

GOSPODARKA ENERGETYCZNA CUKROWNI W ASPEKcie ROSNĄCYCH WYMAGAŃ ŚRODOWISKOWYCH I RYNKOWYCH

KONFERENCJA STC
WARSZAWA, 13-14.02.2020

PIOTR WASIK
SWECO CONSULTING SP. Z O.O.

SWECO W POLSCE

Twoja wizja, nasza rzeczywistość

- 420 etatowych pracowników
- 3 główne obszary działania
 - ✓ Konsulting / Doradztwo
 - ✓ Projektowanie
 - ✓ Nadzór
- Ponad 700 projektów rocznie
- Sieć biur regionalnych z szybkim dostępem do każdego zakątka Polski
- Zdecentralizowany model działalności nastawiony na bliski kontakt z klientem
- Odpowiedzialność na poziomie zespołu projektowego



Sweco jest firmą inżynieryjno - konsultingową, której jednym z głównych celów jest stworzenie zrównoważonego społeczeństwa. Planujemy oraz projektujemy skuteczne i solidne rozwiązania dla różnych branż, a także tworzymy miasta przyszłości. Rezultatem naszej pracy są zrównoważone budynki i fabryki, wydajna infrastruktura i dostęp do czystej wody i energii. Sweco świadczy usługi doradcze na rynkach publicznych i prywatnych.

Stan istniejącej infrastruktury technicznej w cukrowniach

- Za produkcję pary wodnej w cukrowniach odpowiadają najczęściej kotły rusztowe opalane węglem kamiennym, typu OR, np. OR32, OR42, OR50, produkujące parę wodną przegrzaną o parametrach 4,0 – 5,8 MPa, 400 – 480°C, zasilające turbinę parową przeciwną.
- Najczęściej pracuje od 2 do 3 kotłów.
- Stan kotłów bywa różny – niektóre od wielu lat nie przeszły remontu generalnego, inne zostały niedawno zmodernizowane.
- Kotły wyposażone są najczęściej wyłącznie w odpyłacze spalin, brak instalacji kompleksowego oczyszczania spalin.
- Łączna moc w paliwie przekracza 50 MW, co powoduje, że obiekty te są w rozumieniu Konkluzji BAT Dużymi Obiektami Energetycznego Spalania.

Aktualne wymagania prawne dotyczące emisji

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE (Dyrektywa IED)
2. Konkluzje BAT dla LCP z 2017 r.
3. Decyzja Wykonawcza Komisji UE 2017/1442 z dnia 31 lipca 2017 r ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT) w odniesieniu do dużych obiektów energetycznego spalania zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE

Konkluzje BAT dla Dużych Obiektów Energetycznego spalania

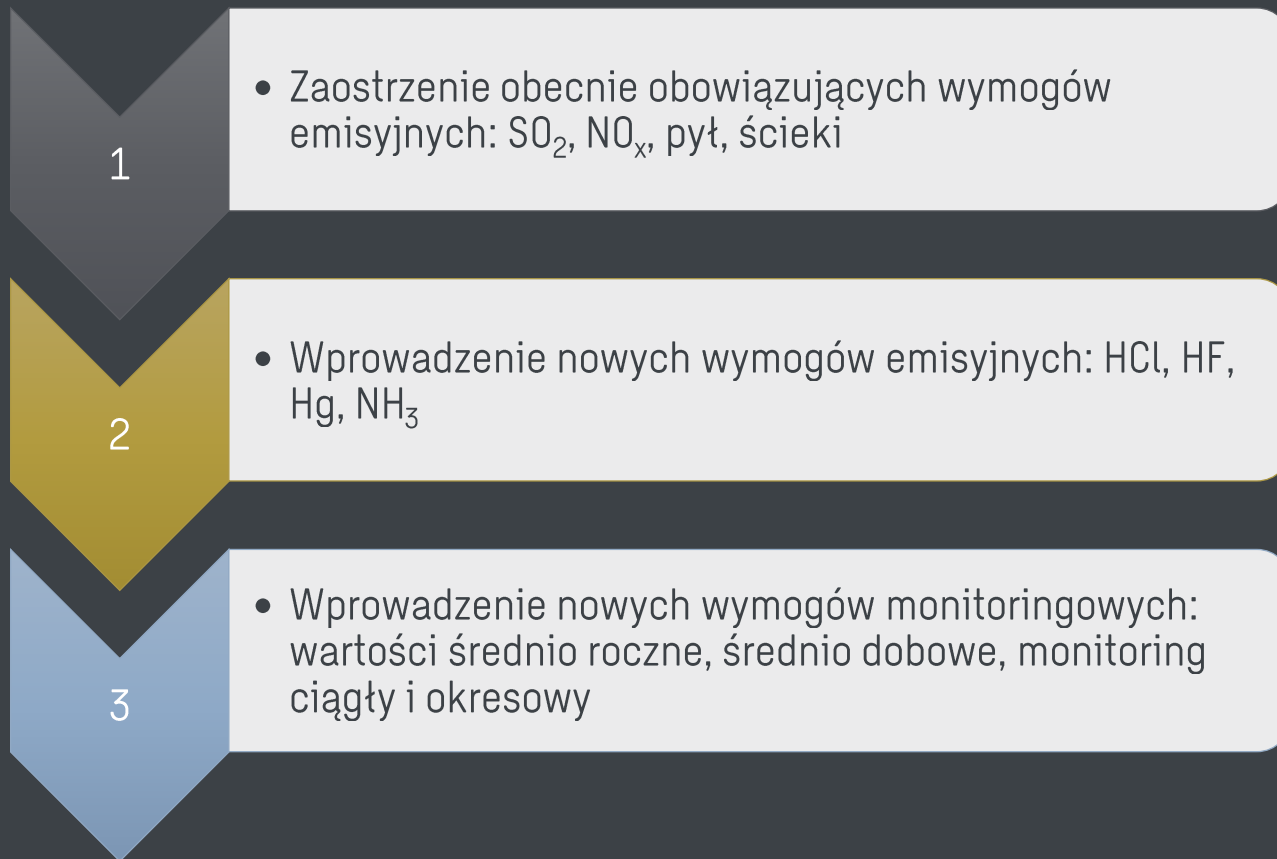


Konkluzje BAT

KONKLUZJE BAT MAJĄ BEZPOŚREDNIE PRZEŁOŻENIE NA INSTALACJE WYMAGAJĄCE POZWOLENIA ZINTEGROWANEGO, W TYM CUKROWNIE, GDYŻ MUSZĄ ONE SPEŁNIAĆ WYMAGANIA OCHRONY ŚRODOWISKA WYNIKAJĄCE Z BAT.

TRWA OKRES DOSTOSOWAWCZY, KTÓRY OBEJMUJE WSZYSTKIE OBIEKTY – ŹRÓDŁA ENERGETYCZNEGO SPALANIA O SUMARYCZNEJ MOCY W PALIWIE PRZEKRACZAJĄCEJ 50 MWT. ZAKŁADY MAJĄ CZAS DO 16 SIERPNIA 2021 R. NA MODERNIZACJĘ, W CELU DOSTOSOWANIA SIĘ DO KONKLUZJI BAT.

Wymagania Konkluzji BAT w stosunku do Dyrektywy IED



Podstawowe pojęcia związane z Konkluzjami BAT

OBIEKT ENERGETYCZNEGO SPALANIA – KAŻDE URZĄDZENIE TECHNICZNE, W KTÓRYM PALIWA SĄ UTLENIANE W CELU WYKORZYSTANIA W TEN SPOSÓB CIEPŁA. ZA JEDEN OES UZNAJE SIĘ KOMBINACJĘ SKŁADAJĄCĄ SIĘ Z:

- DWÓCH LUB WIĘKSZEJ LICZBY ODRĘBNYCH OES, W PRZYPADKU GDY SPALINY SĄ ODPROWADZANE PRZEZ WSPÓLNY KOMIN, LUB
- ODDZIELNYCH OBIEKTÓW ENERGETYCZNEGO SPALANIA, KTÓRYM UDZIELONO POZWOLENIA PO RAZ PIERWSZY DNIA 1 LIPCA 1987 R. LUB PÓŹNIEJ, LUB DLA KTÓRYCH PROWADZĄCY PRZEDŁOŻYLI KOMPLETNY WNIOSEK O POZWOLENIE W TYM DNIU LUB PÓŹNIEJ, KTÓRE SĄ ZAINSTALOWANE W TAKI SPOSÓB, ŻE UWZGLĘDNIAJĄC CZYNNIKI TECHNICZNE I EKONOMICZNE, ICH SPALINY MOŻNA, W OCENIE WŁAŚCIWEGO ORGANU, ODPROWADZAĆ PRZEZ WSPÓLNY KOMIN, SĄ UZNAWANE ZA POJEDYNCZY OBIEKT ENERGETYCZNEGO SPALANIA.

DO CELÓW OBLICZANIA CAŁKOWITEJ NOMINALNEJ MOCY CIEPLNEJ DOSTARCZONEJ W PALIWIE TAKIEJ KOMBINACJI DODAJE SIĘ MOCE WSZYSTKICH ROZWAŻANYCH POJEDYNCZYCH OBIEKTÓW SPALANIA, KTÓRYCH NOMINALNA MOC CIEPLNA DOSTARCZONA W PALIWIE WYNOSI CO NAJMNIEJ 15 MW.

Podstawowe pojęcia związane z Konkluzjami BAT

OBIEKT NOWY – OES, KTÓRY PO RAZ PIERWSZY UZYSKAŁ POZWOLENIE ZINTEGROWANE PO OPUBLIKOWANIU KONKLUZJI BAT LUB ZOSTAŁ CAŁKOWICIE ZASTĄPIONY NA ISTNIEJĄCYCH FUNDAMENTACH PO OPUBLIKOWANIU KONKLUZJI BAT.

OBIEKT ISTNIEJĄCY – OES, KTÓRY NIE JEST OBIEKTEM NOWYM

DUŻY OBIEKT ENERGETYCZNEGO SPALANIA – OES O CAŁKOWITEJ NOMINALNEJ MOCY CIEPLNEJ DOSTARCZONEJ W PALIWIE 50 MW LUB WIĘCEJ

Przykładowe ścieżki postępowania dla kotłowni w cukrowniach celem dostosowania do wymagań Konkluzji BAT

1. Zmiany w obszarze IOS dla kotłów w dobrym i bardzo dobrym stanie technicznym – budowa IOS
2. Zmiany w obszarze wytwarzania pary – modernizacja lub wymiana istniejących kotłów:
 - 2.1. przy zachowaniu węgla jako paliwa (+ budowa IOS)
 - 2.2. celem zmiany węgla na inne paliwo stałe, np. biomasę (+budowa IOS)
 - 2.3. celem zmiany węgla na paliwo gazowe
 - 2.4. celem zmiany węgla na współspalanie węgla z innym paliwem stałym lub gazowym

Porównanie spalania wybranych paliw

Paliwo	Zalety	Wady
Węgiel kamienny	<ul style="list-style-type: none"> + bezpieczeństwo dostaw, szeroka dostępność + wysoka wartość opałowa 	<ul style="list-style-type: none"> - może zawierać znaczne ilości siarki - wysoka emisja substancji szkodliwych i CO₂ - malejąca opłacalność m.in. ze względu na wzrost cen uprawnień do emisji CO₂
Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> + klasyfikowana jako paliwo odnawialne (zielona energia) – wytwarzanie energii ze źródła odnawialnego – zerowy wskaźnik emisji CO₂ + zmniejszone emisje SO₂, NO_x 	<ul style="list-style-type: none"> - niska wartość opałowa, duża wilgotność - zmienność składu i wartości opałowej - często konieczna obróbka - rozdrabnianie
Współspalanie węgla kamiennego i biomasy	<ul style="list-style-type: none"> + obniżenie limitów emisji substancji szkodliwych + obniżenie kosztów eksploatacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> - ograniczenie wydajności i sprawności kotła - wyższy CAPEX - potrzeba wygospodarowania miejsca na „podwójną” infrastrukturę

Porównanie spalania wybranych paliw

Paliwo	Zalety	Wady
Gaz (gaz ziemny sieciowy, gaz ziemny skroplony, syngaz itp.)	<ul style="list-style-type: none"> + niska emisja substancji szkodliwych i CO₂ (poza NO_x) + brak konieczności budowy instalacji oczyszczania spalin (poza ewentualną koniecznością budowy instalacji odazotowania spalin, tj. SCR) + brak generacji odpadów poprocesowych + prostota instalacji, łatwość utrzymania + wysoka sprawność (niskie straty spalania) + wysoka automatyzacja instalacji + niskie koszty konserwacji 	<ul style="list-style-type: none"> - wysoka cena paliwa -> wysoki OPEX
Współspalanie paliw	<ul style="list-style-type: none"> + obniżenie limitów emisji substancji szkodliwych + obniżenie kosztów eksploatacyjnych 	<ul style="list-style-type: none"> - wyższy CAPEX - potrzeba wygospodarowania miejsca na dodatkową infrastrukturę
Wiele paliw (instalacja niezależnego spalania wielu paliw)	<ul style="list-style-type: none"> + brak uzależnienia produkcji energii od zapasów i dostępności któregoś z paliw (możliwość natychmiastowego przejścia na inne paliwo) + możliwość doboru paliwa w zależności od rachunku ekonomicznego 	<ul style="list-style-type: none"> - wyższy CAPEX - zwiększony stopień skomplikowania instalacji - większe zapotrzebowanie na miejsce do magazynowania paliw

Trend zmiany cen uprawnień do emisji CO2



Perspektywy rynku paliw



Malejąca atrakcyjność (spadek udziału)
węgla - dekarbonizacja

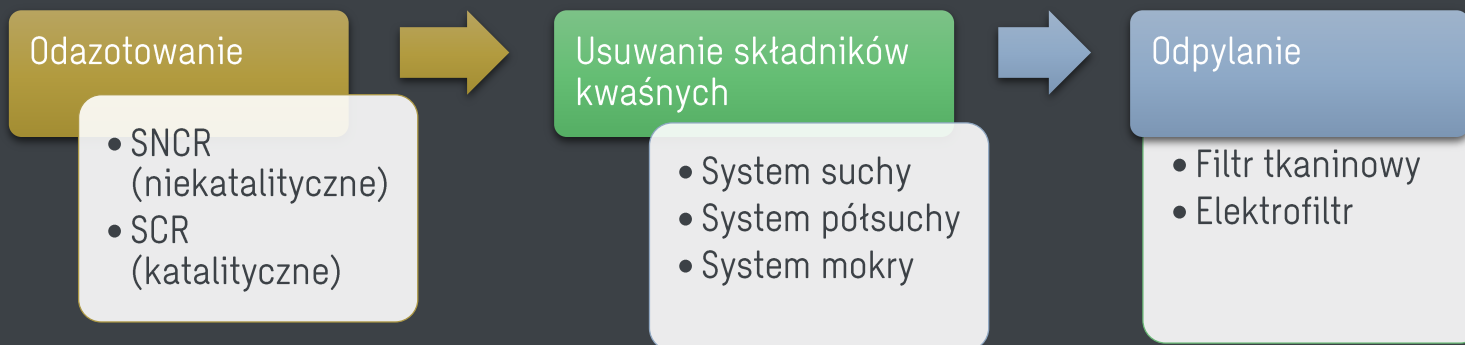
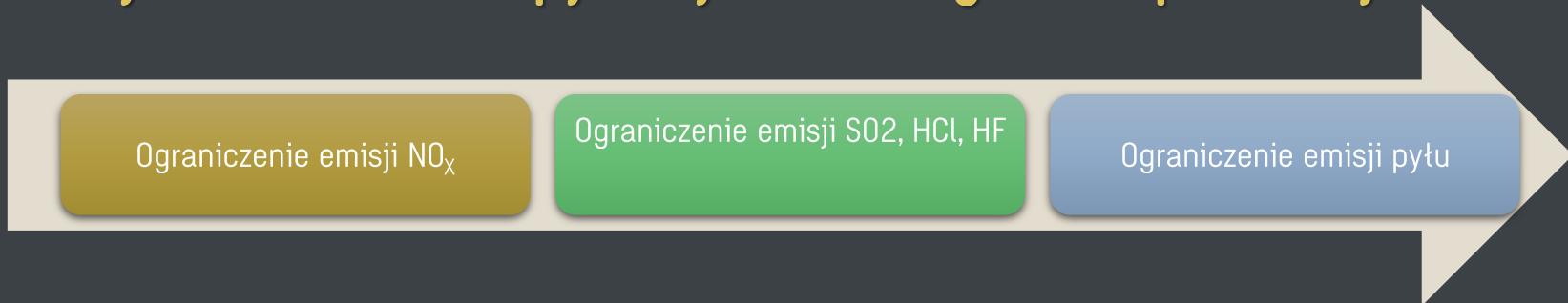


Rosnąca atrakcyjność (wzrost udziału)
paliw odnawialnych (biomasa, biogaz)



Rosnąca atrakcyjność (wzrost udziału)
paliw gazowych (głównie gazu ziemnego)

Trzy zasadnicze etapy oczyszczania gazów spalinowych



Trzy zasadnicze etapy oczyszczania gazów spalinowych



W kotłach opalanych miętym węglowym, w odniesieniu do zmniejszenia emisji tlenków azotu, za BAT uważane są zarówno metody pierwotne, jak i wtórne.

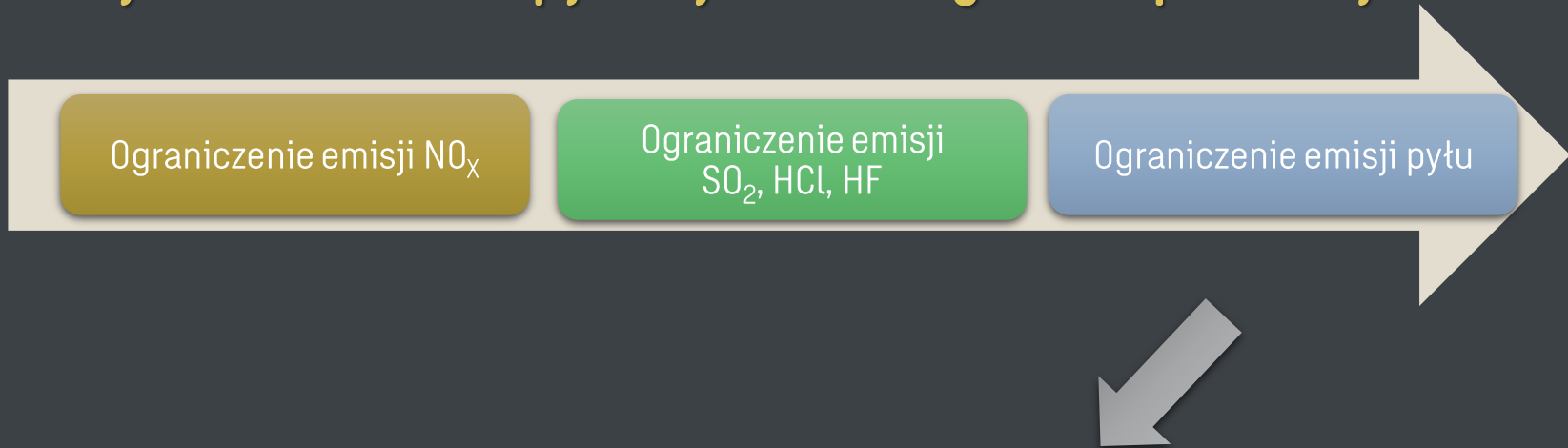
W wypadku kotłów występujących w cukrowniach, opalanych węglem o stałej jakości, bez dużych zmian w obciążeniu, za technikę BAT zmniejszającą emisję NO_x, uważa się technikę SNCR.

Trzy zasadnicze etapy oczyszczania gazów spalinowych



Dla kotłowni węglowych za BAT uznawane jest wykorzystanie węgla o niskiej zawartości siarki i/lub odsiarczanie. Jednak wykorzystanie węgla o niskiej zawartości siarki w większości wypadków może być uznane najwyżej za dodatkowy środek mający na celu ograniczenie emisji SO₂ i może występować wyłącznie w połączeniu z innymi środkami. Z uwagi na wysokie koszty inwestycyjne, stosowanie metod mokrych nie jest uznawane za technikę BAT w obiektach o mocy mniejszej niż 100 MWth.

Trzy zasadnicze etapy oczyszczania gazów spalinowych



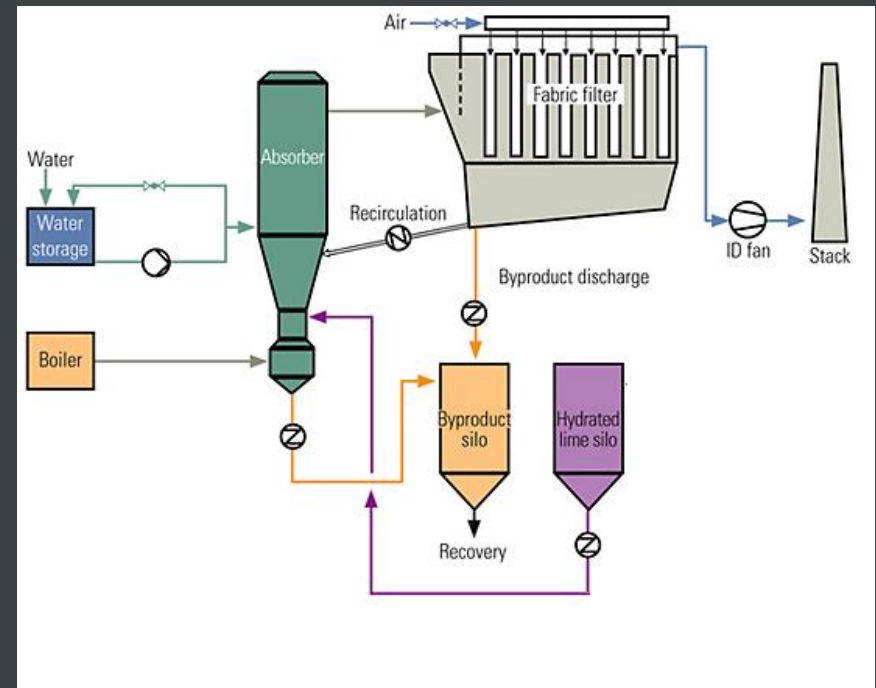
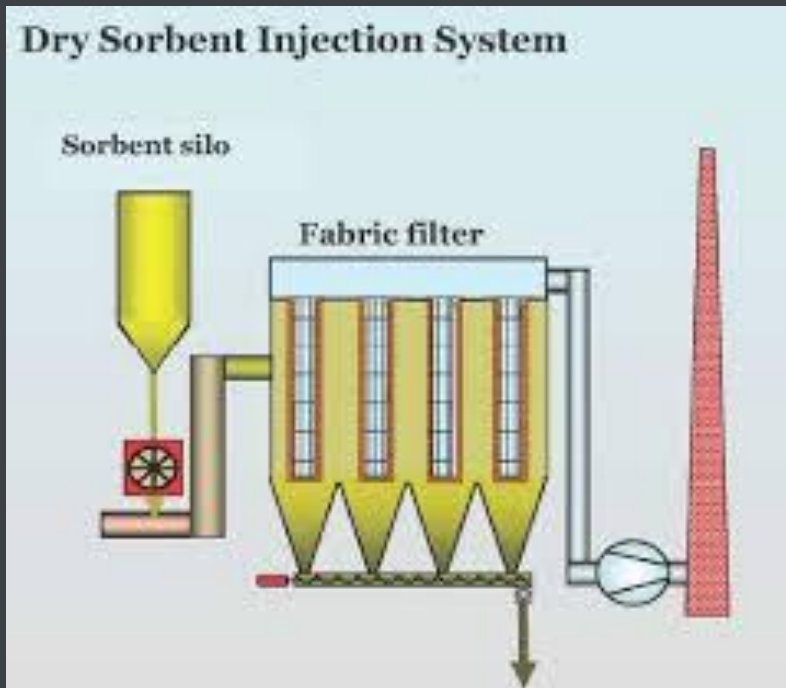
Za najlepszą dostępną technikę, wykorzystywaną w celu odpylania gazów z nowych i istniejących kotłów, uważane jest stosowanie filtrów tkaninowych lub elektrostatycznych. Worki filtrów tkaninowych pełnią także rolę powierzchni, na której tworzy się warstwa sorbentu(ów), w której zachodzą procesy oczyszczania spalin.

Oczyszczanie spalin po spalaniu węgla

Metody przeciwdziałania emisji związków kwaśnych

1. Stosowanie węgla z niższą zawartością siarki
2. Łączenie paliw – zastąpienie części paliwa innym paliwem o lepszym wpływie na środowisko (np. węgiel – biomasa, węgiel – syngaz ze zgazowania biomasy)
3. Stosowanie metod odsiarczania spalin
4. Zamiana węgla na inne paliwo

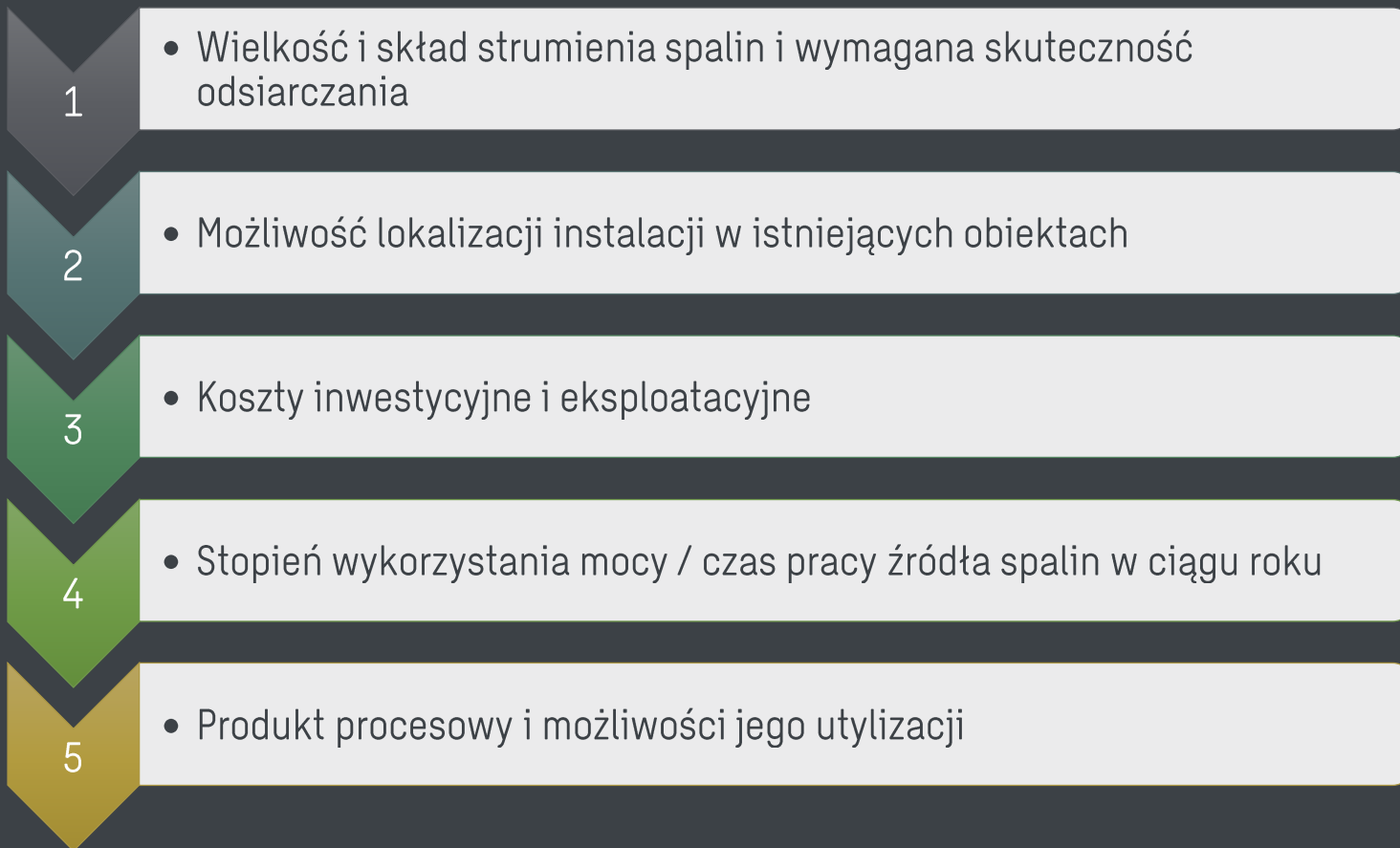
Porównanie metody suchej i półsuchej odsiarczania spalin



Porównanie metody suchej i półsuchej odsiarczania spalin

Kryterium	Metoda sucha	Metoda półsucha
Sorbent	Sodowy – wodorowęglan sodu NaHCO ₃	Wapienny – wodorotlenek wapnia Ca(OH) ₂
Sorbent dodatkowy (opcjonalny)	Węgiel aktywowany, koks aktywowany	Węgiel aktywowany, koks aktywowany
Dodatkowe instalacje	-	<ol style="list-style-type: none"> Instalacja doprowadzenia wody do reaktora Instalacja recyrkulacji pyłu
Odpad poprocesowy	Pył zawierający popiół lotny i przereagowany sorbent (sorbenty). Brak ścieków.	Pył zawierający popiół lotny i przereagowany sorbent (sorbenty). Brak ścieków.
Powierzchnia i kubatura zabudowy	Mniejsza	Większa
Koszty inwestycyjne (CAPEX)	Niższe	Wyższe
Koszty eksploatacyjne – głównie koszt sorbentu i utylizacji odpadów procesowych (OPEX)	Wyższe (niższe zapotrzebowanie sorbentu i niższa generacja odpadu lecz sorbent droższy)	Niższe (wyższe zapotrzebowanie sorbentu i wyższa generacja odpadu, zapotrzebowanie na wodę, lecz sorbent tańszy)
Opłacalność	Korzystniejsza dla mniejszych strumieni spalin i niższych stężeń SO ₂ , a także przy niższym czasie pracy instalacji w ciągu roku	Korzystniejsza dla większych strumieni spalin i wyższych stężeń SO ₂ , a także przy wyższym czasie pracy instalacji w ciągu roku

Podstawowe kryteria doboru metody odsiarczania spalin



Wnioski

KOTŁOWNIE W POLSKICH CUKROWNIACH STOJĄ PRZED WYZWANIEM DOSTOSOWANIA DO WYMAGAŃ ŚRODOWISKOWYCH (KONKLUZJI BAT).

POZOSTAŁ KRÓTKI TERMIN DOSTOSOWANIA SIĘ DO TYCH WYMAGAŃ.

ISTNIEJĄ DWIE ZASADNICZE METODY OGRANICZENIA EMISJI: BUDOWA IOS I ZAMIANA WĘGLA NA INNE PALIWO.

KAŻDY PRZYPADEK (KAŻDĄ CUKROWNIĘ) NALEŻY ANALIZOWAĆ INDYWIDUALNIE.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

SWECO

