

FUNAM Sp. z o.o.

ul. Mokronoska 2, 52-407 Wrocław

funam@funam.pl, www.funam.pl

uzdatnianie wody



ISO 9001:2000

OPERAT WODNO-PRAWNY

Operat wodno-prawny na pobór wody podziemnej z ujęcia czwartorzędowego i odprowadzenie ścieków dla SUW w Piotrkowie Kujawskim

Obiekt:

Działka ewid.:

Inwestor:

Jednostka projektowa:

Data :

1016, 1017, obręb Piotrków Kujawski

**Urząd Miasta i Gminy
ul. Kościelna 1, 88-230 Piotrków Kujawski**

FUNAM Sp. z o.o.

Marzec 2008

Opracował

mgr inż. Marcin Izydorski

FUNAM Spółka z o.o.
ASYSTENT PROJEKTANTA
mgr inż. Marcin Izydorski

Projektant

**inż. Henryk Sobociński
341/76/Wwm**

HENRYK SOBOCIŃSKI
inżynier urządzeń sanitarnych
Uprawniony do projektowania sieci sanitarnych
i urządzeń ochrony środowiska.
Upr. nr 341/76/Wwm i nr 871/81/06

Tel. +48 71 364-37-57, 364-37-44, 364-38-15, fax +48 71 364-55-23

Biuro Handlowe: tel./fax +48 71 364-37-21

KRS 0000031395 Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego
Wysokość kapitału zakładowego wpłaconego 100.000,00 PLN

NIP 899-01-08-691, REGON 008090623

Konto: BWE S.A. 31 1300 1023 0000 0040 0090 0001

Spis treści

1	<u>OPIS DZIAŁALNOŚCI W JĘZYKU NIETECHNICZNYM</u>	4
2	<u>WSTĘP.....</u>	6
2.1	PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....	6
2.2	ZLECENIODAWCA I UŻYTKOWNIK	7
2.3	PODSTAWY FORMALNO - PRAWNE OPRACOWANIA.....	7
2.4	WYKORZYSTANE MATERIAŁY	7
2.5	ZAKRES OPRACOWANIA	8
2.6	OPIS PROWADZENIA ZAMIERZONEJ DZIAŁALNOŚCI DLA SUW PIOTRKÓW KUJAWSKI.....	8
2.7	OPIS PRACY WODOCIĄGU	9
3	<u>GOSPODARKA WODNA</u>	10
3.1	LOKALIZACJA I STAN FORMALNO-PRAWNY TERENU	10
3.2	STAN FORMALNO-PRAWNY W ZAKRESIE GOSPODARKI WODNEJ	11
3.3	ŹRÓDŁO WODY	11
3.4	JAKOŚĆ UJMOWANEJ WODY	11
3.5	BILANS ZAPOTRZEBOWANIA WODY I WYDAJNOŚĆ SUW	12
3.6	UKŁAD TECHNOLOGICZNY WODOCIĄGU	13
3.7	STUDNIE UJĘCIOWE	14
3.8	POMIAR ILOŚCI WODY	16
3.9	STREFY OCHRONNE UJĘCIA.....	16
4	<u>GOSPODARKA ŚCIEKOWA.....</u>	16
4.1	STAN FORMALNO-PRAWNY W ZAKRESIE GOSPODARKI ŚCIEKOWEJ Z TERENU SUW	16
4.2	OKREŚLENIE ILOŚCI, STANU I SKŁADU ŚCIEKÓW ORAZ PRZEWIDYWANEGO SPOSOBU I EFEKTU ICH OCZYSZCZANIA.....	16
4.2.1	ŚCIEKI SANITARNE	17
4.2.2	ŚCIEKI CHEMICZNE.....	17
4.2.3	ŚCIEKI TECHNOLOGICZNE.....	17
4.2.3.1	Obliczenie cyklu pracy filtrów.....	18
4.2.3.2	Obliczenie ilości popłuczyn.....	20
4.2.3.3	Obliczenie ilości osadu z płukania filtrów.....	21
4.2.3.4	Charakterystyka odstojnika popłuczyn	22
4.2.3.5	Ilość odprowadzanych wód nadosadowych	24
4.2.3.6	Stężenie zawiesin w odprowadzanej wodzie nadosadowej	24
4.2.4	WODY SPUSTOWE I PRZELEWOWE ZE ZBIORNIKÓW WODY CZYSTEJ ORAZ WODY DESZCZOWE 25	
4.2.4.1	Ilość ścieków spustowo-przelewowych i deszczowych.....	25

<i>Operat wodno-prawny – ujęcie dla SUW w Piotrkowie Kujawskim</i>	2
4.2.4.2 <i>Jakość i oczyszczanie ścieków deszczowych</i>	26
4.2.4.3 <i>Jakość wód spustowych i przelewowych ze zbiorników</i>	27
4.3 CHARAKTERYSTYKA WÓD OBJĘTYCH POZWOLENIEM WODNO-PRAWNYM	27
4.3.1 ODBIORNIK	27
4.3.2 PRZEPUSTOWOŚĆ ODBIORNIKA.....	27
<u>5 STAN PRAWNY NIERUCHOMOŚCI USYTUOWANYCH W ZASIĘGU ODDZIAŁYWANIA PLANOWANEJ INWESTYCJI ORAZ ZAMIERZONEGO KORZYSTANIA Z WÓD</u>	28
<u>6 INFORMACJA O FORMACH OCHRONY PRZYRODY</u>	28
<u>7 OBOWIĄZKI UBIEGAJĄCEGO SIĘ O WYDANIE POZWOLENIA W STOSUNKU DO OSÓB TRZECICH</u>	29
7.1 ZAKRES DZIAŁAŃ W ZAKRESIE POBORU WODY	29
7.2 ZAKRES, CZĘSTOTLIWOŚĆ I MIEJSCE WYKONYWANIA WYMAGANYCH ANALIZ ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH	29
7.3 OPIS URZĄDZEŃ SŁUŻĄCYCH DO POMIARU ORAZ REJESTRACJI ILOŚCI, STANU I SKŁADU ODPROWADZANYCH ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH	30
<u>8 SPOSÓB POSTĘPOWANIA W PRZYPADKU ROZRUCHU, ZATRZYMANIA DZIAŁALNOŚCI BĄDŹ WYSTĄPIENIA AWARII</u>	30
8.1 ROZRUCH	30
8.2 ZATRZYMANIE DZIAŁALNOŚCI.....	30
8.3 AWARIA	30
<u>9 PROPOZYCJE WARUNKÓW DO POZWOLENIA WODNOPRAWNEGO</u>	31

Spis załączników

Załącznik nr 1	Plan orientacyjny	1:20 000
	Plan orientacyjny	1:5 000
Załącznik nr 2	Plan sytuacyjno-wysokościowy	1:500
Załącznik nr 3	Schemat technologiczny SUW	
Załącznik nr 4	Przekroje geologiczne studni istniejących – szt. 2	
Załącznik nr 5	Przekrój geologiczny studni projektowanej – szt. 1	
Załącznik nr 6	Schemat uzbrojenia studni ujęciowych	
Załącznik nr 7	Obudowa studni	
Załącznik nr 8	Odstojnik popłuczyn	1 : 100
Załącznik nr 9	Mapa ewidencji gruntów	1:5000
Załącznik nr 10	Wypisy z rejestru gruntów	.
Załącznik nr 11	Analizy fizyko-chemiczne i bakteriologiczne wody surowej - 2 szt.	
Załącznik nr 12	Decyzja o warunkach zagospodarowania terenu	
Załącznik nr 13	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji	
Załącznik nr 14	Aktualne pozwolenie wodno-prawne Decyzja nr OŚ-7211/24/85/87 z dn. 05.05.1987 r.	

OPERAT WODNO-PRAWNY

Operat wodno-prawny na pobór wody podziemnej z ujęcia czwartorzędowego i odprowadzenie ścieków dla SUW w Piotrkowie Kujawskim.

1 Opis działalności w języku nietechnicznym

Istniejąca stacja uzdatniania wody w Piotrkowie Kujawskim korzysta z czwartorzędowych wód podziemnych ujmowanych za pomocą 2 istniejących studni wierconych zlokalizowanych na działce stacji obok budynku technologicznego. Woda gruntowa czerpana jest za pomocą pomp i tłoczona do hali filtrów stacji uzdatniania wody, gdzie poddawana jest napowietrzaniu ciśnieniowemu i dwustopniowej filtracji pospiesznej.

Przewidywany wzrost zapotrzebowania wody oraz znaczne wyeksploatowanie urządzeń a także pogorszenie jakości wody w zakresie zawartości amoniaku w wodzie surowej spowodowało konieczność rozbudowy ujęcia oraz przebudowy stacji uzdatniania.

W związku z tym Gmina Piotrków Kujawski przygotowuje realizację inwestycji pod nazwą „Przebudowy i rozbudowy ujęcia i SUW w Piotrkowie Kujawskim”, która obejmuje:

- rozbudowę i modernizację istniejącego ujęcia, w tym:

- wykonanie dodatkowej studni wierconej o głębokości ok. 80 m i wydajności ok. 80 m³/h wraz z uzbrojeniem w pompę głębinową, obudowę studzienną i rurociąg wody surowej
- wymiana w 2 istniejących studniach pomp głębinowych wraz z rurociągami i obudowami

- przebudowę i rozbudowę stacji uzdatniania wody o zakresie:

- wykonanie w hali filtrów zbiornika reakcji o pojemności użytkowej ok. 70,0 m³
- montaż 2 wież ociekowych ϕ 1600 mm na zbiorniku reakcji wraz z układem przewietrzania wentylatorami,
- montaż pompowni II^o w postaci zestawu 3 /2+1R/ pomp typu 80PJM190 o wydajności Q = 85 m³/h i podnoszeniu H = 35 m produkcji Grundfos
- wyposażenie stacji w urządzenia technologiczne o wydajności 170 m³/h, w tym:
 - wymiana 11 filtrów ϕ 1800 mm I^o i II^o, na 10 automatycznych filtrów ϕ 3000 mm typu Culligan wraz z pełnym orurowaniem i osprzętem, w tym:

- 2 filtry I°
- 4 filtry II°
- 4 filtry III°
- montaż dmuchawy do płukania filtrów typu DR112T o wydajności $q = 7,3 \text{ m}^3/\text{min}$ i sprężu 0,08 MPa,
- montaż 2 /1+1R/ chloratorów produkcji Grundfos w istniejącej chlorowni,
- montaż zestawu pompowego III° składającego się z 6 pomp pionowych typu 100WR30-1/64
- budowa zbiornika żelbetowego wody czystej o pojemności 500 m^3
- budowa dodatkowego odstojnika popłuczyn o pojemności $2 \times 100 \text{ m}^3$
- wykonanie niezbędnych sieci technologicznych o średnicach $\phi 110\text{-}400 \text{ mm}$ $l = 326,0 \text{ m}$

W zakres modernizacji wchodzi również urządzenia i instalacje elektryczne obejmujące:

- wymianę rozdzielni zasilająco-sterowniczej do automatycznej pracy stacji,
- wykonanie niezbędnych instalacji elektrycznych zasilania i sterowania urządzeń,
- wymiana instalacji wewnętrznych oświetlenia i gniazd wtykowych
- wymiana instalacji zewnętrznych odgromowych zasilania i sterowania do studni i zbiorników
- wizualizacja procesu technologicznego wraz z przesyłem danych do siedziby użytkownika,

Ponadto w zakres modernizacji wchodzi remont kapitalny budynku technologicznego obejmujący:

- wymiana pokrycia dachowego
- wymiana stolarki drzwiowej
- modernizację elewacji, ocieplenie budynku, wykonanie tynków zewnętrznych,
- modernizacja sanitariatów,
- prace wykończeniowe wewnątrz budynku – glazura, posadzki, malowanie.

W ramach zadania przewiduje się także prace remontowe mające na celu usprawnienie odprowadzenia oczyszczonych popłuczyn, zakres robót obejmuje:

- wymianę kanału ϕ 250 mm odprowadzającego popłuczyny od terenu SUW do rowu melioracyjnego o długości $l = 170$ mb
- renowacja rowu melioracyjnego na długości ok. $l = 1500$ mb

Stacja uzdatniania pracować będzie w pełnej automatyce współpracując z pozostałymi elementami wodociągu poprzez zdalne przekazywanie informacji i zbieranie ich w Centralnej Dyspozytorni umożliwiającymi bezpośredni nadzór i śledzenie pracy całego systemu wodociągowego.

Realizacja zadania pozwoli na zapewnienie dostawy wody dla mieszkańców miasta i gminy Piotrków Kujawski w wodę w ilości wynikającej z potrzeb docelowych oraz o jakości odpowiadającej wymaganiom Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. W sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2 Wstęp

2.1 Przedmiot i cel opracowania.

Przedmiotem opracowania jest operat wodno-prawny obejmujący swym zakresem:

- ▶ Pobór wód podziemnych z ujęć czwatorzędowych,
- ▶ Wykonanie urządzeń do poboru wody,
- ▶ Odprowadzenie popłuczyn z płukania filtrów,
- ▶ Wykonanie urządzeń do oczyszczania i odprowadzenia popłuczyn,

Celem opracowania jest określenie podstaw techniczno-prawnych do udzielenia Inwestorowi - Gminie Piotrków Kujawski zmian w pozwoleniu wodnoprawnym na pobór wody oraz odprowadzenie popłuczyn z istniejącej stacji uzdatniania wody, wynikających z projektowanej rozbudowy i przebudowy ujęcia i stacji uzdatniania w Piotrkowie Kujawskim

Dokumentacja zawiera analizę danych technicznych niezbędnych do uzyskania pozwolenia wodno-prawnego dla stanu po rozbudowie i przebudowie ujęcia i stacji uzdatniania wody.

2.2 Zleceniodawca i użytkownik

Inwestor	Gmina Piotrków Kujawski ul. Kościelna 1 88-230 Piotrków Kujawski
Użytkownik	Zakład Komunalny ul. Topolowa 1 88-230 Piotrków Kujawski

2.3 Podstawy formalno - prawne opracowania

- Umowa z Inwestorem nr Nr 53/07 z dnia 11.10.2007 r.
- Prawo Wodne - Ustawa z dn. 18 lipca 2001r Dz. U. 01.115.1229 /z późniejszymi zmianami/;
- Pozwolenie wodno-prawne na pobór wody i odprowadzenie popłuczyn dla SUW Piotrków Kujawski Decyzja nr OŚ-7211/24/85/87 z dn. 05.05.1987 r.

2.4 Wykorzystane materiały

W opracowywaniu wykorzystano następujące materiały:

A. Dokumentacja techniczna:

- Projekt budowlany Rozbudowa i Przebudowa ujęcia i stacji uzdatniania wody w Piotrkowie Kujawskim, opracowany przez Funam – Wrocław w roku 2008.
- Projekt prac geologicznych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych otworem nr 4 w Piotrkowie Kujawskim opracowania przez mgr Stanisława Kołodzieja, Funam Wrocław
- Projekt techniczny archiwalny, „Wodociąg grupowy Piotrków Kujawski - Zborowiec” opracowany przez BPWM w Bydgoszczy, 1984 r.

C. Prawo Ochrony Środowiska - Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Dz. U. 01.62.627;

D. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

2.5 Zakres opracowania

Niniejszy operat wodno-prawny obejmuje:

- określenie użytkownika,
- stan formalno-prawny terenu ujęcia,
- charakterystykę techniczną ujęcia oraz istniejących i projektowanych studni ujęciowych,
- charakterystykę gospodarki ściekowej i istniejących i projektowanych urządzeń do odprowadzenia ścieków
- obowiązki Użytkownika związane z eksploatacją ujęcia i stacji uzdatniania wody,
- wykaz stron zainteresowanych,
- zakres wnioskowanych uprawnień użytkownika.

2.6 Opis prowadzenia zamierzonej działalności dla SUW Piotrków Kujawski

Rozbudowywane ujęcie stanowi źródło wody dla istniejącej, przewidzianej do rozbudowy i Stacji Uzdatniania Wody w Piotrkowie Kujawskim, będącej podstawowym obiektem systemu wodociągowego miasta i gminy Piotrków Kujawski. Ujęcie tworzą 2 studnie wierconych o głębokości 85 –83 m, ujmujących wody czwartorzędowe. Pobór wody w okresie docelowym odbywać się będzie w ilości sumarycznej 170 m³/h, zgodnej z ustalonymi zasobami eksploatacyjnymi ujęcia po odwierceniu studni dodatkowej nr 4. Woda podziemna czerpana będzie pompami głębinowymi i tłoczona układem rurociągów ciśnieniowych wody surowej do modernizowanej Stacji Uzdatniania Wody.

Konieczność uzdatniania wody wynika ze składu fizyko-chemicznego, który nie odpowiada wskaźnikom określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 29.03.2007 r. dotyczących składu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Podstawowymi zanieczyszczeniami wody są związki żelaza, manganu oraz amoniaku, których zawartość przewyższa wymagane normy ilościowe, a które przewiduje się usunąć projektując pełną wymianę istniejących urządzeń na urządzenia pracujące w następującym układzie technologicznym:

- napowietrzanie otwarte;
- przetrzymanie wody napowietrzonej w zbiorniku reakcji;
- trzystopniowa filtracja na złożu:
 - katalitycznym - I^o
 - piaskowym - II^o

- katalitycznym - III°

- dezynfekcja;

Dla takiego schematu technologicznego przyjęto następujący układ wodociągu:

- ◆ ujęcie wody ze studni pompami głębinowymi I°;
- ◆ ociekowe kolumny kaskadowe z wymuszonym przewietrzaniem;
- ◆ zbiornik reakcji o czasie przetrzymania ok. 0,25 godziny;
- ◆ pompownia przewałowa II°;
- ◆ trzy stopnie filtrów automatycznych ϕ 3000 w ilości:
 - I° - 2 sztuki
 - II° - 4 sztuki
 - III° - 4 sztuki
- ◆ zestaw dozujący do dezynfekcji;
- ◆ istniejący zbiornik wody czystej $V = 2 \times 300 \text{ m}^3$ i projektowany $V = 500 \text{ m}^3$,
- ◆ zestaw pompowy III°

2.7 Opis pracy wodociągu

Woda surowa czerpana ze studni wierconych pompami głębinowymi tłoczona będzie na urządzenia otwartego napowietrzania /wieże strypingowe - desorbery/, zlokalizowane w budynku SUW nad zbiornikiem reakcji, który projektuje się wykonać wewnątrz istniejącego budynku. Celem napowietrzania wody jest jej odgazowanie i wprowadzanie do wody tlenu pozwalającego na utlenienie amoniaku oraz związków żelaza i manganu do postaci strącalnej. Dla zwiększenia skuteczności reakcji powietrza z wodą, projektuje się przetrzymanie wody napowietrzanej w zbiorniku reakcji o pojemności ok. 70 m^3 , co zapewni ok.25 minutowy czas kontaktu.

Ze zbiornika reakcji, woda tłoczona będzie zestawem pomp pośrednich na filtry ciśnieniowe i dalej do zbiorników wody czystej. Woda napowietrzona poddawana będzie trzystopniowej filtracji:

- na 2 filtrach I° o średnicy $\phi 3000$ wypełnionych złożem dwuwarstwowym katalityczno-żwirowym z prędkością 12,0 m/h
- na 4 filtrach II° o średnicy $\phi 3000$ wypełnionych złożem żwirowym prędkością 6,0 m/h
- na 4 filtrach III° o średnicy $\phi 3000$ wypełnionych złożem wielowarstwowym katalityczno-żwirowym z prędkością 6,0 m/h

Proces trzystopniowej filtracji ma na celu usunięcie z wody związków żelaza, manganu oraz głównie azotu amonowego. Jako wypełnienie filtrów zastosowano złoża o dobranych właściwościach i granulacji pozwalających na uzyskanie zakładanych efektów usuwania zanieczyszczeń występujących w wodzie surowej.

Płukanie filtrów odbywać się będzie automatycznie wodą surową podawaną zestawem pomp przewałowych /pośrednich/. Filtry II° dodatkowo płukane będą powietrzem z dmuchawy. Dopłukiwanie filtrów (spust pierwszego filtratu) realizowane będzie wodą surową. Popłuczyny i pierwszy filtrat kierowane będą do projektowanego odstoju, a następnie po sklarowaniu, wody nadosadowe odprowadzane będą jak dotychczas do pobliskiego rowu otwartego.

Woda po filtrach przetłaczana będzie do dwóch istniejących zbiorników wody czystej o pojemności $2 \times 300 \text{ m}^3$ i projektowanego o pojemności 500 m^3 , które zapewniają zapas wody na cele:

- wyrównania nierównomierności rozbiorów godzinowych,
- płukania filtrów
- p.poż..

Przed zbiornikami woda poddawana będzie ciągłej dezynfekcji podchlorynem sodu. Włączanie pomp dozujących podchloryn sodowy (dozowanie na zbiornik wody czystej) zsynchronizowane będzie z pracą pomp przewałowych II°.

3 Gospodarka wodna

3.1 Lokalizacja i stan formalno-prawny terenu

Studnie ujęciowe wraz z modernizowaną stacją wodociagową zlokalizowane są przy ulicy Smołowej w Piotrkowie Kujawskim na działce nr 1016 i 1017 obręb Piotrków Kujawski.

Terenu ujęcia i Stacji Uzdatniania Wody o powierzchni 0,90 ha i jest własnością gminy Piotrków Kujawski.

3.2 Stan formalno-prawny w zakresie gospodarki wodnej

Inwestor posiada Decyzję Pozwolenie wodno-prawne nr OŚ-7211/24/85/87 z dn. 05.05.1987 r. na pobór wody i odprowadzenie ścieków z obecnie eksploatowanego ujęcia i stacji uzdatniania wody wydane przez Urząd Wojewódzki we Włocławku, której ważność wygasa w roku 2010. Decyzja ta w zakresie wodno-prawnym stanowi podstawę do zatwierdzenia projektu budowlanego i uzyskania pozwolenie na przebudowę i rozbudowę Stacji Uzdatniania Wody w Piotrkowie Kujawskim.

Po wykonaniu odwiertu nowej, uzupełniającej studni nr 4 oraz opracowaniu i złożeniu do Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego Dokumentacji Hydrogeologicznej ustalającej zasoby eksploatacyjne ujęcia wody podziemnej z utworów czwartorzędowych w Piotrkowie Kujawskim, Użytkownik winien wystąpić z wnioskiem o rozszerzenie zakresu pozwolenia wodno-prawnego, załączając niniejszy operat oraz przyjętą dokumentację hydrogeologiczną.

3.3 Źródło wody

Wodociąg korzysta z czwartorzędowych wód podziemnych, ujmowanych 2 studniami wierconymi o głębokości 85-83 m zlokalizowanych w sąsiedztwie stacji. Woda czerpana jest z utworów poziomego wodonośnego zalegającego na głębokości 45–58 m ppt. Aktualne zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalone zostały na sumaryczną wydajność:

$Q = 136 \text{ m}^3/\text{h}$ przy depresji $s = 4,3 \text{ m}$.

W celem pokrycia docelowego zapotrzebowania Piotrkowa Kujawskiego w wodę konieczna jest rozbudowa ujęcia o studnię dodatkową celem uzyskania sumarycznej wydajności eksploatacyjnej na poziomie $170 \text{ m}^3/\text{h}$. Dla odwiercenia dodatkowej studni opracowany został Projekt Prac Geologicznych ujęcia wód podziemnych z utworów czwartorzędowych otworem nr 4, który po zatwierdzeniu przez Urząd Marszałkowski stanowić będzie podstawę na wykonanie studni.

3.4 Jakość ujmowanej wody

Oceny jakości wody surowej dokonano na podstawie badań fizykochemicznych wody surowej i obserwacji prowadzonych w trakcie eksploatacji istniejących urządzeń. Wodę ujmowaną ze studni charakteryzuje obojętny odczyn (pH – 7,1), podwyższona mętność (28 – 35 NTU) i barwę (30) oraz znaczne ilości związków żelaza i manganu wynoszące odpowiednio 3,5-3,68 mg Fe/dm³ i 0,17-0,19 mg Mn/dm³. Zaniepokojenie budzi pogłębiający się na przestrzeni lat wzrost anionu NH₄ (w roku 1984 – 0,44 mg/dm³N, w roku 2007 – 3,28 mg/dm³N) co wraz z innymi wskaźnikami powoduje że woda surowa z istniejącego ujęcia staje się trudna do

uzdatniania. Pod względem bakteriologicznym woda odpowiada normom ustalonym dla wód do picia i na potrzeby gospodarcze.

Poniżej przedstawiono wyniki badań fizykochemicznych wody surowej z roku 2007 wykonane przez Terenową Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Radziejowie

Wskaźnik	Jednostka	St. Nr 2	St. Nr 3	Wartość dopuszcz.
Mętność	NTU	28	35	1
Barwa	mg/dm ³ Pt	30	30	15
Zapach	-	Akcept.	Akcept.	Akcept.
Odczyn	pH	7,1	7,1	6,5-8,5
Twardość ogólna	mg CaCO ₃ /dm ³	318,56	322,81	500
Zasadowość ogólna	mval/dm ³	n.b	nb	-
Żelazo ogólne	mg/dm ³ Fe	3,50	3,68	0,2
Mangan	mg/dm ³ Mn	0,17	0,19	0,05
Chlorki	mg/dm ³ Cl	16,0	18,0	300
Amoniak	mg NH ₄ /dm ³	3,28	2,59	0,5
Azotyny	mg NO ₂ /dm ³	<0,016	<0,016	-
Azotany	mg NO ₂ /dm ³	0,17	0,24	50

3.5 Bilans zapotrzebowania wody i wydajność SUW

Stacja Uzdatniania Wody w Piotrkowie Kujawskim stanowi podstawowe źródło wody dla wodociągu grupowego Gminy Piotrków Kujawski i obsługiwać będzie Piotrków Kujawski oraz część gminy.

Zapotrzebowanie wody w okresie docelowym określone zostało przez Inwestora na 170 m³/h, co po przeliczeniu daje:

$$Q_{\text{śr.d}} = 3138 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 4080 \text{ m}^3/\text{d} = 170 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max.h}} = 340 \text{ m}^3/\text{h}$$

W związku z tym, rozbudowę SUW w Piotrkowie Kujawskim wraz z ujęciami wody podziemnej zaprojektowano o docelowej wydajności eksploatacyjnej ujęcia tj.:

$$Q_{\text{śrh}} = 170,0 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wydajność pompowni sieciowej wraz zapotrzebowaniem pożarowym określono na:

$$Q_{\text{maxh}} = 340 \text{ m}^3/\text{h}.$$

3.6 Układ technologiczny wodociągu

W skład urządzeń Stacji uzdatniania wody wchodzi:

- ❖ 2 istniejące i 1 projektowana studnia wierconych z pompami głębinowymi I° o wydajności ~ 50-80 m³/h
- ❖ 2 wieże strypingowe o średnicy 1,6 m z przeciwprądowym przewietrzaniem sprężonym powietrzem wody surowej
- ❖ zbiornik reakcji o przetrzymaniu 0,25 h i pojemności ~70 m³
- ❖ pompownia pośrednia II° składająca się z 3 pomp /2+1R/ o wydajności 240 m³/h i H = 30 msw
- ❖ 2 ciągi równoległe filtrów ciśnieniowych ϕ 3000 mm 10 jednostek w układzie trójstopniowej filtracji w układzie: 2 filtry I° i po 4 jednostki na II i III stopniu
- ❖ Układ regeneracji filtrów: - wodą surową oraz powietrzem filtry na II°
- ❖ stacja dozowania podchlorynu sodu
- ❖ 3 zbiorniki wody czystej o pojemności sumarycznej 1100 m³, w tym istniejące 2x300 m³ i projektowany 500 m³
 - 3 pomp /2+1R/
- ❖ pompownia sieciowa III° składająca się z zespołu pomp 6 /5+1R/ pomp pionowych, na typu 100WR30/64 produkcji LFP o ogólnej wydajności 340 m³/h i podnoszeniu 60,0 msw

Praca układu technologicznego odbywać się będzie w pełni automatycznie ze zdalnym przekazywaniem informacji do centralnej dyspozytorni.

3.7 Studnie ujęciowe

Ujęcie wody dla SUW w Piotrkowie Kujawskim stanowią dwie istniejące studnie wierconych oraz jedna projektowana o głębokości 85,0 – 83,0 m ppt. ujmujące poziom wód z utworów czwartorzędowych w przelocie warstw występujących na głębokościach do 45,0 do 58,0 m ppt. Nawiercona wody w tych utworach posiada charakter napięty, a jej zwierciadło stabilizuje się na poziomie ok. 15,3 m poniżej terenu.

Zasoby eksploatacyjne ujęcia ustalone zostały na:

Obecnie: $Q_{eks} = 420,0 \text{ m}^3/h$ przy $s = 4,3 \text{ m}$

Docelowo: $Q_{eks} = 170,0 \text{ m}^3/h$ przy $s = 4,3 \text{ m}$

Poniżej zestawiono parametry poszczególnych studni ujęciowych.

Nr studni	2 istn.	3 istn.	4 proj.
Dane			
Rok wykonania	1984	1984	-
Głębokość studni (m)	83,0	85,0	85,0
Średnica filtra PVC (mm)	350	350	250/280
Długość filtra (m/il. odc./	20,0	36,0	23,0/2 odc./
Głęb. załóż. I odc. filtra (m)	60,0	46,0	45,0

Wydajność ekpl. (m ³ /h)	56,0	80,0	60,0-80,0
Depresja (m ppt)	1,8	2,3	2,3
Projektowana pompa	GC.5.02	GC.6.02	GC.6.02
Wydajność pompy (m ³ /h)	56,0	80,0	80,0
Wysokość podnoszenia (m)	25,0	25,0	25,0
Moc pompy (kW)	6,7	13,8	13,8
Głęb. zawiesz. pomp (m ppt)	20,0	20,0	20,0
Poziom wył. pomp (m.ppt)	17,0	17,5	17,5
Poziom zał. pomp (m ppt)	16,5	16,5	16,5
Średnica rury tłocznej (mm)	100	150	150
Typ wodomierza	MW-NKO DN100	MW-NKO DN125	MW-NKO DN125

W ramach rozbudowy i przebudowy istniejącego ujęcia, projektuje się istniejące studnie nr 2 i 3 oraz projektowaną studnię nr 4 wyposażać w nowe pompy głębinowe dostosowane do współpracy z projektowaną stacją uzdatniania oraz w nowe, kompaktowe obudowy naziemne zawierające głowicę, armaturę odcinająco-zaporową oraz urządzenia pomiarowe.

Zastosowano obudowy produkcji „Lange” – Wrocław, wykonane z laminatu poliestrowego na podstawie o konstrukcji stalowej w osłonie z laminatu poliestrowo-szklanego. Obudowa wyposażona jest w komplet armatury i urządzeń pomiarowych w skład, których wchodzi: - głowica studni, wodomierz MW100NK (studnia nr 2), wodomierz MW125NK (studnia nr 3 i 4), przepustnica bezkołnierzowa z napędem ręcznym, kłapa zwrotna bezkołnierzowa, ciśnieniomierz, kurek do poboru wody.

Pokrywa obudowy wyposażona jest w wentylację, urządzenie do ogrzewania w wypadku postoju pompy głębinowej oraz w zamek zabezpieczający obudowę przed osobami postronnymi.

Zastosowana obudowa zapewnia dogodny dostęp do całości armatury z powierzchni terenu, bezpieczeństwo pracowników w czasie zapuszczania i wyjmowania pompy, utrzymanie czystości wewnątrz oraz uniemożliwia przedostawanie się wody opadowej i gruntowej do wewnątrz.

3.8 Pomiar ilości wody

Pomiar ilości wody projektuje się na rurociągu wody surowej w studniach, wody czystej podawanej do sieci oraz na rurociągu wody napowietrzonej. Pomiar wody surowej prowadzony będzie za pomocą wodomierzy Powogaz Poznań, z impulsatorem do zdalnego przekazywaniem wskazań i sumowaniem objętości przepływu.

Pomiar ilości wody podawanej do miasta będzie rejestrowany za pomocą przepływomierza elektromagnetycznego ϕ 250 mm typu Promag W10 produkcji Endress+Hauser, zainstalowanego na rurociągu tłocznym pomp sieciowych III°:

W celu pomiaru ilości wody pobieranej z ujęcia oraz rejestracji wody zużywanej do płukania filtrów przewidziano przepływomierz ϕ 250 typu j.w. zamontowany na rurociągu tłocznym wody płuczającej.

3.9 Strefy ochronne ujęcia

Teren w obrębie studni ujęciowej objęty jest strefą ochrony bezpośredniej w granicach ogrodzenia SUW. Teren SUW oznakowany będzie tablicą informacyjno-ostrzegawczą. Ujęcie ze względu na warunki hydrogeologiczne nie wymaga ustanawiania strefy ochrony pośredniej.

4 Gospodarka ściekowa

4.1 Stan formalno-prawny w zakresie gospodarki ściekowej z terenu SUW

Obecnie Stacja Uzdatniania Wody w Piotrkowie Kujawskim pracuje na podstawie pozwolenia wodno-prawnego wydanego przez Urząd Wojewódzki we Włocławku, Decyzja nr Oś-7211/24/85/87 z dn. 05.05.1987 r. zezwalającego na pobór wody z istniejących studni nr SW-2 i SW-3 w ilości 136 m³/h przy depresji 4,3 m oraz odprowadzenie popłuczyn po uprzednim sklarowaniu w odstożniku w ilości 1 filtrocyclu 10 m³.

Pozwolenie udzielono na czas do roku 2010 i jest obecnie obowiązujące.

4.2 Określenie ilości, stanu i składu ścieków oraz przewidywanego sposobu i efektu ich oczyszczania

Z obiektów Stacji Uzdatniania Wody w Piotrkowie Kujawskim odprowadzane będą:

- ścieki sanitarne
- ścieki chemiczne odprowadzane awaryjnie z pomieszczeń chlorowni,
- ścieki technologiczne z płukania filtrów,
- wody przelewowe ze zbiorników wody czystej,
- odwodnienia z dachów budynków, zbiornika wody czystej i drogi zakładowej,

4.2.1 Ścieki sanitarne

Ścieki sanitarne z pomieszczeń socjalnych oraz odwodnienia posadzek sprowadzone zostaną jak dotychczas do istniejącego dwukomorowego zbiornika ścieków z kręgów ϕ 1,40 m i pojemności 3,0 m³. Ścieki okresowo będą wybierane wozem asenizacyjnym i wywożone na oczyszczalnię.

4.2.2 Ścieki chemiczne

Ścieki chemiczne z pomieszczenia chlorowni w przypadku awarii pompki dawkującej, instalacji dozowania lub rozlania się podchlorynu sodu oraz podczas zmywania posadzki odprowadzone zostaną jak dotychczas do istniejącego neutralizatora w postaci bezodpływowego zbiornika z kręgów o pojemności 1,5 m³, w którym poddawane będą neutralizacji roztworem tiosiarczanu sodu, a następnie odwożone do oczyszczalni ścieków.

4.2.3 Ścieki technologiczne

Ścieki technologiczne stanowią popłuczyny z płukania 10 automatycznych filtrów ciśnieniowych ϕ 3000. Założono 22 godzinną pracę filtrów ze średnią godzinową wydajnością $Q = 170 \text{ m}^3/\text{h}$. Dla tej wydajności ze względu na trudny do uzdatnienia skład fizykochemiczny, przewidziano 3 stopnie filtracji, które tworzą: 2 filtry I^o i po 4 filtry II^o i III^o pracujące z prędkością I^o - $V = 12,0 \text{ m/h}$, II^o i III^o - $V = 6,0 \text{ m/h}$.

- I^o filtracji stanowią będą 2 filtry ϕ 3000 typu Hi-Flo 9 UF 120 ze złożem dwuwarstwowym Cullson i Cullcite.

- II^o filtracji tworzą 4 filtry ϕ 3000 typu Hi-Flo 9 BF 120 ze złożem piaskowym.

- III^o filtracji tworzą 4 filtry ϕ 3000 typu Hi-Flo 9 UFP 120 ze złożem wielowarstwowym – Cullsan, CullsorbM i Cullcite.

Operację płukania filtrów prowadzić się będzie odmiennie dla każdego stopnia;

I^o płukany będzie bez udziału powietrza, wodą surową wg następującego harmonogramu:

- płukanie wsteczne wodą surową
- max. 8 min. - $q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h}$

- postój - 3 min.
- dopłukiwanie - max. 5 min - $q_p = 145 \text{ m}^3/\text{h}$

II° płukany będzie powietrzem i wodą surową wg następującego harmonogramu:

- płukanie wsteczne powietrzem - max. 10 min.
- płukanie wsteczne wodą surową - max. 8 min. - $q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h}$
- dopłukiwanie - max. 10 min. - $q_p = 212 \text{ m}^3/\text{h}$

III° płukany będzie bez udziału powietrza, wodą surową wg następującego harmonogramu:

- płukanie wsteczne wodą surową - max. 8 min. - $q_p = 250 \text{ m}^3/\text{h}$
- postój - 3 min.
- dopłukiwanie - max. 5 min. - $q_p = 145 \text{ m}^3/\text{h}$

Płukanie odbywać się będzie wodą surową po napowietrzeniu za pomocą pomp przewałowych, a stopień II dodatkowo powietrzem dostarczonym z dmuchawy. Popłuczyny odprowadzenie będą do projektowanego, nowego o większej objętości odstojnika popłuczyn.

Płukanie danego filtra odbywać się będzie automatycznie za pomocą sterownika zaprogramowanego dla każdego filtra indywidualnie według algorytmu ustalonego przez producenta filtrów.

4.2.3.1 Obliczenie cyklu pracy filtrów

$$T = \frac{m_z}{G \times v}$$

gdzie:

$m_z = 3500 \text{ g/m}^3$ - ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m^2 złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów,

G = dobową ilość osadów zatrzymanych na filtrach,

v = prędkość filtracji $10,6 \text{ m/h}$

Dobowa ilość suchej masy osadów powstałych z wytrąconych wodorotlenków wynosi:

$$G_x = \frac{\varphi}{\varphi_w} (c^o - c^k)$$

gdzie :

φ_x = gęstość wytrąconych wodorotlenków żelaza lub manganu

φ_w = gęstość wody,

c^o = początkowe stężenie żelaza i manganu /po osadniku 3,6 i 0,17/

c^k = końcowe stężenie żelaza lub manganu / 0,2 i 0,05/,

Teoretyczny cykl filtracji I°

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zatrzymanego na filtrach I° przyjęto 30% stęż. początkowego tj. 1,08 mg/dm³

$$G_{\text{Fe}} = 3,5 \times (3,6 - 2,52) = 3,78 \text{ g/m}^3$$

stąd:

$$T_I = \frac{3500}{3,780 \times 12,0} = \sim 77,2 \text{ godz.} = 3,2 \text{ doby}$$

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z $\text{Fe}(\text{OH})_3$ zatrzymanego na filtrach II° przyjęto 70% stęż. początkowego tj. 2,52 mg/dm³

$$G_{\text{Fe}} = 3,5 \times (2,52 - 0,2) = 8,12 \text{ g/m}^3$$

stąd:

$$T_I = \frac{3500}{8,12 \times 6,0} = \sim 71,8 \text{ godz.} = 2,9 \text{ doby}$$

Ilość suchej masy osadu powstałego z $\text{MnO}(\text{OH})_2$ redukowanego z wody wynosi:

$$G_{\text{Mn}} = 2,58 (0,17 - 0,05) = 0,31 \text{ g/m}^3$$

stąd:

$$T_I = \frac{3500}{0,31 * 6,0} = \sim 1881 \text{ godz. przyjęto 78 dni}$$

Przyjęto cykl płukania filtrów I° i II° jeden raz na 3 doby, filtrów III° jeden raz na tydzień. Rzeczywisty czas pracy filtrów należy określić w ramach rozruchu technologicznego.

4.2.3.2 Obliczenie ilości popłuczyn

Pojemność odstożnika obliczono przyjmując cykl płukania filtrów jeden raz co 3 dni dla filtrów I° i II° oraz jeden raz co 7 dni dla filtrów III°. Przewiduje się płukanie dwóch filtrów I° kolejno jeden po drugim w danym dniu, filtry II° płukane będą po 2 w jednym dniu, a filtry III° płukane będą parami po dwa w ciągu jednego dnia.

Dane dotyczące procesu filtracji I°:

- powierzchnia filtra	$F = 7,0 \text{ m}^2$
- prędkość filtracji (spust I-go filtratu)	$v = 12,0 \text{ m/h}$
- czas spustu pierwszego filtratu	$t_2 = 5 \text{ min} = 0,083 \text{ h}$
- czas płukania	$t_1 = 8 \text{ min} = 0,13 \text{ h}$
- intensywność płukania	$q_w = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{m}^2$

Ilość ścieków z płukania 1 filtra I°:

$$V_{\text{śc}} = \frac{F * q * t * 60}{1000} + F * v * t$$

$$V_{\text{śc}} = \frac{7,0 * 10 * 8 * 60}{1000} + 7,0 * 12,0 * 0,08 = 33,6 + 6,7 = 40,3 \text{ m}^3$$

Ilość ścieków z płukania jednego filtra I° wynosi **40,3 m³**.

Dane dotyczące procesu filtracji II°:

- powierzchnia filtra	$F = 7,0 \text{ m}^2$
- prędkość filtracji (spust I-go filtratu)	$v = 6,0 \text{ m/h}$

- czas spustu pierwszego filtratu	$t_2 = 10 \text{ min} = 0,17 \text{ h}$
- czas płukania	$t_1 = 8 \text{ min} = 0,13 \text{ h}$
- intensywność płukania	$q_w = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$

Ilość ścieków z płukania 1 filtra II°:

$$V_{\text{śc}} = \frac{F \cdot q \cdot t \cdot 60}{1000} + F \cdot v \cdot t$$

$$V_{\text{śc}} = \frac{7,0 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 60}{1000} + 7,0 \cdot 6,0 \cdot 0,17 = 33,6 + 7,14 = 40,74 \text{ m}^3$$

Ilość ścieków z płukania jednego filtra II° wynosi 40,7 m³. Zgodnie z wytycznymi producenta dopłukiwanie filtrów II° winno być prowadzone z wydajnością 212 m³/h przez 10 min., co daje objętość pierwszego filtratu w ilości 32,9 m³ i całkowitą ilość popłuczyn z jednego filtra II° w ilości ok. 73,6 m³

Dane dotyczące procesu filtracji III°:

- powierzchnia filtra	$F = 7,0 \text{ m}^2$
- prędkość filtracji (spust I-go filtratu)	$v = 6,0 \text{ m/h}$
- czas spustu pierwszego filtratu	$t_2 = 5 \text{ min} = 0,083 \text{ h}$
- czas płukania	$t_1 = 8 \text{ min} = 0,13 \text{ h}$
- intensywność płukania	$q_w = 10,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$

Ilość ścieków z płukania 1 filtra III°:

$$V_{\text{śc}} = \frac{F \cdot q \cdot t \cdot 60}{1000} + F \cdot v \cdot t$$

$$V_{\text{śc}} = \frac{7,0 \cdot 10 \cdot 8 \cdot 60}{1000} + 7,0 \cdot 6,0 \cdot 0,083 = 33,6 + 3,5 = 37,1 \text{ m}^3$$

Ilość ścieków z płukania jednego filtra III° wynosi 37,1 m³.

4.2.3.3 Obliczenie ilości osadu z płukania filtrów

Dobowa ilość osadów powstałych z wytrąconych wodorotlenków wynosi:

$$G_x = \frac{\varphi_x}{\varphi_w} (c^o - c^k)$$

gdzie:

φ_x = gęstość wytrąconych wodorotlenków żelaza lub manganu odp. 3,5 i 2,58 kg/dm³

φ_w = gęstość wody 1 kg/dm³,

c^o = początkowe stężenie żelaza lub manganu równe zawartości związków żelaza i manganu w wodzie surowej odp. 3,6 mg Fe/dm³ oraz 0,17 mg Mn/ dm³

c^k = końcowe stężenie żelaza lub manganu przyjęte odpowiednio :

0,2 mg Fe/dm³ oraz 0,05 mg Mn / dm³,

Q_d - dobową ilość przefiltrowanej wody wynosi 3740,0 m³/d

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z Fe(OH)₃

$$G_{Fe} = 3,5 \times (3,6 - 0,2) \times 3740 = 44506 \text{ g/d} = 44,5 \text{ kg/d}$$

Dobowa ilość suchej masy osadu powstałego z MnO(OH)₂

$$G_{Mn} = 2,58 \times (0,17 - 0,05) \times 3740 = 1447 \text{ g/d} = 14,5 \text{ kg/d}$$

Maksymalna ilość suchej masy osadów usuwanych z filtrów wynosi:

$$G_{Mn+Fe} = G_{Fe} + G_{Mn} = 44,5 + 14,5 = 59,0 \text{ kg} = 0,059 \text{ T}$$

Objętość dobową osadu, przyjmując uwodnienie 95 % oraz ciężar objętościowy 1,2 T/m³, wyniesie:

$$V_o = (100 \cdot G) / ((100-95) \cdot 1,2) = (100 \cdot 0,059) / ((100-95) \cdot 1,2) = 0,98 \text{ m}^3/\text{d}$$

Miesięczna ilość osadu; $V_m = 30 \cdot 0,98 \text{ m}^3 = 29,4 = 30,0 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$.

Przyjęto częstotliwość usuwania osadu raz na półtora miesiąca.

4.2.3.4 Charakterystyka odstojnika popłuczyn

Do oczyszczania popłuczyn odprowadzanych z płukania filtrów służyć będzie nowoprojektowany, dwukomorowy, podziemny, żelbetowy odstojnik popłuczyn o wymiarach jednej komory 15,0 x 4,0 x 2,6 m i objętości użytkowej $V=99 \text{ m}^3$, w tym 74 m^3 - część

sedymenacyjna i 25 m³ część osadowa. Pojemność całkowita odstożnika 2 x 74 m³ zapewni przyjęcie popłuczyn z płukania dwóch filtrów o najwyższej intensywności płukania.

Oczyszczone w procesie sedymentacji popłuczyny odprowadzane będą za pomocą pompy do istniejącej, przewidzianej do wymiany kanalizacji deszczowej. Osady zgromadzone w odstożniku okresowo wybierane będą za pomocą wozu asenizacyjnego i wywożone do oczyszczalni.

Przyjęto objętość użytkowa odstożnika dla przyjęcia popłuczyn z płukania 2 filtrów II° z których pochodzi najwyższa ilość popłuczyn.: $V_u = V_{sII^\circ} = 2 \times 74 = 148 \text{ m}^3$, a wymagana objętość części osadowej ustalono na 50,0 m³, co odpowiada poniższym głębokościom:

- całkowitej $H_c = 2,6 \text{ m}$
- sedymenacyjnej $H_s = 1,23 \text{ m}$
- osadowej $H_o = 0,42 \text{ m}$

Całkowita kubatura odstożnika wyniesie:

- $V_c = 15,0 \times 4,0 \times 2,60 \text{ m} = 156,0 \text{ m}^3 \times 2 \text{ komory} = 312 \text{ m}^3$

w tym pojemność użytkowa

- $V_s = 15,0 \times 4,0 \times 1,23 \text{ m} = 74,0 \text{ m}^3 \times 2 \text{ komory} = 148 \text{ m}^3$

- $V_o = 15,0 \times 4,0 \times 0,42 \text{ m} = 25,0 \text{ m}^3 \times 2 \text{ komory} = 50 \text{ m}^3$

Odprowadzenie oczyszczonych popłuczyn z odstożnika prowadzone będzie za pomocą pompy do cieczy zanieczyszczonych typu AP100.100.24D produkcji Grundfos zlokalizowanej w komorze przy odstożniku.

Parametry pracy pompy:

$$Q = 75 \text{ m}^3/\text{h} \qquad H = 6,0 \text{ msw}$$

$$N = 2,4 \text{ kW} \qquad n = 1450 \text{ obr./min.}$$

Opróżnianie odstożnika następować będzie po ok. 4 godzinnym odstaniu popłuczyn. Dobrana pompa odpompowywać będzie wody nadosadowe przez ok. 2 godziny do kanalizacji.

4.2.3.5 Ilość odprowadzanych wód nadosadowych

Przewiduje się, że wody z odstożnika popłuczyn odprowadzane będą do odbiornika raz na dobę po min. 2 godzinnej sedimentacji popłuczyn w odstożniku. Odpompowanie wód nadosadowych z odstożnika do kanalizacji przewiduje się prowadzić w ciągu 2 godzin nocnych.

Ilość popłuczyn z regeneracji (z płukania) filtrów ciśnieniowych ϕ 3000 – wynosi:

- w dniu płukania filtrów I° - 2 x 40,3 m³/h = 80,6 m³/d w tyg. = 161,2 m³
- w dniu płukania filtrów II° - 2 x 73,6 m³/h = 147,2 m³/d w tyg. = 394,2 m³
- w dniu płukania filtrów III° - 2 x 37,1 m³/h = 74,2 m³/d w tyg. = 74,2 m³

Ilość popłuczyn odprowadzanych w ciągu tygodnia wyniesie: 629,6 m³/tydz.

Ilość popłuczyn odprowadzanych w ciągu miesiąca wyniesie: 2518,4 m³/m-c

Ilość odprowadzanych wód do odbiornika będzie wynikała z wydajności zamontowanej pompy i wynosić będzie:

$$Q_{\text{sr.h}} = 75 \text{ m}^3/\text{h} = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{sr.d}} = 2518,4 : 30 = 84 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d}} = 147,2 \text{ m}^3/\text{d}$$

Poprawna praca odstożnika popłuczyn wymaga okresowego usuwania osadów, co wymaga kontroli przez obsługę ilości osadu w części osadowej odstożników.

4.2.3.6 Stężenie zawiesin w odprowadzanej wodzie nadosadowej

Zanieczyszczenie wód nadosadowych z odstożnika stanowić będzie łatwoopadająca zawiesina.

Ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 filtrze i usuwana w czasie płukania wynosi:

$$Z = m_z * F$$

gdzie: $m_z = 2400 \text{ g} / \text{m}^2$ - ilość zawiesiny zatrzymywana na 1 m² złoża w czasie jednego cyklu pracy filtrów,

$$F = 7,0 \text{ m}^2 \text{ - powierzchnia filtrów}$$

stąd :

$$Z = 2400 * 1 * 7,0 = 16800 \text{ g}$$

Zaprojektowany odstojnik przy min. dwugodzinnym przetrzymaniu popłuczyn redukuje 95% zawiesin.

Stąd ilość zawiesiny odprowadzana do odbiornika z płukania filtrów wyniesie:

$$Z = 16800 * 0,05 = 840 \text{ g}$$

Maksymalna zawartość odprowadzanej zawiesiny do odbiornika

$$S_{zaw.} = \frac{Z}{V_p} = \frac{840}{75} = 11,2 \text{ g / m}^3$$

W tym zawartość żelaza odprowadzanego do odbiornika w postaci wodorotlenków żelaza

$$Z_{Fe} = \frac{840}{1,91} = 439,8 \text{ g}$$

w tym maksymalna ilość żelaza w wodzie nadosadowej

$$S_{Fe.} = \frac{Z_{Fe}}{V_p} = \frac{439,8}{75} = 5,86 \text{ g / m}^3$$

Pozostałe parametry popłuczyn odpowiadały będą parametrom wody uzdatnionej używanej do płukania.

4.2.4 Wody spustowe i przelewowe ze zbiorników wody czystej oraz wody deszczowe

Wody spustowe oraz przelewowe z projektowanego i istniejących zbiorników wody czystej i zbiornika reakcji oraz wód deszczowych z odwodnienia drogi odprowadzane są do istniejącej kanalizacji deszczowej przewidzianej do wymiany na ϕ 300 mm.

4.2.4.1 Ilość ścieków spustowo-przelewowych i deszczowych

Spust wody ze zbiorników odbywać się będzie okresowo 1 raz na 2 lata celem ich przeglądu i oczyszczenia. Spust wody odbywać się będzie po zcierpaniu wody przez pompy do poziomu minimalnego ok. 20 cm ponad dno zbiornika, pozostała ilość wody do odprowadzenia wyniesie odpowiednio:

- zbiornik reakcji $2 \times 35 \text{ m}^3$, $4,62 \times 3,75$, $F = 17,3 \text{ m}^2$, $V_s = 3,5 \text{ m}^3$
- zbiorniki istniejące $2 \times V=300 \text{ m}^3$ $D = 8 \text{ m}$ $F = 50 \text{ m}^2$ $V_s = 50 \times 0,20 = 10,0 \text{ m}^3 \times 2 = 20 \text{ m}^3$
- zbiornik projektowany $V = 500 \text{ m}^3$, $D = 11,7 \text{ m}$, $F = 107,5 \text{ m}^2$, $V_s=107,5 \times 0,20 = 21,5 \text{ m}^3$

Awaryjne wody przelewowe, mogą wystąpić krótkotrwale w warunkach awaryjnych w przypadku np. nie zadziałania aparatury kontrolno-pomiarowej – sondy poziomu maksymalnego

napęlenia, co przy obecnych podwójnych zabezpieczeniach elektronicznych w zasadzie się nie zdarza..

Ilość wód przelewowych jest równa wydajności SUW tj. $Q=170 \text{ m}^3/\text{h}$

Ścieki deszczowe:

Wody opadowe odprowadzane będą do kanalizacji jedynie z utwardzonej nawierzchni drogowej oraz pośrednio z rynien budynku technologicznego wyprowadzonych na teren.

Powierzchnia dachów	$F_1= 595 \text{ m}^2$	$\psi_1=0,9$
Powierzchnia drogi betonowej	$F_2= 1028 \text{ m}^2$	$\psi_2=0,9$

$H=718\text{mm}$

$C=2$

$$t_m=1,2t_p+t_k=1,2\frac{l}{v} + t_k=1,2\frac{300}{1*60} +5=31\text{min}$$

$$Q_d= q_m F \psi = 6,631 \frac{\sqrt[3]{H^2 C}}{t_m^{0,67}} * F \psi$$

$$q_m=6,631 \frac{\sqrt[3]{H^2 C}}{t_m^{0,67}} = 6,631 \frac{\sqrt[3]{718^2 * 2}}{31^{0,67}} = 67,11 \text{ l / sha}$$

$$Q_d=67,11 \times 0,1623 \times 0,9 = 9,8 \text{ l/s} = 0,0098 \text{ m}^3/\text{s}$$

4.2.4.2 Jakość i oczyszczanie ścieków deszczowych

Stężenia zanieczyszczeń w ściekach deszczowych spływające z projektowanej drogi wynikające z przewidywanego natężenia ruchu, ok. 2-3 samochody osobowych w ciągu doby + 1 samochód ciężarowy na miesiąc i usytuowania w terenie zurbanizowanym wyniosą wg. PN-S-02204.

$$S_{zaw.og.} = 40 \text{ mg/dm}^3$$

S_{rp} = śladowe ilości

Wynika z tego, że przed wprowadzeniem do odbiornika nie jest wymagane oczyszczanie wód deszczowych z zawiesiny i substancji ropopochodnych. Zawiesiny ogólne są podstawowym wskaźnikiem ścieków opadowych, gdyż jak wykazują liczne badania, pozostałe rodzaje istotnych zanieczyszczeń takich jak ChZT, tłuszcze i oleje mineralne, metale ciężkie są z nimi związane.

Dla dodatkowego zredukowania zawiesiny ogólnej w ściekach deszczowych zastosowano wpusty uliczne z osadnikami zatrzymujące zawiesiny łatwoopadającej przed wprowadzeniem ich do kanału deszczowego.

4.2.4.3 Jakość wód spustowych i przelewowych ze zbiorników

Wody przelewowe odpowiadały będą jakości wody pitnej, a spustowe niewielkie zawartości zawiesin o stężeniu nie większym niż dopuszczalne.

4.3 Charakterystyka wód objętych pozwoleniem wodno-prawnym

4.3.1 ODBIORNIK

Wody nadosadowe z odstojuka oraz wody opadowe odprowadzane będą istniejącym kanałem deszczom przewidzianym do wymiany do pobliskiego rowu melioracyjnego, wchodzącego w system melioracji szczegółowej, w związku z czym odprowadzane wody podlegają prawu wodnemu jako wody odprowadzane do gruntu.

Rów przebiega przez tereny rolne z południowego zachodu na północny wschód przez grunty Wójcina, Zborowca i Palczewa. Rów stanowi jest pod zarządem właścicieli działek przez które przechodzi i wchodzi w ich obszar.

Stan techniczny rowy jest niezadawalający, koryto rowu jest zarośnięte roślinnością, dno zamulone, a skarpy rozmyte i obsunięte. Powoduje to powstawanie zastoin oraz utrudnienia w prowadzeniu wody. Przynależność rowu do działek przez które przepływa, powoduje brak działań w zakresie utrzymania rowu w dobrym stanie technicznym.

W ramach modernizacji stacji uzdatniania wody przewidziano prace zmierzające do udroźnienia koryta rowy poddając je renowacji na odcinku 1500 m od wylotu kanału popłuczyn do drogi Powiatowej Piotrków Kujawski – Osiecin. Renowacja polegać będzie na oczyszczeniu dna z naniesionych osadów, wyprofilowanie i umocnienie skarp.

4.3.2 PRZEPUSTOWOŚĆ ODBIORNIKA

Koryto rowu w przekroju wylotu posiada wymiary:

- szerokość dna B	- 0,4 m
- głębokość H	- 0,60 m
- nachylenie skarp	- 1 : 1,5
- średni spadek na długości 200 m – i	- 2,0 ‰

Sprawdzenie przepustowości koryta rowu na podstawie wzoru:

$$Q = v \times F = C \sqrt{R_h \times I} \times F$$

gdzie:

Q – natężenie przepływu

v – prędkość przepływu = $C \sqrt{R_h \times I} = 0,42$ m/s

F – powierzchnia przekroju koryta = $0,6$ m²

R_h – promień hydrauliczny = $F/O = 0,6/4,1 = 0,15$ m

C – współczynnik oporności z tabeli dla R_h jw. i $n = 0,03$ /koryta ziemne w złym stanie, źle utrzymane/ = $24,3$

$$Q = 0,42 \times 0,6 = 0,25 \text{ m}^3/\text{s} > 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Z powyższych wyliczeń wynika, że przepustowość koryta rowu jest znacznie wyższa od przewidywanego zrzutu popłuczyn z SUW.

5 Stan prawny nieruchomości usytuowanych w zasięgu oddziaływania planowanej inwestycji oraz zamierzonego korzystania z wód

Działki, na których zlokalizowano ujęcie i stację uzdatniania wody znajdują się w zasięgu planowanej inwestycji oraz zamierzonego korzystania z wód, zgodnie z wypisem z rejestru gruntów są własnością Inwestora tj. Gminy Piotrków Kujawski.

Rów melioracyjny będący odbiornikiem oczyszczonych wód popłucznych wchodzi w obszar działek, przez które przebiega jego koryto.

6 Informacja o formach ochrony przyrody

W bezpośrednim sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia nie występują obiekty przyrody podlegające ochronie obszarowej, gatunkowej i indywidualnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004r Nr92, poz. 880 z póź. zm.).

W trakcie realizacji Inwestycji oraz jej eksploatacji należy kierować się zapisami decyzji określającej środowiskowe uwarunkowania zgody na realizację niniejszego przedsięwzięcia wydanymi przez Burmistrza Miasta i Gminy Piotrkowa Kujawskiego, pismo ZPOŚ-7624-3/08 z dnia 26.03. 2008 r.

7 Obowiązki ubiegającego się o wydanie pozwolenia w stosunku do osób trzecich

7.1 Zakres działań w zakresie poboru wody

- Użytkownik winien zatwierdzić Projekt prac geologicznych celem odwiercenia dodatkowej studni ujęciowej,
- Po odwierceniu nowej studni i opracowaniu Dokumentacji Hydrogeologicznej Użytkownik powinien zgłosić udokumentowane zasoby ujęcia w Urzędzie Marszałkowskim. Przyjęta Dokumentacja hydrogeologiczna stanowić będzie podstawę do ubiegania się o rozszerzenie pozwolenie wodno-prawne na pobór i wykonanie urządzeń do poboru wody z ujęcia wody odprowadzenie ścieków
- Użytkownik zobowiązany będzie do poboru wody w ilości nie przekraczającej zgłoszonych zasobów w wysokości 170,0 m³/h. W przypadku stwierdzenia spadku wydajności ujęcia użytkownik zobowiązany jest do korekty zatwierdzających zasobów eksploatacyjnych,
- Użytkownik zobowiązany jest do prowadzenia okresowej kontroli własności fizyko-chemicznych i bakteriologicznych wody przez Stację Sanitarno – Epidemiologiczną. Próby należy prowadzić zarówno ze studni ujmującej wody ze źródła jak i wody podawanej do sieci z częstotliwością dwa razy do roku,
- Do obowiązków ubiegającego należy okresowa kontrola stanu urządzeń, utrzymanie ich w odpowiednim stanie oraz usuwanie ewentualnych usterek.

7.2 Zakres, częstotliwość i miejsce wykonywania wymaganych analiz odprowadzanych ścieków technologicznych

Badanie fizyko-chemiczne powinno obejmować oznaczenie zawiesiny i żelaza.

Analizy należy wykonywać raz w roku. Wodę nadosadową do analizy pobieraną z odstojnika należy pobrać po min 2 godzinach od ostatniego płukania filtrów tak, aby nastąpiła sedymentacja cząstek łatwo opadających.

Pobór prób do analizy przewiduje się z odstojnik popłuczyn oraz ostatniej studzienki na terenie SUW w trakcie poróżniania

7.3 Opis urządzeń służących do pomiaru oraz rejestracji ilości, stanu i składu odprowadzanych ścieków technologicznych

- ◆ Pomiar ilości wód nadosadowych odprowadzanych do odbiornika będzie prowadzony w budynku technologicznym w hali filtrów poprzez pomiar bezpośredni popłuczyn przepływomierzem zainstalowanym na rurociągu wody płuczającej dn 250,

Ponieważ SUW pracować będzie w pełni w trybie automatycznym, ilość odprowadzanych popłuczyn zliczana i rejestrowana będzie w rozdzielni zasilająco-sterowniczej i można ją odczytywać na panelu operatorskim .

8 Sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii

8.1 Rozruch

Modernizacja stacji oraz rozbudowa ujęcia odbywać się będzie przy zachowaniu ciągłości pracy stacji. Podczas rozruchu ujęcia oraz poszczególnych elementów włączanych do eksploatacji wody zużyte odprowadzane będą do kanalizacji deszczowej.

8.2 Zatrzymanie działalności

Ujęcie pracować będzie w pełnej automatyce, zatrzymanie pracy studni będzie się odbywać w wyniku ustalonego programu oraz we współpracy z urządzeniami SUW. Programowe zatrzymanie pracy studni nie wymaga żadnej dodatkowej czynności, ponowne włączenie jej do pracy nastąpi automatycznie po określonym czasie spoczynku.

Ponadto zatrzymanie pracy pompy głębinowej może nastąpić automatycznie w wypadku osiągnięcia przez zwierciadło wody poziomego dopuszczalnej depresji. Włączenie pompy do pracy nastąpi po wzroście zwierciadła wody w studni do poziomu określonego w programie pracy pompy.

8.3 Awaria

Nie programowane zatrzymanie pracy studni stanowi stan awarii, który sygnalizowany będzie zgodnie z programem sterowania, sygnalizacji i wizualizacji w Dyspozytorni, a także na telefon komórkowy wybranych pracowników jako powiadomienie o stanie alarmowym.

W przypadku tej sytuacji należy bezzwłocznie przestawić tryb pracy stacji na tryb ręczny oraz ustalić przyczynę awarii i usunąć ją. Należy sprawdzić przede wszystkim zasilanie studni, pracę pompy głębinowej oraz układ sterowania.

9 Propozycje warunków do pozwolenia wodnoprawnego

PODSTAWA PRAWNA

[1] „Prawo Wodne” (Dz.U. nr 115, poz. 1229), Ustawa z dnia 18.07.2001 r. z póź. zmianami.

PROJEKT DECYZJI

Celem uregulowania spraw formalnych należy wystąpić do Wydziału Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Gospodarki Wodnej Starostwa Powiatowego w Radziejowie z wnioskiem o:

- I. anulowanie warunków pozwolenia wodno-prawnego określonych Decyzją nr Oś-7211/24/85/87 z dn. 05.05.1987 r. z ważności a do roku 2010.
- II. udzielenie Gminie Piotrków Kujawski pozwolenia wodno-prawnego dla ujęcia i stacji uzdatniania wody przy ul. Smołowej w Piotrkowie Kujawskim zlokalizowanych na działkach: dz. nr 1017 i 1016 na:
 - ❖ pobór wody podziemnej z istniejących studni ujęciowych nr SW-2, SW-3, oraz odwierconej studni nr SW-4, pracujących wspólnie z naprzemiennymi wyłączeniami jednej z nich w ilości (zgodnie z przyjętą dokumentacją hydrogeologiczną ustalającą zasoby eksploatacyjne

$Q_{\max.h} = 170,0 \text{ m}^3/\text{h}$ przy wydajności eksploatacyjnej każdej z nich:

nr SW-2 - 56,0 m³/h, nr SW-3 – 80,0 m³/h i nr SW-4 – 80,0 m³/h

- ❖ wykonanie urządzeń do poboru wody w postaci:
 - a) uzbrojenia studni ujęciowych w pompy głębinowe firmy Hydro-Vacuum (wraz z wyposażeniem o następującej charakterystyce:

• studnia	SW-2	SW-3 i SW-4
• Wydajność	Q = 56,0 m ³ /h	Q = 80,0 m ³ /h
• Wysokość podnoszenia	H = 25,0 m s.w.	H = 25,0 m s.w.
• Moc	N = 6,7 kW	N = 13,8 kW,

b) wyposażenie studni w obudowy studzienne naziemne wyposażone w głowicę, armaturę i urządzenia pomiarowe.

❖ odprowadzenie oczyszczonych wód popłucznych do rowu melioracyjnego w ilości

- $Q_{\text{śr.h}} = 75 \text{ m}^3/\text{h} = 0,02 \text{ m}^3/\text{s}$

- $Q_{\text{śr.d}} = 2518,4 : 30 = 84 \text{ m}^3/\text{d}$

- $Q_{\text{max.d}} = 147,2 \text{ m}^3/\text{d}$

oraz wód opadowych z wpustów ulicznych wyposażonych w osadniki w ilości

- $Q_d = s = 0,0098 \text{ m}^3/\text{s}$

o jakości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego

❖ wykonanie urządzeń do oczyszczania popłuczyn w postaci dwukomorowego odstożnika popłuczyn o charakterystyce każdej komory :

- **15,0 x 4,0 x 2,6 m i objętości użytkowej $V=99 \text{ m}^3$, w tym 74 m^3 - część sedymentacyjna i 25 m^3 część osadowa.**

Opracował:

inż. Henryk Sobociński