

Materiały dla słuchaczy CHM.05 – 21.02.2021r.

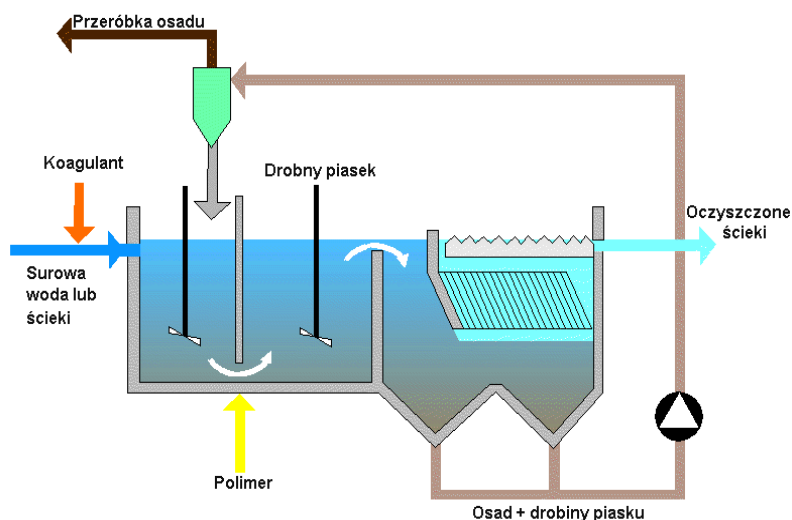
Z przedmiotu: **Ochrona wód.**

TEMAT: Oczyszczanie ścieków – metody mechaniczne.

W procesach oczyszczania ścieków stosuje się metody mechaniczne, chemiczne, biologiczne, mieszane i dezynfekcję. W zależności od rodzaju ścieków proces oczyszczania powinien być tak pomyślany, aby przy minimalnym nakładzie kosztów uzyskiwać najwyższy możliwy stopień oczyszczenia. W tym celu stosuje się jedną lub kilka z wymienionych metod oczyszczania.

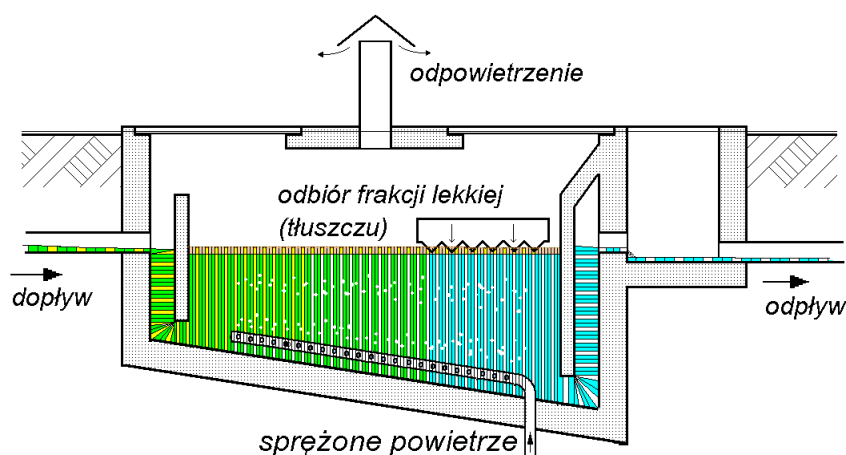
METODY MECHANICZNE

Polegają one na usunięciu grubszych zawiesin organicznych i mineralnych oraz ciał pływających. Usuwa się je za pomocą krat, sit, piaskowników, tłuszczowników oraz osadników różnego typu. Kraty i sita są mechanicznymi przegrodami ustawionymi na drodze spływu ścieków. Osadzające się na nich zanieczyszczenia, zwane skratkami, usuwa się okresowo ręcznie lub mechanicznie. Następnie poddaje się je procesom kompostowania lub po rozdrobnieniu w dezintegratorach zwraca się do obiegu. Kraty zatrzymują grubsze frakcje zanieczyszczeń, sita - drobniejsze (ok. 5 mm). Drobniejsze frakcje nadają się do przeróbki w komorach fermentacyjnych lub biotermicznych. Produktem jest tzw. biogaz oraz przefermentowany osad, nadający się do użycia jako nawóz.



Rys.1.

Piaskowniki zatrzymują cięższe zanieczyszczenia ziarniste takie jak piasek, muły węglowe itp. Ziarna tych frakcji charakteryzują się dużym stopniem twardości (wg **Mohsa**). Nieoddzielenie ich powodowałoby szybkie zużycie urządzeń mechanicznych takich jak pompy, zawory itp. pracujących w przepompowniach. Piaskowniki płaskie mają kształt rynien o długości kilku metrów, w których zanieczyszczenia osadzają się na dnie wskutek działania siły ciężkości podczas przepływu ścieków z niewielką (9-12 m/min) prędkością. Wadą piaskowników płaskich jest fakt zajmowania przez nie dużej powierzchni użytkowej. Tej wady pozbawione są piaskowniki wirowe, działające na zasadzie hydrocyklonów (**rys.1**). Zbudowane są w postaci pionowej rury, do której w górnej części włączane są ścieki na kierunku stycznej do ścianki rury. Nadaje to im szybki ruch wirowy. Siła odśrodkowa odrzuca cięższe zanieczyszczenia ku ściankom, po powierzchni których opadają do zbiornika zlokalizowanego u dołu urządzenia.



Rys 1a. Tłuszczownik jednokomorowy.

Odpiaszczone ścieki opuszczają urządzenie umocowaną współśrodkowo rurą odlotową. Tłuszczowniki (**rys. 1a**) są to przepływowe osadniki służące do oddzielania zanieczyszczeń o gęstościach mniejszych od wody, co powoduje, że unoszą się na jej powierzchni. Tłuszczowniki mają postać basenu flotacyjnego. Ścieki przepływają przez basen ze zmniejszoną prędkością umożliwiającą wypłynięcie tłuszczu na powierzchnię cieczy. W celu ułatwienia wypływu wytwarza się w cieczy pęcherzyki powietrza, wdmuchując sprężone powietrze przez otwory w pobliżu dna tłuszczownika. Pęcherzyki powietrza unosząc się ku powierzchni porywają cząstki tłuszczu. Warstwa tłuszczów lub olejów zgarniana jest systemem przelewów lub czerpaków. Osadniki służą do usuwania ze ścieków zanieczyszczeń łatwo opadających. Oczyszczanie ścieków odbywa się w sposób ciągły z wykorzystaniem sił grawitacyjnych. Prędkość liniowa ścieków powinna wynosić do 0,01 m/s, przekrój strumienia ścieków powinien być przeto odpowiednio duży w porównaniu z rurociągiem transportującym ścieki.. W osadnikach można oddzielić cząstki stałe o średnicy ponad 0,03 mm. Ścieki oczyszczone w osadnikach mają wyraźnie zredukowaną wartość parametru BZT₅. W osadnikach Imhoffa (dwukomorowych) poza rozdzieleniem osadów od ścieków następuje fermentacja z wydzielaniem metanu i dwutlenku węgla. Otrzymany w ten sposób gaz może służyć do celów opałowych. Czas oraz intensywność fermentacji zależą od temperatury.

TEMAT: Oczyszczanie ścieków – metody chemiczne.

Do oczyszczania ścieków przemysłowych zawierających chemiczne związki organiczne, metale ciężkie itp. stosuje się metody fizyko-chemiczne jak i chemiczne. Zalicza się do nich koagulację, neutralizację, ekstrakcję, sorpcję, elektrolizę i destylację. W zależności od składu ścieków można prowadzić oczyszczanie jedną lub kilkoma z podanych metod.

Koagulacja.

Procesy koagulacji ścieków są podobne do zachodzących podczas oczyszczania wody. Polegają na łączeniu cząstek koloidowych w większe zespoły, w wyniku czego wytrąca się osad w postaci zwartego koagulatu. Czynnikiem powodującym koagulację może być dodatek elektrolitu, dodatek koloidu o przeciwnym znaku ładunku elektrycznego do ładunku cząstek koloidowych, dehydratacja zolu, odparowanie lub wymrażanie ośrodka dyspersyjnego, a także czasami ogrzewanie lub wytrząsanie zolu. Ciekawą grupą związków stosowanych jako koagulanty są polielektrolity. Należą do nich np. kopolimery kwasu akrylowego i jego pochodnych. W łańcuchu tego polimeru mogą występować boczne grupy jonotwórcze, takie jak $-\text{COOH}$, $-\text{COO}^-\text{Me}^+$, $-\text{NH}_2$, $-\text{NR}_2$, lub NR_3^+X^- . Ich budowa powoduje powstawanie zespołu zjawisk elektrostatycznych na granicy cząsteczka - roztwór prowadzących do koagulacji cząstek koloidalnych i wytrącenia ich w postaci osadu. Dokładniejszy opis mechanizmu koagulacji można znaleźć w podręcznikach chemii fizycznej.

W procesie koagulacji uzyskuje się znaczny efekt oczyszczenia (redukcja BZT5 do 85% i zawiesin do 90%). Powstaje tu jednak duża ilość osadów. Metodę stosuje się najczęściej do oczyszczania ścieków przemysłu włókienniczego, garbarskiego i chemicznego.

Neutralizacja.

Polega na zobojętnianiu ścieków o odczynie alkalicznym lub kwaśnym substancjami o odczynie przeciwnym. Do zobojętniania ścieków alkalicznych można używać kwaśnych gazów

spalinowych, powstających np. z paliw zsiarczonych i zawierających dwutlenek węgla, tlenki siarki i azotu. Do neutralizacji ścieków kwaśnych używa się mleka wapiennego lub gazów odpadowych zawierających amoniak. Neutralizację można prowadzić następującymi metodami:

- mieszaniem ścieków kwaśnych z alkalicznymi, - dodawaniem odpowiednich odczynników,
- przepuszczaniem ścieków kwaśnych przez złoża sporządzone np. z kamienia wapiennego i innych skał o podobnym odczynie (np. dolomitów).

Utlenianie

Procesy te są wykorzystywane są do utlenienia związków organicznych (np. fenoli, amin), związków nieorganicznych (np. cyjanków, związków Mn^{2+} , Fe^{2+}) oraz dezynfekcji ścieków. Najczęściej stosowanymi środkami utleniającymi są chlor i ozon.

Strącanie

Do ścieków dodaje się reagenty chemiczne, które przekształcają zanieczyszczenia rozpuszczone w ściekach na makrozawiesiny, które następnie usuwane są metodami mechanicznymi głównie przez sedymentację. Metody strąceniowe stosuje się do strącania fosforu, metali ciężkich, fluorków, siarczanów. Najczęściej stosuje się do tego mleko wapienne $Ca(OH)_2$.