MIEJSKE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
W M.ST. WARSZAWIE SPÓŁKA AKCYJNA

# ZAKŁAD „CZAJKA”

FOT. AEROMEDIA.PL

## OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW „CZAJKA”

Zakład „Czajka” jest największą i najnowocześniejszą oczyszczalnią ścieków w Polsce. „Czajka” została zaprojektowana na początku lat 70. XX wieku i oddana do eksploatacji w 1991 roku. W celu oczyszczania wszystkich warszawskich ścieków komunalnych oraz dostosowania ich jakości do norm europejskich, zakład został zmodernizowany i rozbudowany w latach 2008 – 2012 w ramach Projektu „Zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków w Warszawie – Faza III” współfinansowanego przez Unię Europejską.
W wyniku inwestycji przepustowość oczyszczalni wzrosła z 245 tys. m³ do 435 300 m³ ścieków na dobę. Oczyszczalnia ścieków „Czajka” oczyszcza ścieki z Warszawy oraz gmin ościennych.

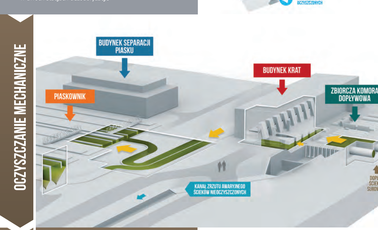
## OGÓLNY OPIS PROCESU

Do Zakładu „Czajka” ścieki dopływają z czterech głównych źródeł:
- z pompowni Żerań, obsługującej prawie całą prawobrzeżną Warszawę oraz gminy: Ząbki, Marki, Zielonkę,
- z pompowni Nowodwory, która obsługuje kanalizację na terenie Tarchomina i Nowodworów,
- z pompowni w Legionowie,
- z układu przerzutowego ścieków z Warszawy lewobrzeżnej.

Proces oczyszczania ścieków składa się z dwóch etapów:
- oczyszczania mechanicznego,
- oczyszczania biologicznego.

Oczyszczone ścieki kierowane są do rzeki Wisły.
Powstające w procesie technologicznym odpady są unieszkodliwiane w Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych. Ze wszystkich obiektów, w których mogą powstawać odory, powietrze jest odciągane i oczyszczane w dwóch stacjach dezodoryzacji.

## OCZYSZCZANIE MECHANICZNE



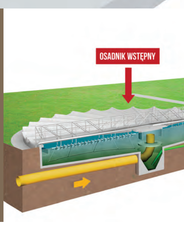

### BUDYNEK KRAT I PIASKOWNIKI

Wszystkie ścieki dopływają do zbiorczej komory dopływowej, gdzie następuje ich wymieszanie. Następnie ścieki dopływają do budynku krat, gdzie na dziewięciu kratach hakowo-taśmowych o prześwicie 6 mm zatrzymywane są zanieczyszczenia stałe, włókniste, tzw. skratki. Po kratach ścieki kierowane są do czterech dwukomorowych piaskowników z odlaczaczami. W procesie sedymentacji zanieczyszczenia mineralne opadają na dno piaskownika, skąd są usuwane za pomocą pomp. W piaskownikach zachodzi również proces flotacji, czyli gromadzenie zanieczyszczeń, tj. tłuszczów, olejów na powierzchni ścieków. Powstające odpady spalane są w Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych.

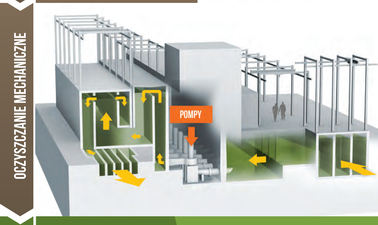
## OCZYSZCZANIE MECHANICZNE

### OSADNIK WSTĘPNY

Następnie ścieki kierowane są do 6 radialnych osadników wstępnych o średnicy 50 m i głębokości 3,3 m. W osadnikach usuwane są w procesie sedymentacji zawiesiny łatwo opadające oraz w procesie flotacji zanieczyszczenia o ciężarze właściwym mniejszym od wody (tłuszcze). Ścieki wprowadzane są do osadnika poprzez rurę centralną. Natomiast ścieki oczyszczone odpływają poprzez tzw. przelewy pilastry, zlokalizowane na obwodzie zbiornika do pompowni pośredniej ścieków.
Odkładające się na dnie osadnika zanieczyszczenia tzw. osad wstępny, zgarniane są do centralnego leja i pompowane do szeregu zagęszczaczy grawitacyjnych, w których w procesie sedymentacji następuje jego zagęszczenie z początkowych 3% do 5% suchej masy. Osad wstępny zagęszczony wraz z tłuszczami kierowany jest do procesu fermentacji.




## OCZYSZCZANIE MECHANICZNE




### POMPOWNIA POŚREDNIA

Mechanicznie oczyszczone ścieki doprowadzane są do komory sawnej pompowni pośredniej, skąd pompami podawane są do tzw. komory rozdziału.
W komorze zainstalowano regulowane przelewy umożliwiające równomierne obciążenie ładunkiem zanieczyszczeń ciągów biologicznych.
W pompowni zainstalowano 9 pomp (w tym 2 rezerwowe), każda o wydajności 7700 m³/h.

## BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

Proces oczyszczania biologicznego oparty jest na sprawdzonej technologii „BioDenipho” wykorzystującej tzw. osad czynny, w skład którego wchodzą wyselekcjonowane mikroorganizmy, zapewniające efektywne usuwanie ze ścieków związków biogennych fosforu i azotu.
Proces oczyszczania biologicznego ścieków prowadzony jest w reaktorze biologicznym, gdzie do ścieków oczyszczonych mechanicznie dodawany jest osad czynny. W komorach reaktora utrzymywane są odpowiednie warunki tlenowe niezbędne do właściwego rozwoju mikroorganizmów wchodzących w skład osadu czynnego oraz zapewniające właściwy przebieg procesu technologicznego. Z reaktora mieszanina ścieków wraz z osadem czynnym kierowana jest do osadników wtórnych, w których w procesie sedymentacji od ścieków oddzielany jest osad czynny. Z osadników wtórnych oczyszczone ścieki odprowadzane są do rzeki Wisły.

W przypadku wysokich stanów wody w Wiśle do odprowadzania ścieków oczyszczonych wykorzystywana jest pompownia odpływowa.

Większość osadu czynnego oddzielonego od ścieków w osadnikach wtórnych jest zawracana do reaktorów biologicznych. Pozostała część, jako tzw. osad nadmierny o zawartości 1% suchej masy, jest zagęszczana w wirówkach zagęszczających do 5% suchej masy. Po zagęszczeniu osad nadmierny wspólnie z zagęszczonym osadem wstępnym jest odprowadzany do procesu fermentacji.

Całość procesu technologicznego nadzoruje zaawansowany system sterowania, który automatycznie dostosowuje wydajności w reaktorach biologicznych do składu ścieków dopływających do oczyszczalni oraz składu ścieków oczyszczonych.

## OCZYSZCZANIE BIOLOGICZNE

### CIĄG TECHNOLOGICZNY

Mechanicznie oczyszczone ścieki rozprowadzane są do dziesięciu ciągów technologicznych.
W skład każdego z nich wchodzą:
- Reaktor biologiczny zbudowany z: komory wstępnej denitryfikacji, zbiornika hydrolizy, dwóch zbiorników nitryfikacji i denitryfikacji oraz odpaszowywacza. Łączna pojemność jednego reaktora wynosi 37 tys. m³.
- 2 osadniki wtórne, każdy o średnicy 48 m i głębokości 4,4 m, wyposażone w zgarniacz szwibrowy do usuwania osadu czynnego, zgromadzonego na dnie osadnika.

Pompownia osadu recyrkulowanego wspólna jest dla dwóch ciągów technologicznych.
W skład pompowni wchodzą:
- 10 pomp recyrkulacji osadów (w tym 2 rezerwowe)
- 4 pompy usuwania osadu nadmiernego (w tym 2 rezerwowe)

## PRZERÓBKA OSADÓW

### KOMORY STABILIZACJI OSADU

Zagęszczone osady, tzn. osad wstępny i nadmierny, pompowane są do dziesięciu komór fermentacyjnych (4 komory o pojemności 10 tys. m³ każda, 6 komór o pojemności 7,2 tys. m³ każda), w których zachodzi proces fermentacji i stabilizacji osadów ściekowych. Podczas fermentacji osadów ściekowych następuje rozkład związków organicznych przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych.

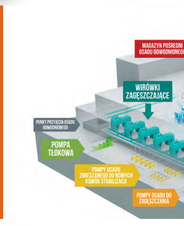
Głównymi produktami procesu jest woda oraz tzw. biogaz, mieszanina gazów, w skład której wchodzi:
- ok. 65% metanu,
- ok. 33% $CO_2$,
- 2% innych gazów ($O_2$, $H_2$, $H_2S$)

Maksymalna dobowa produkcja biogazu wynosi 58 tys. m³.

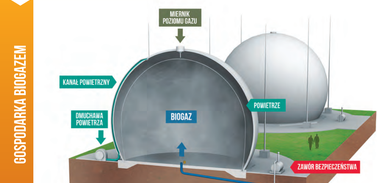
## PRZERÓBKA OSADÓW

### BUDYNEK OBRÓBKI OSADÓW

Osady przefermentowane, ustabilizowane, o zawartości ok. 3,5% s.m. są odwadniane w pięciu wirówkach mechanicznych.
Osad odwodniony o zawartości 25% suchej masy kierowany jest do Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych. Maksymalna ilość powstających osadów odwodnionych wynosi 500 Mg/dobę. W budynku zainstalowane są również wirówki zagęszczające osad nadmierny oraz kogeneratory wykorzystujące biogaz do produkcji energii cieplnej i elektrycznej, zaliczanych do tzw. energii zielonej.
Maksymalna produkcja energii cieplnej wynosi ok. 6 MW, energii elektrycznej ok. 5 MW.



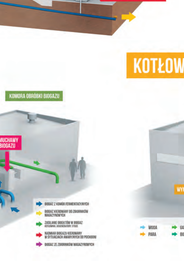

## GOSPODARKA BIOGAZEM




### ZBIORNIKI BIOGAZU

Pozyskany biogaz jest odsiarczany i gromadzony w dwóch dwupowłokowych zbiornikach biogazu o objętości 6800 m³ każdy. Następnie jest on wykorzystywany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej w kotłowni i agregatach (kogeneratorach) prądotwórczych. Biogaz stanowi paliwo dodatkowe dla Stacji Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych.

## GOSPODARKA BIOGAZEM

### BUDYNEK ODSIARCZANIA

### KOTŁOWNIA