

Konferencja VdS

▶ „Systemy ochrony przeciwpożarowej”

10 września 2014 r., Warszawa, Polska

Ochrona przeciwpożarowa w przemyśle ciężkim na przykładzie elektrowni

Robert Kopciński
PFPE

P
lants
F
ire
P
rotection
E
ngineering

Safety buildings. Safety people. Safety business.

Wymagania polskiego prawa dla przemysłu

Polskie prawo definiuje wymagania jedynie dla obiektów baz paliw i gazu. Dla pozostałych dużych obiektów przemysłowych, w tym elektrowni, określa oczekiwania jedynie dla:

- 1) Dróg pożarowych,
- 2) Zasilania w wodę ppoż. (jedynie w podstawowym zakresie),
- 3) Hydrantów zewnętrznych,
- 4) Hydrantów wewnętrznych (przydatne jedynie dla budynków wielokondygnacyjnych),
- 5) Ochrony przed wybuchem (w zakresie klasyfikacji stref, brak wymagań związanych z ochroną przed wybuchem).

Brak istotnych wymagań w zakresie ochrony budynków i instalacji przemysłowych determinuje projektantów i ekspertów do podejścia przede wszystkim inżynierskiego z zachowaniem powyższych warunków prawnych, jako początkowe minimum.

Proces realizacji projektów energetycznych

Czas realizacji typowych projektów energetycznych, poczynając od rozpoczęcia procesu wyboru generalnego realizatora do przekazania obiektu do użytkowania, wynosi od 3-4 lat w przypadku bloków gazowych i biomasowych do 6-8 lat w przypadku dużych bloków węglowych. Czas ten w przypadku elektrowni atomowej wydłuży się do 10-12 lat.

Proces realizacyjny składa się z następujących etapów:

- 1) **Wybór generalnego realizatora (SIWZ oraz opracowanie wstępnego projektu budowlanego dla potrzeb zgody na finansowanie przez banki)** - projekt budowlany zawiera jedynie bardzo ogólne informacje w zakresie technologii, a także w zakresie ochrony ppoż.
- 2) **Projekt podstawowy** – zawierający całą technologię oraz prezentację rozwiązań technicznych, także w zakresie ochrony ppoż. – prezentacja zawiera dobór zabezpieczeń pasywnych i technicznych wraz z opisami, schematami i specyfikacjami technicznymi.
- 3) **Pierwszy projekt budowlany zamienny** – podstawa prawna do pierwszego etapu budowy.

c.d. →

Proces realizacji projektów energetycznych

- 4) **Dokumentacja wykonawcza** – stanowi realną dokumentację techniczną dla wykonawców na budowie.
- 5) **Kolejny projekt budowlany zamienny** – ilość zależy od ilości zmian podczas realizacji.
- 6) **Budowa budynków, budowli i instalacji.**
- 7) **Rozruch** – przed jego rozpoczęciem rozruchu zabezpieczenia ppoż. winny być odebrane i uruchomione – czas trwania rozruchu wynosi od 3 do 9 miesięcy.
- 8) **Odbiory i przekazanie do użytkowania.**

Z punktu widzenia doboru, zaprojektowania i dostawy zabezpieczeń ppoż. najistotniejszymi etapami w energetyce i przemyśle są:

- 1) **SIWZ.**
- 2) **Projekt podstawowy.**
- 3) **Projekt wykonawczy.**
- 4) **Realizacja wraz z odbiorami przed rozruchem.**

SIWZ

SIWZ – brak szczegółów oznacza kłopoty

Większość inwestorów dużych obiektów przemysłowych, w tym elektrowni, stanowią przedsiębiorstwa publiczne lub korporacje zagraniczne.

Zdecydowana większość realizacji zlecona jest w formule „pod klucz” za wynagrodzeniem zryczałtowanym.

SIWZ stanowi załącznik do umowy.

Powyższe winno determinować poziom szczegółowości wymagań SIWZ w zakresie ochrony ppoż. znacząco wykraczający poza sformułowania „**Zgodnie z prawem**” lub „**Stale urządzenia gaśnicze**”, ale również definiować następujące dane:

- 1) Dobór rodzajów zabezpieczeń pasywnych i technicznych.
- 2) Standardy ich dostawy – za dostawę winno się rozumieć projektowanie, wybór komponentów, zasady uruchomienia i odbiorów, a także certyfikację wykonawcy, komponentów połączonych z przeglądem dokumentacji i odbiorem na budowie. Przy tak kluczowych inwestycjach projektowanie „**w oparciu o standard**” powinno być uznawane za dalece niewystarczające.

Należy zauważyć, że zmiany do umowy w takich projektach są bardzo złożonym i pracochłonnym procesem, i niestety chętnie pomijamy, czasem kosztem jakości doboru rozwiązań technicznych i/lub poziomu ochrony ppoż.

SIWZ w zakresie ochrony ppoż. winien zostać opracowany przez doświadczonego specjalistę w zakresie ochrony ppoż.

SIWZ – przykładowe błędy

Zaproponowane podejście do SIWZ w zakresie ochrony ppoż. nie zawsze jest normalną praktyką, co skutkować może m.in. (przykłady prawdziwe):

- 1) Brakiem podpisania umowy z ubezpieczycielem inwestycji zgodnej z umową zawartą z realizatorem.
- 2) Stwierdzenie „**stałe urządzenie gaśnicze**” lub „**instalacja gaśnicza**” bez dodatkowego doprecyzowania – prowadzi do próby dostawy systemów tryskaczowych (rzadko przydatnych w przemyśle) zamiast systemów zraszaczowych czy mgłowych.
- 3) Stwierdzenie „zgodnie z prawem” – prowadzić może do braku należytej ochrony danej przestrzeni z powodu braku wymagań prawnych.
- 4) Problemami z dostawą niektórych rozwiązań technicznych – nie ma możliwości dostawy certyfikowanego systemu sygnalizacji pożaru, który będzie dozorował jednokondygnacyjny budynek o wysokości powyżej 25 m., zwłaszcza, że dystans 25 m w pionie jest też przekroczony od poziomu zarzewia ognia liczony do czujki pod dachem...

Projekt podstawowy

Projekt podstawowy – zakres

Celem projektu podstawowego jest zaprezentowanie detali technologii, a w zakresie ochrony ppoż. opracowanie:

- 1) **Koncepcji zabezpieczeń ppoż. zawierającej:**
 - a) Identyfikację zagrożeń wraz ze scenariuszem rozwoju pożaru w poszczególnych budynkach i instalacjach.
 - b) Dobór zabezpieczeń pasywnych i technicznych wraz z ich detalicznymi prezentacjami w postaci schematów przepływowych i P&ID.
 - c) Scenariusz postępowania na wypadek pożaru (algorytm działania systemów technicznych oraz służb ratowniczych).
 - d) Ocenę ryzyka.

Koncepcja może być opracowana w formie jednego dokumentu lub kilku z jednym wiodącym.

Dokumenty powinny zostać opracowane przez doświadczonych specjalistów w zakresie ochrony ppoż. i uzgodnione z branżystami.

c.d. →

Projekt podstawowy – zakres

2) Studium zagrożenia wybuchem zawierające:

- a) Identyfikację zagrożeń.
- b) Dobór zabezpieczeń technicznych i proceduralnych oraz potencjalnych zmian w technologii.
- c) Ocenę ryzyka.
- d) Prezentację rysunkową.
- e) Wytyczne dla doboru urządzeń i użytkownika.

Powyższe studium powinno zostać wykonane przez doświadczonego specjalistę w zakresie ochrony ppoż. lub zagrożeń wybuchem oraz uzgodnione z technologami.

Dokumenty projektu podstawowego w zakresie ochrony ppoż. powinny zostać uzgodnione z ubezpieczycielem.

Projekt podstawowy winien być podsumowany przez specyfikacje techniczne na poszczególne systemy zabezpieczeń wraz ze ściśle określonym standardem projektowania, dostaw i odbioru.

Projekt podstawowy – uzgodnienia

Projekt podstawowy w dużych obiektach przemysłowych i elektrowniach powinien być pracą zespołową pod kierunkiem pożarnika ze wsparciem:

- 1) Technologów,
- 2) Architektów, konstruktorów budowlanych i branżystów,
- 3) Specjalistów BHP,
- 4) Inwestora,
- 5) Państwowej Straży Pożarnej,
- 6) Instytucji naukowo - technicznych (VdS, ITB, GIG, SGSP...),
- 7) Ubezpieczyciela.

Brak powyższych uzgodnień może w przyszłości skutkować błędami w przyjętych zabezpieczeniach oraz dyskusją podczas odbiorów technicznych.

Projekt podstawowy – odstępstwa

Warunki prawne w każdym kraju nie są formatowane do ochrony obiektów przemysłu ciężkiego. Codziennością przy projektowaniu bloków energetycznych jest konieczność uzyskiwania warunków zamiennych i zastępczych, aby wybudować obiekty optymalne do planowanego użytkowania i nie podlegające dyskusji przy odbiorach.

Częstymi przykładami odstępstw od warunków prawnych są:

- 1) Większe od normatywnych strefy pożarowe.
- 2) Brak zbiorników na wodę ppoż. w budynkach wysokich i wysokościowych.
- 3) Brak zaworów hydrantowych w budynkach wysokich i wysokościowych...

Powyższe odstępstwa od warunków prawnych wnioskowane i uzgadniane są na poszczególnych etapach projektów budowlanych zamiennych, jednakże z powodu czasochłonności tych procesów dokumentacje i uzgodnienia z Państwową Strażą Pożarną winny być prowadzone na etapie projektu podstawowego.

Projekt podstawowy – standaryzacja

W Polsce w większości gałęzi przemysłu, a także w energetyce, występuje deficyt:

- 1) Nowoczesnych obiektów referencyjnych (ostatnie 15 lat),
- 2) Projektantów i ekspertów (specjalistów, rzeczoznawców) posiadających większe doświadczenie związane z podobnymi inwestycjami (ostatnie 15 lat),
- 3) Doświadczonych realizatorów mogących poszczycić się podobnymi, zrealizowanymi pracami (ostatnie 15 lat),
- 4) Inspektorów nadzoru i rzeczoznawców posiadających duże doświadczenie w nadzorowanie procesu projektowego i realizacyjnego systemów zabezpieczeń ppoż.

W związku z powyższym na tym etapie należy uściślić standardy projektowania i dostaw poszczególnych systemów, a także wybór i zakres udziału instytucji naukowo – technicznych zapewniających odpowiedni poziom nadzoru nad procesem projektowania, dostawy i odbioru. **W Polsce, na dziś, jest to niezbędny warunek sukcesu, a na świecie codzienna praktyka.**

Projekt podstawowy – przykładowe błędy

Najczęstszymi błędami popełnianymi w projektach podstawowych w zakresie ochrony ppoż. są:

- 1) **Brak określenia standardów wykonania lub brak precyzji, co do wymaganych obszarów będących przedmiotem danego standardu – projektowanie i dostawa „w oparciu o standard”, a nie „zgodnie ze standardem” jest zmorą inwestycji realizowanych w Polsce.**
- 2) **Brak identyfikacji zagrożeń pożarem, wybuchem** – projektanci dokumentacji wykonawczych, to też fachowcy i bazując na danych zbyt ogólnych mogą popełnić błędy w doborze urządzeń i/lub powielić błędy popełnione w założeniach.
- 3) **Brak precyzyjnego algorytmu pracy systemów ppoż., ich wzajemnych powiązań oraz powiązań z systemami technologicznymi czy budowlanymi** – skutkuje to brakiem dostatecznej koordynacji podczas montażu i uruchomienia, a także brakiem oczekiwanego działania systemów, jako całości.

Dokumentacja wykonawcza

Dokumentacja wykonawcza – koordynacja

Koordynacja w ochronie ppoż. jest najdroższą częścią procesu zarządzania inwestycjami tymzakresie w przemyśle:

- **Wymaga liderów mających wiedzę i doświadczenie techniczne.**
- **Niezbędni są doświadczeni eksperci zewnętrzni (indywidualni i instytucjonalni).**

Często rolę pierwszych pełnią inżynierowie z małym stażem, niejednokrotnie z innej dyscypliny technicznej, bazujących na szkoleniu i doświadczeniach firmy lub fachowcy mający duże doświadczenie w eksploatacji bez doświadczeń związanych z budową i np. nowymi technologiami.

Drudzy prawie nie występują z powodu oszczędności, ale także (niestety) z powodu ich deficytu na polskim rynku, kilku graczy skupia się głównie na wytycznych prawnych lub technicznych, bądź na certyfikacji.

Dokumentacja wykonawcza – standaryzacja

Dokumentacje wykonawcze są jedynym dokumentem, na podstawie, którego systemy ochrony ppoż. są montowane czy budowane oraz uruchamiane i użytkowane.

W przypadku obiektów przemysłowych zgodność ich treści z wybranym standardem jest znacznie ważniejsza niż w obiektach użyteczności publicznej z powodu małej ilości, a czasem braku, obiektów referencyjnych.

Dodatkowo standard techniczny zapewnia wiedzę o właściwym odbiorze i użytkowaniu instalacji.

Jeśli projektant decyduje się na projektowanie „w oparciu o jakiś standard” lub tylko zgodnie z własną wiedzą bierze na siebie znacznie większą odpowiedzialność. Jeśli nie opracuje do swojego projektu właściwej jakości instrukcji odbiorowej i DTR’ki, to odpowiedzialność będzie całkowita.

Dokumentacja wykonawcza- przykładowe błędy

Niestety w dokumentacjach wykonawczych błędów jest najwięcej.
Najczęstszymi z nich są:

- **Brak koordynacji z innymi branżami** – np. oddymiania z budowlanką czy gaszeniem, gaszenia z aranżacją urządzeń...
- **Nieprawidłowy dobór czujek, systemów gaszenia** – czujki ciepła na trasach kablowych, czujki dymu w przestrzeniach z dużą cyrkulacją powietrza, tryskacze chroniące układ nawęglania...
- **Niewłaściwa aranżacja czujek, dysz czy sygnalizatorów...**
- **Niewłaściwe systemy zamocowań,**
- **Nieprawidłowe lub niepełne DTR'ki,**
- **Brak profesjonalnych instrukcji odbiorowych.**
- **Bardzo ubogie instrukcje obsługi.**
- **Mieszanie standardów technicznych** – np. inny dla części mechanicznej systemu, a inny dla automatyki.

Realizacja na budowie

Realizacja na budowie – podział prac

Najlepszym rozwiązaniem jest zlecenie danego systemu ppoż., np. systemu sygnalizacji pożaru czy danego systemu gaśniczego w całości jednemu wykonawcy, a w skład zlecenia powinny wchodzić:

- 1) **Dokumentacja wykonawcza** – może być zlecona osobno, jednakże odpowiedzialność za poprawne działanie systemu rozkłada się na dwa podmioty.
- 2) **Dostawa i montaż** – dostawa teoretycznie może być wyłączona.
- 3) **Uruchomienie i próby odbiorowe.**
- 4) **Szkolenie personelu użytkownika.**

Dostawa zaznaczonych na zielono elementów powinna być zrealizowana przez jednego dostawcę, jako zakres minimalny, daje to największe szanse na sukces, a także czytelnie definiuje odpowiedzialnego za działanie dane systemu.

Nie powinno się dzielić dostawy systemu sygnalizacji na dwa lub więcej podprojektów, gdyż koordynacja całości będzie bardzo trudna, co obniża poziom niezawodności pracy systemu.

Realizacja na budowie– komu zlecić

Najprostszą odpowiedzią jest zlecenie firmie posiadającej odpowiedni certyfikat jakości. Na polskim rynku występuje certyfikacja jedynie dobrowolna, prowadzona głównie przez SITP i CNBOP oraz VdS.

SITP i CNBOP nie prowadzą audytów podczas montażu i odbiorowych, a ostatni certyfikat wydany został w 2011 r. Większość z wydanych certyfikatów straciła ważność. Jednakże należy docenić tę działalność, jako prekursorską wśród polskich instytucji technicznych związanych z ochroną ppoż.

VdS, jako jedyny zapewnia pełny nadzór nad systemami ppoż., tzn. projekt, montaż, odbiór, użytkowanie oraz certyfikacja urządzeń i usług, a wszystko to w oparciu o własne standardy techniczne.

Zlecenie firmie posiadającej certyfikat VdS ułatwia także w przyszłości negocjacje z ubezpieczycielami, a w przypadku pożarów także z instytucjami wymiaru sprawiedliwości.

Nie było jeszcze w Polsce spektakularnego procesu o straty spowodowane brakiem odbioru obiektu lub pożarem, ale patrząc na kraje „starej” UE jest to tylko kwestią czasu.

Realizacja na budowie– nadzór

Polski ustawodawca uznał, że najlepszym rozwiązaniem jest nadzór prowadzony przez uprawnionych inspektorów nadzoru.

W związku z powyższym:

- 1) Systemy sygnalizacji pożaru, detekcji gazów czy automatykę oddymiania lub gaszenia odbiera **inżynier elektryk**.
- 2) Systemy gaśnicze wodne czy gazowe oraz oddymiania odbiera **inżynier środowiska (wod-kan, HVAC)**.
- 3) Systemy zabezpieczeń pasywnych przed pożarem odbiera **inżynier budownictwa**.

Nie ma w Polsce studiów podyplomowych lub szkoleń (obligatoryjnych) dla inspektorów nadzoru w tej materii, co skutkuje, że wiedza odbierających systemy zabezpieczeń ppoż. jest różnej jakości, nie zawsze wystarczająca do świadomego i kompletnego nadzoru.

Realizacja na budowie– przykładowe błędy

Najczęściej spotykanymi błędami podczas budowy są:

- 1) Brak weryfikacji kwalifikacji kierowników robót i monterów.
- 2) Brak należytej kontroli systemów mocowań.
- 3) Brak należytej kontroli montowanych komponentów, tzn. czy są zgodne z projektem, np. grubość ścian rur czy rodzajów czujek lub dysz.
- 4) Brak należytej kontroli prac zanikowych, np. w przypadku systemów ochrony pasywnej.
- 5) Nienależyta kontrola grubości powłok systemów farb pęczniejących...

Odbiory

Odbiory – zasady prowadzenia

W pierwszej kolejności zakres odbiorów powinien określać standard techniczny zgodnie, z którym system jest dostarczany.

Dodatkowo polskie prawo stawia szereg wymagań formalnych, które przy odbiorze muszą być wypełnione.

Niestety, aby wykonać ww. czynności należy posiadać odpowiednią wiedzę i doświadczenie, co znacząco utrudnia mnogość i różnorodność dostarczanych systemów.

Dodatkowo odbiór utrudnia częsty brak profesjonalnych instrukcji/procedur odbiorowych załączonych do dokumentacji technicznej, co w przemyśle przy różnorodności zagrożeń jest niezwykle istotne.

Jest mało prawdopodobne, aby inspektor nadzoru, który nadzoruje i odbiera systemy ogrzewania i wentylacji potrafił profesjonalnie przeprowadzić odbiór wyrafinowanych systemów mgłowych, zraszaczowych czy ochrony przed zadymieniem. W zakres obowiązków tego inspektora wchodzi również systemy tłumiące wybuch. c.d. →

Odbiory – zasady prowadzenia

Jest mało prawdopodobne, aby odbierający instalacje elektryczne czy odgromowe mógł sprawdzić prawidłowość pracy systemu sygnalizacji pożaru, który dodatkowo wpływa na pracę kilkudziesięciu innych systemów, co w dużych zakładach przemysłowych jest codziennością.

W związku z powyższym najwięcej uwagi poświęca się dokumentom formalnym oraz testom „organoleptycznym”, tzn. obserwacja czy system działa, np. czy uruchomi się gaszenie po zadziałaniu systemu sygnalizacji pożaru, **ale czy skutecznie ... pokazał to niedawny pożar transformatora w EC Rybik, który był wyposażony w stałe urządzenie gaśnicze nie stanowiące żadnej ochrony**, co udowodniło dopiero „życie”.

Najskuteczniejszą zasadą prowadzenia odbiorów technicznych systemów ppoż. jest wynajęcie zewnętrznego eksperta/uznanej instytucji, która swoją wiedzą, doświadczeniem i autorytetem potwierdzi, że dana instalacja działa prawidłowo.

Należy przy tym zauważyć, że systemy te nie pracują stale, więc jak w inny sposób użytkownik może być przekonany, że jego personel, zakład i biznes jest prawidłowo chroniony.

Odbiory – przykładowe błędy

Najpopularniejsze błędy popełniane podczas odbiorów technicznych systemów ochrony ppoż.:

- Brak weryfikacji prawidłowości programowania i pracy central systemów.
- Niewiele prób prowadzonych zgodnie ze standardem technicznym lub odpowiednio przygotowanych procedur prób odbiorowych.
- Niewiele prób prowadzonych zgodnie z indywidualnie sporządzonym scenariuszem pożaru.
- Brak pełnej wiedzy o wymaganej prawnie zawartości DTR'ek oraz dokumentów związanych z certyfikacją urządzeń.
- Brak pełnej wiedzy o prawnie wymaganej zawartości świadectw zgodności z danymi aktami prawnymi i standardami technicznymi np. związanymi z ATEX.
- Częsty brak należytej współpracy przy odbiorach z ubezpieczycielem, PSP, PIP czy innymi instytucjami, które będą kontrolować obiekt w przyszłości.

Podsumowanie

Podsumowanie

Duże obiekty przemysłowe, w tym bloki energetyczne, wymagają indywidualnego podejścia.

Aktualnie trwa proces wymiany lub modernizacji obiektów po długiej przerwie inwestycyjnej, co skutkuje niewielką liczbą obiektów referencyjnych.

W Polsce istnieje dziura pokoleniowa spowodowana brakiem inwestycji i dużym skokiem cywilizacyjnym.

Prawidłowo prowadzona inwestycja w zakresie ochrony ppoż. wymaga nadzoru i koordynacji przez jedną osobę/instytucję w całym cyklu inwestycyjnym.

Inwestycja winna być nadzorowana przez zewnętrznych ekspertów (indywidualnych lub instytucjonalnych).

Ścisłe stosowanie standardów technicznych od projektowania do odbioru.

Nadzór nad projektowaniem, montażem i odbiorem przez notyfikowane jednostki, jak np. VdS, jako gwaranta dobrego wykonania.

c.d. →

Podsumowanie

Koszty i straty:

- 1) Węglowy blok energetyczny ok. 900 MW – **wartość ok. 5-6,5 mld PLN.**
- 2) **Wartość wszystkich zabezpieczeń pasywnych i technicznych, w jakie powinien być wyposażony powyższy blok – wartość ok. 17-22 mln. PLN.**
- 3) **Wartość profesjonalnej obsługi inżynierskiej i eksperckiej w zakresie ochrony ppoż., o której mówi ta prezentacja – wartość ok. 400-600 tyś. PLN.**
- 4) **Szacunkowe straty (bezpośrednie i pośrednie) w Elektrowni Turów spowodowane wybuchem w 2012 r. – wartość ok. 50 mln. PLN.**
- 5) **Szacunkowa wartość transformatora (tylko koszty bezpośrednie), który spłonął podczas pożaru w 2014 r. – wartość ok. 2-3 mln. PLN.**

Dziękuję za uwagę

PFPE Robert Kopciński
robert.kopcinski@pfpe.pl
www.pfpe.pl
+48 784 47 53 02