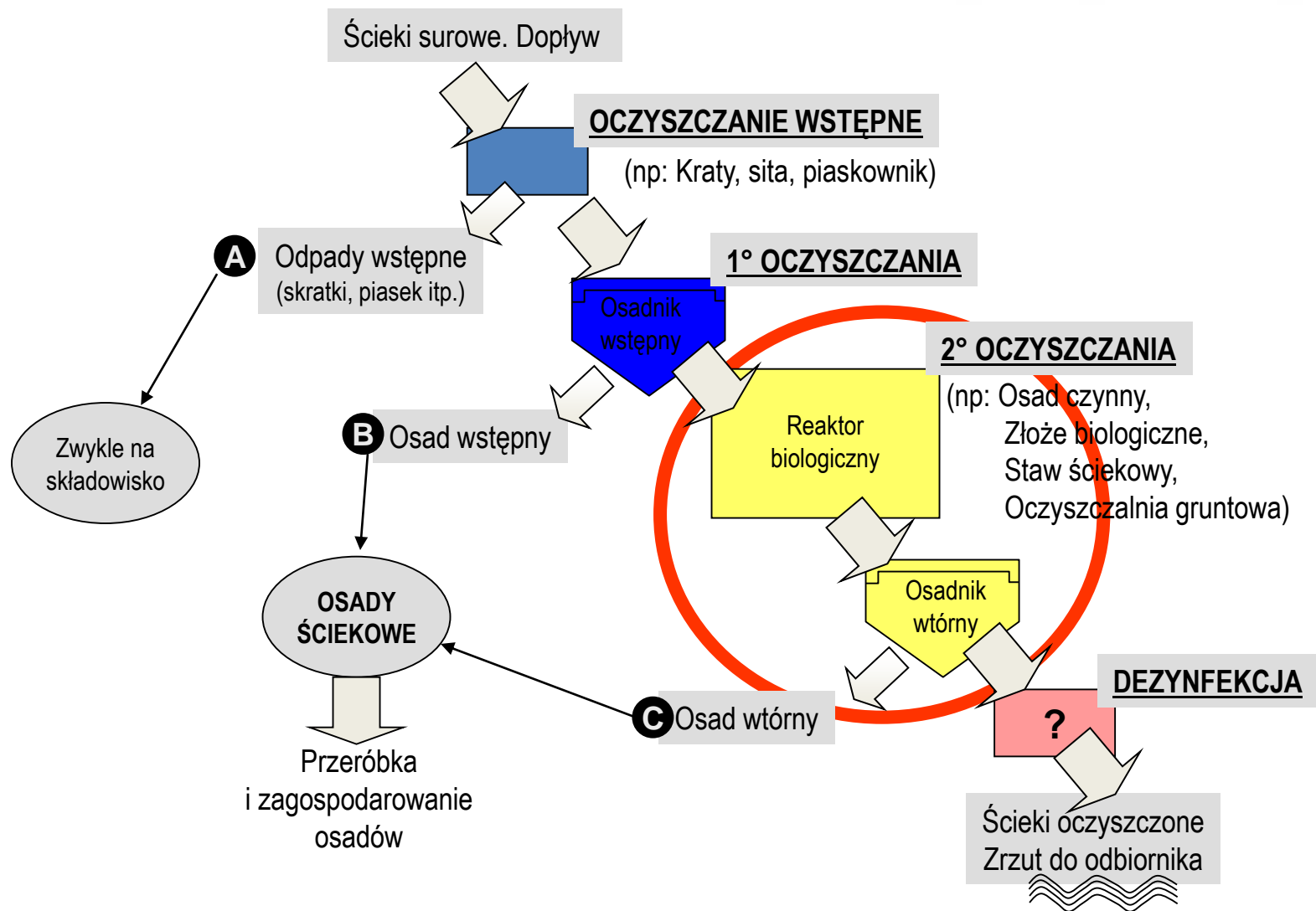




OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW WYKŁAD

Denitryfikacja

Ogólny przegląd elementów oczyszczalni





Denitryfikacja

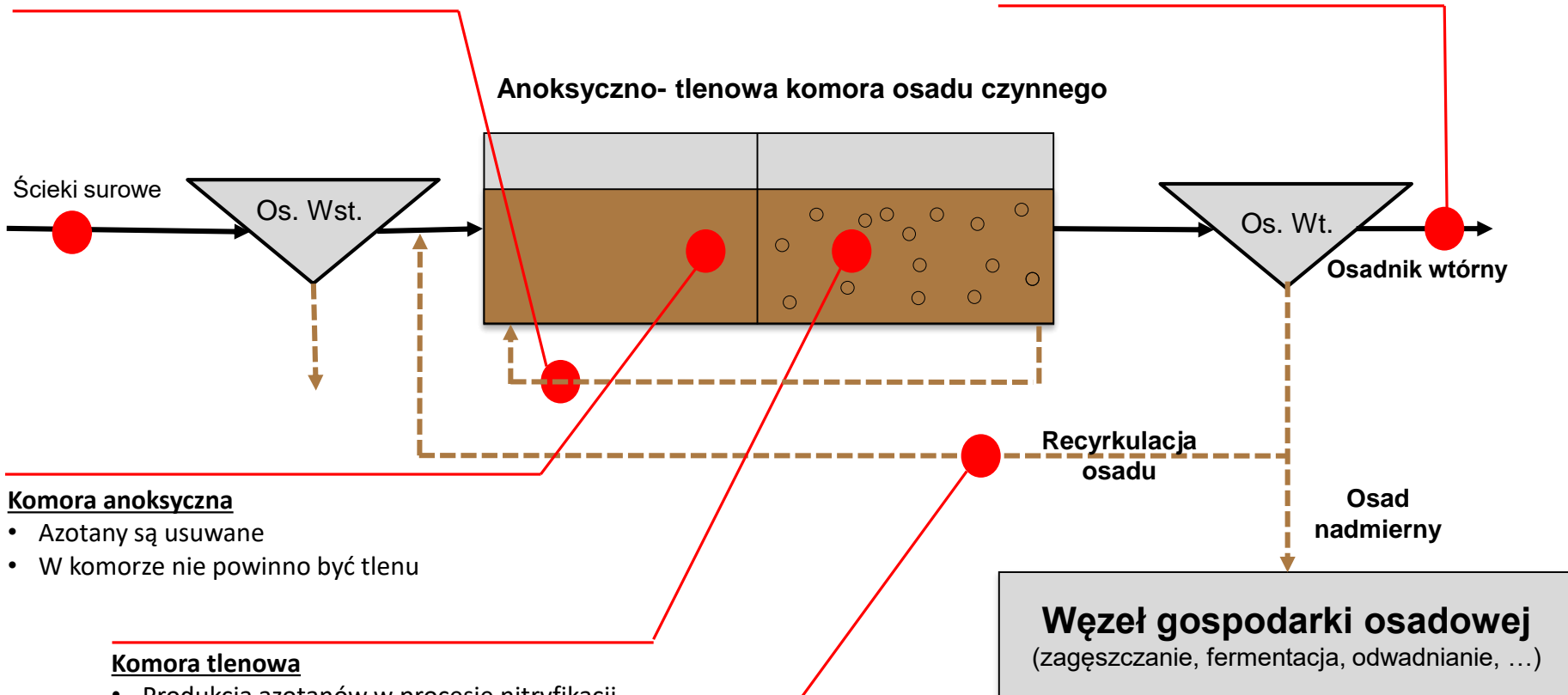
Najprostszy układ technologiczny

Recykulacja azotanów

- Wytworzone w nitryfikacji azotany są zawracane do komory anoksydacyjnej
- Wartość recykulacji wynosi zwykle kilkaset % Q_{dopt}

Ścieki oczyszczone

- Zdecydowanie mniej azotanów niż w układzie tylko z komorą tlenową



Komora anoksydacyjna

- Azotany są usuwane
- W komorze nie powinno być tlenu

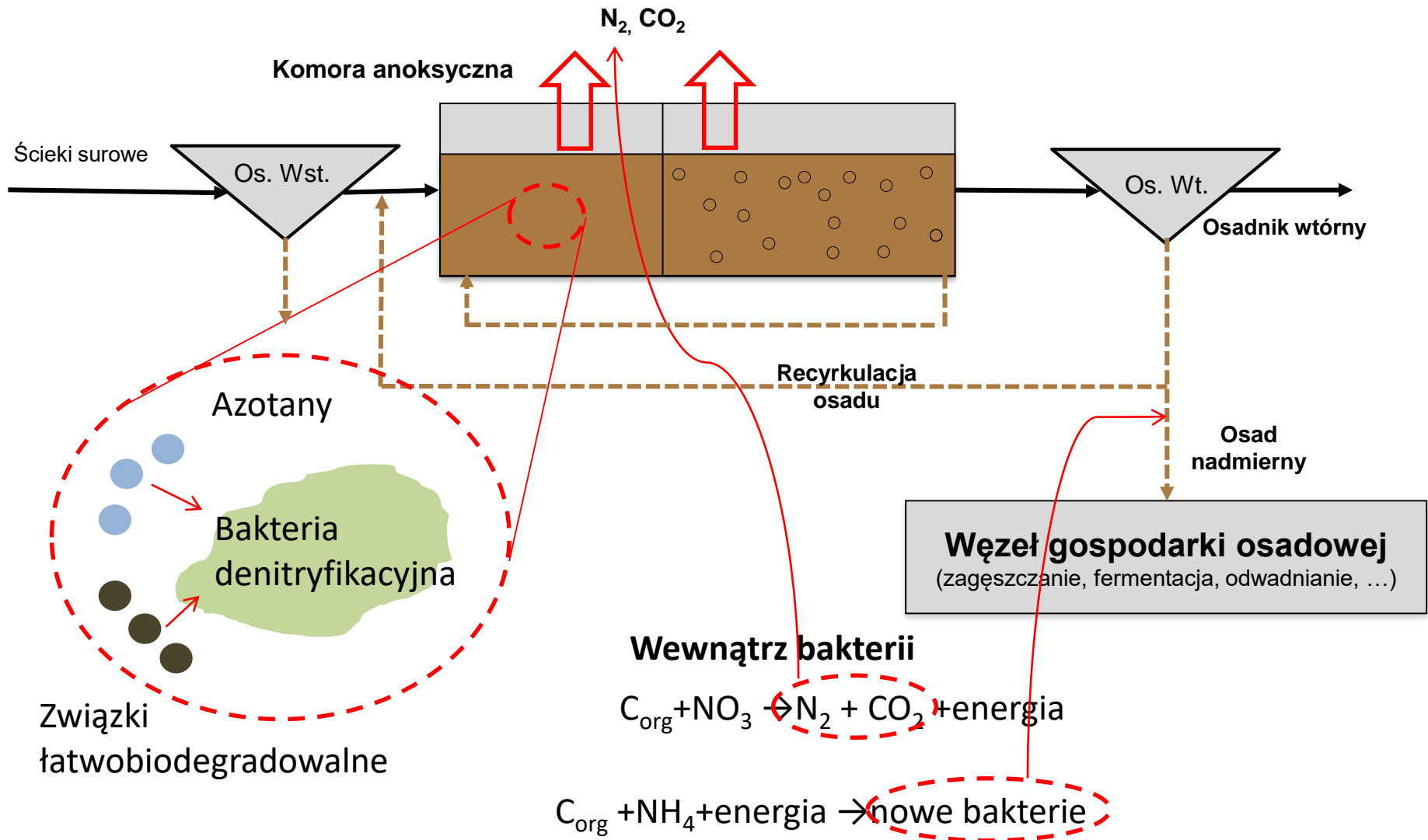
Komora tlenowa

- Produkcja azotanów w procesie nitryfikacji

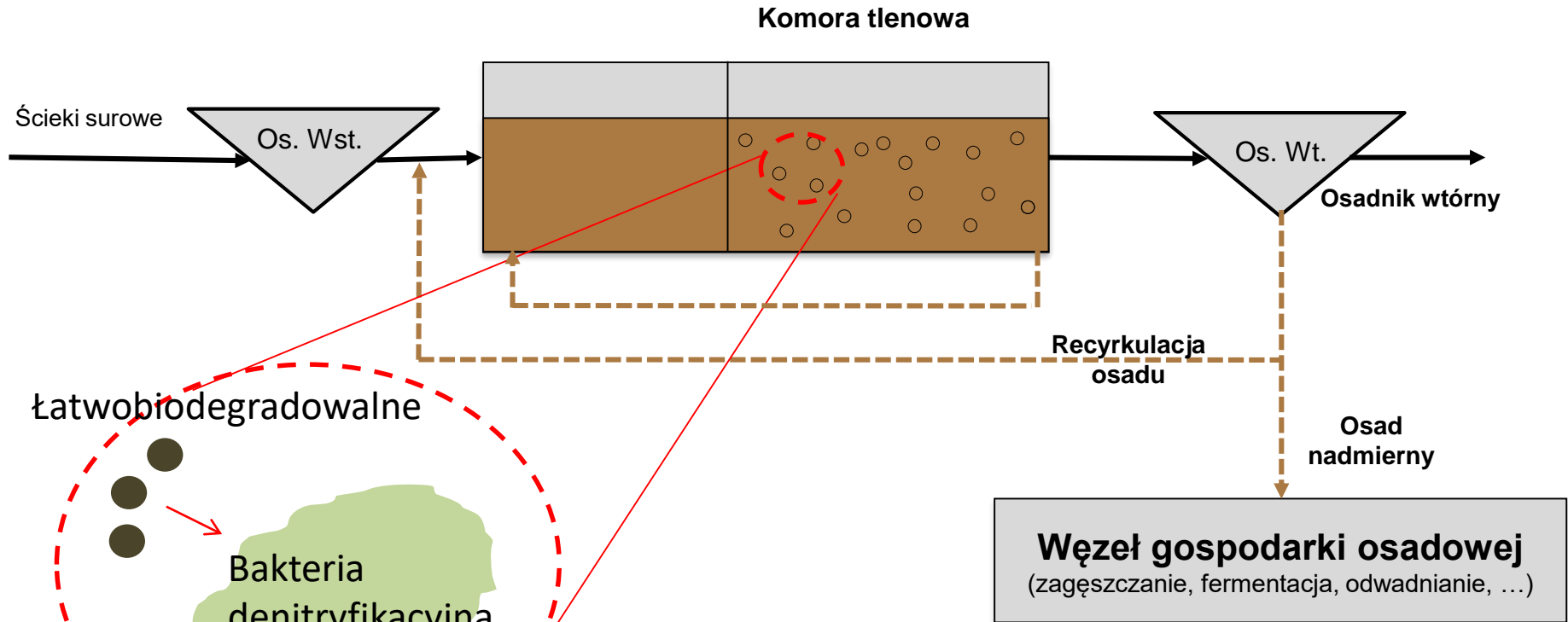
Recykulacja osadu

- Poza osadem zawracane są też pewne ilości azotanów

Przebieg denitryfikacji



Denitryfikanty w komorze tlenowej



Łatwobiodegradowalne

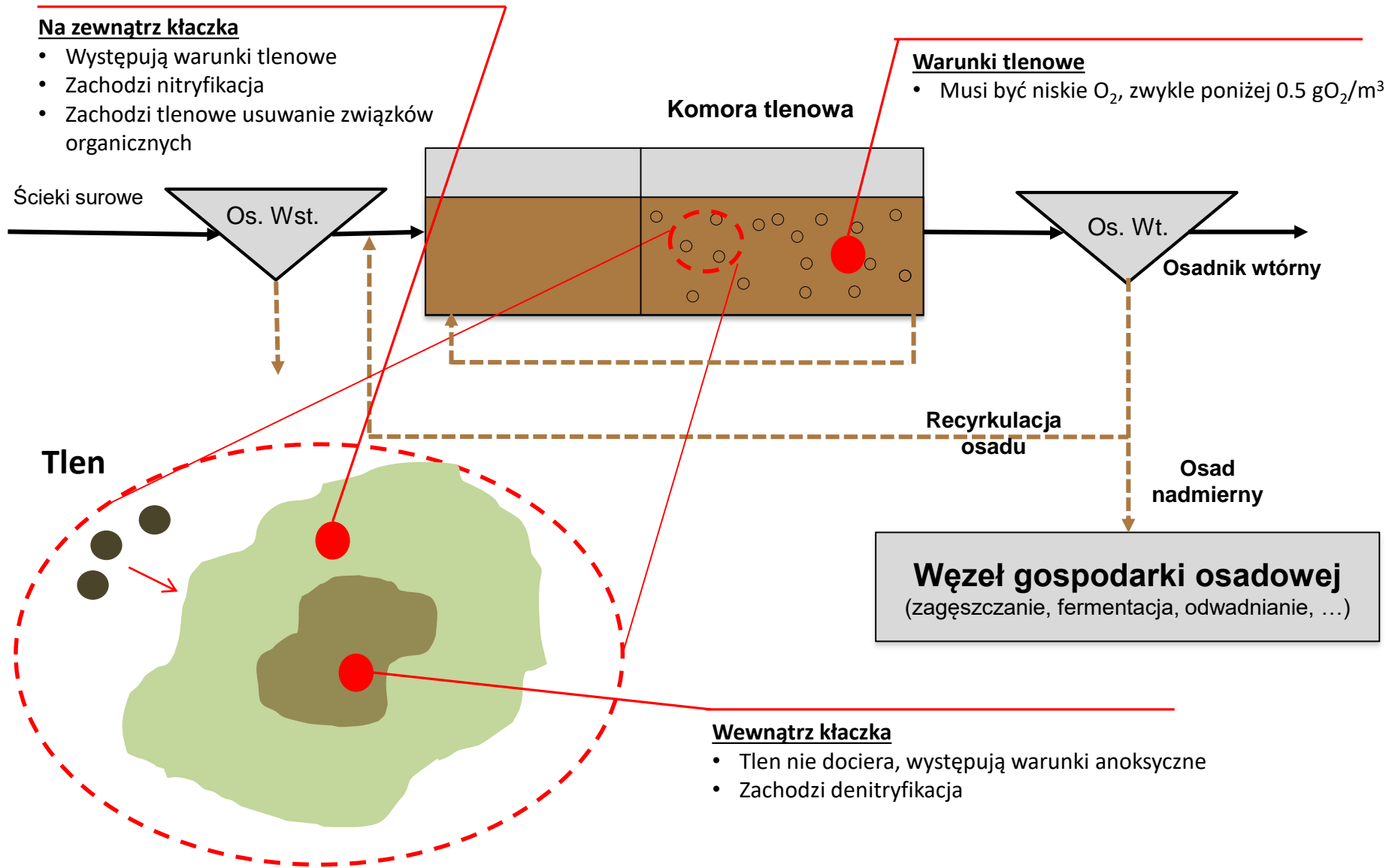
Bakteria denitryfikacyjna

Wewnątrz bakterii

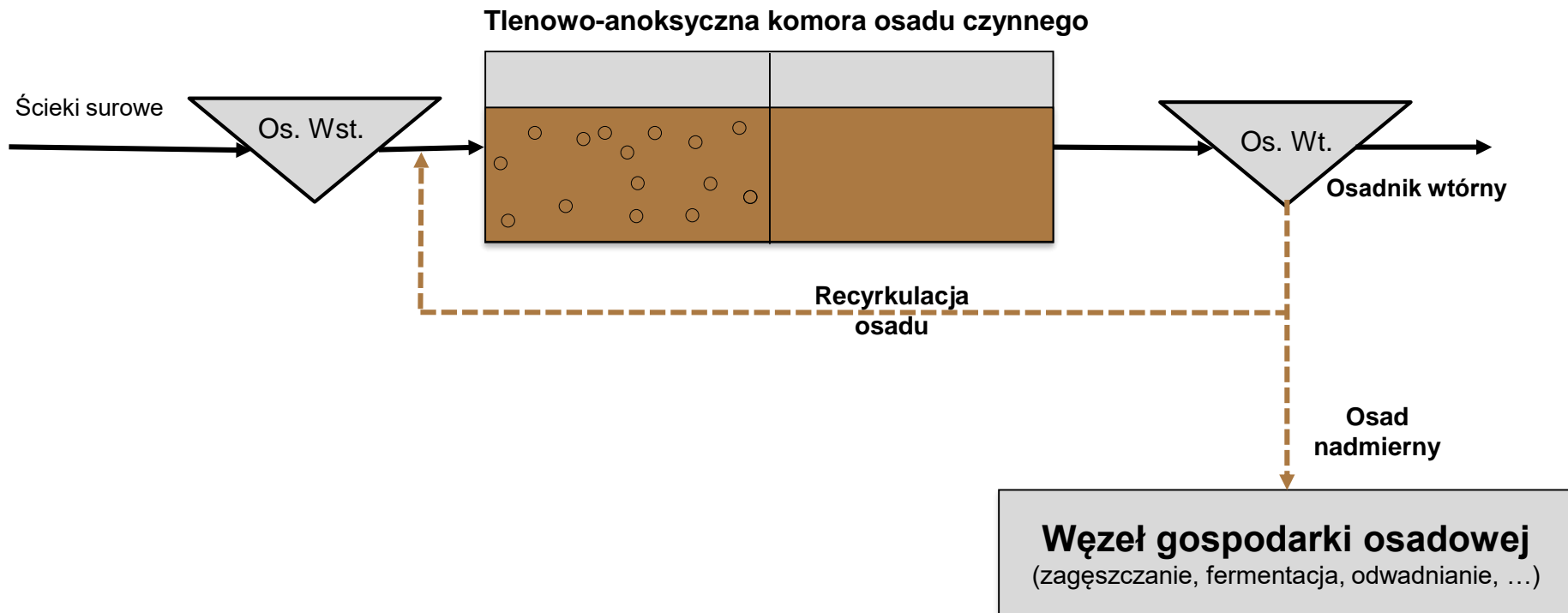


Bakterie denitryfikacyjne zwykle mają zdolność prowadzenia również procesów tlenowych. To są pospolite heterotrofy.

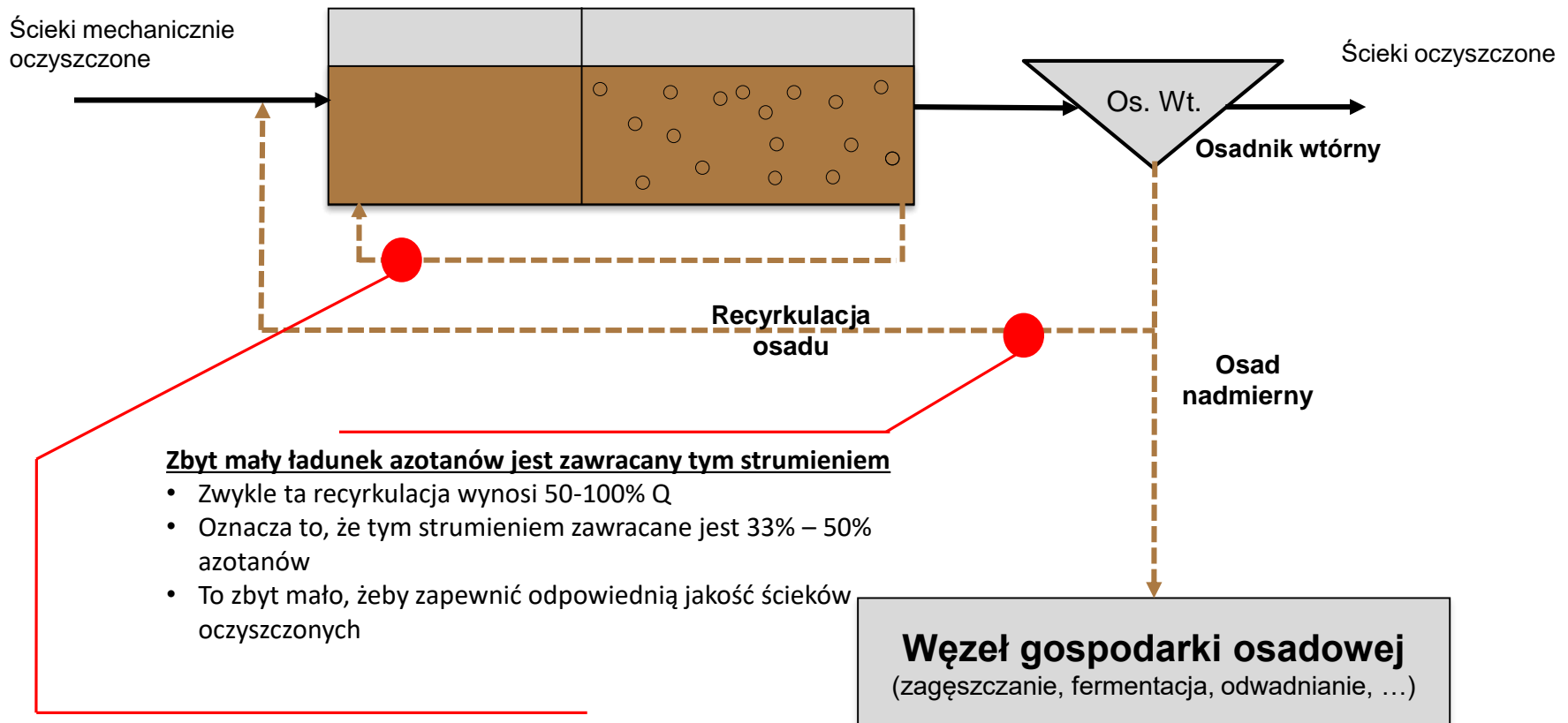
Denitryfikacja w komorze tlenowej



Dlaczego nie taki układ?



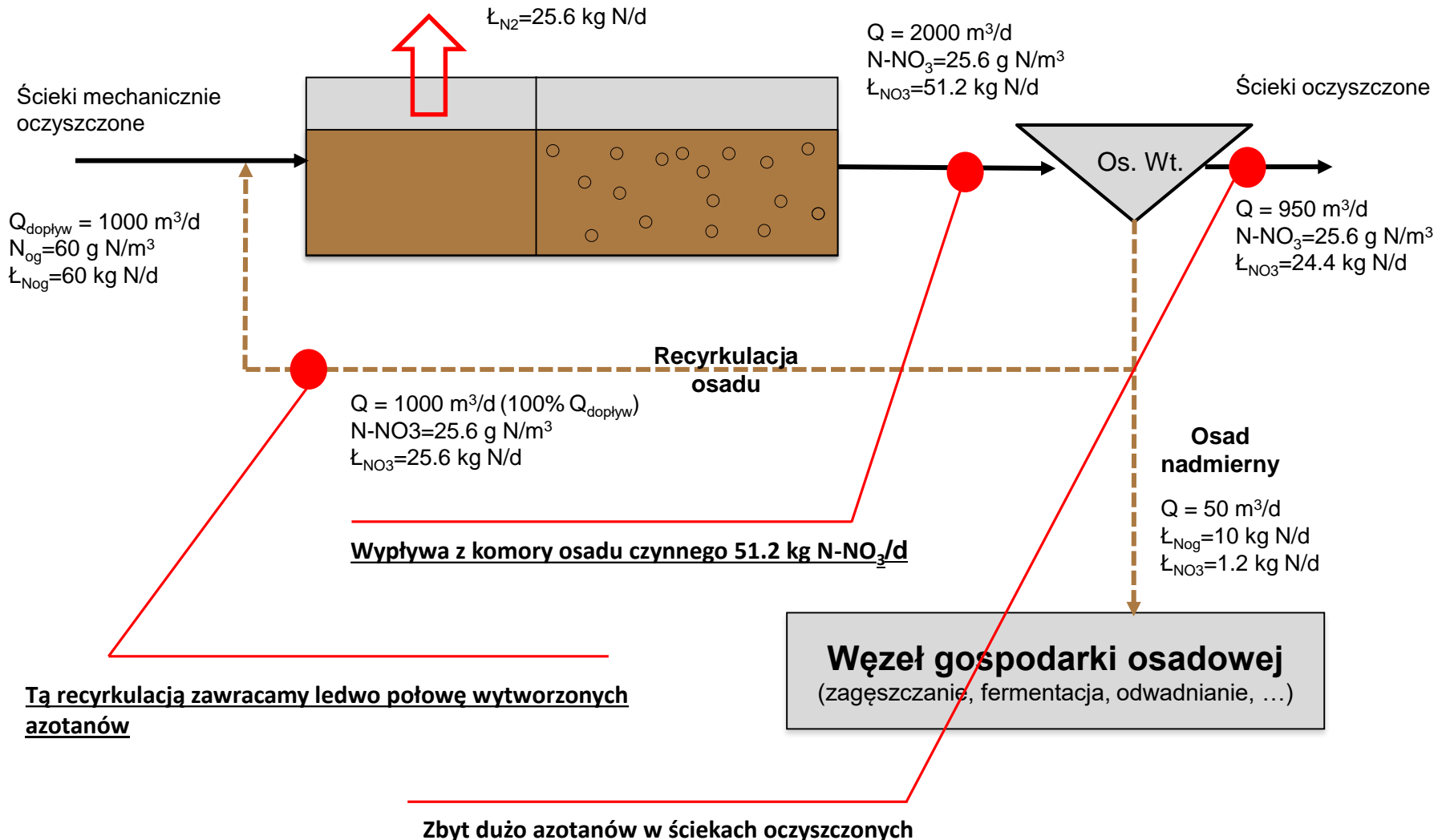
Rola recyrkulacji azotanów



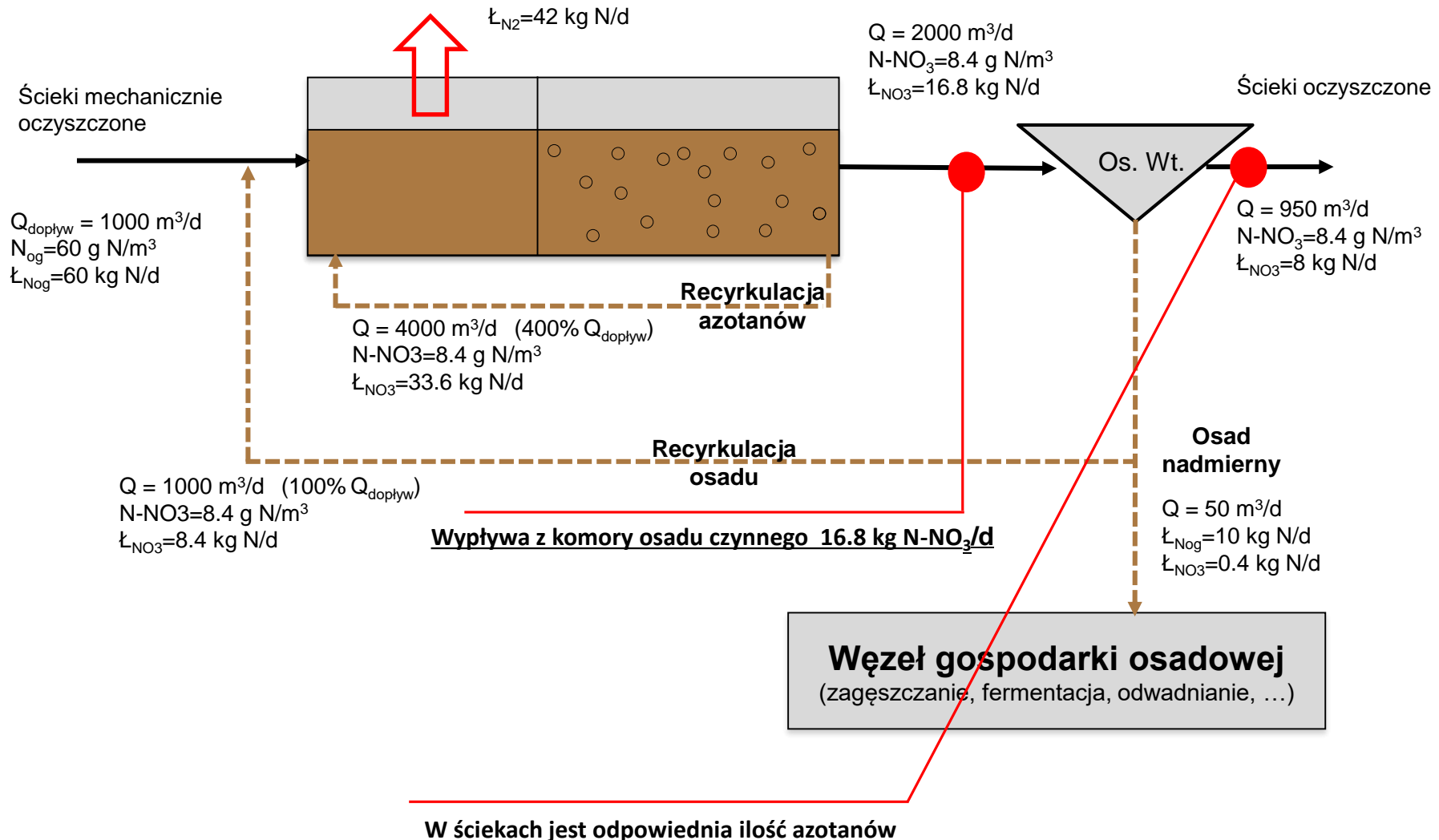
Ta recyrkulacja służy zawracaniu dodatkowego ładunku azotanów

- Zwykle ta recyrkulacja wynosi kilkaset % Q
- Tym strumieniem zawracane jest większość wytworzonych azotanów
- Dzięki niemu możliwe jest usunięcie większości azotanów w komorze denitryfikacji i spełnienie norm jakości

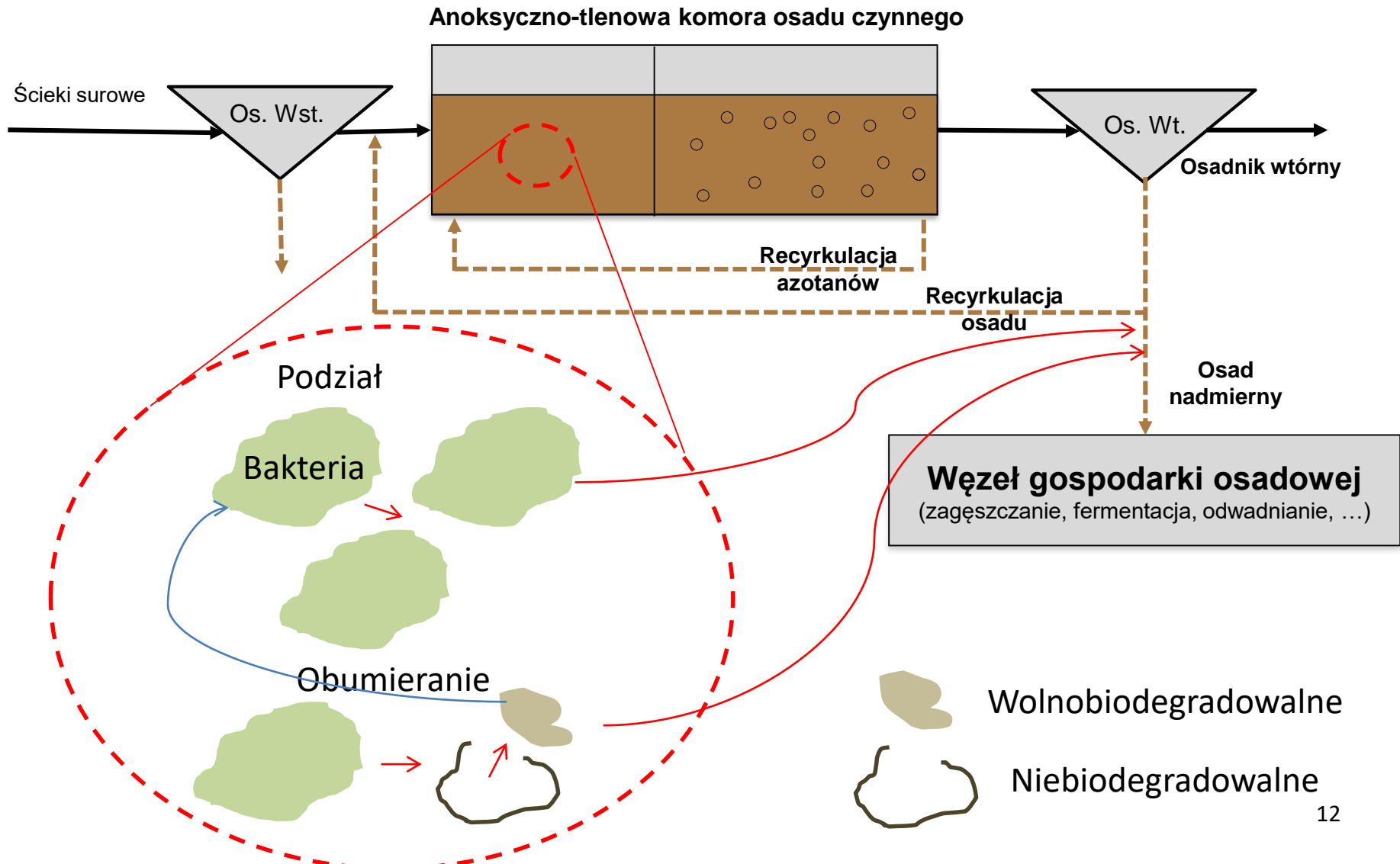
Rola recyrkulacji azotanów cd.



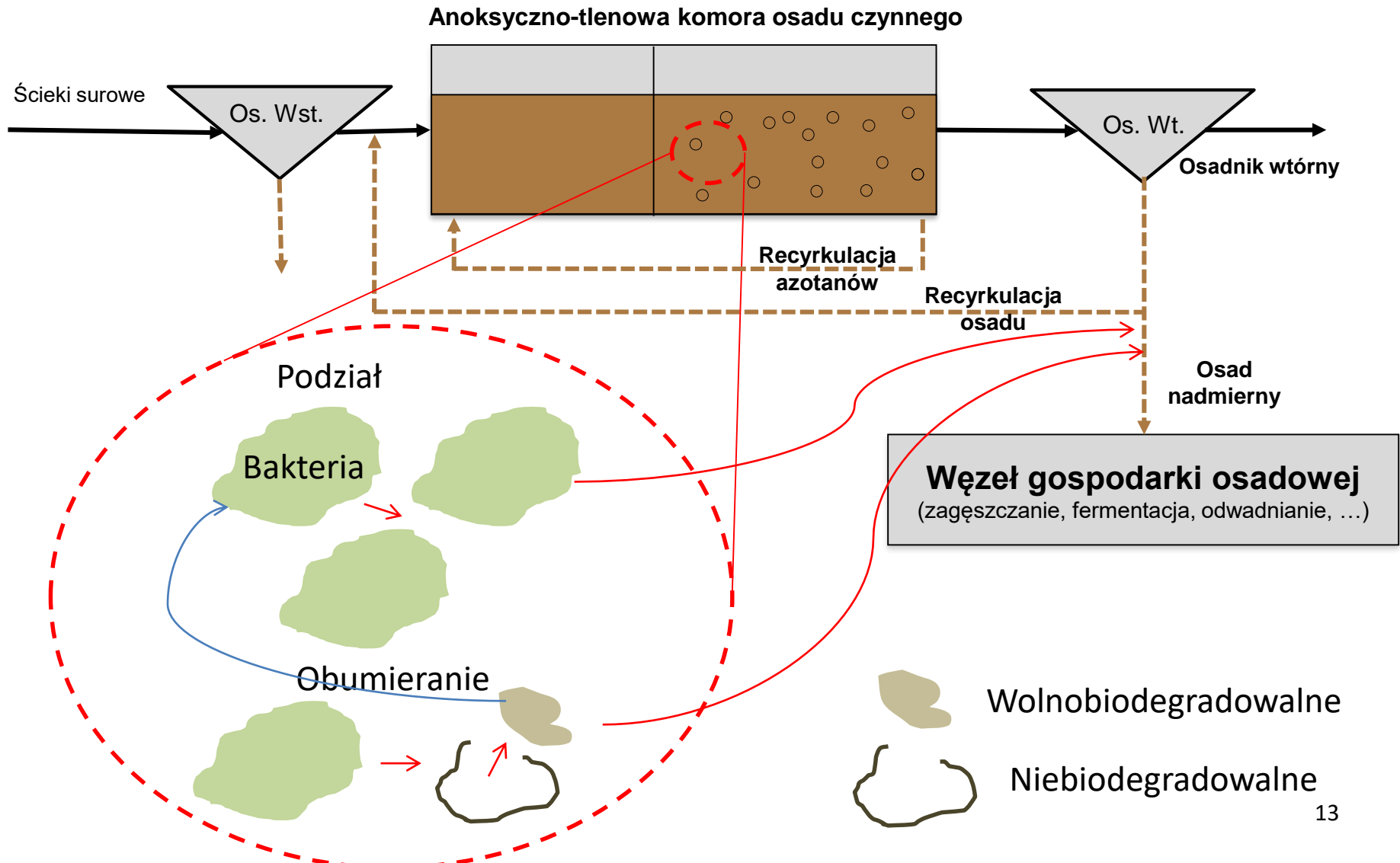
Rola recyrkulacji azotanów cd.



Bakterie denitryfikacyjne



Bakterie denitryfikacyjne



Podstawowe dane

Wiek osadu > 10 d (układ AX/OX)

pH – 6.0 – 8.0

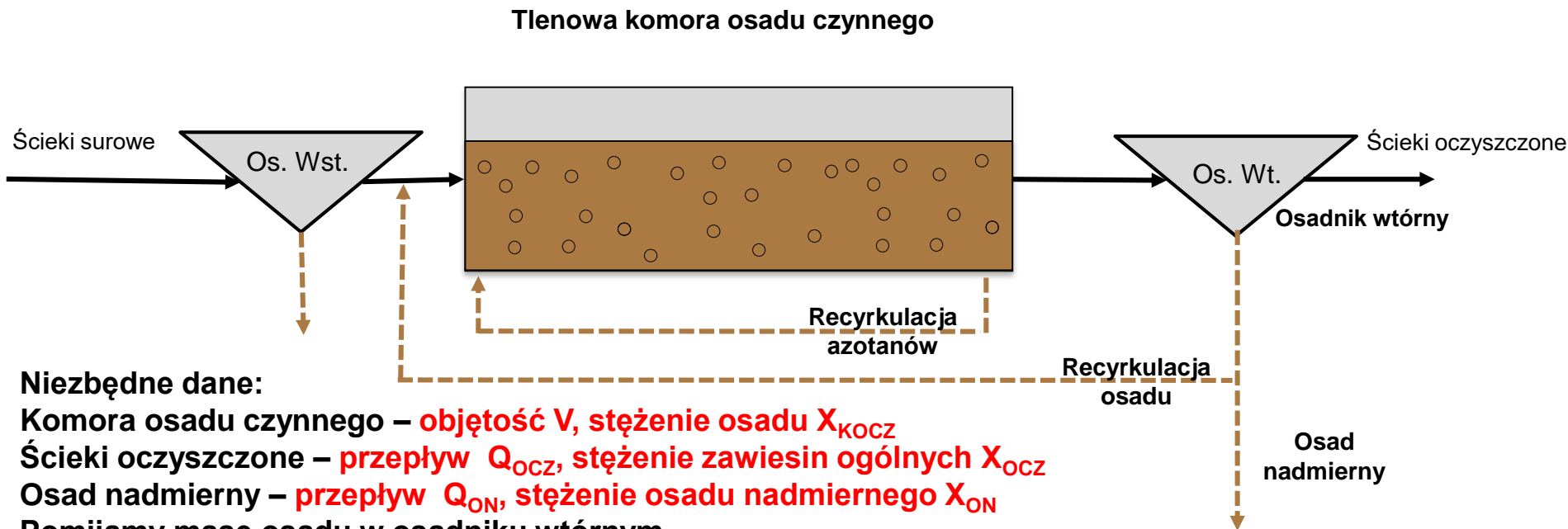
T >8°C

O₂ w komorze anoksydacyjnej < 0.5 gO₂/m³



Tlenowy wiek osadu

Definicja wieku osadu (WO)



Niezbędne dane:

- Komora osadu czynnego – objętość V , stężenie osadu X_{KOCZ}
- Ścieki oczyszczone – przepływ Q_{OCZ} , stężenie zawiesin ogólnych X_{OCZ}
- Osad nadmierny – przepływ Q_{ON} , stężenie osadu nadmiernego X_{ON}
- Pomijamy masę osadu w osadniku wtórnym

Masa osadu w komorze, kg sm

$$WO = \frac{V \cdot X_{KOCZ}}{Q_{ON} \cdot X_{ON} + Q_{OCZ} \cdot X_{OCZ}}, d$$

Ładunek zawiesin w ściekach oczyszczonych, kg sm/d

Ładunek osadu w osadzie nadmiernym, kg sm/d

Definicja tlenowego wieku osadu (WO)



Niezbędne dane:

Tlenowa komora osadu czynnego – objętość V_{OX} , stężenie osadu X_{KOCZ}

Ścieki oczyszczone – przepływ Q_{OCZ} , stężenie zawiesin ogólnych X_{OCZ}

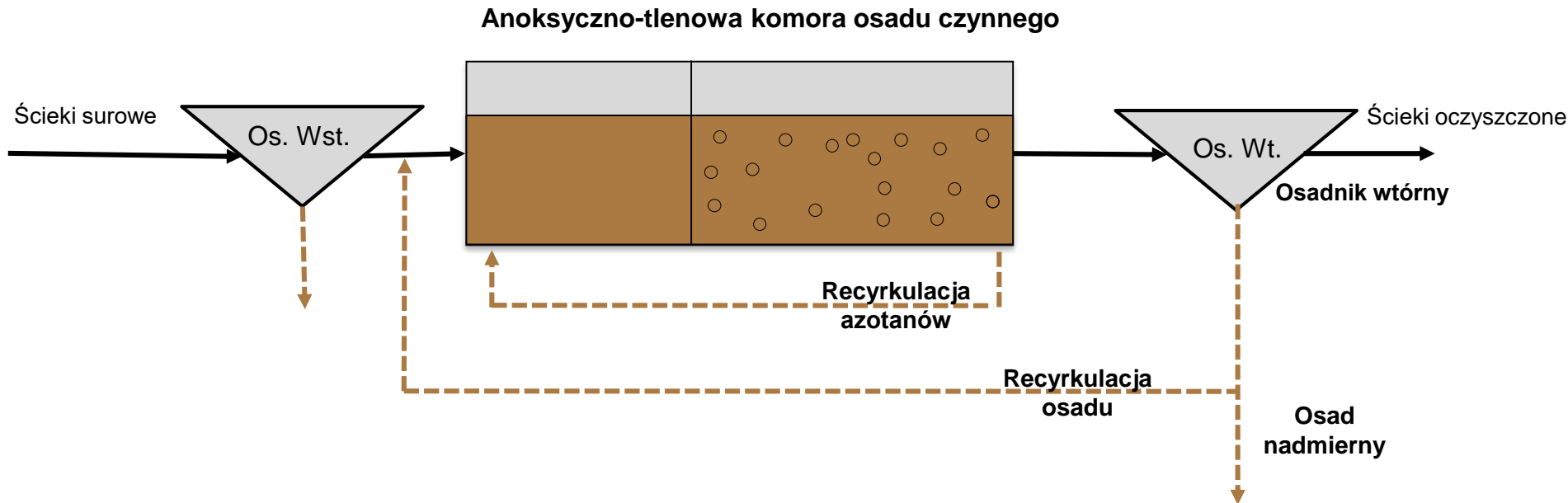
Osad nadmierny – przepływ Q_{ON} , stężenie osadu nadmiernego X_{ON}

Pomijamy masę osadu w osadniku wtórnym

Masa osadu w komorze tlenowej, kg sm

$$WO_{OX} = \frac{V_{OX} \cdot X_{KOCZ}}{Q_{ON} \cdot X_{ON} + Q_{OCZ} \cdot X_{OCZ}}, \text{ d} \quad WO = \frac{V \cdot X_{KOCZ}}{Q_{ON} \cdot X_{ON} + Q_{OCZ} \cdot X_{OCZ}}, \text{ d}$$

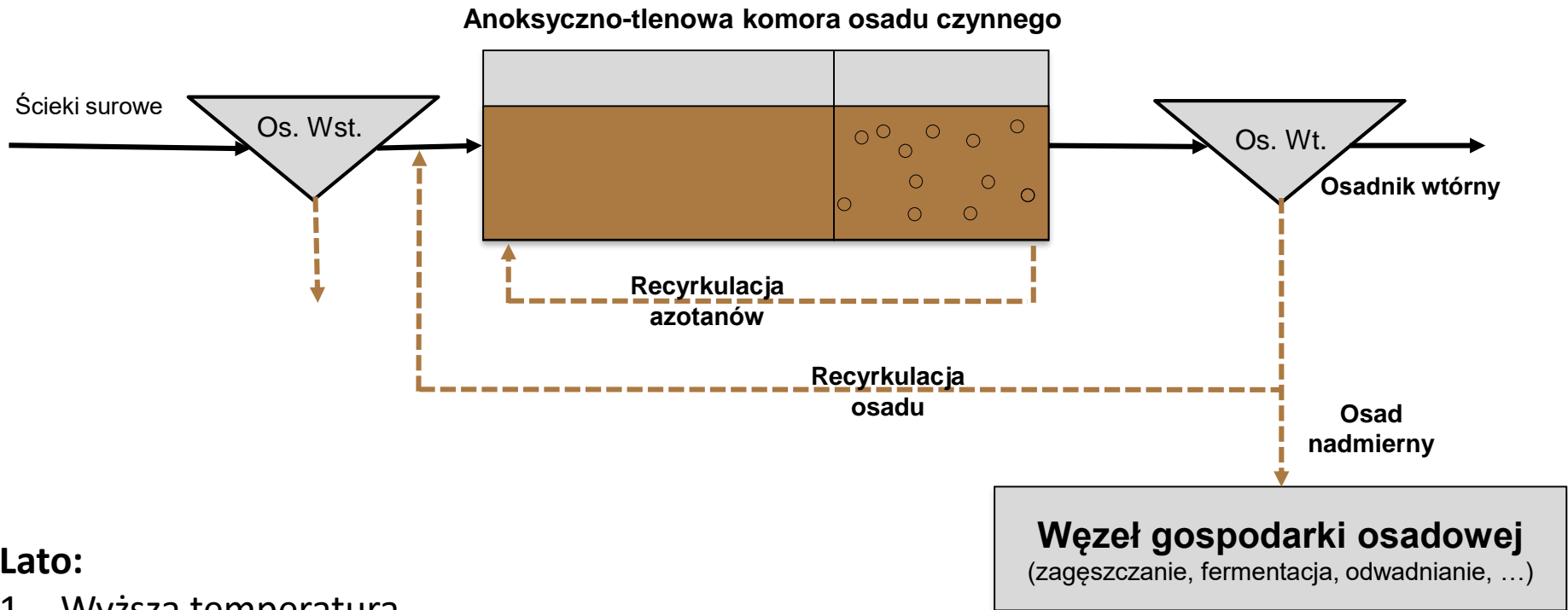
Definicja tlenowego wieku osadu (WO)



$$\frac{WO_{OX}}{WO} = \frac{V_{OX} \cdot X_{KOCZ}}{Q_{ON} \cdot X_{ON} + Q_{OCZ} \cdot X_{OCZ}} = \frac{V_{OX}}{V}$$

$$\frac{WO_{OX}}{WO} = \frac{V_{OX} \cdot X_{KOCZ}}{Q_{ON} \cdot X_{ON} + Q_{OCZ} \cdot X_{OCZ}}$$

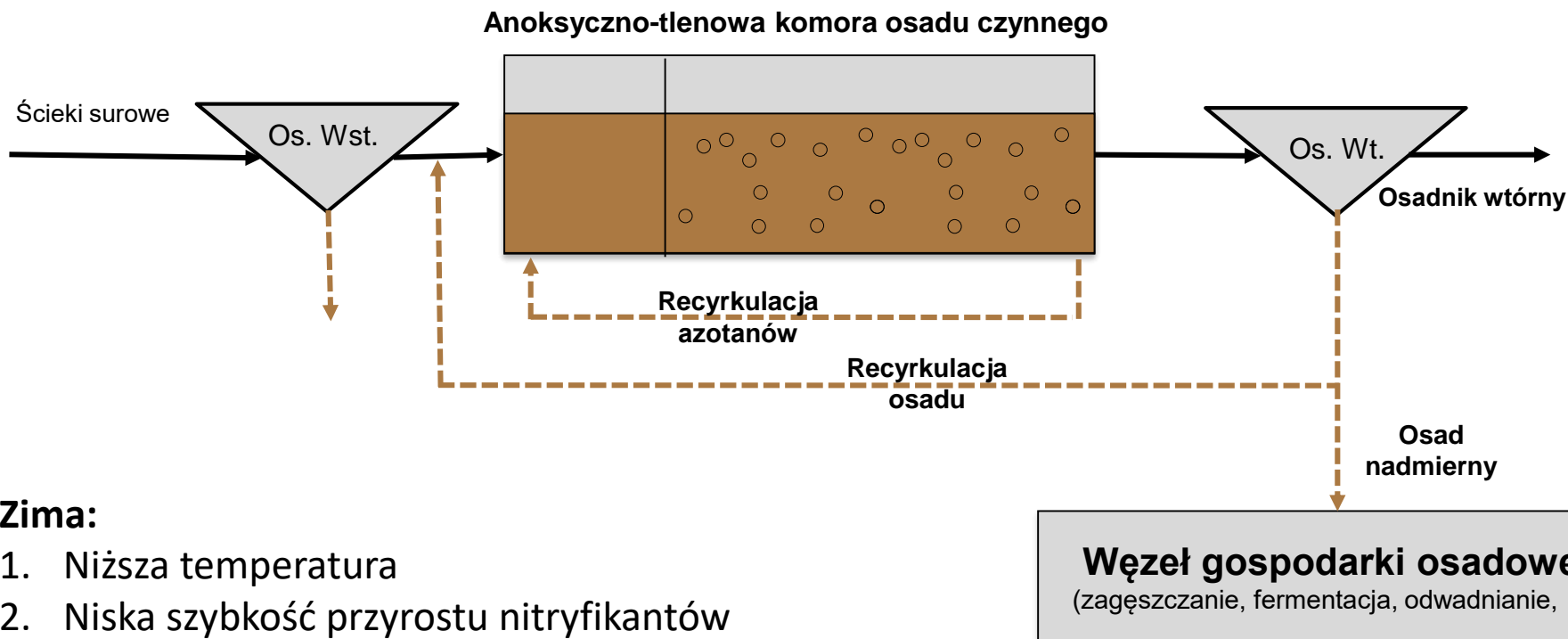
Praca układu w lecie



Lato:


1. Wyższa temperatura
2. Wysoka szybkość przyrostu nitryfikantów
3. Tlenowy wiek osadu może być niższy
4. Możemy więc zmniejszyć objętość strefy tlenowej
5. Poprawiamy usuwanie azotu

Praca układu w zimie



Zima:

1. Niższa temperatura
2. Niska szybkość przyrostu nitryfikantów
3. Tlenowy wiek osadu musi być wyższy
4. Musimy więc zwiększyć objętość strefy tlenowej
5. Walczymy o utrzymanie nitryfikacji



Tlenowy wiek osadu Excel

Skuteczność oczyszczania

W odpowiednich warunkach:

>95% NH_4

>90% NO_3

Ok. 90 % Nog

PYTANIA DO DZIEWIĄTEGO WYKŁADU

- 1. Opisz przebieg procesu denitryfikacji?**
- 2. W jakich warunkach denitryfikacja jest możliwa w komorze tlenowej?**
- 3. Jakie są substraty procesu denitryfikacji?**
- 4. Jaką rolę pełni recyrkulacja azotanów?**
- 5. Jak wygląda usuwanie azotanów gdy nie ma recyrkulacji azotanów?**
- 6. Co to jest tlenowy wiek osadu?**
- 7. Praca układem AX w lecie i zimie – różnice**