

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

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

Inwestycja: **ROZBUDOWA STACJI WODOCIĄGOWEJ
„PALMOWA”**

Nazwa oprac: **PROJEKT BUDOWLANY W BRANŻY SANITARNEJ
DZIAŁKA EWID. NR 212 OBRĘB MRZYGŁÓDKA**

Adres obiektu: 42-300 Myszków ul. Palmowa. Działka ewid. Nr 212
Obręb Mrzygłódka

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.
42-300 Myszków ul. Okrzei 140

Stadium: projekt budowlany

Branża: sanitarna

Projektował: mgr inż. Adam PAŁKIEWICZ
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych
Nr Bł 125/91

Sprawdził: mgr inż. Eligiusz KUTYNA
uprawnienia budowlane do projektowania
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie instalacji sanitarnych
Nr Wa-402/93

Józefów, kwiecień 2016 r.

1

I. Część opisowa.

- | | |
|---|---------------|
| 1. Spis treści | - str. 2 - 3 |
| 2. Oświadczenie, uprawnienia projektowe i zaświadczenie autora i sprawdzającego | - str. 4 - 8 |
| 3. Opis techniczny | - str. 9 - 32 |

II. Załączniki.

- | | | |
|-------------------|--|----------------|
| 1. Załącznik Nr 1 | - Obliczenia technologiczne skrócone | - str. 33 - 62 |
| 2. Załącznik Nr 2 | - Zestawienie materiałów | - str. 63 - 66 |
| 3. Załącznik Nr 3 | - Badania technologiczne procesu usuwania manganu i ołowiu | - str. 67 - 87 |
| 4. Załącznik Nr 4 | - Wytyczne do planu BIOZ | - str. 88 - 90 |
| 5. Załącznik Nr 5 | - Wyciąg z informacji geotechnicznej | - str. 91 - 93 |

II. Rysunki.

- | | |
|-----------------|---|
| 1. Rys. Nr 1S | - Orientacja. |
| 2. Rys. Nr 2S | - Zagospodarowanie terenu w branży sanitarnej. |
| 3. Rys. Nr 3S | - Schemat technologiczny SW. |
| 4. Rys. Nr 4S | - Instalacje technologiczne. Rzut A-A. Woda surowa i uzdatniona. |
| 5. Rys. Nr 5S | - Instalacje technologiczne. Rzut A-A. Woda i sprężone powietrze do płukania filtrów. |
| 6. Rys. Nr 6S | - Kanalizacja podposadzkowa. Rzut B-B. |
| 7. Rys. Nr 7S | - Przewody odgazowania i sprężonego powietrza. Rzut A-A.. |
| 8. Rys. Nr 8S | - Instalacje technologiczne. Przekrój C-C i D-D. |
| 9. Rys. Nr 9S | - Instalacje technologiczne. Przekrój E-E i F-F. |
| 10. Rys. Nr 10S | - Zasada montażu złoż w filtrach |
| 11. Rys. Nr 11S | - Instalacje sanitarne. Rzut A-A. |
| 12. Rys. Nr 12S | - Inwentaryzacja budowlana do celów projektowych. |
| 13. Rys. Nr 13S | - Inwentaryzacja przewodów technologicznych. |
| 14. Rys. Nr 14S | - Wytyczne budowlane. Część I. |
| 15. Rys. Nr 15S | - Wytyczne budowlane. Część II. |

- 16. Rys. Nr 16S - Zasada ustawiania filtru na stanowisku roboczym.
- 17. Rys. Nr 17S - Kanalizacja Dz160 i Dz225. Relacje wysokościowe.
- 18. Rys. Nr 18S - Zbiorniki szczelne na osady i ścieki oczyszczone. Rzut A-A i przekrój B-B.
- 19. Rys. Nr 19S - Elementy komunikacji. Drabinki. Rzut A-A oraz przekrój B-B i C-C.
- 20. Rys. Nr 20S - Elementy komunikacji. Właz. Rzut A-A oraz przekrój B-B i C-C.

OPIS TECHNICZNY**SPIS TREŚCI****CZĘŚĆ OGÓLNA**

1. Inwestycja.
2. Nazwa opracowania.
3. Inwestor.
4. Adres obiektu.
5. Stadium i branża opracowania.
6. Podstawa opracowania.
7. Terminologia.
8. Cel opracowania i inwestycji.
9. Zakres rzeczowy inwestycji i opracowania.
10. Równoważność.
11. Kategoria geotechniczna (warunki gruntowe posadowienia).
12. Obszar oddziaływania.
13. Kategoria budowlana obiektu.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Opis stanu zastanego (na podstawie opracowania wg. p. 6 c/. cz. ogólna) .
 - 1.1. Ujęcie.
 - 1.2. Schemat technologiczny.
 - 1.3. Pompownia.
 - 1.4. Zbiornik wyrównawczy.
 - 1.5. Ocena technologiczna wody surowej.
 - 1.6. Wnioski.
2. Schemat technologiczny projektowanej SW.
3. Bilans potrzeb wodnych.
4. Opis rozwiązań projektowanych.

4.1. Pompownia wody surowej.

4.1.1. Pompy.

4.1.2. Uzbrojenie studzien.

4.1.3. Uzbrojenie obudów studziennych.

4.1.4. Obudowy studzienne.

4.1.5. Instalacja wody surowej.

4.2. Pompownia płuczna.

4.2.1. Płukanie wodą.

4.2.2. Płukanie sprężonym powietrzem.

4.3. Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej.

4.4. Technologia uzdatniania.

4.4.1. Napowietrzanie wody surowej.

4.4.1.1. Aerator.

4.4.1.2. Sprężarka.

4.4.1.3. Węzeł oczyszczania sprężonego powietrza:

4.4.1.4. Węzeł sprężonego powietrza przy aeratorze:

4.4.2. Filtry.

4.4.2.1. Złoża filtracyjne.

4.4.2.2. Płukanie filtrów.

4.4.2.3. Instalacja dekompresji i odgazowania wody.

4.4.2.4. Instalacja wody uzdatnionej.

4.5. Dezynfekcja wody uzdatnionej.

4.5.1. Dezynfekcja promieniami UV.

4.5.2. Dezynfekcja roztworem NaOCl.

4.6. Pomiar przepływu.

5. Gospodarka ściekami

5.1. Ścieki wg. a/.

5.1.1. Zbiorniki szczelne na osady i ścieki oczyszczone.

5.2. Ścieki wg. b/. i c/.

6. Instalacje technologiczne i rurociągi.

6.1. Instalacja wody surowej i uzdatnionej.

6.2. Instalacja sprężonego powietrza do płukania filtrów.

6.3. Instalacja sprężonego powietrza do napowietrzania i dla pneumatyki.

6.4. Instalacja dozowania NaOCl.

6.5. Rurociągi.

6.6. Istotna armatura.

6.6.1. Armatura odcinająca:

6.6.2. Armatura zwrotna:

6.6.3. Armatura pozostała:

7. Instalacje wod-kan.

7.1. Woda zimna/ciepła.

7.2. Woda do podlewania zieleni.

7.3. Kanalizacja sanitarna.

7.4. Ogrzewanie.

7.5. Wentylacja.

7.5.1. Wentylacja pomieszczenia technologicznego.

7.5.2. Wentylacja węzła wc.

7.5.3. Wentylacja węzła NaOCl.

8. Istotne wytyczne dla branży sanitarnej.

8.1. Podparcia i kotwienia przewodów.

8.2. Płukanie przewodów technologicznych i próba ciśnienia.

8.3. Dezynfekcja.

8.4. Przejścia przewodów na wysokości fundamentów.

8.5. Powiązanie stali nierdzewnej i innych metali.

- 8.6. Bloki oporowe.
- 8.7. Przejścia przewodów wentylacyjnych na wysokości przegród budowlanych.
- 8.8. Przejścia szczelne.
- 8.9. Wykonawstwo w warunkach ciągłości produkcji wody.
- 8.10. Skrzyżowania i kolizje.
- 9. Wymagania BHP związane z obsługą węzła NaOCl.
- 10. Wytyczne dla wykonawstwa budowlanego.
 - 10.1. Zbiorniki na osady i ścieki oczyszczone z płukania filtrów.
 - 10.2. Wyburzenia wewnętrzne.
 - 10.3. Przebudowy wewnętrzne.
 - 10.3.1. Posadzka w pomieszczeniu technologicznym.
 - 10.3.2. Fundamenty pod aerator i filtry.
 - 10.3.3. Ścianki działowe.
 - 10.3.4. Drzwi do węzła NaOCl.
 - 10.3.5. Drzwi do węzła wc.
 - 10.3.6. Schody zejściowe do pomieszczenia technologicznego i węzła NaOCl.
 - 10.3.7. Wykładziny ścienne i podłogowe.
 - 10.3.8. Tynki wewnętrzne.
 - 10.4. Przebudowa zewnętrzna.
 - 10.4.1. Powierzchnia utwardzona.
 - 10.5. Obudowy studienne.
- 11. Wytyczne dla branży e/e i automatyki.
- 12. Ogólne wytyczne wykonawstwa i odbioru.
- 13. Prawa autorskie.

CZĘŚĆ OGÓLNA

1. Inwestycja.

Rozbudowa Stacji Wodociągowej „Palmowa”.

2. Nazwa opracowania.

Projekt budowlany w branży sanitarnej. Działka ewid. Nr 212. Obręb Mrzyglódka.

3. Inwestor.

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. 42-300 Myszków ul. Okrzei 140.

4. Adres obiektu.

42-300 Myszków ul. Palmowa. Działka ewid. Nr 212. Obręb Mrzyglódka .

5. Stadium i branża opracowania.

Projekt budowlany w branży sanitarnej.

6. Podstawa opracowania.

a/. umowa Nr 2/INW/12/2015 z dnia 08.12.2015 r.

b/. dokumentacja archiwalna w branży budowlanej,

c/. opracowanie pt. „Koncepcja rozbudowy Stacji Wodociągowej „Palmowa” aut. „P plus P”. Józefów, lipiec 2015 r.

d/. badania technologiczne procesu usuwania manganu i ołowiu aut. Delfin Jacek Dulny. Zalesie Górne, lipiec 2015 r.

e/. decyzja Starosty Myszkowskiego Nr ŚR.62232/21/05 z dn. 06.12.2005 r. ustalająca wydajność eksploatacyjną ujęcia,

f/. wytyczne elektryczne i automatyki aut. „P plus P”. Józefów, kwiecień 2016 r.

7. Terminologia.

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

a/. ujęcie wód podziemnych (studnie wiercone),

b/. technologię pompowania oraz pojemność wyrównawczą wody uzdatnionej,

c/. technologię uzdatniania,

d/. gospodarkę ściekami technologicznymi,

e/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wody surowej i uzdatnionej oraz ścieków technologicznych,

f/. niezbędną infrastrukturę budowlaną nad i podziemną.

8. Cel opracowania i inwestycji.

Niniejsze opracowanie ma na celu przedstawienie w fazie projektu budowlanego w branży sanitarnej rozbudowy SW „Palmowa” w zakresie technologii uzdatniania (usuwanie manganu i ołowiu) oraz gospodarki ściekami technologicznymi.

9. Zakres rzeczowy inwestycji i opracowania.

Rozbudowa SW obejmuje:

a/. instalację uzdatniania,

b/. zbiorniki szczelne na osady i ścieki oczyszczone,

c/. rurociągi zewnętrznych ścieków technologicznych,

d/. instalację do podlewania zieleni.

Przebudowa SW obejmuje:

a/. wymianę uzbrojenia studzien wierconych i remont obudów,

b/. wymianę części instalacji sanitarnych,

c/. wymianę rurociągów zewnętrznych wody surowej,

e/. część wnętrza budynku SW.

10. Równoważność.

Ze względu na stadium opracowania zaprojektowano konkretne rozwiązania materiałowe (urządzenia, armatura, przewody), determinujące rzędne, średnice, konstrukcję powiązań, parametry technologiczne itp. Kierowano się przy tym kryterium spełnienia potrzeb techniczno-technologicznych, zgodnego z najlepszą wiedzą techniczną.

Przy każdym istotnym z punktu widzenia technologicznego urządzeniu, armaturze i przewodzie podano w opisie klauzulę „lub równoważny(a)”. Kryteria równoważności, które winny być traktowane przez strony uczestniczące w procesie inwestycyjnym (również na etapie formułowania SIWZ) jako nieredukowalne, obligatoryjne i nie wybiórczo, podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.

Zaprojektowane urządzenia technologiczne podstawowe do których należy zaliczyć:

- a/. pompy wody surowej,
 - b/. dmuchawę powietrza,
 - c/. sprężarkę powietrza,
 - d/. filtr z uzbrojeniem i złożem,
- są urządzeniami fabrycznymi, przyjętymi w niniejszym opracowaniu na podstawie katalogów producentów, wiedzy dot. konstrukcji materiałowej i technologii wykonania. Posiadają certyfikaty nie wykluczające ich stosowania na terenie UE. Są sprawdzone pod względem funkcjonowania w warunkach wieloletniej eksploatacji na analogicznych obiektach oraz nie są jako takie prototypami.

Niniejszym wyklucza się możliwość zastosowania, jako zamiennych, urządzeń podlegających innej niż podana charakterystyce, będących prototypami i/lub plagiatami, przez co rozumieć należy również:

- a/. powtórzenia nacechowane identycznością jak np. liczba i gabaryty urządzeń,
- b/. połączenia urządzeń fabrycznych z uzbrojeniem i oprzyrządowaniem na zasadzie zastąpienia uzbrojenia i oprzyrządowania występującego w ofercie producentów,

11. Kategoria geotechniczna (warunki gruntowe posadowienia).

Warunki gruntowe posadowienia podaje się i ocenia na podstawie profili hydrogeologicznych studzien S1 (zlokalizowanej bliżej ul. Palmowej) i S2 oraz badań geotechnicznych; w odniesieniu do posadowienia obiektów projektowanych, fundowanych poniżej poziomu terenu tj:

- a/. osadnika na ścieki,
- b/. rowu retencyjnego.

Dysponowane profile studzienne informują (Zał. Nr 5) o ujednoliconej budowie geologicznej terenu od głębokości 2,40 – 3,00m poniżej poziomu terenu (ppt) do 80,00 m ppt oraz o jej ciągłości. Wiercenia są tego potwierdzeniem w zakresie spenetrowanych głębokości.

Opis warstw (podano rzędne spodu warstwy):

- a/. I warstwa – glina twardoplastyczna: do 3,00m ppt (S1),
- b/. II warstwa – ił wiśniowy i/lub szary: od 3,00 do 5,80m ppt (S1) i od 0,40 do 8,20m ppt (S2). Średnio: od 1,70m do 7,00m ppt,
- c/. III warstwa – wapień kremowy, ił wiśniowy z okruchami wapienia, rumosz wapienia z gliną: od 5,80 do 11,0m ppt (S1) i od 8,20 do 9,00m (S2). Średnio: od 7,00 do 10,00 m ppt,
- d/. poniżej III warstwy – dolomity o miąższości do 85,00m ppt.

W profilach nie stwierdza się obecności wody gruntowej. Zwierciadło statyczne wody ujmowanej występuje ok. 40,00m ppt i sytuje się w dolomitach.

Wymienione warstwy w stanie twardoplastycznym. Spodziewany wskaźnik plastyczności: $IL > 20\%$. Obliczeniowa jednostkowa wytrzymałość na ściskanie: $q = 150 \text{ kN/m}^2$ (15,0 t/m²).

Rzędne posadowienia obiektów projektowanych wynoszą:

- a/. osadnik na ścieki (spód betonu chudego) – 5,22m ppt,
- b/. rów retencyjny (dno wykopu) – 2,40m ppt.

Stwierdza się (w świetle Rozp. Min. Transportu, Budownictwa i Gosp. Morskiej z dn 25.04.2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych), że na wysokości projektowanych obiektów wystąpią warunki geotechniczne, odpowiadające kryteriom par. 4.1 p. 2. pp. 1 cytowanego rozporządzenia.

Warunki te uznać należy jako: proste, charakteryzujące grunty jednorodne pod względem genetycznym i litologicznym, zalegające poziomo, nieobejmujące mineralnych gruntów słabonośnych i organicznych, nasypów niekontrolowanych, przy zwierciadle wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia oraz braku występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

W świetle par. 4.1. p. 3 cytowanego rozporządzenia - kategorię geotechniczną określić należy mianem pierwszej (rów retencyjny) i drugiej (osadnik).

12. Obszar oddziaływania.

W świetle wymagań art. 34 ust. 3 Prawa Budowlanego stwierdza się, że realizacja obiektów zaprojektowanych spowoduje oddziaływania o charakterze lokalnym, krótkotrwałym i przemijającym oraz zamykające się w granicach posesji Zakładu. Oddziaływania będą związane z robotami ziemnymi o głęb. do 2,50m (rurociągi i rów retencyjny) oraz do głęb. 5,00m (osadnik).

Nie przewiduje się stosowania technologii robót emitującej istotny dla sąsiedztwa hałas.

13. Kategoria budowlana obiektu.

W świetle ustawy Prawo Budowlane inwestycję należy zakwalifikować do XXX kategorii obiektów (obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutu wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków). Współczynnik kategorii obiektu: $k = 8,0$. Współczynnik wydajności: $w = 1,5$.

CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

1. Opis stanu zastanego (na podstawie opracowania wg. p. 6 c/. cz. ogólna).

1.1. Ujęcie.

Unormowane prawnie zasoby dyspozycyjne ujęcia składającego się ze studzien S1 (zlokalizowanej bliżej ul. Palmowej) i S2 wynoszą: $Q_e = 102,0$ m³/h przy depresji 7,50m.

Zamawiający informuje, że aktualnie zwierciadło statyczne występuje na rzędnej ok. 300, 00m a zwierciadło dynamiczne przy rozbiorach: $Q_e = 93,0$ m³/h (studnia S1) i $Q_e = 103,0$ m³/h (studnia S2) sytuje się na rzędnej ok. 298,00m co odpowiada depresji: $s = 2,00$ m.

Studnie zabudowane są na tym samym pokładzie wodonośnym; o czym świadczy skład fizykochemiczny ujmowanej wody.

1.2. Schemat technologiczny.

Na zastaną infrastrukturę wodociągową SW składają się:

- a/. pompownia wody surowej,
- b/. zbiornik wyrównawczy,
- c/. rurociągi technologiczne zewnętrzne wodne i ściekowe.

Aktualnie studnie pracują z wydajnością godzinową: $Q_h = 100,0$ m³/h i tłoczą wodę do zbiornika wyrównawczego, który w systemie zasilania odbiorców pełni funkcję pompowni II stopnia (zbiornik wieżowy). Woda nie jest uzdatniana. Prowadzona jest okresowa dezynfekcja 14% roztworem podchlorynu sodu.

1.3. Pompownia.

Pompownia zainstalowana w studniach S1 i S2 wyposażona jest w pompy f-my Vogel o mocy 26,0 kW (studnia S1) i 33,0 kW (studnia S2).

Urządzenia są sprawne.

1.4. Zbiornik wyrównawczy.

Pojemności charakterystyczne:

a/. całkowita: $V_c =$	585,0 m ³
b/. martwa górna: $V_{mg} =$	60,0 m ³
c/. martwa dolna: $V_{md} =$	21,0 m ³
d/. czynna: $V_{cz} =$	504,0 m ³

Ze względu na usytuowanie wysokościowe zbiornika względem sieci wodociągowej, pojemność czynna jest jednocześnie pojemnością dyspozycyjną wyrównawczą.

1.5. Ocena technologiczna wody surowej.

Ocenę technologiczną wody zawarto w opracowaniu wg. p. 6 c/. cz. ogólna na podstawie badań fizykochemicznych wody ujmowanej z lat 2012 – 2014 oraz badań technologicznych w skali modelowej (Zał. Nr 3), przeprowadzonych dla potrzeb niniejszego opracowania pod kątem usuwania manganu i ołowiu. W fazie niniejszego opracowania ocenę tę przytoczono.

Stwierdza się, że woda ujmowana ma skład ustabilizowany w zakresie części wskaźników (mętność, barwa, pH, związki amonowe, indeks nadmanganianowy), względnie ustabilizowany (żelazo ogólne, mangan, chlorki, fluorki, siarczany, twardość ogólna) oraz nieustabilizowany (ołów).

W aspekcie zakresu rzeczowego opracowania wodę charakteryzują:

- a/. niska barwa (poniżej 5 mg/l) i niska mętność (0,5 NTU),
- b/. pH (w średnich granicach normy),
- c/. twardość ogólna kwalifikująca wodę jako bardzo twardą (od 17 do 21 stopni niemieckich),
- d/. niskie stężenia związków amonowych,
- e/. żelazo ogólne w ilościach śladowych (od 0,04 do 0,08 mg/l),
- f/. mangan w ilościach nieznacznie przekraczających normę (od 0,03 do 0,08 mg/l),
- c/. pH (w średnich granicach normy),
- d/. niski indeks nadmanganianowy,
- h/. niskie stężenia chlorków (od 11,0 do 28,0 mg/l),
- i/. niskie stężenia siarczanów (od 60,0 do 100,0 mg/l),
- j/. znaczne stężenia ołowiu.

Począwszy od 2012 r. obserwowany był stały wzrost stężenia ołowiu.

W 2012 r. ołów był obecny w wodzie jakkolwiek w ilościach śladowych. W 2013 r. w ilościach ok. 80% (0,008 mg/l) aktualnie obowiązującej normy (0,01 mg/l). W 2014 r. stężenia zostały przekroczone i wahały się od 0,017 do 0,03 mg/l. Podobnie sytuacja przedstawiała się w 2015 r. Tendencja wzrostowa została utrzymana a stężenia dochodziły do 0,06 mg/l.

1.6. Wnioski.

Sformułowane na podstawie Zał. Nr 3 wnioski dotyczące podatności ujmowanej wody na uzdatnianie, odniesione do usuwania manganu (Mn) i ołowiu (Pb) i uwzględniające usuwanie żelaza (Fe) przedstawiają się następująco:

- a/. Fe występuje w formie nieorganicznej i podlega usuwaniu w wyniku utlenienia wody powietrzem oraz separacji na złożu,
- b/. Mn występuje w formie nieorganicznej, podlega usuwaniu w warunkach katalitycznych, w wyniku utlenienia wody powietrzem i separacji na złożu.

W granicach prędkości filtracji od 10,0 do 18,0 m/h ma miejsce usuwanie Fe i Mn do ilości śladowych; jakkolwiek począwszy od prędkości 15,0 m/h efektywność usuwania Mn spada o 30%.

Przedstawione wyniki potwierdzają skuteczność uzdatniania już na wysokości I stopnia filtracji (złoża katalityczno-piaskowe). Wprowadzenie II stopnia filtracji (złoża z granulowanego węgla aktywnego) okazuje się zbędne (poprawa na poziomie 10^{-3} mg).

W przypadku ołowiu (Pb) uzyskano wyniki pozwalające sformułować analogiczne wnioski dotyczące:

- a/. skuteczności usuwania Pb na I stopniu filtracji niezależnie od prędkości filtracji,
- b/. zbędności II stopnia filtracji.

Celem badań nie była identyfikacja formy występowania Pb oraz rozpoznanie chemizmu procesu. Najprawdopodobniej Pb występuje w ujmowanej wodzie w formie najbardziej rozpowszechnionego związku rozpuszczalnego w wodzie tj. $Pb(OH)_2$ lub/i $PbCl_2$.

Można domniemywać, że proces usuwania Pb związany jest przed wszystkim z kontaktem ze złożem katalitycznym oraz obecnością w wodzie powietrza co wskazywałoby, iż ma miejsce dalsze utlenianie Pb do form o wyższej wartościowości (prawdopodobnie $Pb(OH)_4$)

2. Schemat technologiczny projektowanej SW.

W świetle przeprowadzonych badań nad usuwaniem ołowiu oraz wniosków zawartych w p. 5 zaprojektowano proces filtracji ciśnieniowej na złożach katalitycznych z napowietrzaniem ciśnieniowym wody surowej. Jak wynika z Zał. Nr 3, proces pozwoli na usunięcie ołowiu do poziomu śladowego (poniżej 20% normy wynoszącej 10,0 mg/l) jak również resztkowego manganu (poniżej 10% normy wynoszącej 50 mg/l).

W zakresie technologii pompowania zaprojektowano:

- a/. pompownię wody surowej o wydajności 70,0 m³/h,
- b/. płukanie wodą surową i sprężonym powietrzem 0,5 MPa.

W zakresie technologii uzdatniania zaprojektowano:

- a/. filtrację jednostopniową ciśnieniową o wydajności od 27,0 do 34,0 m³/h,
- b/. napowietrzanie wody surowej sprężonym powietrzem o wydajności 3,0 m³/h,
- c/. napowietrzanie i odgazowanie przed aeratorami oraz na wys. filtrów,
- d/. dezynfekcję wody uzdatnionej za pomocą NaOCl dawką 0,02 kg chloru/godz.

W zakresie gospodarki ściekami zaprojektowano:

- a/. zbiorniki szczelne na osady i ścieki oczyszczone o pojemności 9,4m³ każdy,
- b/. pompownię ścieków po osadniku o wydajności 10,0 m³/h,
- c/. sukcesywny wywóz osadów ze zbiorników wg. a/. do lokalnej oczyszczalni ścieków.

W zakresie rurociągów technologicznych zewnętrznych zaprojektowano:

- a/. rurociąg Dz160 wody surowej ze studzien do budynku SW,
- b/. kanalizację Dz225 ścieków z płukania filtrów przed zbiornikiem na osady,
- c/. instalację Dz32/60 do podlewania upraw.

W zakresie instalacji sanitarnych zaprojektowano:

- a/. osuszanie powietrza w części budynku SW,
- b/. ogrzewanie elektryczne w budynku SW,
- c/. wentylację mechaniczną wywiewną w części budynku SW (pomieszczenie technologiczne, węzły NaOCl i wc),
- d/. instalację wod-kan i cw.

3. Bilans potrzeb wodnych.

W świetle Zał. Nr 1 rozbiory dobowe przedstawiają się jak niżej:

a/. Qdśr =	437,0 m3/d,
b/. Qdmin =	370,0 m3/d,
c/. Qdmax =	595,0 m3/d,
d/. Qdmaxmax =	756,0 m3/d

Potrzeby ppoż wynoszą:

- a/. Qpożwł = 15,0 l/s = 54,0 m3/h,
b/. lub zapas wody w zbiorniku wyrównawczym: Vpoż = 150 m3.

4. Opis rozwiązań projektowanych.

4.1. Pompownia wody surowej.

Przewiduje się wymianę pomp zastanych o wydajności nominalnej 100,0 m3/h i mocy 26 kW na pompy o wydajności nominalnej 40,0 m3/h.

4.1.1. Pompy.

Zaprojektowano:

pompe głębiniową Hydro Vacuum typ GBC 4.07. (lub równoważną) – 2 szt. Charakterystyka nominalna: Qn = 40,0 m3/h, Hn = 80,00 msw, Ns = 12,0 kW.

Pompowania będzie pracować z wydajnościami:

- a/. dla potrzeb produkcji wody: Qp = 27,0 – 34,0 m3/h,
b/. dla potrzeb płukania filtrów: Qp = 70,0 m3/h,
c/. dla potrzeb awaryjnego pompowania wody na otwartym obejściu SW: Qp = 90,0 m3/h.

W pierwszym przypadku przewiduje się pracę jednej (dowolnej) pompy. W drugim i trzecim – pracę równoczesną dwóch pomp.

Pompy uzbrojone w płaszcze wodne.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S.

4.1.2. Uzbrojenie studzien.

Przewiduje się wstępnie zachowanie zastanych przewodów w odwiertach studziennych. Po demontażu pomp, stan ww. przewodów zostanie oszacowany w aspekcie ich dalszego wykorzystywania. W przypadku konieczności wymiany – przewody z rur kołnierzowych Dn100 (Dz104,0 x 2,0mm) ze stali nierdzewnej OH18N9.

Na etapie niniejszego opracowania uwzględnia się koszt ww. wymiany.

4.1.3. Uzbrojenie obudów studziennych.

W przypadku zadowalającego stanu technicznego zastanych głowic studziennych i armatury przewiduje się pozostawienie ww. uzbrojenia. O ile będzie podjęta decyzja o wymianie przewodów w odwiertach (p. 4.1.2.) wówczas przewiduje się również wymianę głowic i armatury. Armatura żeliwna kołnierzowa Dn100.

Głowice ze stali nierdzewnej OH18N9 wg. rozwiązania indywidualnego. Rozwiązanie zostanie podane w ramach nadzoru autorskiego.

Na etapie niniejszego opracowania uwzględnia się koszt ww. wymiany.

4.1.4. Obudowy studzienne.

Przewiduje się remont obudów studziennych w zakresie powierzchni przegród wewnętrznych, uszczelnienia oraz wymiany włazów i wywiewek. Warunkowo przewiduje się również wymianę drabinek włazowych (na etapie niniejszego opracowania uwzględnia się koszt drabinek). Szczegóły remontu wg. wytycznych budowlanych w dalszej części opracowania.

4.1.5. Instalacja wody surowej.

- a/. kolektor Dn100/150,

- b/. zasuwą Dn150,
- c/. zawór bezpieczeństwa Dn50/80,
- d/. przepustnica Dn100 z napędem elektrycznym (e/e),
- e/. wodomierz elektromagnetyczny Dn100,
- f/. zawór membranowy Dn100.

Zawór bezpieczeństwa zabezpiecza aerator przed ciśnieniami większymi niż 0,6 MPa oraz filtry przed ciśnieniami większymi niż 0,7 MPa.

Przepustnica z napędem e/e ma za zadanie zamknięcie dopływu wody do filtra aktualnie nie płukanego na czas płukania drugiego filtra. Napęd e/e o czasie zamknięcia nie mniejszym niż 8 sek.

Zawór membranowy Dn100 służy do nastawiania wydajności SW na podstawie wskazań wodomierza elektromagnetycznego.

Za aeratorem przewidziano obejście technologii uzdatniania. Obejście składa się z trzech przepustnic Dn100. Obejścia aeratora nie przewiduje się z uwagi na konieczność napowietrzania wody surowej.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 4S, 8S i 9S.

4.2. Pompownia płuczna.

Przewiduje się płukanie filtrów wodą surową z wydajnością 70,0 m³/h i sprężonym powietrzem niskociśnieniowym (dostarczonym przez dmuchawę powietrza) z wydajnością 80,0 m³/h.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 5S, 8S i 9S.

4.2.1. Płukanie wodą.

Płukanie wodą surową z pompowni wg. p. 4.1.1.

Instalacja do płukania wodą:

- a/. kolektor Dn100,
- b/. zawór membranowy Dn100,
- c/. wodomierz e/e,
- d/. przepustnica Dn100 z napędem elektrycznym.

Zawór membranowy Dn100 służy do nastawiania wydajności SW na podstawie wskazań wodomierza elektromagnetycznego.

Przepustnica z napędem e/e ma za zadanie otwarcie dopływu wody do filtra aktualnie płukanego. Napęd e/e o czasie zamknięcia nie mniejszym niż 8 sek.

4.2.2. Płukanie sprężonym powietrzem.

Zaprojektowano:

dmuchawę powietrza Aerzen GM3S 112M (lub równoważną) – 1 szt. Charakterystyka w punkcie pracy: Q_p = 80,0 m³/h, H_p = 7,00 msw, N_s = 4,0 kW.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Uzbrojenie dmuchawy:

- a/. filtr powietrza (wyposażenie dmuchawy),
- b/. zawór nadmiarowy (wyposażenie dmuchawy).

Instalacja do płukania powietrzem:

- a/. kolektor Dn50,
- b/. przepustnica Dn50 z napędem e/e,
- c/. zawór zwrotny motylkowy Dn50.

Przepustnica z napędem e/e ma za zadanie otwarcie dopływu powietrza do filtra aktualnie płukanego. Napęd e/e o czasie zamknięcia nie mniejszym niż 8 sek.

4.3. Zbiornik wyrównawczy wody uzdatnionej.

Weryfikacja pojemności wyrównawczej i zasada gospodarowania pojemnością czynną zbiornika wg. Zał. Nr 1.

Analiza przeprowadzona w Zał. Nr 1 wskazuje, że dyspozycyjna pojemność wyrównawcza ($V_{wdysp} = 354,0 \text{ m}^3$) jest większa od wymaganej ($V_{wmin} = 178,0 \text{ m}^3$). Rezerwa wynosi: $V_{rez} = 100 \times (354,0 - 178,0) / 178,0 \sim 100\%$.

4.4. Technologia uzdatniania.

Przewiduje się filtrację ciśnieniową jednostopniową z napowietrzaniem ciśnieniowym wody surowej.

4.4.1. Napowietrzanie wody surowej.

4.4.1.1. Aerator.

Zaprojektowano:

aerator pojemnościowy Unitex typ ZA 800 o śr. 80cm $P_n = 0,6 \text{ MPa}$ (lub równoważny) – 1 szt.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Odgazowanie aeratora ręczne (zawór Dn20) i automatyczne (zawór odpowietrzający Dn25).

4.4.1.2. Sprężarka.

Zaprojektowano:

sprężarkę śrubową Boge typ C3LR (lub równoważną) ze zbiornikiem 0,09 m^3 – 1 szt. Charakterystyka nominalna: $Q_{pn} = 14,4 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{pn} = 1,0 \text{ MPa}$, $N_s = 2,2 \text{ kW}$.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

4.4.1.3. Instalacja sprężonego powietrza.

Instalacja sprężonego powietrza z rur Dn20.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 7S.

4.4.1.4. Węzeł oczyszczania sprężonego powietrza:

a/. filtr podstawowy Dn20,

b/. filtr dokładny Dn20.

Oczyszczanie powietrza z uwagi na konieczność zapewnienia pożądanej jakości powietrza zasilającego. Przewiduje się oczyszczanie do klasy jakości 1 wg. ISO 8573.1 co oznacza:

a/. usuwanie cząstek stałych większych od 0,1 mikrona,

b/. usuwanie oleju płynnego do ilości pozostałej nie większej niż 0,01 mg/m^3 ,

c/. osuszanie do punktu rosy -70 stp C .

Oczyszczanie wg. a/. i b/. na filtrach powietrza Norgren Olimpia Plus (lub równoważnych) typ:

a/. F68G-8BD-AU1 Dn 15 (filtr podstawowy) – 1 szt,

b/. F68H-8BD-AU0 Dn 15 (filtr dokładny) – 1 szt.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Z uwagi na centralne osuszanie powietrza nie przewidziano lokalnego osuszania powietrza sprężanego.

4.4.1.5. Węzeł sprężonego powietrza przy aeratorze:

a/. rotametr powietrza Dn20,

b/. zawór elektromagnetyczny (e/m) Dn20,

c/. armatura odcinająca i spustowa Dn20,

d/. reduktor ciśnienia Dn20,

e/. zawór bezpieczeństwa Dn25/40.

Rotametr powietrza ze skalą dla przepływów 0,45 – 4,3 m³/h dedykowany do medium powietrznego.

Zawór e/m o funkcji „normalnie zamknięty” co oznacza jego zamknięcie w stanie braku dopływu prądu do urządzenia.

Redukcja ciśnienia z uwagi na ciśnienia nominalne aeratora (0,6 MPa) i filtrów (0,7 MPa).

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 7S.

4.4.2. Filtry.

Zaprojektowano:

filtr Eurowater typ TFB 20 wg. typoszeregu B05A-46C-UK1 ze stali nierdzewnej o średnicy o śr. 130cm (lub równoważny) – 2 szt. Pn = 0,7 MPa.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Praca i płukanie zautomatyzowane. Każdy filtr uzbrojony jest w cztery przepustnice Dn80 z napędami pneumatycznymi – po jednym napędzie na dwie przepustnice.

Dyspozycyjne wydajności technologii uzdatniania określone dla czasu pracy t = 24 godz/dobę wyniosą w zależności od prędkości filtracji:

a/. dla $v_f = 12,5$ m/h: $Q_d =$ 795,0 m³/d,

b/. dla $v_f = 15,0$ m/h: $Q_d =$ 954,0 m³/d.

Dla wskazanej w Zał. Nr 3 prędkości maksymalnej filtracji: $v_{fmax} = 18,0$ m³/h):

$Q_d = 1145,0$ m³/d.

4.4.2.1. Złoża filtracyjne.

Przewiduje się zainstalowanie złóż katalitycznych na bazie naturalnego braunsztynu.

Zaprojektowano:

złożo Unitex typ G-1 o granulacji 0,5 – 2,5mm (lub równoważne) – 1,5 m³/filtr.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

4.4.2.2. Płukanie filtrów.

W świetle Zał. Nr 1 płukanie filtrów odbywać się będzie z częstotliwością jeden filtr co dwa miesiące. Z uwagi na wyrównanie strat ciśnienia na złożach zaleca się płukanie obu filtrów w tym samym dniu.

Wymagane wydajności płukania:

a/. wodą: $Q_{pł} = 70,0$ m³/h,

b/. sprężonym powietrzem: $Q_{pł} = 60,0$ m³/h.

Czasy płukania:

a/. wodą: $t_{pł} = 6$ minut,

b/. sprężonym powietrzem: $t_{pł} = 2$ minuty.

Na etapie procesu płukania w szczególności sterowane będą:

a/. dmuchawa powietrza,

b/. zawory e/e Dn100 dopływu i odcinania wody surowej,

c/. zawór e/m Dn20 napowietrzania wody,

d/. zawór Dn40 dekompresji filtru,

e/. przepustnica e/e Dn50 na wysokości dmuchawy powietrza.

Rzeczywiste parametry pracy filtrów tj:

a/. czas płukania wodą,

b/. czas płukania powietrzem,

- c/. czas dekompresji,
- d/. częstotliwość płukań,
- e/. kolejność płukań –
- zostaną podane w instrukcji eksploatacji SW.

4.4.2.3. Instalacja dekompresji i odgazowania wody.

Przewiduje się odgazowanie filtrów oraz ich dekompresję na czas płukania.

Instalacja dekompresji i odgazowania wody z rur Dn20 i Dn25:

- a/. kolektor odgazowania ręcznego Dn20,
 - b/. kolektor dekompresji Dn25,
 - c/. zawór e/m Dn25 „normalnie zamknięty” na kolektorze dekompresji.
- Szczegóły wg. Rys. Nr 7S.

4.4.2.4. Instalacja wody uzdatnionej.

- a/. kolektor Dn100,
- b/. zasuwa Dn100,
- c/. obejście sterylizatora UV,
- d/. wodomierz elektromagnetyczny Dn100,
- e/. zawór zwrotny Dn100.

Szczegóły wg. Rys. Nr 4S, 5S, 8S i 9S.

4.5. Dezynfekcja wody uzdatnionej.

Przewiduje się podwójną dezynfekcję wody uzdatnionej:

- a/. promieniami UV,
 - b/. wodnym roztworem podchlorynu sodu (NaOCl).
- Dezynfekcja promieniami UV traktowana jest jako podstawowa.

Dezynfekcja roztworem NaOCl traktowana jest jako awaryjna – w przypadku stwierdzenia infekcji bakteryjnej w sieci wodociągowej zasilanej ze zbiornika wyrównawczego.

Szczegóły wg. Rys. Nr 4S, 9S i 11S.

4.5.1. Dezynfekcja promieniami UV.

Zaprojektowano:

sterylizator UV TMA typ AM3 (lub równoważny) – 1 szt. Charakterystyka nominalna: $Q_n = 78,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $T_{10} = 95\%$ (400 J/m^2) oraz $Q_n = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $T_{10} = 95\%$ (400 J/m^2). $N_n = 0,40 \text{ kW}$.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

4.5.2. Dezynfekcja roztworem NaOCl.

Przewidywane zapotrzebowanie godzinowe NaOCl określono dla zapotrzebowania wody na chlor: $d = 0,5 \text{ mg/l}$ ($0,5 \text{ g/m}^3$).

Stężenie roztworu handlowego: $Z_h = 14,5\%$ ($145,0 \text{ g/l}$). Stężenie roztworu roboczego: $Z_r = 1,0\%$ ($10,0 \text{ g/l}$).

Zapotrzebowanie wolnego chloru:

- a/. godzinowe: $G_h = 17,0 \text{ g/h}$.
- b/. dobowe: $G_d = 219,0 \text{ g/d}$.

Zapotrzebowanie roztworu handlowego 14,5%:

- a/. godzinowe: $G_{rh} = 0,12 \text{ l/h}$.
- b/. dobowe: $G_{rd} = 1,5 \text{ l/d}$.

Zapotrzebowanie roztworu handlowego 14,5%:

- a/. godzinowe: $G_{rhh} = 0,12 \text{ l/h}$.
- b/. dobowe: $G_{rhd} = 1,5 \text{ l/d}$.

Zapotrzebowanie roztworu roboczego 1,0%:

- a/. godzinowe: $G_{rrh} = 1,7 \text{ l/h}$.

b/. dobowe: $G_{rrd} = 22,0 \text{ l/d}$.

Zaprojektowano:

pompę membranową Grundfos typ DDC 15-4 (lub równoważną) – 1 szt o charakterystyce: $Q_{pmax} = 15,0 \text{ l/h}$ $H_p = 0,4 \text{ MPa}$, $N_s = 20 \text{ W}$. Pompa montowana na zbiorniku PP o poj. 100 dm^3 . Nastawianie wydajności ręczne. Sterowanie analogowe $0/4-20 \text{ mA}$.

Kryteria równoważności wg. STWiOR.

Częstotliwość rozcieńczeń roztworu roboczego – co 5 dni.

4.6. Pomiar przepływu.

Przewiduje się pomiar przepływu:

- a/. wody surowej w każdej ze studzien,
- b/. wody surowej na wysokości wejścia do filtrów,
- c/. wody surowej do płukania filtrów,
- d/. wody uzdatnionej na wyjściu z technologii uzdatniania,
- e/. sprężonego powietrza do napowietrzania,
- f/. wody uzdatnionej do celów własnych SW.

Pomiar przepływu wg. p. a/. jest pomiarem zastanym i zachowywanym na warunkach podanych w p. 4.1.3.

W przypadku b/. c/. i d/. zaprojektowano wodomierz elektromagnetyczny Dn100 Endress Hauser Promag 50W (lub równoważny).

W przypadku e/. rotametr stal. gwint. Emkometer Dn20 typ CF3.01.K1 (lub równoważny) ze skalą $0,45 - 4,3 \text{ m}^3/\text{h}$ dedykowany do powietrza.

W przypadku f/. wodomierz wielostrumieniowy Powogaz Dn20 typ WS (lub równoważny).

Decyzję o rodzaju wyświetlacza (compact lub niezależny) uzgodnić z Inwestorem.

Na okoliczność awaryjnej wymiany wodomierza elektromagnetycznego przewiduje się zastosowanie tzw. atrapy kołnierkowej o średnicy wodomierza i o długości zabudowy odpowiadającej długości wodomierza. Atrapa jw. (wspólna dla wszystkich wodomierzy elektromagnetycznych), winna stanowić wyposażenie SW. Z uwagi na warunki demontażowo-montażowe wodomierza przewody poprowadzono z załamaniem w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.

Lokalizacja w schemacie technologicznym wg. Rys. Nr 3S. Szczegóły wg. Rys. Nr 4S, 5S, 8S, 9S i 11S.

5. Gospodarka ściekami

W SW powstawać będą n/w rodzaje ścieków:

- a/. ścieki z płukania filtrów i wycieki z instalacji,
- b/. ścieki z węzła wc,
- c/. ścieki z węzła NaOCl,

Ścieki wg. a/. kierowane będą do zbiornika szczelnego na osady i ścieki oczyszczone.

Ścieki wg. b/. i c/. (tak, jak dotychczas) do zastanego szczelnego zbiornika szambo. Istotnymi z punktu widzenia ilościowego są ścieki wg. poz. a/.

5.1. Ścieki wg. a/.

Ścieki wg. a/. kwalifikowane są jako ścieki przemysłowe. Przewiduje się, że niezależnie od potrzeb dobowych - płukany będzie nie więcej niż 1 filtr w ciągu doby. Płukanie wodą surową. Z punktu widzenia zanieczyszczenia wód – powstające w procesie płukania ścieki są wodą zanieczyszczoną pod względem chemicznym nierozpuszczalnymi związkami żelaza, manganu i ołowiu zatrzymywanymi na złożach filtrów. Związki te stanowią łącznie tzw. zawiesinę nieorganiczną. Dają się skutecznie separować w wyniku osadzania grawitacyjnego w czasie min. 1 doby.

Z uwagi na brak infrastruktury kanalizacyjnej zaprojektowano wywożenie ścieków po ich grawitacyjnym podczyszczeniu.

Częstotliwość płukań obliczona w Zał. Nr 1 wynosi: $n = \text{co } 2 \text{ miesiące filtr}$.

Ilości ścieków:

- | | |
|--|---------------------------|
| a/. dobowe (jedno płukanie): $V_{płd} =$ | 7,0 m ³ /płuk. |
| b/. miesięczne średnio: $V_{płm} =$ | 7,0 m ³ /m-c. |

Ilości osadów:

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| a/. $V_m =$ | 0,02 m ³ /m-c, |
| b/. $V_r = 12 \times 0,02 =$ | 0,24 m ³ /rok. |

5.1.1. Zbiorniki na osady i ścieki oczyszczone z płukania filtrów.

Przewiduje się oczyszczanie grawitacyjne ścieków z płukania filtru w zbiorniku na osady i gromadzenie ścieków po ww. zbiorniku w drugim zbiorniku o tej samej pojemności.

Zaprojektowano:

zbiornik szczelny na osady z kręgów betonowych o śr. 200cm i głębokości 300cm.

Pojemności charakterystyczne:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| a/. całkowita: $V_c =$ | 9,4 m ³ , |
| b/. czynna: $V_{cz} =$ | 8,5 m ³ , |
| W tym: | |
| a/. czynna (ścieki): $V_{czs} =$ | 7,0 m ³ , |
| b/. czynna (osady): $V_{czo} =$ | 1,5 m ³ . |

Zaprojektowano:

zbiornik szczelny na ścieki oczyszczone z kręgów betonowych o śr. 200cm i głębokości 300cm.

Pojemności charakterystyczne:

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| a/. całkowita: $V_c =$ | 9,4 m ³ , |
| b/. czynna: $V_{cz} =$ | 8,5 m ³ , |
| W tym: | |
| a/. czynna (ścieki): $V_{czs} =$ | 8,5 m ³ . |

Ścieki z obu zbiorników będą wywożone do lokalnej oczyszczalni co miesiąc.

Z uwagi na dążenie do ograniczenia wywozu przewiduje się wykorzystywanie ścieków oczyszczonych do podlewania zieleni na terenie SW W tym celu zaprojektowano w zbiorniku na ścieki oczyszczone pompownię W okresie wegetacyjnym pompownia ta będzie zasilać instalację Dz32 do podlewania upraw.

Zaprojektowano:

pompę Hydro-Vacuum typ FZA.1.01/0,55-1f (lub równoważną) – szt 1 o charakterystyce nominalnej: $Q_n = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_{pn} = 11,0 \text{ msw}$, $N_{sn} = 0,5 \text{ kW}$.

Kryterium równoważności wg. STWiOR.

Szczegóły wg. Rys. Nr 20S, 21S i 23S.

W świetle Rozp. Min. Środowiska z dn. 18.11.2014 r. (w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego) ścieki z płukania filtrów są zakwalifikowane jako (par. 13 p. 1.) biologicznie rozkładalne i mogą być wprowadzane do gruntu o ile:

- | |
|---|
| a/. nie będą stanowiły zagrożenia dla jakości wód podziemnych, w szczególności nie spowodują zanieczyszczenia tych wód substancjami szczególnie szkodliwymi dla środowiska wodnego, |
|---|

b/. nie zostaną przekroczone najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń wg. Zał. Nr 4 do ww. Rozporządzenia.

W Załączniku Nr 4 do Rozporządzenia jw. podano dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń występujących w przedmiotowych ściekach:

a/. zawiesina ogólna	- 35,0 mg/l,
b/. żelazo ogólne	- 50,0 mg/l,
c/. ołów	- 0,5 mg/l.

Stężenia manganu nie normuje się.

Wynikające z Zał. Nr 1 stężenia ww. substancji w ściekach wykorzystywanych do podlewania zieleni wyniosą:

a/. zawiesina ogólna	- 2,9 mg/l,
b/. żelazo ogólne	- 0,3 mg/l,
c/. ołów	- 0,3 mg/l.

5.2. Ścieki wg. b/. i c/.

Ścieki wg. b/. i c/. kwalifikowane są jako ścieki sanitarne. Z uwagi na niewielką ilość ścieków wg. c/. przewiduje się ich wspólne zagospodarowanie ze ściekami wg. b/. w zastanym szczelnym zbiorniku szambo.

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S.

6. Instalacje technologiczne i rurociągi.

Średnice i lokalizacja przewodów wewnętrznych wg. Rys. Nr 4S, 5S, 6S, 7S, 8S i 9S. Zewnętrznych - wg. Rys. Nr 2S.

Z uwagi na niewielki zakres rzeczowy – lokalizację rurociągów wodociągowych pokazano wyłącznie w rzucie na Rys. Nr 2S. Lokalizację wysokościową podano w tabeli rzędnych osiowych na ww. rysunku oraz na Rys. Nr 8S i 9S.

Lokalizacja wysokościowa rurociągów kanalizacyjnych – na Rys. Nr 2S (tabela rzędnych) oraz na Rys. Nr 20S (profil).

6.1. Instalacja wody surowej i uzdatnionej.

Przewody technologiczne zlokalizowane nad posadzką - z rur i kształtek stalowych nierdzewnych klasy OH18N9 Pn = 1,0 MPa o połączeniach spawanych i kołnierzo-
wych.

Przewody pod posadzką - z kształtek z żeliwa sferoidalnego Pn = 1,0 MPa wg. PN-84/H-74101 oraz polietylenu PE100 SDR 17 Pn = 1,0 MPa.

Na przewodach Dn100 odprowadzania ścieków z płukania filtrów zaprojektowano przerwę powietrzną.

6.2. Instalacja sprężonego powietrza do płukania filtrów.

Przewody z rur i kształtek stalowych nierdzewnych klasy OH18N9 o połączeniach spawanych i kołnierzo-
wych.

6.3. Instalacja sprężonego powietrza do napowietrzania i dla pneumatyki.

Przewody z rur i kształtek stalowych nierdzewnych klasy OH18N9 o połączeniach spawanych i kołnierzo-
wych.

6.4. Instalacja dozowania NaOCl.

Przewody z rur i kształtek PVC SDR 26 Pn = 1,0 MPa o połączeniach zgrzewanych.

6.5. Rurociągi.

Przewody z rur i kształtek z polietylenu PE100 SDR 17 Pn = 1,0 MPa.

6.6. Istotna armatura.

6.6.1. Armatura odcinająca:

- a/. zasuwka żel. sferoid. kołn. z miękkim uszczelnieniem Jafar typ 2111 Pn=1,0 MPa (lub równoważna),
- b/. przepustnica żel. międzykołn. Jafar typ 4497 Pn=1,0 MPa (lub równoważna),
- c/. zawór membranowy żel. kołn. Zetkama typ ZMK Pn = 1,0 MPa (lub równoważny),
- d/. zawór przelotowy kulowy do powietrza Legris typ 4730 (lub równoważny),
- e/. przepustnica żel. międzykołn. Ebro typ HP 114 Pn=1,6 MPa (lub równoważna) z napędem e/e typ E160 (lub równoważnym),

6.6.2. Armatura zwrotna:

- a/. zawór zwrotny żel. motylkowy międzykołn. Jafar typ 6535 Pn = 1,0 MPa (lub równoważny),

6.6.3. Armatura pozostała:

- a/. łącznik rurowo-kołnierzowy Jafar typ 9158 (lub równoważny) z zabezpieczeniem przed wysunięciem.

7. Instalacje wod-kan.

7.1. Woda zimna/ciepła.

Przewiduje się wymianę zastanej instalacji wody zimnej/ciepłej.

Instalacja z rur i kształtek ze stali nierdzewnej klasy OH18N9 Pn = 1,0 MPa o połączeniach zaprasowywanych wg. technologii Viega Sanpress Inox (lub równoważnej).

Lokalizacja instalacji - na ścianach.

Podgrzewacz pojemnościowe Biawar typ OW (lub równoważny) emaliowany o poj. 50 dm³.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

7.2. Woda do podlewania zieleni.

Przewiduje się instalację do podlewania zieleni służącą do zagospodarowania zawartości zbiornika na ścieki oczyszczone w okresach temperatur dodatnich. Instalacja układana płytko (do 70cm ppt) z rur PE Dz32. Odwadnianie na czas temperatur ujemnych na zasadzie wydmuchiwanie za pomocą przenośnej sprężarki powietrza.

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S.

7.3. Kanalizacja sanitarna.

Przewiduje się demontaż zastanych przyborów sanitarnych i odwodnień podłogowych punktowych oraz nową instalację kanalizacji podposadzkowej. Odwodnienia punktowe ze stali nierdzewnej klasy OH18N9 Inox Drain (lub równoważne).

Projektowane przybory sanitarne:

- a/. miska wc typu compact,
- b/. umywalka porcelanowa narożna 35 x 35cm,
- c/. zlew jednokomorowy laboratoryjny chemoodporny 50 x 46cm,

Wentylacja kanalizacji sanitarnej za pośrednictwem zastanego pionu Dz50 PVC, przewidzianego do wymiany na pion o śr. 90mm.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

7.4. Ogrzewanie.

Zaprojektowano ogrzewanie elektryczne sterowane termostatycznie. Grzejniki Glamox Heting (lub równoważne) typ TPVD w pomieszczeniach wilgotnych oraz TPA w pozostałych.

7.5. Instalacja osuszania powietrza.

Osuszaniem powietrza objęto pomieszczenie technologiczne.

Zaprojektowano:

osuszacz kondensacyjny Levaco typ DHB 26 (lub równoważny) – 2 szt. Charakterystyka: $G_p = 10,0 \text{ kg/24h}$, $V_p = 380,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $N_n = 0,4 \text{ kW}$.

Osuszacze będą pracowały w okresach temperatur dodatnich w funkcji wilgotności powietrza wewnętrznego.

Odwadnianie osuszaczy do najbliższego odwodnienia punktowego.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

7.6. Wentylacja.

7.6.1. Wentylacja pomieszczenia technologicznego.

Przewiduje się zachowanie zastanej wentylacji wywiewnej pomieszczenia technologicznego ograniczając ją do jednego kanału Dz160 PVC i zmieniając jej funkcję z grawitacyjnej na mechaniczną.

Na kanale jw. zaprojektowano wentylator kanałowy Venture Industries typ VENT-140V-160L z regulatorem REB-1 (lub równoważny) – 1 szt.

Charakterystyka w punkcie pracy: $Q = 300,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 140 \text{ Pa}$, $N = 125 \text{ W}$.

Janko nawiew zachowuje się zastane nawietrzniki.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

7.6.2. Wentylacja węzła wc.

Przewiduje się zachowanie zastanej wentylacji Dz160 węzła zmieniając jej funkcję z grawitacyjnej na mechaniczną. Na kanale jw. zaprojektowano wentylator kanałowy Venture Industries typ VENT-100B z regulatorem REB-1 (lub równoważny) – 1 szt.

Charakterystyka wentylatora w punkcie pracy: $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 150 \text{ Pa}$, $N = 48 \text{ W}$.

Nawiew przez otwory w drzwiach.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

7.6.3. Wentylacja węzła NaOCl.

Zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej.

Instalacja jwg. systemu Lindab Safe i Lindab Damper (lub równoważnego). Przewody i kształtki z blachy stalowej galwanizowanej grub. 0,6mm. Przekroje kołowe. Połączenia na uszczelkę wargową i wcisk. Wentylator kanałowy Venture Industries typ VENT-100B z regulatorem REB-1 (lub równoważny) – 1 szt.

Charakterystyka wentylatora w punkcie pracy: $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 150 \text{ Pa}$, $N = 48 \text{ W}$.

Nawiew na zasadzie zaciągania powietrza przez otwory w drzwiach.

Szczegóły wg. Rys. Nr 11S.

8. Istotne wytyczne dla branży sanitarnej.

8.1. Podparcia i kotwienia przewodów.

Przewody podparać co 1,5 m. Podpory typu stelaże z wysięgnikami. Przewody kotwić do stelaży za pomocą obejm z wykładziną gumową po obwodzie wewnętrznym. Nie wykonywać kotwień na kształtkach. Stosować wyłącznie podpory atestowane.

8.2. Płukanie przewodów technologicznych i próba ciśnienia.

Przed obciążeniem przewodów wodą należy je wypłukać. Próba ciśnienia przez obciążenie instalacji wykonanej wodą pod ciśnieniem próbnym 0,9 MPa. Filtry i urządzenia pompowe nie wymagają prób ciśnieniowych.

8.3. Dezynfekcja.

Dezynfekcji poddawać instalację oraz zbiornik wyrównawczy. Filtry poddać dezynfekcji przed zasypaniem złóż. Dezynfekować roztworem 14% podchlorynu sodu. Stężenie wolnego chloru – min. 1,0 g/m³. Czas kontaktu – min. 24 godziny.

Uwaga: dezynfekcja złóż traktowana winna być jako ostateczność i przeprowadzana w porozumieniu z nadzorem autorskim.

8.4. Przejścia przewodów na wysokości fundamentów.

Przejścia w rurach osłonowych stalowych na tych przewodach, które przebiegają bezpośrednio (na styku) pod ławami fundamentowymi lub przechodzą przez ściany fundamentowe.

8.5. Powiązanie stali nierdzewnej i innych metali.

Na granicy połączeń kołnierzowych przewodów ze stali nierdzewnej i żeliwnych lub stalowych należy stosować uszczelki z klingerytu oraz śruby ze stali nierdzewnej i kadmowane.

8.6. Bloki oporowe.

Na przewodach ciśnieniowych o połączeniach zgrzewanych, kołnierzowych i klejonych bloki oporowe nie są wymagane, gdyż takie połączenia należy traktować jako spawane.

W przypadku zastosowania na wys. nawiązań do studzien oraz do rurociągu Dz225 PVC wody uzdatnionej łączników rurowo-kołnierzowych bez elementu zapobiegającego przed wysunięciem należy na trójniku przy studni S1 oraz na kolanie przy studni S2 przewidzieć bloki oporowe. Bloki z betonu C16/20 o wymiarach: 60cm (grubość), 90cm (wysokość) i 90cm (szerokość).

Niezależnie zaprojektowano bloki oporowe pod kolanami stopowymi z płytek chodnikowych (po 3 szt/blok) o wymiarach:

- a/. 35x35x5cm pod kolanem Dn100,
- b/. 50x50x7cm pod pozostałymi kolanami.

8.7. Przejścia przewodów wentylacyjnych na wysokości przegród budowlanych.

Przejścia w przestrzeni pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a otworem w przegrodzie izolowane pod względem akustycznym wełną mineralną o grub. 2cm. Wyprawienie obustronne od lica przegrody za pomocą masy ppoż. typu Promat Coating (lub równoważnej).

8.8. Przejścia szczelne.

Przejścia szczelne przez ściany osadnika uszczelniane na uszczelkę gumową trójwargową.

8.9. Wykonawstwo w warunkach ciągłości produkcji wody.

Wg. informacji Inwestora konieczne jest utrzymanie na czas realizacji inwestycji zasilania w wodę odbiorców.

Z uwagi na konieczność demontażu instalacji zastanej (Rys. Nr 13S) i nawiązania do zastanego przewodu Dn200 instalacji projektowanej przewiduje się nw. kolejność prac:

- a/. wyłączenie studni S2 (bliższej budynku SW) i zasilanie w tym czasie odbiorców ze studni S1 (bliższej ul. Palmowej),

- b/. zachowanie na czas pracy studni S1 obsługiwanego przez nią rurociągu Dn150,
- c/. odcięcie ww. rurociągu na wys. wlotu do budynku SW,
- d/. wykonanie tymczasowego obejścia (dług. 10,20m) budynku SW przewodem Dz160 PE z włączeniem do zastanego rurociągu Dn200.

Na zakończenie przewiduje się demontaż obejścia i wykonanie prac związanych ze studnią S1 oraz rurociągiem Dz160 nawiązującym studnię do projektowanego Dz160. Materiał z obejścia zostanie wykorzystany do budowy opisanego nawiązania.

Obejście – o ile roboty będą wykonywane w okresie letnim może być zlokalizowane płytko (do 70cm). Nawiązanie do przewodu Dn150 na kolano żel. Dn150 a do przewodu Dn200 na trójnik żel. Dn200. Włączenie kolana i trójnika jw. na łączniki rurowo-kolnierzowe z zabezpieczeniem przed wysunięciem przewodu. W przypadku zastosowania innych powiązań należy wykonać bloki oporowe wg. 8.6.

Szczegóły wg. Rys. Nr 2S.

8.10. Skrzyżowania i kolizje.

Rurociągi zewnętrzne zaprojektowano w stosunku do uzbrojenia zastanego generalnie bezkolizyjnie. Kolizja wystąpi w stosunku do słupa oświetlenia terenu (od strony wschodniej budynku SW) oraz może wystąpić w przypadku projektowanego rurociągu ściekowego Dz225 w stosunku do przykanalika (nieznana średnica, brak możliwości zainwentaryzowania z powodu materiału przewodu – PVC) łączącego zbiornik szambo z budynkiem.

Przewiduje się w przypadku pierwszym zmianę lokalizacji ww. słupa (lokalizacja do uzgodnienia na bieżąco z Inwestorem w trakcie wykonawstwa robót).

W przypadku drugim – odkrywki w celu oceny sytuacji i przeprowadzenie zmiany w trybie nadzoru autorskiego.

9. Wymagania BHP związane z obsługą węzła NaOCl.

Dla potrzeb obsługi węzła NaOCl – na etapie eksploatacji SW winny być opracowane:

- a/. instrukcja obsługi urządzenia,
- b/. instrukcja przygotowywania roztworu roboczego,
- c/. instrukcja postępowania w przypadku kontaktu ciała z roztworem podstawowym.

Stanowisko jw. winno być wyposażone w odzież roboczą jak fartuch, rękawice ochronne, okulary.

10. Wytyczne dla wykonawstwa budowlanego.

10.1. Zbiorniki na osady i ścieki oczyszczone z płukania filtrów.

Z uwagi na wystąpienie w podłożu wykopów iłów (utwory geologiczne zmieniające swoją objętość w funkcji wilgotności) wymagane jest rygorystyczne przestrzeganie ww. wytycznych na czas wykonywania robót ziemnych pod zaprojektowane zbiorniki.

Wykopy należy wykonywać w porze suchej.

Dno wykopów po jego ukształtowaniu do poziomu projektowanej niwelety oraz wypełnieniu przegłębień gliną ubijaną należy natychmiast zaizolować szczelnie geomembraną PE-HD o złączach klejonych na taśmę obustronną.

Geomembraną wywinąć na ściany wykopu do wysokości co najmniej 0,50m w stosunku do poziomu dna (przewiduje się wykop w szalunkach systemowych) i przykleić do betonu taśmą.

Charakterystyka techniczna geomembrany PE-HD: grubość nie mniej niż 1,0mm, wytrzymałość na rozciąganie wzdłużna – nie mniejsza niż 25 kN/m², wytrzymałość na rozciąganie poprzeczna – nie mniejsza niż 25 kN/m², siła przebicia – nie mniej niż 2,0 kN.

Natychmiast po ułożeniu geomembrany należy ułożyć beton chudy C8/10 grub. 15cm.

Natychmiast po ułożeniu betonu chudego należy zainstalować pierwszy, licząc od dołu, prefabrykat zbiornika (o wys. 100cm), usunąć szalunki a wnęki wykopu zasypać gruntem rodzimym ubijanym warstwami 20cm – najlepiej do wysokości górnej krawędzi prefabrykatu. Prefabrykat przed zainstalowaniem powinien być zaizolowany p-wilgo-ciowo dowolną emulsją asfaltową x 2 tworzącą powłokę ciągłą.

Następnie montować kolejne prefabrykaty betonowe ubijając grunt na zasadzie jw.

10.2. Wyburzenia wewnętrzne.

Wyburzenia wewnętrzne obejmują:

- a/. rozbiórkę do poziomu stropu części zastanej ścianki działowej o grub. 25cm,
- b/. rozbiórkę zastanej ścianki działowej o grub. 14cm,
- c/. rozbiórkę posadzki w pomieszczeniu technologicznym.

10.3. Przebudowy wewnętrzne.

Przebudowy wewnętrzne obejmują:

- a/. posadzkę w pomieszczeniu technologicznym,
- b/. fundamenty pod aerator i filtry,
- c/. ściankę działową o grub. 14cm w pomieszczeniu socjalnym,
- d/. drzwi do węzła NaOCl,
- e/. drzwi do węzła wc,
- f/. schody zejściowe do pomieszczenia technologicznego i węzła NaOCl,
- g/. wykładziny ściennie i podłogowe.

10.3.1. Posadzka w pomieszczeniu technologicznym.

Posadzka obniżona o 30cm w stosunku do zastanej.

Konstrukcja posadzki:

- a/. piasek ubijany o grub. w-wy 15cm,
- b/. geomembrana PE-HD (wg. p. 10.1.1.),
- c/. betonu hydrotechniczny C 16/20 grub. 15cm zbrojony siatką z drutu o śr. 4mm i oczku 15x15cm.

Geomembrana wywinięta na wys. 15cm na ściany fundamentowe.

10.3.2. Fundamenty pod aerator i filtry.

Gabaryty w rzucie wg. Rys. Nr 14S. Wierzch fundamentów na poziomie posadzki (-0,30m). Fundamenty zdylatowane od posadzki.

Obciążenia od urządzeń wg. Rys. Nr 14S.

Konstrukcja fundamentów wg. dokumentacji w branży budowlanej.

10.3.3. Ścianki działowe.

Ścianki działowe z cegły pełnej grub. ¼ c do stropu. Tynk c/w obu stronnie.

10.3.4. Drzwi do węzła NaOCl.

Drzwi pełne stalowe nieocieplane o wym. 100 x 200cm w świetle futryny. W dolnej części drzwi otwory wentylacyjne o łącznej powierzchni 70 cm² ujęte w kratkę obu stronną.

10.3.5. Drzwi do węzła wc.

Przewiduje się zachowanie drzwi zastanych, ich demontaż razem z futryną, przesunięcie oraz wykonanie w dolnej części otworów wentylacyjnych o łącznej powierzchni 70,0 cm². Szczegóły wg. Rys. Nr 14S.

10.3.6. Schody zejściowe do pomieszczenia technologicznego i węzła NaOCl.

Schody o wym. 15x25x146cm (oraz 114cm – węzeł NaOCl) zejściowe z betonu hydrotechnicznego C16/20. Stopnie zbrojone przeciwskruczowo górną siatką z drutu o śr. 4mm i oczku 15x15cm.

10.3.7. Wykładziny ścienne i podłogowe.

Przewiduje się wykonanie wykładzin podłogowych w pomieszczeniu technologicznym i węźle wc. Proponowany kolor – beżowy. Kolor i rozmiary płytek do ustalenia z Inwestorem. Wykładzina z gresu antypoślizgowego. Na wys. fundamentów wykładzina z gresu jw. lecz o kolorze szarym (ciemniejszym o 2 tonacje od beżowego). Stopy filtrów i aeratora stawiać na betonie fundamentu a następnie obudowywać gresem.

Cokolik w pomieszczeniu technologicznym o wys. 30cm z gresu jw. W węźle NaOCl Wysokość cokolika 15cm.

Wykładzina ścienna w pomieszczeniach jw. z płytek glazurowanych do wys. 2,50m powyżej poziomu posadzki. Proponowany kolor – biały.

10.3.8. Tynki wewnętrzne.

Nad wykładzinami ściennymi należy wykonać tynki c/w zacierane na gładko. Przewiduje się malowanie wszystkich przegród wewnętrznych otynkowanych farbą emulsyjną białą 2 krotnie.

Tynki zastane przed malowaniem będą podlegały reperacji i przetarciu.

10.4. Przebudowa zewnętrzna.

10.4.1. Powierzchnia utwardzona.

Z uwagi na duże zużycie techniczne przewiduje się pełną rozbiórkę powierzchni utwardzonych z trylinki a następnie jej odbudowę z ułożeniem częściowo po nowej trasie i uzupełnieniem ubytków. Odbudowa bez zmiany niwelety.

Podbudowa z betonu chudego C 8/10 o grub. w-wy 15cm. Krawężniki drogowe lekkie o wym. 100x15x30cm.

10.5. Obudowy studzienne.

Przewiduje się:

- a/. demontaż pokryw studziennych,
- b/. w przypadku stwierdzenia nieszczelności obudów odkrycie ścian zewnętrznych oraz reperację miejsc przecieków,
- c/. izolację p-wilg. powierzchni zewnętrznych emulsją asfaltową ciągłą 2 krotnie,
- d/. malowanie wewnętrznych powierzchni farbą do betonu 2 krotnie,
- e/. wymianę włazów oraz wywiewek,
- f/. ewentualną wymianę drabinek.

11. Wytyczne dla branży e/e i automatyki.

Wg. opracowania pt. „Rozbudowa Stacji Wodociągowej „Palmowa”. Wytyczne elektryczne i automatyki”.

12. 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 Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

13. Prawa autorskie.

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