

Wapnowanie: nowoczesna metoda higienizacji osadów ściekowych wykorzystywanych w rolnictwie



European Lime Association
Europejskie Stowarzyszenie Wapna
Europäischer Kalkverband



WAPNOWANIE JEST NOWOCZESNĄ METODĄ HIGIENIZACJI OSADU ŚCIEKOWEGO

Nowoczesna metoda higienizacji

W terminologii Unii Europejskiej określenie „advanced treatment” odnosi się do takiego sposobu odkażenia biologicznego osadu, który zapewnia zredukowanie w osadzie zawartości mikroorganizmów (patogenów) do poziomu pomijalnego.

Norma CEN-EN 12832

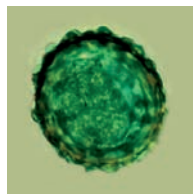
Osad odkażony: osad, który został poddany obróbce zapewniającej likwidację jaj pasożytów i patogenów lub zredukowanie ich ilości poniżej określonego poziomu.

Ochrona zdrowia ludzi i środowiska naturalnego

Użyteczne wykorzystanie odkażonych osadów ściekowych w rolnictwie jest rozwiązaniem zalecanym przez Unię Europejską. Zastosowanie wapna do odkażania osadów umożliwia uzyskanie z osadu wartościowego nawozu i stabilizatora gleby, bezpiecznego i przyjaznego dla środowiska naturalnego. Odkażony wapnem osad może być z minimalnymi ograniczeniami zastosowany jak egzogenna materia organiczna.



Salmonella



Jajo Ascaris

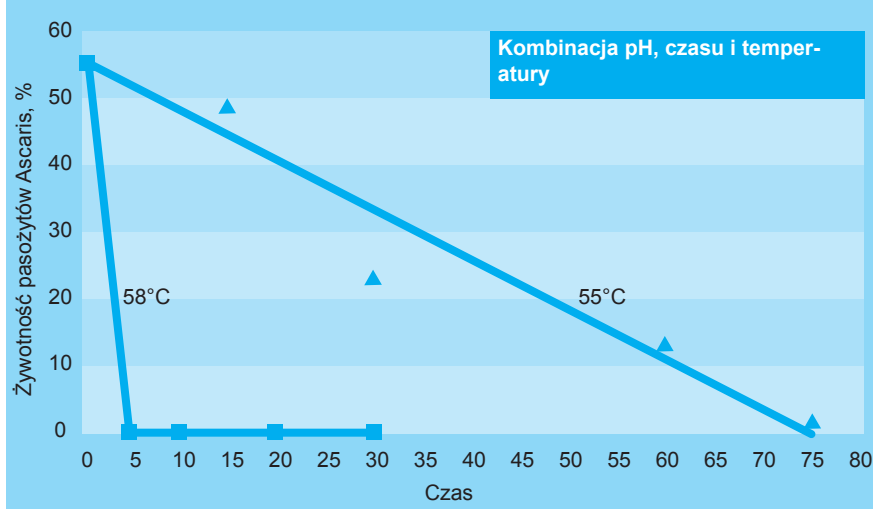
Ocena odkażenia osadów

Proces odkażania osadu jest prawidłowo przeprowadzony, gdy najbardziej odporne bakterie, jak Salmonella czy jaja pasożytów jelitowych Ascaris są zredukowane do pomijalnego poziomu.

Najnowsze badania naukowe

Międzynarodowe badania naukowe dowiodły, że traktowanie osadów ściekowych wapnem eliminuje większość bakterii, wirusów i nawet najbardziej odporne jaja pasożytów Ascaris do pomijalnego poziomu. Przebadano wpływ na stopień odkażenia osadu wysokiego pH i wysokiej temperatury, będących wynikiem reakcji w mieszaninie tlenku wapnia z osadem ściekowym, przebiegającej w określonym czasie. Ostatnie badania laboratoryjne i w skali przemysłowej dowiodły, że w wyniku oddziaływania pH i w mniejszym stopniu niż dotychczas sądzono kombinacji czasu i temperatury, jaja pasożytów Ascaris są niszczone do pomijalnego poziomu.

Wpływ czasu i temperatury na żywotność jaj pasożytów Ascaris w osadzie traktowanym wapnem palonym w instalacji przemysłowej. Odczyn mieszaniny powyżej 12 pH podczas całego procesu.



Rekomendacje naukowców

Zespół ekspertów zaleca warunki, w jakich powinien przebiegać proces odkażania osadów ściekowych za pomocą wapna: „Oddziaływanie wapna na osady ściekowe powinno przebiegać w dokładnie zhomogenizowanej mieszaninie, przy pH 12 lub więcej i utrzymaniu temperatury przynajmniej 5°C przez 75 minut, lub w innych równoważnych, określonych warunkach temperaturowo-czasowych”, względnie „Oddziaływanie wapna na osady ściekowe po osiągnięciu i utrzymaniu pH 12 lub więcej, przez okres trzech miesięcy”.

Prof. J.Schwarzbrodt – Wydział Farmacji, Uniwersytet w Nancy, Francja

Dr Sandrine Banas – Laboratorium Bakteriologii i Paracytologii, Uniwersytet w Nancy, Francja

Prof. Reinhard Böhm - Instytut Ochrony Środowiska i Higieny i Medycyny Zwierząt, Uniwersytet w Hohenheim, Niemcy

Prof. Miguel Salgot – Wydział Farmacji, Uniwersytet w Barcelonie, Hiszpania

Dr Rebecca Stott – Ośrodek Paracytologii Wód Odpadowych i Terenów Podmokłych - Wydział Inżynierii Łądowej, Uniwersytet w Portsmouth, Wlk. Brytania

PROCES WAPNOWANIA

Podstawy fizykochemiczne procesu wapnowania:

Proces wapnowania bazuje na:

- reakcji egzotermicznej hydratacji tlenku wapnia:
$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + 1,140 \text{ kJ/ kg CaO}$$

(wapno palone) +(woda) →(wapno hydratyzowane) +(ciepło)
- zasadowości mieszaniny, wynikającej z obecności jonów $(\text{OH})^-$ - z 1 kg CaO powstaje 0,607 kg jonów $(\text{OH})^-$

W jednorodnej mieszaninie wapna palonego z osadem ściekowym, wapno reaguje z wodą zawartą w osadzie. Wapno palone (CaO) pochłania w procesie hydratacji 32 % wody w stosunku do swojej masy. Powoduje to znaczące osuszenie osadu, przy jednoczesnym wzroście jego temperatury.

Dozowanie wapna przy higienizacji osadu ściekowego

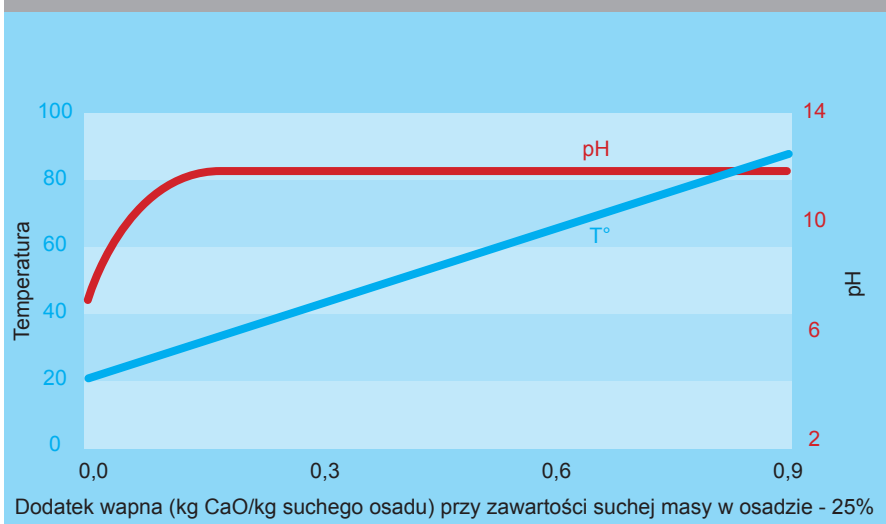
- higienizacja osadu przy dodatku 50-90%* CaO na jednostkę suchej masy osadu przebiega w temperaturze powyżej 55°C i pH > 12 w ciągu 75 minut.

* w zależności od zawartości suchej masy w osadzie

- higienizacja osadu przy dodatku 20-40%** CaO lub równoważnej ilości Ca(OH)_2 na jednostkę suchej masy osadu przebiega przy pH>12 przez 3 miesiące.

** w zależności od pojemności buforowej osadu

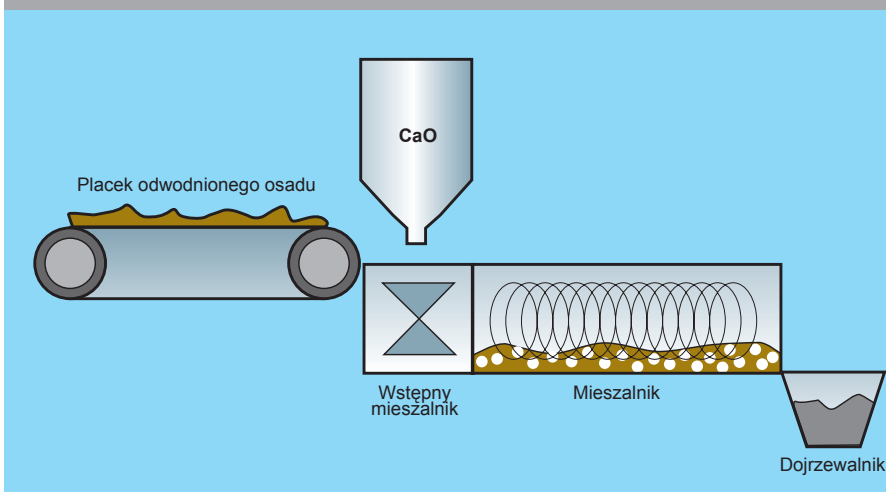
Wzrost temperatury i pH w zależności od ilości wapna palonego dodawanego do osadu (zawartość suchej masy w osadzie - 25%)



Przemysłowy schemat technologiczny

Osad ściekowy i wapno powinny być dokładnie wymieszane, aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny.

Przykład typowej instalacji do wapnowania osadów



KORZYŚCI Z WAPNOWANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH

- osiągnięcie redukcji patogenów na poziomie log 6
- stabilizacja osadu bez ryzyka późniejszego zanieczyszczenia
- usunięcie nieprzyjemnego zapachu osadów
- niskie koszty inwestycyjne, niewielka powierzchnia potrzebna na zabudowę instalacji
- proces: prosty, łatwy do uruchomienia, kontroli i automatyzacji, dostępny jako sprzęt przewoźny
- przetworzenie osadu ściekowego do bioproduktu
- zwiększenie suchej masy osadu, poprawa jego struktury, łatwiejszy transport i wysiew do gleby
- wprowadzenie osadu z wapnem do gleby poprawia jej strukturę, zwiększa aktywność mikroorganizmów glebowych
- poprawa bioprzyswajalności składników pokarmowych w glebie



Łatwy do kontroli



Niewielkie zapotrzebowanie powierzchni na budowę instalacji



Łatwy wysiew do gleby



Poprawia strukturę osadu, ułatwia jego transport i wysiewanie



Wartościowy dla rolnictwa

Typowe właściwości osadu traktowanego wapnem (% w stosunku do suchej masy)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	O.M.*	C/N
3,3	3,5	0,3	22,3	0,6	46	9,7

* Części organiczne



Wapnowany osad: bioprodukt gotowy do użycia

Z poważaniem



European Lime Association

Europejskie Stowarzyszenie Wapna

Europäischer Kalkverband

Rue du Trône 61, B-1050 Brussels

Phone +32 2 511 31 28

Fax + 32 2 514 09 23

secretariat@eula.be • www.eula.be