

Oczyszczalnia Ścieków „Centralna” w Toruniu
Technologia i urządzenia na oczyszczalni ścieków w Toruniu

**TORUŃSKIE
WODOCIĄGI**



Prowadzący: Marcin Gierszewski
Toruńskie Wodociągi Sp. z o. o.

Oczyszczalnia ścieków



Położenie: zachodnia część miasta (ul. Szosa Bydgoska 49)

powierzchnia terenu: około 9,5 ha

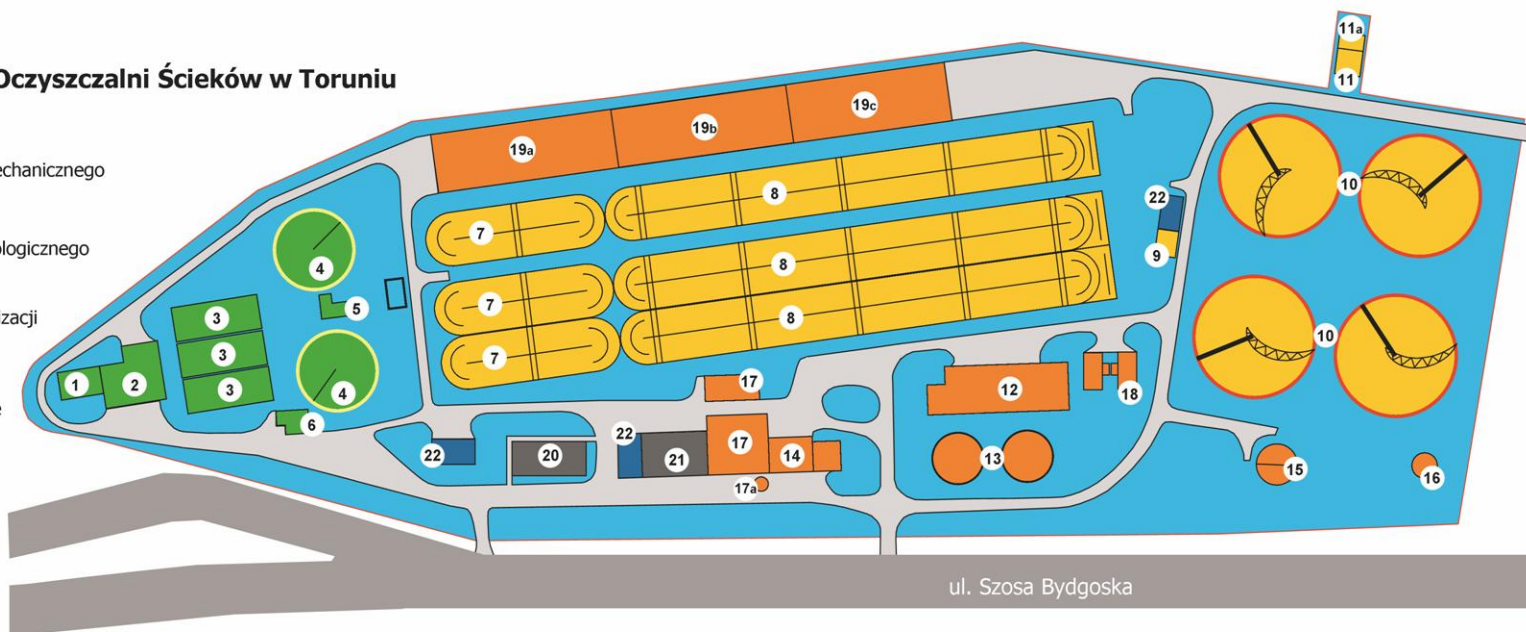
wybudowana w latach 1994-1998, **oddana do eksploatacji** w 1998 roku

maksymalny przepływ dobowy – 90.000 m³/h, **średni** dobowy – 42000 m³/h

Schemat oczyszczalni

Schemat Centralnej Oczyszczalni Ścieków w Toruniu

-  Obiekty oczyszczania mechanicznego
-  Obiekty oczyszczania biologicznego
-  Obiekty stabilizacji i utylizacji osadów pościekowych
-  Stacje transformatorowe
-  Budynek administracji i obsługi technicznej



- 1 - Przepompownia ścieków surowych
- 2 - Budynek krat mechanicznych
- 3 - Piaskowniki
- 4 - Osadniki wstępne
- 5 - Przepompownia osadu wstępnego
- 6 - Punkt zlewny
- 7 - Komory defosfatacji
- 8 - Komory nitryfikacji i denitryfikacji
- 9 - Przepompownia osadu recykulowanego i nadmiernego
- 10 - Osadniki wtórne
- 11 - Zbiornik komora ścieków oczyszczonych oraz Hydroelektrownia

- 12 - Budynek operacyjny przy WKFz
- 13 - Wydzielone komory fermentacyjne (WKFz)
- 14 - Budynek mechanicznego odwadniania osadu
- 15 - Zbiornik biogazu
- 16 - Pochodnia
- 17 - Instalacja Termicznej przeróbki osadów (ITPO)
- 18 - Odsiarczalniki
- 19 - Budynek gromadzenia i uszlachetniania osadów
- 20 - Budynek obsługi technicznej
- 21 - Budynek magazynowo- garażowy
- 22 - Stacje transformatorowe



Centralna Oczyszczalnia Ścieków Informacja ogólna

- Rocznie przepływa przez oczyszczalnię od 17 do 18 milionów metrów sześciennych ścieków.
- Ilość ścieków oczyszczanych na oczyszczalni ścieków zależy między innymi od wielkości opadów deszczu na terenie miasta Torunia, ponieważ część zlewni kanalizacyjnej ma charakter zlewni ogólnospławnej.
- Kolektor kanalizacyjny dopływowy do oczyszczalni ścieków doprowadza ścieki ze zlewni kanalizacyjnej miasta Torunia (początek kolektora grawitacyjnego przy skrzyżowaniu ulic: Szosa Bydgoska i Okrężna).
- Kolektor kanalizacyjny dopływowy do oczyszczalni ścieków doprowadza ścieki ze zlewni kanalizacyjnej miasta Torunia (początek kolektora grawitacyjnego przy skrzyżowaniu ulic: Szosa Bydgoska i Okrężna).
- Stopień redukcji zanieczyszczeń:
 - fosfor ogólny 96,3%
 - ChZT 95,2%
 - BZT5 98,6%
 - azot ogólny 90,0%
 - zawiesina ogólna 98,1%



Centralna Oczyszczalnia Ścieków

Podstawowy opis układu technologicznego oczyszczalni ścieków

Ciąg technologiczny ściekowy:

Oczyszczanie mechaniczne ścieków;

- pompownia ścieków surowych – pompy śrubowe Archimedes (3 szt.)
- kraty mechaniczne firmy Vann Rak (3 kraty gęste i 1 krata rzadka awaryjna)
- piaskowniki przedmuchiwane powietrzem
- osadniki wstępne radialne (2 szt.)

Oczyszczanie biologiczne ścieków 3 ciągi;

- komory defosfatacji
- komory napowietrzania – oczyszczanie ścieków w procesie z zastosowaniem osadu czynnego – napowietrzanie powierzchniowe rotorami.
- osadniki wtórne radialne
- odpływ ścieków do odbiornika – kolektor zrzutowy z wylotem do rzeki Wisły poprzez Hydroelektrownie

Ciąg technologiczny osadowy:

- Pompownia osadu nadmiernego i recykulowanego
- Budynek Operacyjny przy WKFZ – zagęszczanie osadu nadmiernego na zagęszczarkach taśmowych,
- podgrzewanie osadu w wymiennikach ciepła, kierowanego do fermentacji w WKFZ
- fermentacja osadu wstępnego i nadmiernego w Wydzielonych Komorach Fermentacyjnych Zamkniętych; Podczas fermentacji osadu w WKFZ powstaje biogaz (gaz palny) z zawartością metanu na poziomie 61-64 % – używany następnie jako paliwo w kogeneracyjnych agregatach do produkcji energii elektrycznej i energii cieplnej .

Stacja Mechanicznego Odwadniania Osadu:

- Zbiornik osadu przefermentowanego
- odwadnianie osadu przefermentowanego na wirówkach dekantacyjnych do poziomu zawartości 23% – 25% suchej masy osadu.

Obiekty i instalacje towarzyszące:

- instalacja do odsiarczania biogazu powstającego podczas fermentacji osadu w Wydzielonych Komorach fermentacyjnych Zamkniętych,
- Instalacja do usuwania siloksanów,
- zbiornik biogazu,
- pochodnia do awaryjnego spalania biogazu,
- stacje elektroenergetyczne z transformatorami,
- punkt zlewny ścieków dowożonych beczkowozami,
- punkt do przyjmowania osadów z czyszczenia kanalizacji.





Centralna Oczyszczalnia Ścieków Gospodarka osadowa

W trakcie prowadzonego procesu oczyszczania mechanicznego i biologicznego ścieków, w oczyszczalni powstają dwa rodzaje osadów:

- osad wstępny - na części mechanicznej oczyszczania ścieków
- osad czynny nadmierny - na części biologicznego oczyszczania ścieków.

Osad wstępny zatrzymany w osadniku wstępnym, zgarniany jest zgarniaczem do leja osadowego skąd odprowadzany jest grawitacyjnie rurociągiem do pompowni osadu wstępnego, z której kierowany jest do zagęszczacza (wydzielonego z części zbiornika retencyjnego osadu nadmiernego), a następnie rurociągiem tłocznym do budynku operacyjnego.

Osad nadmierny z osadników wtórnych, poprzez przepompownię osadu, przetłaczany jest do zbiornika retencyjnego osadu nadmiernego, a stamtąd do stacji zagęszczania osadu, gdzie przy zastosowaniu polielektrolitu oraz zagęszczaczy mechanicznych jest zagęszczany do zawartości ok. 5-7% s.m. Ze stacji zagęszczania osad trafia do budynku operacyjnego.

W budynku operacyjnym osad wstępny łączy się z osadem nadmiernym we wspólnym rurociągu. Następnie oba trafiają do rurociągu, którym tłoczony jest osad fermentujący, który był podgrzewany na wymiennikach ciepłych. Wymieszane osady kierowane są do Wydzielonych Komór Fermentacyjnych zamkniętych (WKFz), gdzie poddawane są **procesowi fermentacji**.

W wyniku fermentacji osadów ściekowych oprócz zmineralizowanego i ustabilizowanego sanitarnie **osadu prefermentowanego** otrzymuje się również **biogaz** - palną mieszaninę metanu i dwutlenku węgla. Biogaz wykorzystywany jest do produkcji energii cieplnej i elektrycznej na potrzeby technologiczne i inne oczyszczalni ścieków.

Prefermentowany osad ściekowy po odwodnieniu i ewentualnej higienizacji poddawany jest **procesom** dalszego **przetwarzania (kompostowanie, dojrzewanie)**, w celu przyrodniczego wykorzystania. Dzięki temu uzyskuje się naturalny materiał wykorzystywany do tworzenia warstwy glebowej na terenach rekultywowanych. **Zagospodarowanie odpadu - odwodnionego osadu ściekowego.**

Powstanie osadu prefermentowanego odwodnionego umożliwia realizację **dwóch kierunków pożytecznych działań**. Oba sprzyjają dbałości o środowisko naturalne.

Pierwszy z nich zakłada wytwarzanie osadu przekompostowanego, z którego w ostatecznym etapie produkcji można uzyskać ziemię nadającą się pod trawniki. Drugi natomiast, poprzez proces osuszania, zapewnia przygotowanie granulatu, który może być wykorzystywany w cementowniach (spalany razem z innym paliwem stałym). Sam proces suszenia odwodnionego osadu ściekowego obejmuje kilka etapów. W pierwszym, osad wilgotny mieszany jest z tym już częściowo osuszonym. Następnie do masy trafia gotowy, suchy granulát. Tak przygotowana mieszanka trafia na taśmę suszarki, gdzie gorące, wprowadzone w ruch powietrze „wyciąga” z niej wilgoć. Kolejnym etapem jest schładzanie uzyskanego w ten sposób produktu. To konieczne, aby gotowy granulát można było bezpiecznie składować i przechowywać. Trzeba dodać, że w trakcie obu procesów (suszenie i schładzanie) powstają gazy i ciecze, które podlegają oczyszczaniu. Natomiast w celu pozbycia się odorów zawartego w powietrzu - towarzyszącemu każdemu etapowi produkcji granulatu - stosowany jest proces biofiltracji.

Uzyskany produkt (zawierający 93 -96 % suchej masy i o granulacji ok. 5-10 mm) magazynowany jest w specjalnie przygotowanym silosie. Stąd może być bezpośrednio załadowany na ciężarówkę lub przekazany do magazynu.

W maju 2021r pozyskaliśmy decyzję Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na wprowadzenie do obrotu organicznego środka poprawiającego właściwości gleby pn „Grantor” na stosowanie w/w środka pod trawniki, rośliny ozdobne (rabatki) rekultywację gleb, uprawy polowe, warzywne i sadownicze.



Centralna Oczyszczalnia Ścieków Modernizacje

W ostatnich latach przeprowadzono szereg modernizacji i powstały na COŚ:

- Powstała Hydroelektrownia
- Instalacja Termicznej Przeróbki Osadów (ITPO),
- Modernizacja Stacji Mechanicznego Odwadniania Osadu (wymiana pras na wirówki),
- adaptowano hale kompostowania na magazyn osadu odwodnionego i wysuszonego,
- Powstała Instalacja do usuwania siloksanów
- Wybudowano kanał obejścia,
- Wymieniono kraty schodkowe na hakowe,
- Zainstalowano na hali magazynowej instalację fotowoltaiczną o mocy 100 kW,
- Zainstalowano nowy agregat kogeneracyjny o mocy 1200 kW
- Wybudowano instalację do odbioru odpadów z czyszczenia sieci kanalizacyjnej,
- Wybudowano nowy zbiornik biogazu o pojemności 2100 m³,
- Zainstalowano nowe zagęszczarki,
- Pompownie wody technologicznej,
- Powstały dwa nowe punkty zlewne,
- Zainstalowano rozdrabniacz kanałowy



Obiekty technologiczne



Budynek SMOO wirówki dekantacyjnej, zbiornik osadu odwodnionego, przenośniki osadu odwodnionego

Obiekty technologiczne



Stacja przygotowania roztworu polielektrolitu (proszek, emulsja)

Obiekty technologiczne



Pompy osadu przefermentowanego i maceratory, wirówki dekantacyjne

Obiekty technologiczne



Przenośniki osadu odwodnionego z SMOO do ITPO

Obiekty technologiczne



Mieszacz ślimakowo – łopatkowy osadu wysuszonego z osadem odwodnionym

Obiekty technologiczne



Moduł załadowniczy suszarni osadu

Obiekty technologiczne



Korpus taśmowej suszarni osadu, chłodnica osadu wysuszonego

Obiekty technologiczne



Budynek stacji termicznej przeróbki osadu, korpus suszarni, palnik z wentylatorem cyrkulacyjnym



Obiekty technologiczne



Wentylator powietrza wylotowego (z lewej), skruber do chłodzenia powietrza wylotowego (z prawej)

Obiekty technologiczne



Wentylator powietrza recyrkulowanego + palnik

Obiekty technologiczne



Sito wibracyjne, moduł wyładowczy osadu wysuszonego, hydrofor wody wodociągowej

Obiekty technologiczne



Punkt zlewny i biofiltr



Obiekty technologiczne



Kanał obejścia (przelew burzowy) i agregat kogeneracyjny BTCK 1200 kW

Obiekty technologiczne



Stacja osuszania biogazu i zbiornik biogazu

Obiekty technologiczne



Punkt przyjmowania odpadów z czyszczenia sieci kanalizacyjnej i rozdrabniacz kanałowy

Obiekty technologiczne



Stacja polimeru i zagęszczarki

Obiekty technologiczne



Budynek hydroelektrowni i turbina



Ciekawostka



Na granulat o średnicy ok. 2 - 10 mm, sucha masa powyżej 94% powstający z procesu szuszenia osadu w maju 2021r pozyskaliśmy decyzję Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi na wprowadzenie do obrotu organicznego środka poprawiającego właściwości gleby pn. „Grantor” na stosowanie w/w środka pod trawniki, rośliny ozdobne (rabatki) rekultywację gleb, uprawy polowe, warzywne i sadownicze.

TORUŃSKIE WODOCIĄGI



Fot. Photopach.pl

Dziękuję za uwagę!