

Gospodarka ściekami i osadami powstającymi podczas oczyszczania wody

Skróty i oznaczenia

CSK	– czas ssania kapilarnego	U	– uwodnienie
c_o, c_e	– zawartość ciał stałych w osadzie przed zagęszczeniem i po zagęszczaniu	U_k	– uwodnienie końcowe osadu
D_k	– dawka koagulantu	U_o, U_1	– uwodnienie osadu
D_p	– dawka polielektrolitu	V_o	– objętość osadu o uwodnieniu U_o
d_w	– względna gęstość osadów lub ścieków	V_1	– objętość osadu o uwodnieniu U_1
n_{pl}	– ilość płukania złóż filtracyjnych w ciągu doby	x	– współczynnik określający ilość ciał stałych w zanieczyszczeniach i reagentach
Q	– ilość oczyszczanej wody	ZOW	– zakład oczyszczania wody
q_{pl}	– intensywność płukania złóż filtracyjnych	ρ_i, ρ_o, ρ_1	– gęstość osadu (popłuczyn) o uwodnieniu U_i, U_o, U_1
r	– opór właściwy osadu	ρ_r	– gęstość ciał stałych reagentów lub produktów ich reakcji w wodzie
S	– współczynnik ściśliwości osadu	ρ_{st}	– gęstość ciał stałych osadu/popłuczyn w stanie suchym
sm_o	– sucha masa osadu	ρ_w	– gęstość wody
sm_p	– sucha masa popłuczyn	ρ_{zan}	– gęstość ciał stałych zanieczyszczeń usuwanych z wody
sm_r	– sucha masa reagentów lub produktów ich reakcji w wodzie	η_z	– stopień zagęszczenia
sm_{zan}	– sucha masa zanieczyszczeń usuwanych z wody	ΣF	– powierzchnia wszystkich złóż filtracyjnych płukanych w ciągu doby
t	– czas zagęszczania w zagęszczaczu nieprzepływowym	USEPA	– Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych
t_{pl}	– czas płukania złóż filtracyjnych		
t_{zag}	– czas zagęszczania		

10.1. Rodzaj i objętość ścieków i osadów

Oczyszczaniu wody towarzyszy powstawanie określonych ilości ścieków i osadów zawierających usunięte z wody zanieczyszczenia oraz reszty dawkowanych reagentów.

W zakładach oczyszczania wody mogą powstawać następujące osady: pokoagulacyjne, wodorotlenku żelaza(III) wytrąconego z wody podziemnej, powstające podczas strąceniowych metod oczyszczania wody, np. zmiękczenia, oraz wydzielone ze ścieków. Do ścieków należą przede wszystkim popłuczyny – powstające podczas płukania złóż filtracyjnych, adsorpcyjnych, jonitowych i mikrosit, zużyte czynniki stosowane do regeneracji jonitów, koncentraty z procesów membranowych oraz ścieki powstające podczas płukania membran, a także wody po płukaniu zbiorników i urządzeń. W zdecydowanej większości procesów jednostkowych powstają osady lub popłuczyny, wyjątek stanowią dezynfekcja i utlenianie chemiczne, będące procesami bezodpadowymi. Również podczas napowietrzania wody powstaje odpad gazowy, którym jest zużyte powietrze zawierające usunięte z wody gazy, z których nie wszystkie są obojętne dla jakości powietrza atmosferycznego. W układach oczyszczania wody powierzchniowej, w których stosuje się sedymentację wstępną bądź usuwanie piasku, dodatkowo powstają osady (usuwane z osadników/piaskowników) zawierające łatwo sedymentujące zawiesiny wydzielone z ujmowanej wody. Odpady te, ze względu na ich skład i dużą podatność na odwadnianie, nie stanowią problemu technologicznego w ZOW.

Ilości i skład fizyczno-chemiczny oraz biologiczny ścieków i osadów powstających w ZOW są różne i zależą od ilości i poziomu zanieczyszczenia oczyszczanej wody, stopnia usunięcia z niej zanieczyszczeń, rodzaju i dawki stosowanych chemikaliów oraz zawartości tych reagentów w suchej masie osadów. Zmiana poziomu zanieczyszczenia wody rzutuje na wielkość stosowanych dawek chemikaliów, ilość usuniętych zanieczyszczeń oraz częstotliwość płukania złóż filtracyjnych, a także regeneracji jonitów [6].

Informacje dotyczące ilości osadów i popłuczyn powstających w ZOW podawane przez różnych autorów są rozbieżne. Zwykle podawana średnia łączna ilość ścieków i osadów wynosi do 10% objętości oczyszczanej wody, przy czym objętościowo dominują popłuczyny.

Uśrednione ilości powstających osadów i ścieków w różnych procesach jednostkowych, jako udział w całkowitej wydajności zakładów, przedstawiono w tabeli 10.1.

Tabela 10.1. Ilość powstających osadów podczas oczyszczania wody [6]

Rodzaj odpadu	Udział w ilości oczyszczanej wody, %	
	zakres	najczęściej
Osad pokoagulacyjny (koagulacja zw. glinu)	0,08–0,3	0,1
Popłuczyny	4–8	
Osad flotacyjny (z powierzchni reaktora)	0,01–0,06	
Osad flotacyjny (z dna reaktora)	0,001–0,04	
Roztwór po regeneracji żywic jonowymiennych	1,5–10	5–8
Osad z procesu zmiękczenia	0,3–6	4
Popłuczyny z mikrofiltracji	2–8	
Koncentrat z odwróconej osmozy	10–50	20–30