



MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI W
m. st. WARSZAWIE SPÓŁKA AKCYJNA

TECHNOLOGIA OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I PRZERÓBKI OSADÓW ŚCIEKOWYCH W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”



PROJEKT „ZAOPATRZENIE W WODĘ I OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W WARSZAWIE – FAZA III”

GŁÓWNE CELE PROJEKTU:

- SPEŁNIENIE WSZYSTKICH WYMOGÓW PRAWNYCH W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA,
- WSZYSTKIE ŚCIEKI PRODUKOWANE PRZEZ WARSZAWĘ BĘDĄ TRAFIAŁY DO WISŁY OCZYSZCZONE (OBECNIE OCZYSZCZANYCH JEST ok. 50% ŚCIEKÓW),
- CZYSTA WISŁA = CZYSTY BAŁTYK,
- UNIKNIĘCIE OPŁAT PODWYŻSZONYCH I KAR ZA EMISJĘ NIEOCZYSZCZONYCH ŚCIEKÓW,
- WARSZAWA W GRONIE CZYSTYCH STOLIC EUROPEJSKICH.



PROJEKT „ZAOPATRZENIE W WODĘ I OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW W WARSZAWIE – FAZA III”

■ ZADANIE Nr 1

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA” (część ściekowa i przygotowanie osadów do utylizacji),

■ ZADANIE Nr 2

MODERNIZACJA I ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA” (termiczna utylizacja osadów ściekowych),

■ ZADANIE Nr 3

BUDOWA UKŁADU PRZESYŁOWEGO ŚCIEKÓW Z WARSZAWY LEWOBRZEŻNEJ DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA” WRAZ Z SYFONEM POD DNEM WISŁY



UKŁAD PRZESYŁOWY ŚCIEKÓW

- BUDOWA KOLEKTORA GRAWITACYJNEGO O ŚREDNICY 2,8 m I DŁUGOŚCI 5,817 km – kolor **czzerwony**
- BUDOWA PRZEJŚCIA SYFONOWEGO POD RZEKĄ WISŁĄ O ŚREDNICY 4,4 m I DŁUGOŚCI 1,5 km – kolor czarny



UKŁAD PRZESYŁOWY ŚCIEKÓW



ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”

BUDOWĘ PODZIELONO NA DWA ETAPY:

■ I ETAP

BUDOWA OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH, KTÓRE UMOŻLIWIĄ PRZEJĘCIE 240 tys. m³/d ŚCIEKÓW AKTUALNIE DOPŁYWAJĄCYCH DO OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”

■ II ETAP

BUDOWA POZOSTAŁYCH OBIEKTÓW TECHNOLOGICZNYCH UMOŻLIWIĄJĄCYCH PRZEJĘCIE DOCELOWEJ ILOŚCI ŚCIEKÓW - 435 tys. m³/d.



ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”

- **WYKONAWCA** OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”:
 - WARBUD S.A., WARSZAWA,
 - WTE WASSERTECHNIK GMBH, ESSEN, NIEMCY,
 - KRÜGER A/S, SØBORG, DANIA,
 - VEOLIA WATER SYSTEMS SP. Z O.O., KRAKÓW,
 - OTV SA, SAINT MARICE, FRANCJA.
- **INŻYNIER** OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”:
 - ECM GROUP POLSKA SP. Z O.O., WARSZAWA;
 - BUDOWNICTWO DROGOWE ALTKOM SP. Z O.O., DONIECK.



ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”



Źródło: GOOGLE



ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI SCIEKOW „CZAJKA”



WRZESIEŃ 2009

fot. J. Jeliński /Modelex/



ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI SCIEKOW „CZAJKA”

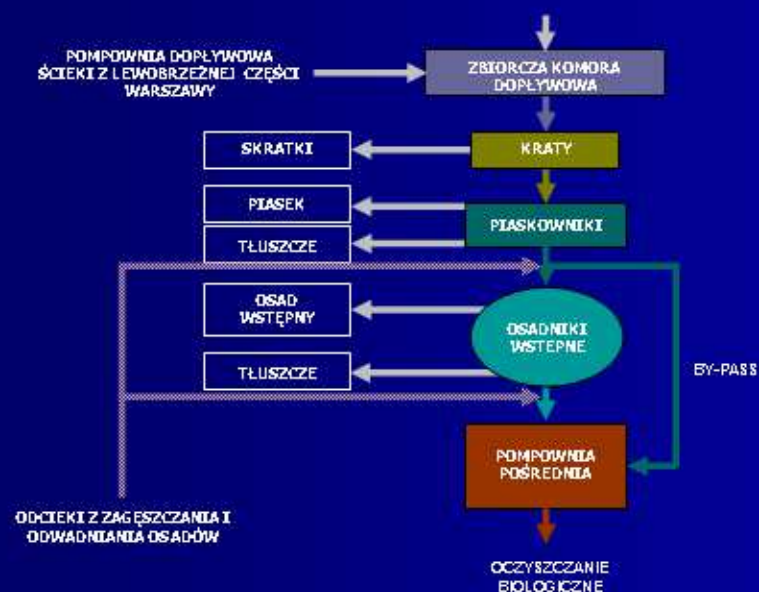


OBECNIE

Autor wizualizacji: Dominik Ruciński
2009 I.F. Consulting Engineers Polska

ROZBUDOWA I MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW „CZAJKA”

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY CZĘŚCI MECHANICZNEJ



POMPOWNIĄ DOPŁYWOWĄ DLA ŚCIEKÓW Z LEWEGO BRZEGU

- WEJŚCIE KOLEKTORA GRAWITACYJNEGO DN 2800,
- 4 KRATY O PRZEŚWICIE 50mm
- 10 POMP ZATAPIALNYCH WIROWYCH (8 PRACUJĄCYCH + 2 REZERWOWE), PŁYNNĄ REGULACJĄ WYDAJNOŚCI POMP,
- 2 PRZEWODY TŁOCZNE DO KOMORY ZBIORCZEJ DN2000
- PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI



POMPOWNIĄ DOPŁYWOWĄ DLA ŚCIEKÓW Z LEWEGO BRZEGU



POMPOWNIĄ DOPŁYWOWĄ DLA ŚCIEKÓW Z LEWEGO BRZEGU





ZBIORCZA KOMORA DOPŁYWOWA

DOPŁYWY:

- Z MIASTA KOLEKTORAMI TŁOCZNYMI Z POMPOWNI ŻERAŃ, NOWODWORÓW, LEGIONOWA ORAZ ŚCIEKÓW Z LEWÓBRZEŻNEJ WARSZAWY POPRZECZ POMPOWNIĘ DOPŁYWOWĄ,
- DOPŁYW ŚCIEKÓW WŁASNYCH
- DOPŁYW OSADÓW POKOAGULACYJNYCH Z WIELISZEWA
- ŚCIEKI Z PUNKTU PŁUKANIA OSADÓW KANALIZACYJNYCH

ELEKTROMAGNETYCZNY POMIAR PRZEPŁYWU

PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI



ZBIORCZA KOMORA DOPŁYWOWA





HALA KRAT

- 9 SZT. KRAT TAŚMOWO-HAKOWYCH O PRZEŚWICIE 6mm
- 2 LINIE TRANSPORTUJĄCE SKRATKI Z KRAT DO URZĄDZEŃ PŁUCZĄCYCH I ODWADNIAJĄCYCH
- 2 szt. PŁUCZKI SKRATEK
- 2 szt. PRASKI SKRATEK
- SYSTEM TRANSPORTU I MAGAZYNOWANIA ODWODNIONYCH SKRATEK W KONTENERACH
- INSTALACJA DEZYNFEKOWANIA SKRATEK PODCHLORYNEM SODU
- HERMETYCZNE KONTENERY NA SKRATKI
- PODŁĄCZENIE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI



PIASKOWNIKI

- 4 DWUKOMOROWE PIASKOWNIKI NAPOWIETRZANE Z ODTŁUSZCZACZAMI, dł. 50m, gł. czynna 3,9m,
- DWUDZIELNE KANAŁY DOPŁYWOWE ZAPEWNIAJĄCE RÓWNOMIERNE OBCIĄŻENIE HYDRAULICZNE PIASKOWNIKÓW,
- RUCHOME ZGARNIACZE Z 2 POMPAMI PIASKU I Z 2 ZGARNIACZAMI WYFLOTOWANYCH TŁUSZCZY,
- SEPARATOR I PŁUCZKA PIASKU
- OBIEKTY PRZYKRYTE I PODŁĄCZONE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI,

PIASKOWNIKI



OSADNIKI WSTĘPNE

- 6 RADIALNYCH OSADNIKÓW WSTĘPNYCH,
- ŚREDNICA 50m, GŁĘBOKOŚĆ CZYNNĄ 3,3m,
- ZGARNIACZ OBWODOWY, ODPROWADZANIE SEDYMENTUJĄCEGO OSADU DO LEJA ZBIORCZEGO I POMPOWNI OSADU WSTĘPNEGO ORAZ CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH DO STUDNI FLOTATU,
- BYPASS UMOŻLIWIAJĄCY OMINIĘCIE OSADNIKÓW WSTĘPNYCH,
- OBIEKTY PRZYKRYTE, POWIETRZE SPOD POKRYW KIEROWANE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI,



OSADNIKI WSTĘPNE



OSADNIKI WSTĘPNE





POMPOWNIĄ POŚREDNIA Z KOMORĄ ROZDZIAŁU

- DWA KANAŁY DOPŁYWOWE, KAŻDY ODPROWADZAJĄCY ŚCIEKI Z TRZECH OSADNIKÓW WTÓRNYCH, ORAZ KANAŁ UMOŻLIWIAJĄCY DOPROWADZENIE ŚCIEKÓW BEZPOŚREDNIO Z KOMORY ROZDZIAŁU PO PIASKOWNIKACH,
- DOPŁYW ODCIEKÓW, ŚCIEKÓW Z PŁUKANIA ZBIORNIKÓW
- MOŻLIWOŚĆ ZRZUTU ŚCIEKÓW MECHANICZNIE OCZYSZCZONYCH DO KANAŁU OBIEGOWEGO,
- 9 POMP SUCHOSTOJĄCYCH REGULOWANYCH ZA POMOCĄ PRZETWORNIKÓW CZĘSTOTLIWOŚCI,
- REGULOWANE PRZELEWY – ROZDZIAŁ ŚCIEKÓW DO POSZCZEGÓLNYCH CIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH.



POMPOWNIĄ POŚREDNIA Z KOMORĄ ROZDZIAŁU





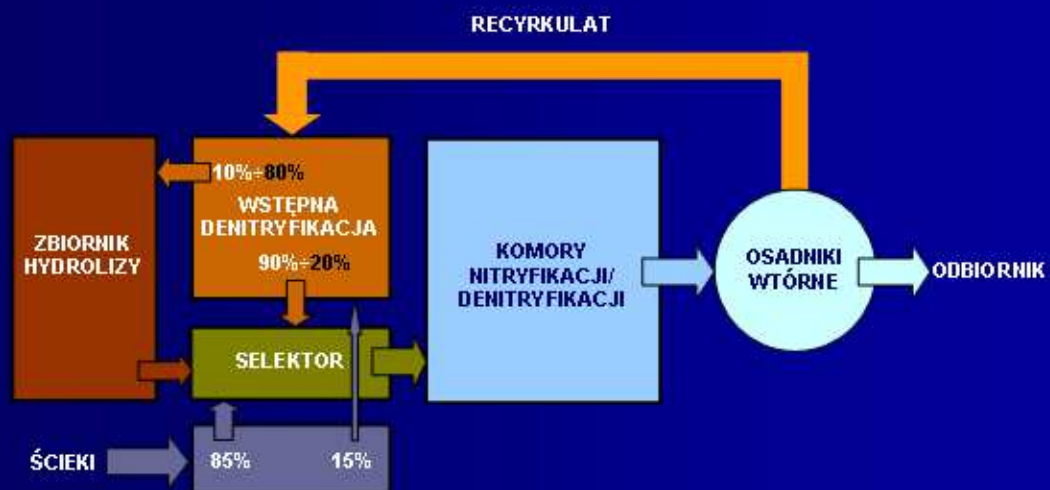
CIĄGI TECHNOLOGICZNE – BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

- 10 CIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH BIODENIPHO®.
- KAŻDY Z CIĄGÓW TO:
 - JEDEN REAKTOR BIOLOGICZNY Z SYSTEMAMI:
 - BIO-P - USUWANIE FOSFORU,
 - BIODENITRO - USUWANIE AZOTU,
 - DWIEMA KOMORAMI NAPOWIETRZANIA
 - DWA OSADNIKI WTÓRNE,
 - UKŁAD RECYRKULACJI OSADU CZYNNEGO.

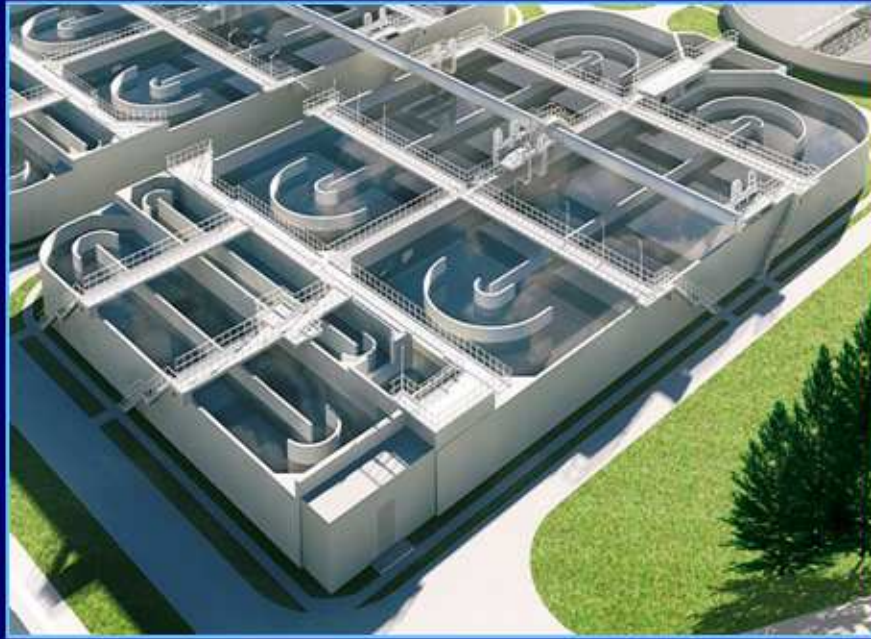


CIĄGI TECHNOLOGICZNE – BIOLOGICZNE OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW

SCHEMAT BLOKOWY CIĄGU BIOLOGICZNEGO



REAKTORY BIOLOGICZNE



REAKTORY BIOLOGICZNE

WYPOSAŻENIE REAKTORA BIOLOGICZNEGO

- 4800 DYSKOWYCH DYFUZORÓW MEMBRANOWYCH W KOMORACH NAPOWIETRZANIA,
- 17 MIESZADEŁ
- PRZELEWY REGULOWANE,
- MIERNIKI ONLINE: STĘŻENIA AZOTANÓW, AZOTU AMONOWEGO, FOSFORANÓW, STĘŻENIA TLENU, POTENCJAŁU REDOX
- SYSTEM DOZOWANIA REAGENTÓW



REAKTORY BIOLOGICZNE

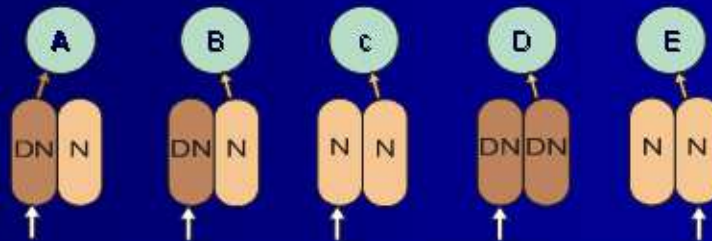


REAKTORY BIOLOGICZNE



REAKTORY BIOLOGICZNE

FAZY PRACY REKTORÓW BIOLOGICZNYCH



Lp.	Czas fazy A	Czas fazy B	Czas fazy C	Czas fazy D	Czas fazy E
1.			80		10
2.		20	60		10
3.		30	50		10
4.		40	40		10
5.		50	30		10
6.		60	20		10
7.		70	10		10
8.	10	70	10		
9.	10	80			
10.	10	70		10	

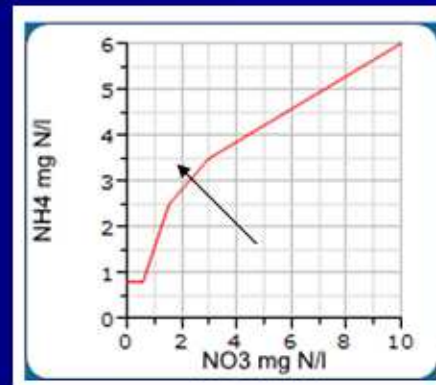
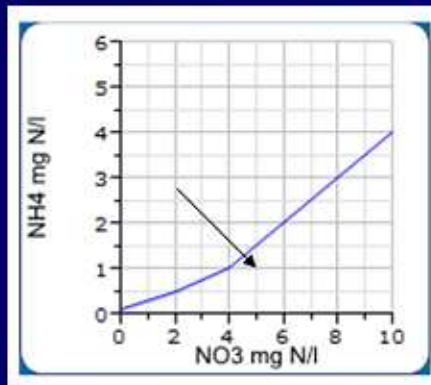
SYSTEM STEROWANIA STAR2

- STEROWANIE CYKLEM FAZOWYM,
- STEROWANIE NAPOWIETRZANIEM,
- STEROWANIE REYRKULACJĄ,
- STEROWANIE DAWKOWANIEM REAGENTÓW,
- STEROWANIE ATS

- STRATEGIE WYCOFYWANIA SIĘ SYSTEMU DLA KAŻDEJ OPCJI STEROWANIA

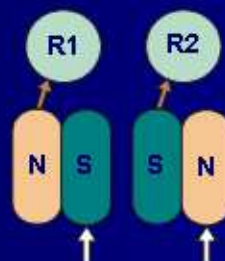
SYSTEM STEROWANIA STAR2

STEROWANIE CYKLEM FAZOWYM – KRZYWE KRYTERIALNE



SYSTEM ATS

- PRACA CIĄGÓW BIOLOGICZNYCH W OKRESACH DUŻYCH OPADÓW.
- ZAPOBIEGANIE WYNOSENIEU OSADU CZYNNEGO.
- ZWIĘKSZENIE WYDAJNOŚCI HYDRAULICZNEJ CAŁEGO CIĄGU BIOLOGICZNEGO NAWET O 50%.
- STEROWANIE DŁUGOŚCIĄ FAZY W ZALEŻNOŚCI OD STĘŻENIA AMONIAKU, AZOTANÓW I ZAWIESINY.



FAZY PRACY REKTORÓW
BIOLOGICZNYCH - ATS

OSADNIKI WTÓRNE

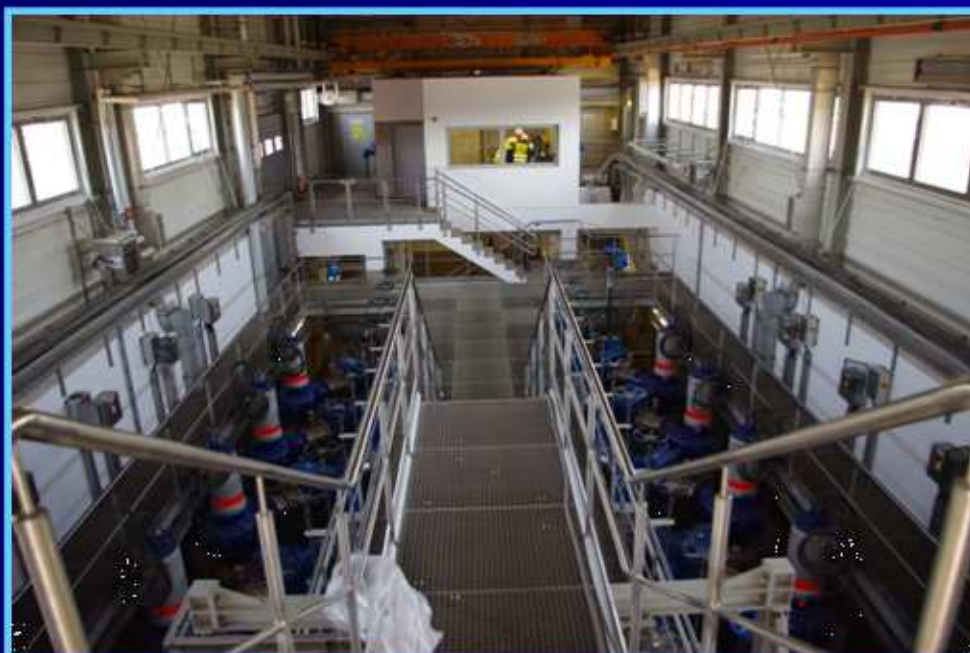
- 20 RADIALNYCH OSADNIKÓW WTÓRNYCH, ŚREDNICA 48 m, GŁĘBOKOŚĆ 4,6 m.
- ZGARNIACZ SSAWKOWY Z SYSTEMEM WYKRYWANIA PRZEPŁYWU ORAZ SYSTEMEM UDRAŻNIANIA SSAWEK.
- UKŁAD USUWANIA CZĘŚCI PŁYWAJĄCYCH.



POMPOWNI OSADU RECYRKULOWANEGO

- 5 POMPOWNI OSADU RECYRKULOWANEGO.
- W SKŁAD POMPOWNI WCHODZĄ:
 - DWA UKŁADY RECYRKULACJI (8 POMP PODSTAWYCH + 2 POMPY REZERWOWE).
 - DWA UKŁADY POMP OSADU NADMIERNEGO (2 POMPY PODSTAWOWE + 2 POMPY REZERWOWE).

POMPOWNIĘ OSADU RECYRKULOWANEGO

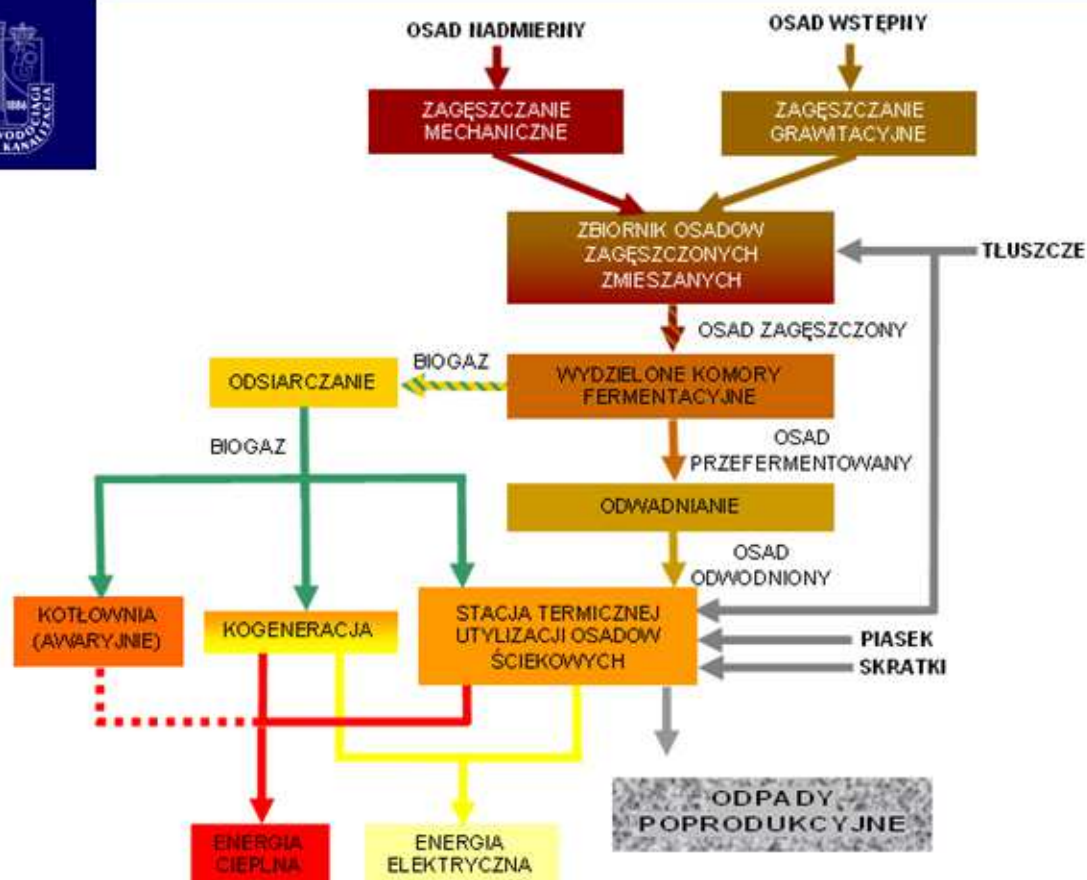


ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

- KANAŁ ZBIERAJĄCY ŚCIEKI OCZYSZCZONE Z 10 CIĄGÓW TECHNOLOGICZNYCH,
- POMIAR PRZEPŁYWU,
- GRAWITACYJNY ODPIY W ŚCIEKÓW PRZY NORMALNYCH STANACH WODY W WIŚLE,
- POMPOWIA PRZEWAŁOWA URUCHAMIANA W OKRESIE WYSOKICH STANÓW WODY W ODBIORNIKU (5 POMP)
- POMIARY ONLINE

JAKOŚĆ ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH

wskaźnik jakości ścieków	jednostka	średnie stężenie w ściekach oczyszczonych		
		przed modernizacją	po modernizacji	dopuszczalne
ChZT	[mg/l]	39	28	125
BZT5	[mg/l]	7,4	2,5	15
Zawiesiny	[mg/l]	19,3	5,3	35
N ogólny	[mg/l]	26	6,8	10
P ogólny	[mg/l]	0,46	0,23	1





ZAGĘSZCZANIE OSADU WSTĘPNEGO

- 6 ZAGĘSZCZACZY GRAWITACYJNYCH,
- WOLNOOBROTOWE MIESZADŁA PRETOWE,
- PRZELEWY DO ODPROWADZANIA WÓD NADOSADOWYCH,
- SYSTEM RECYRKULACJI UMOŻLIWIAJĄCY WYMIANĘ OBJĘTOŚCI ZAGĘSZCZACZA W CIĄGU 16 GODZIN,
- MOŻLIWOŚĆ DOPROWADZENIA POWIETRZA DO STRUMIENIA ZASILANIA ZAGĘSZCZACZA,
- ODPROWADZANIE OSADU DO ZBIORNIKA OSADÓW ZMIESZANYCH
- OBIEKTY PRZYKRYTE I PODŁĄCZONE DO SYSTEMU DEZODORYZACJI,



ZAGĘSZCZANIE OSADU WSTĘPNEGO

- PROJEKTOWE STĘŻENIE OSADU SUROWEGO 3%
- PROJEKTOWE STĘŻENIE OSADU ZAGĘSZCZONEGO 5,5%
- CZAS ZATRZYMANIA 2,5D

- ŚREDNICA ZAGĘSZCZACZY STARYCH 17,4m, NOWYCH – 23m, GŁĘBOKOŚĆ 3m,
- POMIAR POZIOMU I WARSTWY OSADU,

ZAGĘSZCZANIE OSADU WSTĘPNEGO



ZAGĘSZCZANIE OSADU NADMIERNEGO

- ZBIORNIK WYRÓWNAWCZY DLA OSADU NADMIERNEGO,
- MECHANICZNE ZAGĘSZCZANIE OSADU W 6 WIRÓWKACH ZLOKALIZOWANYCH W BUDYNKU PRZERÓBKI OSADÓW,
- WSPOMAGANIE PROCESU ZA POMOCĄ POLIELEKTROLITU (STACJA DOZOWANIA WRAZ Z POMPAMI)
- OSAD ZAGĘSZCZONY TRAFIA DO ZBIORNIKA OSADÓW ZMIESZANYCH,



ZAGĘSZCZANIE OSADU NADMIERNEGO

- MAKSYMALNA ILOŚĆ OSADU NADMIERNEGO 16100m³/d,
- STĘŻENIE OSADU NADMIERNEGO PRZED ZAGĘSZCZENIEM 0,6-1,5 %,
- PROJEKTOWE STĘŻENIE ZAGĘSZCZONEGO OSADU NADMIERNEGO – 6%,



ZAGĘSZCZANIE OSADU NADMIERNEGO





BEZTLENOWA STABILIZACJA OSADU

- ZESPÓŁ 6 STARYCH (PO 7200 m³) I 4 NOWYCH (PO 10 000m³) WKF,
- ZASILANIE OSADEM ZMIESZANYM O STĘŻENIU 5,8-5,9%
- JEDNOSTOPNIOWA FERMENTACJA MEZOFILOWA (TEMPERATURA OK. 33-35°C)
- MIESZADŁA ŚMIGŁOWE W NOWYCH WKF, W STARYCH – CYRKULACJA,
- OGRZEWANIE NOWYCH WKF POPRZEZ WYMIENNIKI CIEPŁA, STARYCH – POPRZEZ WTRYSK PARY,
- GRAWITACYJNY ODPIŁYW OSADU DO ZBIORNIKÓW OSADU USTABILIZOWANEGO,
- UJĘCIE BIOGAZU,



BEZTLENOWA STABILIZACJA OSADU





ODWADNIANIE OSADU

- ODWADNIANIE MECHANICZNE W 5 (3 + 2) WIRÓWKACH ZLOKALIZOWANYCH W BUDYNKU OBRÓBKI OSADÓW,
- WSPOMAGANIE PROCESU POLIEELEKTROLITEM - DOZOWANIE POLIELEKTROLITU PROPORCJONALNE DO ILOŚCI SUCHEJ MASY W OSADZIE
- PRACA CIĄGLĄ,
- CIĄGLY POMIAR PRZEPŁYWU OSADU, SUCHEJ MASY OSADU DOPŁYWAJĄCEGO, PRZEPŁYWU POLIEELEKTROLITU I ODCIEKÓW,
- GRAWITACYJNY ODPIYW ODCIEKÓW DO POMPOWNI DOPŁYWÓW ZWROTNYCH,
- POMPOWE ODPROWADZENIE OSADU



ODWADNIANIE OSADU

- MAKSYMALNA ILOŚĆ OSADU PO STABILIZACJI 118Mg/d
- STĘŻENIE OSADU WCHODZĄCEGO 37,2-37,4 kg/m³
- PROJEKTOWE STĘŻENIE OSADU ODWODNIONEGO 25%
- MAKSYMALNA ILOŚĆ OSADU ODWODNIONEGO 476 m³/d



ODWADNIANIE OSADU



MAGAZYNOWANIE I TRANSPORT OSADU ODWODNIONEGO

- 2 ZBIORNIKI ŻELBETOWE, IZOLOWANE TERMICZNIE, OGRZEWANE, WYPOSAŻONE W ODCIĄG POWIETRZA DO DEZODORYZACJI,
- NAPEŁNIANE AUTOMATYCZNIE POMPAMI OSADU ODWODNIONEGO,
- POMPY TŁOKOWE OSADOWE WRAZ Z INSTALACJĄ DO DOZOWANIA POLIELEKTROLITU,
- ROZŁADUNEK DO SYSTEMU ZAŁADUNKU CIĘŻARÓWEK - 3 PUNKTY, WYWÓZ OSADU NA PLAC MAGAZYNOWY LUB DO BOKSÓW MAGAZYNOWYCH,
- ROZŁADUNEK DO STUOŚ - DWA RUROCIĄGI



MAGAZYNOWANIE I TRANSPORT OSADU ODWODNIONEGO



MAGAZYNOWANIE I TRANSPORT OSADU ODWODNIONEGO





PLAC MAGAZYNOWY OSADU ODWODNIONEGO



GOSPODARKA CIEPLNA I BIOGAZOWA

- BIOGAZ ODBIERANY BĘDZIE Z KOPUŁY GAZOWEJ W GÓRNEJ CZĘŚCI KAŻDEJ KOMORY FERMENTACYJNEJ,
- ZRASZANIE WODĄ I KOLUMNY ODPIENIAJĄCE,
- KATALITYCZNE ODSIARCZANIE BIOGAZU METODĄ MOKRĄ BIOSULFEX - TRZY LINIE TECHNOLOGICZNE,
- 2 DWUPOWŁOKOWE ZBIORNIKI BIOGAZU O OBJĘTOŚCI 6800m³ KAŻDY,
- DMUCHAWY PODNOSZĄCE CIŚNIENIE BIOGAZU,
- SPALANIE BIOGAZU W KOTŁOWNI I AGREGATACH KOGENERACYJNYCH – NADMIAR W POCHODNIACH,



STACJA ODSIARCZANIA BIOGAZU



ZBIORNIKI BIOGAZU





POCHODNIE



KOTŁOWNIA

