

12.10.2016 r. - Szczyrk

Zasady doboru systemów detekcji pożaru oraz nowoczesne systemy zarządzania automatyką ppoż. dla obiektów energetycznych

Robert Kopciński
PFPE

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.



Czym jest detekcja pożaru

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Czym jest detekcja pożaru

Nadrzędną funkcją systemu detekcji pożaru jest wykrywanie zjawisk pożarowych oraz alarmowanie o tych zagrożeniach.

Dodatkową funkcją systemu jest uruchamianie i dezaktywowanie działań innych systemów/urządzeń zgodnie z wcześniej ustalonym scenariuszem.

Wśród systemów detekcji pożaru wyróżniamy następujące ich rodzaje:

- Systemy sygnalizacji pożaru SSP - konwencjonalne, certyfikowane systemy powszechnie stosowane w różnych obiektach, w tym przemysłowych.
- Systemy detekcji gazu - konwencjonalne i technologiczne systemy służące zarówno wykrywaniu pożaru, jak również substancji niebezpiecznych (palnych i toksycznych), np.: detekcja wodoru, propan-butan, SF₆, system Adicos...
- Systemy detekcji zjawisk pożarowych - technologiczne systemy/urządzenia pomiarowe wykrywające zjawiska, które mogą sugerować pożar, jak przyrost ciśnienia lub temperatury, np.: przekaźnik Buchholz 'a, pomiar temperatury w podgrzewaczach powietrza...
- Systemy prewencyjne - wykrywające zjawiska, które mogą być przyczyną pożaru, jak przegrzewające się rolki, np. kable sensoryczne...





Detektory SSP - rodzaje i przeznaczenie

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Detektory SSP - rodzaje

Certyfikowane systemy sygnalizacji pożaru przewidziane zostały do wykrywania wielu różnych zjawisk pożarowych, aby temu sprostać zaprojektowano szereg rodzajów detektorów mogących wykryć większość pożarów w ich wczesnym stadium.

Wyróżniamy następujące rodzaje czujek:

- punktowe czujki dymu,
- liniowe czujki dymu,
- zasysające czujki dymu,
- punktowe czujki ciepła,
- liniowe czujki ciepła,
- czujki płomieni.



Istotnym jest, że wszystkie ww. czujki mogą pracować w jednym systemie, tzn. być podłączone do tej samej centrali, co umożliwia zarządzanie ich alarmami w sposób zintegrowany, nawet w przypadku bardzo rozległych obiektów, jakimi są duże bloki energetyczne.

Punktowe czujki dymu - przeznaczenie

Punktowe czujki dymu są najczęściej stosowanymi czujkami ze względu na uniwersalność i niski koszt aplikacji.

Punktowe czujki dymu potrafią wykryć następujące rodzaje pożarów występujących w obiektach energetycznych:

- niskoenergetyczne pożary tlewne - np. izolacje okablowania,
- dymiące pożary cieczy palnych - np. olej opałowy czy smarny,
- wszystkie pożary ciał stałych - np. wyposażenie biur, drewno.

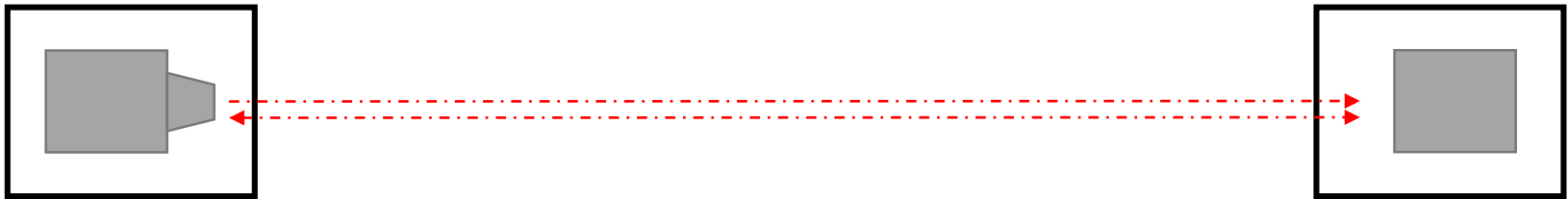
Ograniczenia w ich stosowaniu:

- pożary niedymiące - np. alkohole, gazy palne,
- przestrzenie zapyłone - np. układy podawania paliw stałych,
- przestrzenie z dużą cyrkulacją powietrza - teren zewnętrzny,
- pomieszczenia wyższe niż 11 m - np. maszynownia czy kotłownia,
- przestrzenie z dużym polem elektromagnetycznym - np. komory transformatorów...

Liniowe czujki dymu - przeznaczenie

Działanie liniowych czujek dymu jest zbliżone do punktowych czujek dymu, jednakże dzięki ich konstrukcji mogą one dozorować rozległe pomieszczenia do wysokości 25 m.

Dodatkową zaletą liniowych czujek dymu jest możliwość dozoru przestrzeni zewnętrznych, częściowo zadaszonych bez negatywnego wpływu czynników atmosferycznych (niska temperatura, wilgotność), ponieważ istnieje możliwość umieszczenia nadajnika i odbiornika w izolowanych obudowach z szybkami umożliwiającymi dozór. Jest to idealne rozwiązanie np. do dozoru ramp załadowniczych lub wiat magazynowych na słomę czy inne rodzaje biomasy.



Powyższe rozwiązanie umożliwia również dozowanie innych przestrzeni niedostępnych dla czujek punktowych ze względu na duże zapylenie czy oddziaływanie pola elektromagnetycznego.

Zasysające czujki dymu - przeznaczenie

Zasysające czujki dymu mają wszystkie zalety czujek punktowych i liniowych dymu, ale nie są obarczone ograniczeniami czujek punktowych (za wyjątkiem zapylenia).

Jednakże to, co je zdecydowanie wyróżnia na tle także czujek liniowych, to bardzo wysoka czułość, tzn. są w stanie wykryć znacznie mniejsze ilości dymu niż pozostałe czujki, a umieszczone w obudowach urządzeń mogą wykryć spalanie się układu scalonego czy innego podobnego komponentu.

Ich głównym ograniczeniem jest stosunkowo wysoki koszt aplikacji.

W związku z powyższym dedykowane są przede wszystkim do dozoru:

- serwerowni,
- pomieszczeń telekomunikacyjnych,
- indywidualnego dozoru szaf rack'owych obudów urządzeń...



Punktowe czujki ciepła - przeznaczenie

Punktowe czujki ciepła dzielimy na dwa rodzaje:

- nadmiarowe - wykrywające przyrost temperatury i alarmujące po przekroczeniu ustalonego progu,
- różniczkowe - wykrywające przyrost temperatury w czasie - pozwala to na szybsze wykrycie niż w przypadku czujek nadmiarowych, jednakże zjawiska muszą mieć swoją dynamikę.

Czujki ciepła są odporne na większość oddziaływań atmosferycznych za wyjątkiem silnego nagrzewania, np. w nasłonecznionych lokalizacjach.

Dedykowane są przede wszystkim do:

- wykrywania pożarów wysokoenergetycznych z mniejszą ilością dymu - np. pożary cieczy palnych i gazów,
- komór transformatorów,
- pomieszczeń kuchennych...

Ograniczenia - najistotniejszym jest bardzo późne wykrywanie pożarów, które w pierwszej fazie rozwoju mają charakter tlewny - np. izolacje okablowania.

Liniowe czujki ciepła - przeznaczenie

Elementem wykrywczym w liniowych czujkach ciepła jest przewód (światłowodowy lub sensoryczny), który działa jak nadmiarowa czujka ciepła, tj. wykrywa przekroczenie zaprojektowanego progu temperaturowego i jest w stanie go zlokalizować na długości kabla.

Liniowe czujki ciepła, dzięki swojej budowie, są bardzo odporne na warunki atmosferyczne i rzadko powodują fałszywe alarmy, jednakże wykrywają pożar stosunkowo rozwinięty, z dużą ilością uwalnianej energii.

Dedykowane aplikacje:

- tunele drogowe,
- kanały kablowe (nieprzechodnie, niewyposażone w systemy gaśnicze)...

Ograniczenia:

Ze względu na późne wykrycie pożaru nie zalecam dozoru przechodnich tuneli kablowych, a zwłaszcza wyposażonych w systemy gaśnicze, gdyż pożar wykryje, ale znacznie później i straty będą duże.

Liniowe czujki ciepła - przeznaczenie

Od pewnego czasu dodatkową aplikacją liniowych czujek ciepła jest wykrywanie przegrzanych rolek i krążników na układach transportowych przenośników taśmowych. Jest to aplikacja interesująca, ale **należy pamiętać, że certyfikacja dostępnych na rynku produktów nie obejmuje podobnych aplikacji, które znacząco różnią się od wysokoenergetycznych pożarów, dla których te czujki zostały wymyślane. Dodatkowo brak standaryzacji i badań produktów dla takich aplikacji w akredytowanych laboratoriach powoduje ostrożność w ocenie ich skuteczności.**

Niemniej przy ochronie układów nawęglania, które często nie są redundowane, i których uszkodzenie/zniszczenie powoduje długotrwały postój jednego lub kilku bloków energetycznych należy rozważać także rozwiązania nie do końca potwierdzone zwłaszcza, że dozоровanie tych przestrzeni nadal nie posiada standardów i certyfikowanych systemów.



Czujki płomieni - przeznaczenie

Czujki płomieni są dedykowane do zadań specjalnych, gdyż ich działanie jest bardzo precyzyjne, jednakże wysoki koszt ogranicza nieco ich aplikacje.

Najważniejszą cechą działania czujek płomieni jest wykrywanie wszelkich pożarów płomieniowych, także w bardzo niekorzystnych warunkach i z dużej odległości (nawet do 100 m).

Najistotniejszym ograniczeniem jest brak przydatności w przypadku pożarów bezpłomieniowych (niskoenergetycznych), jak tlejące pożary materiałów stałych.

Najważniejszymi aplikacjami w obiektach energetycznych są pożary cieczy palnych i niektórych gazów (LPG i gaz ziemny) poprzez dozоровanie:

- turbin parowych i gazowych,
- stanowisk transformatorów - zwłaszcza gdy nie są wyposażone w przełączniki Buchholz 'a,
- zbiorników z cieciami palnymi zlokalizowanymi na zewnątrz,
- stanowisk rozładunku ww. cieczy palnych...



Systemy detekcji gazu - konwencjonalne

Systemy detekcji gazu - konwencjonalne

Poprzez systemy konwencjonalne należy rozumieć systemy certyfikowane, które zostały zaprojektowane z myślą o aplikacjach związanych z ochroną ppoż.

W obiektach energetycznych stosujemy szereg aplikacji systemów detekcji gazu do wykrywania:

- gazów palnych (wybuchowych),
- gazów toksycznych lub redukcji poziomu tlenu w pomieszczeniu.

Powyższe aplikacje obejmują najczęściej dozоровanie:

- rejonów instalacji zawierających wodór - generatory, stanowiska gazowe, oleju uszczelniającego czy szybkie odcięcie wodoru,
- rejony instalacji zawierających gaz ziemny - turbiny gazowe, stacje filtracji gazu,
- rejony instalacji zawierających LPG - przyłącza do palników gazowych,
- instalacji zawierających SF₆ - pomieszczenia GIS,
- rejony instalacji zawierających amoniak lub wodę amoniakalną - kotłownie i stanowiska rozładunku amoniaku czy wody amoniakalnej,
- instalacji zawierających kwas mrówkowy - pomieszczenia IOS...

Aktualnie projektowane są również systemy do pomiaru stężenia tlenu w pomieszczeniu nastawni, której przestrzeń podpodłogowa chroniona będzie przez stałe urządzenie gaśnicze gazowe.

Systemy detekcji gazu - konwencjonalne - przeznaczenie

Systemy detekcji gazu oprócz funkcji wykrywania obecności danych gazów w atmosferze mają za zadanie również:

- 1) Alarmowanie otoczenia oraz personelu funkcyjnego (DIR, nastawnia blokowa, ZSP)
- 2) Załączanie wentylacji awaryjnej - np. nad stanowiskami pomocniczymi generatora czy wewnątrz obudów turbin gazowych
- 3) Zamykanie zaworów odcinających dopływ gazu do instalacji (do budynku)
- 4) Odcinanie zasilania elektrycznego do urządzeń zlokalizowanych w strefach zagrożenia wybuchem nie posiadających odpowiedniego wykonania EX.

Powyższe działania systemów detekcji gazu w dużym stopniu mają charakter prewencyjny polegający na:

- niedopuszczeniu do tworzenia się atmosfer wybuchowych, co ogranicza zasięg lub wręcz występowanie stref zagrożenia wybuchem,
- uniknięciu pożaru i wybuchu.





Systemy detekcji gazu - technologiczne

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Systemy detekcji gazu - technologiczne

Obecnie stosowane są systemy detekcji czy analizy gazów, które zostały zaprojektowane do celów technologicznych, a które mają zastosowanie przy wykrywaniu zjawisk pożarowych.

Dotyczy to w szczególności przestrzeni, gdzie wykrywanie pożaru przez systemy certyfikowane nie jest możliwe z powodu panujących niekorzystnych warunków lub braku potrzebnych rozwiązań technicznych, np.:

- na układach nawęglania, gdzie
 - systemy detekcji dymu nie wytrzymują próby czasu (czujki punktowe czy zasysające),
 - nie mają zastosowania ze względu na cyrkulację powietrza i niskoenergetyczne wstępne fazy pożarów (czujki liniowe dymu).

Należy przy tym zauważyć, że dla rozwiązań technologicznych nie ma norm, a zatem również certyfikacji, co determinuje konieczność większego nadzoru nad procesem projektowym i dostaw. Najlepszym rozwiązaniem jest skorzystanie z usług producenta danego systemu czy doświadczonych w tej materii ekspertów.





Systemy detekcji zjawisk pożarowych

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Systemy detekcji zjawisk pożarowych

Jako zjawiska pożarowe należy rozumieć przede wszystkim:

- przyrost temperatury w czasie,
- przyrost ciśnienia w czasie,
- pojawienie się danych gazów, par i dymu...

Wiele urządzeń i instalacji technologicznych posiada szereg urządzeń pomiarowych, których wyniki mogą służyć do oceny czy mamy do czynienia z pożarem lub jego realną groźbą wybuchu. W obiektach energetycznych dotyczy to m.in.:

- transformatorów zewnętrznych i wewnętrznych - przekaźniki Buchholz 'a, które stanowią wyposażenie idealnie nadające się do detekcji zjawisk pożarowych,
- obrotowych podgrzewaczy powietrza - posiadających stały pomiar temperatury, co pozwala na uznanie za pożar po przekroczeniu przyjętego progu,
- turbiny parowe - posiadające pomiar temperatury zarówno swojej konstrukcji, jak również oleju smarowego/turbinowego cyrkulującego w obiegu zamkniętym, co pozwala na ocenę czy mamy do czynienia z zagrożeniem wystąpienia pożaru.

Systemy detekcji zjawisk pożarowych - zasady pracy w ochronie ppoż.

Urządzenia pomiarowe zamontowane w instalacjach i urządzeniach mogą pracować w następujący sposób:

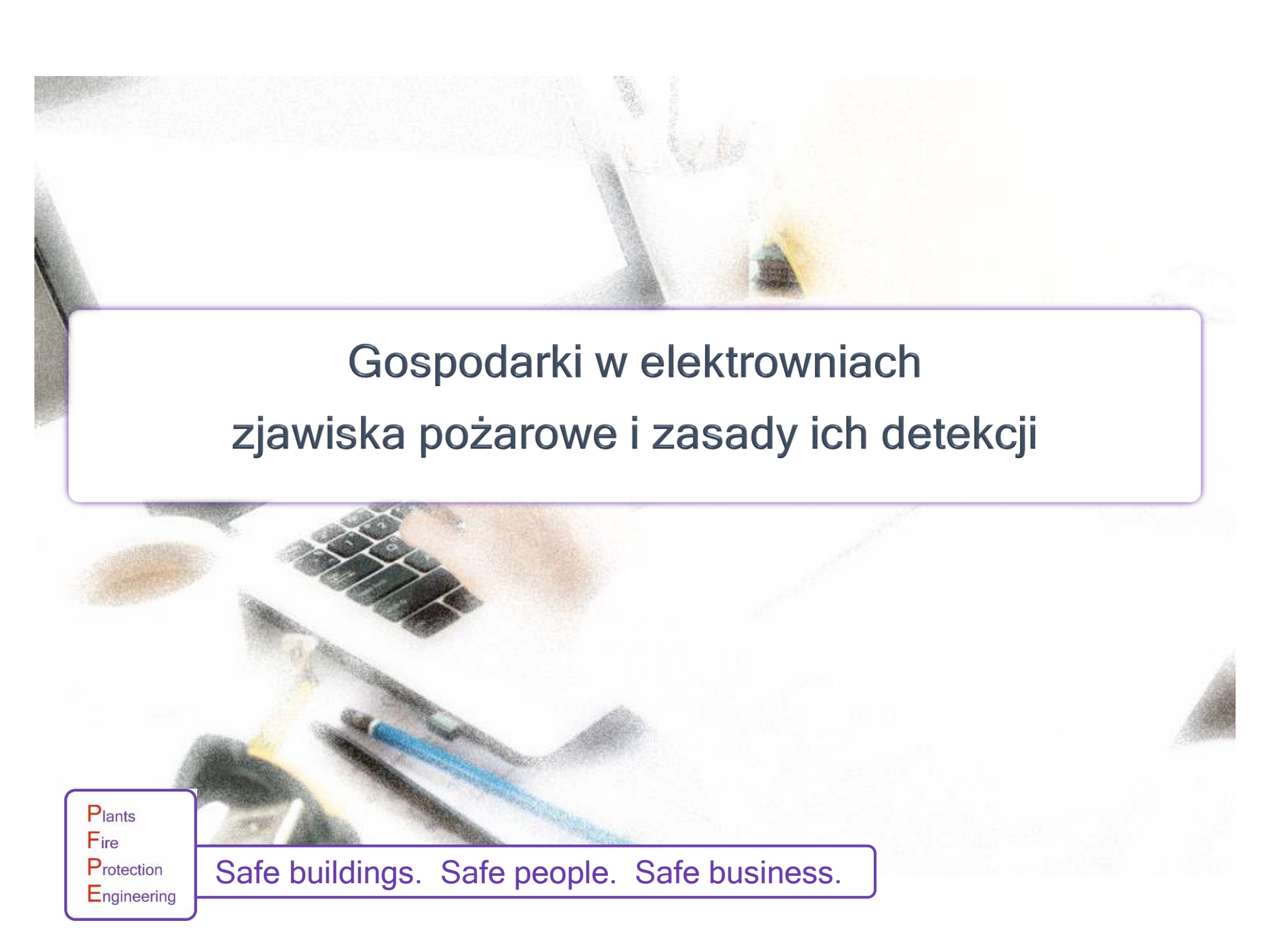
- 1) Autonomiczny - są to urządzenia niezależne nie wymagające wsparcia innych systemów zarządzania, np. DCS. Przykładem jest przekaźnik Buchholz 'a.
- 2) Powiązany z DCS - wymagają zewnętrznego systemu do analizy ich pracy.

W ochronie ppoż. najbardziej pożądane są systemy proste, gdyż im większa ilość komponentów i „pośredników”, tym niższa ocena niezawodności pracy układu.

Należy zauważyć, że te rozwiązania nie są certyfikowane, a ich aplikacja opiera się na wiedzy inżynierskiej.

Niestety centrale systemów sygnalizacji pożaru stanowiących mózg systemów ppoż. mogą komunikować się ze „światem” jedynie poprzez sygnały bezpotencjałowe, dlatego preferowane są rozwiązania autonomiczne, jak Buchholz.

Niemniej wykorzystanie DCS, jako systemu analizującego jest dopuszczalne, ale trzeba wykazać skuteczność danego rozwiązania i stosować jedynie w przypadkach szczególnych, tzn. gdzie nie ma możliwości aplikacji rozwiązań certyfikowanych lub mogą one stanowić systemy pomocnicze wspierające podejmowanie decyzji przez personel zakładu i strażaków.



Gospodarki w elektrowniach zjawiska pożarowe i zasady ich detekcji

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Układ nawęglania i podawania biomasy - identyfikacja zagrożeń

Najistotniejszymi przyczynami pożaru na układzie nawęglania mogą być:

- Zapalenie się taśmy transportowej od przegrzanej rolki lub krążnika po zatrzymaniu przenośnika.
- Zapalenie pyłu wewnątrz przesypów od iskier powstających podczas uderzania kamieni czy elementów metalowych (dotyczy przede wszystkim biomasy), a nie dotyczy w przypadku aplikacji mgławienia przesypów.
- Samozapłon węgla czy biomasy z powodu przegrzania (dotyczy przede wszystkim zasobników i składowisk).
- Transportowanie żarzących się fragmentów paliwa (głównie spowodowane jego przegrzanie podczas transportu lub składowania). Pożar może wystąpić przede wszystkim w przypadku nieplanowanego zatrzymania przenośników lub dalszego składowania w zasobniku przykotłowym.
- Zapłon pyłu węgla czy biomasy wewnątrz instalacji odpylania (pyłoprzewody, stacje odpylania, zbiorniki na pył).
- Dodatkowe zagrożenia tworzy zawracanie pyłu do instalacji celem uniknięcia konieczności magazynowania pyłu, co bezpieczne również nie jest.

Układ nawęglania i podawania biomasy - identyfikacja zagrożeń

Pożar na układzie nawęglania i biomasy przebiegać może w następujący sposób:

- 1) Zapalenie się taśmy transportowej przenośników taśmowych - rozwój pożaru jest dość szybki, obejmujący coraz większą ilość taśmy. Będzie to pożar wysokoenergetyczny, który w krótkim czasie może doprowadzić do uszkodzenia konstrukcji galerii czy mostu nawęglania, zazwyczaj nie posiadających odporności ogniowej.

Istotnym jest fakt, że zapalenie taśmy jest trudne i może tego dokonać przede wszystkim przegrzana rolka czy krążnik, co będzie poprzedzone dość długim procesem nagrzewania się uszkodzonego elementu, co może zostać wykryte przez personel obchodowy lub przez system Adicos czy liniową czujkę ciepła.

- 2) Zapalenie się pyłu węgla lub biomasy - rozwój pożaru powolny, w pierwszej fazie głównie pożar tlewny i do rozwiniętej fazy pożar raczej niskoenergetyczny.

Pożar zwłaszcza w pierwszej fazie trudny do wykrycia zarówno przez personel obchodowy, jak również przez systemy techniczne. Jest to spowodowane małą emisją widocznego dymu (głównie niewielkie ilości gazów) oraz cyrkulacją powietrza i prędkością transportu materiałów.

Układ nawęglania i podawania biomasy - zasady detekcji

Biorąc pod uwagę specyficzne warunki panujące na układzie podawania paliw stałych, a w szczególności:

- trudne warunki klimatyczne (zmienna wilgotność, zapylenie),
- silne przepływy powietrza w obie strony spowodowane efektem kominowym i pracą przenośników taśmowych,
- małe wysokości obudów przenośników (dotyczy szczególnie przenośników zgrzebłowych),
- różnorodność paliw w przypadku transportu biomasy,

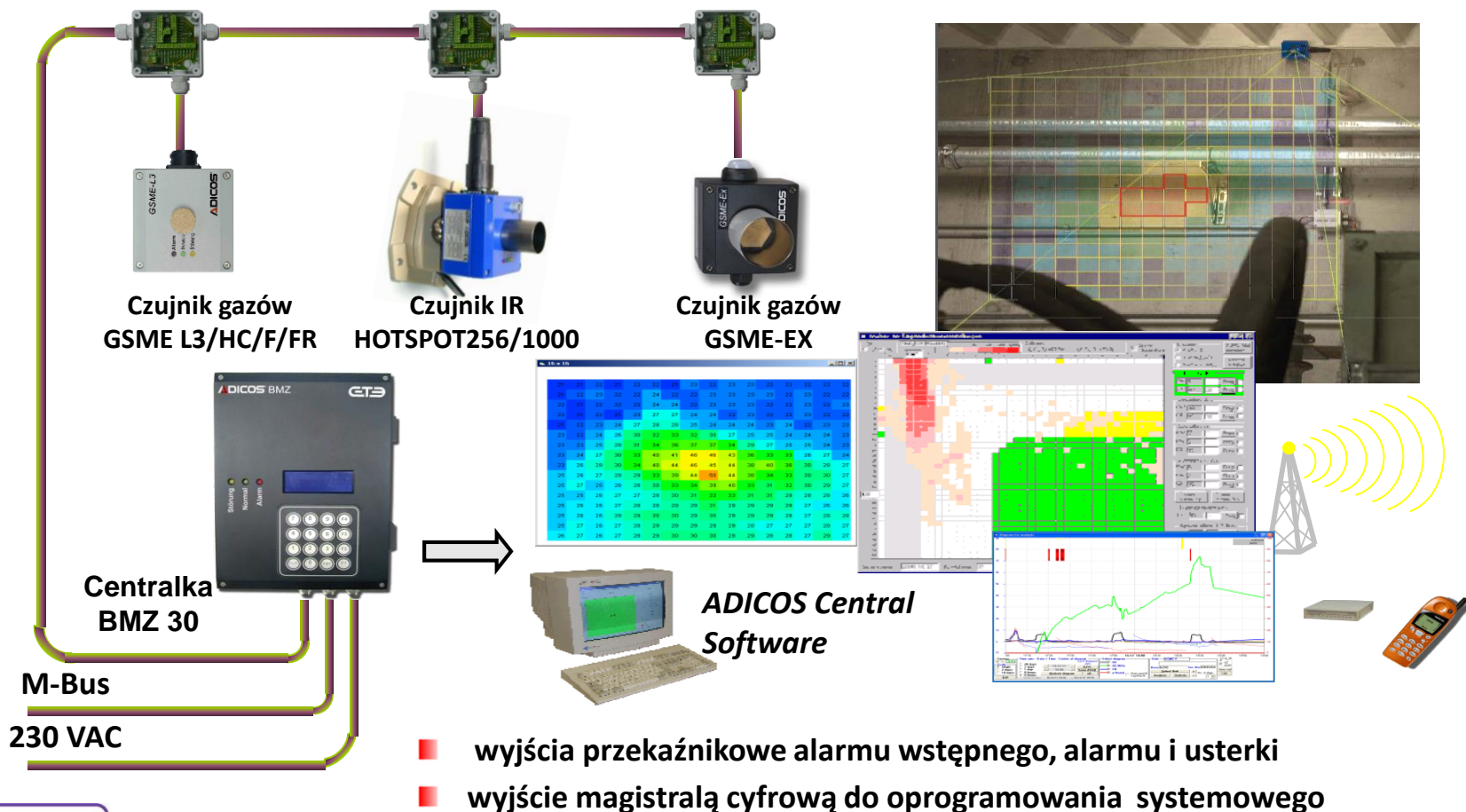
Dobór skutecznych i trwałych systemów detekcji pożaru jest bardzo trudne i odbywa się metodą prób i błędów.

Na dziś jedyną rekomendacją uznanej instytucji technicznej jest stanowisko VGB przyjęte w wytycznych dla ochrony ppoż. w elektrowniach VGB R 108 zalecające aplikację półprzewodnikowych detektorów gazu, jako detekcję zjawisk pożarowych na układzie transportu paliw stałych.



Układ nawęglania i podawania biomasy - system Adicos firmy GTE

Schemat instalacji systemu ADICOS



Gospodarka olejem opałowym - identyfikacja zagrożeń

Olej opałowy nie podgrzany do temperatury zapłonu, tj. do 56°C jest cieczą niepalną. Jedynie w zbiornikach podczas długiego czasu składowania mogą pojawić się większe ilości par stanowiących zagrożenie pożarem i wybuchem.

W Polsce, w obiektach energetycznych olej opałowy jest niezmiernie rzadko podgrzewany w procesie technologicznym, W związku z tym możliwość jego zapłonu związana jest głównie z czynnikami zewnętrznymi po jego wycieku z instalacji.

Najistotniejsze zagrożenia związane są:

- z procesem podnoszenia jego ciśnienia na stacjach pomp: w pompowni głównej (przy zbiornikach magazynowych) oraz pompowni pomocniczej zlokalizowanej najczęściej w budynkach kotłowni,
- z podawaniem oleju do instalacji palników kotłowych.

Olej w powyższych lokalizacjach jest pod dość dużym ciśnieniem, co przy jego wycieku przez niewielki otwór w uszkodzonym kołnierzu lub przewodzie elastycznym (przy palniku) skutkuje powstaniem dobrze wymieszanej z powietrzem mgły, która łatwo może ulec zapłonowi od gorących elementów, których w tych rejonach nie brakuje.

Gospodarka olejem opałowym - zasady detekcji

Pożar w pomieszczeniu pompowni jest bardzo łatwy do wykrycia przez punktowe czujki dymu lub czujki dwusensorowe dymu/ciepła.



Więszym problemem jest wykrycie pożaru w przestrzeni kotłowni, gdyż najczęściej ponad stanowiskiem pompowni i rejonami palników jest pusta przestrzeń z wysoko umieszczonym stropem, co uniemożliwia zastosowanie czujek dymu, które wymagają stropu do gromadzenia się dymu.

Dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie w tych rejonach czujek pirometrycznych, które jednocześnie mogą wykryć niepokojące zjawiska związane z przegrzewaniem się komponentów technologicznych.



Gospodarka olejem smarnym - identyfikacja zagrożeń

Olej smarny podobnie, jak olej opałowy, poniżej temperatury zapłonu jest cieczą niepalną.

Temperatura jego zapłonu jest różna w zależności od produktów i wynosi ok. 200°C.

Najlepszą ochroną przed pożarem z udziałem oleju smarnego jest:

- 1) Niepodgrzewanie oleju smarnego podczas procesu technologicznego powyżej temperatury zapłonu.
- 2) Unikanie gorących powierzchni w otoczeniu potencjalnych źródeł emisji oleju z instalacji mogących spowodować jego zapłon lub samozapłon.

W pierwszym przypadku realizowane jest to poprzez pomiar temperatury oleju powracającego z instalacji technologicznej i ewentualne odstawianie instalacji po przekroczeniu wartości temp. uznawanych za potencjalnie niebezpieczną.

Realizacja przypadku drugiego jest możliwa tylko częściowo poprzez izolację termiczną gorących powierzchni lub ich relokację.

Gospodarka olejem smarnym - zasady detekcji

Pożar na instalacjach oleju smarnego można wykrywać w następujący sposób:

- 1) Instalacje oleju smarnego w maszynowni (zestaw pompy, chłodnicy i zbiornika) - w nowych obiektach często zlokalizowany wewnątrz dedykowanego pomieszczenia:
 - a) jeśli instalacja zamknięta jest w pomieszczeniu - czujki punktowe wielosensorowe dymu/ciepła.
 - b) w przypadku instalacji zlokalizowanych w halowej części maszynowni - czujki płomieni lub czujki pirometryczne (np. Hotspot systemu Adicos).
- 2) Rejon turbozespołu (parowego i gazowego):
 - a) w przypadku turbin gazowych lub parowych całkowicie zamkniętych w obudowach - czujki punktowe wielosensorowe dymu/ciepła.
 - b) w przypadku lokalizacji turbin w przestrzeni halowej bez obudów - czujki płomieni lub czujki pirometryczne (np. Hotspot systemu Adicos).
- 3) Rejon pomp wody zasilających wraz ze zbiornikami na olej smarny
 - a) jeżeli nad stanowiskami pomp znajdują się blisko stropy/podesty pełne - czujki punktowe wielosensorowe dymu/ciepła.
 - b) w przypadku braku powyższych stropów - czujki płomieni lub czujki pirometryczne (np. Hotspot systemu Adicos).
- 4) Sprężarkownie (w przypadku chłodzonych olejem) - czujki dymu/ciepła.

Gospodarka wodorem - identyfikacja zagrożeń i zasady detekcji

Spalanie wodoru jest niewidoczne dla oka ludzkiego i dlatego jego detekcja jest bardzo istotna zwłaszcza dla bezpieczeństwa ludzi.

Pożar wodoru poprzedzony musi być jego niekontrolowaną emisją z instalacji, która podczas normalnej pracy jest szczelna.

Z powodu dużych zagrożeń wybuchem w przypadku jego wycieku poza instalację najważniejszym środkiem zapobiegania zagrożeniom jest detekcja wodoru wokół miejsc stanowiących potencjalne źródło emisji. Dobrze rozmieszczone detektory wodoru wraz z systemem odcinania jego dopływu do instalacji oraz systemem wentylacji awaryjnej są najlepszym sposobem ochrony przed zagrożeniami pożaru i wybuchu.

Istotna jest również redukcja efektywnych źródeł zapłonu polegająca przede wszystkim na właściwym doborze urządzeń elektrycznych i uziemieniu urządzeń/instalacji.

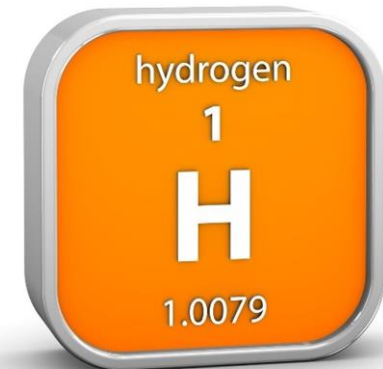
Przykłady aplikacji:

- 1) Stanowiska pomocnicze generatora (gazowe, oleju uszczelniającego):
 - a) stanowiska najlepiej wyposażyć w okapy zlokalizowane nad nimi, w których umieszcza się detektory wodoru służące, jako zbieracze atmosfer w przypadku aktywacji wentylacji awaryjnej (samoczynnie system detekcji wodoru winien również zamknąć dopływ wodoru do budynku maszynowni przy pomocy stanowiska odcięcia umiejscowionego na zewnątrz budynku).

Gospodarka wodorem - identyfikacja zagrożeń i zasady detekcji

- 2) Rejon generatora - objęty dozorem przez detekcję wodoru, która alarmuje i odcina dopływ wodoru do budynku.
- 3) Stanowisko szybkiego odcięcia wodoru (zawsze na zewnątrz budynku) - objęte dozorem przez detekcję wodoru, która alarmuje i odcina dopływ wodoru do instalacji (zapewne na magazynie wodoru lub w elektrolizerni).
- 4) Magazyn wodoru (na zewnątrz) - objęty dozorem przez detekcję wodoru, która alarmuje.
- 5) Elektrolizernia (pomieszczenie/budynek) - objęty dozorem przez detekcję wodoru, która alarmuje i uruchamia wentylację awaryjną.

Można również rozważyć dodatkowe dozоровanie ww. stanowisk czujkami pirometrycznymi lub czujkami płomieni IR, co uchroni personel obiektu czy strażaków przed „wejściem” w niewidoczny płomień.



Gospodarka gazem ziemnym - identyfikacja zagrożeń i detekcja

Przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z gazem ziemnym jest zbliżone do przyjmowanych dla wodoru.

Najważniejsza jest detekcja gazu i jego usuwanie przy pomocy wentylacji oraz odcinanie jego dopływu do instalacji/budynku.

Najczęściej spotykane aplikacje:

- 1) Turbiny gazowe:
 - a) obudowy turbin gazowych - dozоровanie wnętrza obudowy detekcją metanu, alarmującej i załączającej wentylację awaryjną chroniącą wnętrze obudowy oraz odcinającą dopływ gazu do budynku,
 - b) otoczenie obudowy turbiny gazowej/nawa turbin w budynku głównym - dozоровanie nawy turbin detekcją metanu, alarmującej i załączającej wentylację awaryjną chroniącą przestrzeń nawy turbin gazowych oraz odcinającą dopływ gazu do budynku,
- 2) Stacja filtracji gazu (zaporowa) - objęta dozorem przez detekcję metanu, która alarmuje i odcina dopływ gazu do instalacji.
- 3) Stacja redukcji gazu - objęta dozorem przez detekcję metanu, która alarmuje i odcina dopływ gazu do instalacji.

Warto rozważyć dozór powyższych stanowisk przez detekcję płomieni lub czujki pirometryczne

Gospodarka LPG - identyfikacja zagrożeń i zasady detekcji

Ochrona przed zagrożeniami związanym z ciekłym gazem propan butan jest analogiczna do stosowanych dla gazu ziemnego z tą różnicą, że LPG jest gazem znacznie cięższym od powietrza w porównaniu do metanu, który jest lżejszy.

Najważniejszym sposobem ochrony jest detekcja gazu i jego usuwanie przy pomocy wentylacji oraz odcinanie jego dopływu do instalacji/budynku.

Najczęściej spotykane aplikacje:

- 1) Rejon palników gazowych - dozowanie otoczenia każdego z palników detekcją propan-butan, alarmującej i załączającej wentylację awaryjną chroniącą budynek kotłowni.
- 2) Magazyn LPG - objęty dozorem przez detekcję propan-butan alarmującej otoczenie o zagrożeniu.

Można również rozważyć dodatkowe dozowanie ww. stanowisk czujkami pirometrycznymi lub czujkami płomieni IR, co zaalarmuje o wybuchu pożaru.



Gospodarka amoniakiem i wodą amoniakalną - identyfikacja zagrożeń

Ochrona przed zagrożeniami związanymi z emisją amoniaku lub wody amoniakalnej, to jest ochrona przed zagrożeniami wybuchem i pożarem, ale w szczególności przed toksycznym oddziaływaniem par amoniaku na człowieka i środowisko, gdyż progi oddziaływania toksycznego są znacznie niższe niż granice wybuchowości.

Woda amoniakalna 24%, która jest obecnie najczęściej spotykana w technologiach energetycznych jest w zasadzie substancją niepalną. Niemniej pewne ilości par amoniaku są z niej propagowane, co przy dłuższym składowaniu w zbiorniku może spowodować tworzenie się atmosfer wybuchowych.

W związku z powyższym w przypadku stosowania w instalacji:

- amoniaku 100% - mówimy o zagrożeniach pożarem i wybuchem wokół wszystkich potencjalnych źródeł emisji oraz w zbiornikach,
- wody amoniakalnej 24% - zagrożenia występować mogą jedynie wewnątrz zbiorników i wokół jego przewodów wentylacyjnych, natomiast poza tymi rejonami możemy mówić jedynie o zagrożeniach chemicznych.

Najważniejszym jest lokalizacja wszelkich zbiorników z amoniakiem czy wodą amoniakalną jedynie na zewnątrz budynków oraz ich budowa i ochrona przed wyciekami zgodna z polskim prawem.

Gospodarka amoniakiem i wodą amoniakalną - zasady detekcji

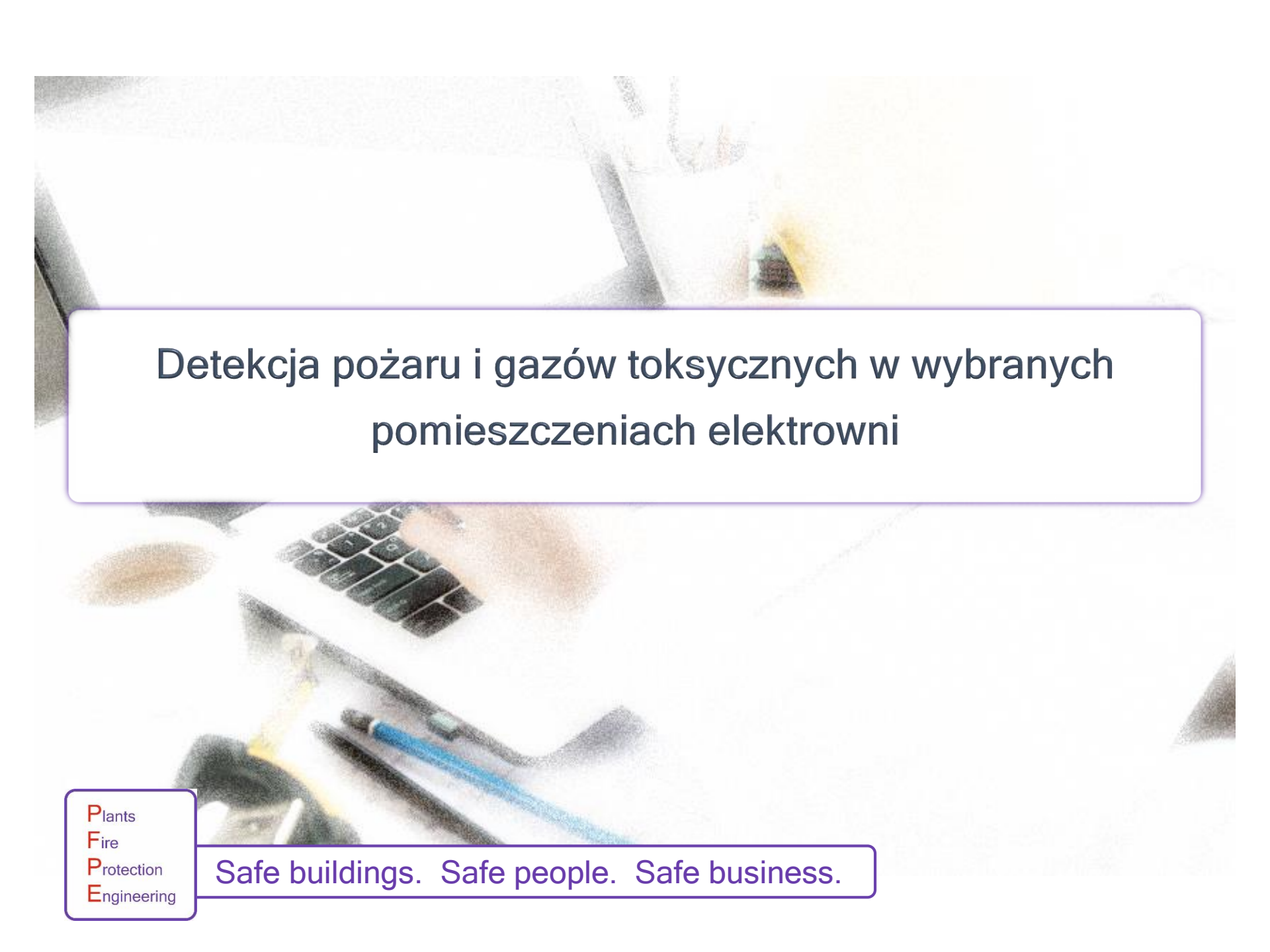
W przypadku ciekłego amoniaku czy wody amoniakalnej 24% niebezpieczeństwo stanowią pary amoniaku emitowane z wyciekającej cieczy.

W związku z powyższym najistotniejszym jest zastosowanie detekcji amoniaku celem:

- alarmowania otoczenia, aby ludzie znajdujący się w pobliżu mogli jak najwcześniej rozpocząć ewakuację,
- załączanie wentylacji awaryjnej w budynkach,
- odcinanie dopływu amoniaku do budynków,
- załączanie systemu zraszania wodą chroniących stanowiska rozładunku.

Najczęściej dozorowanymi przestrzeniami na obecność par amoniaku w energetyce są:

- 1) Stanowiska rozładunku wagonów i autocystern.
- 2) Zestawy pompowe zlokalizowane przy stanowiskach rozładunku lub w dedykowanych pomieszczeniach dla potrzeb IOS.
- 3) Dedykowane pomieszczenia w budynkach maszynowni dla potrzeb stacji dozowania amoniaku.
- 4) Stanowisk dozowania wody amoniakalnej w budynkach kotłowni lub IOS.



Detekcja pożaru i gazów toksycznych w wybranych pomieszczeniach elektrowni

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Hala budynku kotłowni

W halach budynków kotłowni ze względu na ich wysokość i kubaturowy charakter możemy mówić jedynie o detekcji lokalnej i/lub w wydzielonych pomieszczeniach:

- 1) **Cała hala budynku kotłowni** - wyposażenie w przyciski ROP celem umożliwienia alarmowania przez znajdujących się wewnątrz ludzi.
- 2) **Rejon palników olejowych** - detekcja pozoru płomieniowego oleju opałowego lub LPG - czujki pirometryczne (np. Hotspot systemu Adicos) lub czujki płomieni dozorujące indywidualnie każdy z rejonów palników.
- 3) **Rejon palników gazowych LPG** - detekcja propan-butan, ewentualnie czujki pirometryczne lub czujki płomieni.
- 4) **Układ nawęglania:**
 - a) przenośniki taśmowe ponad zasobnikami z węglem - czujki GSME i Hotspot,
 - b) zasobniki na węgiel - czujki GSME,
 - c) obudowane przenośniki taśmowe czy zgrzebłowe pomiędzy zasobnikami, a kotłem - czujki GSME.
- 5) **Pomieszczenie falowników** - punktowe czujki dymu.
- 6) **Pomieszczenie elektryczne** - punktowe czujki dymu.
- 7) **Rejon stacji dozowania amoniaku/wody amoniakalnej** - detekcja amoniaku

Hala budynku maszynowni

W budynku maszynowni podobnie, jak w budynku kotłowni możemy dozorować jedynie przestrzenie lokalne lub wydzielone pomieszczenia:

- 1) **Cała hala budynku maszynowni** - wyposażenie w przyciski ROP celem umożliwienia alarmowania przez znajdujących się wewnątrz ludzi.
- 2) **Rejon turbiny parowej** - czujki pirometryczne lub czujki płomieni dozoruące indywidualnie każde z łożysk turbozespołu.
- 3) **Pomieszczenie elektryczne (np. szaf wzbudzenia)** - punktowe czujki dymu i ewentualnie dozоровanie wnętrza szaf przy pomocy zasysającej czujki dymu.
- 4) **Pomieszczenie transformatora wzbudzenia** - czujki ciepła.
- 5) **Obudowa turbiny gazowej** - detekcja metanu i ewentualnie czujki płomienia lub pirometryczne.
- 6) **Nawa turbin gazowych** - detekcja metanu.



Komory transformatorów w budynkach

Bardzo dobrą detekcją zjawisk pożarowych w transformatorach są ich własne urządzenia pomiarowe, np. wzrostu temperatury czy przełącznik Buchholz 'a, który również mierzy zmiany ciśnienia wewnątrz transformatora.

Są to wystarczające środki z punktu widzenia ochrony ppoż., jednakże można starać się stosować również rozwiązania certyfikowane.

Ze względu na duże oddziaływanie elektromagnetyczne aplikacja punktowych czujek dymu jest niemożliwa.

Można stosować zasysające czujki dymu jednakże są one drogie w zakupie i eksploatacji, niemniej dużą zaletą jest możliwość ich przeglądów bez koniecznością odstawiania danego transformatora.

Kompromisowym rozwiązaniem jest zastosowanie tanich czujek ciepła (nadmiarowych), które są bardzo odporne na czynniki zewnętrzne i teoretycznie mogą pracować dłużej niż jeden rok bez konieczności ich przeglądów. Winno być to jednak uzgodnione z dostawcą/producentem danej czujki. Pozwala to na dłuższą pracę systemu sygnalizacji pożaru bez konieczności wchodzenia do wnętrza komory transformatora, co nie jest możliwe podczas jego pracy.

Budynki GIS 110 i 400 kV

W instalacjach GIS stosowany jest sześćfluorek siarki SF₆, który po uwolnieniu do pomieszczenia wypiera powietrze/tlen z jego atmosfery.

Gaz nie jest bezpośrednio szkodliwy dla ludzi, jednakże dłuższe przebywanie w atmosferze o obniżonej koncentracji tlenu może stanowić poważne zagrożenia dla ich zdrowia i życia.

W związku z powyższym zaleca się dozоровanie przestrzeni GIS przez detekcję SF₆ celem alarmowania ludzi znajdujących się wewnątrz oraz ewentualnego załączenia wentylacji awaryjnej.

Należy pamiętać, że SF₆ jest znacznie cięższy od powietrza, co winno być uwzględnione przy projektowaniu detekcji i wentylacji awaryjnej.





Współpraca SSP z innymi systemami

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Współpraca SSP z innymi systemami - zasady i cele

Nadrzędnym celem pracy systemu sygnalizacji pożaru jest detekcja pożarów wraz z ich lokalizacją, a także alarmowanie.

Za alarmowanie przyjmujemy dwie funkcje:

- 1) **Alarmowanie ludzi** - w danym pomieszczeniu/budynku i w jego bezpośrednim otoczeniu, a także personelu nastawni/sterowni/ochrony obiektu oraz alarmowanie Państwowej Straży Pożarnej.
- 2) **Alarmowanie innych systemów/urządzeń** - oznacza to wysyłanie sygnałów o alarmie pożaru II stopnia (bezpotencjałowe sygnały), których celem jest:
 - a) **wyłączanie tych urządzeń** - wentylacja, klimatyzacja, inne urządzenia, których praca podczas pożaru może stanowić zagrożenie, sprowadzanie wind na poziom bezpieczny wraz z ich zablokowaniem po otwarciu drzwi,
 - b) **uruchamianie systemów/urządzeń** - systemy gaśnicze, oddymiające wraz z zasilaniem w powietrze (czerpnie, okna, drzwi...), wentylacja awaryjna, zamykanie klap odcinających, zamykanie zaworów na odpływach nie ppoż. z sieci wody ppoż., aktywowanie innych urządzeń/działań celem wsparcia akcji ratowniczo-gaśniczej,
 - c) **odcinanie mediów** - energii elektrycznej do urządzeń zlokalizowanych w strefach zagrożenia wybuchem i innych, dopływu gazów i cieczy palnych do budynków.

Współpraca SSP z innymi systemami - scenariusz pożaru

Opisane działania winny być realizowane na podstawie przyjętego scenariusza pożaru, który należy opracować na wstępnym etapie projektowania (najlepiej podczas projektu podstawowego).

Scenariusz pożaru powinien zostać poddany ocenie zbliżonej do HAZOP przez wszystkich uczestników procesu projektowo-inwestycyjnego, tzn. zamawiającego, technologów, projektantów branżowych i architektów pod nadzorem eksperta ds. ochrony przeciwpożarowej.

Aby uniknąć problemów w przyszłości warto rozważyć ocenę scenariusza także przez ubezpieczyciela i Państwową Straż Pożarną.

Przedmiotowy scenariusz pożaru winien zawierać (jako minimum):

- 1) Krótki opis budynków wraz ze sposobem ich użytkowaniu.
- 2) Identyfikację zagrożeń.
- 3) Sposoby zabezpieczeń ppoż. - pasywne, techniczne i procedury bezpieczeństwa wraz z podstawowym ich opisem (mile widziane schematy blokowe).
- 4) Warunki ewakuacji.
- 5) Algorytm pracy systemów bezpieczeństwa, technologicznych oraz zachowania się ludzi na wypadek wybuchu pożaru.
- 6) Wytyczne dla projektantów branżowych.



SSP - ograniczenia

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

SSP - ograniczenia

System sygnalizacji pożaru może stanowić mózg bardzo rozbudowanych systemów bezpieczeństwa, niemniej posiada również ograniczenia.

Najważniejszymi ograniczeniami, które winny zostać uwzględnione w pracy SSP są:

- 1) **Możliwości obliczeniowe central i zdolności przesyłu danych między poszczególnymi CSP** - SSP z powodzeniem obsłuży swoje potrzeby oraz sprostą wysterowaniu innych systemów i urządzeń, należy natomiast ograniczać ilości sygnałów odbieranych od innych systemów, tzn. od:
 - a) systemów gaśniczych - może być to realizowane przez dedykowane centrale gaśnicze CSG,
 - b) systemów oddymiania wraz z klapami odcinającymi - winno być to realizowane przez własne systemy prezentacji,
 - c) innych systemów budynkowych i technologicznych, z którymi na danym obiekcie musi współpracować CSP.

Powyższe nie dotyczy małych systemów z małą ilością połączeń.

- 2) **Możliwości prezentacji informacji na wyświetlaczach central** - powierzchnia i czytelność wyświetlaczy central jest ograniczona, i w przypadku wielu wysterowań jednocześnie wraz z oczekiwaniem zwrotnych informacji o zadziałaniu, ich prezentacja będzie nieczytelna, a najistotniejsze informacje zginą w ich natłoku.

Remedium na powyższe jest zastosowanie systemów wizualizacji i BMS.



Systemy wizualizacji

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Systemy wizualizacji SAP (i zarządzania SAP)

Różnica między SAP i SSP:

SSP - System Sygnalizacji Pożaru - jest to wyłącznie system służący do wykrywania pożaru i alarmowania o pożarze wraz z możliwością wysterowania innych systemów. W skład SSP wchodzi: centrale CSP, czujki, przyciski ROP, sygnalizatory alarmowe, moduły I/O, inne elementy liniowe, okablowanie, zasilacze...

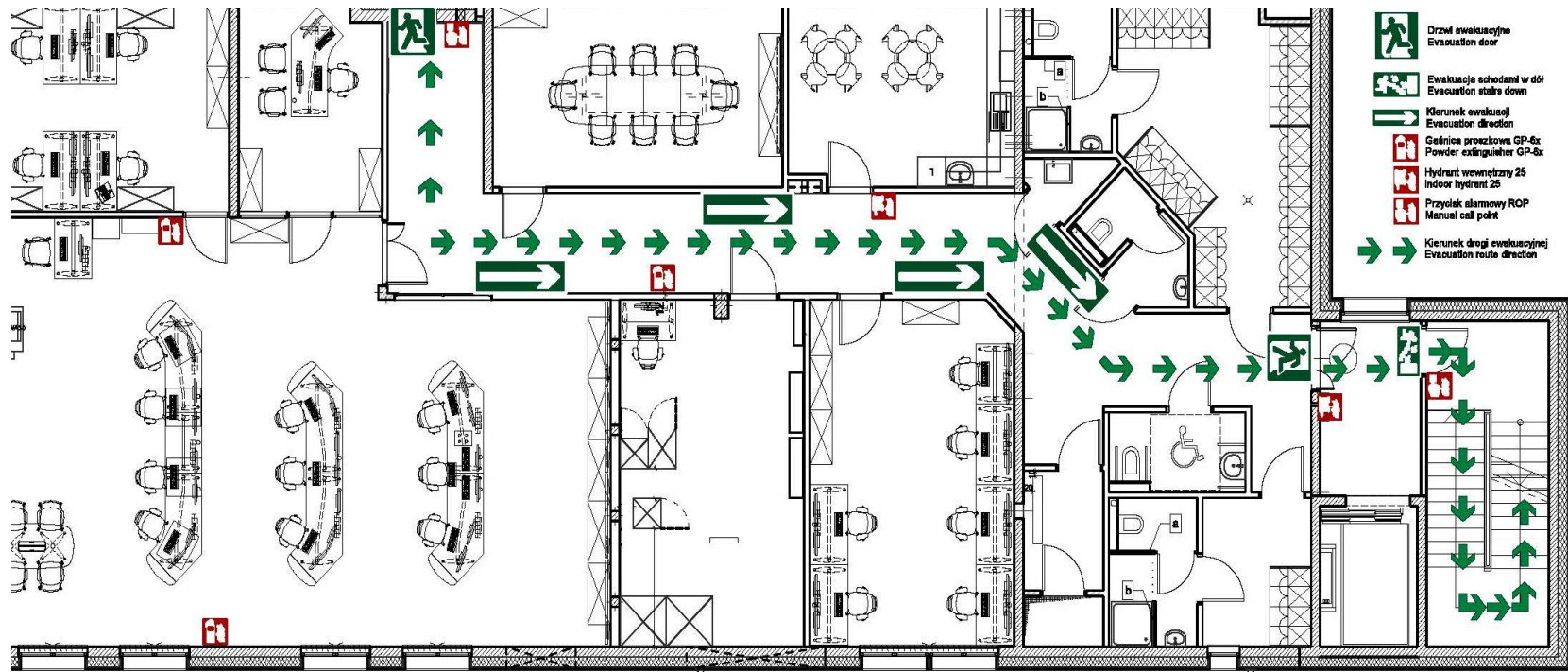
SAP - System Automatyki Pożaru - pojęcie bardzo szerokie obejmujące swym zakresem wszystkie automatyczne systemy ochrony ppoż. (systemy gaśnicze, oddymiające, DSO, ewakuacyjne, windy pożarowe, klapy odcinające, ruchome przegrody ppoż., systemy detekcji gazów i par palnych, wentylacje awaryjne...) w danym budynku tworzące jeden przemyślany globalny system ochrony ppoż. pod „dowództwem” systemu sygnalizacji SSP.

Rozwiązaniem na omówione wcześniej ograniczenia SSP są systemy wizualizacji SAP.

Przeznaczeniem tych systemów jest czytelna (na dużych ekranach) prezentacja na planach sytuacyjnych budynków:

- lokalizacji urządzeń ppoż.,
- informacji o ich pracy (wykrycie pożaru, zadziałanie urządzeń ppoż., ich awaria...),
- wskazówki dla personelu obiektu o czynnościach, które należy wykonać (włącznie z możliwością szybkiego wydruku mapki dojścia do zagrożonych pomieszczeń i wytycznych dla personelu funkcyjnego na czas pożaru)...

Systemy wizualizacji SAP (i zarządzania SAP)



Systemy wizualizacji SAP (i zarządzania SAP)

Aplikacja systemów wizualizacji jest zalecana w szczególności w dużych i skomplikowanych obiektach, gdzie dodatkowo dla potrzeb ochrony ppoż. uzgodniono szereg procedur bezpieczeństwa, np.:

- Zasady odcinania zasilania elektrycznego urządzeń elektrycznych w danych przestrzeniach (bardzo popularne w energetyce i przemyśle).
- Specyficznych zagrożeń pożarem i wybuchem panujących w danych przestrzeniach.
- Specyficznych procedur prowadzenia akcji gaśniczych dopasowanych do wybranych przestrzeni i technologii celem ograniczenia strat i dodatkowych zagrożeń.
- Indywidualnych zasad postępowania na wypadek pożaru dla różnych budynków w danym zakładzie.

Przedmiotowe systemy mogą stanowić zbiór danych dla wszystkich pomieszczeń ujętych w wielu dokumentach, jak Instrukcja Bezpieczeństwa Pożarowego, Scenariusz ewakuacji, Scenariusz pożaru, inne procedury bezpieczeństwa, które w czytelnej formie prezentowane są dla zagrożonych przestrzeni i innych wybranych.

System wizualizacji jest również bardzo użyteczny w zakresie nadzorowania pracy wszystkich systemów SAP, gdyż na jednym czy kilku zbiorczych ekranach prezentuje wszystkie informacje o komponentach systemów, a wszystko sterowane przy pomocy myszki i klawiatury (lub tabletu), co jest znacznie przyjaźniejsze w obecnych czasach.



Systemy BMS

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Systemy BMS

BMS - Building Management System (System zarządzania instalacjami budynkowymi).
W skład powyższych systemów wchodzi systemy:

- wentylacyjne,
- grzewcze,
- oświetleniowe,
- kontrola dostępu,
- telekomunikacja,
- windy,
- schody i chodniki ruchome,
- telewizja przemysłowa CCTV,
- interkom,
- systemy alarmowe...

Większość z powyższych systemów w jakiś sposób współpracuje z SSP, np. systemy wentylacji czy kontroli dostępu. Jednakże wszystkie powyższe systemy dzięki współpracy BMS z SSP lub z systemem wizualizacji SAP mogą być zarządzane w sposób poprawiający poziom bezpieczeństwa pożarowego, a zwłaszcza podczas ewakuacji i działań ratowniczo-gaśniczych, np.:

- automatyczna prezentacja przy pomocy CCTV pomieszczeń związanych z miejscem wykrycia pożaru,

Systemy BMS

- użycie pomocniczo interkomu w przypadku braku DSO w budynku,
- zatrzymanie schodów i chodników ruchomych na drogach ewakuacji,
- rejestracji zachowania (sposobu pracy) wszystkich systemów włączonych do BMS, co pozwala w przyszłości na ocenę warunków bezpieczeństwa pożarowego, skuteczności prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych i konieczności zmian...

Aplikacja systemów wizualizacji SAP i BMS:

- ułatwia kontrolę wszystkich systemów bezpieczeństwa i budynkowych,
- ułatwia działania ewakuacyjne i ratowniczo-gaśnicze prowadzone przez personel zakładu i PSP,
- obniża koszty tych systemów, gdyż ogranicza ilość central i sterowników oraz okablowania,
- zmniejsza potrzeby aranżacyjne, ponieważ zamiast wielu central i stacji komputerowych w nastawni/sterowni/ portierni czy pokoju dowódcy ochrony wisi kilka ekranów, dwie klawiatury, a systemy działają w sposób zintegrowany.



Standardy dostaw

Plants
Fire
Protection
Engineering

Safe buildings. Safe people. Safe business.

Standardy dostaw

Systemy, nawet najdoskonalsze finalnie projektują, dostarczają, uruchamiają i eksploatują ludzie.

Jeśli nie wprowadzi się sztywnych ram w ten proces oraz nie obejmie go ścisłym nadzorem, to szanse na poprawne działanie zgodnie z oczekiwaniami nie są duże.

Nadrzędnymi zasadami w tych procesach winny być:

- 1) Projektowanie zgodnie z uznanymi standardami technicznymi, co w przypadku przedstawionych systemów są:
 - a) Systemy sygnalizacji pożaru: wytyczne SITP, grupa norm EN 54, VdS 2095, NFPA 72...
 - b) Systemy detekcji gazów palnych - PN-EN 60079-29-2.
 - c) Systemy detekcji gazów toksycznych - PN-EN 45544-4.
- 2) Dokumentacje projektowe winny zostać sprawdzone na zgodność z przyjętymi standardami przez certyfikowane w tej materii instytucje czy biura inspekcyjne.
- 3) Dostawa i uruchomienie zgodnie z przyjętymi standardami technicznymi pod nadzorem certyfikowanej w tej materii instytucji lub biura inspekcyjnego.
- 4) Eksploatacja zgodnie z postanowieniami DTR, instrukcji obsługi danych systemów oraz cyklicznie kontrolowana przez instytucje czy biura inspekcyjne

PFPE SOLUTIONS - check it!

Zapraszam na www.pfpe.pl
W przypadku zainteresowania
robert.kopcinski@pfpe.pl

Pamiętaj
Ochrona przed pożarem
TO ZA MAŁO !!!