

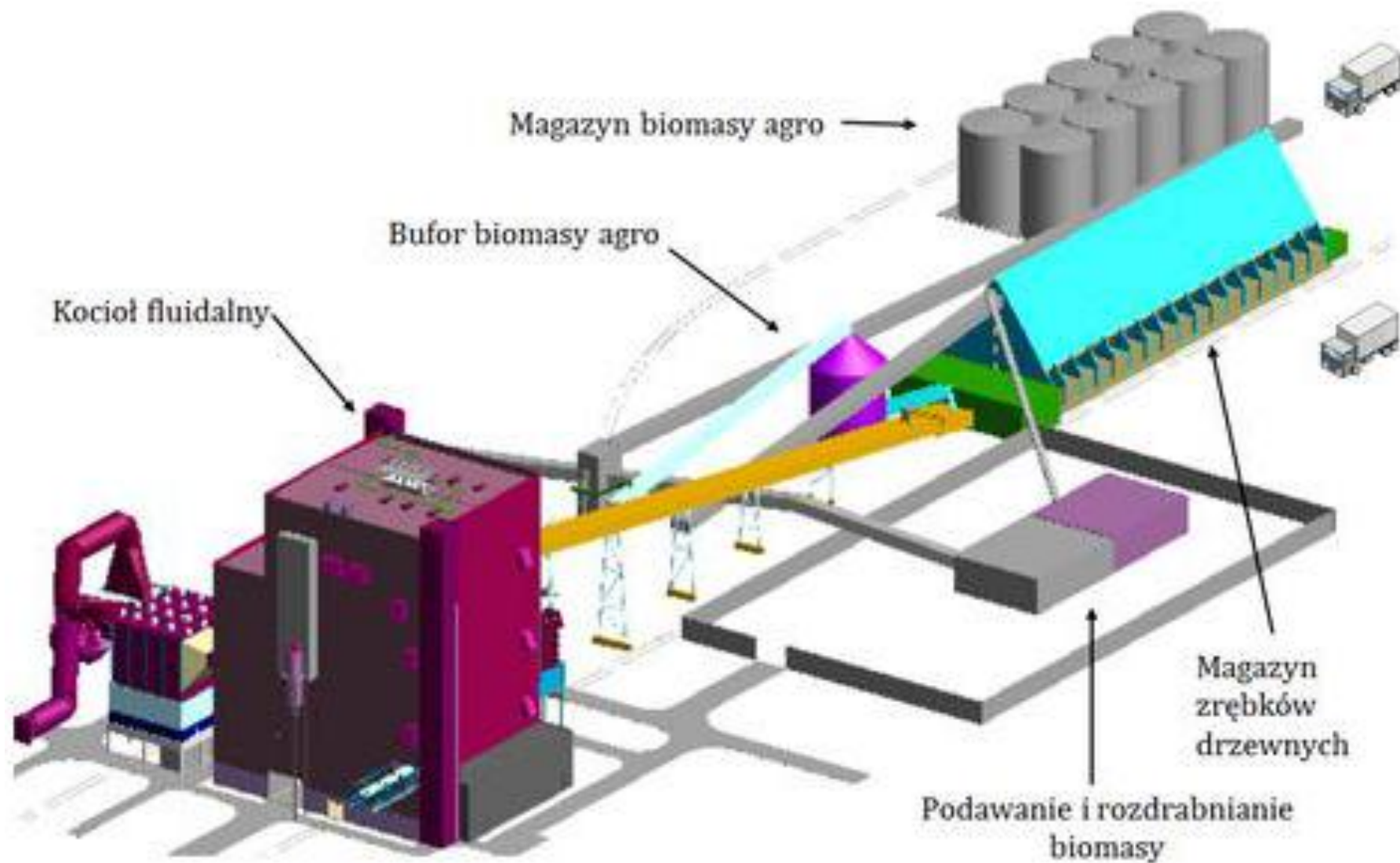
**Analiza systemów zabezpieczeń  
przeciwpożarowych i przeciwwybuchowych  
podczas rozładunku, magazynowania oraz  
transportu wewnętrznego biomasy do  
„Zielonego Bloku” w Połańcu**

**dr inż. Dorota Brzezińska**

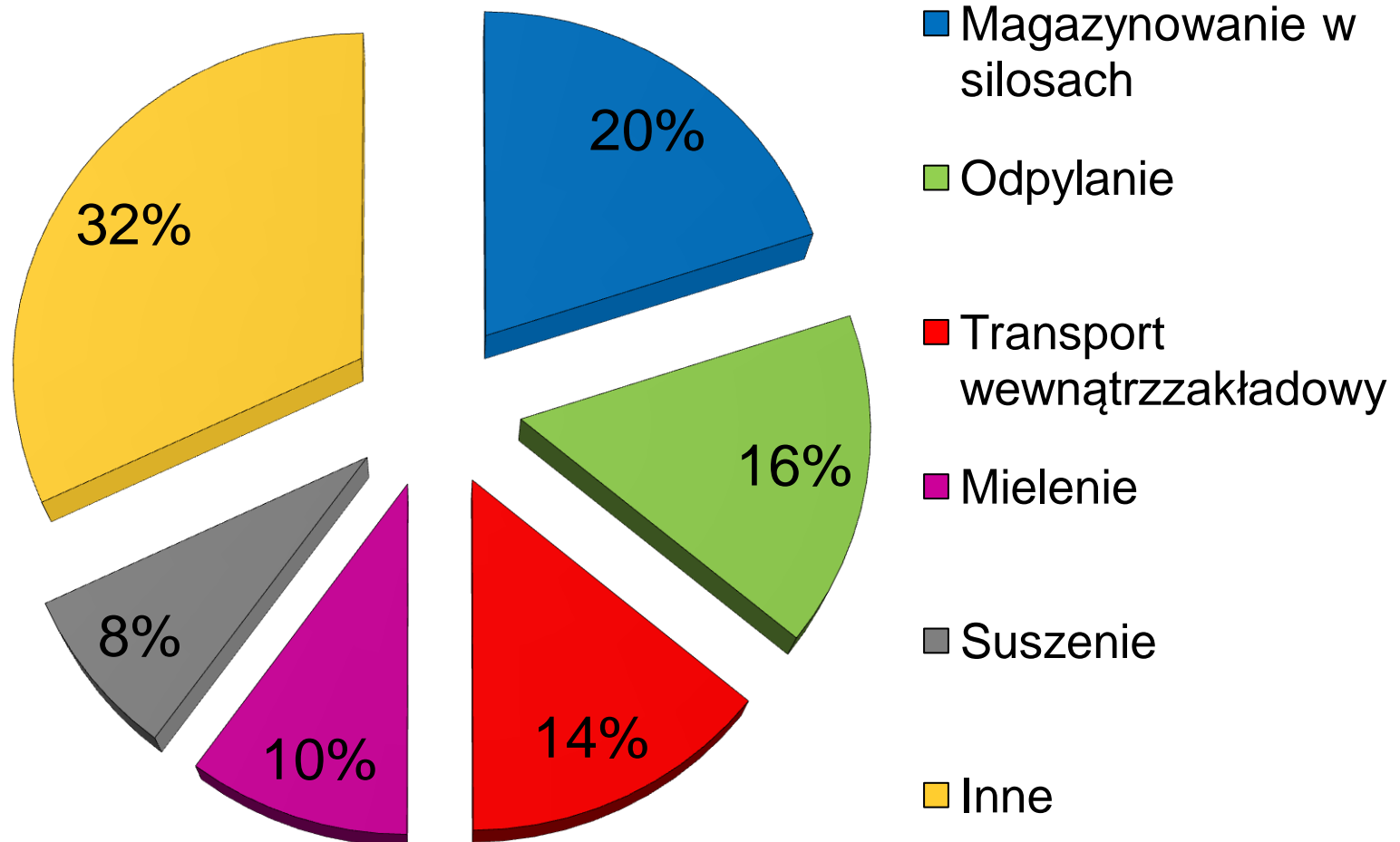
**mgr inż. Iwona Matysiak**

**mgr inż. Roksana Banachowicz**

# Zielony Blok GDF Suez Energia Polska S.A.



# Procesy niebezpieczne w elektrowniach spalających biomasę



źródło materiały konferencyjne firmy PROMETGAS



# Cele GDF Suez Energia Polska S.A.

- zapewnienie bezpieczeństwa i ochrona zdrowia pracowników, wobec zagrożeń wynikających z występowania stref zagrożenia wybuchem,
- zapewnienie środków techniczno-organizacyjnych wykrywających każdy pożar, który będzie kontrolowany i szybko ugaszony,



# Cele GDF Suez Energia Polska S.A.

- wykluczenie sytuacji, w których pożar spowoduje zmniejszenie lub zaprzestanie produkcji energii elektrycznej,
- dążenie do zintegrowania bezpieczeństwa z procesem technologicznym.







# Obszary poddane analizie



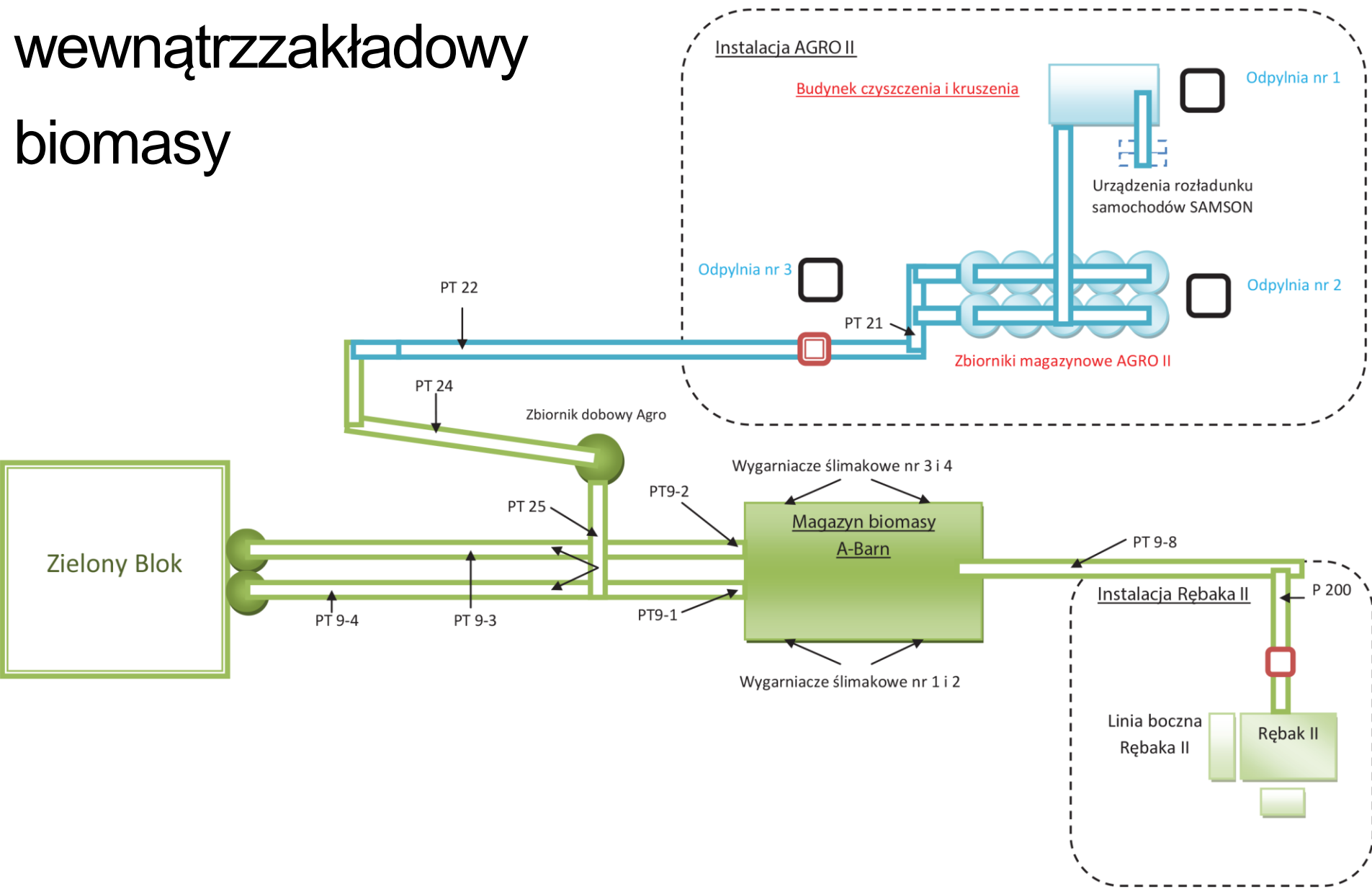


# Bezpieczeństwo transportu wewnętrznego biomasy

Urządzenia doprowadzające biomasę do kotłów są w sposób ciągły narażone na zapłon oraz wybuch mieszanki pyłowo powietrznej.



# Transport wewnątrzzakładowy biomasy





## Źródła zagrożeń występujące podczas transportu biomasy

- gorące powierzchnie
- tłące się materiały



## Właściwości biomasy

- duża podatność na reakcje egzotermiczne (samozapłon)
- skłonność do tworzenia pyłów wzniesionych i osiadłych (aerozoli i aerożeli).



# Etapy analizy

- identyfikacja potencjalnych sytuacji awaryjnych metodą PHA (wstępna analiza zagrożeń):
  - wartościowanie prawdopodobieństwa wystąpienia awarii i wielkości efektów fizycznych i skutków,
  - określenie poziomu ryzyka na podstawie matrycy ryzyka,
  - reprezentatywna lista zdarzeń awaryjnych,
- scenariusze zdarzeń wypadkowych i ich skutki,





# Etapy analizy

- ocena ryzyka przy użyciu programu ExAWZ:
  - ocena bez uwzględnienia zabezpieczeń,
  - ocena z istniejącymi zabezpieczeniami,
- propozycje dodatkowych zabezpieczeń, mające na celu zmniejszenie poziomu ryzyka, w układach, w których stwierdzono nieakceptowany poziom ryzyka,
- potwierdzenie skuteczności proponowanych zabezpieczeń programem ExAWZ.



# Kategorie prawdopodobieństwa

Określenie częstotliwości zdarzenia	Częstotliwość w odniesieniu do konkretnego urządzenia
Często	Może występować często
Prawdopodobne	Wystąpi kilkakrotnie w okresie użytkowania
Sporadyczne	Może sporadycznie występować w okresie użytkowania
Rzadkie	Mało prawdopodobne, ale możliwe wystąpienie w okresie użytkowania
Wyjątkowe (praktycznie niemożliwe)	Skrajnie mało prawdopodobne, że można założyć jego nie wystąpienie w okresie użytkowania



# Kategorie skutków

<b>Kategoria skutków</b>	<b>Krótki opis skutków zdarzenia</b>
I Katastroficzne	Ofiary śmiertelne, całkowite zniszczenie instalacji lub budynku
II Ciężkie	Ciężkie urazy, obrażenia lub choroby pracowników, poważne zniszczenia instalacji lub budynków
III Poważne	Lekkie obrażenia lub choroby pracowników, poważne zniszczenia instalacji lub budynków
IV Lekkie	Niewielkie obrażenia, niewielkie uszkodzenia instalacji wyposażenia budynku

# Matryca ryzyka

	Prawdopodobieństwo wystąpienia szkód						
	Poziom	1	2	3	4	5	6
Stopień szkód	1	1	2	3	4	5	6
	2	2	4	6	8	10	12
	3	3	6	9	12	15	18
	4	4	8	12	16	20	24
	5	5	10	15	20	25	30
	6	6	12	18	24	30	36

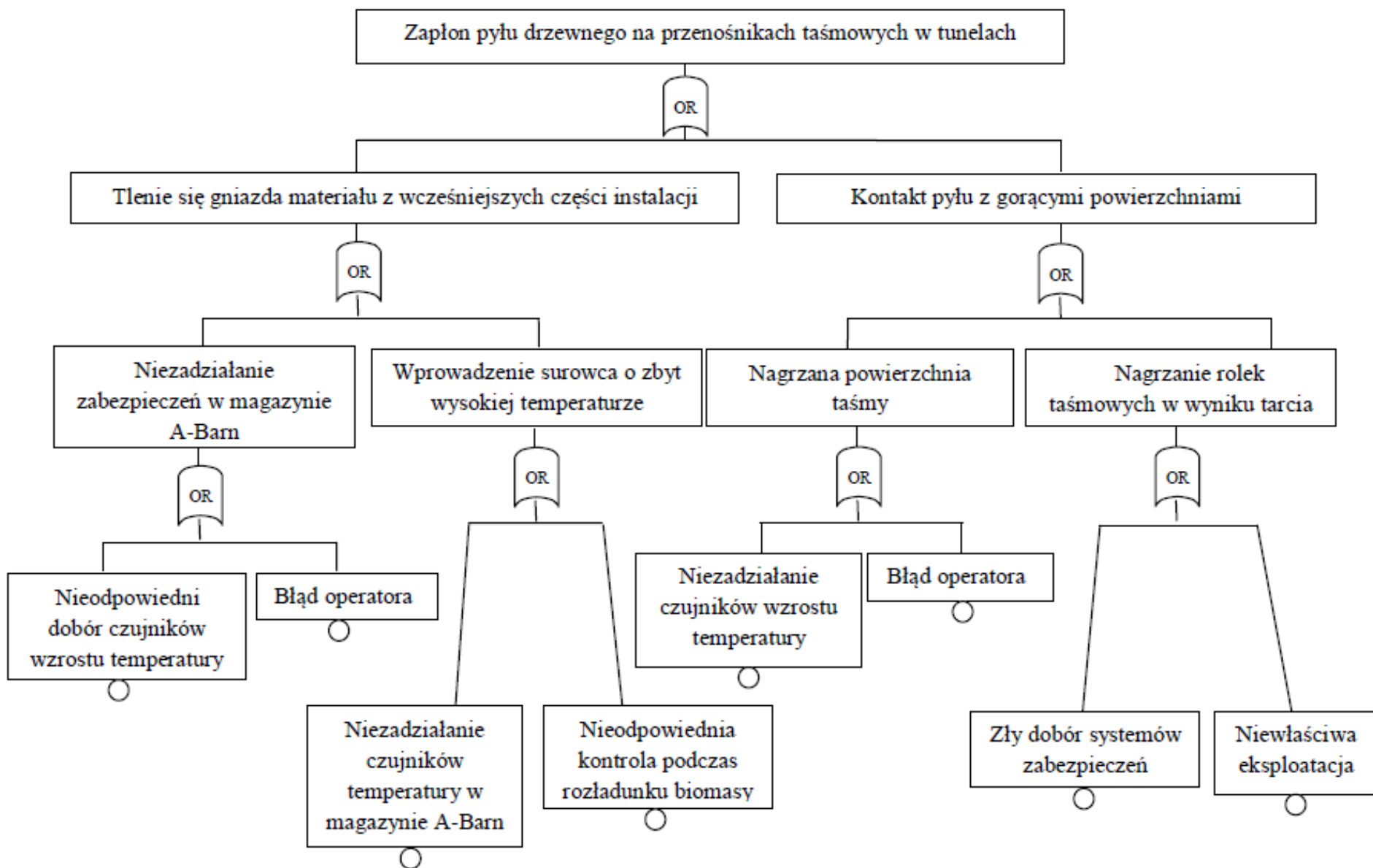
ryzyko 1 – 3 jest akceptowane (A),  
 ryzyko 4 – 9 jest tolerowane akceptowane (TA),  
 ryzyko 10 – 16 jest tolerowane nieakceptowane (TNA),  
 ryzyko 18 – 36 jest niedopuszczalne (NA).



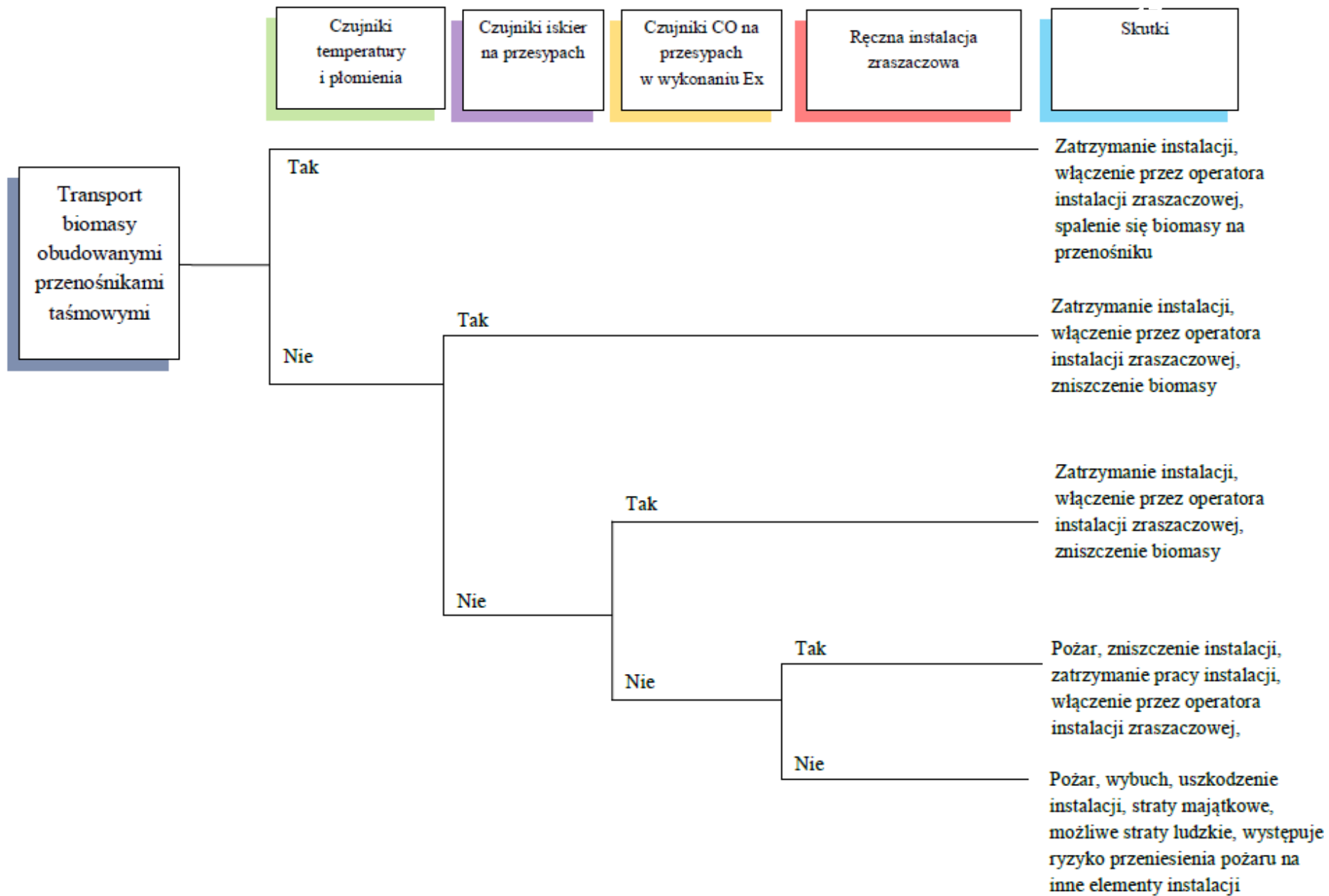
# Analiza PHA

Analiza PHA	Elektrownia Połaniec – transport wewnętrzny biomasy w instalacji biomasy leśnej					
Potencjalne zagrożenie	Przyczyny	Skutki	P	S	R = P·S	Zalecenia zapobiegawcze
Zapłon pyłu drzewnego na obudowanych przenośnikach taśmowych	Kontakt pyłu z gorącymi powierzchniami, tlenie się gniazda materiału przenoszonego z wcześniejszych części instalacji, wzrost temperatury spowodowany nieprawidłowym działaniem ruchomych części, takich jak wały, rolki przenośników	Zapłon, rozprzestrzenianie się pożaru na dalsze elementy instalacji, wybuch, zniszczenie części bądź całej instalacji	3	5	15	Automatyczna instalacja zraszaczowa

# Drzewo błędów







Drzewo zdarzeń dla scenariusza transportu biomasy obudowanymi przenośnikami taśmowymi

## Zapłon pyłu drzewnego na obudowanych przenośnikach taśmowych

Wydział: WIPOS	Stanowisko: Operator	Data analizy: 27-06-2013
Lokalizacja: Polanec	Nazwa i miejsce wykonywania zdarzenia: transport biomasy	Rodzaj zdarzenia: Ex(Z) Zewnątrz
Substancja: Pył drzewny	Opis scenariusza:	
Kategoria zagrożeń: Pył, silnie wybuchowy (St 2)	Podczas transportu biomasy obudowanymi taśmociągami nastąpił zapłon pyłu biomasowego	
Strefa zagrożenia wybuchem : <b>II (Strefa 1/21)</b> Źródło emisji: taśmociąg	Identyfikacja atex: Mieszanina pyłowo - powietrzna wewnątrz aparatury w otwartej przestrzeni	Stożek uwolnienia: 5 > 100 kg
	Czas przebywania w strefie zagrożenia: 6 do 8 godz. Częstość przebywania w strefie zagrożenia: co dzień	
	Kategoria czasu narażenia: <b>stale</b>	
Ocena Kategorii Skutków		<b>5</b>
1: pomijalne, 2: niskie, 3: średnie, 4: wysokie, 5: katastrofa		<i>katastrofa</i>
Identyfikacja źródła zapłonu		Kategoria EZZ
Gorące powierzchnie		2
Tlenie się gniazda materiału z wcześniejszych części instalacji		2
Wynikowa kategoria efektywnego źródła zapłonu		2
1: Duże, 2: Możliwe, 3: Bardzo małe		Możliwe
Częstość wystąpienia skutków bez zabezpieczeń:		B
A: Pewne, B: Możliwe, C: Wyjątkowe, D: Małe, E: Bardzo małe		Możliwe
Określenie kategorii zabezpieczeń		aktualne
Środki bezpieczeństwa dla zapobiegania powstawaniu mieszaniny ATEX		
Czujniki temperatury i płomieni		Kat. 3
Środki zapobiegania powstawaniu źródeł zapłonu		
Czujniki iskier na przesypach pomiędzy taśmami		Kat. 3
Czujniki CO, wykonie w klasie EX		Kat. 3
Środki ochrony przed wybuchem/pożarem		
Ręczna instalacja zraszaczowa		Kat. 3
Sumaryczna kategoria zabezpieczeń: Kat. 1: Bardzo wysoka, Kat. 2: Wysoka, Kat. 3: Normalna, Brak: Brak zabezpieczeń		Kat. 2 Wysoka
Częstość wystąpienia wybuchu z zabezpieczeniami: A: Pewne, B: Możliwe, C: Wyjątkowe, D: Małe, E: Bardzo małe		D Małe
Oszacowanie kategorii ryzyka zawodowego:		<b>TNA</b>
NA: Nieakceptowane, TNA: Tolerowane nieakceptowane, TA: Tolerowane akceptowane, A: Akceptowane		Tolerowane nieakceptowane

Analiza  
ExAWZ  
stanu  
obecnego

# Proponowane zabezpieczenia

Zastąpienie instalacji zraszaczowej ręcznej instalacją automatyczną, która pozwoli wyeliminować błędy operatora.





## Zapłon pyłu drzewnego na obudowanych przenośnikach taśmowych

Wydział: WIPOS	Stanowisko: Operator	Data analizy: 27-06-2013
Lokalizacja: Polaniec	Nazwa i miejsce wykonywania zdarzenia: transport biomasy	Rodzaj zdarzenia: Ex(Z) Zewnątrz
Substancja: Pył drzewny	Opis scenariusza: Podczas transportu biomasy obudowanymi taśmociągami nastąpił zapłon pyłu biomasowego	
Kategoria zagrożeń: Pył, silnie wybuchowy (St 2)	Identyfikacja atex: Mieszanina pyłowo - powietrzna wewnątrz aparatury w otwartej przestrzeni	
Strefa zagrożenia wybuchem : <b>II (Strefa 1/21)</b> Źródło emisji: taśmociąg	Czas przebywania w strefie zagrożenia: 6 do 8 godz. Częstość przebywania w strefie zagrożenia: co dzień	Stopień uwolnienia: 5 > 100 kg
Kategoria czasu narażenia: <b>stale</b>		
Ocena Kategorii Skutków		<b>5</b>
1: pomijalne, 2: niskie, 3: średnie, 4: wysokie, 5: katastrofa		katastrofa
Identyfikacja źródła zapłonu		<b>Kategoria EZZ</b>
Gorące powierzchnie		2
Tlenie się gniazda materiału z wcześniejszych części instalacji		2
Wynikowa kategoria efektywnego źródła zapłonu 1: Duże, 2: Możliwe, 3: Bardzo małe		<b>2</b> Możliwe
Częstość wystąpienia skutków bez zabezpieczeń: A: Pewne, B: Możliwe, C: Wyjątkowe, D: Małe, E: Bardzo małe		<b>B</b> Możliwe
<b>Określenie kategorii zabezpieczeń</b>		aktualne
<b>Środki bezpieczeństwa dla zapobiegania powstawaniu mieszaniny ATEX</b>		proponowane
Czujniki temperatury i płomieni		Kat. 3
<b>Środki zapobiegania powstawaniu źródeł zapłonu</b>		
Czujniki iskier na przesypach pomiędzy taśmami		Kat. 3
Czujniki CO, wykonie w klasie EX		Kat. 3
<b>Środki ochrony przed wybuchem/pożarem</b>		
Automatyczna instalacja zraszaczowa		Kat. 2
Sumaryczna kategoria zabezpieczeń: Kat. 1: Bardzo wysoka, Kat. 2: Wysoka, Kat. 3: Normalna, Brak: Brak zabezpieczeń		Kat. 1 Bardzo wysoka
Częstość wystąpienia wybuchu z zabezpieczeniami: A: Pewne, B: Możliwe, C: Wyjątkowe, D: Małe, E: Bardzo małe		E Bardzo małe
Oszacowanie kategorii ryzyka zawodowego: NA: Nieakceptowane, TNA: Tolerowane nieakceptowane, TA: Tolerowane akceptowane, A: Akceptowane		<b>TA</b> Tolerowane akceptowane
Dodatkowe zabezpieczenia niezbędne do osiągnięcia poziomu ryzyka co najmniej TA	Automatyczna instalacja zraszaczowa	

Zespół analizujący      Roksana Banachowicz      Iwona Matysiak

Analiza  
ExAWZ po  
wprowadzeniu  
zabezpieczeń

# Podsumowanie

- Z raportu ExAWZ wynika, że proponowane zabezpieczenie zmniejszy możliwość wystąpienia awarii z poziomu tolerowanego nieakceptowanego (TNA) na tolerowane akceptowane (TA).
- Zastosowanie tak niewielkiej zmiany znacznie przyczyni się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa w obudowanych przenośnikach taśmowych.



# Podsumowanie

Aby GDF Suez Energia Polska S.A osiągnęła założone cele niezbędne jest stałe dążenie do doskonalenia i poprawa stosowanych zabezpieczeń przeciwpożarowych i przeciwwybuchowych, poprzez bieżący nadzór i kontrolę nad eksploatacją instalacji oraz wyznaczanie działań zabezpieczających i korygujących.

