

Projekt budowlany
przebudowy i rozbudowy
Stacji Uzdatniania Wody w msc. Wierzchowiny na
działkach nr ewidencyjny : 589/3, 588/2, 588/3, 587/3,
589/2/ 590/2.

Jednostka ewidencyjna 142505 2 Jedlińsk, obręb Kruszyna
TOM II – instalacja technologiczna

Inwestor: Gmina Jedlińsk
ul. Warecka 19
26-660 Jedlińsk

Jednostka autorska : Pracownia Projektowo- Usługowa
„RPOMA” Andrzej Maj
26-600 Radom
ul. Łąkowa 28

Projektował:

Sprawdził:

Radom, listopad 2015r.

Zawartość opracowania

1. Część opisowa

- strona tytułowa i zawartość opracowania - str. nr 1- 2
- oświadczenie o kompletności dokumentacji,
przynależność do Izby Budownictwa, uprawnienia - str. nr 3 - 7
- opis projektu - str. nr 8-31
- informacja bioz - str. nr 32-34
- wyniki badania wody - str. nr 35-36
- decyzja Starosty Radomskiego dot. pozwolenia
wodnoprawnego na pobór wód podziemnych - str. nr 37-40
- uzgodnienie z Państwowym Powiatowym Inspektorem
Sanitarnym z załącznikiem graficznym - str. nr 41-43

2. Część rysunkowa

- 2.1 Projekt zagospodarowania terenu stacji - rys. nr 1
- 2.2 Schemat instalacji sanitarnych na terenie stacji - rys. nr 2
- 2.3 Rozwinięcie instalacji technologicznej uzdatniania - rys. nr 3
- 2.4 Rzut budynku z instalacją technologiczną - rys. nr 4
- 2.5 Rzut budynku z instalacją c.o. i wentylacji - rys. nr 5
- 2.6 Rzut budynku z instalacją kanalizacji i wody
instalacyjnej - rys. nr 6
- 2.7 Przekrój instalacji technologicznej stacji - rys. nr 7
- 2.8 Rozwinięcie instalacji wód popłucznych ze stacji - rys. nr 8
- 2.9 Rozwinięcie wód spustowych ze zbiorników
wody uzdatnionej - rys. nr 9
- 2.10 Węzły montażowe na sieciach wodociągowych na
terenie stacji - rys. nr 10
- 2.11 Rozwinięcie kanalizacji sanitarnej z budynku
i kanalizacji z pomieszczenia chlorowni - rys. nr 11
- 2.12 Wytyczne sterowania poziomami wody w zbiorniku - rys. nr 12
- 2.13 Obudowa studni głębinowych - rys. nr 13-16

I. Projekt zagospodarowania technologicznego stacji.

1. Stan istniejący

Istniejąca stacja wodociągowa zlokalizowana jest na działkach inwestora w msc. Wierzchowiny. Teren jest ogrodzony z własnym zjazdem z drogi gminnej.

Na działce zlokalizowane są:

- budynek stacji uzdatniania,
- dwie studnie głębinowe,
- osadnik wód popłucznych betonowy, podziemny,
- infrastruktura związana ze stacją tj. rurociągi wody, kanalizacji sanitarnej, kable elektryczne, stacja transformatorowa słupowa.

2. Projektowana rozbudowa

Na terenie stacji w związku z jej rozbudową projektuje się:

- terenowe, typowe, ocieplane, stalowe zbiorniki wody uzdatnionej – szt 2 o pojemności $2 \times 150\text{m}^3$,
- gruntowy, kryty, betonowy, wybieralny zbiornik wód popłucznych,
- zbiornik ścieków sanitarnych typu szambo i zbiornik wód z chlorowni.
- przewody wodociągowe, kanalizacyjne, kable elektryczne związane z rozbudową technologiczną stacji,
- słupy oświetleniowe.

Dojazd do stacji jak dotychczas istniejącym wjazdem.

Projektuje się nowe ogrodzenie stacji, istniejące do demontażu.

Przy budynku stacji na płycie betonowej zlokalizowany będzie agregat prądotwórczy w obudowie dźwiękochłonnej jako awaryjne źródło zasilania stacji.

II. Opis projektu budowlanego

technologicznego rozbudowy i przebudowy Stacji Uzdatniania Wody Wierchowiny na działkach nr ewid 589/3, 588/2, 588/3, 587/3, 589/2/590/2 .

1. Podstawa opracowania.

- umowa z Inwestorem,
- decyzja nr 11.2015 o lokalizacji inwestycji celu publicznego
- mapa do celów projektowych,
- badania laboratoryjne wody surowej ze studni,
- rozbiory wody ze stacji,
- decyzja – pozwolenie wodnoprawne na pobór wód z istniejących studni.
- opinia sanitarna Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego w Radomiu.

2. Zakres opracowania.

Opracowanie obejmuje rozbudowę i przebudowę instalacji technologicznej stacji w zakresie:

- przebudowę instalacji technologicznej uzdatniania wody,
- wymianę pomp głębinowych w studniach z wymianą obudów studni na obudowy nadziemne.
- budowę terenowych zbiorników wody uzdatnionej,
- przebudowę odprowadzania wód popłucznych z budynku stacji,
- budowę zbiornika ścieków sanitarnych ,
- budowę zbiornika ścieków z chlorowni,
- budowę infrastruktury wody i kanalizacji związanej z rozbudową i przebudową stacji.

3. Stan istniejący.

Stacja wodociągowa zlokalizowana jest na działkach inwestora.

Działki są ogrodzone. Na terenie działki zlokalizowane są:

- budynek stacji,
- studnia nr 1 i nr 2,
- betonowy podziemny zbiornik wód popłucznych.

W budynku stacji znajdują się następujące pomieszczenia:

- hala uzdatniania wody,
- pomieszczenie chlorowni.

Wodę dla stacji zapewniać będą pracujące przemiennie dwie studnie. Wg informacji inwestora w studni nr 1 i nr 2 zamontowane są pompy głębinowe o mocy 15 kW usytuowane 45mpp terenu.

Obecnie studnia nr 2 jest nieczynna.

W hali znajdują się:

- dwa oddzielacze wody stalowe Ø 1400mm, $V = 3\text{m}^3$ z areatorami przy nich stalowymi Ø 600mm,
- dwa zbiorniki hydroforowe, stalowe Ø 1200mm, nieczynne,
- pompa płuczająca,
- sprężarka powietrza.

Woda ze studni nr 1 tłoczona jest poprzez areatory do odżelaziaczy wody i dalej rurociągami technologicznymi na hydrofory, stąd woda tłoczona jest do dwóch sieci rozbiórzych.

4. Opis projektowanych rozwiązań

4.1 Jakość wody, wydajność stacji

Wg badań wody udostępnionych przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Jedlińsku woda surowa posiada ponadnormatywną zawartość żelaza i manganu.

Próbka z dn. 28,08.2012r

- zawartość żelaza 1470 $\mu\text{g/l}$,
- zawartość manganu 40 $\mu\text{g/l}$.

Próbka z dn. 24,03.2015r

- zawartość żelaza 1300 $\mu\text{g/l}$,
- zawartość manganu 68 $\mu\text{g/l}$.

Dopuszczalne wartości wynoszą: żelaza 200mg/l, manganu 50mg/l.

W próbce wody surowej z 2015rr przekroczony był nieznacznie jon amonowy 0,58 mg/l przy dopuszczalnej wartości 0,50 mg/l.

Pozostałe parametry wody są normatywne.

Woda pod względem bakteriologicznym nie budzi zastrzeżeń.

W 2012r opracowany został operat wodnoprawny stanowiący część składową decyzji Starost Radomskiego nr ROŚ.IV.6341.120.2012 MM z dn. 2012.2012r na pobór wód podziemnych z studni w msc. Wierzchowiny.

Wydano pozwolenie wodnoprawne dla Gminy Jedlińsk na pobór wód podziemnych w ilości:

$$Q_{\text{max h}} = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{sr.d.}} = 218 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

$$Q_{\text{max r}} = 104.025 \text{ m}^3/5\text{ok.}$$

Maksymalny dobowy pobór wód wg operatu $Q_{\text{max.d.}} = 285\text{m}^3/\text{dobę}$.

Wg danych uzyskanych w Zakładzie Gospodarki Komunalnej maksymalne zapotrzebowanie wody wynosi $Q_{\text{max.d.}} = 240\text{m}^3/\text{dobę}$.

4.2 Technologia uzdatniania wody

Woda w stanie surowym nie odpowiada wymogom sanitarnym z uwagi na przekroczenie zawartości manganu i żelaza.

Przyjęto uzdatnianie wody ze studni w systemie zamkniętym, ciśnieniowym z zastosowaniem napowietrzania i filtracji wody.

Do doboru urządzeń przyjęto ilość wody równą wydajności każdej ze studni tj. 22,5 m^3/h . Zakłada się przemienną pracę studni.

Woda ze studni tłoczona będzie tak jak dotychczas do budynku stacji, po jej uzdatnieniu magazynowana będzie w projektowanych terenowych zbiornikach wody, ze zbiorników woda uzdatniona poprzez projektowany zestaw pompowy zasilać będzie sieć. Uzdatnianie wody w stacji poprzez jej napowietrzanie w areatorze i filtrację na filtrach. Projektuje się układ technologiczny składający się z następujących urządzeń:

- ujmowanie wody za pomocą istniejących studni głębinowych nr 1 i nr 2 z wymianą istniejących pomp w studniach, praca pomp przemienna,
- napowietrzanie i odpowietrzanie wody,
- jednostopniową filtrację pośpieszaną na filtrach ciśnieniowych ze złożem katalitycznym,
- gromadzenie wody uzdatnionej w projektowanych zbiornikach retencyjnych,
- pompowanie wody za pomocą zestawu pompowego II stopnia,
- płukanie filtrów za pomocą wydzielonej pompy płucznej i

dmuchawy.

Powyższa technologia realizowana będzie przy zastosowaniu poniższych urządzeń:

- aerator centralny dynamiczny,
- dwa filtry odżelaziająco - odmanganiające,
- sprężarka powietrza (główna i rezerwowa) dla potrzeb aeracji i sterowania AKPiA,
- dmuchawa do spulchniania złoża filtracyjnego,
- pompa wody płucznej,
- zestaw do dezynfekcji wody,
- zbiornik retencyjny wody uzdatnionej,
- zestaw pompowy II stopnia w celu zasilania sieci.

Ponadto stacja posiadać będzie następujące rodzaje rurociągów w budynku uzdatniania wody i na terenie stacji:

- rurociągi wody surowej
- rurociągi wody uzdatnionej
- rurociągi wody płucznej
- rurociągi ścieków popłucznych
- rurociągi powietrza z dmuchawy
- rurociągi sprężonego powietrza
- rurociągi ścieków sanitarnych i ścieków z chlorowni.

Napowietrzanie - aeracja wody surowej przebiegać będzie w systemie zamkniętym, w aeratorze centralny dynamicznym, wypełniony pierścieniami Rashiga. Do dolnej części aeratora doprowadzone zostanie sprężone powietrze. Aerator zapewni kontakt wody z powietrzem min. 2,7 minuty.

Do napowietrzania wody i sterowania filtrów konieczne jest zastosowanie układu sprężarek – tj. głównej sprężarki bezolejowej ze zbiornikiem o poj. min. 240 l oraz w celu zabezpieczenia układu sterowania - sprężarki rezerwowej – bezolejowej.

Układ sprężonego powietrza wyposażony powinien być w rozdzielacz powietrza, zawór bezpieczeństwa, presostat, reduktory ciśnienia, dwa zawory elektromagnetyczne, rotametr, zawór igłowy regulacyjny, zawory odcinające i zwrotne. Wykonanie układu sprężonego powietrza powinno odbyć się w warunkach warsztatowych w celu zapewnienia optymalnej dokładności i czystości wykonania.

Napowietrzona woda kierowana będzie na równolegle połączone automatyczne filtry odżelaziająco-odmanganiające – serii ODE/M AQUAM. Szybkość filtracji nie może przekraczać $8 \text{ m}^3/\text{hxm}^2$.

Ze względu na skład wody surowej warstwa czynna filtracyjna powinna się składać z min. 60% złoża katalitycznego (ziarna złoża pokryte tlenkami manganu). Resztę stanowić będzie złożo kwarcowe.

W celu zapewnienia równomiernego przepływu konieczne jest zastosowanie rotametrów (prod. GEORG FISHER) do pomiaru przepływu jednostkowego przez każdy z filtrów. Do regulacji wielkości przepływu służyć będą zawory regulacyjne.

Każdy filtr będzie wyposażony w komplet sześciu (6) zaworów automatycznych membranowych Aquamatic oraz komplet przepustnic ręcznych (prod. GEORG FISHER). System będzie połączony odpowiednim orurowaniem i systemem sterowania pneumatycznego.

Wyklucza się zastosowanie zaworów wielodrogowych wyk. np. z tworzywa, ze sterownikiem z napędem elektrycznym.

Pracą i płukaniem filtrów sterować będzie kompletny SYSTEM PNEU-CSE-3. Ma się on składać z Szafy Sterującej Filtrów (SSF), rozdzielnic pneumatycznych, zaworów automatycznych membranowych Aquamatic, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego. Praca filtrów odbywa się będzie całkowicie automatycznie w systemie czasowo-objętościowym.

Szafa Sterująca Filtrów (SSF) – sterować będzie pracą filtrów. Sterownik programowalny typu PLC , który zostanie zainstalowany w szafie SSF będzie zbierać impulsy z wodomierza centralnego (zamontowanego na linii wody uzdatnionej po stopniu filtracji) i wysyłać sygnał do rozpoczęcia regeneracji do rozdzielnicy pneumatycznej.

Szafa SSF wyposażona zostanie w system wizualizacji. Powinna pozwalać na przesyłanie informacji o stanach alarmowych za pomocą modułu GSM.

W szafie znajdować się będzie aparatura elektryczna sterująca i zabezpieczająca oraz elementy sygnalizacyjne.

Ponadto szafa SSF ma uruchamiać dmuchawę na czas płukania filtrów i blokować pracę pompy głębinowej na czas płukania filtrów.

Rozdzielnica pneumatyczna kontroluje pracę systemu zaworów „Aquamatic” w celu uzyskania odpowiedniego kierunku przepływu przez filtr podczas cyklu pracy, płukania wstecznego i popłukiwania.

Rozdzielnica ta powinna zostać zamontowana w osobnej szafce.

Automatyczne zawory membranowe Aquamatic są sterowane pneumatycznie. Powietrze sterujące naciska na dysk i powoduje jego przesunięcie się w gnieździe zaworu.

Ich konstrukcja jest specjalnie dostosowana do obsługi stacji uzdatniania wody - pozwala na elastyczne zamykanie i otwieranie się – bez uderzeń hydraulicznych.

Cykl płukania filtrów odbywa się w kolejności: płukanie powietrzem, płukanie wsteczne (wodą uzdatnioną), dopłukiwanie (wodą nieuzdatnioną).

Odpowiedni układ zaworów zwrotnych zabezpieczy prawidłowy przepływ wody podczas pracy i płukania.

Ponadto odbywać będzie się wstępne płukanie filtrów powietrzem o ciśnieniu 0,7 bara z dmuchawy. Dopływ powietrza jest sterowany za pomocą Szafy Sterującej Filtrów (SSF).

Do płukania filtrów powietrzem służyć będzie dmuchawa FPZK07RMD o mocy 4kW.

Do płukania wstecznego filtrów, użyta zostanie pompa wody płuczącej.

Wydajność $V = 55\text{m}^3/\text{h}$.

Dezynfekcja wody - będzie konieczna jedynie w przypadku stwierdzenia skażenia lub po przeprowadzeniu robót przerywających ciągłość rurociągów lub urządzeń. Okresowo (np. raz na kilka m-cy) można przeprowadzić dezynfekcję studni, zbiornika i sieci mimo braku skażenia.

Będzie ona przeprowadzana za pomocą roztworu podchlorynu sodu i zestawu dozującego projektowanego w pomieszczeniu chlorowni.

Woda uzdatniona kierowana jest do zbiorników retencyjnych, a stamtąd za pomocą hydroforowego zestawu do sieci.

Przebieg procesu uzdatniania został uwidoczniiony na schemacie technologicznym.

4.3 Ścieki

Ścieki powstałe na skutek regeneracji filtrów zawierają zawiesinę składającą się ze związków żelaza i manganu, będą odprowadzane do istniejącego odstojnika popłuczyn i dalej do projektowanego zbiornika betonowego krytego usytuowanego pod terenem, wybieralnego.

4.4 Rurociągi i armatura

Wszystkie rurociągi i kształtki wody surowej, uzdatnionej, płucznej oraz powietrza płucznego wykonać z rur ze stali nierdzewnej gat. 304 (1.4301), PN10, połączenia kołnierzowe oraz spawane metodą w osłonie z mieszanki gazów obojętnych z poduszki gazowej w celu osłony grani spoiny.

Rurociągi mocowane za pomocą pół-obejm lub uchwytów do wsporników.

Wsporniki należy mocować do ścian, posadzki lub innych miejsc w zależności od możliwości.

Jako armaturę w przeważającej części przewiduje się przepustnice i zawory kulowe. Przewody prowadzące powietrze do napowietrzania, roztworu podchlorynu sodu do dezynfekcji oraz przewody do sanitariatu z P.P. PN10.

4.5 Warunki techniczne wykonania i odbioru

Montaż, próby i odbiory należy przeprowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych - Tom II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe

- polskimi normami,
 - zaleceniami producentów urządzeń, armatury i rurociągów
- Znakowanie rurociągów wykonać po uzgodnieniu z użytkownikiem.

4.6 Wytyczne zabezpieczeń antykorozyjnych

Rurociągi nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Zbiorniki ciśnieniowe filtrów i aeratora - zabezpieczone antykorozyjnie są fabrycznie specjalną powłoką poprzez malowanie żywicami epoksydowymi z atestem PZH - wewnątrz i malowana proszkowo na zewnątrz.

4.7 Izolacje cieplochronne

Nie przewiduje się izolacji termicznej rurociągów.

4.8 Opis procesów technologicznych

Istota odżelaziania wody polega na utlenieniu jonów żelaza Fe^{2+} do Fe^{3+} i usuwaniu wytrąconych nierozpuszczalnych związków $Fe(OH)_3$ w procesie sedymentacji i filtracji przez złożę. Przy napowietrzaniu wody następuje również hydroliza i utlenienie jonów manganu Mn^{2+} do Mn^{4+} .

Skuteczną metodą odżelaziania i odmanganiania wody jest jej filtracja przez złożę o właściwościach katalitycznych, wspomagających reakcję utleniania.

Wytrącone w złożu związki żelaza i manganu są nierozpuszczalne w natlenionej wodzie w zakresie pH spotykanego w wodach naturalnych i mogą być z niego usunięte w fazie płukania wstecznego.

4.9 Filtr ciśnieniowy do filtracji pośpiesznej

Filtr odżelaziająco- odmanganiający ODE-1600/M AQUAM

W stacji zastosowano 2 filtry $D = 1400\text{mm}$. Filtr ODE- 1400 typ A2

AQUAM ze złożem katalitycznym, sterowany czasowo- objętościowo.

Automatyczny sterownik typu Stager, współpraca z szafą typu PLC. Zespół sześciu zaworów automatycznych membranowych „AQUAMATIC” sterowanych pneumatycznie. Ciśnienie pracy: 1,5 – 6 bar.

Złoże katalityczne 1540 l. na podsypce żwirowej.

Zbiornik stalowy piaskowany wewnątrz, pokryty emalią antykorozyjną o wymiarach $D = 1400\text{mm}$, $H_c = 2772\text{mm}$.

Złoże mieszane katalityczne na podsypce żwirowej. Każdy filtr jest wyposażony w komplet 6 zaworów automatycznych membranowych Aquamatic (wyk. żeliwo) oraz komplet przepustnic ręcznych(prod. GEORG FISHER) do pomiaru przepływu jednostkowego przez każdy z filtrów. Do regulacji wielkości przepływu służyć będą zawory regulacyjne.

Sterowanie filtrami odbywać się będzie za pomocą kompletnego systemu PNEU-CSE-3.

Składa się on Szafy Sterującej Filtrów, rozdzielnic pneumatycznych, zaworów automatycznych membranowych Aquamatic, oraz systemu przewodów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.

Fazy płukania filtra

1. DEKOMPRESJA
2. WZRUSZANIE ZŁOŻA POWIETRZEM
3. PŁUKANIE WSTECZNE WODĄ
4. POPŁUKIWANIE WODĄ NIEUZDATNIONĄ
5. POWRÓT DO PRACY

4.10 Dobór złożeń wielowarstwowego

Przy doborze ilości złożeń kierowano się wymogiem uzyskania parametrów wody zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, danymi

producentów mas katalitycznych oraz praktyką wynikającą z doświadczenia w ich stosowaniu.

Podstawowe kryteria doboru:

- prędkość filtracji wody nie powinna przekraczać 8 m/h
 - wysokość warstwy podtrzymującej łącznie 25 cm, żwir gruby, średni i drobny,
 - wysokość warstwy czynnej - min. 100 cm
 - wymagana minimalna ilość masy katalitycznej (ziarna pokryte

tlenkami manganu) do redukcji żelaza i manganu - 60% warstwy czynnej, resztę warstwy czynnej stanowić będzie złożo kwarcowe.

Pojemność warstwy czynnej, $V = 1540\text{l}$ w każdym filtrze.

Przyjęto złożo katalityczne „DEFEMAN”.

4.11 Odprowadzenie ścieków popłucznych ze stacji

Wody popłuczne odprowadzane będą poprzez istniejący osadnik do zbiornika betonowego wybieralnego. Ścieki z budynku odprowadzane będą wybieralnego zbiornika ścieków zlokalizowanego na działce inwestora. Ścieki z chlorowni wybieralnego zbiornika usytuowanego na działce inwestora.

4.12 Napowietrzanie wody

Do obliczeń przyjęto

Żelazo	1,3 mg/l
Mangan	0,07 mg/l

Przyjęto napowietrzanie wody powietrzem w ilości teoretycznej 1 litr na każdy gram żelaza i manganu plus dodatkowo 28 litrów na każdy m³ wody uzdatnionej

$$Q_{\text{pow}} = [(1,3 \text{ Fe} + 0,07 \text{ Mn}) q/\text{m}^3 + 28 \text{ l}] \times 56 \text{ m}^3/\text{h} = 29,37 \text{ l/m}^3 \times 56 \text{ m}^3 = 1640 \text{ l/h} = 28 \text{ l/min.}$$

Dodatkowo powietrze będzie konieczne do sterowania zaworami automatycznymi.

Do napowietrzania przyjęto sprężarkę bezolejową 2 AB6-380-240, V = 12m³/h ze zbiornikiem powietrza 240 l, N = 2 x 1,5 Jako rezerwową (zasilającą pneumatykę) dobrano sprężarkę SB-OL 1,1 kW.

Aerator

Dobrano centralny aerator stojący dynamiczny wypełniony pierścieniami Rashiga, ARG 2, D = 1000mm V = 1500l. z osprzętem.

Wymiary : Średnica 1000 mm,

Wysokość całkowita H = 2650mm

Ciśnienie robocze 6 bar

Temperatura maks. 30 °C

PRZYŁĄCZA

Wlot DN 100 mm (od dołu)

Wylot DN 100 mm (od góry)

Materiał zbiornika ciśnieniowego – stal węglowa piaskowana, pokryta specjalną powłoką antykorozyjną – żywicami epoksydowymi z atestem PZH w wewnątrz i na zewnątrz malowana proszkowo (maks. ciśnienie pracy 6 bar) .

Wyposażony w odpowietrznik automatyczny kulowy MANKENBERG –
wyk. stal nierdzewna

4.13 Filtracja wody , płukanie filtrów.

Obliczeniowy przepływ wody przez filtry $Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Wymagana powierzchnia filtracji $8 \text{ m}^3/\text{h}$ wynosi:

$$F = \frac{Q_{\text{maks}}}{V} = \frac{22,5 \text{ m}^3/\text{h}}{8 \text{ m}^3/\text{h}} = 2,8 \text{ m}^2$$

Przyjęto dwa filtry EKOIDEA ODE 1400/M AQUAM ze złożem katalitycznym sterowane czasowo – objętościowo.

- 1) Automatyczny sterownik typu „Stager”, współpraca z szafą typu PLC – regeneracja co określoną ilość wody, dni.
- 2) Zespół sześciu zaworów automatycznych membranowych „Aquamatic” sterowanych pneumatycznie.
- 3) Zbiornik stalowy, piaskowy wewnątrz, pokryty emalią antykorozyjną.

4) Wymiary zbiornika: $D = 1400 \text{ mm}$, $H_c = 2772 \text{ mm}$, powierzchnia filtracji, $F = 1,54 \text{ m}^2$.

5) Złoże mieszane katalityczne $2 \times 1540 \text{ l.}$ na podsypce żwirowej.

Płukanie filtrów pompą płuczną w ilości $56 \text{ m}^3/\text{h}$ o ciśnieniu ok. $1,7 \text{ bar}$ przez około 12 minut. Ilość wody do płukania jednego filtra ok. $12 - 13 \text{ m}^3$.

Ilość powietrza do spulchnienia złoża przed płukaniem wstecznym przyjęto $65 \text{ Nm}^3/\text{h}/\text{m}^2$

$$V_p = 1,5 \text{ m}^2 \times 65 = 98 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Do rozluźnienia złoża przyjęto dmuchawę K07RDM , $N = 4,0 \text{ kW}$ o wydajności $100 \text{ Nm}^3/\text{h}$, spręż 500 mbar .

Ilość wody do płukania wstecznego przy czasie jego trwania ok. 12 minut wynosi:

$$V_p = \frac{12 \text{ min} \times 56 \text{ m}^3}{60 \text{ min}} = 11,2 \text{ m}^3$$

Do płukania filtrów przyjęto pompę Grundfoss typ NB50 – 125/135 o mocy $N = 5,5 \text{ kW}$, $n = 2900 \text{ obr/min}$, średnica króćców $d_1/d_2 = 50/65 \text{ mm}$ (ssanie/tłoczenie) $V = 55 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 18 \text{ m.sł.w.}$

Płukanie filtrów wodą uzdatnioną ze zbiornika. Do popłukiwania filtrów woda surowa w ilości ok. 3 m^3 .

Płukanie filtrów uruchamiane będzie w zależności od zużycia wody, zakłada się ich płukanie co ok. 10 dni.

4.14 Dobór zestawu pomp II-go stopnia

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody wody dotychczas wynosi $Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dla pomp II – go stopnia uwzględniono potrzeby p.pożarowe w ilości $Q = 36 \text{ m}^3/\text{h}$, stąd wydajność zestawu pompowego:

$$Q = 25 + 36 = 61 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pomp

Dotychczasowe maksymalne ciśnienie wody podawanej na sieć wynosiło $p = 4,4 \text{ at.}$ do obliczeń zestawu przyjęto, $p = 4,5 \text{ at.}$

Dobrano zestaw hydroforowy HYDRO-VACUM typ ZHE 2.07.5.3104.2.

Zestaw wyposażony w pięć agregatów pompowych $5 \times 3 \text{ kW}$.

Moc zainstalowana $5 \times 3 \text{ kW} = 15 \text{ kW}$, $U = 400 \text{ V}$.

4.15 Chlorowanie wody

Woda z ujęć pod względem bakteriologicznym nie budzi zastrzeżeń.

Przewiduje się w razie konieczności jej dezynfekcję za pomocą 2% wodnego roztworu podchlorynu sodu podawanego do przewodu wody

uzdatnionej przed zbiornikiem terenowym wody. Chlorowanie nastąpi przy konieczności dezynfekcji sieci wodociągowej lub w przypadku zagrożenia sanitarnego w uzgodnieniu ze stacją sanitarno – epidemiologiczną. Dozowanie podchlorynu sodu projektowanym chloratorem z pompą membranową HC ze zbiornikiem 120l i osprzętem.

4.16 Dobór terenowego zbiornika wody

Uwzględniając możliwość docelowego zwiększenia zużycia wody, zapas wody na cele p. pożarowe jak również wymogi inwestora zaprojektowano dwa terenowe zbiorniki wody uzdatnionej o pojemności każdego,

$$V = 150\text{m}^3.$$

Przyjęto dwa terenowe zbiorniki wody uzdatnionej ze stali nierdzewnej, pionowe, ocieplane o pojemności $V = 150 \text{ m}^3$ każdy. Średnica nominalna zbiorników $D = 4500\text{mm}$, wysokość całkowita $H_c = 10500\text{mm}$. Usytuowanie zbiorników na fundamentach wg projektu ogólnobudowlanego.

Zbiorniki zamówić z przewodami i średnicami króćców :

- tłoczenie dn 100mm,
- ssanie, przelew i spust dn 150mm.

4.17 Odprowadzenie wód z płukania filtrów

Filtry płukane będą za pomocą pompy płuczającej wodą ze zbiornika wody, dopłukiwane wodą surową. Ilość wody do płukania filtrów, $V = 12 + 3 = 15 \text{ m}^3$ przy zakładanej częstotliwości płukania co ok. 7- 10 dni.

Ścieki z płukania filtrów odprowadzane będą z budynku przewodami kanalizacji kp poprzez odстойnik popłuczyn do zamkniętego betonowego wybieralnego zbiornika ścieków o pojemności użytkowej 36m^3 .

Jako odстойnik wód popłucznych wykorzystuje się istniejący podziemny zbiornik betonowy o wymiarach wewnętrznych wg inwentaryzacji $3,0\text{ m} \times 2,9\text{m} \times 2,05\text{ m}$ wysokości.

Pojemność użytkowa odстойnika wód wynosi, $V_{u\dot{z}} \approx 14\text{m}^3$.

W istniejącym odстойniku wymienić właz żeliwny 250 kW oraz wyprowadzić ze zbiornika rurę wywiewną $\varnothing 110\text{mm}$, wyprowadzoną minimum 50 cm nad teren.

Woda z płukania filtrów po wytrąceniu zawiesin w odстойniku gromadzona będzie w zamkniętym, wybieralnym zbiorniku wody.

Przyjęto prefabrykowany zbiornik betonowy o wymiarach zewnętrznych $8\text{m} \times 2,3\text{m} \times 3\text{m(h)}$ i pojemności użytkowej $V_{u\dot{z}} = 36\text{m}^3$.

Zbiornik ten składał się będzie z czterech prefabrykowanych zbiorników betonowych o pojemności całkowitej każdego 12m^3 i wymiarach $4 \times 2,3 \times 1,5\text{m}$.

Płyty przykrywające wzmocnione, włazy na prefabrykowanych kominkach, rury wywiewne wyprowadzone min. 0,5m nad teren.

Projektuje się obsypkę ziemią projektowanego zbiornika wód popłucznych jak również zbiornika ścieków sanitarnych i zbiornika chlorowni do wysokości jak istniejący osadnik wód popłucznych.

Do zbiornika odprowadzane będą również wody ze zbiorników terenowych przelew i spust z tych zbiorników.

Warunki gruntowo – wodne na działce (wg. odwiertów studni):

- pod warstwą gleby zalega piasek gliniasty, margle,
- wody gruntowe nawiercone ok. 5m p.p.terenu.

4.18 Rurociągi i uzbrojenie instalacji wody

Przewody instalacji technologicznej wody w budynku stacji projektuje się z rur stalowych nierdzewnych spawanych.

Zasuwy odcinające na przewodach wody technologicznej w budynku kołnierzowe, PN10.

Zasuwy odcinające na przewodach wody technologicznej w budynku kołnierzowe, PN10.

Zasuwy odcinające w terenie doziemne, kołnierzowe, PN10 z miękkim klinem uszczelniającym, wrzeciona wyprowadzone w obudowie na teren do skrzynek ulicznych usytuowanych na prefabrykatach betonowych.

Uzbrojenie rurociągów technologicznych w stacji wg wykazu i rysunków.

4.19 Instalacja kanalizacji

Projektuje się następującą kanalizację:

- kanalizację wód popłucznych w budynku stacji z odprowadzeniem tych wód poprzez osadnik do betonowego ziemnego zbiornika,
- kanalizację z przelewu i spustu wody ze zbiorników terenowych wody uzdatnionej z odprowadzeniem tych wód do zbiornika jw.
- kanalizację ścieków sanitarnych do zbiornika wybieralnego,
- kanalizację z pomieszczenia chloratora do oddzielnego wybieralnego zbiornika tych ścieków.

Przewody kanalizacji projektuje się z rur kanalizacyjnych pvc SNB łączonych w kielichach na uszczelki.

Przewody kanalizacji w terenie z uwagi na ich stosunkowo małe usytuowanie pod terenem należy wzmocnić otuliną betonową o minimalnej grubości 10cm.

Projektuje się wydzielone w hali uzdatniania pomieszczenie wc i natrysk.

Miska ustępowa typu kompakt, umywalka $L = 50\text{cm}$ z półpostumentem, natrysk (brodzik $90 \times 90\text{cm}$) z baterią naścienną. W pomieszczeniu chlorowni umywalka i oczomyjka.

4.20 Wentylacja pomieszczeń

Hala uzdatniania wody

W pomieszczeniu projektuje się wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną przy krotności wymian $n = 1\text{ w/h}$. Nawiew powietrza nawietrzakami podokiennymi typ 2,5, wywiew powietrza dwoma wywietrzakami dachowymi typ A $\varnothing 160\text{mm}$ z podstawami dachowymi typ B/II $\varnothing 160\text{mm}$ (L wg obmiaru). Dodatkowo zaprojektowano wentylację mechaniczną wywiewną wentylatorem dachowym uruchamianym wg potrzeb.

Wentylacja pomieszczeń chlorowni

Pomieszczenie wentylowane będzie wentylacją przy krotności wymian $n = 15\text{ w/h}$, ilość powietrza wentylacyjnego $V = 100\text{m}^3/\text{h}$.

Nawiew powietrza do pomieszczenia grawitacyjny kanałem blaszanym A/I, $160 \times 160\text{mm}$, wlot ze ściany ok. 1m nad trenem, wylot ok. 20cm nad posadzką. Na wlocie kratka nawiewna.

Wywiew powietrza z pomieszczenia wentylatorem dachowym. Przyjęto wentylator z tworzywa sztucznego Uniwersal typ Silwent –160 $n = 700\text{ obr/min.}$, $N = 0,04\text{ kW}$, $U = 230/400\text{V}$, z podstawą dachową B/II $\varnothing 160\text{mm}$.

Uruchamianie wentylatora z zewnątrz przed wejściem do pomieszczenia.

Odciąg powietrza do wentylatora z nad posadzki i z pod stropu przewodem pvc 160mm .

Wentylacja sanitariatu z natryskiem

Przyjęto wentylację wywiewną mechaniczną wentylatorem łazienkowym uruchamianym okresowo wg potrzeb.

Przyjęto wentylator Venture Industries typ DECOR-100 usytuowany w ścianie pod stropem w pomieszczeniu wc i natrysku.

Wyloty z wentylatorów w ścianach z kratkami wywiewnymi \varnothing 100mm.

4.21 Osuszanie powietrz w hali

Do osuszania powietrz w hali przyjęto dwa osuszacze powietrza DST Polska typ Master DH26, U = 230V. Usytuowanie w hali jak na rysunku.

4.22 Ogrzewanie pomieszczeń

Pomieszczenia ogrzewane będą grzejnikami elektrycznymi. Budynek posiada ocieplone ściany, projektuje się ocieplenie stropu zgodnie z obowiązującymi normami.

Przyjęto grzejniki ściennie z termostatami.

Moce i usytuowanie grzejników podano na rysunkach.

4.23 Awaryjne zasilanie stacji w energię elektryczną

Do awaryjnego zasilania stacji w energię elektryczną zaprojektowano agregat prądotwórczy obudowany przeciwdźwiękowo.

Przyjęto agregat GPW45D zabudowany o mocy znamionowej 36 kW.

Pojemność zbiornika paliwa 130 l.

Agregat usytuowany będzie przy budynku stacji. Fundament pod agregat wg projektu ogólnobudowlanego.

4.24 Dobór pomp głębinowych, obudowy studni

Udokumentowana i zatwierdzona wydajność każdej studni wynosi,

$$Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Studnie pracować będą naprzemiennie.

Poziom wody w studni ustabilizowany ok. 5,0m p.p. terenu, depresja wody

$$S = \text{ok. } 20\text{m}.$$

Dobór nowych pomp

Obie studnie posiadają zbliżone warunki wodne. Dane wyjściowe dla każdej pompy:

- wydajność $Q = 22,5 \text{ m}^3/\text{h}$

wysokość podnoszenia:

- poziom wody w studni + depresja = $5\text{m} + 20\text{m}$
- wysokość podnoszenia wody do zbiornika terenowego – 9m ,
- ciśnienie na wypływie w zbiorniku – 7m
- straty ciśnienia na sieci, instalacji w stacji z oporami na filtrach – 12m

Łącznie : $H_p = 5 + 20 + 9 + 7 + 12 = 53 \text{ m.sł.wody}$, przyjęto do doboru pomp $H_p = 55 \text{ m.sł.wody}$.

Dobrano dla każdej ze studni pompę głębinową HYDRO-VACUM typ GC.0.B4.2.2110.4 z silnikiem o mocy $7,5 \text{ kW}/400\text{V}$.

Pompy usytuowane w studniach na głębokości 45m pod terenem $\varnothing 14''$ do głębokości $37,8\text{m}$ poniżej zarurowanie $\varnothing 12''$ do głębokości $25,5\text{m}$, poniżej замуrowanie $\varnothing 18''$.

Opływ wody na silniki pomp będzie właściwy tj. powyżej $0,2\text{m/s}$.

Króćce kołnierzowe pomp dn 80mm łączone kołnierzowo odcinkami co ok. 6m .

W kołnierzach wykonać wycięcia na kable elektryczne.

Obecnie istniejące studnie posiadają obudowy wykonane z kręgów betonowych $\varnothing 1,5\text{m}$.

W obudowach usytuowane jest uzbrojenie zasuwy odcinające, zawory zwrotne, wodomierze.

Projektuje się nowe, typowe obudowy studni z laminatu poliestrowo-szklanego z pełnym uzbrojeniem.

Obudowy usytuowane na podłożu z betonu wystającym 10cm nad powierzchnią terenu.

Podłoże z betonu o wymiarach ok. 2,0 x 1,3 m wykonane z betonu wokół rury osłonowej do głębokości $h = 1,2\text{m}$.

Obudowy posiadać będą ogrzewanie elektryczne z termostatem.

Istniejące obudowy studni z kręgów betonowych należy zdemonstować.

Istniejące rury osłonowe studni dopasować średnicą i wysokościowo do nowej głowicy studni.

Obudowa studni kompletna z pełnym uzbrojeniem z wodomierzem dn 80mm, przepustnicą odcinającą i zwrotną, wyjściem ocieplanym wodociągu do budynku stacji.

Istniejące obudowy studni z kręgów betonowych do demontażu. Z uwagi na projektowane prefabrykowane obudowy studni usytuowane na podstawach betonowych nad terenem istniejące rury osłonowe wiertnice studni stalowe 14" należy przedłużyć o ok. 1m do poziomu nowych głowic studni z dostosowaniem ich średnic do tych głowic.

W rejonie studni głębinowych zlokalizowana jest studzienka betonowa $\varnothing 800\text{mm}$, $h = 3\text{m}$ (wyprowadzona ok. 0,5m nad teren).

Studzienkę tą należy zdemonstować.

Z uwagi na długi okres nieużytkowania studni nr 2 przewidziano próbne pompowanie wody z tej studni z określeniem jej wydajności i jakości wody.

5. Wytyczne ogólnobudowlane dla pomieszczeń w budynku stacji.

Przewiduje się ułożenie podłóg we wszystkich pomieszczeniach z terakoty, glazura na ścianach do wysokości 2,0 m. Ściany powyżej glazury i sufity pomalować dwukrotnie emulsją po uprzednim uzupełnieniu tynków.

**Wykaz urządzeń i uzbrojenia instalacji technologicznej Stacji
Uzdatniania Wody Wierchowiny**

Nr	Wyszczególnienie	Ilość
1	Filtr ciśnieniowy pionowy ODE-1400/M AQUAM 1400mm wykonania A2 H= 2772mm. Filtr ze złożem wg opisu w części tekstowej, autom.odpowietrznikiem dn = 32 z zaworem odcinającym i zespołem 6-ciu hydrozaworów sterowanych pneumatycznie ze sterownika przy filtrze. Złoże katalityczno- kwarcowe Hydrozawory: Z6-50mm, Z5- dn80mm, Z1, Z4,Z2,Z3 – dn = 100mm	2 kpl
2	Mieszacz wodno – powietrzny, stojący, centralny dynamiczny Dn = 1000mm, Mieszacz z automatycznym odpowietrznikiem	1
3	Sprężarka powietrz bezolejowa główna AB6-380-240, Q=12m ³ /h, 2 x 1,5 kW	1
4	Rozdzielnia pneumatyczna filtrów	2 kpl
5	Zestaw hydroforowy HYDRO-VACUM typ ZHE 2.07.5.3104.9 z pięcioma pompami , moc zainstalowana 5 x 3 kW	1 kpl
6	Pionowy zbiornik retencyjny wody ze stali nierdzewnej prod. Np. KOTŁOREMBUD typ ZRP wykon.A, V = 150m ³ , Dn = 4500mm, Hc = 10,5m Zbiornik z izolacją ciepląchronną. Zbiorniki z przewodami : tłoczenie dn 100mm, ssanie, spust i przelew dn = 150mm.	2 kpl.
7	Dmuchawa powietrza FPZK07RDM, moc 4kW, Q = 100m ³ /h, Δp = 500mbar z osprzętem(zawór bezpieczeństwa, łącznik amortyzacyjny, zawór zwrotny, filtr powietrza)	1
8	Wodomierz śrubowy do wody zimnej z nadajnikiem typ MW80Nk, dn = 80mm, Qn = 40m ³ /h	2
9	Wodomierz śrubowy do wody zimnej z nadajnikiem kontraktonowym typ MW100-NK, Dn= 100mm, Qn = 60m ³ /h	2
10	Zasuwa kołnierzowa, dn = 100mm, PN10 typ krótki	11
11	Pompa płuczna Grundfoss typ NP. 50-125/135 N = 5,5 kW, Q = 55m ³ /h, H = 18 m.sł.wody	1
12	Zasuwa kołnierzowa, dn =150,PN10	2

13	Zasuwa kołnierзова, dn =100 mm, PN 10 doziemna z wrzecionem wyprowadzonym w obudowie do skrzynki na teren	2
14	Zasuwa kołnierзова, dn =150mm,PN10 doziemna z wrzecionem wyprowadzonym w obudowie do skrzynki na teren	2
15	Zestaw dozowania – chlorator z pompą membranową HC zbiornikiem 120l z osprzętem	1 kpl
16	Zawór odcinający, kulowy dn = 20mm	1
17	Zawór zwrotny, dn = 20mm,	1
18	Zawór czerpalny, dn = 15mm	4
19	Manometr o zakr.0-0,6 MPa z tarczą Ø 1`60mm + zawór manometryczny	7
20	Zawór odcinający kołnierзовy, dn = 50mm,	3
21	Rozdzielnia powietrza	1 kpl
22	Automatyczny odpowietrznik dn = 25 z zaworem odcinającym	3 kpl
23	Zawór zwrotny kołnierзовy dn = 50mm	2
24	Zawór zwrotny kołnierзовy, dn = 100mm	1
25	Sprężarka bezolejowa rezerwowa SBOL, N= 1,1 kW z osprzętem	1 kpl
26	Rotametr	2
27	Przepustnica ręczna dn = 100mm	8
28	Pompa głębinowa HYDRO-VACUM GC.0.B4.2.2110.4	2
29	Obudowa studni głębinowej z laminatu ocieplana, podłożem betonowym do głębokości przemarzania gruntu, termostatem i pełnym uzbrojeniem z kompletną armaturą dn =80mm (wodomierz, przepustnica odcinająca i zwrotna, adaptowana głowica studni, przewód wyjściowy ocieplany)	2 kpl
30	Osuszacz powietrza Master DH26, U = 230V	2
31	Zawór bezpieczeństwa SYR, nr kat 215 dn = 40mm, ciśn. otwarcia p = 6 bar	2
32	Agregat prądotwórczy zabudowany , z obudową dźwiękochłonną typ GPW45D o mocy znamionowej 36 kW ze zbiornikiem paliwa 130 l.	1

**Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy
budowie Stacji Uzdatniania Wody Wierzchowiny gm.
Jedlińsk.**

Zakres robót

Roboty budowlane objęte niniejszym opracowaniem obejmują wykonanie instalacji technologicznej SUW z robotami towarzyszącymi jak :
instalacja kanalizacji,
ogrzewanie i wentylacja pomieszczeń stacji.

Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia

Wśród tych zagrożeń możemy wyróżnić:

ruch samochodowy i maszyn budowlanych na terenie budowy,
istniejące uzbrojenie podziemne.

**Przewidywane zagrożenia mogące wystąpić podczas
prowadzenia robót**

przysypanie człowieka ziemią w wykopie przy ich wykonaniu,
układaniu rur,
upadek człowieka do głębokich wykopów,
upadek narzędzi do wykopów w których znajdują się ludzie,
ruch pojazdów na budowie,
praca narzędzi, elektronarzędzi.

Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót

Całość terenu przy prowadzeniu robót należy wydzielić od osób postronnych.

Miejsca prowadzenia robót z wykopami należy wygrodzić i oznakować tablicami „Uwaga głębokie wykopy”.

W razie konieczności wykonać przejścia dla pieszych nad wykopami z barierkami. Wykopy niezasypane zabezpieczyć barierkami, w nocy oświetlić.

Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów BHP, zgodnie z normą BN- 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne.

Wymagania i badania przy odbiorze” oraz normą PN-86/B-02480 „Grunty budowlane”

Instruktaż pracowników

Zatrudnieni pracownicy powinni posiadać dopuszczenie lekarskie do wykonywania tego typu robót, kwalifikacje zawodowe, przeszkolenie w zakresie BHP.

Instruktaż powinien obejmować:

zasady organizacji budowy i pracy,

zakres i miejsce robót,

zasady bhp na stanowisku roboczym

możliwe zagrożenia,

tryb postępowania przy powstaniu zagrożenia.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

Zabezpieczenie przeciwpożarowe.

Gaśnica proszkowa 6 kg - szt. 1

Koc gaśniczy - szt. 1

Obecny na budowie piasek lub ziemia.

Zabezpieczenie medyczne.

Apteczka pierwszej pomocy (w pomieszczeniu kierownika budowy).

Środki łączności.

Telefony stacjonarne lub komórkowe.

Środki ochrony indywidualnej

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej tj. kaski, okulary ochronne, szelki i liny bezpieczeństwa posiadające certyfikaty oraz znak bezpieczeństwa.

Odzież i obuwie pracowników musi spełniać wymogi Polskich Norm w tym względzie.

Środki organizacyjne

Za nadzór nad realizacją i bezpieczeństwem robót odpowiedzialni są:

Kierownik budowy lub Kierownik robót wg imiennego zestawienia w dzienniku budowy,
Inwestor.

Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- Kierownik budowy jest zobowiązany zgodnie z art.21 a ustawy Prawo Budowlane (Dz.U.z 2000r. Nr 106, poz. 1126 z póź. zm.) w oparciu o niniejszą „informację” sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego dalej „Planem BIOZ”.
- Miejscem przechowywania „Planu BIOZ” oraz dokumentacji budowy powinno być pomieszczenie kierownika budowy.