



Współspalanie biomasy i węgla w energetyce przemysłowej

Czy wkrótce koniec?



dr inż. Dorota Brzezińska

Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa Pracy

WIPOŚ PŁ

Łódź, 19 września 2012





III SESJA: Zarządzanie bezpieczeństwem i kultura bezpieczeństwa

*Współspalanie biomasy i węgla w energetyce
przemysłowej*

*Nowoczesne zabezpieczenia przeciwpożarowe
układów nawęglania*

*Ocena ryzyka poziomu zabezpieczeń przed
pożarem i wybuchem układów transportu węgla i
biomasy*

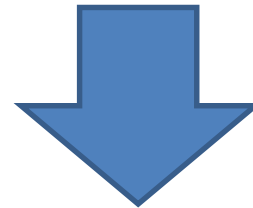
*Procedury ewakuacji w warunkach zagrożenia w
Elektrowni Bełchatów*



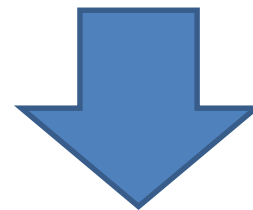


Biomasa w energetyce?

Ogólnowsiatkowe poszukiwania
alternatywnych źródeł energii



Dofinansowanie od 2008 r. energii
produkowanej z udziałem OZE
(odnawialnych źródeł energii)



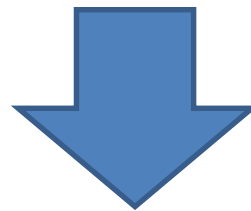
Współspalanie biomasy z węglem





Biomasa

***Biomasa** to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego (...)* [Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r.]



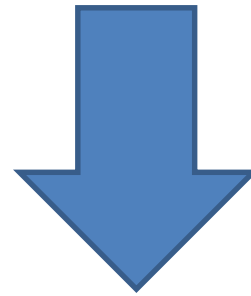
Duża różnorodność i brak ujednoczonych parametrów





Biomasa problemy

**Duża różnorodność biomasy
i brak ujednoczonych parametrów**



**Problemy
technologiczne**

**Zagrożenie
pożarem**

**Zagrożenie
wybuchem**





Współspalanie biomasy z węglem

- **Współspalanie biomasy w strudze węgla** – transport biomasy do kotła wspólnie z węglem otwartymi galeriami nawęglania,
- **Współspalanie biomasy i węgla równoległe** – transport biomasy do kotła niezależnymi, szczelnymi przewodami,
- ***Spalanie niezależne biomasy*** – *kotły spalające 100% biomasy*





Instalacja współspalania biomasy

- układ przyjęcia biomasy
- zbiorniki magazynowe główne i przykotłowe
- systemy transportu
- instalacje centralnego odkurzania i instalacje odpylania silosów, przesypów
- wagi, młyny wraz z zasobnikami zasilającymi i zdawczymi





Biomasa problemy

- możliwość samozapłonu na hałdach i wybuchu pyłu w trakcie mielenia i transportu taśmowego (Dolna Odra, Turów),
- zakłócenia procesu mielenia biomasy i węgla w młynach kulowych, wynikające z dużej wilgotności biomasy,
- zanieczyszczenia i zużycie powierzchni wymiany ciepła,
- korozja chlorowa i niskotlenowa.



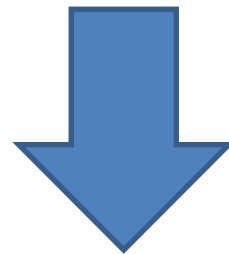


Biomasa przetworzona

Przetwarzanie biomasy na pelety
lub brykiety

(poddanie biomasy procesom:
suszenia, mielenia, klejenia

i prasowania)



Ujednolicenie parametrów

niska zawartość wilgoci (8-12%), popiołów
(0,5%) i substancji szkodliwych dla
środowiska oraz wysoka wartość

energetyczna





Biomasa przetworzona - zagrożenia

Występowanie pyłu organicznego – zagrożenie pożarem i wybuchem

		Pył drzewny	Pył węglowy
Średnia wielkość cząstek (μm)		<90	45 (średnia)
Minimalna energia zapłonu chmury pyłu (mJ)		30-300	1000
Minimalna temperatura zapłonu chmury pyłu ($^{\circ}\text{C}$)		410	550-600
Minimalna temperatura zapłonu warstwy pyłu ($^{\circ}\text{C}$)	5 mm	300	230-250
	10 mm	290	Brak danych
	15 mm	280	Brak danych
	20 mm	270	Brak danych
	25 mm	260	Brak danych





Czynniki mogące spowodować zapalenie pyłu drzewnego

Źródło zapłonu	Zagrożenie dla pyłu drzewnego?
Gorące powierzchnie	Tak powyżej 225°C
Płomienie i gorące cząstki	Tak
Iskry wytwarzane mechanicznie	Tak
Urządzenia elektryczne	Tak
Wyładowania statyczne	Tak
Promieniowanie elektromagnetyczne	Tak, jeśli wystarczająco silne lub skoncentrowane
Promieniowanie jonizacyjne	Tak, jeśli wystarczająco silne lub długotrwałe
Ultradźwięki	Tak, jeśli wystarczająco silne lub długotrwałe
Reakcje egzotermiczne (samozapłon)	Tak

Dane: badania własne RWE





Wybuch pyłu biomasy w Dolnej Odrze

24 stycznia 2010 r wybuchł pożar na ciągu nawęglania, przeniósł się błyskawicznie do kotłowni. Doszło do eksplozji pyłu węglowego.

Zniszczone zostały budynki przesypowni oraz hala główna bloków energetycznych. Pracownik, który był najbliżej wybuchu zginął na miejscu. Dwie osoby zostały ciężko ranne, dwie kolejne miały lżejsze obrażenia.



Foto.





Raport PIP (2011)

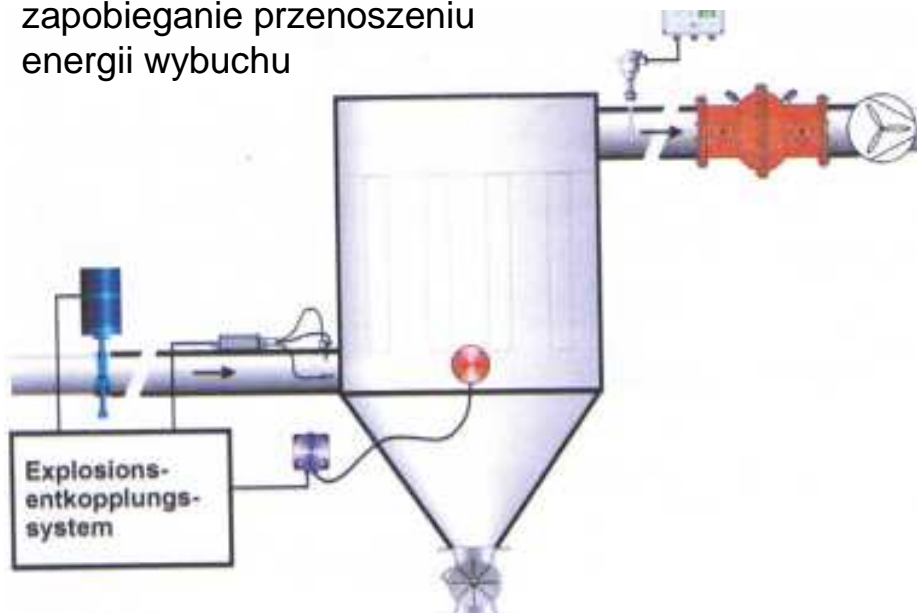
- do momentu katastrofy w Dolnej Odrze, poza nielicznymi wyjątkami, lekceważono zagrożenia związane z możliwością powstania pożaru lub wybuchu w zespołach młynowych i ciągach nawęglania wykorzystywanych do współspalania węgla i biomasy;
- stwierdzone nieprawidłowości w zakresie ochrony przeciwwybuchowej - wykorzystanie bez żadnych zmian konstrukcyjnych dotychczasowych zespołów przeznaczonych do mielenia węgla jako urządzeń do współmielenia różnych rodzajów biomas (obklejanie ich elementów wewnętrznych niezmielonymi fragmentami biomasy, która w kontakcie z gorącym powietrzem podmuchowym podawanym do młynów ulegała zapłonom);
- nakaz dostosowania urządzeń energetycznych do pracy w atmosferach wybuchowych oraz zabezpieczenia ciągów nawęglania przed możliwością powstania i rozwoju wybuchu (systemy tłumienia i odprężania wybuchów, klapy migdałkowe szybkooddcinające, urządzenia w wersjach przeciwwybuchowych);
- wprowadzenie systemu szkoleń pracowników obsługujących ciągi nawęglania i bloki energetyczne.





Schemat dodatkowych zabezpieczeń

Odsprężanie wybuchu –
zapobieganie przenoszeniu
energii wybuchu



Tłumienie wybuchu – dodawanie
medium gaśniczego w pierwszej fazie
wybuchu



Ze względu na duże gabaryty systemów transportu do odciążenia wybuchu stosuje się systemy tłumienia wybuchu (HRD).

Źródło rysunków – Akademia Bezpieczeństwa ASE
Szkolenie ATEX 2012





Aktualny poziom zabezpieczeń

Mimo tych wszystkich zabiegów 24 lipca br. miał miejsce kolejny wybuch – tym razem w elektrowni w Turowie. Prawdopodobnie w czasie prac remontowych bloku doszło do zaprószenia ognia i zapalenia pozostałości mieszanki pyłu węglowego z biomasą.



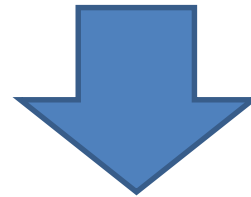
Foto.





Planowane zmiany przepisów

Nowe regulacje, które mają wejść w życie od 2013 roku, zakładają, że elektrownie współpalające biomasę za wyprodukowaną w ten sposób 1 MWh będą otrzymywać 0,3 zamiast 1,0 certyfikatu.



Brak opłacalności współpalania

Od 2020 współpalanie ma zostać wykluczone z listy wspieranych technologii.

czyli wkrótce koniec ...?

Pozostanie wsparcie dla układów spalających 100% biomasy.





Czy będzie bezpieczniej?

W największej Brytyjskiej elektrowni opalanej w 100% biomasą w Tilbury (łączna produkcja energii w 3 blokach 750 MW), 26 lutego br. miał miejsce pożar zbiornika wypełnionego 60 tonami peletów drzewnych. Firma RWE podała, iż przyczyny pożaru były złożone, a rozprzestrzenienie się pożaru, pomimo zastosowanych systemów pianowych spowodowane było silnym napowietrzeniem zbiornika, który był w krótkim czasie przed zdarzeniem napełniany materiałem przeniesionym ze zbiorników sąsiednich. Blok, w którym miał miejsce pożar był wyłączony z eksploatacji przez blisko 4 miesiące



Foto.
MailOnline





Podsumowanie

W związku z planowanymi zmianami uregulowań prawnych współspalanie biomasy i węgla stopniowo będzie redukowane.

Pozostanie problem biomasy w układach 100%.

Obserwując doświadczenia brytyjskie musimy się liczyć z tym, iż nie jesteśmy jeszcze w stanie przewidzieć i zapobiec wszystkim zdarzeniom związanym z zagrożeniem pożarowym i wybuchowym, jakie mogą się pojawić w najbliższym czasie na tych układach i konieczne jest stosowanie:

- odpowiednich zabezpieczeń instalacji,
- indywidualnej oceny ryzyka układów,
- odpowiednich procedur ratowniczych i ewakuacyjnych.

O tym wszystkim powiemy w kolejnych referatach...





Dziękuję za uwagę



dr inż. Dorota Brzezińska

Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa Pracy

WIPOŚ PŁ

d.brzeznksa@grid-lodz.pl

