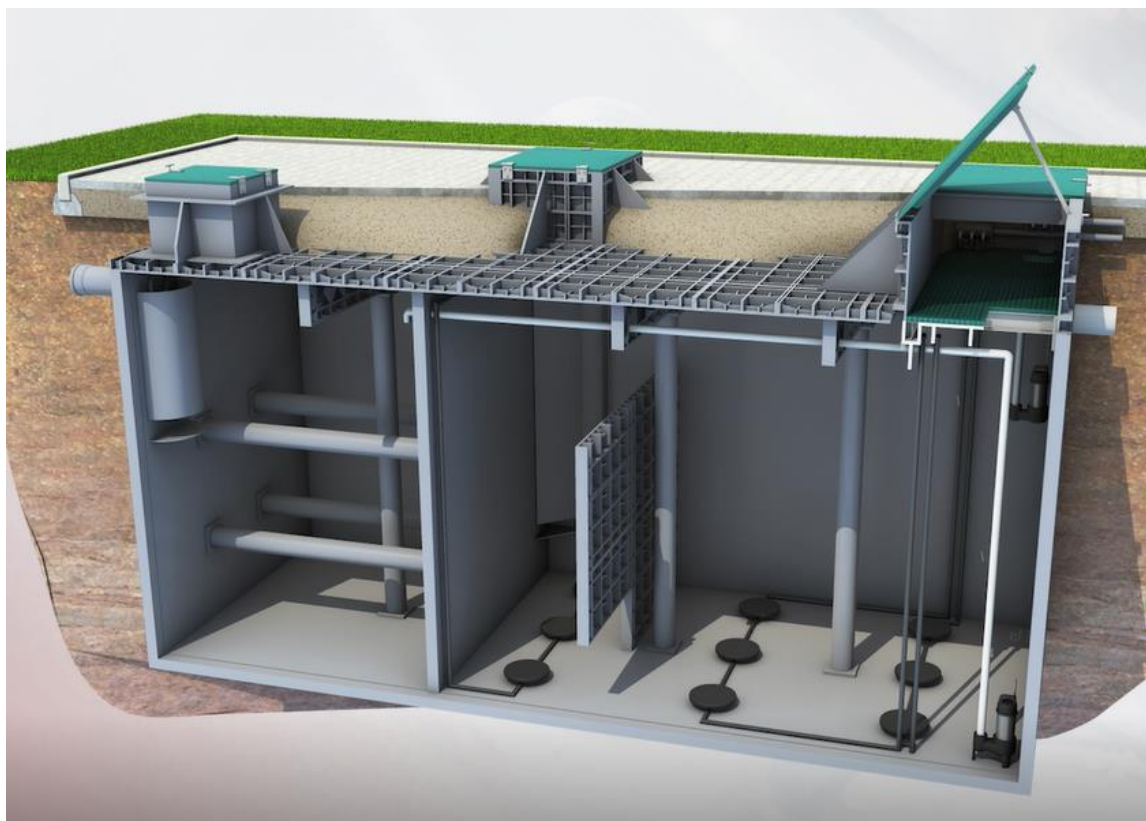


OCZYSZCZALNIE AS-HSBR DENI



Spis treści

1. Zasada działania oczyszczalni AS-HSBR DENI.....	2
2. Budowa oczyszczalni.....	3
3. Parametry umożliwiające dobór odpowiedniego rodzaju oczyszczalni AS-HSBR	5
4. Warunki biochemiczne pracy oczyszczalni ścieków AS-HSBR	6
5. Wymiary i waga systemów AS-HSBR	7
6. Charakterystyka urządzeń technologicznych.....	8
6.1. Dmuchawy	8
6.2. Mieszadła	8
6.3. Pompy	9
6.3.1. Pompy ścieków oczyszczonych.....	9
6.3.2. Pompy osadu.....	9
6.4. Aeratory – elementy napowietrzające.....	9

1. Zasada działania oczyszczalni AS-HSBR DENI

Oczyszczalnia typu AS-HSBR jest oczyszczalnią biologiczną służącą do oczyszczania ścieków bytowych i komunalnych powstających w gospodarstwach domowych, obiektach hotelowo-gastronomicznych, zakładach pracy, szkołach, ośrodkach wczasowych itp. Jest to system pracujący sekwencyjnie (SBR) ze stałym napływem ścieków, wykorzystujący metodę osadu czynnego. Oczyszczalnie umieszczone są w zbiornikach z tworzywa (płyty żebrowane z polipropylen) o budowie prostopadłościowej, do montażu podziemnego.

Oczyszczalnia składa się z osadnika wstępnego, komory stabilizacji napływu i reaktora biologicznego zlokalizowanych w jednym zbiorniku (do wielkości 150 RLM) lub w dwóch zbiornikach (RLM>150). W osadniku wstępnym zachodzi sedymentacja zawieszin łatwo opadających oraz fermentacja osadów. Z osadnika ścieki kierowane są grawitacyjnie do komory stabilizacji napływu. W komorze następuje stabilizacja napływu, aby nie zaburzyć procesów zachodzących w fazie sedymentacji reaktora. W tym typie oczyszczalni ścieki napływają nieturbulentnie do komory reaktora. W reaktorze przebiegają fazy napowietrzania, sedymentacji i denitryfikacji. Dekantacja oczyszczonych ścieków wykonywana jest za pomocą pomp zatapialnych do koryta spustowego i do odbiornika. Na zakończenie każdego cyklu osad nadmierny jest przepompowywany do osadnika wstępnego za pomocą pompy zatapialnej. Za prawidłową pracę cykli odpowiada panel sterujący z mikroprocesorem umieszczony w szafie przy zbiorniku oczyszczalni.

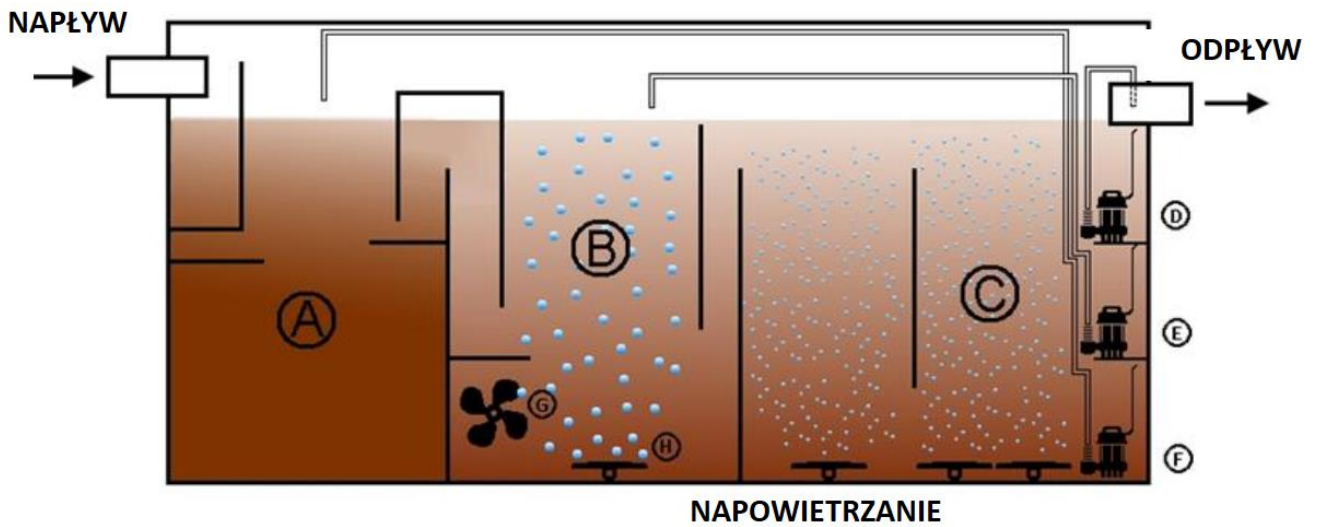
Charakterystyczną cechą tej oczyszczalni jest odporność na nierównomierny napływ ścieków – może pracować na obciążeniu od 50 do 110 % nominalnego napływu. W panelu sterującym zamontowany jest przełącznik umożliwiający włączenie trybu pracy oczyszczalni przy pełnym i przy połowicznym obciążeniu (tryb ECO).

Opisywana wersja oczyszczalni umożliwia usunięcie azotu całkowitego ($N_{\text{cał}}$) i amonowego (NH_4) na drodze biologicznej oraz fosfor (P).

W wersji PROFI dodatkowo kontrolowany jest poziom tlenu w reaktorze oraz monitorowane są przepływy. W tej wersji jest też możliwość wysyłania powiadomień o stanach alarmowych za pomocą sms.

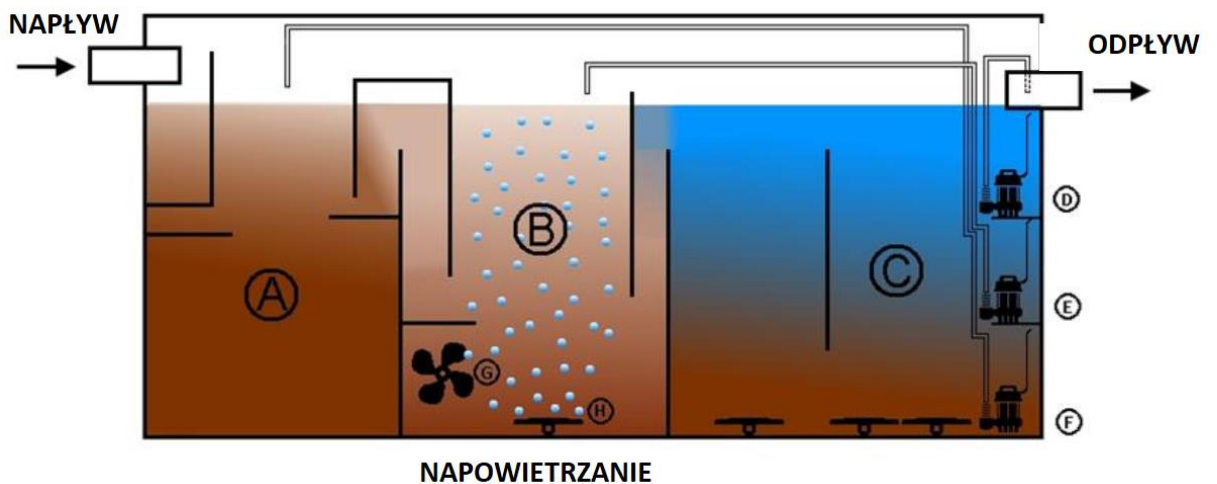
Schematy poniżej przedstawiają graficznie proces oczyszczania ścieków.

FAZA NAPOWIETRZANIA I BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA



- A – Podstawowy osadnik
- B – Etap denitryfikacji
- C – Reaktor SBR
- D – Pompa ścieku oczyszczonego
- E – Pompa recyrkulacyjna
- F – Pompa osadu nadmiernego

FAZA SEDYMENTACJI I ODPŁYWU ŚCIEKU OCZYSZCZONEGO



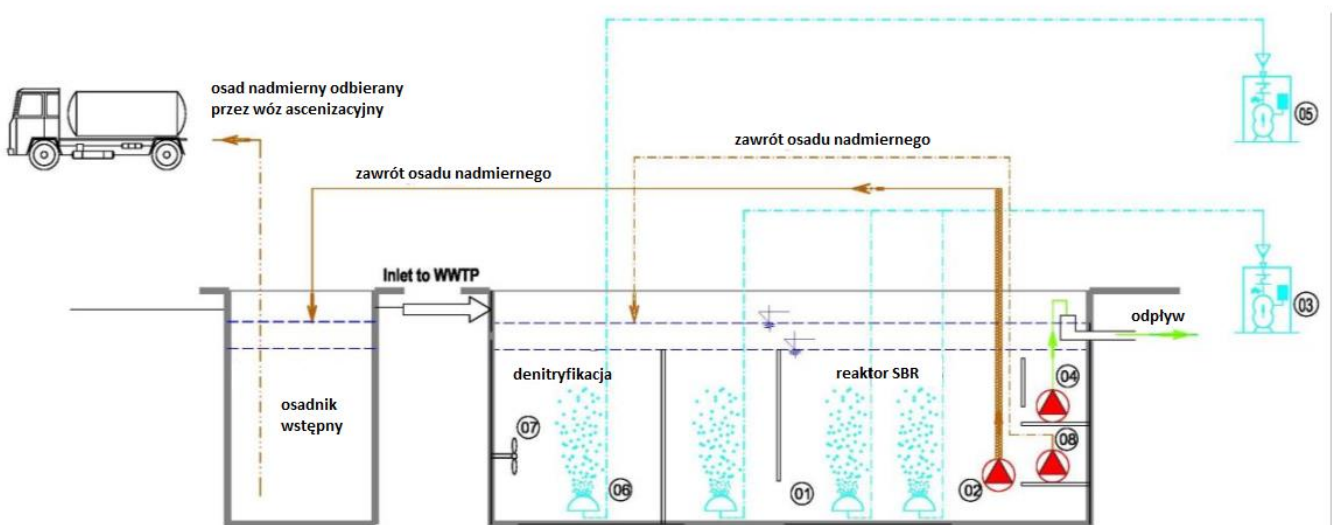
2. Budowa oczyszczalni

Oczyszczalnie od wielkości 30 RLM do 150 RLM wykonane są z elementów ściennych z własnym żebrzem łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego oraz zgrzewania ekstruderowego. Materiałem, z którego wykonane są elementy ścienne jest polipropylen – nadaje on korpusowi oczyszczalni odpowiednią sztywność oraz szczelność. Dodatkowo płyty polipropylenowe mają wysoką odporność chemiczną przeciwko ściekom i wodom agresywnym.

Standardowo oczyszczalnia składa się z ramy zbiornika wykonanej z polietylenu służącej jako podpora dla wyposażenia procesowego i zapewniającej wodoszczelność oraz z urządzeń technologicznych.

Do urządzeń technologicznych zaliczamy:

- dmuchawę, której wydajność dobierana jest na podstawie nominalnej wielkości oczyszczalni,
- pompę zatapialną do dekantacji ścieku oczyszczonego,
- pompę osadu,
- elementy napowietrzające umieszczone w strefie reaktora, zapewniające drobnopęcherzykowe napowietrzenie ścieku,
- panel sterujący.



01 – Dyfuzory dyskowe napowietrzanie reaktora SBR

02 – Pompa nadmiaru osadu

03 – Dmuchawa napowietrzająca SBR

04 – Pompa ścieku doczyszczanego

05 – Dmuchawa napowietrzająca (dla wersji AS-HSBR DENI 60 – 150)

06 – Dyfuzory grubopęcherzykowe (dla wersji AS-HSBR DENI 60 – 150)

07 – Mieszadło do denitryfikacji (dla wersji AS-HSBR DENI 200 – 300)

08 – Pompa recyrkulacji wewnętrznej

Oczyszczalnia może być wykonana w wersji do obetonowania lub w wersji samonośnej (dodatkowe rozpory w środku oczyszczalni do przeniesienia naporu gruntu przy pustym zbiorniku). Wymaga się posadowienia zbiornika oczyszczalni na zbrojonej płycie nośnej. Do

150 RLM oczyszczalnie wykonane są w jednym zbiorniku. Zaletą zastosowania tworzywa sztucznego jest niska waga prefabrykowanej oczyszczalni.

Zbiornik musi zostać umieszczony na płycie żelbetowej o odpowiedniej nośności i odpowiednim wypoziomowaniu przyjmując maksymalną tolerancję +/-5 mm, a następnie musi zostać przeprowadzone betonowanie ścian lub obsypanie piaskiem/ gruntem rodzimym w zależności od wersji. Standardowe zbiorniki są przeznaczone do montażu w miejscach, gdzie poziom wód gruntowych jest poniżej poziomu płyty fundamentowej. Przy niespełnieniu tego warunku, niedopuszczalne jest montowanie standardowych wersji oczyszczalni. Nie dopuszcza się montażu zbiornika oczyszczalni w wodach gruntowych, lub gdy poziom wód gruntowych nawet okresowo może być powyżej poziomu płyty fundamentowej. W takich sytuacjach należy oczyszczalnię wynieść – w niektórych przypadkach może to wymagać dodatkowego opasania profilami stalowymi. Po konsultacji z producentem możliwe jest zamontowanie tylko zmodyfikowanych konstrukcyjnie zbiorników w oparciu o zastosowane wzmocnienia korpusu oczyszczalni. W takich przypadkach często konieczne są dodatkowe obliczenia konstrukcyjne, które wskażą możliwość montażu w danych warunkach gruntowych bądź ich brak. W przypadku niestosowania się do powyższych zaleceń uszkodzenia korpusu oczyszczalni są wyłączone z udzielonej gwarancji.

Zbiorniki są przeznaczone do montażu w terenie zielonym (brak ciągów komunikacyjnych i pieszych).

Konstrukcja zbiornika w wersji samonośnej została zaprojektowana tak, aby po posadowieniu zbiornika na płycie żelbetowej, obsypaniu piaskiem lub gruntem rodzimym i napełnieniu ściekami wytrzymać parcie gruntu bez dodatkowych prac konstrukcyjnych i budowlanych. Wytrzymałość zbiornika została dobrana dla następujących parametrów:

- ciężar właściwy ziemi zasypowej 1900 kg/m³
- kąt natarcia wewnętrzznego 35°.

Prostopadłościenna pokrywa jest wykonana z materiałów kompozytowych, nie jest konstrukcją nośną i ma wytrzymałość do 2,5 kN/m². Pokrywy owalne są wykonane z tworzywa sztucznego, w klasie nośności A15 (piesi, rowerzyści). W zależności od rodzaju zbiornika naziom gruntu może wynosić od 100 do 500 mm.

3. Parametry umożliwiające dobór odpowiedniego rodzaju oczyszczalni AS-HSBR

Aby prawidłowo dobrać rozmiar (typ) oczyszczalni należy wziąć pod uwagę w największym stopniu wielkość przepływu ścieków, wartość RLM (równoważna liczba mieszkańców) oraz charakterystykę ścieków. Tabela poniżej umożliwia porównanie tych wartości oraz dobranie odpowiedniego systemu.

Typ oczyszczalni AS-HSBR	60	80	100	125	150	200	250	300
Minimalny dzienny przepływ (m ³ /dzień)	6.0	8.0	10.0	12.5	15.0	20.0	25.0	30.0
Maksymalny dzienny przepływ (m ³ /dzień)	9.9	13.2	16.5	20.6	24.7	33.0	41.2	49.5
Q _{hmax} - maksymalny przepływ godzinowy (m ³ /godz)	3.7	4.7	5.5	6.7	7.7	9.7	11.2	12.3
Ładunek minimalny (kg BZT ₅ /dzień)	2.4	3.2	4.0	5.0	6.0	8.1	10.0	12.0

ładunek maksymalny (kg BZT ₅ /dzień)	3.9	5.2	6.6	8.1	9.9	13.2	16.5	19.8
Min. RLM	40	53	67	83	100	135	167	200
Max. RLM	65	88	110	135	165	220	275	330

4. Warunki biochemiczne pracy oczyszczalni ścieków AS-HSBR

Aby zapewnić prawidłowe oczyszczanie ścieków i odpowiednie warunki do pracy osadu ścieki trafiające do oczyszczalni muszą spełniać określone warunki. Tabela poniżej opisuje wybrane parametry fizyko-chemiczne wraz z ich wartościami, których przekroczenie może wiązać się z nieefektywnym oczyszczaniem ścieków.

Parametr	Górna wartość graniczna
Substancje nierozpuszczone	300 mg/l
BZT ₅	400 mg/l
ChZT	800 mg/l
N _{ogólny}	70 mg/l
P _{ogólny}	15 mg/l
Środki powierzchniowocenne	6 mg/l
Substancje oleiste	10 mg/l
Fenole	5 mg/l
Rtęć	0,0015 mg/l
Miedź	0,3 mg/l
Nikiel	0,1 mg/l
Chrom (III)	0,3 mg/l
Chrom (VI)	0,1 mg/l
Ołów	0,1 mg/l
Arszenik	0,02 mg/l
Cynk	1,0 mg/l
Molibden	0,01 mg/l
Selen	0,5 mg/l
Kadm	0,003 mg/l
Srebro	0,1 mg/l
Jony cyjanku	0,2 mg/l
Rozpuszczalne sole nieorganiczne	1000 mg/l
Tłuszcze i oleje	40 mg/l
N _{NH4}	35 mg/l
N _{nieorg.}	50 mg/l
Temperatura	Do 40°C
pH	6,5 – 8,5

Użycie systemu AS-HSBR gwarantuje, że po oczyszczaniu redukcji ulegną poniższe parametry:

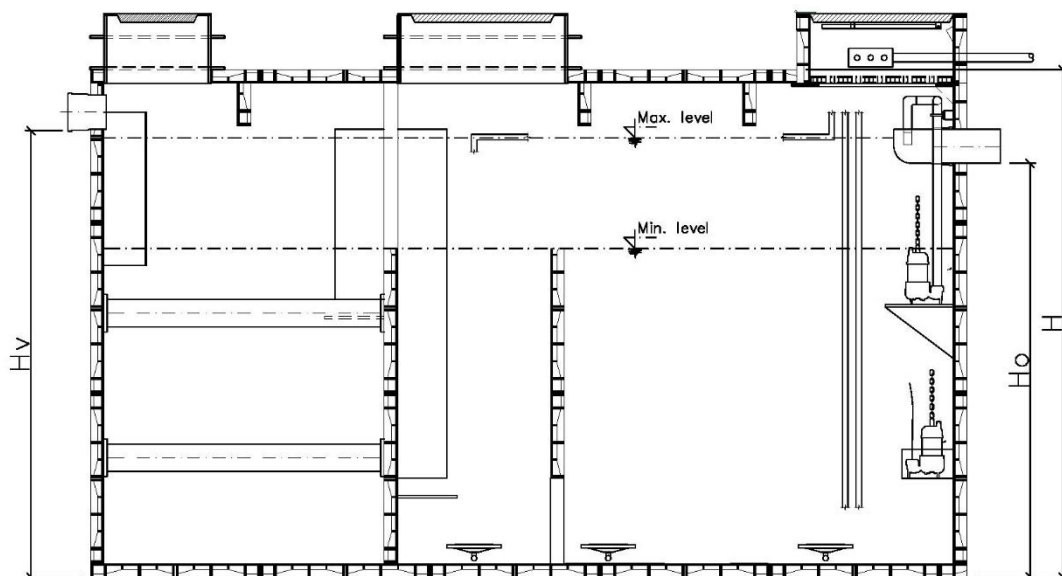
- BZT₅ do wartości 25 mg/l
- ChZT do wartości 125 mg/l

- Zawartość związków nierozpuszczonych do 35 mg/l
- Zawartość azotu N-NH₄ do wartości 15 mg/l

5. Wymiary i waga systemów AS-HSBR

Każdy z wymienionych wcześniej typów oczyszczalni charakteryzuje się innymi wymiarami oraz wagą. Tabela poniżej przedstawia zestawienie tych parametrów.

Typ systemu	Średnica (DN) napływu i odpływu	długość x szerokość x wysokość L x B x H (mm)	Wysokość miejsca napływu ścieków / odpływu oczyszczonej wody Hv/Ho (mm)	Waga (kg)
60	200	6160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	2500
80	200	7160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	2800
100	200	8160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	3000
125	200	3160 x 2440 x 2980 + 7160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	1300 + 2500
150	200	3160 x 2440 x 2980 + 8160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	1300 + 2700
200	200	3 zbiorniki: 4160 x 2440 x 2980 + 2zb. 6160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	1500+2200+ 2100
250	200	3 zbiorniki: 5160 x 2440 x 2980 + 2zb. 7160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	1900+2400+ 2300
300	200	3 zbiorniki: 6160 x 2440 x 2980 + 2zb. 8160 x 2440 x 2980	2630 / 2430	1900+2600+ 2600



6. Charakterystyka urządzeń technologicznych

6.1. Dmuchawy

W zależności od wybranego typu oczyszczalni należy dobrać odpowiednią dmuchawę, aby napowietrzanie zbiorników było wydajne i efektywne. Tabela poniżej przedstawia zestawienie parametrów pracy dmuchaw w zależności od wybranego typu systemu.

Typ AS-HSBR	Rodzaj dmuchawy	Zużycie energii (kW)	Natężenie prądu (A)	Napięcie (V)	Emisja hałasu (dB)	Przepływ powietrza (l/min)
60	DBMX 80	0,11	0,63	230	45	83
80	DBMX 100	0,12	0,80	230	45	100
100	DBMX 200	0,23	1,75	230	45	150
125	DBMX 200	0,23	1,75	230	45	150
150	DBMX 250	0,3	1,80	230	45	165
200	Mieszanie mieszadłem	-	-	-	-	-
250		-	-	-	-	-
300		-	-	-	-	-

* rodzaje dmuchaw mogą ulec zmianie w zależności od dostępności urządzeń oferowanych w danym momencie przez producenta

Dmuchawa znajdować się będzie w przygotowanym na ten cel kontenerze

Kontener	Rodzaj dmuchaw	Wymiary kontenera (mm)
1	DBMX 80, 100, 200, 250	800 x 450 x 450 mm

6.2. Mieszadła

Oczyszczalnie typu AS-HSBR DENI 200, 250, 300 wyposażone są w mieszadło:

Typ AS-HSBR	Rodzaj dmuchawy	Zużycie energii (kW)	Natężenie prądu (A)	Napięcie (V)
60	Mieszanie za pomocą napowietrzania dmuchawą	-	-	-
80		-	-	-
100		-	-	-
125		-	-	-
150		-	-	-
200	Faggiolatu GM17	1.1	3 (12)	3 x 400
250	Faggiolatu GM17	1.1	3 (12)	3 x 400
300	Faggiolatu GM17	1.1	3 (12)	3 x 400

6.3. Pompy

6.3.1. Pompy ścieków oczyszczonych

Dobór rodzaju pompy zależy od rodzaju systemu oczyszczania (tabela poniżej).

Typ AS_HSBR	Rodzaj pompy	Zużycie energii (kW)	Natężenie prądu (A)	Napięcie (V)	Przepływ (m ³ /h)
60 - 125	BAV400-3	0.4	1	3 x 400	18
150 – 300	BCV750-3	0.75	1.8	3 x 400	33

6.3.2. Pompy osadu

Dobór rodzaju pompy zależy od rodzaju systemu oczyszczania (tabela poniżej).

Typ AS_HSBR	Rodzaj pompy	Zużycie energii (kW)	Natężenie prądu (A)	Napięcie (V)	Przepływ (m ³ /h)
60 - 125	BAV400-3	0.4	1	3 x 400	18
150 – 300	BCV750-3	0.75	1.8	3 x 400	33

6.3.3. Pompy recyrkulacji

Dobór rodzaju pompy zależy od rodzaju systemu oczyszczania (tabela poniżej).

Typ AS_HSBR	Rodzaj pompy	Zużycie energii (kW)	Natężenie prądu (A)	Napięcie (V)	Przepływ (m ³ /h)
60 - 125	BAV400-3	0.4	1	3 x 400	18
150 – 300	BCV750-3	0.75	1.8	3 x 400	33

6.4. Aeratory – elementy napowietrzające

Ilość aeratorów zależy od wielkości systemu oczyszczania.

Typ AS-HSBR	Rodzaj aeratora	Liczba elementów napowietrzających	Typ AS-HSBR	Rodzaj aeratora	Liczba elementów napowietrzających
60	AME P	1	150	AME P	2
80		1	200	-	-
100		2	250	-	-
125		2	300	-	-