



Porównanie zwiększenia możliwości oczyszczania na przykładach oczyszczalni ścieków

Zastosowanie zaawansowanej technologii na przykładzie realizacji firmy Black Horse Waste Water Solutions i jej zespołu przy rozbudowach, modernizacjach i budowach oczyszczalni ścieków.

Wielu eksploatatorów oczyszczalni ścieków z osadem czynnym stoi przed problemami zmiany dopływających ścieków, ich ilości czy stężenia ładunku wynikającymi ze zmian zlewni czy zużycia wody przez mieszkańców. Zmieniające się prawo również zaostcza wymagania stawiane jakości ścieków oczyszczonych. Na obiektach, które eksploatują zaczynają pojawiać się problemy, szczególnie w komorach biologicznych i osadnikach wtórnych, wymagające coraz większego zaangażowania obsługi i technologów w ich eliminację. Z czasem stają się one trudno rozwiązywalne i standardowe rozwiązania nie przynoszą już efektów, ponadto często wymagają dużych bieżących nakładów finansowych. Dodatkowo ewentualne awarie czy planowe remonty często stają się bardzo poważnym wyzwaniem. Typowymi występującymi problemami są : puchnięcie osadu, flotacja osadu, wymywanie osadu, brak możliwości utrzymania wystarczającej ilości osadu w procesie. Skutkuje to problemami dotrzymania dobrych parametrów ścieków oczyszczonych, parametru który jest najważniejszym aspektem działania oczyszczalni ścieków. Stajemy więc przed koniecznością modernizacji lub nawet rozbudowy obiektu.

Proces modernizacji czy rozbudowy przeważnie jest to proces długotrwały, wymagający często zewnętrznego finansowania. Składa się on zasadniczo z trzech etapów tj. przygotowania, projektowania i budowy. Proces przygotowania do inwestycji jest bardzo ważnym etapem gdyż od niego całkowicie zależy efekt końcowy. Już na wstępnym etapie, niestety często przeprowadzonym powierzchownie, decydujemy o całej inwestycji. To wtedy rozstrzyga się o całkowitych kosztach inwestycji, przyszłych kosztach eksploatacji, skali inwestycji i wielkości rozbudowy, wymaganym terenie pod nowe obiekty, czasie inwestycji, osiąganym efekcie i innych technicznych aspektach przyszłego obiektu. To na tym etapie szukamy najlepszych rozwiązań i analizujemy rynek, np. poprzez konsultacje, pod kątem dostępnych rozwiązań dla naszych potrzeb.



Black Horse Waste Water Solutions sp. z o. o.
Sierpin 25, 82300 Sierpin, Polska,
NIP 5783146632, KRS 0000891957
tel. +48 698891044

www.blackhorsewws.eu
biuro@blackhorsewws.eu



Na rynku jest kilka technologii oczyszczania ścieków osadem czynnym a jedną z nich jest technologia stosowana przez Black Horse Waste Water Solutions z użyciem próżniowego odgazowania osadu. Wiele przeprowadzonych realizacji modernizacji, rozbudowy czy budowy nowych obiektów potwierdziło celowość zastosowania tej technologii na obiektach. Zastosowane różne rozwiązania dopasowane do konkretnych potrzeb i stanu obiektu w tym istniejących obiektów pozwoliły na stosunkowo szybką, akceptowalną kosztowo inwestycję. Oczywistym jest, że każdy z obiektów wymagał analizy wstępnej z której wynikały główne aspekty realizacji jak czas, koszty, ilość robót i uzyskany efekt końcowy. Doświadczenia jednoznacznie udowodniły, że każdy modernizowany układ biologiczny przy zastosowaniu tej technologii bez rozbudowy nowych obiektów pracował znacznie lepiej i często nie wymagał budowy nowych komór czy osadników co pozwoliło ograniczyć koszty inwestycyjne.

Poniżej przykładowe implementacje technologii na obiektach różnej wielkości.

Przykład 1

Istniejąca WWTP o parametrach po modernizacji:

PE 51 000

DWF 5500 m³/d

WWF 6800 m³/d

Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Parametr	jednostka	Wartość wymagana
BOD	mgO ₂ /dm ³	25
COD	mgO ₂ /dm ³	125
TSS	mg/dm ³	35
TN	mgN/dm ³	15
TP	mgP/dm ³	2

Charakteryzująca się szczególnie w lecie znacznie zwiększonym, około 4 krotnie, napływem ścieków. Przed modernizacją zwłaszcza w okresie zwiększonych napływów ścieków występowały typowe problemy eksploatacyjne skutkujące niezadowalającą jakością ścieków oczyszczonych szczególnie wysokie stężenia azotu i zawiesiny.

Cel modernizacji:

Podniesienie przepustowości obiektu z DWF 3500 m³/d do DWF 4100 m³/d; WWF 5125 m³/d

Podniesienie ilości obsługiwanych mieszkańców z PE 30 000 do PE 38 000

możliwość pracy przy napływach PE 51 000, DWF 5500 m³/d, WWF 6800 m³/d

Uzyskanie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych w ciągu całego roku



Możliwe warianty modernizacji:

We wstępnym etapie rozważano rozbudowę oczyszczalni w tradycyjnej technologii. Wymagała ona dobudowy nowego ciągu oczyszczania i osadnika wtórnego. Taki zakres był niezbędny aby utrzymać w procesie wystarczającą ilość osadu oraz poprawną pracę osadników wtórnych. W trakcie rozeznania rynku zmieniono ostatecznie koncepcję i wybrano zastosowanie nowoczesnej technologii z próżniowym odgazowaniem osadu która poprzez zwiększenie ilości biomasy w istniejących komorach i większemu obciążeniu osadników dawała możliwość zakładanego zwiększenia przepływu i uzyskania stabilnej pracy bez kosztownej budowy nowych obiektów. Porównanie rozwiązań przedstawiono poniżej.

Przyjęte rozwiązanie i zakres modernizacji biologicznego oczyszczania:

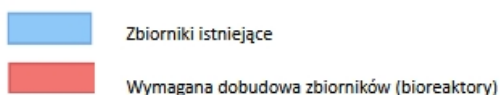
- budowa dwóch komór tlenowej stabilizacji osadu
- montaż technologii z próżniowym odgazowaniem osadu
- remonty konstrukcji istniejących zbiorników

Osiągnięte efekty:

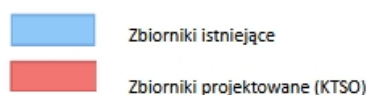
- podniesiono stężenie osadu w bioreaktorach z 3,5 kg/m³ do min. 5,8 kg/m³ z możliwością okresowego utrzymywania go na poziomie nawet ok. 8 kg/m³ zapewniając tym samym wymaganą ilość osadu
- wyeliminowano niepoprawną pracę osadników wtórnych w tym zjawiska puchnięcia i wypływania osadu
- osiągnięto stabilną pracę oczyszczalni i jakość ścieków oczyszczonych nawet przy dużych napływach deszczowych
- **osiągnięto przepustowość dla zakładanej PE**



Zakres modernizacji w obecnych technologiach



Zakres modernizacji w technologii z próżniowym odgazowaniem osadu





Przykład 2

Istniejąca WWTP o parametrach po modernizacji:

PE 8500

DWF 400 m³/d (dry weather flow)

WWF 650 m³/d (wet weather flow)

Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Parametr	jednostka	Wartość wymagana
BOD	mgO ₂ /dm ³	35
COD	mgO ₂ /dm ³	125
TSS	mg/dm ³	35

Oczyszczalnia oparta o stawy, zajmująca duży obszar i szczególnie w okresie zimowym kiedy roślinność zamiera nieuzyskująca zadowalających efektów oczyszczania. Ponadto w okresie letnim znaczna ilość ścieków stanowi ścieki dowożone charakteryzujące się wysokim ładunkiem znacznie obciążającym oczyszczalnię stanowiąc problemy z jakością ścieków i emisję odorów do powietrza. Z dużych powierzchni stawów.

Cel modernizacji:

Zmiana technologii oczyszczania na przepływową z osadem czynnym poprzez budowę reaktorów

Przepustowość obiektu DWF 400 m³/d pozostała bez zmian

PE 8 500

Uzyskanie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych w ciągu całego roku

Możliwe warianty modernizacji:

We wstępnym etapie rozważano rozbudowę oczyszczalni w tradycyjnej technologii. Wymagała ona budowy dwóch nowych reaktorów z osadnikami wtórnymi. Taki zakres był niezbędny aby utrzymać w procesie wystarczającą ilość osadu oraz poprawną pracę osadników wtórnych. W trakcie przedprojektowym zaproponowano zastosowanie technologii z próżniowym odgazowaniem osadu i budowę jednego reaktora dwuciągowego o znacznie mniejszej kubaturze. Ze względu na mniejsze koszty realizacji i możliwość ulokowania ciągu w korzystniejszym terenie, wynikającego z mniejszego footprint, postanowiono procedować to rozwiązanie. Porównanie rozwiązań przedstawiono poniżej.

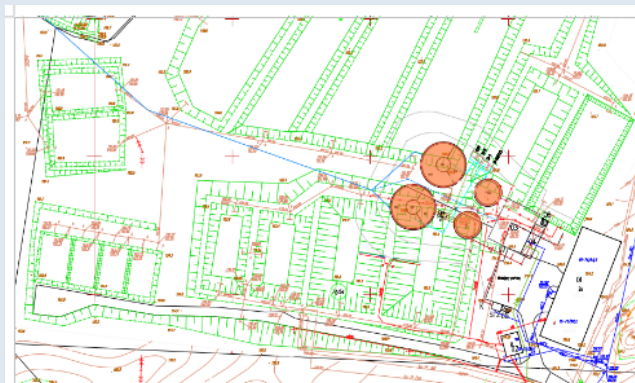
Przyjęte rozwiązanie i zakres modernizacji biologicznego oczyszczania:

- budowa jednego dwuciągowego reaktora biologicznego
- montaż technologii z próżniowym odgazowaniem osadu
- budowa nowego zaplecza technicznego dla nowej oczyszczalni



Osiągnięte efekty:

- wykonano obiekt z zakładanych niskich kosztach
- uzyskano wymaganą jakość ścieków oczyszczonych
- uzyskano zakładaną energochłonność oczyszczalni



Bioreaktory i osadniki wtórne w obecnych technologiach

 Zbiorniki projektowane



Bioreaktory i osadniki wtórne w technologii z próżniowym odgazowaniem osadu

 Zbiorniki projektowane (KTSO)

Przykład 3

Istniejąca oczyszczalnia ścieków komunalnych o parametrach po modernizacji:

PE 14 168

DWF 1300 m³/d

WWF 1755 m³/d

Wymagana jakość ścieków oczyszczonych

Parametr	jednostka	Wartość wymagana
BOD	mgO ₂ /dm ³	25
COD	mgO ₂ /dm ³	125
TSS	mg/dm ³	35
TN	mgN/dm ³	15
TP	mgP/dm ³	2

Charakteryzująca się szczególnie w lecie znacznie zwiększonym, około 2 krotnie, napływem ścieków. Przed modernizacją oczyszczalnia miała problem z usuwaniem azotu. Okresowo występowało puchnięcie i wypływanie osadu na powierzchni osadników co wobec braku zgarniacza powodowało powstawanie grubego kożucha który trzeba było usuwać ręcznie. Kolejnym problemem eksploatacyjnym był brak możliwości wyłączenia części procesu na remonty i utrzymanie jakości ścieków.



Cel modernizacji:

Uzyskanie wymaganej jakości ścieków oczyszczonych w ciągu całego roku

Możliwość wyłączenia części oczyszczalni w celu wykonania remontów

Możliwe warianty modernizacji:

We wstępnym etapie rozważano rozbudowę oczyszczalni w tradycyjnej technologii. Wymagała ona dobudowy nowego ciągu oczyszczania i osadnika wtórnego. Taki zakres był niezbędny aby utrzymać w procesie wystarczającą ilość osadu oraz poprawną pracę osadników wtórnych. W trakcie rozeznania rynku zmieniono ostatecznie koncepcję i wybrano zastosowanie nowoczesnej technologii z próżniowym odgazowaniem osadu która poprzez zwiększenie ilości biomasy w istniejących komorach i większemu obciążeniu osadników dawała możliwość zakładanego zwiększenia przepływu i uzyskania stabilnej pracy bez kosztownej budowy nowych obiektów. Porównanie rozwiązań przedstawiono poniżej.

Przyjęte rozwiązanie i zakres modernizacji biologicznego oczyszczania:

- budowa dwóch komór tlenowej stabilizacji osadu
- montaż technologii z próżniowym odgazowaniem osadu
- remonty konstrukcji istniejących zbiorników

Osiągnięte efekty:

- podniesiono stężenie osadu w bioreaktorach z 3,5 kg/m³ do min. 5,5 kg/m³ z możliwością okresowego utrzymywania go na poziomie nawet ok. 8 kg/m³ zapewniając tym samym wymaganą ilość osadu
- wyeliminowano niepoprawną pracę osadników wtórnych w tym zjawiska puchnięcia i wypływania osadu
- osiągnięto stabilną pracę oczyszczalni i jakość ścieków oczyszczonych nawet przy dużych napływach deszczowych
- osiągnięto przepustowość dla zakładanej PE



Black Horse Waste Water Solutions sp. z o. o.
Sierpin 25, 82300 Sierpin, Polska,
NIP 5783146632, KRS 0000891957
tel. +48 698891044

www.blackhorsewws.eu
biuro@blackhorsewws.eu



Zakres modernizacji w obecnych technologiach

- | | |
|---|------------------------------|
|  | Zbiorniki istniejące |
|  | Wymagana dobudowa zbiorników |



Zakres modernizacji w technologii z próżniowym odgazowaniem osadu

- | | |
|---|--|
|  | Zbiorniki istniejące |
|  | Istniejący zbiornik przeznaczony na ciąg rezerwowy |

Podsumowanie

Jak widać na powyższych przykładach realizacji rozbudowy oczyszczalni ścieków celowym jest rozpoznanie rynku pod kątem dostępnych technologii. Dostępne nowoczesne rozwiązania takie jak technologie Black Horse Waste Water Solutions są w stanie oszczędzić znacząco koszty inwestycyjne i często skrócić czas inwestycji co w dzisiejszych czasach jest istotnym aspektem wydatkowania pieniędzy często publicznych.



Black Horse Waste Water Solutions sp. z o. o.
Sierpin 25, 82300 Sierpin, Polska,
NIP 5783146632, KRS 0000891957
tel. +48 698891044

www.blackhorsewws.eu
biuro@blackhorsewws.eu