

SPIS TREŚCI

Wykaz ważniejszych skrótów	4
1. Zdefiniowanie problemu badawczego	5
1.1. Cel pracy z uzasadnieniem podjęcia tematu	5
1.2. Znaczenie podjętych badań	6
1.3. Teza pracy	7
1.4. Zakres pracy	7
2. Przegląd metod pozwalających na intensyfikację procesu denitryfikacji przy niekorzystnych wartościach ChZT:N (BZT ₅ :N) ścieków poddawanych biologicznemu oczyszczaniu	8
2.1. Podział metod	8
2.2. Zewnętrzne źródła węgla organicznego	9
2.3. Fermentacja kwaśna osadów wstępnych	15
2.4. Dezintegracja osadów nadmiernych	18
2.5. Denitryfikacja defosfatacyjna	27
2.6. Boczne linie usuwania azotu z wód osadowych	30
3. Metodyka	32
3.1. Koncepcja realizacji pracy badawczej	32
3.2. Charakterystyka urządzeń wykorzystanych do dezintegracji osadów ściekowych	34
3.3. Metodyka porcjowych testów dezintegracji	36
3.4. Metodyka wyznaczania stopnia dezintegracji	37
3.5. Metodyka wyznaczania szybkości procesu denitryfikacji	38
3.6. Metodyka wyznaczania całkowitej wydajności procesu denitryfikacji	40
3.7. Metodyka analityczna	42
3.8. Metodyka obliczeniowa	42
3.9. Analiza statystyczna	45
4. Analiza i dyskusja wyników	46
4.1. Wstępna analiza efektywności uwalniania do cieczy osadowej związków organicznych w procesie dezintegracji zagęszczonych osadów nadmiernych	46
4.2. Uwalnianie do cieczy osadowej związków organicznych w zależności od energii zużytej w procesie dezintegracji	52
4.2.1. Stopień dezintegracji	52
4.2.2. Wartości ChZT i LKT cieczy osadowej	55
4.2.3. Wydajność uwalniania do cieczy osadowej związków organicznych	60
4.3. Uwalnianie do cieczy osadowej związków azotu w zależności od energii zużytej w procesie dezintegracji	63
4.3.1. Zmiany stężenia poszczególnych form azotu	63
4.3.2. Relacje pomiędzy uwolnionymi do cieczy osadowej związkami organicznymi a związkami azotu	69
4.4. Uwalnianie do cieczy osadowej ortofosforanów w zależności od energii zużytej w procesie dezintegracji	72
4.4.1. Zmiany stężenia ortofosforanów	72
4.4.2. Relacje pomiędzy uwolnionymi do cieczy osadowej związkami organicznymi a ortofosforanami	75

4.5. Analiza możliwości wykorzystania związków organicznych uwolnionych w wyniku dezintegracji osadu nadmiernego do zwiększenia efektywności procesu denitryfikacji	76
4.5.1. Szybkość denitryfikacji	76
4.5.2. Wydajność denitryfikacji	89
4.5.3. Jednostkowe zapotrzebowanie na związki organiczne oraz jednostkowe zużycie związków organicznych	93
4.5.4. Jednostkowa objętość zdeintegrowanych osadów	96
4.5.5. Jednostkowy koszt usuwania azotu	98
5. Praktyczne aspekty wykorzystania dezintegracji osadów ściekowych jako metody do pozyskiwania związków organicznych dla intensyfikacji procesu denitryfikacji	99
5.1. Dobór parametrów procesowych	99
5.2. Koncepcje rozwiązań technicznych	102
6. Wnioski	107
Bibliografia	110
Summary	121
Załącznik	122