwa kable wg. a/.

Transformator 2220/24V w rozdzielni zastanej w budynku SW.

Na Rys. Nr 2/T pokazano trasy ww. kabli. Ujednolicone poziomy sterowania urządzeniami wg. Tys. Nr 6/T.

Po zakończeniu robót e/e Wykonawca winien je zainwentaryzować w zakresie niezbędnym.

6. Opis rozwiązań projektowanych – filtry II stopnia.

Zgodnie z rozwiązaniami przewidzianymi dla II etapu zaprojektowano w ramach końcowej rozbudowy technologii uzdatniania:

- a/. demontaż zastanych filtrów poziomych II stopnia,
- b/. dwa filtry II stopnia Eurowater typ TFB100 ze złożami,
- c/. przewody nawiązania w zakresie niezbędnym.

Filtry wg. rozwiązania docelowego będą skonfigurowane w układzie równoległo-szeregowym. I stopień uzdatniania stanowić będą dwa zainstalowane w I etapie filtry TFB100 pracujące równolegle. II stopień uzdatniania dwa kolejne filtry projektowane w ramach II etapu – TFB100 – również pracujące równolegle.

Filtry zostaną zlokalizowane na przewidzianych do tego w I etapie fundamentach.

Z uwagi na dokonaną w trybie nadzoru autorskiego zmianę w I etapie polegającą na opisanym powyżej skonfigurowaniu filtrów I stopnia – odstępuje się niniejszym od docelowego układu szeregowo-równoległego (dwa ciągi technologiczne I i II stopnia) na rzecz równoległo-szeregowego. Zmiana jw. nie zmienia schematu technologicznego jak również dyspozycyjnych wydajności technologii uzdatniania.

Filtry w wykonaniu ciśnieniowym 0,54 MPa. Powierzchnia wewn. filtrów malowana dowolną farbą przewidzianą do kontaktu z wodą pitną.

Potwierdzenie doboru filtrów wg. Zał. Nr 1. Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 13/T, w rzutach i przekrojach wg. Rys. Nr 7/T, 8/T, 9/T, 10/T, 11/T i 12/T.

6.1. Napowietrzanie i odgazowanie wody.

Zachowano rozwiązania wg. opracowania poz. 5 cz. I.

W szczególności przewidziano:

- a/. możliwość napowietrzania wody na wejściu do każdego filtru II stopnia,
- b/. odgazowanie ręczne każdego z filtrów obok automatycznego, wynikającego z rozwiązania typu poduszka powietrzna w filtrze TFB100,
- c/. pomiar przepływu na wyjściu z każdego filtru oraz możliwość sterowania przepływem za pomocą zaworu membranowego,
- d/. możliwość odstawienia każdego filtru przez odcięcie na zasileniu i wyjściu.

6.2. Płukanie filtrów.

Zachowano rozwiązania wg. opracowania poz. 5 cz. I.

Parametry technologiczne procesu płukania II stopnia filtracji:

- a/. prędkość płukania wodą: $vp1 = 30,0 \text{ m/h}$,
- b/. prędkość płukania powietrzem: $vp2 = 60,0 \text{ m/h}$,
- c/. czas płukania powietrzem: $Tp1 = 2 \text{ min}$,
- d/. czas płukania wodą: $Tp2 = 10 \text{ min}$,
- e/. medium wodne płuczące: woda uzdatniona,
- f/. ilość wody niezbędna do płukania: $Vp1 = Fj \times vp1 \times Tp1/60 = 6,60 \times 30,0 \times 10/60 = 33,0 \text{ m}^3/\text{płukanie}$,
- g/. zapotrzebowanie powietrza do napowietrzania – $9,6 \text{ Nm}^3/\text{h}$.

Z uwagi na wyeliminowanie przepływu wody ze zbiorników wyrównawczych przez pompę płuczną w czasie płukania złoza dmuchawą i odciążenie dmuchawy przewidziano przeniesienie zaworu z napędem elektrycznym z dotychczasowego miejsca jego lokalizacji (przewód Dn250 zasilania zbiorników wyrównawczych) na wysokość przewodu tłocznego Dz225 pompowni płucznej. Zawór będzie zablokowany z pracą pompy płucznej: sygnał włączenia pompy będzie powiązany z sygnałem do otwarcia zaworu. Sygnał wyłączenia pompy – z sygnałem do zamknięcia zaworu. Zasadę technologiczną dotychczasowego wykorzystania zaworu jw. opisano w poz. 6.5.

6.3. Złoza filtracyjne.

Zachowano złoza I stopnia. W filtrach II stopnia zrezygnowano ze złożeń katalitycznych Eurowater typ Hydrolit Mn o wysokości nasypowej 100 cm na rzecz złoza warstwowego (licząc od góry):

- a/. piasek kwarcowy o granulacji 0,8 – 1,2mm i grubości warstwy 60cm,
- b/. złoże katalityczne Defemann o grubości warstwy 40cm.

Warstwa podtrzymująca – żwirowa wg. wymagań producenta filtrów TFB 100.

Podkreśla się, że złoza winny być zasypywane w kolejności odwrotnej do podanej. W trakcie pierwszych płukań nastąpi wymieszanie złożeń a docelowo przemieszczenie się złożeń Defemann na dno filtru (jest cięższe niż piasek kwarcowy).

6.4. Sterowanie pracą filtrów.

Sterowanie pracą filtrów automatyczne za pomocą sterownika Eurowater typ TF 5. Sterownik TF 5 pozwala na równoczesne sterowanie pracą 4 filtrów. Sterownik steruje ponadto:

- a/. dmuchawą powietrza,
- b/. pompą płuczną,
- c/. zaworem e/m napowietrzania wody.

Funkcja sterowania zaworem napowietrzania wody nie będzie wykorzystywana.

Rzeczywiste parametry pracy filtrów tj:

- a/. czas płukania wodą,
- b/. czas płukania powietrzem,
- c/. czas dekompresji,
- d/. częstotliwość płukań,
- e/. kolejność płukań
- zostaną ustalone w trakcie uruchamiania urządzeń.

Ww. sterowanie zostało w I etapie zrealizowane w ramach rozdzielnicy sterującej technologią uzdatniania (wykorzystano 2 spośród 4 pól sterowania filtrami).

6.5. Sterowanie pracą pompowni I stopnia.

W wyniku wyeliminowania zastanych filtrów poziomych nastąpi zmiana zasad hydraulicznych sterowania pracą pompowni I stopnia. W I etapie zachowano zastany (przed rozbudową) system sterowania tzn. sterowanie ciśnieniowe wynikający obligatoryjnie z konstrukcji filtru poziomego (zbiornik hydroforowy i filtr w jednym zbiorniku). Pompownia I stopnia włączała się lub wyłączała w wyniku spadku lub wzrostu ciśnienia w ww. zbiorniku hydroforowym a zmiany ciśnienia wywoływane były stanami zamknięcia/otwarcia zaworu z napędem elektrycznym zainstalowanego na przewodzie Dn250 zasilania zbiorników wyrównawczych. Zawór jw. sterowany był z kolei elektrodami lustra wody w zbiorniku Nr 1.

Ponieważ projektowane filtry II stopnia nie posiadają elementu hydroforu przewiduje się wyeliminowanie opisanego zaworu pośredniczącego i sterowanie pompownią I stopnia bezpośrednio w funkcji poziomów wody w zbiornikach wyrównawczych.

Nadmienia się, że z uwagi na umożliwienie hydraulicznego odstawiania jednego (dowolnego) zbiornika wyrównawczego – zastany system sterowania SW zainstalowany w zbiorniku Nr 1 należy zdublować w zbiorniku Nr 2. Szczegóły wg. poz. 5.7.7.

6.6. Rozwiązania materiałowe.

6.6.1. Przewody technologiczne ciśnieniowe wodne i sprężonego powietrza do płukania filtrów.

Rury PVC Wavin Pn 1,0 MPa SDR 26 Połączenia na wysokości:

- a/. PVC/PVC – klejone na klej Tangit,
 - b/. PVC/metal – kołnierzowe na śruby ocynkowane oraz gwintowane dla średnic do Dz 63 włącznie.
 - c/. metal/metal – kołnierzowe na śruby ocynkowane,
- Kształtki PVC FIP Pn = 1,0 MPa do połączeń klejonych.

6.6.2. Przewody sprężonego powietrza 0,2 i 0,8 MPa.

Przewody z rur stalowych o połączeniach spawanych i gwintowanych na wysokości nawiązań do filtrów. Rury stalowe czarne ze szwem wg. PN-80/H 74244; Dn20 o grub. ścianki 2,6mm. Malowanie rur farbą podkładową oraz antykorozyjną (dowolny gatunek).

Armatura żeliwna lub mosiężna o połączeniach gwintowanych Pn = 1,0 MPa.

Z uwagi na fakt, że przewody sprężonego powietrza obsługujące filtry I stopnia wykonano z PVC – w niniejszym opracowaniu przewiduje się ich wymianę na jw. oraz powiązanie ich w pierścień w celu wyrównania ciśnień. Niezależnie pierścienie należy wykonać dla obiegu 0,2 MPa i 0,8 MPa. Ww. przewodów nie pokazano na rysunkach. Ujęto je w części kosztorysowej.

6.6.3. Armatura na przewodach ciśnieniowych wodnych oraz sprężonego powietrza do płukania filtrów.

Armatura:

- a/. odcinająca dla średnic do Dz 63 włącznie: PVC kulowa FIP o połączeniach klejonych,
- b/. odcinająca dla średnic od Dz 63: PVC przepustnica FIP o połączeniach międzykołnierzowych,
- c/. odcinająca regulacyjna Dz 110: PVC membranowa George Fischer o połączeniach kołnierzowych,
- d/. zwrotna dla średnic do Dz 63 włącznie: PVC grzybkowa FIP o połączeniach klejonych,
- e/. zwrotna dla średnic od Dz 63: PVC płytkowa George Fischer o połączeniach międzykołnierzowych.

6.6.4. Pomiar przepływu.

Zaprojektowano pomiar przepływu na każdym z przewodów Dz160 wody uzdatnionej. Wodomierz śrubowy Powogaz typ MZ 150 o charakterystyce: $Q_n = 150,0$ m³/h, $Q_{max} = 350,0$ m³/h, $Q_{maxr} = 175,0$ m³/h, $Q_{minr} = 3,5$ m³/h. Próg rozruchu – 1,4 m³/h.

Lokalizacja pomiaru przepływu jw. pozwala na sterowanie przepływem przez filtry.

6.7. Wytyczne dla branży technologicznej.

6.7.1. Nawiązanie instalacji wewnętrznej projektowanej do zastanej i konieczne demontaże instalacji zastanej.

Nawiązanie zasilania filtrów II stopnia oraz nawiązanie wyjścia z ww. filtrów wykonać, jak to pokazano na Rys. Nr 8/T. Nawiązania jw. wykonać na kołnierze PVC Dz250 oraz mufy PVC Dz250.

Do zastanych stalowych przewodów sprężonego powietrza nawiązać projektowane PVC, przewidziane do zasilania:

- a/. poduszek powietrznych w filtrach II stopnia,
- b/. zaworów pilotujących przy napędach pneumatycznych filtrów II stopnia.

Nawiązania wykonać z uwzględnieniem wysokości osi przewodów zastanych.

6.7.2. Podparcia i kotwienia przewodów.

Przewody podpierać co 1,5 m. Przewody kotwić do stelaży za pomocą obejm z wykładziną gumową po obwodzie wewnętrznym. Na wysokości załamań w planie podparcia wykonać po obu stronach kształtki. Nie wykonywać kotwień i podparć na kształtkach. System stelaży – dowolnego typu wentylacyjny posiadający atest wytrzymałościowy.

6.7.3. Węzeł chlorowania zapobiegawczego.

Nie przewiduje się chlorowania ciągłego. Przewiduje się chlorowanie okresowe dawką 0,2 g wolnego chloru na 1 m³ wody uzdatnionej. Miejsce dozowania włączyć do przewodu Dz250 (na wysokości uprzedniej lokalizacji przepustnicy Dz 225 z napędem e/e) na zasadzie obejmy PVC z odgałęzieniem ½ cala. Do powyższego punktu poprowadzić przewód Dz 20 PVC z pomieszczenia chloratora. Przewodu jw. nie pokazano na rzutach. Bezpośrednio przed wlotem do przewodu Dz 225 wykonać odwodnienie Dz 20 przewodu Dz 20 a w najwyższym punkcie odpowietrzenie Dz 20.

6.7.4. Płukanie przewodów i próba ciśnienia.

Z uwagi na zakres robót nie przewiduje się płukania i próby ciśnienia przewodów wewnętrznych. Z ww. powodu należy przestrzegać drobiazgowego zachowania czystości wewnętrznych ścian przewodów.

6.7.5. Dezynfekcja.

Zagadnienie dezynfekcji filtrów uzgodnić z dostawcą złóż Defemann (ustalić możliwość jako taką jak i dawkę wolnego chloru). O ile nie będzie szczegółowych wytycznych - dezynfekować roztworem 14% podchlorynu sodu. Stężenie wolnego chloru – min. 1,0 g/m³. Czas kontaktu – min. 24 godziny.

6.7.6. Rozbiórka instalacji zastanej.

Roboty rozbiórkowe obejmują:

- a/. 100% filtrów poziomych z ich uzbrojeniem wewnętrznym i złożami,
- b/. 100% instalacji wewnętrznej z rur stalowych zlokalizowanej w dawnym budynku technologicznym.

Przewiduje się demontaż na zasadzie pocięcia.

6.8. Wytyczne dla robót budowlanych.

6.8.1. Montaż filtrów.

W celu wprowadzenia filtrów do budynku technologicznego należy rozebrać jego otwór montażowy w ścianie. Rozmiary i lokalizacja otworu montażowego wg. dokumentacji w branży arch-bud. z 2002 r.

Filtry transportować na rolkach oraz ustawiać za pomocą tzw. zblocza kotwionego do belki nadprożowej otworu montażowego.

Po ustawieniu filtrów otwór montażowy przywrócić do stanu wyjściowego.

6.8.2. Pozostały zakres robót budowlanych.

- a/. malowanie 2-krotne filtrów I stopnia materiałami malarskimi wskazanymi przez ich producenta z zachowaniem zastanej kolorystyki,
- b/. uzupełnienie ściany w dawnym budynku technologicznym w miejscu po usuniętych filtrach poziomych (uzupełnienie wykonać wg. technologii ścian zastanych).
- c/. wykonanie nasypu ze skarpami na wysokości fundamentów po filtrach poziomych.

6.9. Wytyczne dla robót elektrycznych.

6.9.1. Zakres rzeczowy zasileń e/e.

Zasilaniu na wysokości filtrów podlegają:

- a/. zawór elektromagnetyczny napowietrzania filtru - 2 szt,
- b/. zawór elektromagnetyczny dekompresji filtru - 2 szt,
- c/. zawór elektromagnetyczny sterowania pneumatyką - 2 szt.

Ww. zawory należy podłączyć w rozdzielnicy sterującej – analogicznie do zaworów przy filtrach I stopnia. Nadmieniam, że zawory przy filtrach I i II stopnia z punktu widzenia elektrycznego połączone są względem siebie równolegle. Na czas płukania dowolnego filtru wyłączana jest pompownia I stopnia co implikuje zamknięcie wszystkich zaworów napowietrzających. Natomiast zawory dekompresji uruchamiane są wyłącznie przy filtrze aktualnie skierowanym do płukania.

Zasilaniu na wysokości pompowni płucznej podlega zawór z napędem elektrycznym. Zawór ten winien być zablokowany pod względem elektrycznym z pracą pompy płucznej na zasadach opisanych w poz. 6.2.

Filtry II stopnia należy zabezpieczyć w zakresie ochrony przed porażeniem analogicznie do filtrów I stopnia.

6.9.2. Rozbudowa oświetlenia terenu.

Na Rys. Nr 2/T pokazano rozbudowę – zgodnie z oczekiwaniem Inwestora - zastanego oświetlenia terenu. Przewidziano 6 dodatkowych latarni oraz kabel zasilający. Z uwagi na zakres zagadnienia powyższe sygnalizuje się w niniejszym opracowaniu i uwzględnia w części kosztorysowej.

7. Ogólne wytyczne wykonawstwa i odbioru.

Zakres rzeczowy prac objętych niniejszym opracowaniem wykonywać i odbierać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom I, część 1-4 (budownictwo ogólne) i Tom II (instalacje sanitarne i przemysłowe) oraz SWiOR.

8. Zagadnienie praw autorskich.

Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji należy uzgodnić z autorem opracowania. Dokumentacja tak w całości jak i w części (rysunki, opisy) jest chroniona prawnie. Do niniejszej dokumentacji załączona jest prawna klauzula poufności.