

INSTALACJA DO MINERALIZACJI KOMUNALNYCH OSADÓW ŚCIEKOWYCH METODĄ TERMICZNĄ PRZEZNACZONA DLA MAŁYCH OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

prowadzący:

dr inż. Roman Sobczyk

EKOTOP

64-920 Piła, Wawelska 25/1

www.ekotop.eu

Tel. 603 363 469

XX Ogólnopolskie Forum Wymiany Doświadczeń w Dziedzinie Eksploatacji Oczyszczalni Ścieków
pt.: „Eksploatatorzy dla Eksploatatorów”
18-19 maja 2022 r. Karpacz

Osady ściekowe

Jak je zagospodarować? odpad czy produkt? źródło przychodu czy kosztów?



- Zagospodarowanie przyrodnicze
- Przetwarzanie na biomasę
- Sprzedaż
- Kompostowanie
- Przetwarzanie na nawozy
- Suszenie
- **Spalanie**
- Inne

Zakaz składowania odpadów, których ciepło spalania jest większe od 6 MJ/kg suchej masy

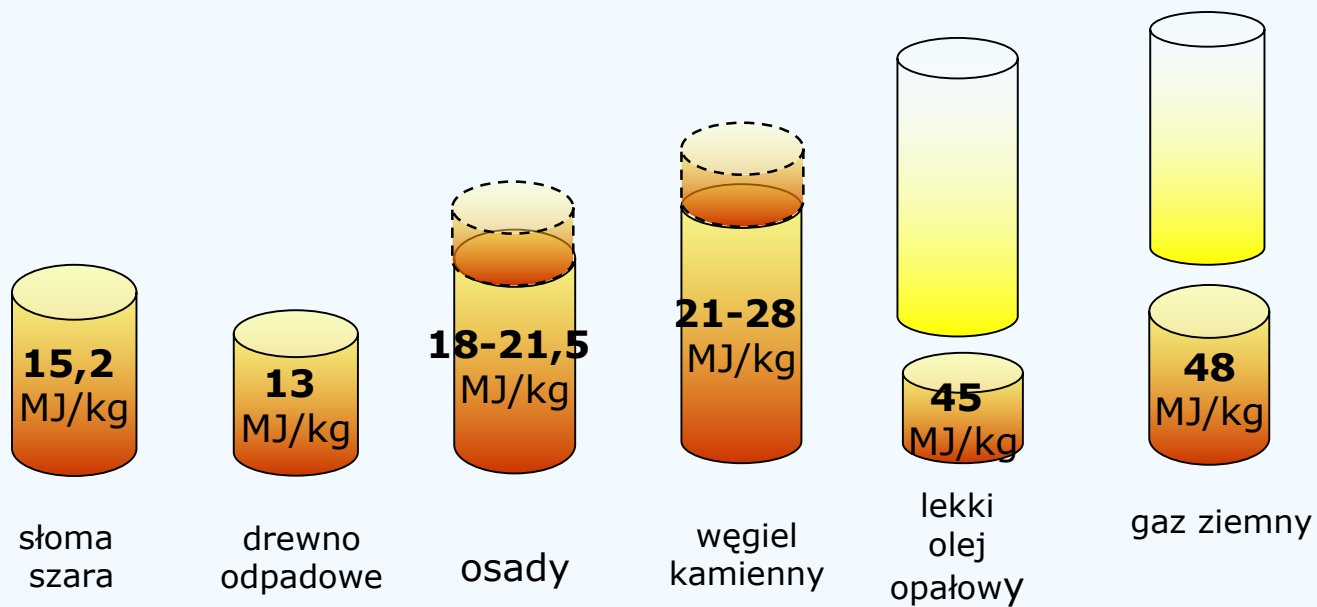
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu – Dz. U. z 2013 r. poz. 38

(obowiązuje od 01.01.2016)



Możliwości spalania osadów

Wartość opałowa suchej biomasy



Spalanie osadów ściekowych



Próba spalania wysuszonego osadu w kotle na ekogroszek

- Wysuszony osad do ok 85-90%
- Wielkość: groszki do kilku centymetrów





kocioł na ekogroszek z paleniskiem retorowym o mocy 25kW

- warstwa osadu ok 2-3 cm
- osad rozpalono podpałką do grilla



**ok 0,7 kg osadu spalało się przez ok 15-20 minut
bez dodatkowego wspomagania**



pozostałość po spaleniu



Mobilna instalacja mineralizacji osadów ściekowych



W pełni automatyczny proces, który będzie obejmował zasadniczo 3 kluczowe etapy: suszenie, spalanie, oczyszczanie spalin i dezodoryzację



Proces gwarantował będzie mineralizację materii organicznej zawartej w osadach. Wydajność instalacji od 50 -1000 kg/24 h



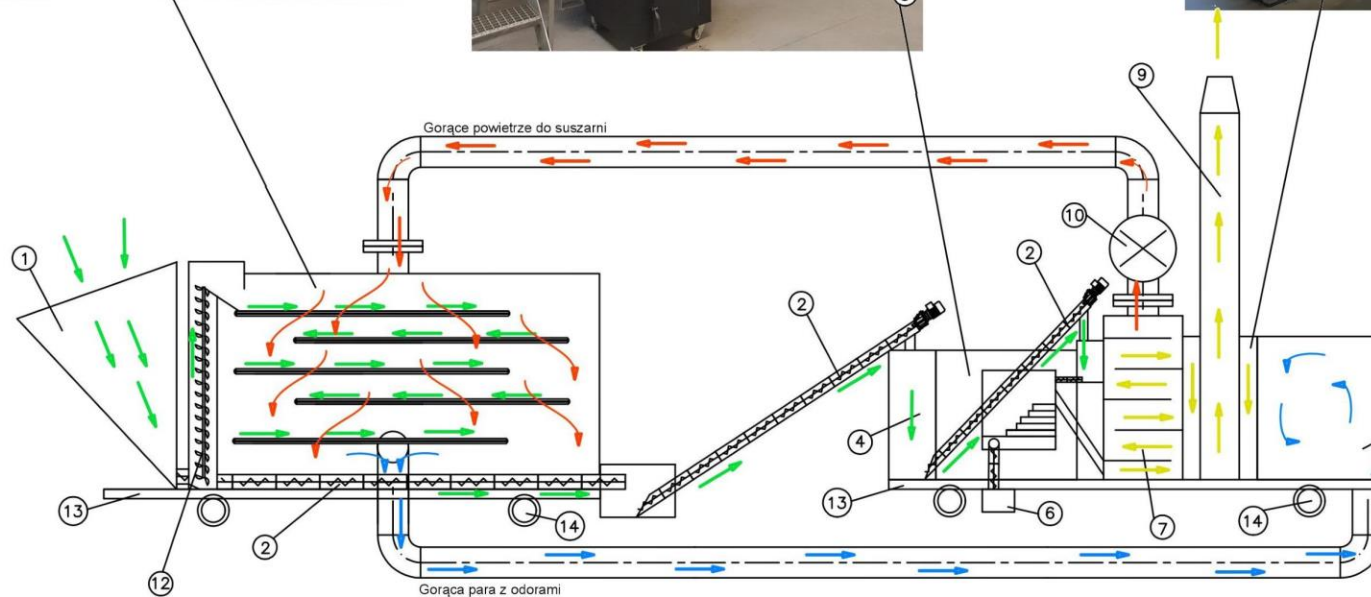
Produkt końcowy – popiół w ilości ok 10-18 % wielkości wsadowej osadów



Niski koszt utylizacji tony osadów (paliwo rozpałkowe, energia elektryczna)



Spełnienie warunków ochrony powietrza



- Osad ściekowy
- Spaliny
- Gorące powietrze
- Para z odorami

1	Zbiornik osadu wilgotnego	8	Filtr workowy pulsacyjny i skrubler
2	Przeñośnik	9	Komin
3	Suszarnia taśmowa	10	Wentylator wyciągowy
4	Zbiornik osadu suchego	11	Filtr korowy przeciwzapachowy wraz ze skraplaczem
5	Reaktor - Turbo Duo Piroлизер	12	Podnośnik kubelkowy (zgrzeblowy pionowy)
6	Zbiornik popiołu	13	Platforma hakowca
7	Wymiennik powietrze - spaliny	14	Przyłącza hakowca

Suszenie

- Mechanicznie odwodnione **osady ściekowe** (ok 20% s.m.) dostarczane są do **suszarki taśmowej**
- **Komora suszarki** wyposażona jest w trzy lub cztery **poziomy taśm** usytuowanych kaskadowo, na których prowadzony jest **proces suszenia**



suszarka mobilna

Suszenie

- **Utrata wilgotności** suszonego osadu następuje poprzez **bezpośredni styk osadu z mieszaniną gorącego powietrza** dostarczanego do wnętrza komory suszarki.
- **Rozprowadzanie powietrza** w suszarni wspomagane jest przez usytuowane w górnej części suszarki **wentylatory**.



- **Zakończenie procesu** suszenia następuje z chwilą, gdy osad osiąga poziom suchej masy ok. **81% s.m. – 85% s.m.**
- **Wysuszony osad** przekazywany jest podajnikiem do mineralizatora.



Taśmy suszarki

Przykładowe sterowanie suszarką



Suszarka z szafą sterowniczą

Mineralizacja

- Mineralizator to **stalowy cylinder**, który w dolnej części posiada **ruchomy ruszt schodkowy**.
- **Rozruch** mineralizatora polega na **podgrzaniu komory mineralizatora** przy zastosowaniu palnika olejowego do $t = 850^{\circ}\text{C}$.
- **Wysuszony osad** jest **wdmuchiwany** przewodami rurowymi wraz z powietrzem **do komory spalania**.
- W komorze następuje **zapłon osadu**, a dzięki wymuszonemu ruchowi wirowemu, **ulega on termicznemu rozkładowi** w $t = 850^{\circ}\text{C}$ do $t = 1100^{\circ}\text{C}$.

- **Produktem termicznego rozkładu osadów** jest **popiół**, który opada na ruchomy ruszt schodkowy, a następnie na ruszt taśmowy.
- **Przemieszczanie** materiału i **odpopielanie** komory spalania następuje **samoczynnie** na ruchomym ruszcie.



Mineralizator do instalacji mobilnych

Mineralizacja

- **Spaliny i ogrzane powietrze** dostają się do kanału wylotowego (w górnej części komory spalania), w którym **mieszają się z zewnętrznym powietrzem**. Zmiana proporcji między ilością spalin, a zimnym powietrzem **umożliwia regulację temperatury** powietrza roboczego dostarczanego do procesu. Pozwala to na utrzymanie odpowiednio wysokiej temperatury zapewniającej stabilną pracę instalacji, a jednocześnie wytwarzanie gorącego powietrza technologicznego o odpowiednio niższej temperaturze.

- **Aparatura kontrolno-pomiarowa** mierzy temperaturę spalin na wyjściu i **dostosowuje odpowiednie proporcje ilości** podawanego do mineralizatora **osadu wysuszonego**.



Oczyszczanie spalin

- **Spaliny** o temperaturze 1 000 °C – 1 100 °C przemieszczają się do **komory przetrzymywania**, gdzie przy czasie zatrzymania minimum 3 sekund i szokowym ich schłodzeniu następuje **rozkład** niezwykle groźnych **dioksyn i furanów**, a także sprowadzenie pozostałych substancji do odpowiedniego poziomu emisji.
- Gorące, **oczyszczone gazy** o temperaturze około 300°C **recykulowane** są do suszarni taśmowej, jako **czynnik suszący odwodnionego osadu**.
- **Opary** powstające w procesie suszenia osadu, przemieszczone zostają do **(separatora) skrubera**, w którym następuje **redukcja cząstek stałych**. **Oczyszczanie gazów z pyłów** oraz **neutralizacja odorów**.
- **Ściek ze skrubera** odprowadzany jest **do oczyszczalni**, natomiast **gazy** wydostają się **do atmosfery** króćcem wylotowym wyposażonym w czujnik analizatora do pomiaru gazów.



Skruber wodny

Monitoring

Instalacja wyposażona jest w monitoring online w pełnym zakresie substancji - zgodnie z zał. nr 7 rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. 2020 r poz. 1860).

- Pył
- Substancje organiczne w postaci gazów i par wyrażone jako całkowity węgiel organiczny
- Chlorowodór
- Fluorowodór
- Dwutlenek siarki
- Tlenek węgla
- Tlenki azotu
- Metale ciężkie i ich związki wyrażone jako metal
- Kadm+Tal
- Rtęć
- Antymon+arsen+ołów+chrom+kobalt+miedź+mangan+nikiel+wanad
- Dioksyne i furany

Zawartość metali ciężkich w popiołach z osadów

Metal	Próbki popiołów z osadów ściekowych	
	P1	P2
Cd	3,94	5,9
Cr	94,52	79,4
Cu	886,97	528,78
Hg	0,21	0,14
Ni	53,17	60,63
Pb	64,42	104,8
Zn	3567,01	3280,21

Wykorzystano badania: W.Kępyś, R.Pomykała, J.Pietrzyk

Skład chemiczny popiołów z osadów

Składnik	Próbki popiołów z osadów ściekowych	
	P1	P2
SiO ₂	21,00	43,20
Al ₂ O ₃	13,75	4,96
Fe ₂ O ₃	1,98	2,17
P₂O₅	38,09	21,19
CaO	17,80	21,29
MgO	3,86	3,81
BaO	0,05	0,08
K ₂ O	1,05	1,49
Na ₂ O	0,44	0,41
SO ₃	0,61	1,07

Wykorzystano badania: W.Kępyś, R.Pomykała, J.Pietrzyk

Dane kontaktowe

Ekotop Roman Sobczyk

Wawelska 25/1, Piła 64-920

Tel.: +48 603 363 469, +48 67 215 36 89

Fax: +48 67 353 30 19

e-mail: ekotop@ekotop.eu

www: www.ekotop.eu

<https://www.facebook.com/EkotopRomanSobczyk>

