

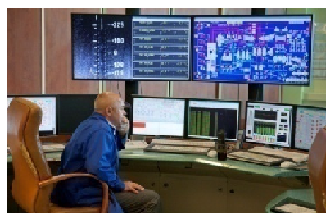
„ZIELONY BLOK” W POŁAŃCU – SYSTEMY OCHRONNE I INSTALACJE ZABEZPIECZAJĄCE NA UKŁADZIE TRANSPORTOWYM PALIWA

Stanisław Nowak

GDF SUEZ, Połaniec

Dorota Brzezińska

Politechnika Łódzka



Odkryjmy energię na nowo

Wstęp

Elektrownia Połaniec jako jedna z pierwszych w krajowej energetyce zawodowej podjęła z powodzeniem próby wykorzystania biomasy do procesu wspólnego spalania z węglem kamiennym.

Wybudowana w 2004 r. linia technologiczna przygotowania i transportu biomasy leśnej do kotłów energetycznych umożliwiła wdrożenie tej technologii na szeroką skalę.

Od tego momentu rozpoczął się również proces zdobywania doświadczeń i doskonalenia procesu technologicznego.

Dobre praktyki przeniesione z Grupy GDF SUEZ i własne doświadczenia pozwoliły z czasem na wypracowanie metod, które z powodzeniem są stosowane nadal przy eksploatacji Zielonego Bloku.

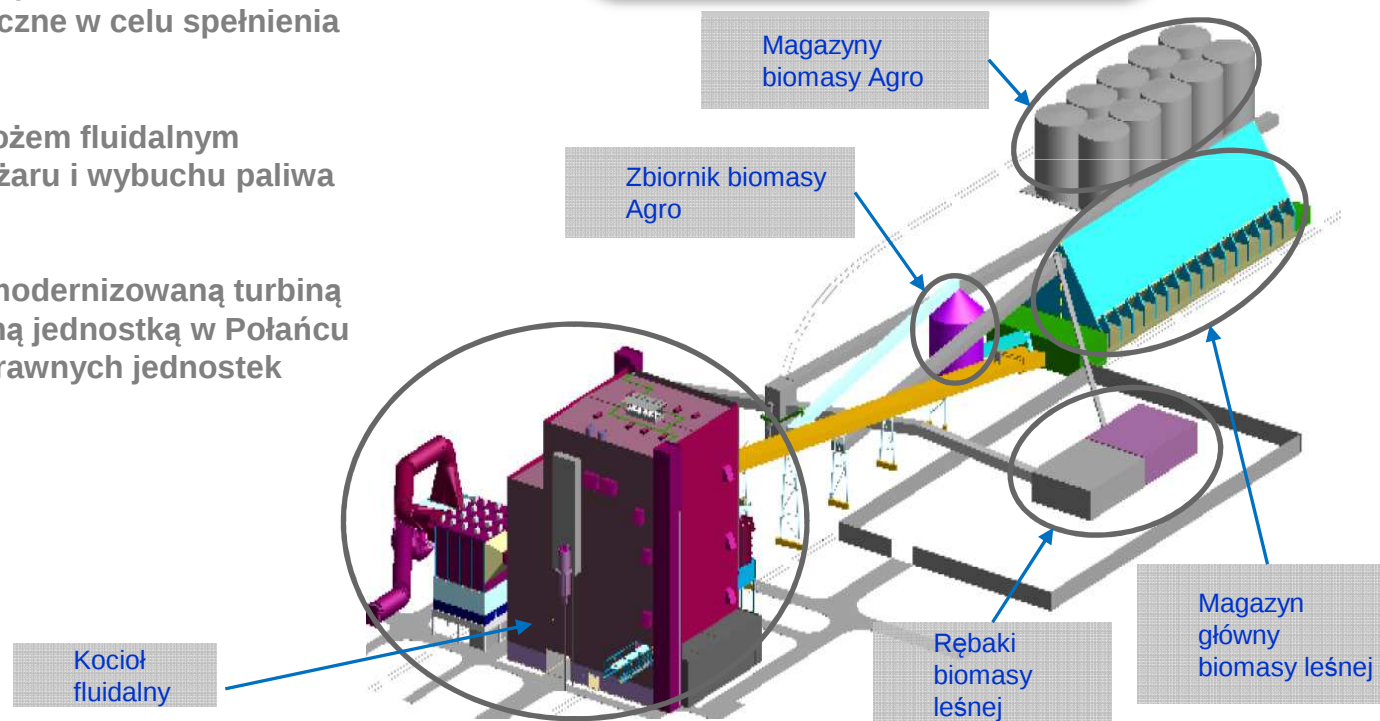


Widok z kamery na Instalację Zielonego Bloku - wrzesień 2012

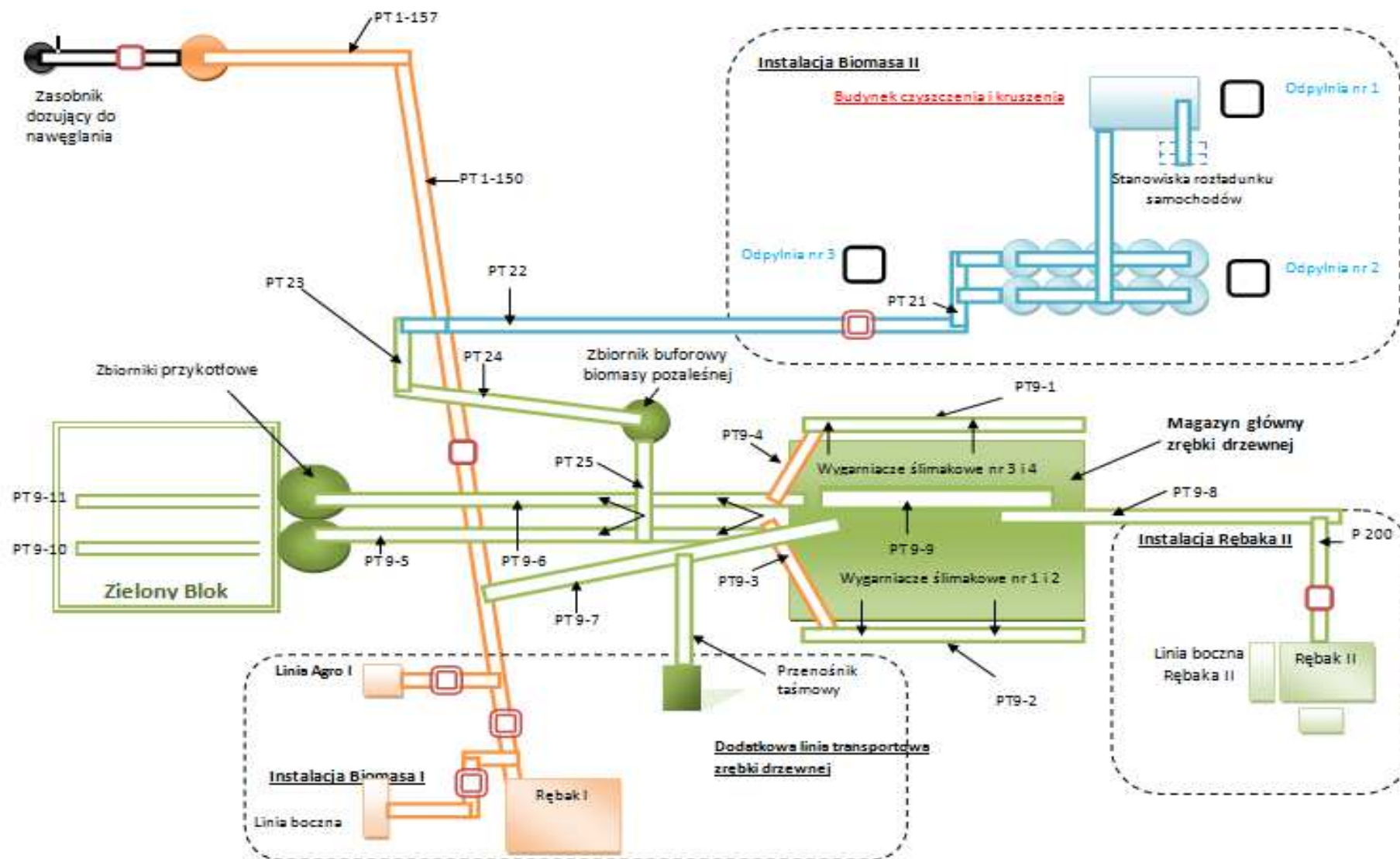
Zielony Blok - model instalacji

- Zielony Blok jest największą jednostką na świecie zaprojektowaną do całkowitego opalania biomasą; jest opalany biomasą leśną i Agro. Moc elektryczna bloku to 206 MWe
- Nowa jednostka zastąpiła jeden z istniejących bloków węglowych
- Zastosowano najbardziej zaawansowane rozwiązania technologiczne w celu spełnienia wymagań emisyjnych
- Konstrukcja kotła ze złożem fluidalnym minimalizuje ryzyko pożaru i wybuchu paliwa biomasowego
- Zielony Blok wraz ze zmodernizowaną turbiną jest najbardziej sprawną jednostką w Połaniecu i jedną z najbardziej sprawnych jednostek wytwórczych w Polsce

Instalacja do rozładunku i magazynowania biomasy Agro



Schemat układu magazynowania i transportu biomasy do „Zielonego Bloku”



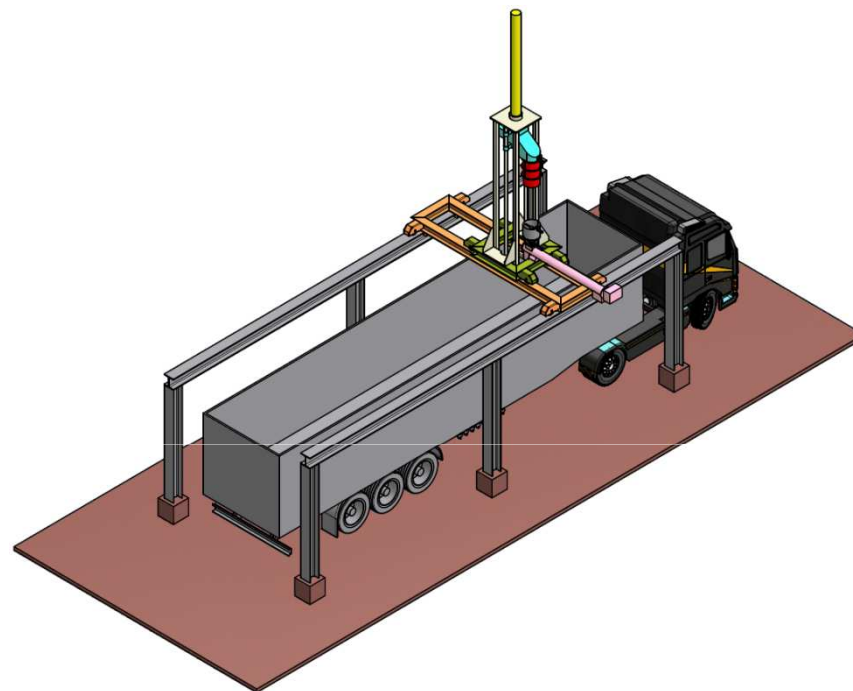
Jakość dostaw

Jakość dostarczanej biomasy może mieć zasadniczy wpływ na bezpieczeństwo całej instalacji.

Takie niekorzystne parametry dostaw biomasy jak:

- duża zawartość frakcji pylistej,
- nietrwałość formy handlowej (pellet, brykiet)
- duża zawartość wilgoci,
- wysoka temperatura dostarczonej biomasy, nawet z lokalnymi ogniskami zapłonu,
- zanieczyszczenia, wtrącenia metaliczne,

powinny być na etapie odbioru dostawy wykryte i wycofane z procesu, gdyż stanowią bezpośrednie niebezpieczeństwo dla instalacji odbierających dostawę i pośrednie dla układu głównego paliwa.



stanowisko kontroli dostaw

Projektowanie instalacji Zielonego Bloku

Głównym celem projektowania było zastosowanie takich rozwiązań technicznych, które wynikają bezpośrednio z zasad zintegrowanego bezpieczeństwa przeciwwybuchowego i pozwalałyby na maksymalnie możliwe ograniczenie ryzyka zapłonu lub wybuchu:

- zapobieganie, w miarę możliwości, wytwarzaniu lub uwalnianiu atmosfery wybuchowej,
- zapobieganie zapłonowi atmosfery wybuchowej,
- natychmiastowe powstrzymanie lub ograniczenie zasięgu płomienia i ciśnienia wybuchu w przypadku jego wystąpienia.

Zgodnie z zapisami kontraktu, wszystkie projektowane i wyprodukowane urządzenia dla tej instalacji musiały:

- posiadać zgodność z dyrektywami europejskimi i regulacjami krajowymi,
- uwzględniać wytyczne normatywne i standardy wskazane w umowie kontraktowej,
- uwzględniać sugestie Ubezpieczyciela,
- posiadać cechy wykonania, potwierdzone deklaracjami WE i/lub certyfikatami stosowne do zidentyfikowanych stref zagrożenia wybuchem,
- podlegać zaopiniowaniu i zatwierdzeniu przez powołane do tego służby np. w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

Zintegrowany system zabezpieczeń instalacji biomasy

Zintegrowany system zabezpieczeń przeciwpożarowych i przeciwwybuchowych, opracowany w 2010 roku, był reakcją na wystąpienie ryzyka związanego z procesem wspólnego spalania węgla kamiennego z biomasą w kotłach energetycznych nr 1÷8. Z chwilą oddania do eksploatacji Zielonego Bloku również ta instalacja została nim objęta.

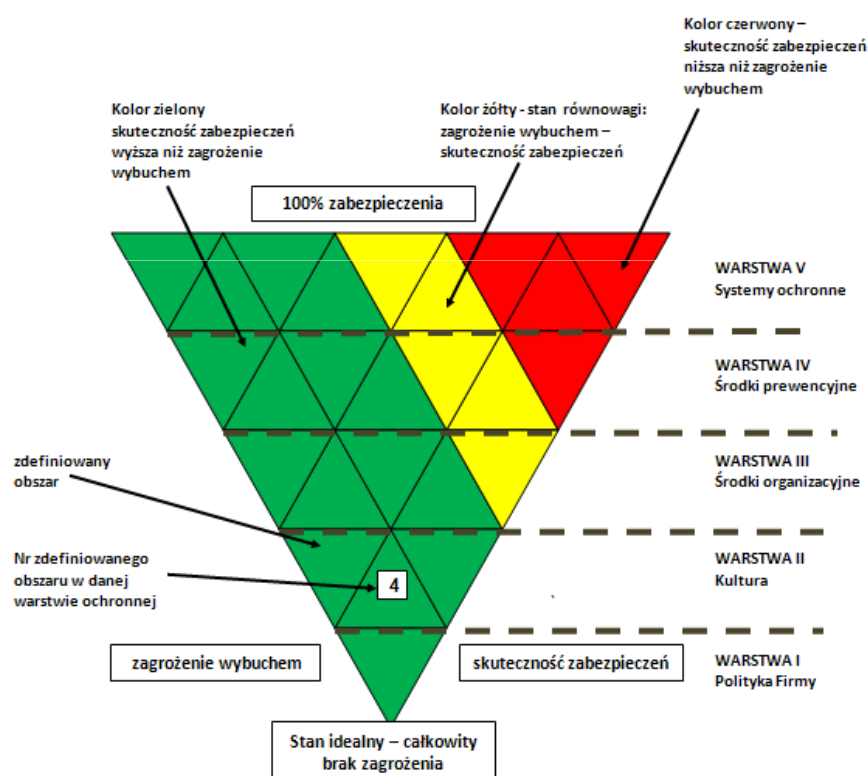
Cele tego systemu są następujące:

- zapewnienie bezpieczeństwa i ochrona zdrowia pracowników, wobec zagrożeń wynikających z występowania stref zagrożenia wybuchem,
- ochrona majątku firmy przed skutkami pożaru i wybuchu,
- dążenie do zintegrowania bezpieczeństwa z procesem technologicznym.

System ten w swej mechanice uwzględnia różne poziomy i obszary działania, takie jak:

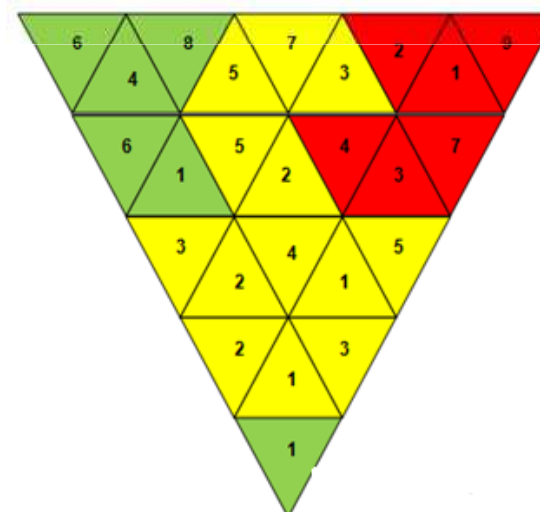
- polityka firmy ukierunkowana na ciągłą poprawę bezpieczeństwa pożarowego i wybuchowego,
- wysoki poziom kultury ludzi uczestniczących w procesie,
- doskonalenie środków organizacyjnych,
- działania prewencyjne
- Systemy ochronne i instalacje zabezpieczające

Trójkąt bezpieczeństwa ATEX



Na podstawie wyszczególnionych powyżej warstw i obszarów do nich przynależnych powstał w elektrowni tzw. „*Trójkąt Bezpieczeństwa*”.

To proste narzędzie graficzne jest wykorzystywane do cyklicznej prezentacji stanu bezpieczeństwa w poszczególnych obszarach systemu zabezpieczeń procesu spalania biomasy.



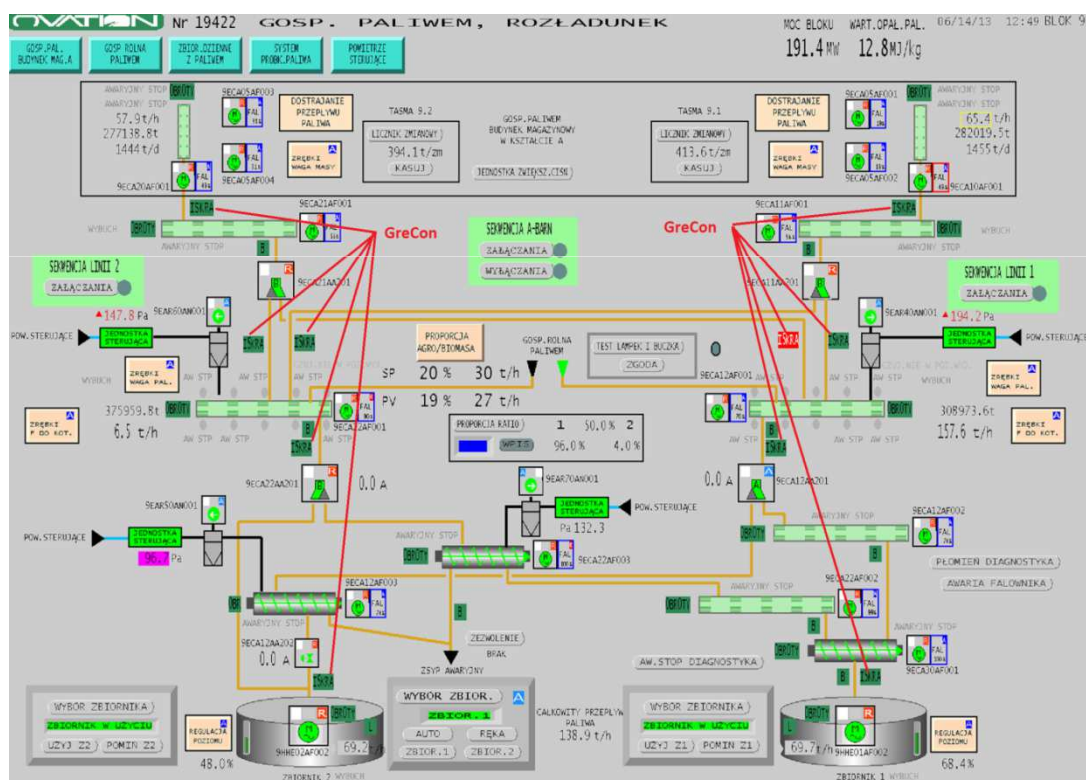
Przykładowa prezentacja stanu bezpieczeństwa na dzień 20.06.2012

Instalacje zabezpieczające i systemy ochronne

(1)

Systemy detekcji i gaszenia iskiei oraz gorących cząstek

Na całym układzie transportu biomasy zostały również zastosowane urządzenia służące do detekcji i gaszenia iskiei oraz gorących cząstek. Układ działa automatycznie



Jedna z grafik z zaznaczonymi liniami systemu detekcji iskiei

Pasywne i aktywne systemy przeciwwybuchowe

Aktywne systemy tłumienia wybuchów:

- wykrywają eksplozje w jej fazie inicjacyjnej za pomocą detektorów optycznych i detektorów ciśnienia,
- zapobiegają wzrostowi ciśnienia ponad wcześniej ustalony poziom
- chemicznie gaszą reakcję powodującą wybuch, poprzez wstrzelenie środka tłumiącego z rozmieszczonych w odpowiedni sposób butli HRD i SRD.

Aby stłumić wybuch system wykonuje 3 sekwencje:

- detekcję,
- inicjację
- tłumienie wybuchu.

W każdym przypadku ma to zapobiec przeniesieniu się eksplozji z chronionego urządzenia na inne części instalacji.



Pasywnymi systemami ochronnymi, czyli ukierunkowanym odciążeniem wybuchu, chronione są takie elementy instalacji Zielonego Bloku jak:

- silos buforowy biomasy pozaleśnej,
- zasobniki przykotłowe (silosy dzienne),
- jednostki filtracyjne.



Panele eksplozyjne na zasobniku przykotłowym

Pozostałe elementy systemu zabezpieczenia

Należy tu wymienić układy prewencyjne, ograniczające występowanie stref zagrożenia wybuchem pyłu tj. jednostki odciągowe pyłu typu „spot”, czy też system centralnego odkurzenia pomagający utrzymać dobry poziom czystości na instalacji.

Poważne zagrożenie stanowią również wyładowania iskrowe, które pojawiają się kiedy ładunek zgromadzony jest na przewodzących nieziemionych obiektach i następuje wyładowanie do ziemi przez niewielką przestrzeń powietrzną. W przypadku instalacji Zielonego Bloku wdrożono powszechnie używaną metodę wykorzystywaną do zapobiegania wyładowaniom iskrowym, jaką jest uziemienie wszystkich części przewodzących wyposażenia, które mogą zostać naładowane.

System Sygnalizacji Pożaru (SSP):

- czujki płomienia pracujące w zakresie podczerwieni,
- czujki punktowe temperatury,
- liniowe czujki temperatury,
- czujki optyczne dymu z autokompensacją

Alarmy pożarowe:

- zadziałanie czujki pożarowej w dowolnym miejscu w chronionym obiekcie – alarm I stopnia
- ręcznego ostrzegacza pożaru ROP - uruchomienie ROP-a traktowane jest przez system SSP, jako zweryfikowana informacja o wystąpieniu w obiekcie pożaru – alarm II stopnia,.

Alarm pożarowy I stopnia powoduje uruchomienie sygnalizacji optycznej i akustycznej centrali sygnalizacji pożarowej CSP w systemie lokalnym oraz nadrzędnym na głównej stacji operatorskiej z oprogramowaniem WINMAG, zlokalizowanej na stanowisku pracy Dyżurnego Inżyniera Ruchu.

Alarm pożarowy II stopnia powoduje automatyczne uruchomienie procedur przypisanych urządzeniom przeciwpożarowym, w tym, m.in.:

- wyłączenie wentylacji bytowej w odpowiednim zakresie,
- zamknięcie klap ppoż. odcinających oraz przepustnic w kanałach wentylacyjnych w kotłowni zamontowanych na granicy strefy pożarowej objętej pożarem,
- uruchomienie sygnałów akustycznych,
- uruchomienie sygnałów optycznych – czerwone światło błyskowe
- uruchomienie środków umożliwiających ewakuację i ograniczających skutki działania pożaru - po zamknięciu przeciwpożarowych klap odcinających zostaje uruchomiony system nadciśnieniowy w klatkach schodowych.

Instalacja przeciwpożarowa gaśnicza zraszaczowa - zaprojektowana i wykonana zgodnie z wymaganiami standardu VdS 2109:2002-06 (03)

Ochroną zraszaczową zostały objęte następujące obiekty:

- Hala magazynu głównego zrębki,
- Przenośniki taśmowe odbierające zrębki z magazynu (PT9-1; PT9-2),
- Przenośniki zgrzeblowe (PT9-3; PT9-4) podające zrębki na linię główną do kotłowni,
- Przenośnik do silosa buforowego biomasy pozaleśnej (PT24),
- Przenośnik z silosa buforowego biomasy pozaleśnej na przenośniki główne (PT25),
- Przenośniki główne (PT9-5; PT9-6),
- Przenośnik taśmowy przejezdny w magazynie (PT9-9),
- Przenośniki taśmowe zrębki do magazynu (PT9-7; PT9-8)),
- Pomieszczenie kablowni w kotłowni.

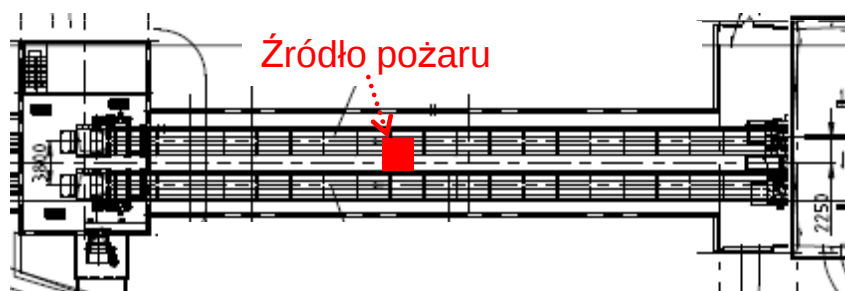
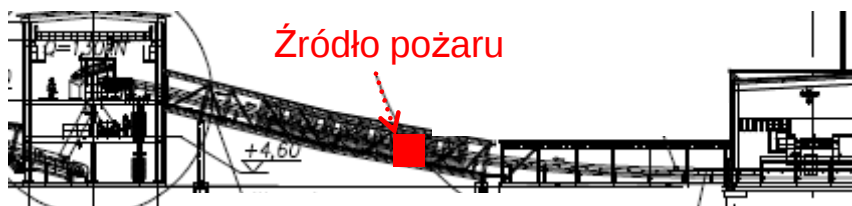
Instalacja gaśnicza występuje także w silosie buforowym biomasy pozaleśnej w postaci systemu gaszenia gazem neutralnym – CO₂ (za detekcję pożaru w tym silosie odpowiadają detektory tlenku węgla).

Instalacja gaśnicza parowa w zasobnikach przykotłowych (tzw. silosyienne).

Ponadto, zgodnie z wymaganiami przepisów, na terenie całej instalacji Zielonego Bloku rozmieszczona jest sieć hydrantowa.

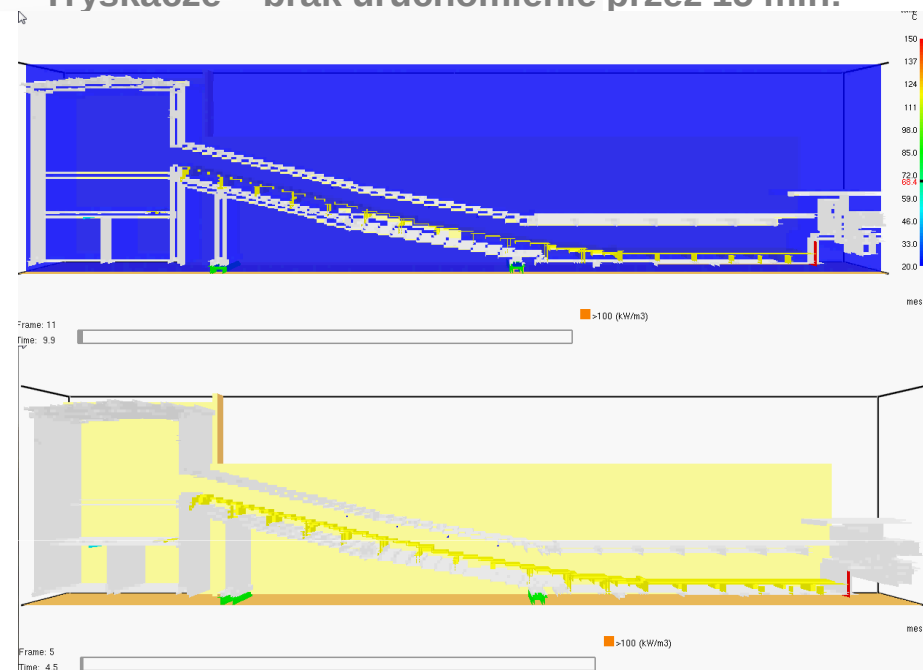
Symulacja CFD – przyszłość projektowania (NFPA)

Analiza skuteczności zabezpieczenia galerii biomasy stałymi urządzeniami gaśniczymi wodnymi – zraszacz czy tryskacz?



Schemat analizowanej galerii

Tryskacze – brak uruchomienie przez 15 min!



Zraszacze – wykrycie pożaru i możliwe uruchomienie po około 3 min!





GDF SUEZ

DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ