



EKO-EFEKT Spółka z o.o.

02-679 Warszawa ul. Modzelewskiego 58A/89

STAROSTWO POWIATOWE
ul. 1 Maja 15
77-100 Bytów

PROJEKT BUDOWLANY

Załącznik nr 1 do decyzji o pozwoleniu na budowę
nr 98/2009/C
z dnia 24.03.2009

Z DR STAROSTY

Inwestor: Gmina Czarna Dąbrówka, 77-116 Czarna Dąbrówka, ul. Gdańska 5

Temat: Technologia oczyszczania ścieków

Branża: Technologiczna

Obiekt: Oczyszczalnia ścieków w m. Czarna Dąbrówka dz. nr 7/9 pow. Bytów

Podkomorya 05.10.2009

4

Funkcja	Autorzy	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	dr inż. Mirosław Mąkowski	LSB/0012/POOS/06	
Sprawdzający	inż. Andrzej Masternak	46/05/ZG	

Zielona Góra, luty 2009 r.

Egz. nr 1

SPIS TREŚCI

1. ZAMAWIAJĄCY	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3. WYKORZYSTANE AKTY PRAWNE, WYTYCZNE I NORMY	4
4. PRZEDMIOT ZAKRES OPRACOWANIA	5
5. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	5
6. LOKALIZACJA I STAN PRAWNY TERENU INWESTYCJI	8
7. ODBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	8
8. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO	10
8.1. CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA	10
8.2. CHARAKTERYSTYKA WÓD GRUNTOWYCH	10
8.3. PODZIAŁ NA WARSTWY	10
9. BILANS ILOŚCI ŚCIEKÓW I ŁADUNKÓW ZANIECZYSZCZEŃ	11
9.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW	12
9.1. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW	12
10. WYMAGANY EFEKT OCZYSZCZANIA	13
11. WARUNKI PRAWIDŁOWEJ PRACY OCZYSZCZALNI	14
12. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	14
13. OGÓLNY OPIS PROPONOWANEJ TECHNOLOGII	16
14. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA PROPONOWANEGO ROZWIĄZANIA	17
14.1. STACJA ZLEWNA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (SZS)	17
14.2. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH (P-1)	18
14.3. STACJA MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW (SP)	20
14.4. ZBIORNIK RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCY (ZRU)	21
14.5. KOMORA ZASUW (KZ-1)	24
14.6. KOMORA ELEKTRO-ZASUW (KEZ)	24
14.7. REAKTORY SEKWENCYJNE (SBR)	24
14.7.1. NAPOWIERZANIE I MIESZANIE	25
14.7.2. ODPLYW ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	26
14.7.3. ODPLYW OSADU NADMIERNEGO I OSADU PŁYWAJĄCEGO	28
14.7.4. URZĄDZENIA POMIAROWE	29
14.7.5. UKŁAD WENTYLACJI	29
14.8. KOMORY POMIAROWE OSADU (KPO)	29
14.9. INSTALACJA CHEMICZNEGO STRĄCANIA FOSFORU	30
14.10. KOMORA TLENOWEJ STABILIZACJI OSADU (ZTSO)	30
14.11. ZBIORNIK ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH (ZRŚO)	31
14.12. KOMORA ZASUW (KZ-3)	33
14.13. KOMORA POMIAROWA ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH I POBORU PRÓB (KP)	33
14.14. STACJA ODWADNIANIA I HIGIENIZACJI OSADU (SOIHO)	34
14.15. SKŁADOWISKO OSADU ODWODNIONEGO	37
14.16. BUDYNEK SOCJALNO-TECHNICZNY	37
15. BILANS ILOŚCIOWY I JAKOŚCIOWY ODPADÓW ORAZ SPOSÓB ICH UNIESZKODLIWIANIA	37
15.1. SKRATKI Z KRAT - KOD 19 08 01	37
15.2. PIASEK Z PIASKOWNIKÓW - KOD 19 08 02	37
15.3. OSADY - KOD 19 08 05	38
16. ZAPOTRZEBOWANIE OCZYSZCZALNI NA MATERIAŁY EKSPLOATACYJNE	38

16.1. WODA.....	38
16.2. WAPNO CHLOROWANE DO HIGIENIZACJI SKRATEK	39
16.3. WAPNO DO HIGIENIZACJI OSADU	39
17. OPIS MAŁEJ ARCHITEKTURY, DRÓG I CHODNIKÓW	39
17.1 ZASILANIE ENERGETYCZNE OCZYSZCZALNI.....	39
17.2. OŚWIETLENIE	39
17.3. DROGI I CHODNIKI WEWNĘTRZNE	40
17.4. ZIELEŃ	40
17.5. OGRZEWANIE, SIEĆ CIEPLNA	40
17.6. OGRODZENIE.....	41
18. PRZEWODY RUROWE I ARMATURA.....	41
18.1. RUROCIĄGI TECHNOLOGICZNE MIĘDZYOBIEKTOWE	41
18.2. SIEĆ WODOCIĄGOWA	42
19. WYPOSAŻENIE POMIAROWE.....	43
19.1. PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW	43
19.2. POMIESZCZENIE STACJI MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW	43
19.3. ZBIORNIK RETENCYJNO-UŚREDNIAJĄCY	43
19.4. REAKTOR SEKWENCYJNY (PORCJOWY)	44
19.5. UKŁAD AUTOMATYKI I STEROWANIA	44
20. WYTYCZNE BRANŻOWE.....	45
20.1. BRANŻA ELEKTRYCZNA	45
20.2. BRANŻA AKPIA	45
21. PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE BHP I P.POŻ	46
22. UWAGI KOŃCOWE	46
23. OBLICZENIA TECHNOLOGICZNE	48

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nazwa rysunku	Skala
1	Plan sytuacyjno – wysokościowy	1:500
2	Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków	
3	Stacja zlewna ścieków dowożonych – rzut	
4	Stacja zlewna ścieków dowożonych – rzut płyty	
5	Przepompownia ścieków dowożonych P1 – przekrój A-A	1:25
6	Przepompownia ścieków dowożonych P1 – przekroje B-B	1:25
7	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków – rzut	1:50
8	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków – przekrój A-A	1:50
9	Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków – przekrój B-B	1:50
10	Pomieszczenie prasy – rzut	1:50
11	Pomieszczenie prasy – przekrój A-A	1:50
12	Pomieszczenie prasy – przekrój B-B	1:50
13	Zbiornik uśredniający - widok	1:50
14	Zbiornik uśredniający – przekrój A-A	1:50
15	Zbiornik uśredniający – przekrój B-B	1:50
16	Komora elektro-zasuw (KEZ) – rzut	1:20
17	Komora elektro-zasuw (KEZ) – przekrój A-A	1:20
18	Reaktor sekwencyjny nr 1 - przekrój A-A	1:100
19	Reaktor sekwencyjny nr 1 - przekrój B-B	1:50
20	Reaktor sekwencyjny nr 2 - przekrój A-A	1:100
21	Reaktor sekwencyjny nr 2 - przekrój B-B	1:50
22	Zbiornik ścieków oczyszczonych – rzut	1:50
23	Zbiornik ścieków oczyszczonych – przekrój A-A	1:50
24	Zbiornik ścieków oczyszczonych – przekrój B-B	1:50
25	Komora stabilizacji osadu – rzut	1:100
26	Komora stabilizacji osadu – przekroje	1:100
27	Komora zasuw KZ-3 – rzut	1:20
28	Komora zasuw KZ-3 – przekrój A-A	1:20
29	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – rzut	1:20
30	Komora pomiarowa ścieków oczyszczonych – przekrój A-A	1:20
31	Komora pomiarowa osadu nadmiernego nr 1 – przekrój A-A	1:25
32	Komora pomiarowa osadu nadmiernego nr 1 – przekrój B-B	1:25
33	Komora pomiarowa osadu nadmiernego nr 2 – przekrój A-A	1:25
34	Komora pomiarowa osadu nadmiernego nr 2 – przekrój B-B	1:25

1. Zamawiający

Urząd Gminy Czarna Dąbrówka,
77-116 Czarna Dąbrówka,
powiat bytowski.

2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji są:

- zlecenie Inwestora,
- dokumentacja powykonawcza istniejącej oczyszczalni ścieków,
- mapa sytuacyjno - wysokościowa w skali 1:500,
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia znak GI-7624-7/9/10 z dnia 5.10.2010r. wydana przez wójta gminy Czarna Dąbrówka,
- wypis z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obręb Podkomorzyce dla działki nr 7/9 i 7/10 w Podkomorzycach nr GI 7324-105/09 z dnia 3.11.2009r. wydana przez wójta gminy Czarna Dąbrówka,
- decyzja Starosty Bytowskiego na odprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych z oczyszczalni w Czarnej Dąbrówce do rzeki Łupawy w km 65+150 nr Oś. GW.6223-8/5-4 /2008 z dnia 12 czerwiec 2008 r.
- dokumentacja geotechniczna dla projektu budowlanego „Oczyszczalni ścieków” Podkomorzyce, GEOKOM ul. Manganowa 20, 81-152 Gdynia, czerwiec 2004r.
- wypis z rejestru gruntów dla działki nr 7/9,
- wizja lokalna w terenie oczyszczalni.

3. Wykorzystane akty prawne, wytyczne i normy

Podczas opracowania dokumentacji wykorzystano:

- Rozporządzenie MOŚ z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska, Dz.U.Nr 62, poz.627 z późniejszymi zmianami,

- STACJA WODNA
ul. ...
77-100 ...
- Ustawę z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne, Dz.U.Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami,
 - Ustawę z dnia 07 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym, z późniejszymi uzupełnieniami i nowelizacją (tekst jednolity Dz.U.Nr 15 z 1999r.),
 - Ustawę z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.Nr 89/94, poz.414) z późniejszymi zmianami.
 - Niemiecki Zbiór Reguł ATV-DVWK. Wytyczna ATV-DVWK – A131P Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Sp. zo.o. maj 2000r.
 - Niemiecki Zbiór Reguł ATV. Materiały pomocnicze ATV – A210P Sekwencyjne reaktory porcjowe. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Sp. zo.o. wrzesień 1997r.
 - Niemiecki Zbiór Reguł ATV-DVWK. Komentarz ATV-DVWK do A131P i do A210P Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym oraz sekwencyjnych reaktorów porcjowych SBR. Wydawnictwo „Seidel-Przywecki” Sp. zo.o. maj 2001r.

4. Przedmiot Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt budowlany mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków w m. ~~Czarna Dąbrówka~~ gm. Czarna Dąbrówka wraz z podłączeniem do mediów energetycznych i sieci technologicznych.

Podkomunika 05.10.2011

Dokumentacja kompleksowo rozwiązuje problem dotyczący oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych.

Opracowanie zawiera:

- opis i rysunki projektowanej technologii niezbędne do uzyskania pozwolenia na budowę i realizacji zadania,
- zestawienie podstawowych urządzeń z podaniem ich parametrów technicznych i technologicznych.

5. Opis stanu istniejącego

Obecnie oczyszczalnia ścieków w miejscowości ~~Czarna Dąbrówka~~ przystosowana jest do oczyszczania ścieków w ilości ok. 180 m³/d, w tym 50 m³/d stanowią ścieki dowożone.

Podkomunika 05.10.2011

Komora denitryfikacji

Do komory denitryfikacji dopływają ścieki z komory rozdziału, osad recyrkulowany i ścieki z obu komór tlenowych. Wyżej wymieniona wykonana jest jako obiekt konstrukcji żelbetowej o wymiarach w rzucie 6,0m x 6,0m i wysokości 4m. Wyposażenie komory stanowi mieszadło typu 22,95-6/8 produkcji niemieckiej firmy EMU o mocy $N = 1,75$ kW.

Komory tlenowe i osadniki wtórne

Obiekt ten stanowi typowa zblokowana oczyszczalnia typu ELA-7M. W skład w/w wchodzi dwa ciągi technologiczne o numerach 1 i 2. Każdy z ciągów wyposażony jest w komorę tlenową i dwa osadniki wtórne. Oczyszczalnia wykonana jest jako obiekt z blachy stalowej o grubości 10 mm, o wymiarach w rzucie 7,0m x 10,0m i całkowitej wysokości 4m. Wyposażenie oczyszczalni stanowią: pompa zatapialna typu PZM 0,75 produkcji „MEPROZET” Brzeg do recyrkulacji osadu do komory denitryfikacji, stacja dozowania koagulantu PIX ustawiona na pomoście, dyfuzory „AKWATECH” do napowietrzania drobnopęcherzykowego. Sprężone powietrze dostarczane jest przez dwie dmuchawy Roots'a produkcji Comp Rot Wrocław.

Przepompownia ścieków oczyszczonych

Głównym zadaniem przepompowni jest przetłoczenie ścieków oczyszczonych do odbiornika, którym jest rzeka Łupawa. Obiekt wykonano jako zbiornik żelbetowy o średnicy 2,5 m i głębokości 3,5 m. Do przetłaczania ścieków zainstalowano dwie pompy zatapialne typu M2336-A34 produkcji niemieckiej firmy HOMA. W zbiorniku zainstalowano również armaturę zaporowo-odcinającą DN 100. Praca pomp sterowana jest automatycznie.

Komora pomiaru ilości ścieków

Komora wykonana jest z kręgów betonowych o średnicy \varnothing 2000 mm. W komorze zainstalowany jest na rurociągu tłocznym magnetyczny miernik natężenia przepływu.

Zagęszczacz osadu

Zbiornik wykonany jest jako stalowy o wymiarach w rzucie 2,5m x 2,5m. Całkowita wysokość zbiornika wynosi 4 m. Zagęszczacz wyposażony jest w trzy króćce z zasuhami o średnicy 150 mm do spuszczenia wód nadosadowych. W zbiorniku zamontowana jest pompa typu PZM 0,75 firmy „MEPROZET” Brzeg, która służy do przepompowywania osadu nadmiernego na poletka osadowe.

Poletka osadowe

Poletka osadowe składają się z 12 kwater, z których każda jest o wymiarach 6,3m x 12,6m. Warstwa filtracyjna poletek składa się z 20 cm piasku, 40 cm żwiru oraz 60 cm żwiru gruboziarnistego. W dolnej warstwie ułożony jest drenaż o średnicy 100 mm wykonany z rur ceramicznych. Dno poletek wyłożone jest folią nieprzepuszczalną.

Instalacja dozowania koagulantu PIX

Obecnie eksploatowana instalacja dozowania koagulantu PIX zamontowana jest na pomoście oczyszczalni ELA-7M. Składa się z beczki o poj. 60 l, na której zamontowana jest pompa dozująca typu A783-191M firmy MILTON ROY wraz z wyposażeniem.

Studzienka zlewna z kratą koszową

Studzienka wykonana jest z kręgów żelbetowych o średnicy \varnothing 1200 mm. Dno studni jest przegłębione i zakończone stożkiem, w którym gromadzi się piasek wytrącający się ze ścieków. Studnia zlewna wyposażona jest w kratę koszową o prześwicie między prętami 30 mm. W pobliżu studni znajduje się pojemnik na skratki ustawiony na płycie betonowej z odpływem do studzienki zlewnej. Do wyciągania kraty służy żuraw obrotowy typu ZSW-500 produkcji FUT „WISŁA” Włocławek.

Przepompownia wewnętrzna

Przepompownia wykonana jest jako zbiornik żelbetowy o średnicy \varnothing 2500 mm i głębokości 3,5 m. Przepompownia ma na celu przetłaczanie wód nadosadowych z zagęszczacza, odcieków z poletek, ścieków zakładowych i dowożonych na początek układu oczyszczania. W przepompowni zainstalowana jest jedna pompa typu TP-70M15/4DA niemieckiej firmy HOMA. W celu napowietrzania ścieków zainstalowana została strumienica typu SM-2,15 firmy METALCHEM Warszawa.

Magazyn PIX-u

Pojemnik na koagulant PIX umieszczony jest na płycie betonu z obniżeniem 20 cm. Całe obniżenie jest wyłożone powłoką chemoodporną.

6. Lokalizacja i stan prawny terenu inwestycji

Omawiana oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości ^{Podkomorze 05.10.10} Czarna Dąbrówka, gmina Czarna Dąbrówka, powiat bytowski, województwo pomorskie, na działce nr 7/9, obręb Podkomorze o powierzchni 6,14 oraz działce nr 7/10 o powierzchni 0,44 ha stanowiącej własność gminy Czarna Dąbrówka. Działki te położone są przy trasie 211 prowadzącej ze Słupska do Czarnej Dąbrówki.

Z działkami nr 7/9 i 7/10, na których zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków sąsiaduje: droga nr 211, działka nr 7/14 stanowiąca grunty rolne oraz działka nr 7/7, która kwalifikowana jest jako obszary leśne.

Projektowana przebudowa oczyszczalni ścieków nastąpi w granicach istniejącej działki. Kolektor odprowadzający ścieki oczyszczone z oczyszczalni nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

7. Odbiornik ścieków oczyszczonych

Ścieki oczyszczone z oczyszczalni w m. ^{Podkomorze 05.10.10} Czarna Dąbrówka, gmina Czarna Dąbrówka, powiat bytowski, województwo pomorskie będą odprowadzane istniejącym wylotem do rzeki Łupawy w km 65+150.

Rzeka Łupawa ma długość wraz z Obrówką 98,7 km. Powierzchnia zlewni 924,5 km². Główne dopływy Łupawy to: Bukowina, dopływ spod Mydlity, Rokitnica, Rębowo, Darżyńska Struga, Charsznica. Źródłowy ciek Łupawy (Obrówka) wypływa z jeziora Gogolinko, natomiast rzeka Łupawa wypływa z jeziora Jasień w miejscowości Zawiaty. Łupawa uchodzi do Morza Bałtyckiego w miejscowości Rowy. Na całej swojej długości Łupawa wykorzystuje doliny rynnowe, rynny marginalne oraz współczesną dolinę erozyjną. Przez cały czas Łupawa płynie wąską doliną erozyjną, przez duże kompleksy leśne. Od miejscowości Łupawa rzeka płynie przez tereny upraw rolnych, przyjmując kilka drobnych cieków z obu stron. Od ujścia rzeki Charsznicy, rzeka Łupawa znowu płynie wśród kompleksów leśnych. W środkowym i dolnym odcinku rzeka Łupawa przepływa przez tereny płaskie o podłożu torfowym i bagiennym. Po drodze przyjmuje liczne rowy melioracyjne. Od jeziora Gardno zaczyna się ujściowy odcinek rzeki, który ma charakter kanału.

Powierzchnia zwierciadła wody jeziora Gardno wynosi 2468 ha

- długość - 6,8 km.
- szerokość - do 4,7 km.
- głębokość maksymalna - 2,6 m
- głębokość średnia - około 1,3 m.

Jezioro Gardno jest drugim co do wielkości w Słowińskim Parku Narodowym, a zarazem drugim pod względem zajmowanej powierzchni polskim jeziorem przybrzeżnym. Jezioro przybrzeżne (przymorskie) w dorzeczu Łupawy, w obrębie dawna zatoka morska oddzielona od Morza Bałtyckiego piaszczystą, zalesioną mierzeją (szerokość 0,8-2 km, wydmy do 28 m). Linia brzegowa jeziora Gardno jest słabo rozwinięta.

Jezioro Gardno zasilane jest przede wszystkim od strony wschodniej przez rzekę Łupawę, która przepływa przez to jezioro. Ponadto od strony południowej wpływają do niego rzeczki: Bagienica, Grabownica i Brodna, a poza tym Gardno jest połączone od wschodu kanałem Łupawa-Łeba z jeziorem Łebsko. W okresach sztormowych, w wyniku cofki zachodzącej na dolnym odcinku Łupawy, zbiornik zasilany jest również słoną wodą morską. Stopień eutrofizacji jeziora jest wysoki. W przeważającej części jest wywołany dopływem materiału organicznego wnoszonego przez wpływające rzeki, odprowadzenia rowów melioracyjnych oraz na drodze spływu powierzchniowego. Dno zbiornika jest na ogół płaskie, pokryte mułem i osadami o miąższości dochodzącej do 2,5 m. Powierzchnia jeziora Gardno, podobnie jak jeziora Łebsko, ulega stopniowemu ograniczeniu na skutek rozwoju szuwarów trzcinowych. Swoista osobliwością jeziora jest położona w środkowej jego części Wyspa Kamienna, która objęta została ochroną ścisłą - lęgownią rzadkich ptaków. W ciągu XX wieku z północno-wschodniej części jeziora Gardno stopniowo wydzielił się kolejny autonomiczny zbiornik, o powierzchni około 43 ha. W katalogu jezior polskich funkcjonuje on pod nazwą Jeziora Smołdzińskiego. Jedynym połączeniem między wymienionymi jeziorami jest okresowo zanikająca wąska struga. Woda w nowo powstałym zbiorniku jest bardziej przezroczysta i wysłodzona niż w jeziorze macierzystym, a rozwijająca się w nim fauna i flora świadczy o znacznym stopniu czystości wód.

Zgodnie z informacjami podanych przez RZGW Gdańsk przepływy charakterystyczne dla rzeki Łupawy (1991) prezentują się następująco:

Przepływy charakterystyczne dla rzeki Łupawy

profil	km rzeki	SSQ [m ³ /s]	SQ [m ³ /s]	NQ [m ³ /s]	WQ [m ³ /s]
Zawiaty	81,9	0,540	0,540	0,47	1,87
Łupawa	58,8	2,640	2,640	0,75	7,62

Damno	38,4	4,410	4,410	4,39	12,0
Smołdzino	13,3	4,350	4,350	2,48	14,6
Kozin (rz. Bukowina)	0.2	0,400	0,400	0,60	2,25

Najwyższe przepływy chwilowe zanotowano w miesiącach: styczeń, luty, marzec, listopad i grudzień, najniższe przepływy wystąpiły w miesiącach letnich: czerwiec, lipiec, sierpień.

8. Warunki geotechniczne podłoża gruntowego

8.1. Charakterystyka podłoża

Budowa geologiczna omawianego terenu wykazuje duże zróżnicowanie. W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych holocenów i plejstocenów.

Utwory holocenowe: gleba

Utwory plejstocenowe: piaski gliniaste, piaski drobne, piaski średnie pospółki.

8.2. Charakterystyka wód gruntowych

Woda gruntowa w formie sączeń występuje na głębokości 3,1 – 4,0 m. Podany poziom wód może ulegać wahaniom w zależności od pory roku, intensywności opadów atmosferycznych oraz pracy systemu melioracyjnego

8.3. Podział na warstwy

Na gruntach przeznaczonych pod przebudowę oczyszczalni wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa I: piaski gliniaste, twardoplastyczne o stopniu plastyczności $I_p^{(n)} = 0,19$. Grunty warstwy I są gruntami morenowymi, spoistymi, nieskonsolidowanymi o symbolu konsolidacji B według PN-81/B-03020.

Warstwa II: Piaski drobne, wilgotne, średnio zagęszczone i zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,55$.

Warstwa III: Piaski średnie, wilgotne średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,60$.

Warstwa IV: pospółki, wilgotne, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,50$.

9. Bilans ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń

Bilans ilości i jakości ścieków surowych doprowadzanych do projektowanej oczyszczalni przyjęto zgodnie z danymi przekazanymi przez Zamawiającego.

Projektowana oczyszczalnia ścieków w Czarniej Dąbrówce obsługiwać będzie następujące miejscowości:

Lp.	Nazwa miejscowości	Liczba mieszkańców podłączonych	Planowana liczba mieszkańców do podłączenia
1.	Czarna Dąbrówka	1100	18
2.	Podkomorzyce	121	0
3.	Unichowo	308	0
4.	Nożyno	330	0
5.	Nożynko	155	0
6.	Kleszczyniec	214	0
7.	Jerzkowice	258	0
8.	Kozy	0	352
9.	Mikorowo	0	240
10.	Karwno	0	276
11.	Podkomorki	0	24
12.	Mydlita	0	158
13.	Rokity	0	561
14.	Rokitki	0	106
15.	Bochowo	0	144
16.	Bochówko	0	111
17.	Gliśnica	0	45
18.	Dęby	0	68
19.	Zawiat	0	30
Razem		2486	2133

- 1) Liczba mieszkańców podłączonych 2486 Mk.
- 2) Liczba mieszkańców do podłączenia 2133 Mk.
- 3) Według informacji udzielonej przez Gminę Czarna Dąbrówka do Zawiat należy doliczyć 17 zabudowanych działek letniskowych + Ośrodek Wypoczynkowy PKS o liczbie miejsc noclegowych 130
- 4) Ośrodek wypoczynkowy 1 miejsce noclegowe = 1 RLM. Ilość miejsc noclegowych 130 = 130 RLM.

- 5) Działki letniskowe - 17 działek, na każdej działce domek, w każdym domku 4 osoby. 17 x 4 = 68 osób. Jedna osoba = 0,25 RLM zatem 68 x 0,25 = 17 RLM

$$\text{Suma OLM} = 2486 \text{ Mk} + 2133 \text{ Mk} + 130 \text{ RLM} + 17 \text{ RLM} = 4766 \text{ M}$$

Uwzględniając perspektywę (ok. 5% wzrostu liczby mieszkańców) do dalszych obliczeń przyjęto RLM = 5000

9.1. Ilość ścieków

Do wymiarowania oczyszczalni przyjęto przy założeniu $Q_j = 120 \text{ l/Md}$ (wartość typowa dla terenów gminnych) następujące przepływy charakterystyczne:

- przepływ średni dobowy $5000 \times 0,12 \text{ m}^3/\text{Mkd}$: $Q_{\text{śrd}} = 600,0 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepływ maksymalny godzinowy $Q_{\text{śrd}}/12$: $Q_t = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ średni godzinowy $Q_{\text{śrd}}/24$: $Q_{\text{śrh}} = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$

Powyższe ilości ścieków obejmują sumę wszystkich doprowadzanych do oczyszczalni ścieków zbiorczym systemem kanalizacyjnym (przepompownia w Podkomorzach + przepompownia w Czarnej Dąbrówce).

9.1. Jakość ścieków

Z uwagi na brak szczegółowych danych charakteryzujących wskaźniki stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych, jako miarodajne do wymiarowania przyjęto jednostkowe ładunki zanieczyszczeń w przeliczeniu na jednego mieszkańca równoważnego (określone w wytycznej ATV-DVWK A131P *Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym*) na poziomie:

- $\text{Ł}_{\text{ChZT}} = 120,0 \text{ g O}_2/\text{M d}$
- $\text{Ł}_{\text{BZT5}} = 60,0 \text{ g O}_2/\text{M d}$
- $\text{Ł}_{\text{Zawog}} = 70,0 \text{ g/M d}$
- $\text{Ł}_{\text{Nog}} = 11,0 \text{ g/M d}$
- $\text{Ł}_{\text{Pog}} = 1,8 \text{ g/M d}$

Mając powyższe na uwadze ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni wyniosą odpowiednio:

- $t_{\text{ChZT}} = 5000 \text{ Mk} \times 0,12 \text{ kg O}_2 / \text{Mk d} = 600,0 \text{ kg O}_2 / \text{d}$
- $t_{\text{BZT5}} = 5000 \text{ Mk} \times 0,06 \text{ kg O}_2 / \text{Mk d} = 300,0 \text{ kg O}_2 / \text{d}$
- $t_{\text{zawog}} = 5000 \text{ Mk} \times 0,07 \text{ kg O}_2 / \text{Mk d} = 349,8 \text{ kg/d}$
- $t_{\text{Nog}} = 5000 \text{ Mk} \times 0,011 \text{ kg O}_2 / \text{Mk d} = 55,2 \text{ kg/d}$
- $t_{\text{Pog}} = 5000 \text{ Mk} \times 0,0018 \text{ kg O}_2 / \text{Mk d} = 9,0 \text{ kg/d}$

Odpowiadające wyżej wymienionym ładunkom stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych doprowadzanych do oczyszczalni (dla $Q_j = 120 \text{ l/Mkd}$) będą kształtowały się na poziomie:

- $C_{\text{ChZT}} = 1000,0 \text{ mg O}_2 / \text{dm}^3$
- $C_{\text{BZT5}} = 500,0 \text{ mg O}_2 / \text{dm}^3$
- $C_{\text{zaw. og.}} = 583,0 \text{ mg /dm}^3$
- $C_{\text{Nog}} = 92,0 \text{ mg Nog/dm}^3$
- $C_{\text{Pog}} = 15,0 \text{ mg Pog/dm}^3$

10. Wymagany efekt oczyszczania

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137, poz. 984) oczyszczalnia ścieków w miejscowości ~~Czarna Dąbrówka~~ ^{Podkomorze os. w. con.} po przebudowie będzie zakwalifikowana do drugiej grupy wielkości oczyszczalni ścieków/komunalnych obsługujących poniżej 9 999 RLM.

Z uwagi na fakt, iż rzeka Łupawa będąca odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni w Czarnej Dąbrówce, przepływa przez jezioro Gardno, a także przez obszary chronione na mocy ustawy z dnia 16.04.2004r. o ochronie przyrody najwyższe dopuszczalne wartości wskaźników zanieczyszczeń odprowadzanych do odbiornika w omawianym przypadku nie mogą przekraczać:

- BZT₅ 25 mg O₂/dm³
- ChZT 125 mg O₂/dm³
- Zawiesina ogólna 35 mg/dm³
- Azot og. 15 mg/dm³
- Fosfor og. 2 mg/dm³

11. Warunki prawidłowej pracy oczyszczalni

Dokonując wyboru systemu oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych uwzględniono między innymi następujące czynniki:

- zapewnienie składu ścieków oczyszczonych zgodnego z obowiązującymi przepisami,
- kompleksowe rozwiązanie zagadnienia oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- w maksymalnym stopniu wykorzystanie w projektowanym układzie istniejących obiektów oczyszczalni,
- automatyzację pracy oczyszczalni i prostotę obsługi,
- minimalizację kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (w tym w szczególności zużycia energii),
- ograniczenie do minimum uciążliwości oczyszczalni ścieków dla środowiska.
- wymagania Zamawiającego.

Na wybór technologii oraz typ i wymiarowanie oczyszczalni zasadniczy wpływ miały parametry ścieków surowych, a przede wszystkim szczególne wymagania jakości ścieków oczyszczonych, wynikające z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego Dz. U. nr 137, poz. 9787.

Obliczenia technologiczne oczyszczalni dokonano na podstawie wytycznej ATV – M210P „Sekwencyjne reaktory porcjowe – SBR. Wrzesień 1997.

Przy wymiarowaniu poszczególnych obiektów oczyszczalni uwzględniono dane charakteryzujące ilości surowych podane przez Zamawiającego.

12. Projektowane Zagospodarowanie terenu

W ramach inwestycji przewiduje się budowę wszystkich istotnych węzłów technologicznych, w tym części mechanicznej, biologicznej i przeróbki osadów ściekowych. Wybór układu technologicznego w szczególności biologicznego oczyszczania ścieków podyktowany jest w głównej mierze wymaganiami opisanymi w punkcie 11.

W celu spełnienia powyższych założeń, w ciągu technologiczny oczyszczalni przewidziano następujące elementy:

- stację zlewną ścieków dowożonych (STZ),
- przepompownię ścieków dowożonych (P-1),
- zintegrowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków tzw. sito-piaskownik (SP),
- zbiornik retencyjno-uśredniający (ZRU)
- reaktory sekwencyjne (SBR),
- zbiornik ścieków oczyszczonych (ZRŚO),
- komory tlenowej stabilizacji osadu,
- komorę pomiarową ilości ścieków oczyszczonych i poboru prób (KP),
- stację odwadniania i higienizacji osadu (SOiHO),
- składowisko osadu odwodnionego,
- budynek socjalno – techniczny.

W nowym układzie technologicznym oczyszczalni ścieków, po przebudowie wykorzystane zostaną niżej opisane istniejące obiekty oczyszczalni:

- pompownia wewnętrzna - wykorzystana jako przepompownia ścieków dowożonych ze stacji zlewnej na zintegrowane urządzenie sito z piaskownikiem zamontowane w budynku socjalno-technicznym,
- komora denitryfikacji - wykorzystana jako zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych,
- komory oczyszczalni typu ELA - przystosowane jako zbiorniki tlenowej stabilizacji osadu ,
- poletka osadowe - 8 szt. pozostawia się jako ewentualną rezerwę na składowanie osadu odwodnionego.

Obiekty przewidziane do likwidacji:

- istniejący budynek socjalny,
- krata ręczna wraz z komorą rozdziału,
- stanowisko zlewno ścieków dowożonych,
- zagęszczacz osadu,
- przepompownia ścieków oczyszczonych,
- poletka osadowe - 4 szt.

13. Ogólny opis proponowanej technologii

Ścieki sanitarne z terenu gminy dopływać będą do oczyszczalni kolektorem tłocznym do pomieszczenia sita - zintegrowanego urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków. Urządzenie to zostanie zamontowane w budynku socjalno-technicznym. Do pomieszczenia sita dopływać będą również ścieki dowożone z punktu zlewnego, które tłoczone będą przez przepompownię ścieków P-1.

Po wstępnym oczyszczeniu z zanieczyszczeń stałych oraz piasku ścieki odprowadzane będą grawitacyjnie do zbiornika retencyjno-uśredniającego ścieków surowych. Wyżej wymieniony będzie pełnił podwójną funkcję: zbiornika retencyjnego i pompowni.

Ze zbiornika retencyjno-uśredniającego, ścieki przetłaczane będą poprzez komorę elektrozasuw do reaktorów biologicznych SBR.

W reaktorach SBR zachodzić będzie proces biologicznego oczyszczania ścieków. Zasilanie reaktora ściekami surowymi będzie prowadzone w określonych odstępach czasu.

W omawianym układzie proces biologicznego oczyszczania (przy udziale mikroorganizmów osadu czynnego) oraz sedymentacji osadu prowadzony będzie w jednym zbiorniku. Odprowadzanie osadu nadmiernego z reaktora prowadzone będzie okresowo (porcjowo) w zależności od przebiegu poszczególnych faz w cyklu.

Po oczyszczeniu, ścieki tłoczone będą do zbiornika ścieków oczyszczonych, skąd poprzez komorę pomiarową odprowadzane będą do rzeki Łupawy. Na rurociągu tłocznym ścieków oczyszczonych zainstalowany zostanie w komorze pomiarowej przepływomierz elektromagnetyczny do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków.

Osad nadmierny powstający w reaktorach przepompowywany będzie do komór tlenowej stabilizacji osadu. Po procesie stabilizacji osad odprowadzany będzie do nowo projektowanej instalacji mechanicznego odwadniania osadu, w której nastąpi zmniejszenie jego uwodnienia. Wody nadosadowe, powstające w czasie zagęszczania osadu w komorze tlenowej stabilizacji, odprowadzane będą kanalizacją grawitacyjną wraz z ściekami z budynku socjalno-technicznego i filtratem powstającym w czasie odwadniania osadu do przepompowni technologicznej P-1.

Projektowany układ charakteryzuje się zwartą zabudową, z wydzieloną częścią technologiczną oczyszczalni (w której przebiegały będą procesy oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych) oraz wydzieloną częścią techniczną, przeznaczoną do pobytu osób obsługujących obiekt. Z uwagi na zastosowane rozwiązania część technologiczna, w której

realizowane będą procesy oczyszczania ścieków będzie hermetyczna, ograniczająca w sposób maksymalny możliwość kontaktu ludzi z oczyszczonymi ściekami i osadami.

14. Charakterystyka techniczna proponowanego rozwiązania

14.1. Stacja zlewna ścieków dowożonych (SZS)

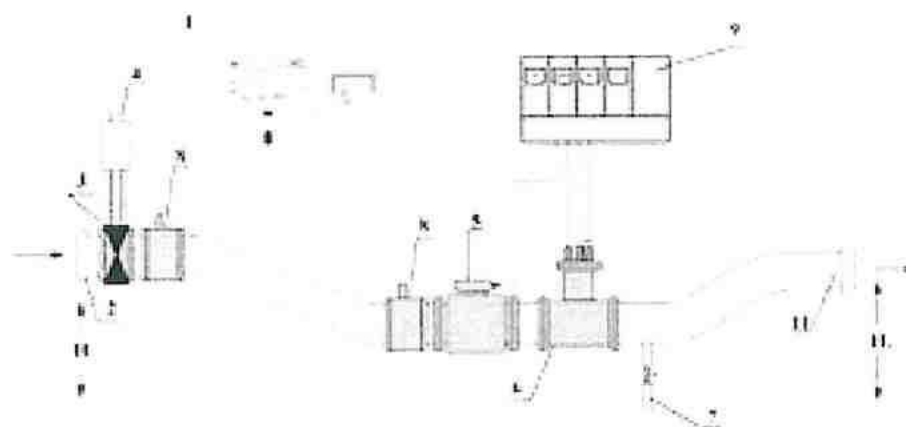
Zaprojektowano punkt zlewny

wyposażony w:

- karty magnetyczne identyfikujące dostawcę ścieków - 10 szt,
- pomiar ilościowy dowożonych ścieków,
- pomiar jakościowy dowożonych ścieków (pH),
- automatyczna zasuwa z napędem pneumatycznym,
- blokada odbioru ścieków po przekroczeniu parametru pH ścieków,
- kamerę.

Wypośaenie stacji zlewnej stanowić będzie specjalny panel sterujący i pomiarowy, który odpowiada za przyjmowanie ścieków od dostawców. Dostarczone przez dostawcę ścieki tłoczone będą poprzez stację zlewną bezpośrednio na sito zintegrowane z piaskownikiem. Opróżnianie beczkowozów odbywać się będzie poprzez elastyczny wąż ze szczelnym szybkozłączem. W obrębie miejsca zrzutu przewidziano wyprofilowane i utwardzone podłoże, wpust uliczny odprowadzający ewentualne rozlewiska do kanalizacji oraz zawór czerpalny z wężyem dla utrzymania czystości.

Schemat projektowanej stacji zlewnej ścieków



1. Panel sterujący ze sterownikiem
2. Złącze typu strażackiego

7. Zawór spustowy
8. Kolektor płuczący

3. Zasuwa nożowa \varnothing 125
4. Siłownik pneumatyczny
5. Przepływomierz Dn 125
6. Kolektor pomiarowy

9. Panel pomiarowy
10. Rura wylotowa

Opis i zasada działania urządzenia

Projektowana stacja zlewna ścieków dowożonych mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości (zgodnych z przyjętymi normami). Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza (2). Przewoźnik wyposażony w identyfikatory transponderowe dokonuje swojej identyfikacji, następuje otwarcie zasuw (3) i wlot ścieków. Ścieki przepływają przez czujnik przepływomierza (5) i moduł pomiarowy (6), w których odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, ażurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamuleniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego medium nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuw (3) zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany. Całkowita ilość oddanych ścieków zostaje zliczona przez przepływomierz elektromagnetyczny. Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuw (3), natomiast otwierają się zawory w kolektorach płuczących (8), następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowanie do następnego odbioru ścieków. Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący (1) wyposażony w komputer, drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców. Po każdorazowym zlewie ścieków można wydrukować raport dostawy zawierający:

1. Nr dostawcy
2. Daty i godziny
3. Ilość dostarczonych ścieków w danym dniu ogółem
4. Ilość obecnie dostarczonych ścieków
5. Wartość pH, konduktancji

14.2. Przepompownia ścieków dowożonych (P-1)

Do przepompowni P1 doprowadzane będą ścieki z projektowanej stacji zlewnej ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Z przepompowni ścieki tłoczone będą na zintegrowane

urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków zainstalowane w budynku socjalno - technicznym.

Wydajność pompy dostosowano do wartości maksymalnego godzinowego dopływu ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym. Grawitacyjny zrzut ścieków z wozu asenizacyjnego o poj. 10 m³ odbywa się w ciągu ok. 15 min. Dla wyżej wymienionego założenia chwilowe wartości przepływu i wymagana wydajność pompy wynoszą:

$$Q_{\text{chwilowe}} = 40,0 \text{ m}^3/\text{h} = 11,1 \text{ l/s}$$

Przepompownia ścieków P1 jest obiektem istniejącym wykonanym jako zbiornik żelbetowy o średnicy 2,5 m. Głębokość przepompowni wynosi 3,5 m.

Wewnątrz przepompowni zainstalowane zostaną dwie pompy zatapialne do ścieków o następujących parametrach: minimalnych

- nominalna wydajność $Q = 12 \text{ l/s}$
- nominalna wysokość podnoszenia $H = 10,0 \text{ m}$
- masa własna 69,0 kg
- liczba obrotów $n = 2835 \text{ obr/min}$
- moc silnika $P = 3,0 \text{ kW}$ (maksimum)

Pompy wyposażone będą:

- w czujnik temperatury uzwojeń (bimetal i termistor PTC),
- kabel zasilający 10 mb,
- stopę podstawy z kolanem sprzęgającym,
- prowadnicę linową lub elementy do zabudowy prowadnicy dwururowej (bez rur o średnicy 2"),
- łańcuch ze stali nierdzewnej 5 mb;

Pompy pracować będą w układzie 1+1 (pompa pracująca + pompa awaryjna). Na rurociągu tłocznym zastosowano armaturę odcinającą, umieszczoną w komorze zasuw przepompowni.

Na rurociągach tłocznych pomp przewidziano montaż:

- zasuw odcinających PN 10 dla rurociągu stalowego DN 100 z napędem ręcznym w ilości 2 szt,
- klap zwrotnych PN 10 dla rurociągu stalowego DN 100 w ilości 2 szt.

Wypożyczenie dodatkowe:

- orurowanie DN 100 stal kwasoodporna lub PE
- pomost do obsługi zasuw szt. 1
- żurawik przenośny szt. 1
- hydrostatyczna sonda poziomu szt. 1

Rurociągi tłoczne w przepompowni projektuje się z rur stalowych kwasoodpornych o średnicy $\varnothing 108 \times 3,0$ mm (stal OH18N9). Do wyciągania pomp służyć będzie żuraw słupowy obrotowy i zainstalowany w pobliżu zbiornika przepompowni.

Do obsługi armatury wykonać należy w zbiorniku pomost - krata ze stali nierdzewnej. Do zejścia na pomost służyć będą stopnie zjazdowe.

Projektuje się wentylację grawitacyjną przepompowni, którą stanowić będą dwie rury wywiewne PCV $\varnothing 110$ zamontowane w płycie górnej zbiornika, jedną z nich należy zakończyć 30 cm pod płytą górną, natomiast drugą należy sprowadzić ponad maksymalny poziom ścieków w zbiorniku.

Kolektor tłoczny ścieków z przepompowni (P-1) do sita projektuje się z rur PE100 PN10 SDR17 160x9.5 zgrzewane. Rury należy układać na podsypce żwirowej gr. 15 cm.

14.3. Stacja mechanicznego oczyszczania ścieków (SP)

W części mechanicznej oczyszczalni przewidziano zastosowanie zintegrowanego urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków. Ścieki doprowadzane z zbiorczego systemu kanalizacyjnego oraz przepompowni P1 będą kierowane na sito spiralne o prześwicie 6 mm gdzie nastąpi separacja ciał stałych, które są płukane, odsączone, zagęszczane i transportowane na zewnątrz do pojemników. Następnie strumień ścieków wprowadzany będzie na piaskownik poziomy, w którym usuwany jest piasek, transportowany na zewnątrz do pojemników. Po przejściu przez urządzenie ścieki kierowane będą do zbiornika retencyjno-uśredniającego. Cały proces oczyszczania jest zamknięty i hermetyczny. Całość urządzenia wykonana jest ze stali 1.4301.

Projektowane urządzenie w sposób kompleksowy rozwiązuje problem, mechanicznego oczyszczania ścieków komunalnych (zarówno ścieków doprowadzanych zbiorczym systemem kanalizacyjnym jak i ścieków dowożonych taborem asenizacyjnym).

Parametry urządzenia:

- maksymalna przepustowość	30 l/s (108 m ³ /h)
- stopień usuwania piasku < 0,2 mm	do 90%
- średnica nominalna strefy sita	300 mm
- średnica nominalna strefy transportu	300 mm
- kat instalacji NSI	35°
- moc nominalna silnika spirali	0,35 kW

Zalety:

- duża przepustowość,
- wysoka skuteczność separowania i zagęszczania zanieczyszczeń stałych,
- wysoka skuteczność separowania piasku,
- pełna automatyzacja,
- bezawaryjna praca,
- wysoka jakość użytych materiałów konstrukcyjnych,
- możliwość współpracy z komputerem,
- łatwy i szybki montaż,
- elastyczność konstrukcji i wariantu zgodnie z indywidualnymi potrzebami użytkownika.

14.4. Zbiornik retencyjno-uśredniający (ZRU)

W projektowanym układzie przewidziano porcjowe zasilane reaktora ze zbiornika retencyjnego. Dzięki takiemu rozwiązaniu można szybko podnieść do maksymalnego poziomu stężenie zanieczyszczeń organicznych w reaktorze. Osiągane też są optymalne warunki konieczne do tworzenia osadu czynnego o dobrych właściwościach sedymentacyjnych. Przy zastosowaniu omawianego rozwiązania poszczególne fazy oczyszczania ścieków są niezależne od obciążeń hydraulicznych oczyszczalni i mogą być w odpowiedni sposób dostosowane do istniejących warunków.

Ścieki surowe w nowym układzie technologicznym doprowadzane będą do zbiornika retencyjnego poprzez projektowany układ mechanicznego oczyszczania ścieków (sito-piaskownik).

Maksymalna wymagana pojemność retencyjna zbiornika (przy założeniu, że reaktor w przypadku maksymalnego przepływu ścieków będzie pracował w układzie dwóch cykli na dobę) w wynosi:

$$V = Q_m \cdot \left(\frac{t_z}{n} - t_F \right) = 50 \cdot \left(\frac{12}{2} - 2,5 \right) = 175,0 \text{ m}^3$$

w którym:

Q_m – maksymalny godzinowy dopływ ścieków [h],

t_z – czas trwania cyklu [h],

n – liczba reaktorów,

t_F – czas zasilania reaktora w jednym cyklu [h].

Projektowane parametry technologiczne zbiornika:

- średnica: 8,0 m
- powierzchnia 50,2 m²
- głębokość całkowita: 5,0 m
- głębokość czynna: 4,4 m
- objętość czynna: 220,9 m³

Z uwagi na fakt, iż w omawianym przypadku mamy do czynienia z układem oczyszczania porcjowego z dwoma reaktorami zasilanym krótkotrwale, czas dopływu ścieków do reaktora nie powinien przekraczać ok. 25% całkowitego czasu trwania cyklu.

Czas pracy pompy doprowadzającej ścieki ze zbiornika retencyjnego do pojedynczego reaktora powinien wynosić ok. $2 \times 2,5 = 5$ h (przy dwóch cyklach na dobę). Zatem, przyjmując średnią dobową ilość ścieków, jaką należy wprowadzić do reaktora na poziomie 600,0 m³/d oraz projektowaną liczbę reaktorów – 2 szt. wymagana wydajność pompy powinna wynosić co najmniej $600 / (5 \text{ h} \times 2) = 60,0 \text{ m}^3/\text{h} = 16,7 \text{ l/s}$.

Zaprojektowano instalację dwóch pomp zatapialnych do ścieków

o następujących parametrach: minimalnych

- nominalna wydajność $Q = 15 \text{ l/s}$
- nominalna wysokość podnoszenia $H = 9,5,0 \text{ m}$
- masa własna 86,0 kg
- liczba obrotów $n = 1415 \text{ obr/min}$
- moc silnika $P = 3,0 \text{ kW}$ (maksimum)

Pompy wyposażone będą:

- w czujnik temperatury uzwojeń (bimetal i termistor PTC),
- czujnik wilgoci w kadłubie silnika,
- kabel zasilający 10 mb,
- stopę podstawy z kolanem sprzęgającym,
- prowadnicę linową lub elementy do zabudowy prowadnicy dwururowej (bez rur o średnicy 2"),
- łańcuch ze stali nierdzewnej 5 mb;

Pompy pracować będą w układzie 1+1 (pompa pracująca + pompa awaryjna).

W celu uśrednienia składu zanieczyszczeń oraz zapobieganiu sedymentacji zawiesiny w zbiorniku przewidziano dodatkowo montaż mieszadła zanurzalnego

Przewidziano mieszadło zatapialne średnioobrotowe o następujących parametrach: minimalnych

- | | |
|-----------------------|-------------|
| • liczba mieszadeł | 1 szt. |
| • moc zainstalowana | 2,2 kW |
| • moc na wale silnika | 1,5 kW |
| • prędkość obrotowa | 904 obr/min |
| • średnica śmigła | 300 mm |
| • masa mieszadła | 48,0 kg |

Wypożyczenie dodatkowe:

- | | |
|---|--------|
| • prowadnica linowa z zestawem montażowym | kpl. 1 |
| • żurawik przenośny | szt. 1 |
| • hydrostatyczna sonda poziomu | szt. 1 |

Ścieki ze zbiornika retencyjno-uśredniającego tłoczone będą poprzez komorę elektrozasuw KEZ bezpośrednio do nowo projektowanych reaktorów sekwencyjnych SBR.

14.5. Komora zasuw (KZ-1)

W bezpośrednim sąsiedztwie zbiornika retencyjnego zaprojektowano wydzieloną komorę zasuw. Komora zasuw posiadała będzie kształt koła o średnicy wewnętrznej 200 cm. W komorze zasuw przewidziano montaż:

- zasuw odcinających PN 10 dla rurociągu stalowego DN 150 z napędem ręcznym w ilości 2 szt,
- klap zwrotnych PN 10 dla rurociągu stalowego DN 150 w ilości 2 szt.

Zasuwy nożowe oraz klapy zwrotne zamontowane zostały na obu rurociągach tłocznych przed miejscem włączenia przewodów tłocznych pomp do wspólnego rurociągu tłoczego.

Trzpienie zasuw należy wyprowadzić ponad powierzchnię płyty górnej. W komorze projektuje się rurę wywiewną PCV Ø 110 mm.

14.6. Komora elektro-zasuw (KEZ)

W komorze projektuje się zasuwę nożową z napędami elektrycznymi. Zasuwy sterować będą dopływem ścieków do poszczególnych reaktorów SBR. Sterowanie pracą zasuw będzie realizowane z centralnej szafy sterowniczej programem komputerowym.

Komora zasuw posiadała będzie kształt koła o średnicy wewnętrznej 200 cm.

W komorze zasuw przewidziano montaż zasuw odcinających PN 10 dla rurociągu DN 150 z napędem elektrycznym w ilości 2 szt.

Wentylacja komory odbywać się będzie poprzez dwie rury wywiewne PCV Ø 110 mm. W płycie górnej, przykrywającej komorę projektuje się jeden otwór włączowy o średnicy Ø 600 mm.

14.7. Reaktory sekwencyjne (SBR)

Pod pojęciem „sekwencyjnych reaktorów porcjowych” kryją się obiekty służące biologicznemu oczyszczaniu ścieków, których wspólną cechą są niżej podane zasady:

1. Do biologicznego oczyszczania ścieków stosuje się osad czynny.
2. Biologiczne procesy oczyszczania i oddzielenie osadu czynnego od oczyszczonych ścieków odbywa się w tym samym zbiorniku (technologia jednozbiornikowa).

3. Oczyszczone ścieki doprowadzone są do zbiornika w sposób okresowy (praca okresowa).

Zastosowanie sekwencyjnych reaktorów porcyjowych pozwala na wysoką efektywność usuwania substancji organicznych, zapewnia wymaganą sprawność układu technologicznego, przy dużej nierównomierności dopływu zarówno ilości jak i ładunku zanieczyszczeń (z czym mamy do czynienia w omawianym przypadku).

Proces sekwencyjnego oczyszczania ścieków odpowiada w formie przepływowemu zbiornikowi kaskadowemu, z tą różnicą, że poszczególne fazy procesu przebiegają wzdłuż ściśle określonego cyklu (okresu czasu) w tym samym zbiorniku.

Trwanie poszczególnych faz procesu można wydłużyć lub skrócić odpowiednio do chwilowych warunków dopływu ścieków.

W projektowanym układzie technologicznym oczyszczalni przewidziano dwa zbiorniki reaktorów sekwencyjnych o parametrach:

- średnica : 13,0 m.
- powierzchnia czynna: 132,7 m²
- głębokość całkowita: 6,0 m.
- głębokość czynna: 5,5 m.
- objętość czynna: 729,9 \approx 730,0 m³

Podstawowym wyposażeniem reaktora będzie turbina napowietrzająca wraz z systemem pływającym opartym na trzech pływakach (zapewniający stałe zanurzenie łopat turbiny bez względu na poziom ścieków w zbiorniku), dekanter ścieków oczyszczonych, pompa osadu nadmiernego, układ pomiaru poziomu, układ pomiaru stężenia tlenu, temperatury, rurociągi wewnętrzne, drabina zejściowa, wentylacja grawitacyjno-mechaniczna. Wszystkie elementy metalowe (turbina, system pływający, rurociągi, drabina) wykonane z stali kwasoodpornej. Wydajność układu napowietrzania płynnie regulowana w funkcji stężenia tlenu rozpuszczonego w mieszaninie ścieków i osadu czynnego. W sytuacjach awaryjnych demontaż turbiny bez konieczności opróżniania zbiornika. Silnik turbiny w wersji do współpracy z przetwornicą częstotliwości.

Przewiduje się przykrycie reaktorów sekwencyjnych SBR płytą żelbetową dla utrzymania temperatury ścieków w okresie zimowym.

14.7.1. Napowietrzanie i mieszanie

Zarówno napowietrzanie jak i mieszanie reaktora sekwencyjnego przewiduje się za pomocą urządzenia do napowietrzania powierzchniowego (aeratora powierzchniowego).

Szczytowe zapotrzebowanie na tlen dla pojedynczego reaktora zostało obliczone wg zasad podanych w wytycznych ATV A131. W omawianym przypadku wynosi ono w warunkach wody czystej $\alpha_{OC} = 45,2 \text{ kg O}_2/\text{h}$ (przy założeniu współczynnika $\alpha = 0,9$) ok. $50,0 \text{ kgO}_2/\text{h}$.

Przewiduje się instalację w zbiorniku reaktora sekwencyjnego aeratora powierzchniowego

o parametrach:

- średnica 2000,0 mm
- moc silnika 30,0 kW

Zalety systemu napowietrzania przy zastosowaniu turbin

- duża wydajność cyrkulacyjna, efektywne wymieszanie mieszaniny osadowo-ściekowej w reaktorze,
- wysoki współczynnik natlenienia i duża wydajność $\text{kg O}_2/\text{kWh}$,
- wysoki współczynnik alfa ($\alpha = 0,9$), a tym samym niewielkie zmniejszenie zdolności natleniania w warunkach eksploatacyjnych.
- bardzo wytrzymałości i żywotność,
- możliwość regulacji napowietrzania poprzez zmianę zanurzenia wirnika lub zmianę prędkości obrotowej,
- tylko jeden agregat jako urządzenie napowietrzające i mieszające,
- demontaż bez opróżniania zbiornika,
- bezobsługowa praca urządzenia,
- turbina nie zatyka się i nie zaplata włóknistym materiałem,
- nie ma potrzeby stosowania dmuchaw wraz z budynkami i rurociągami,
- trwała konstrukcja,
- niezmienna wydajność efektu napowietrzania również po latach eksploatacji.

Praca turbiny sterowana poprzez system komputerowy, który uwzględnia dane związane z czasem trwania poszczególnych faz oczyszczania ścieków oraz stanem mieszaniny osadu czynnego ze ściekami.

14.7.2. Odpływ ścieków oczyszczonych

Odływ ścieków z reaktora prowadzony będzie poprzez dekanter. Wyżej wymieniony, z uwagi na projektowane rozwiązanie części biologicznej oczyszczania ścieków - reaktor sekwencyjny SBR, powinien gwarantować możliwie krótkotrwały odpływ żądanej objętości reaktora. Czas trwania odpływu zależnie od współczynnika dekantacji zazwyczaj wynosi od 30 do 90 min. W omawianym przypadku przy dwóch cyklach na dobę czas dekantacji (spustu ścieków oczyszczonych) został przyjęty na poziomie 90 min.

Minimalna wymagana wydajność dekantera wynosi zatem $600 \text{ m}^3/\text{d}/(2 \times 2 \times 1,5\text{h}) = 100,0 \text{ m}^3/\text{h} = 27,8 \text{ l/s}$

W projektowany rozwiązaniu dobrano dekanter

o parametrach:

- wydajność maksymalna 150 l/s
- moc 0,55 kW
- średnica wlotu 200 mm

Zasada działania:

W automatyczny trybie pracy dekanter pracuje w dwóch fazach:

- faza spoczynku – rury spustowe dekantera są podniesione powyżej zwierciadła w reaktorze SBR,
- faza spustu ścieków oczyszczonych – rury spustowe opuszczane są do pozycji poziomej, po spuszczeniu odpowiedniej ilości ścieków oczyszczonych rury spustowe dekantera podnoszone są do pozycji wyjściowej. Czas opuszczania rur spustowych jest regulowany prędkością opadania rur spustowych, tym samym możemy regulować ilość spuszczonej cieczy.

Budowa:

- zespół napędowy z krańcówkami
- ciągnio
- podpory
- króciec odpływowy
- rura spustowa.

Wykonanie materiałowe:

- konstrukcja nośna , rury spustowe, ciągnio, napęd - stal 018NH9
- tuleje ślizgowe – poliamid

Sterowanie:

Dekanter sterowany jest z szafki zasilająco – sterującej. Posiada możliwość pracy w dwóch trybach:

- ręcznym – dekanter opuszczany i podnoszony jest za pomocą przycisku GÓRA/DÓŁ z szafki zasilająco sterującej
- automatycznym – dekanter pracuje w zależności od ustawionych progów czasowych, lub w zależności od sygnału z dyspozytorni, zainstalowany sterownik pozwala w trybie automatycznym na np. czterokrotne spuszczenie cieczy w ciągu dnia o ustalonych godzinach.

Falownik zainstalowany w szafce pozwala na sterowanie prędkością opuszczania dekantera.

Ścieki z reaktora SBR odprowadzane będą do odbiornika poprzez nowo projektowaną komorę pomiarową ścieków oczyszczonych.

14.7.3. Odpływ osadu nadmiernego i osadu pływającego

W odróżnieniu do konwencjonalnych metod oczyszczania ścieków osadem czynnym, odpływ osadu nadmiernego z reaktora sekwencyjnego odbywa się tylko przez określony czas, do pewnego określonego momentu, podczas cyklu.

Osad nadmierny powinien być odprowadzany po zakończeniu fazy sedimentacji, w końcowej fazie odpływu ścieków oczyszczonych z dna reaktora.

Ewentualnie pojawienie się osadu pływającego w reaktorze nie wpływa negatywnie na jego pracę, dopóki osad nie przedostaje się do instalacji odprowadzającej ścieki oczyszczone i nie tworzy grubych warstw. Z tego powodu w analizowanym rozwiązaniu nie przewiduje się instalacji do odprowadzania osadu pływającego. Pływające cząstki muszą być podczas bieżącej eksploatacji usuwane poprzez zdjęcie warstwy osadu z powierzchni lustra ścieków.

Obliczeniowa ilość osadu nadmiernego w omawianym przypadku wynosi ok. $10,0 \text{ m}^3/\text{cykl}$ i zbiornik. Czas odprowadzania osadu w jednym cyklu przyjęto $0,5 \text{ h/cykl}$ zatem maksymalna wymagana wydajność pompy wynosi ok. $10,0/0,5 = 20,0 \text{ m}^3/\text{h} = 5,6 \text{ l/s}$.

Do odprowadzania osadu nadmiernego zaprojektowano przewód grawitacyjny o średnicy DN 150. Na przewodzie zaprojektowano studnię pomiarową osadu nadmiernego.

Osad nadmierny z reaktora sekwencyjnego odprowadzany będzie do nowo projektowanego komory tlenowej stabilizacji osadu.

14.7.4. Urządzenia pomiarowe

W skład urządzeń pomiarowych wchodzi: sonda pomiaru zawartości tlenu, czujnik temperatury, miernik poziomu ścieków. Wyżej wymienione urządzenia stanowią integralne wyposażenie reaktorów SBR.

14.7.5. Układ wentylacji

W celu zapewnienia właściwego napowietrzania i odpowietrzania reaktora projektuje się układ instalacji wentylacyjnej grawitacyjnej (aeracja) i mechanicznej.

Napowietrzanie reaktora prowadzone będzie poprzez aerację - naturalne pobieranie powietrza z atmosfery. Aeracja odbywać się będzie poprzez otwór technologiczny montażowy turbiny. Jednocześnie projektuje się układ dwóch wywiewników $\varnothing 160$.

Odprowadzenie gazów z reaktorów prowadzone będzie poprzez wentylację mechaniczną za pomocą wentylatora o następujących parametrach (lub równoważnego):

- wydajność $3500 \text{ m}^3/\text{h}$,
- moc $0,55 \text{ kW}$,
- liczba obrotów 1380 obr/min

W każdym z reaktorów przewidziano zabudowę jednego wentylatora. Wentylatory przewidziane są w wykonaniu przeciwwybuchowym.

14.8. Komory pomiarowe osadu (KPO)

Dla zapewnienie możliwości okresowego usuwania osadu nadmiernego z reaktorów SBR, projektuje się komory pomiarową KPO.

Do pomiaru ilości odprowadzanych osadów projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny sprzężony z elektrozasuwą.

Komora pomiarowa osadu KPO wykonana zostanie z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 200 cm .

Wentylacja komory odbywać się będzie poprzez dwie rury wywiewne PCV \varnothing 110 mm. W płycie górnej, przykrywającej komorę projektuje się jeden otwór włazowy o średnicy \varnothing 600 mm.

Montaż przepływomierza należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

14.9. Instalacja chemicznego strącania fosforu

W projektowanym rozwiązaniu przewidziano zastosowanie dwóch wolnonostojących kompletnych zestawów dozujących. Wyżej wymienione będą wykorzystywane w sytuacjach awaryjnych (w przypadku pojawienia się w odpływie ścieków oczyszczonych podwyższonego stężenia fosforu).

Projektowane zestawy zlokalizowane będą na koronach reaktorów SBR 1 i 2.

Zestawy przeznaczone są do przygotowania, przechowywania i dozowania roztworów reagentów PIX.

W skład zestawu wchodzi:

- zbiornik o pojemności 1000 l,
- pompa dozująca,
- mieszadło ręczne,
- osprzęt,
- układ sterowania.

Zbiorniki wyżej wymienionych zestawów wykonane są z PE-HD na palecie i w stelażu z rur ocynkowanych, przystosowane do zabudowy pompy dozującej, mieszadła i innego niezbędnego osprzętu. Posiadają zakręcany otwór wlewowy \varnothing 150, wytłoczona skalę pomiarowa i zawór spustowy \varnothing 50.

14.10. Komora tlenowej stabilizacji osadu (ZTSO)

Osad nadmierny w projektowanym układzie technologicznym odprowadzany będzie do dwóch nowoprojektowanych komór tlenowej stabilizacji osadu. Wyżej wymienione powstaną w miejscu istniejącego obiektu oczyszczalni ELA.

Modernizacja oczyszczalni ELA polegać będzie na wydzieleniu dwóch komór o wymiarach $B \times L \times H_{cz} = 7,0 \times 9,9 \times 3,5$ m. Uwzględniając konstrukcje istniejących zbiorników (skosy ścian) pojemność czynna jednej komory po modernizacji wyniesie $242,5 \text{ m}^3$.

Całkowita pojemność komór tlenowej stabilizacji osadu równa: $2 \times 242,5 = 485,0 \text{ m}^3$
zapewni wiek osadu na poziomie 25 dni.

Zarówno napowietrzanie jak i mieszanie zawartości komory tlenowej stabilizacji przewiduje się za pomocą zanurzeniowych drobnopęcherzykowych dynamicznych napowietrzaczy samozasysających lub równoważnej.

Sumaryczne szczytowe zapotrzebowanie na tlen zostało obliczone wg zasad podanych w wytycznych ATV A131. W omawianym przypadku wynosi ono w warunkach wody czystej $\alpha_{OC} = 14,6 \text{ kg O}_2/\text{h}$.

Przewiduje się instalację w zbiornikach komory tlenowej stabilizacji napowietrzaczy samozasysających (po jednej sztuce w każdej z komór) o parametrach:

- | | | | |
|--------------------|-----------------------|------|---|
| • wprowadzany tlen | [kgO ₂ /h] | 10,0 | |
| • zużycie energii | [kWh] | 10,0 | przy wymaganej ilości wprowadzanego tlenu na godzinę. |

Urządzenia nie wymagają dodatkowego doprowadzenia powietrza z dmuchaw.

Dzięki zasysaniu powietrza do turbiny „od góry”, wymieszaniu go ze ściekami wewnątrz urządzenia i poziomym wyrzucaniu przy dnie zbiornika uzyskuje się:

- drobnopęcherzykowe napowietrzanie mieszaniny osadowo-sciekowej w reaktorze,
- wysoki stopień wymieszania zawartości komory,
- bardzo efektywną cyrkulację pionową w komorze – ścieki wielokrotnie przechodzą przez napowietrzacz.

14.11. Zbiornik ścieków oczyszczonych (ZRŚO)

Istniejący kolektor odprowadzający ścieki oczyszczone do odbiornika wykonany jest z rur PCV Ø 160 posiada przepustowość ok. $72,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Po wykonaniu przebudowy oczyszczalni ścieków odpływ ścieków oczyszczonych będzie wynosił: $600 / 2 \text{ cykle} \times 2 \text{ reaktory} \times 1,5 \text{ (czas spustu)} = 100,0 \text{ m}^3/\text{h}$.

Z uwagi na fakt, iż projektowany godzinowy maksymalny przepływ, przy założeniu pozostawienia istniejącego kolektora odpływowego z oczyszczalni, jest znacznie większy niż przepustowość istniejącego kolektora, niezbędne jest stworzenie retencji ścieków na terenie oczyszczalni. W tym celu przewiduje się wykorzystanie istniejącej komory denitryfikacji.

Istniejąca komora denitryfikacji jest zbiornikiem żelbetowym o wymiarach w rzucie 6,0 x 6,0 m i wysokości całkowitej 4,0 m. Przy wykorzystaniu 3,80 m wysokości czynnej uzyskujemy pojemność równą 136,8 m³. Pojemność ta jest wystarczająca dla zapewnienia retencji ścieków oczyszczonych – wymagana obliczeniowa objętość zbiornika retencyjnego ścieków oczyszczonych w omawianym przypadku wynosi 112,5 m³. Pojemność ta zapewni równomierny odpływ ścieków oczyszczonych istniejącym kolektorem do odbiornika (nie wymaga jego przebudowy).

Dla zabezpieczenia osadzania się ewentualnych osadów w zbiorniku ścieków oczyszczonych, projektuje się spadek dna w kierunku rurociągów odpływowych wynoszący 1,5 %.

W projektowanym rozwiązaniu przyjęto pompowy układ odprowadzania ścieków oczyszczonych. Wyżej wymieniony, z uwagi na projektowane rozwiązanie, powinien gwarantować możliwie równomierny odpływ ścieków. W omawianym układzie objętość czynna zbiornika pozwala na odprowadzenie ścieków oczyszczanych w ilości $1/12 O_{dsr} = 600/12 = 50,0$ m³/h.

Ścieki ze zbiornika ścieków oczyszczonych (istniejąca komora denitryfikacji) tłoczone będą do istniejącego kolektora włączonego w węźle W-2.

Do odprowadzania ścieków oczyszczonych dobrano pompę zatapialną do ścieków o następujących parametrach:

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| • wydajność nominalna | Q = 14,0 l/s |
| • nominalna wysokość podnoszenia | H = 23 m |
| • masa własna | 166,0 kg |
| • liczba obrotów | n = 2910 obr/min |
| • moc silnika | P = 9,5 kW |

Pompa wyposażona będzie:

- w czujnik temperatury uzwojeń (bimetal i termistor PTC),
- czujnik wilgoci w kadłubie silnika,
- kabel zasilający 10 mb,
- stopę podstawy z kolanem sprzęgającym KS 100,
- prowadnicę linową lub elementy do zabudowy prowadnicy dwururowej,
- łańcuch ze stali nierdzewnej 5 mb;

Ścieki z reaktora SBR poprzez nowo projektowaną komorę pomiarową ścieków oczyszczonych odprowadzane będą do odbiornika.

14.12. Komora zasuw (KZ-3)

Dla zapewnienie możliwości okresowego usuwania osadów, które mogą zgromadzić się na dnie zbiornika ścieków oczyszczonych projektuje się komorę zasuw KZ-3. Układ projektowanych zasuw pozwala na zamknięcie odpływu ścieków do kolektora zrzutowego i skierowanie tych ścieków do studni rewizyjnej S - 11 kanalizacji sanitarnej projektowanej na terenie oczyszczalni.

Komora zasuw KZ-3 wykonana zostanie z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 200cm.

Wentylacja komory odbywać się będzie poprzez dwie rury wywiewne PCV \varnothing 110 mm. W płycie górnej, przykrywającej komorę projektuje się jeden otwór włazowy o średnicy \varnothing 600 mm.

14.13. Komora pomiarowa ilości ścieków oczyszczonych i poboru prób (KP)

Do pomiaru ilości odprowadzanych ścieków oczyszczonych projektuje się przepływomierz elektromagnetyczny. Przepływomierz zainstalowany zostanie w komorze przepływomierza wykonanej z prefabrykowanych kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 200cm, znajdującej się na rurociągu tłocznym \varnothing 160x9,5 odprowadzającym ścieki oczyszczone z reaktora SBR do odbiornika.

Wentylacja komory odbywać się będzie poprzez dwie rury wywiewne PCV \varnothing 110 mm. W płycie górnej, przykrywającej komorę projektuje się jeden otwór włazowy o średnicy \varnothing 600 mm.

Montaż przepływomierza należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

14.14. Stacja odwadniania i higienizacji osadu (SOiHO)

Do odwadniania osadu ustabilizowanego projektuje się kompletną instalację

Od odwadniania osadu zaprojektowano prasę taśmową filtracyjną o przepustowości $q=6-10\text{m}^3/\text{h}$. Projektowana instalacja od odwadniania osadu zlokalizowana została w nowoprojektowanym budynku socjalno-technicznym.

Opis działania:

Ustabilizowany tlenowo, wstępnie zagęszczony osad podawany będzie za pomocą pompy zsysem na taśmę do Strefy Niskiego Ciśnienia o długości ok. 2,0 m i nachylonej do poziomu pod kątem 7° . W strefie tej osad będzie równomiernie rozprowadzany na szerokości taśmy i odwadniany pod zwiększającym się regularnie naciskiem kolejnych płyt dociskowych usytuowanych naprzemiennie z grzebieniami rozgarniającymi. Po opuszczeniu Strefy Niskiego Ciśnienia osad trafi do Strefy Klinowej, w której jest stopniowo ściskany między taśmą ruchomą a okładziną bębna filtracyjnego. Specjalne klinowe osłony boczne zabezpieczają przed wyciskaniem osadu na boki w miarę wzrastającego ciśnienia, co jest powszechnym mankamentem w tradycyjnych konstrukcjach..

Ze strefy klinowej osad wprowadzany będzie do strefy maksymalnego ciśnienia, której długość wynosi ok. 1,5 m. Osad w tej strefie ściskany jest między taśmą ruchomą a okładziną cylindra filtracyjnego. Osad znajduje się tu pod działaniem dwóch sił: siły ściskania i siły ścinającej.

Siła ścinająca powodowana jest przez ruch taśmy napędzanej silnikiem cylindra filtracyjnego. Taśma ruchoma przesuwana jest poprzez tarcie jej powierzchni o powierzchnię napędzanego cylindra filtracyjnego. Znajdujący się między tymi powierzchniami osad podlega działaniu znacznych sił tnących. Siły te odgrywają dużą rolę w wyciskaniu z osadu tzw. wody kapilarnej znajdującej się wewnątrz flokuł osadu.

Dodatkowym atutem projektowanego rozwiązania jest zintegrowany i w pełni automatyczny układ sterowania urządzenia, czyniący prasę jeszcze bardziej wygodną i bezpieczną w obsłudze. Naprężenie i właściwe ustawienie taśmy regulowane jest przez urządzenia pneumatyczne sterowane tablicą kontrolną. System czujników kontroluje pracę całego urządzenia oraz zabezpiecza zatrzymanie w przypadkach awaryjnych. Tablica kontrolna steruje również pracą pompy osadu, zespołem przygotowania i dozowania polielektrolitu oraz przenośnikiem osadu odwodnionego.

Zawartość suchej masy w osadzie odwodnionym zależy od składu, jakości i stopnia stabilizacji osadu. Dla osadów stabilizowanych tlenowo zawiera się w granicach 15-22%. Dla dobrze ustabilizowanych osadów typowy zakres wynosi 18-22%.

Maksymalna przepustowość hydrauliczna projektowanego urządzenia wynosi, w zależności od charakteru i składu osadu, do 6-10 m³/h.

Całość konstrukcji wykonana ze stali nierdzewnej AISI 304.

Odwodniony i poddany higienizacji osad przenoszony będzie (poprzez przenośnik ślimakowy) do otwartego pojemnika rolkowego o objętości 5 m³, przewidzianego dla systemów hakowych. Pojemnik powinien być wykonany zgodnie z normą DIN 30720.

W skład projektowanego zestawu od odwadniania osadu wchodzi:

Poz.	Urządzenie	Elementy elektryczne	Uwagi
1	Prasa taśmowa z zagęszczaczem śrubowo-bębnowym Przepustowość max 6m ³ /h Wymiary: 3,3m x 1,5m x wys. 1,93m Masa: 1200 kg	Prasa – 0,25 kW, 400V Zagęszczacz – 0,37kW, 400V Pompa płuczająca – Q = 6m ³ /h, 5 bar, 2,2 kW, 400V Tablica kontrolna - 400V, 50 Hz, IP65, kontroluje i zabezpiecza pracę prasy, pomp osadu i polielektrolitu oraz ewentualnych urządzeń współpracujących np. przenośnika osadu.	Taśma bezstykowa, poliestrowa, szerokość 0,8 m Łożyska SKF System pneumatycznej kontroli i autom atycznej korekty położenia taśmy filtracyjnej Pneumatyczny naciąg taśmy Stal nierdzewna AISI 304
2	zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu	Mieszadło – 0,75 kW, 400V Pompa dozująca nurnikowa PD-XL – 0,3 kW, wydatek 0-300 l/h, uszczelnienie teflonowe	Zbiornik polietylen – 1000 l, z podziałką poziom u napełnienia, wyposażenie ze stali nierdzewnej AISI 304
3	śrubowa pompa osadu	Silnik - 1,5 kW, 400V, 50Hz, IP55	Bezstopniowa regulacja przepływu 1÷6m ³ /h, obudowa żeliwna
4	Sprężarka tłokowa bezolejowa	Silnik – 1,1kW, 240 V, 50 Hz	Pojemność zbiornika 24 l
5	Przedłużki podpór pras, 4 szt.	-	Długość 0,3 m Stal nierdzewna AISI 304
6	ZOW-1 zespół odzysku wody płuczającej	Zasilanie: 220V, 50 Hz, IP 65	Zbiornik o wymiarach 800x400x940mm, elektrozawór, zawór zwrotny, czujnik pomiaru poziomu cieczy, stal nierdzewna

Zalety projektowanego układu odwadniania osadu:

- oszczędność kosztów eksploatacyjnych:
 - trwałość taśm filtracyjnych przedłużona 4-krotnie,

- możliwość płukania filtratem;
- oszczędność kosztów inwestycyjnych – prasa taśmowa zespolona ze wstępnym zagęszczaczem osadu;
- wygoda i bezpieczeństwo pracy – osłony boczne i automatyczna korekta położenia taśmy;
- niezawodność i łatwa obsługa – dzięki prostej i mocnej konstrukcji.

Do higienizacji osadu ustabilizowanego projektuje się kompletną instalację

W projektowanym układzie przewidziano instalację kompletnego ciągu higienizacji osadu wapnem, w którego skład wchodzi:

- silos magazynujący wapno,
- przenośnik ślimakowy transportujący wapno do mieszalnika osadu,
- przenośnik ślimakowy osadu z wapnem transportujący osad wymieszany z wapnem do kontenera (lokalizacja w budynku).

Przyjmuje się, że dawka wapna w celu higienizacji osadu powinna być utrzymywana na poziomie ok. 200 kg/t s.m osadu.

Poz.	Urządzenie	Elementy elektryczne	Uwagi
1	Zasobnik wapna o pojemności $V = 5 \text{ m}^3$	Elektrowibrator 0,25 kW, 400 V Mieszacz boczny 0,55 kW, 400 V	Zbiornik wykonany ze stali konstrukcyjnej zabezpieczonej antykorozyjnie, wyposażony w zasuwę nożową, hermetyczny układ załadowniczy przystosowany do współpracy z cementowozem, filtr tkaninowy, drabinę wejściową, pomost z barierką
2	PS 108/5.0 dozownik wapna	Silnik - 0,55 kW, 400V	Długość 6000 mm Stal nierdzewna AISI 304 oprócz spirali i napędu zabezpieczonego antykorozyjnie Wydatek regulowany falownikiem
3	PS 200/5.0 przenośnik osadu	Silnik - 1,1 kW, 400V	Długość 6000 mm Stal nierdzewna AISI 304 Zabezpieczony antykorozyjnie

Odwodniony i poddany higienizacji osad przenoszony będzie (poprzez przenośnik ślimakowy) do otwartego pojemnika rolkowego o objętości 5 m^3 , przewidzianego dla systemów hakowych. Pojemnik powinien być wykonany zgodnie z normą DIN 30720.

14.15. Składowisko osadu odwodnionego

Zaprojektowano zadaszone składowisko osadu odwodnionego o powierzchni 50 m², z odprowadzeniem odcieków na początek układu oczyszczania (pompownia P1).

14.16. Budynek socjalno-techniczny

W projektowanym układzie przewiduje się budowę nowego budynku socjalno-technicznego. Szczegóły rozwiązań podano w części projektu branży architektoniczno-konstrukcyjnej.

15. Bilans ilościowy i jakościowy odpadów oraz sposób ich unieszkodliwiania

15.1. Skratki z krat - kod 19 08 01

Przyjęto jednostkową ilość skratek 20 l/Mk. Przy RLM = 5000 MR

Dobowa objętość skratek zatrzymanych w części mechanicznej oczyszczalni wyniesie:

$$V = 5000 \times 0,02 = 100,0 \text{ m}^3/\text{a}$$

Ciężar nasypowy 0,75 t/m³,

Skratki będą higienizowane wapnem chlorowanym a następnie wywożone na składowisko odpadów.

15.2. Piasek z piaskowników - kod 19 08 02

Przyjęto jednostkową ilość piasku 10 l/Ma przy RLM 5000 dobowa objętość piasku zatrzymanego w części mechanicznej oczyszczalni wyniesie:

$$V_p = 5000 \times 0,01 = 50,0 \text{ m}^3/\text{a}$$

Ciężar nasypowy: 1,9 t/m³,

Piasek będzie wywożony na składowisko odpadów.

15.3. Osady – kod 19 08 05

Na terenie oczyszczalni ścieków w m. ~~Czarna Dąbrówka~~ ^{Podlesie} powstawać będzie osad ustabilizowany, odwodniony o zawartości suchej masy na poziomie ok. 18,0 %.

Podana poniżej ilość osadów wyliczona została dla docelowej ilości ścieków dopływających do oczyszczalni i jest zgodna z obliczoną w projekcie produkcją osadów.

- sucha masa osadu; 180,0 kg s.m./d,
- odwodnione osady ściekowe; 1,0 m³/d,
- uwodnienie 82,0 %

Osady ściekowe odwodnione z uwagi na znaczny stopień ich stabilizacji po higienizacji wapnem i wcześniejszym przebadaniu będą mogły być wykorzystywane w rolnictwie, leśnictwie lub do rekultywacji terenów zdegradowanych.

Warunkiem rozpoczęcia stosowania osadów do celów rolniczych bądź rekultywacyjnych jest, oprócz dysponowania odpowiednim arealem przeprowadzenie badań osadów i gruntów zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska, z dnia 1 sierpnia 2002r., w sprawie komunalnych osadów ściekowych oraz Dyrektywą Rady 86/278/EWG z dnia 12.06.1986r. w sprawie rolniczego wykorzystania osadów.

UWAGA:

Ostateczne ilości powstających odpadów, zapotrzebowanie materiałów eksploatacyjnych oraz parametry energetyczne obiektu zostaną ustalone w trakcie rozruchu i wstępnej eksploatacji obiektu.

16. Zapotrzebowanie oczyszczalni na materiały eksploatacyjne

16.1. Woda

Woda wodociągowa zużywana będzie na terenie oczyszczalni głównie do celów:

- stacji zlewczej ścieków dowożonych,
- stacji mechanicznego oczyszczania ścieków,
- instalacji odwadniania osadów,
- socjalnych,

Przewidywane zapotrzebowanie na wodę ok. 25,0 m³/d.

16.2. Wapno chlorowane do higienizacji skratek

Wapno chlorowane zużywane będzie do higienizacji skratek:

Jednostkowe zapotrzebowanie wapna $Q_j = 8,0 \text{ kg/m}^3$ skratek,

Ilość powstających skratek $V = 100,0 \text{ m}^3/\text{a}$,

Ilość wapna zużywanego w ciągu roku $Q_r = 0,8 \text{ t/rok}$.

16.3. Wapno do higienizacji osadu

Wapno zużywane będzie do higienizacji osadu odwodnionego:

Jednostkowe zapotrzebowanie wapna $Q_j = 200,0 \text{ g/kg s.m.}$,

Ilość powstającego osadu $V = 180,0 \text{ kg s.m./d}$,

Ilość zużywanego wapna w ciągu doby $Q = 36 \text{ kg/d}$

Ilość wapna zużywanego w ciągu roku $Q_r = 13,1 \text{ t/a}$.

17. Opis małej architektury, dróg i chodników

17.1 Zasilanie energetyczne oczyszczalni

Obiekty oczyszczalni będą zasilane linią kablową NN ze stacji transformatorowej. Rozdzielnie NN przewiduje się w wykonaniu szafowym przyściennym z szaf metalowych ustawionych na kanale kablowym. Zasilanie rozdzielni przewiduje się linią kablową, zalicznikową NN z rozdzielnicą NN stacji transformatorowej. Linie kablowe należy ułożyć w kanalizacji kablowej.

17.2. Oświetlenie

Oświetlenie projektowanych obiektów oczyszczalni oraz dróg i placów należy wykonać z kablowej sieci oświetleniowej niskiego napięcia.

Teren oczyszczalni oświetlony będzie przy pomocy opraw oświetleniowych (lampami sodowymi) osadzonych na słupach stalowych cynkowanych ogniowo rozmieszczonych wzdłuż dróg, chodników oraz przy poszczególnych obiektach.

Na terenie oczyszczalni zaprojektowana zostanie sieć kablowa NN, która będzie obejmowała kable zasilające poszczególne obiekty, odbiory technologiczne oraz linie kablowe sterownicze, sygnalizacyjne i pomiarowe.

Przewidziano wykonanie kanalizacji kablowej z rur PVC dla w/w sieci kablowej.

17.3. Drogi i chodniki wewnętrzne

W celu umożliwienia dojścia i dojazdu do projektowanych obiektów oczyszczalni przewidziano drogi dojazdowe i chodniki. Nawierzchnie zostaną wykonane z następujących materiałów:

- drogi i place – nawierzchnia betonowa zgodnie z projektem będącym odrębnym opracowaniem,
- chodniki – z kostki brukowej betonowej koloru szarego w obramowaniu z obrzeża betonowego 30 x 8cm układanego na podsypce piaskowej,,
- schody terenowe – schody o stopniach złożonych z dwóch warstw płyt betonowych chodnikowych.

Wody opadowe z nawierzchni drogi będą odprowadzane za pomocą spadków poprzecznych i podłużnych na do wpustów ulicznych. Odwodnienie chodników z odprowadzeniem wody na przyległe tereny zielone.

17.4. Zieleń

Przewiduje się zagospodarowanie terenów wokół nowo projektowanych obiektów poprzez rozłożenie warstwy humusu grubości 10 cm i wysianie trawy oraz nasadzenie krzewów i drzew ozdobnych.

Przewiduje się zastosowanie w przeważającej mierze drzew i krzewów iglastych ze względu na uciążliwość liści w okresie jesiennym. Pozostały teren wolny od zabudowy obsiany będzie mieszkanką traw.

17.5. Ogrzewanie, sieć ciepła

Budynek socjalno-techniczny na terenie oczyszczalni ogrzewany będzie elektrycznie. Nie przewiduje się rozprowadzenia czynnika grzewczego na terenie oczyszczalni.

17.6. Ogrodzenie

Ogrodzenie wykonane zostanie zgodnie z projektem będącym odrębnym opracowaniem.

18. Przewody rurowe i armatura

18.1. Rurociągi technologiczne międzyobiektywne

Rurociągi technologiczne międzyobiektywne wykonane z tworzyw sztucznych (układane w ziemi) i ze stali kwasoodpornej lub PE (wewnątrz zbiorników i komór).

W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie:

- Kolektora tłocznego ścieków surowych od węzła K-I do pomieszczenia sita w budynku socjalno-technicznym projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 6,2$ mm PE100 PN10 SDR17,
- Kolektora tłocznego ścieków z przepompowni P-I do pomieszczenia sita z piaskownikiem projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 9,5$ PE100 PN10 SDR17 o średnicy 160 mm /wew.141 mm, w budynku rurociągi należy wykonać z rur stalowych kwasoodpornych OH18N9.
- Kolektora grawitacyjnego z urządzenia sita z piaskownikiem do przepompowni P-2 projektuje się z rur $\varnothing 225 \times 13,4$: PE100 PN10 SDR17 o średnicy 225 mm /wew.198 mm,
- Kolektora tłocznego ze przepompowni P-2 do komory elektro-zasuw z rur $\varnothing 160 \times 9,5$ PE100 PN10 SDR17 o średnicy 160 mm /wew.141 mm,
- Kolektora odpływowych ścieków oczyszczonych z reaktorów SBR do zbiornika ścieków oczyszczonych projektuje się z rur $\varnothing 200 \times 11,9$: PE100 PN10 SDR17 o średnicy 200 mm /wew.176.2 mm,
- Kolektora tłocznego ścieków oczyszczonych ze zbiornika ścieków oczyszczonych do włączenia w istniejący kolektor w węźle W-2 projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 9,5$ PE100 PN10 SDR17 o średnicy 160 mm /wew.141 mm,
- Kolektorów odpływowych osadu nadmiernego z reaktorów SBR do komór stabilizacji tlenowej osadu projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 9,5$ PE100 PN10 SDR17 o średnicy 160 mm /wew. 141,0 mm,
- Kolektora odpływowego wód nadosadowych z komory tlenowej stabilizacji do studzienek S-10 i S-I 1 projektuje się z rur $\varnothing 160 \times 6,2$ mm PVC-U klasy S,

- Kolektora ssawnego osadu zagęszczonego z komory tlenowej stabilizacji do pomieszczenia prasy z rur \varnothing 110x6.6 PE100 PN10 SDR17 o średnicy 110 mm /wew.96,8mm
- Rurociągów kanalizacji sanitarnej zewnętrznej z rur \varnothing 160 x 6,2 mm PVC-U klasy S.
- Rurociągu przyłącza wodociągowego z rur PE \varnothing 63 mm PN-10.

Rurociągi należy układać na podsypce żwirowej o gr. 15 cm ze spadkami określonymi na rysunkach profili podłużnych.

Uwaga: Rurociągi oraz elementy mocujące w zbiornikach: retencyjno-uśleniającym, SBR, zbiorniku ścieków oczyszczonych, komorze pomiarowej oraz przepompowniach ścieków projektuje się z rur stalowych kwasoodpornych o średnicach określonych na rysunkach szczegółowych.

Na trasie projektowanych rurociągów grawitacyjnych w miejscach załamania tras oraz planowanych włączeń zaprojektowano studnie rewizyjne z kręgów żelbetowych B-45 \varnothing 1200/500 mm.

Wykonane rurociągi tłoczne należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu próbnym 1 MPa w ciągu 30 min. Rurociągi napełnić wodą w najniższym punkcie z jednoczesnym ich odpowietrzeniem w punktach najwyższych.

W trakcie prowadzenia próby ciśnieniowej rury między złączami należy przysypać do wysokości min. 0,5 m ponad wierzch rury.

18.2. Sieć wodociągowa

Wykonana z tworzyw sztucznych, w której skład wchodzi:

- przyłącze,
- studnia wodomierzowa,
- hydrant ppoż.,
- wodociąg do budynku i odwadniany na okres zimowy zewnętrzny punkt poboru wody do pielęgnacji zieleni.

Doprowadzenie wody do budynku socjalno-technicznego projektuje się z rur PE \varnothing 63 mm PN-10 zgodnie z trasą pokazaną na planie sytuacyjnym. Włączenie do istniejącego rurociągu wodociągowego wykonanego z rur PCV \varnothing 90 mm należy wykonać za pomocą trójnika żeliwnego kołnierzewego 80/50, za trójnikiem należy zamontować zasuwę odcinającą

kołnierzową fig 002 Ø 50. Trzpień zasuwu należy wyprowadzić w rurze ochronnej do poziomu terenu i obudować typową skrzynką uliczną do zasuw. Miejsce usytuowania skrzynki ulicznej zasuwu oznaczyć za pomocą tabliczki informacyjnej. W odległości ok. 1,0 m przed budynkiem przyłączy należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych łączonych na gwint.

19. Wyposażenie pomiarowe

Wyposażenie sterownicze i automatyka zainstalowana na terenie oczyszczalni, zapewni możliwość kontroli pracy poszczególnych urządzeń oraz podstawowych wskaźników procesów przebiegających w reaktorze SBR. Praca oczyszczalni będzie przebiegała w oparciu o system automatycznego sterowania, bazujący na jednostkach PLC (Programowanie Logicznej Kontroli). Urządzenie sterujące (sterownik PLC) kontrolować będzie pracę wszystkich urządzeń mechanicznych oraz automatycznie dostosowywać przepustowość oczyszczalni w stosunku do zmiennych warunków hydraulicznych. Oczyszczalnia wyposażona będzie w automatyczny system powiadamiania o zaistniałych stanach awaryjnych (po łączach telefonii stacjonarnej lub komórkowej) oraz w system antywłamaniowy. Wszystkie urządzenia sterowane będą w sposób automatyczny lub ręczny. Automatyka i instalacje elektryczne będą dostosowane do pracy z przewoźnym agregatem prądotwórczym.

Poniżej wymieniono podstawowe urządzenia pomiarowe wykorzystywane do eksploatacji projektowanego układu oczyszczania ścieków.

19.1. Przepompownia ścieków

Wyposażenie pomiarowe przepompowni składa się z:

- pomiaru poziomu ścieków do sterowania pracy pomp.

19.2. Pomieszczenie stacji mechanicznego oczyszczania ścieków

Wyposażenie pomiarowe stacji mechanicznego oczyszczania składa się z:

- pomiaru stężenia gazów niebezpiecznych (CH_4 , H_2S)

19.3. Zbiornik retencyjno-uśredniający

Wyposażenie pomiarowe zbiornika składa się z:

- pomiaru napełnienia (pomiar ciągły lub w najprostszym wypadku jako pomiar –min./max.),

19.4. Reaktor sekwencyjny (porcjowy)

Wymagane techniczne wyposażenie pomiarowe reaktora sekwencyjnego składa się z:

- pomiaru napełnienia, ciągłego lub pomiaru wielopunktowego,
- pomiaru tlenu dla sterowania fazą napowietrzania w każdym zbiorniku,
- pomiar temperatury,
- pomiar ilości osadu nadmiernego odprowadzanego z reaktora,
- pomiar ilości ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika.

19.5. Układ automatyki i sterowania

Projektowany układ automatyki zapewni:

- obroty aeratora powierzchniowego wykorzystywanego do napowietrzania ścieków regulowane w trybie automatycznym i w trybie ręcznym,
- pomiar poziomu za pomocą sond hydrostatycznych,
- pomiar ilości zrzutu osadu nadmiernego (przepływomierz elektromagnetyczny)
- sterowanie oczyszczalnią sterownikiem programowalnym,
- historię alarmów i parametrów technologicznych,
- historię zrzutów dobowych w całym roku kalendarzowym w postaci pliku arkusza kalkulacyjnego lub równoważnego z Excela,
- monitor do wizualizacji „LCD 19”.
- komputer z drukarką.

System sterowania zapewni archiwizację stanów awaryjnych oraz rejestrację podstawowych parametrów procesu technologicznego. Każdy napęd wyposażony będzie w programowy licznik czasu pracy. Stanowisko dyspozytorskie wyposażone będzie w komputer z drukarką oraz monitor LCD. Projektowany układ zapewni możliwość programowania parametrów oraz wizualizację i rejestrację procesu technologicznego.

20. Wytyczne branżowe

20.1. Branża elektryczna

- przewidzieć oświetlenie terenu załączane wyłącznikiem zmierzchowym i ręcznie,
- do wszystkich urządzeń przewidzieć sterowanie ręczne miejscowe,
- zapewnić gniazda 24 V do podłączenia oświetlenia przenośnego,
- zapewnić gniazda 220 V i 380 V do podłączenia urządzeń,
- silniki mieszadeł w zbiorniku przepompowni P-2 oraz zbiornikach osadu przewidzieć w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- projektowane wentylatory przewidzieć w wykonaniu przeciwwybuchowym.

20.2. Branża AKPiA

- zapewnić sterowanie programowe pomp w przepompowniach w zależności od poziomu zwierciadeł,
- zapewnić sterowanie programowe turbin napowietrzających w powiązaniu z ciągłym pomiarem stężenia tlenu i poziomu ścieków oraz pomp do spustu ścieków oczyszczonych,
- zapewnić sterowanie programowe pomp ścieków oczyszczonych,
- zapewnić sterowanie programowe pomp osadu nadmiernego,
- zapewnić sterowanie programowe mieszadeł w zbiornikach osadu,
- zapewnić sterowanie programowe zasuwami z napędem elektrycznym w komorze zasuw KEZ oraz KZ-3,
- zapewnić pomiar ilości ścieków oczyszczonych i ścieków dowożonych, - zapewnić możliwość przybliżonego pomiaru wydajności każdej pompy (liczniki godzin pracy),
- zapewnić sygnalizację stanów awaryjnych od poszczególnych urządzeń do centralnej dyspozytorni.

21. Podstawowe wyposażenie BHP i p.poż

Użytkownik powinien wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ratunkowy i ochronny w następującym składzie:

- koło ratunkowe z linką, aparat do wykrywania gazów,
- maska Mc-1, maska Mc-1, pochłaniacz CO₂, rękawice ochronne,
- okulary ochronne, szelki i pasy bezpieczeństwa,
- apteczka podręczna z wyposażeniem, gaśnica proszkowa 12 kg, koc pożarowy,
- szafka na ubrania obsługi, stół do spożywania posiłków,
- krzesła, biurko, wieszak.
- Wyposażenie laboratoryjne:
- cylinder miarowy 2 szt.,
- lej Imhoffa, pehametr przenośny.

22. Uwagi końcowe

1. Konstrukcje i izolacje obiektów należy wykonać zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym.
2. Zasilanie i sterowanie urządzeń należy wykonać według opracowania elektrycznego.
3. Mocowania urządzeń według wytycznych dostawców lub producentów.
4. Montaż rurociągów należy wykonać po zainstalowaniu urządzeń.
5. Zakres rurociągów wchodzących w skład opracowania podano na rysunkach.
6. Wykonawca powinien przekazać użytkownikowi jeden egzemplarz kompletnej dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami, które wynikły w czasie realizacji zadania ze szczególnym uwzględnieniem uzbrojenia podziemnego.
7. W przypadku natrafienia na nieprzewidziane przeszkody takie jak: uzbrojenie, kable itp. Należy przerwać prace i zawiadomić Inwestora i nadzór autorski celem podjęcia odpowiednich decyzji przy równoczesnym zabezpieczeniu przed uszkodzeniem.
8. Całość robót wykonać pod fachowym nadzorem zgodnie z „Warunkami Wykonawstwa i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II” oraz obowiązującymi przepisami BHP.

9. Przed przystąpieniem do wykonania prac budowlanych należy skorygować rzędne wysokościowe wskazane w projekcie z rzędnymi rzeczywistymi. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić nadzór autorski.
10. Przed złożeniem zamówienia dotyczącego wyposażenia technologicznego oczyszczalni należy zweryfikować przyjęte w projekcie parametry techniczne z dostawcą lub producentem urządzeń. W przypadku stwierdzenia różnic należy powiadomić nadzór autorski.

23. Obliczenia technologiczne

Obiekt:	Gzarna-Dąbrówka
Faza opracowania:	Podlegające 05.10.10.
	Projekt budowlany

DANE WYJŚCIOWE:

Przepływ średni dobowy
Przepływ maksymalny godzinowy
Przepływ średni godzinowy

Q_d	600	m^3/d
Q_m	50	m^3/h
Q_{24}	25	m^3/h

Ładunki i stężenia zanieczyszczeń

BZT ₅	300,0	kg/d	500,0	g/m^3
zawiesina	350,0	kg/d	583,3	g/m^3
azot ogólny	55,0	kg/d	91,7	g/m^3
azot amonowy	45,0	kg/d	75,0	g/m^3
fosfor ogólny	9,0	kg/d	15,0	g/m^3

Wymagania dotyczące odpływu

BZT ₅	25	g/m^3
zawiesina	35	g/m^3
azot ogólny	15	g/m^3
azot amonowy	3	g/m^3
azot azotanowy	12	g/m^3
fosfor ogólny	2	g/m^3

Równoważna liczba mieszkańców

RLM 5 000

OBLICZENIA:

1. Bilans azotu

Azot nitryfikowany
Stężenie w dopływie
Stężenie w odpływie
Azot przyswojony prze biomasę (5% BZT₅)
Saldo azotu do nitryfikacji

średnie
91,7
-3
-25,0
63,7

Azot denitryfikowany
Stężenie w dopływie
Stężenie w odpływie
Azot przyswojony prze biomasę (5% BZT₅)
Saldo azotu do denitryfikacji

średnie
91,7
-15
-25,0
51,7

2. Wymagana pojemność denitryfikacyjna

N_{DN}/BZT_{5stop}
 V_{DN}/V_C
 V_D/V_{BB}
0,10
0,33

3. Wymagany wiek osadu

Wiek osadu
WO
12

4. Przyrost osadu z redukcji BZT₅

Ładunek BZT₅ do usunięcia
Stosunek stężenia zawiesiny og./BZT₅
Jednostkowy przyrost osadu
285
1,17
kgBZT₅/d

$$dX = f(WO, \text{zawog/BZT}_5)$$

Dobowy przyrost osadu z eliminacji BZT₅

dX	1,1	kgsm/kgBZT ₅
US _B	313,5	kgsm/d

5. Biologiczne usuwanie fosforu

Stożieñ asymlacji fosforu (0,5 -1,5% BZT₅)

Fosfor usunięty na drodze asymlacji

Defosfatacja (0,5 - 1,5% BZT₅)

Fosfor usunięty na drodze defosfatacji

Fosfor usunięty na drodze biologicznej

Fosfor do strącania chemicznego

Dobowy przyrost osadu - usuwanie fosforu

Xp,bm	1	%
	4,8	gP/m ³
Xp,bio	1	%
	4,8	
P	9,5	gP/m ³
Xp,s	3,5	gP/m ³
US _P	22,8	kgsm/d

6. Ilość osadu w reaktorze

Całkowity przyrost osadu

Masa osadu w reaktorze US_c x WO

US _c	336,3	kgsm/d
M _{SM}	4 036,0	kg

7. Stężenie osadu w reaktorze

Stężenie osadu

X _c	5	kgsm/m ³
----------------	---	---------------------

11. Wymagana całkowita pojemność reaktora

$$V_c = M_{SW}/X_c$$

Przyjęto

Hydrauliczny czas przetrzymania

V _c	807	m ³
V _c	810	m ³
	32	h

12. Obliczenie objętości reaktora porcjowego

Liczba reaktorów	n	2	szt.
Liczba zasilení w cyklu	z	1	liczba/cykl
Stężenie osadu w reaktorze porcjowym X_R	X_R	4,5	kgsm/m ³
Indeks osadu ISV	ISV	120	ml/g
Początkowy współczynnik dekantacji	$f_{Apocz.}$	0,35	
Zalecana maksymalna długość cyklu		11	h
Długość cyklu t_z	t_z	12	h
Czas fazy napełniania reaktora	t_f	2,5	h
Czas fazy beztlenowej	t_{BioP}	0,5	h
Czas trwania fazy sedymentacji	t_{sed}	2,5	h
Czas trwania fazy odpływu	t_{Ab}	1,5	h
Czas trwania fazy przestoju	t_p	0,5	h
Czas trwania fazy reakcji t_R	t_R	7	h
Czas fazy denitryfikacji	t_D	2,3	h
Liczba cykli	m_z	2	
Wymagana masa osadu w reaktorze $M_{SM} \times t_z/t_R$	$M_{SM,R}$	6918,8	kg

Sprawdzenie możliwości realizacji założonego współczynnika dekantacji

$$f_{Amax} \leq (1 - \frac{X_R * ISV}{1000}) - 0,1$$

0,36

Obliczenie objętości reaktorów porcjowych

Wielkości obliczeniowe:

X_R	4,5	kg/m ³
F_A	0,35	

Wymagana objętość reaktora z uwagi na wymagania procesów biologicznych

771 m³

$$V_R = \frac{(V_e * X_e) * \frac{t_z}{t_r}}{n * X_R}$$

Wymagana objętość reaktora z uwagi na wymagania hydrauliczne

$$V_R = \frac{Q \cdot t_z}{n_r \cdot f_{A, \max}}$$

V_R 857 m^3

Wartości skorygowane - pogoda deszczowa

Podczas pogody deszczowej układ będzie pracował przy skróconym czasie trwania cyklu

Czas trwania cyklu w pogodzie deszczowej

t_z 8

h

Liczba cykli

m_z 3

Skorygowana objętość reaktora z uwagi na wymagania hydrauliczne

$$V_R = \frac{V_m \cdot n}{f_{A, \max}}$$

V_R 571 m^3

Do dalszych obliczeń przyjęto obj. jednego reaktora V_R

Wymagane obliczeniowe stężenie osadu $M_{SM,R}/(n \times V_R)$

SMR 4,7 kg/m^3

Maksymalny dopływ w jednym cyklu

ΔV_{\max} 200 m^3

$$\Delta V_{\max} = Q_m \cdot t_z / n$$

Obliczeniowy współczynnik dekantacji $f_{A, \max} = \Delta V_{\max} / V_R$

$f_{A, \max}$ 0,27

Minimalna objętość reaktora

V_{\min} 530 m^3

$$V_{\min} = V_R - \Delta V_{\max}$$

Jednostkowa objętość reaktora

V_J 0,29 m^3/MR

13. Obliczenia sprawdzające dla przyjętej objętości reaktora

Przepływ Q_m

Maksymalne napełnienie reaktora	h_w	5,5	m
Powierzchni w rzucie reaktora	F	132,7	m ²
Wymagana minimalna średnica reaktora	D	13,0	m
Poziom mieszany osadowo-ściekowej przed wprowadzenie ścieków do reaktora $h_w \times (1-F_{A,max})$	$h_{w,min}$	3,99	m
Obliczeniowa wys. zwierciadła osadu po zakończ. sedym.	$h_s = h_w * \frac{SM_R * ISV}{1000}$	3,13	m
Wymagana min. odległość zwier. osadu od lustra ścieków		0,55	m
Obliczeniowa odległość zwier. osadu od lustra ścieków		0,87	m

Obliczeniowa wysokość zwierciadła osadu " h_s " znajduje się poniżej poziomu mieszany osadowo-ściekowej jaki może być utrzymany w reaktorze przy maksymalnym dopływie ścieków w jednym cyklu " $h_{w,min}$ ". W omawianej sytuacji zwierciadło osadu zachowuje bezpieczny odstęp od lustra ścieków.

Przepływ $Q_{d/24}$

Dopływ ścieków w jednym cyklu $Q_{24} \times t_z/n$	ΔV_T	150	m ³
Objętość reaktora $V_{min} + \Delta V_T$	VR_T	680	m ³
Współczynnik dekantacji $f_{A,T} = \Delta V_T/V_{RT}$	$f_{A,T}$	0,22	
Wymagane obliczeniowe stężenie osadu $M_{SM,R}/(n \times V_R)$	$SM_{R,T}$	5,09	kgsm/m ³
Poziom mieszany osadowo-ściekowej przed wprowadzenie ścieków do reaktora $h_w \times (V_{RT}/V_R)$	$h_{w,T}$	5,12	m
Obliczeniowa wys. zwierciadła osadu po zakończ. sedym.	$h_s = h_w * \frac{SM_R * ISV}{1000}$	3,13	m

Wymagana min. odległość zwier. osadu od lustra ścieków
 Odległość zwier. osadu od lustra ścieków

0,55 m
 2,00 m

14. Wymagania dla nitryfikacji-denitryfikacji

Wymagany czas fazy denitryfikacji

$$t_D = \frac{V_D \cdot t_R}{V_C \cdot z}$$

t_D 2,3 h

Wymagany czas fazy nitryfikacji

$$t_N = t_R - t_D$$

t_N 4,7 h

Stężenie azotanów w odpływie

$$NO_3 - N_e = NH_4 - N_{nit} \cdot \frac{f_A}{z}$$

S_{NO3} 14,04 mg/l

15. Zapotrzebowanie na tlen

Jednostkowe zużycie tlenu na rozkład związków organicznych odczytano z tabeli dla:

t = 10° C →	Ovc	1,09	kgO ₂ /kgBZT ₅
t = 20° C →	Ovc	1,22	kgO ₂ /kgBZT ₆

Zużycie tlenu w procesie nitryfikacji

OV_N 0,22 kgO₂/kgBZT₅

Odzysk tlenu w procesie denitryfikacji

OV_D 0,15 kgO₂/kgBZT₅

Zapotrzebowanie na tlen

$$OV = \frac{1}{1 - \frac{V_D}{V_C}} * \frac{1}{m_z * t_R} * (f_C * (OV_C - OV_D) + f_N * OV_N) L_{BZT}$$

OV_h 70,89 kg/h

Maksymalna wymagana zdolność natleniania dla jednego reaktora

$$\alpha OC = \frac{C_s}{C_s - C_x} * \frac{OV}{n}$$

αOC 45,21 kg/h

16. Ilość osadu nadmiernego

Masa osadu usuwana w cyklu jako osad nadmierny

84,08 kg/cykl i zbiornik

Całkowita masa osadu nadmiernego

$$US_D = V_{US} * X_{US} * \eta * m_z$$

US_D 336,33 kg/d

Stężenie suchej masy w osadzie nadmiernym

$$X_{US} = 1000/ISV$$

X_{US} 8,33 kg/m³

Objętość osadu nadmiernego

$$V_{US}$$

10,09 m³/cykl i zbiornik

Dobowa objętość osadu nadmiernego

$$V_{US}$$

V_{US} 40,36 m³/d

17. Zbiornik retencyjny

Wymagana minimalna objętość zbiornika

V_{sp} 175 m³

18. Komora tlenowej stabilizacji osadu

Zawartość substancji organicznych w osadzie
Zawartość rozkładalnej suchej masy organicznej w osadzie
Ilość rozkładalnej suchej masy organicznej w osadzie
Efekt stabilizacji (ubytek suchej masy organicznej)
Sucha masa osadu ustabilizowanego
Uwodnienie osadu ustabilizowanego
Objętość osadu ustabilizowanego
Obliczeniowa objętość osadu
Czas stabilizacji
Wymagana objętość komory stabilizacji
Wymagana ilość tlenu
Współczynnik
Wymagana ilość tlenu

p1	70	%
p2	62	%
SMOr	208,5	kg/d
s	0,75	kg/d
G1	179,9	%
W1	98,0	m ³ /d
V1	9,0	m ³ /d
Vobl	19,3	d
Ts	25	m ³
V	483,7	kg O ₂ /h
αOC	17,4	0
α	0,7	kg O ₂ /h
OC	24,8	

18. Zbiornik wyrównawczy (ścieki oczyszczone)

Wymagana minimalna objętość zbiornika

Vsp	112,5	m ³
-----	-------	----------------

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. LBS/OKK/0054-7131/23/06

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust.1 pkt 1, art. 14, ust.1, pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz.2016.z późn. zm.*) oraz § 12 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. Nr 96 poz. 817*).

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
n a d a j e**

Panu **Mirosławowi MAKOWSKIEMU**
doktorowi inżynierowi inżynierii środowiska
urodzonemu 21 lutego 1967r. we Wschowie

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny LBS/0012/POOS/06**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych ,
wentylacyjnych , gazowych ,wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany jest na odwrocie.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



Pieczęć okrągła

1. Marek Puchalski
2. Emilia Kucharczyk
3. Jerzy Minczyk

POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

data

podpis

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt 1, art.13 ust.3 ustawy – Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) Projektowania, sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) Sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych;

II. Na mocy § 3 ust.1 oraz § 23 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

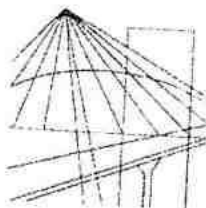
- 1) projektowania bez ograniczeń obiektu budowlanego takiego jak: sieci., instalacje i urządzenia cieplne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności.

Otrzymują:

1. Pan **Mirosław MAKOWSKI**
zam. 65-533 Zielona Góra ul. Cyryla Metodego 3/37
Okręgowa Rada Izby w/m
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. aa.

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Marek Puchalski



LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

ul. Kazimierza Wielkiego nr 10. 66-400 Gorzów Wlkp.
tel. 0 95 720 15 38 fax 0 95 720 77 17 e-mail: lbs@piib.org.pl

Gorzów Wlkp., 12 sierpnia 2008 r.

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Mirosław Mąkowski**

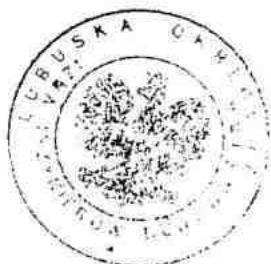
miejsce zamieszkania: ul. Św. Cyryla i Metodego 3/37
65-533 Zielona Góra

jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: **LBS/IS/0183/06**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 1 września 2008 r. do 31 sierpnia 2009 r.



PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ RADY
[Signature]
(pieczęć i podpis przewodniczącego LOIIB)

POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
[Signature]
data _____ podpis _____

Oświadczenie

Zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Praw Budowlane (Tekst jednolity Dz.U. z 2006r nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że projekt budowlany:

Oczyszczalni ścieków w miejscowości Czarna Dąbrówka

Branża technologiczna

*Podpisano 15.08.2011 r.
dr. inż. 719: 7110 ab-pb
Podpisano*

został sporządzany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Projektant	Dr inż. Miroslaw Mąkowski	dr inż. Miroslaw Mąkowski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: ciepłych, wentylacyjnych, gazowych wodociągowych i kanalizacyjnych Nr ewid.: LB5/0012/POOS/06	
Sprawdzający	inż. Andrzej Masternak	inż. Andrzej Masternak Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych specjalizacja techniczno-budowlana: oczyszczalnie ścieków NUMER EWIDENCYJNY: 45/05/ZG	

Zielona Góra dnia 20 maja 2005r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.) i art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14, ust. 1, pkt 4 i ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016.) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995r. Nr 8 poz. 38 z późn. zm.).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna n a d a j e

Panu **Andrzejowi MASTERNAKOWI**
inżynierowi inżynierii środowiska
urodzonemu 03 października 1973r. w Zielonej Górze

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny 46/05/ZG

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

z jednoczesnym określeniem specjalizacji: oczyszczalnie ścieków

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony na podstawie art. 107 § 4 Kpa odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres uprawnień podany jest na odwrocie.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Zielonej Górze w terminie 14 dni od daty jej doręczenia

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



Pieczęć okrągła

1. Tadeusz Glapa
2. Emilia Kucharczyk
3. Jan Sękowski
4. Tadeusz Wawrzyniak

[Handwritten signatures of the four members of the commission]
**POTWIERDZENIE ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**
[Handwritten signature]
podpis

Otrzymują:

1. Pan Andrzej Masternak
zam. 66-006 Ochla, ul. Makuszyńskiego 12
2. Okręgowa Rada Izby w/m
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. aa.

LUBUSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

ul. Kazimierza Wielkiego nr 10. 66-400 Gorzów Wlkp.
tel. 0 95 720 15 33 fax 0 95 720 77 17 e-mail: lbs@piib.org.pl

Gorzów Wlkp. 5 czerwca 2009 r.

ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pani **Andrzej Masternak**

miejsce zamieszkania: ul. Żytnia 32 D
65-368 Zielona Góra

jest członkiem Lubuskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym: **LBS/IS/0074/05**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 1 lipca 2008 r. do 30 czerwca 2009 r.



(pieczęć i podpis przewodniczącego LOIB)

POTWIERDZAM ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

[Signature]
p.c. / p.s.