

KAMIL JANIAK

OSAD CZYNNY I INNE METODY BIOLOGICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

Oczyszczanie ścieków podstawy - kurs
Wydział Inżynierii Środowiska, Politechnika
Wrocławska

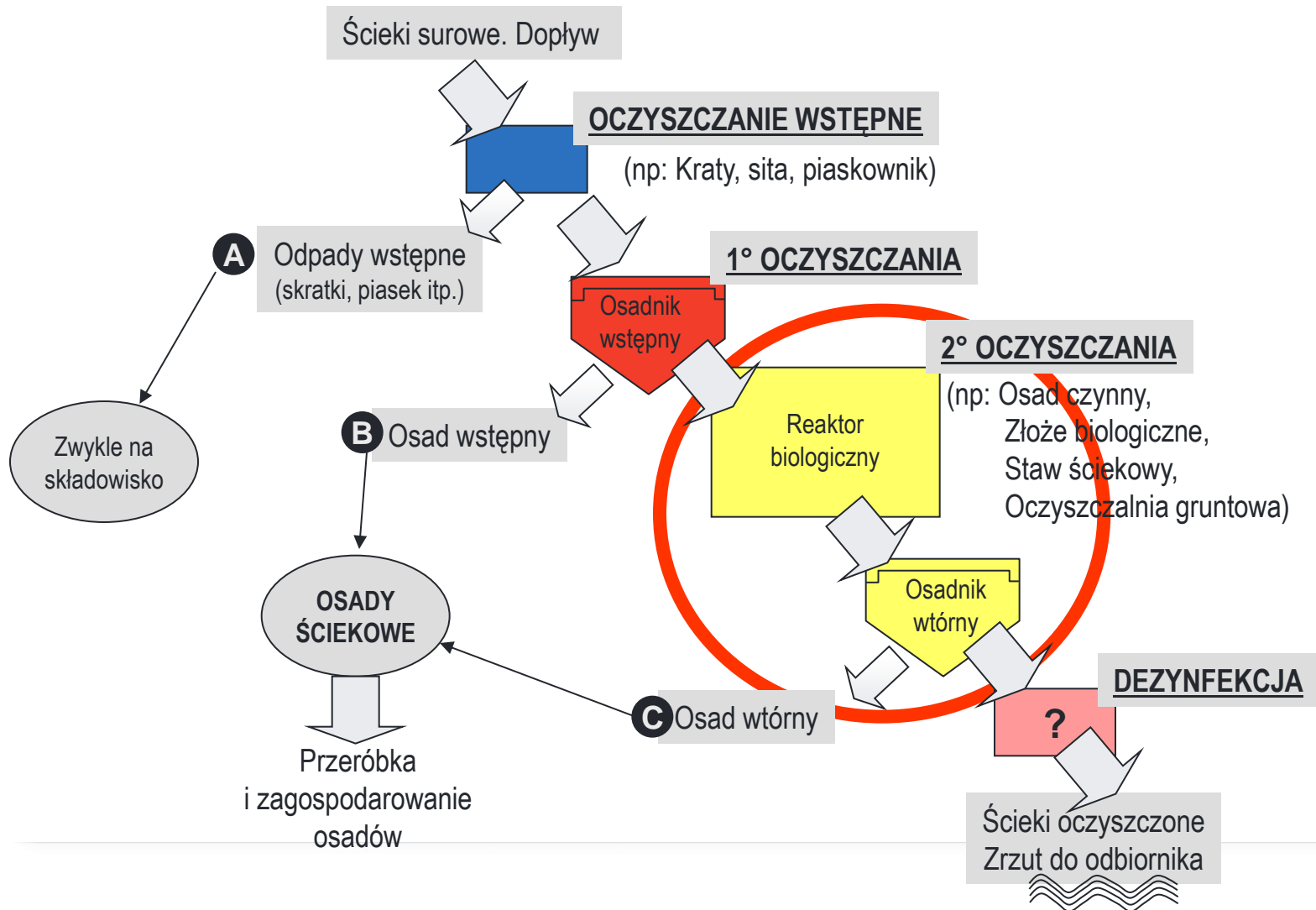
WROCŁAW, 2025



Plan prezentacji

1. Osad czynny
2. Złoża biologiczne i stawy biologiczne
3. Oczyszczalnie gruntowe

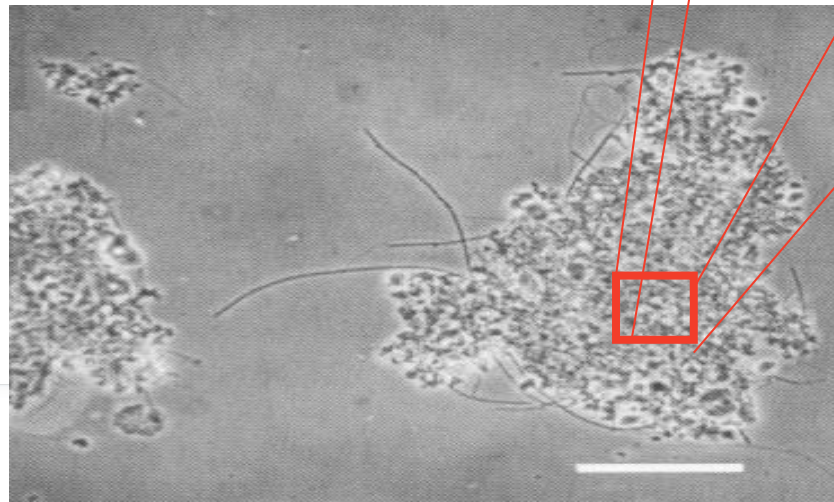
Najważniejsze elementy oczyszczalni ścieków



Osad czynny

Czym jest osad czynny?

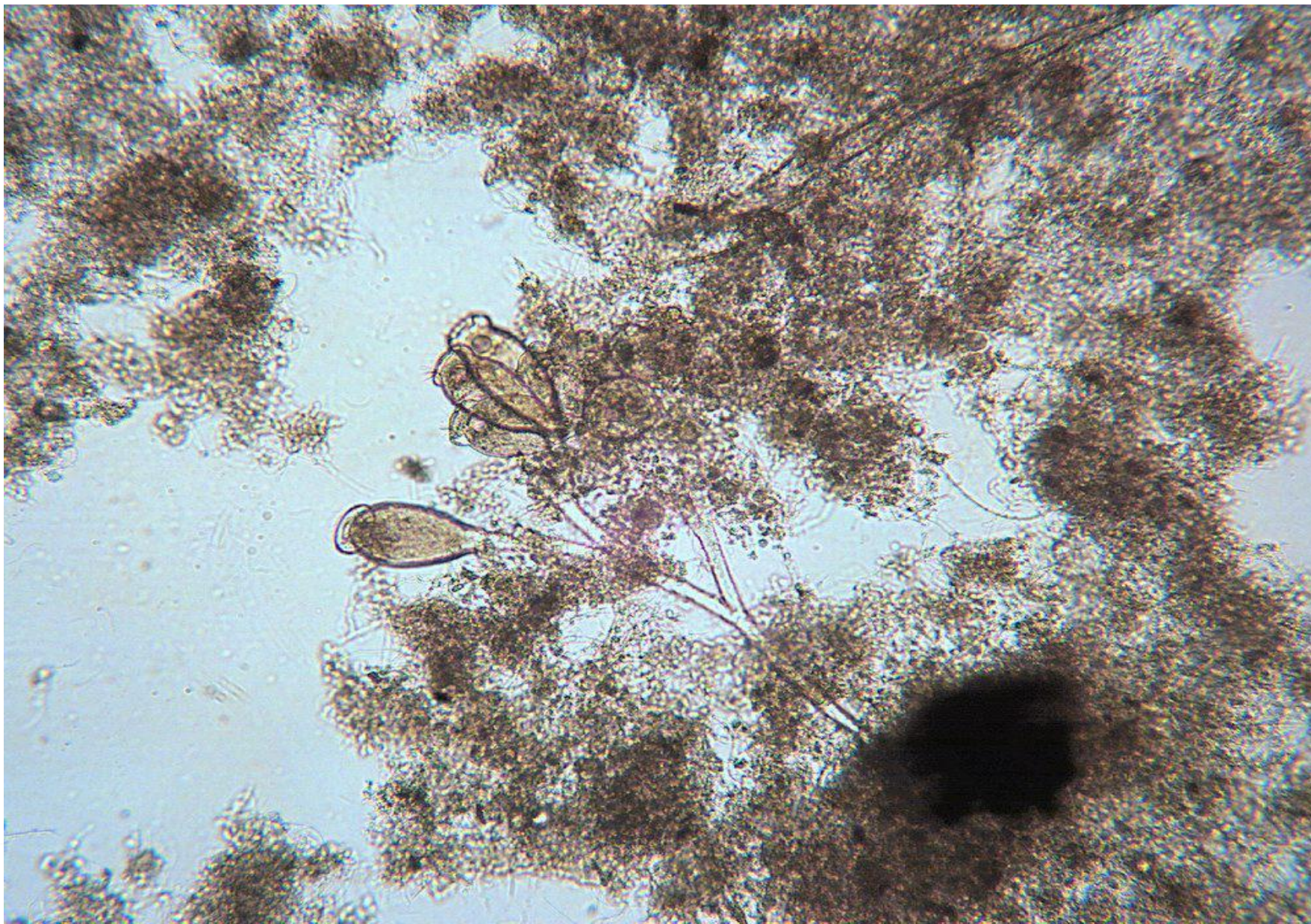
- Sflokulowana masa mikroorganizmów (głównie bakterii) oraz martwej materii organicznej i nieorganicznej
- Wielkość kłaczków $\sim 10\text{-}300\mu\text{m}$
- Bakterie otoczone substancją polimerową
- Złożony system heterogeniczny



Powiększenie 15000 x



Czym jest osad czynny?



Czym jest osad czynny?



Czym jest osad czynny?

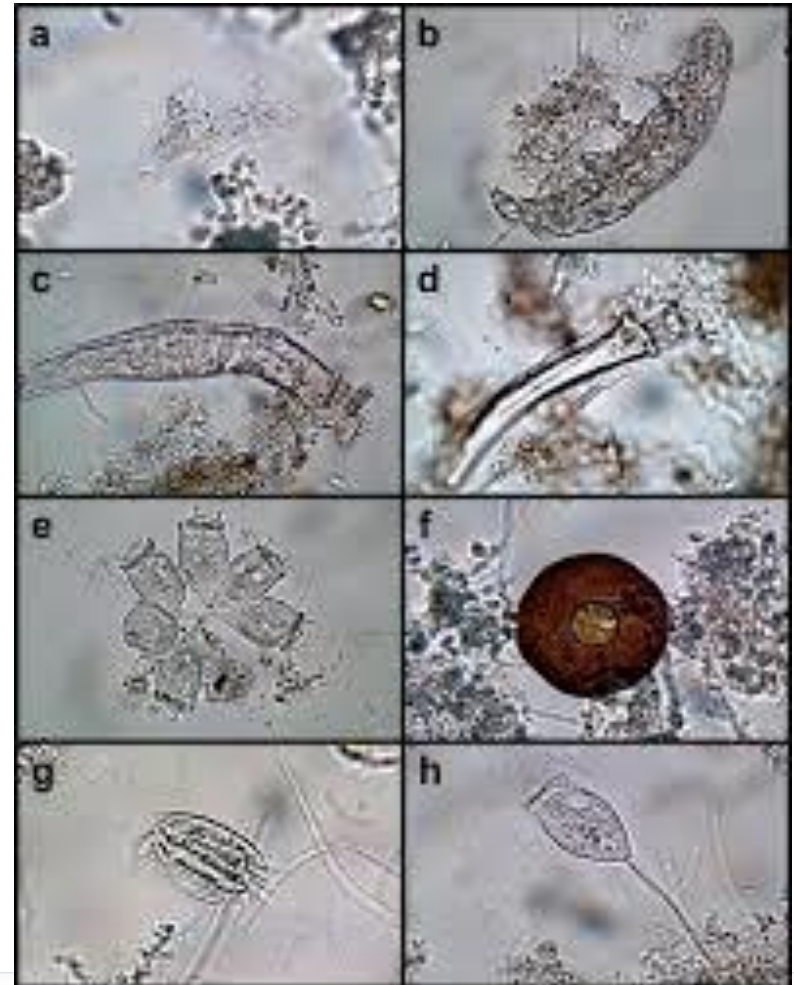


Powstawanie osadu czynnego - mechanizm

Powstawanie osadu czynnego - mechanizm

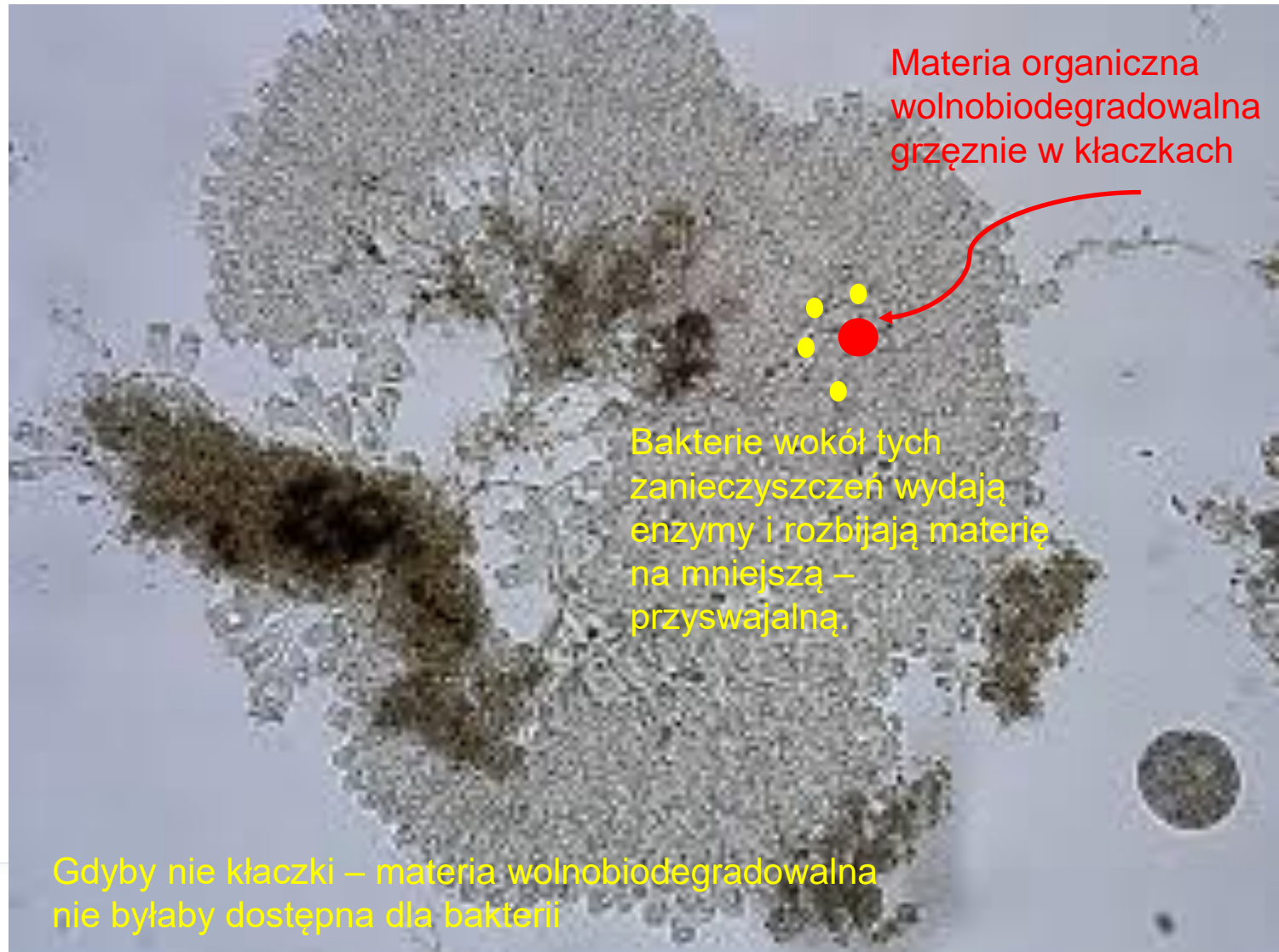
Pierwotniaki

1. Drapieżniki osadu czynnego
2. Posiadają olbrzymie zdolności filtracyjne
3. Swobodnie zawieszone bakterie zostają pochłonięte



Powstawanie osadu czynnego - mechanizm

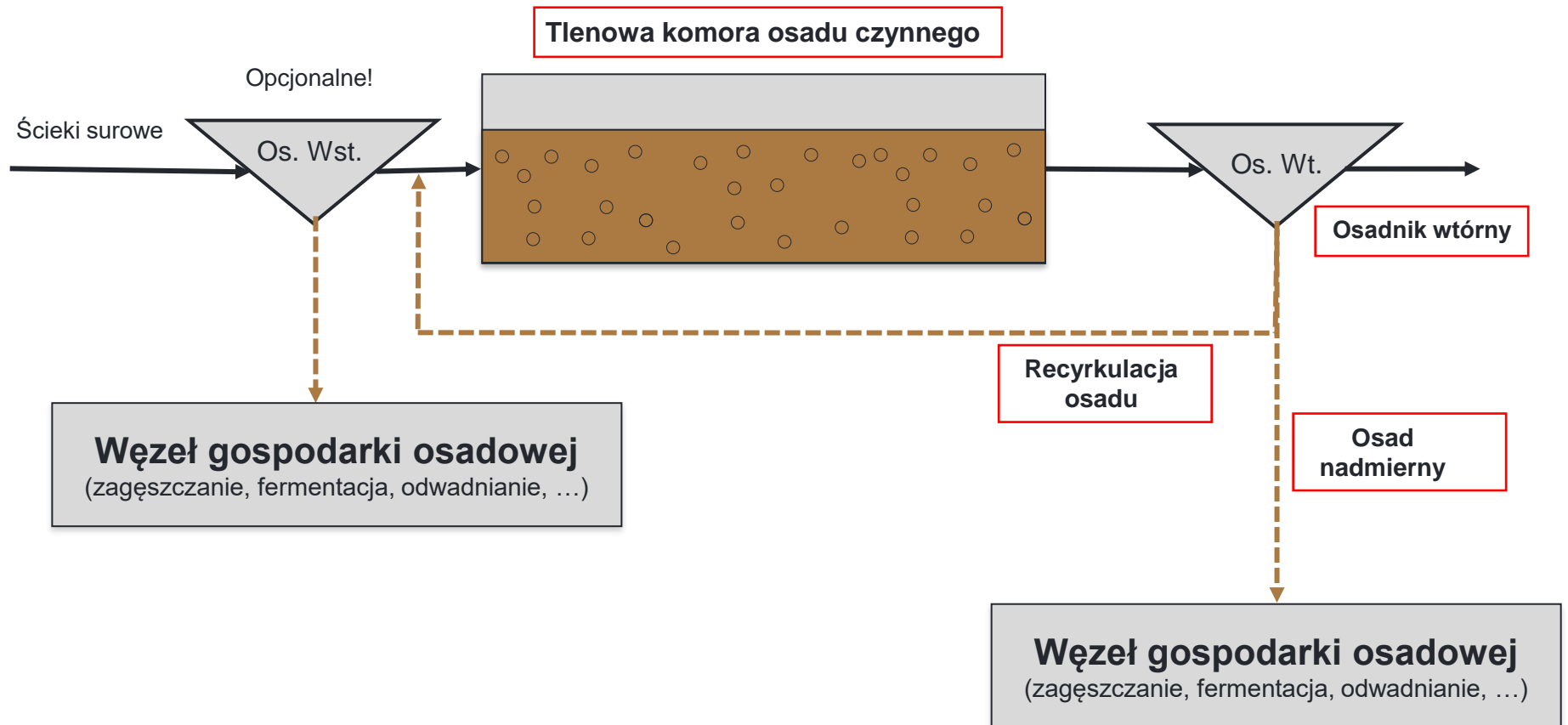
Dostęp do materii wolnobiodegradowalnej



Podstawowy układ osadu czynnego

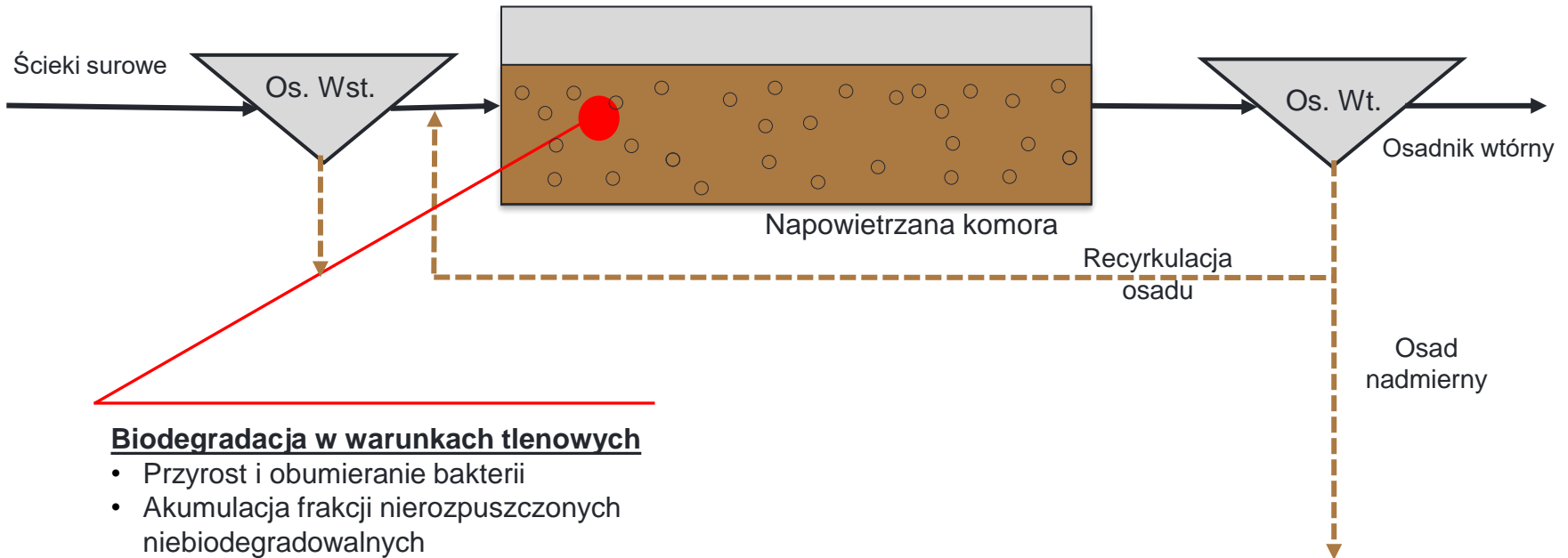
Podstawowy układ osadu czynnego

Budowa



Podstawowy układ osadu czynnego

Przemiany w reaktorze

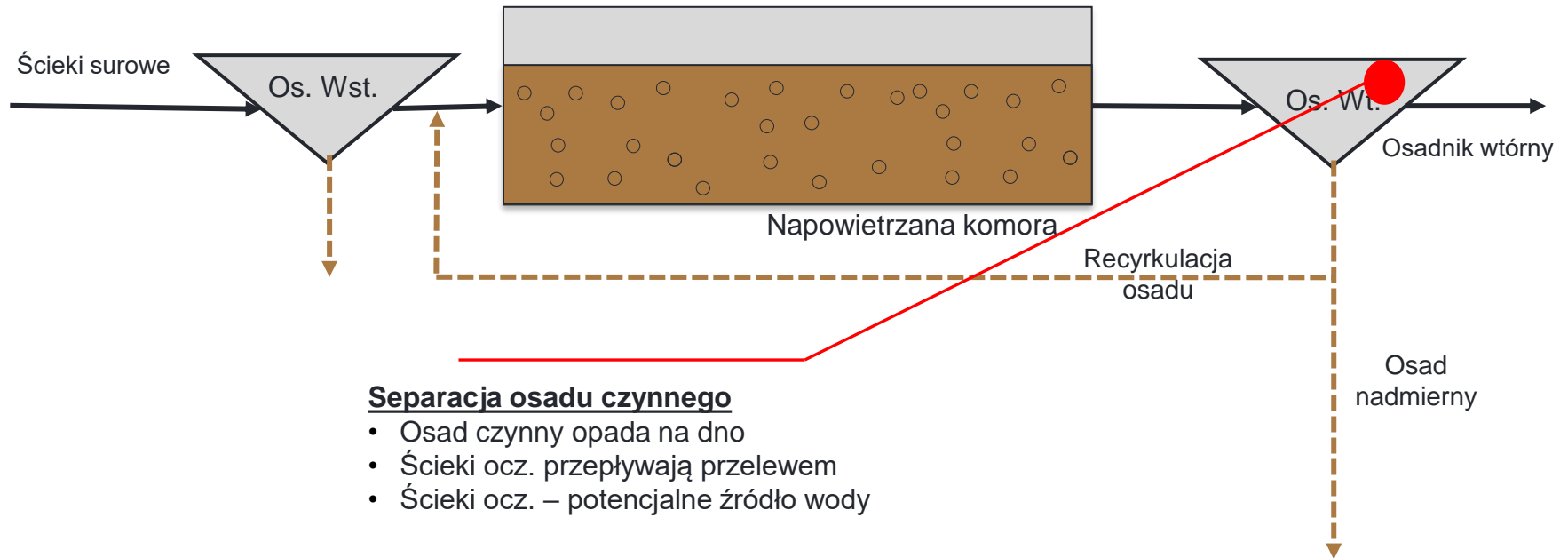


Biodegradacja w warunkach tlenowych

- Przyrost i obumieranie bakterii
- Akumulacja frakcji nierozpuszczonych niebiodegradowalnych
- Utlenianie związków organicznych
- W odpowiednich warunkach nityfikacja

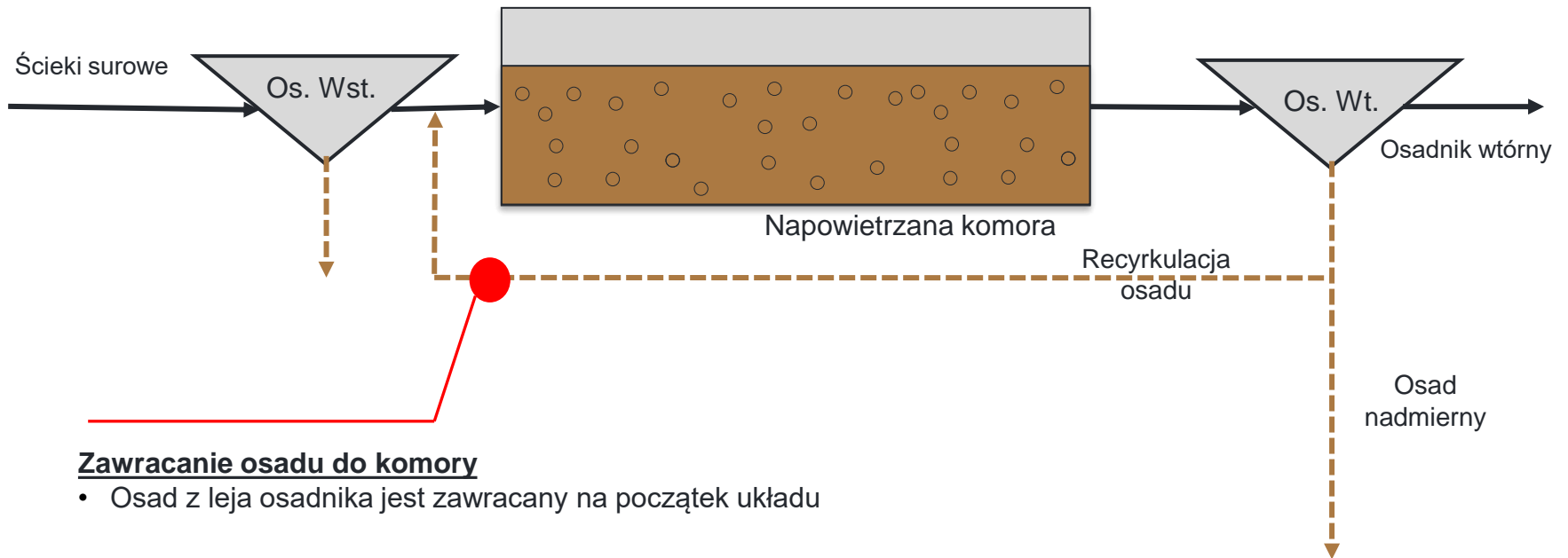
Podstawowy układ osadu czynnego

Rola osadnika wtórnego



Podstawowy układ osadu czynnego

Rola recyrkulacji osadu

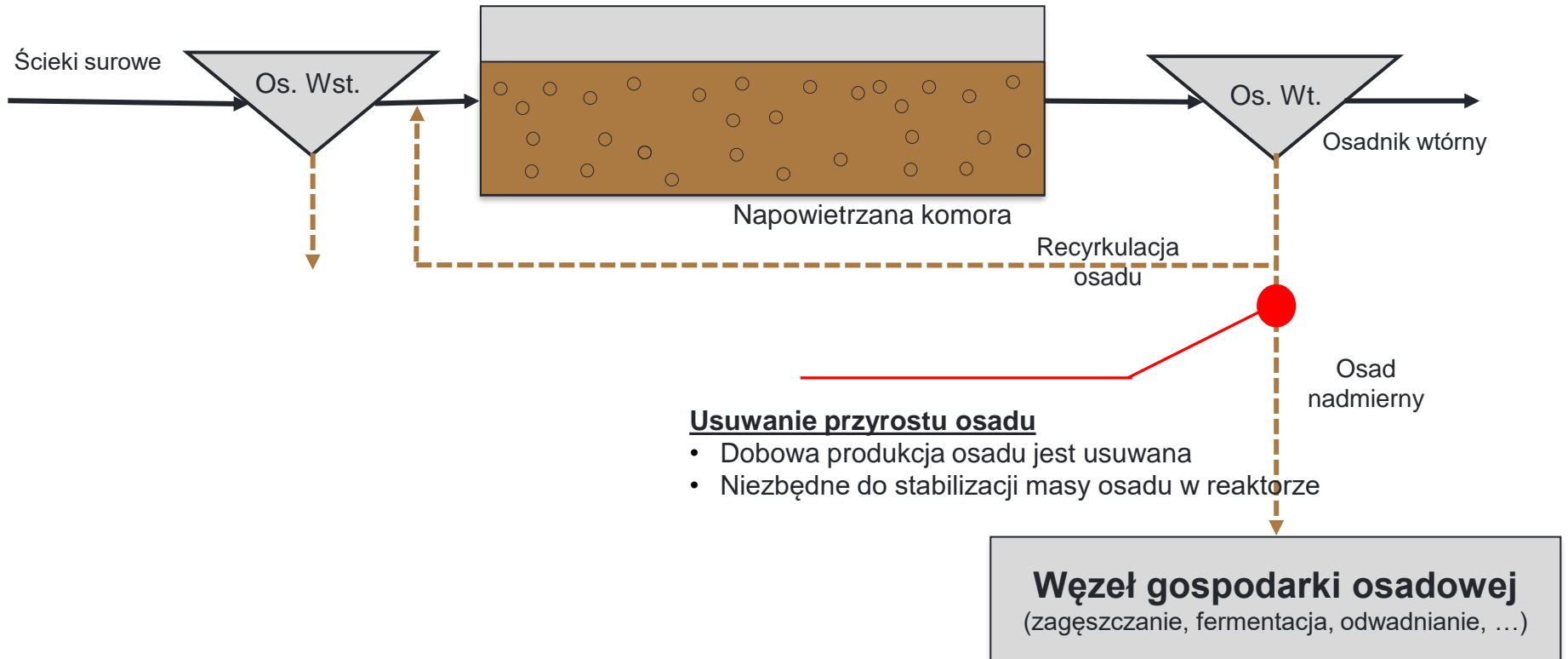


Zawracanie osadu do komory

- Osad z leja osadnika jest zawracany na początek układu

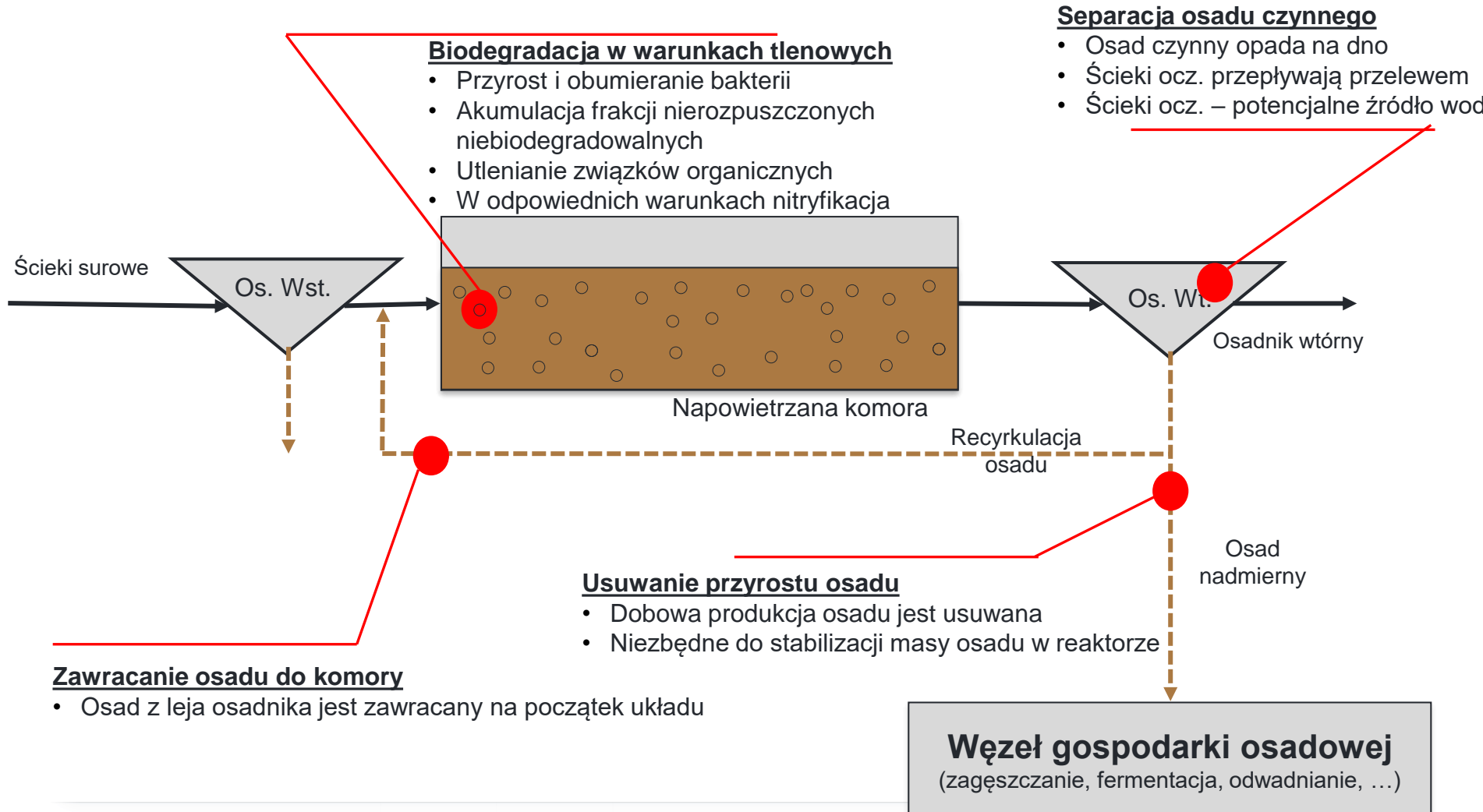
Podstawowy układ osadu czynnego

Rola osadu nadmiernego



Podstawowy układ osadu czynnego

Podsumowanie



Jak wyhodować osad czynny?

Jak wyhodować osad czynny?

Bakterie w ściekach surowych

Parametr ścieków	Symbol	Jednostka	Charakter ścieków			
			Stężone	Średnie	Rozcieńczone	Bardzo rozcieńczone
- wolnorozkładalne	X_S	$\text{g O}_2/\text{m}^3$	290	210	125	85
- biomasa heterotroficzna	X_H	$\text{g O}_2/\text{m}^3$	120	90	55	35
- biomasa denitryfikująca	$X_{H,D}$	$\text{g O}_2/\text{m}^3$	80	60	40	25
- biomasa autotroficzna	X_A	$\text{g O}_2/\text{m}^3$	1	1	0.5	0.5

W ściekach surowych znajdują się bakterie, które mogą posłużyć jako zaszczep

Jak wyhodować osad czynny?

Rozruch

Osad z innej oczyszczalni

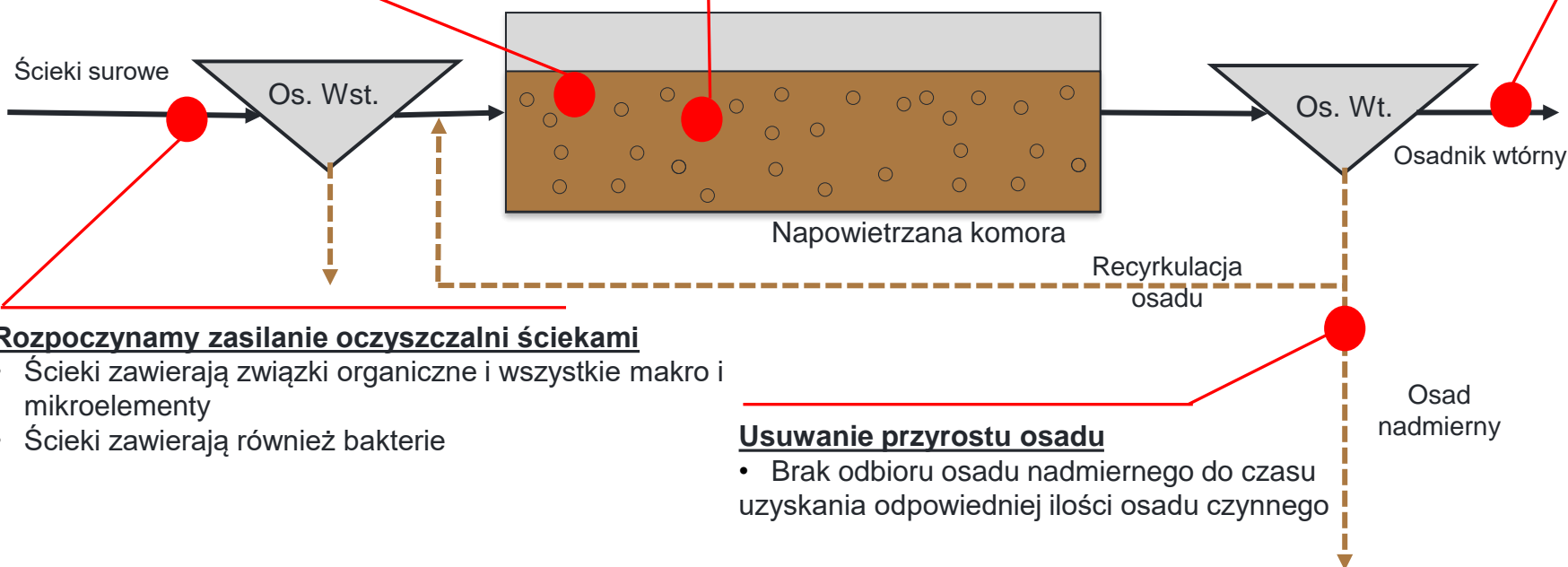
- W praktyce rozruch przyspiesza się w oparciu o osad z innej oczyszczalni

Napowietrzanie

- Reaktor jest napowietrzany cały czas

Jakość ścieków oczyszczonych

- Na początku zła
- Polepsza się z czasem



Rozpoczynamy zasilanie oczyszczalni ściekami

- Ścieki zawierają związki organiczne i wszystkie makro i mikroelementy
- Ścieki zawierają również bakterie

Usuwanie przyrostu osadu

- Brak odbioru osadu nadmiernego do czasu uzyskania odpowiedniej ilości osadu czynnego

Węzeł gospodarki osadowej
(zagęszczanie, fermentacja, odwadnianie, ...)

Pytania do wykładu

1. Dlaczego możliwość separacji biomasy ma kluczowy wpływ na wielkość oczyszczalni?
2. Jakie dwa główne skutki będzie miała awaria lub wyłączenie osadników wtórnych?
Co się stanie na oczyszczalni?
3. Jaką rolę pełni recyrkulacja osadu?
4. Co się stanie gdy recyrkulacja osadu zostanie wyłączona?
5. Co to jest osad nadmierny?
6. Dlaczego odbieramy osad nadmierny?
7. Jaką rolę pełni blok biologiczny?
8. Filmiki dotyczące osadu czynnego:
9. <https://www.youtube.com/watch?v=rJ6hf14MBYU>
10. <https://www.youtube.com/watch?v=bVjefb6C5cA>
11. <https://www.youtube.com/watch?v=3fIM6rAUk10>
12. <https://www.youtube.com/watch?v=oBMVXXXTne0>
13. https://www.youtube.com/watch?v=4abOOpbK2-M&ab_channel=TEN-TechnologyforENvironment
14. https://www.youtube.com/watch?v=5uuQ77vAV_U&ab_channel=MITK12Videos
15. Historia osadu czynnego: <http://www.iwa100as.org/history.php>