**Załącznik nr 7H do OPZ dla Części 1,2,3 – Opis Oczyszczalni Ścieków oraz Instalacji Termicznego Przekształcenia Osadów Ściekowych**

**OPIS OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW ORAZ INSTALACJI TERMICZNEGO PRZEKSZTAŁCANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH**

**OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW "FORDON"**

Oczyszczalnia ścieków Fordon przyjmuje i oczyszcza ścieki dopływające z lewobrzeżnej części miasta Bydgoszczy z granicą podziału wzdłuż rzeki Brdy jak również z gminy Osielsko, gminy Dobrcz oraz gminy Dąbrowa Chełmińska. W lipcu 2010 roku zakończono proces inwestycyjny polegający na rozbudowie oraz modernizacji oczyszczalni. Podjęte działania pozwoliły zwiększyć jej przepustowość do 41 000 m3/d a także zapewnić spełnienie wymagań Dyrektywy Rady z dnia 21 maja 1991 roku, dotyczącej oczyszczania ścieków komunalnych.

**Oczyszczenia mechaniczne**

Do terenu oczyszczalni "Fordon", ścieki dopływają grawitacyjnie. Pierwszym obiektem oczyszczalni jest stanowisko kraty rzadkiej, której zadaniem jest zatrzymywanie dużych zanieczyszczeń pływających w ściekach. Po wstępnym podczyszczeniu na kracie rzadkiej ścieki dopływają do budynku krat gęstych, gdzie zatrzymywane są zanieczyszczenia   
o średnicy powyżej 6,0 mm. Pozyskane w ten sposób skratki poddawane są procesom płukania i odwodnienia poprzez prasowanie a następnie dezynfekcji za pomocą wapna. Po oczyszczeniu na kratach ścieki przepływają przez piaskownik szczelinowy celem zatrzymywania większych zanieczyszczeń mineralnych takich jak piasek i żwir. Po piaskowniku ścieki kierowane są do centralnej przepompowni, za pośrednictwem której dostarczane są do komory wytłumienia energii kinetycznej, a następnie do trzech równolegle pracujących piaskowników o ruchu okrężnym. Zadaniem piaskowników jest zatrzymywanie zawiesiny mineralnej tj. piasku. Pulpa piaskowa zgromadzona w lejach piaskowników radialnych oraz piasek z piaskownika szczelinowego przetłaczane są do mechanicznych separatorów piasku. Po piaskownikach ścieki dopływają do komory rozdzielczej, gdzie następuje rozdział na dwa równolegle pracujące osadniki wstępne radialne służące do mechanicznego oczyszczenia ścieków przed procesem biologicznym. W wyniku procesu sedymentacji w obiektach tych zatrzymywane jest ca 80% zawiesiny łatwo opadającej.

**Oczyszczanie biologiczne**

Ścieki po mechanicznym oczyszczeniu, poprzez komory rozdzielcze kierowane są na cztery ciągi reaktorów biologicznych służących do jednoczesnego usuwania związków węgla, azotu i fosforu we wspólnym systemie przemian. Każdy reaktor osadu czynnego posiada wewnętrzne przegrody umożliwiające wydzielenie stref o różnych stężeniach tlenu. Ścieki wraz z osadem przepływają przez strefę beztlenową, strefę niedotlenioną, strefę tlenową, drugą strefę niedotlenioną oraz strefę przedmuchu.

W procesie biologicznego oczyszczania ścieków, poprzez stworzenie dogodnych warunków tlenowych dla mikroorganizmów następuje rozkład zanieczyszczeń, które w konsekwencji służą jako pokarm oraz budulec nowych komórek. Cykliczne przebywanie biomasy   
w warunkach tlenowych i beztlenowych prowadzi do zwiększonej akumulacji fosforu   
w kłaczkach osadu czynnego a w konsekwencji umożliwia prawidłową pracę układu technologicznego w zakresie usuwania fosforu, natomiast poprzez naprzemienne zastosowanie procesów denitryfikacji i nitryfikacji uzyskiwana jest pożądana redukcja azotu. Proces biologicznego oczyszczania ścieków prowadzony jest bez ciągłego dozowania chemii. W celu umożliwienia prawidłowej pracy oczyszczalni w procesie technologicznym przewidziano możliwość doraźnego dozowania koagulanta żelazowego PIX do chemicznego strącania fosforanów oraz dodatkowego źródła węgla wspomagającego redukcję azotu.

Z reaktorów biologicznych ścieki wraz z osadem czynnym dopływają do trzech równolegle pracujących radialnych osadników wtórnych, w których następuje oddzielenie zawiesiny osadu czynnego od ścieków oczyszczonych. Biologicznie oczyszczone ścieki odprowadza się poprzez koryto pomiarowe do odbiornika rzeki Wisły. W przypadku wystąpienia wysokich stanów wody w rzece, ścieki do odbiornika dostarczane są poprzez przepompownię przewałową.

**Część osadowa**

Zgromadzony na dnie osadników wstępnych osad zgarniany jest mechanicznie do leja osadowego, skąd doprowadzany jest poprzez przepompownię osadu wstępnego oraz macerator do fermentera. Osad wstępny poddaje się procesowi wstępnej fermentacji (fermentacji kwaśnej) w celu wytworzenia krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych niezbędnych w biologicznych procesach usuwania związków azotu i fosforu. Ciecze nadosadowe zawierające lotne kwasy tłuszczowe odprowadza się do stref beztlenowej reaktorów biologicznych. Osad czynny z dna osadników wtórnych podawany jest do przepompowni osadu powrotnego i zawracany do reaktorów biologicznych. Osad nadmierny   
z przepompowni osadu powrotnego odprowadzany jest do jest zagęszczarek a następnie wraz z osadem wstępnym stabilizowany w wydzielonych komorach fermentacyjnych, zamkniętych WKFz. Osad przefermentowany z WKFz hydraulicznie dopływa do zbiorników osadu przefermentowanego, skąd dostarczany jest do wirówek sedymentacyjnych celem odwodnienia. Proces mechanicznego odwadniania wspomagany jest poprzez dozowanie polielektrolitu. Odwodniony osad podawany jest do Instalacji Termicznego Przekształcania Osadów ITPO celem unieszkodliwienia. W przypadku postoju ITPO osad jest czasowo magazynowany na poletku do magazynowania.

**Biogaz**

W procesie fermentacji metanowej osadów powstaje gaz, którego głównym składnikiem jest metan. Gaz ujmowany jest w kopule WKFz a następnie kierowany do instalacji oczyszczania i odsiarczania. Pozyskiwany biogaz okresowo służy do rozruchu Instalacji Termicznego Przekształcania Osadów. Ponadto wykorzystywany jest do wytwarzania energii elektrycznej  
i cieplnej w agregacie prądotwórczym lub kierowany jest do spalania w kotłowni olejowo-gazowej. Ciepło uzyskiwane ze spalania biogazu oraz z chłodzenia silnika gazowego wykorzystywane jest do ogrzewania osadu w WKFz oraz celów grzewczych na terenie oczyszczalni ścieków.

**Instalacja Termicznego Przekształcania Osadów Ściekowych**

Instalacja Termicznego Przekształcania Osadów Ściekowych **(ITPO)** znajduje się na terenie oczyszczalni ścieków „FORDON" w Bydgoszczy i stanowi jej integralną część. W instalacji unieszkodliwiane są osady ściekowe z oczyszczalni „FORDON" i „KAPUŚCISKA". Wydajność instalacji wynosi 21-30 ton suchej masy na dobę.

Odwodnione osady ściekowe z oczyszczalni „FORDON" gromadzone są w buforze osadu skąd ciśnieniowo transportowane są do bunkra osadu. Do bunkra trafiają również dowożone odwodnione osady ściekowe z oczyszczalni „KAPUŚCISKA".

Mieszanina osadu przechowywanego w bunkrze za pomocą pompy tłokowej transportowana jest do suszarki. W suszarce zachodzi proces odparowania wody z osadu. Para wodna powstająca w suszarce jest skraplana i odprowadzana do oczyszczalni ścieków. Podsuszony osad o zawartości ok. 33% suchej masy kierowany jest za pomocą układu podajników do pieca fluidalnego.

Piec stanowi cylindryczny zbiornik wyłożony wewnątrz wykładziną ogniotrwałą. Na jego dnie zalega warstwa piasku. W trakcie procesu spalania warstwa piasku unoszona jest za pomocą rozgrzanego powietrza podawanego przez dysze znajdujące się w dnie pieca tworząc złoże fluidalne. W środkowej części pieca zamontowano palniki rozruchowe, których zadaniem jest rozruch pieca i ogrzanie złoża fluidalnego do temperatury 650˚C umożliwiającej podawanie osadu do pieca. Do każdego palnika rozruchowego dostarcza się sprężone powietrze oraz biogaz pochodzący z oczyszczalni ścieków. Ukształtowanie przestrzeni komory paleniskowej zapewnia właściwe wymieszanie niedopalonych spalin i powietrza wtórnego, aby w najbardziej niedogodnych warunkach pracy temperatura spalin wynosiła, co najmniej 850˚C, a czas przebywania spalin w tej temperaturze nie był krótszy niż 2 sekundy przy minimalnej zawartości tlenu 6%. W wyniku spalania osadu w piecu fluidalnym powstają gazy odlotowe, pyły oraz materiał gruboziarnisty zwany żużlem.

Gazy spalinowe zwane gazami odlotowymi zawierające pyły i inne zanieczyszczenia opuszczają piec dzięki wentylatorowi wyciągowemu. Gorące gazy odlotowe podgrzewają   
w wymienniku ciepła powietrze, kierowane do spalenia w piecu fluidalnym. Schłodzone do ok. 650˚C gazy odlotowe wpływają do kotła odzysknicowego, gdzie ulegają dalszemu ochłodzeniu do temp. 200-250˚C. W kotle odzysknicowym następuje wymiana ciepła między gazami odlotowymi, a wodą zmiękczoną płynącą w wężownicy, która po podgrzaniu do temp. 170˚C przechodzi w stan gazowy, tworząc nasyconą parę wodną o ciśnieniu 7 bar. Wytworzona para wodna wykorzystywana jest w procesie suszenia osadu, a jej nadmiar kierowany jest do oczyszczalni ścieków.

Schłodzone gazy odlotowe są oczyszczane tak aby parametry gazów ostatecznie uwalnianych do atmosfery były zgodne z normami emisyjnymi. Redukcja zanieczyszczeń zawartych   
w gazach odlotowych odbywa się już w piecu fluidalnym gdzie dozowany jest kamień wapienny, który wchodzi w reakcję, z NOx, SOx, jonami chloru i fluoru tworząc z nimi związki wapnia. Po odzysku ciepła gazy trafiają do reaktora suchego, do którego podaje się wapno   
i węgiel aktywny. Węgiel aktywny w reaktorze suchym wiąże dioksyny, furany oraz metale ciężkie. Ostateczne usunięcie zanieczyszczeń z gazów odlotowych następuje w filtrze workowym gdzie zatrzymane są popioły. Popioły lotne osadzające się na zewnętrznej powierzchni worków zostają pulsacyjnie strzepywane do stożkowej części zbiornika, skąd pneumatycznie za pomocą podciśnienia transportowane są do silosa popiołów lotnych.   
Oczyszczone gazy odlotowe transportowane są za pomocą wentylatora wyciągowego   
do komina, na którym zainstalowano sondy do monitoringu parametrów gazów odlotowych.

**Charakterystyka budynku (zgodnie z Instrukcją Bezpieczeństwa Pożarowego)**

Budynek ITPO składa się z dwóch funkcjonalnych części:

1. Hali spalarni
2. Części socjalno-technicznej

Budynek spalarni to parterowy obiekt, jedno i dwunawowy, nie podpiwniczony, z zagłębionym bunkrem osadu.

W hali znajdują się urządzenia technologiczne związane z procesem spalania oraz oczyszczaniem spalin. Funkcjonalnie wyróżnić można następujące strefy w hali spalarni:

* główna hala,
* - antresola suszarki,
* - silos popiołów z pomieszczeniem odbioru popiołów,
* - nawa boczna z urządzeniami pomocniczymi,
* - pomieszczenie amoniaku,
* - pomieszczenie zsypu osadu,
* - bunkier osadu,
* - pomieszczenie pompy osadu.

Część socjalno-techniczna to budynek trzykondygnacyjny, nie podpiwniczony, w konstrukcji murowo-żelbetowej, ze stropodachem płaskim, „odwróconym”, z nawierzchnią ze żwiru płukanego na ociepleniu z polistyrenu ekstrudowanego.

W części socjalno-technicznej znajdują się pomocnicze urządzenia technologiczne, stacja trafo i rozdzielnia elektryczna, sterownia, pomieszczenie szaf elektrycznych oraz pomieszczenie socjalne.

**Hala spalarni**

Wysokość budynku 21,66m

Przeznaczenie budynku budynek technologiczny przeznaczony dla procesu spalania osadów

Ilość stref pożarowych 2 – pomieszczenie amoniaku jako oddzielna strefa pożarowa

Główna konstrukcja nośna szkielet stalowy

Konstrukcja dachu dwuspadowy, oparty na stalowych dźwigarach poprzez płatwie stalowe

Pokrycie dachu dach z płyt warstwowych z blachy stalowej z rdzeniem styropianowym

Stropy brak

Ściana zewnętrzna płyty warstwowe z blachy stalowej z radzeniem styropianowym

Ściana wewnętrzna z płyt warstwowych gr.8,0cm z blachy stalowej powlekanej z rdzeniem styropianowym mocowanych do rygli poziomych konstrukcji stalowej

Gaśnice 26 proszkowych i 5 śniegowych

Hala spalarni została wyposażona w system alarmowy GAZEX odcinający dopływ biogazu do budynku w przypadku pojawienia się biogazu w miejscu wprowadzenia biogazu do urządzeń technicznych tj. palników pieca.

Pomieszczenie amoniaku zostało wyposażone w detektory amoniaku, w instalacje wentylacji i system alarmowy GAZEX odcinający dopływ amoniaku do instalacji w przypadku pojawienia się biogazu w miejscu wprowadzenia biogazu do urządzeń technologicznych tj. palników pieca.

**Budynek socjalno-techniczny**

Wysokość budynku 11,94m

Przeznaczenie budynku budynek technologiczny z pomocniczymi urządzeniami technologicznymi, stacją trafo i rozdzielnią elektryczną, sterownią, pomieszczeniem szaf elektrycznych oraz pomieszczeniami socjalnymi

Główna konstrukcja nośna murowo-żelbetowa

Konstrukcja dachu dach płaski, „odwrócony”, stropodach na płycie stropu żelbetowego gr.18cm

Pokrycie dachu nawierzchnia ze żwiru płukanego

Stropy żelbetowe

Ściana zewnętrzna murowane, warstwowe, cegła szczelinowa gr.25cm kl. 15 Mpa, na zaprawie 3Mpa

Ściana wewnętrzna murowane z cegły szczelinowej gr.25cm kl. 15Mpa, na zaprawie 3Mpa

Gaśnice 3 proszkowe i 5 śniegowych

Pomieszczenia gazomierza, pomieszczenie kotła pomocniczego zostało wyposażone   
w instalacje wentylacji i system alarmowy GAZEX odcinający dopływ biogazu do budynku   
w przypadku pojawienia się biogazu w pomieszczeniach chronionych.

Czujniki biogazu znajdują się również w miejscach wprowadzania tych substancji do urządzeń technologicznych tj. paniki pieca, kocioł pomocniczy.

**Ocena zagrożenia wybuchem**

W budynku i przestrzeni zewnętrznej nie będzie występowało zagrożenie wybuchem, ponieważ instalacje termicznego przekształcania osadu traktuje się jako kotłownię.