

System wspomagający eksploatację urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

Grzegorz Czesnowski

AUTOR JEST DYREKTOREM TECHNICZNYM W FIRMIE AUTOMATIC SYSTEMS ENGINEERING SP. Z O.O. Z GDAŃSKA

Norma PN-EN 60079-17 – mało popularne, ale cenne źródło informacji

Norma ta [1] przeznaczona jest dla użytkowników lub jednostek zewnętrznych odpowiedzialnych za eksploatację urządzeń oraz instalacji i stanowi cenne źródło informacji na temat przeprowadzania kontroli i konserwacji urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Niestety, użytkownicy niechętnie sięgają po ten zbiór informacji, m.in. ze względu na brak polskiej wersji językowej, brak jednoznacznego dostosowania list kontrolnych do urządzeń istniejących lub będących w trakcie modernizacji. Poza tym norma [1] przedstawia bardzo rozbudowane programy kontroli, np. dla urządzeń z osłoną ognioszczelną „d” lista kontroli szczegółowej składa się z ok. 45 pytań. Jeżeli więc użytkownik ma na instalacji przykładowo 1000 urządzeń „d”, to przeprowadzenie kontroli zgodnie z listą pytań zawartą w normie zajmuje ogromną ilość czasu. Istotne jest to, że norma PN-EN 60079-17 jest zgodna z normą [2] o zasięgu ogólnoswiatowym, a także fakt, że część pytań kontrolnych jest przeznaczona tylko do specjalnych rodzajów instalacji, np. systemu *conduit*, który jest rzadko spotykany w Polsce, oraz weryfikacji poziomu zabezpieczenia urządzenia (EPL). Norma ta nie obejmuje programów kontroli dla urządzeń zabezpieczonych za pomocą osłony piaskowej „q”, osłony olejowej „o” oraz hermetyzacji „m”. W najnowszej edycji normy [1] z 2014 r. tabele kontrolne dla zabezpieczeń „d”, „e”, „n” oraz „t/D” zostały bardziej rozbudowane oraz podzielone na grupy dotyczące: wszystkich urządzeń, oświetlenia, silników oraz systemów grzewczych. Producenci urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, opracowując instrukcje obsługi w rozdziałach dotyczących eksploatacji, często powołują się na normę [1] w stopniu bardzo ogólnym. Popularny zapis w instrukcjach: „kontrolę i konserwację należy prowadzić zgodnie z normą EN 60079-17” nie zawiera dodatkowych szczegółów, a użytkownik, sięgając po normę, staje przed opisanym wyżej dylematem.

Użytkownik jako wykwalifikowany personel

Możemy stwierdzić, że stopień kwalifikacji obsługi instalacji zlokalizowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem jest różny. W Polsce występują obiekty reprezentujące wysoką kulturę techniczną pod względem eksploatacji, ale jest również wiele obiektów, których użytkownicy mają niski poziom kwalifikacji w zakresie techniki przeciwwybuchowej. Biorąc pod uwagę obiekty, w których występują przestrzenie zagrożone wybuchem gazów i oparów palnych, poziom wiedzy i świadomości obsługi jest dużo wyższy niż w obiektach, w których występuje pyłowa atmosfera wybuchowa. Informacje zawarte w dalszej części artykułu dotyczą głównie instalacji ze strefami pyłowymi. Audyty techniczne prowadzone w obiektach przez firmę ASE wykazały wśród użytkowników słabą znajomość eksploatacji urządzeń występujących na instalacjach. Dodatkowo dokumentacja wymagana do prowadzenia kontroli i konserwacji urządzeń jest niekompletna i nieaktualna oraz brakuje zapisów z poprzednich kontroli. W tym obszarze występuje duża potrzeba szkoleń w zakresie znajomości przepisów i techniki przeciwwybuchowej zarówno na poziomie podstawowym dla obsługi niższego szczebla technicznego, jak również na poziomie zaawansowanym dla obsługi odpowiedzialnej za dozór techniczny. Wiedza w tym zakresie wymaga ponadto aktualizowania ze względu na zmieniające się przepisy.

Zakładowa instrukcja eksploatacji urządzeń – ogólne źródło informacji

Obowiązkowe zakładowe instrukcje eksploatacji, opracowane na podstawie przepisów, norm oraz wytycznych producentów, bardzo ogólnie odnoszą się do sposobu prowadzenia kontroli urządzeń. Rozporządzenie Ministra Gospodarki [3] wprowadza następującą definicję instrukcji: „Instrukcja eksploatacji – należy przez to rozumieć zatwierdzoną przez pracodawcę instrukcję określającą procedury i zasady wykonywania czynności, niezbędnych przy eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, opracowaną na podstawie odrębnych przepisów oraz dokumentacji producenta”. Instrukcje powinny określać czynności do wykonania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady bezpiecznego wykonywania pracy, czynności do wykonania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych, stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników. Należy je opracować przed oddaniem instalacji do eksploatacji i przekazać do stosowania służbie eksploatacyjnej. W przypadku małych podmiotów gospodarczych eksploatacja instalacji może być prowadzona przez wyspecjalizowane jednostki zewnętrzne.

Wprowadzanie przewodów do urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym

Na podstawie audytów technicznych prowadzonych przez specjalistów z firmy ASE najczęściej występujące nieprawidłowości przy instalacji, a także podczas eksploatacji urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, dotyczą:

- wprowadzania przewodów do urządzeń: odpowiedni dobór zakresu dławienia wpustów kablowych do średnicy przewodów, prawidłowe wprowadzanie przewodów zbrojonych oraz zaciśnięcie przewodów (FOT. 1);
- niewłaściwie dobranych wpustów kablowych w zależności od rodzaju ochrony przeciwwybuchowej: wpusty „Exe” w obudowach „Exd”, wpusty nie-Ex w obudowach „Exe”;
- zaślepienia niewykorzystanych otworów w obudowach urządzeń odpowiednimi zaślepkami, np. zaślepki „Exe” w obudowach „Exd” lub zaślepki nie-Ex w obudowach budowy wzmocnionej „Exe”;
- zaślepienia niewykorzystanych wpustów kablowych odpowiednimi korkami w obudowach „Exe” (FOT. 2);
- w przypadku stref pyłowych wnikania pyłu do wnętrza obudów w wyniku niedbalstwa, np. niedomykania pokryw, osłon itp.



FOT. 1 Niewłaściwe wprowadzenie przewodów do silnika



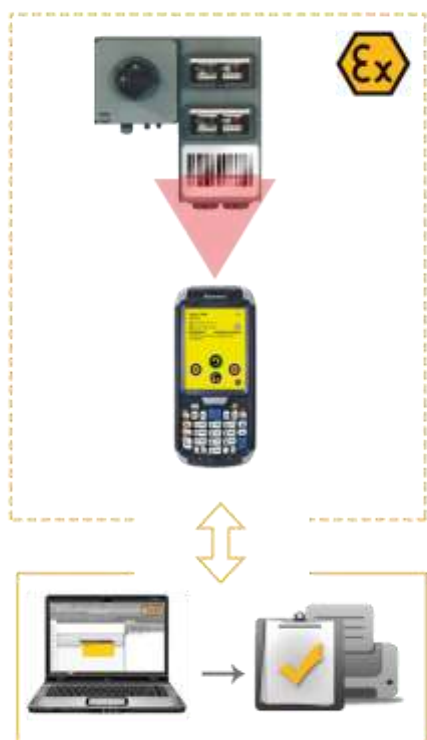
FOT. 2 Brak zaślepienia niewykorzystanego wpustu kablowego w sprawie oświetleniowej

Rzetelnie wykonane kontrole odbiorcze, jak również kontrole okresowe i wrywkowe, zapewniają wymagany poziom bezpieczeństwa na instalacji. Wyniki wszystkich przeprowadzonych kontroli i ogólny stan techniczny urządzeń powinien być dokumentowany. Raporty z przeprowadzonych kontroli urządzeń należy udostępnić osobom odpowiedzialnym np. za przeprowadzenie napraw, kompletację lub wycofanie z eksploatacji.

Inspector-Ex® – system wspomagający eksploatację urządzeń

Wychodząc naprzeciw opisanym powyżej zagadnieniom, firma ASE opracowała autorski system wspomagający eksploatację urządzeń oraz utrzymanie ruchu w przestrzeniach zagrożonych wybuchem: Inspector-Ex®. System ten stanowi potężne i przydatne narzędzie dla służb utrzymania ruchu oraz osób odpowiedzialnych za eksploatację urządzeń w zakładach, w których występują gazowe i pyłowe strefy zagrożenia wybuchem. Główną zaletą systemu jest ułatwienie i automatyzacja prowadzenia kontroli oraz konserwacji urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym, jak również autonomiczne utrzymanie ruchu z modułem AUR. System wykorzystuje nowoczesną technologię mobilną i bazuje na dokumentacji elektronicznej. Inspector-Ex® umożliwia rzetelną weryfikację stanu technicznego oraz wydłużenie okresów kontroli urządzeń. Dodatkowo zmniejsza nakłady pracy związane z wprowadzaniem i obróbką danych niezbędnych do eksploatacji urządzeń oraz minimalizuje ilość dokumentacji w wersji papierowej, a co za tym idzie – przyczynia się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa na instalacji. System oparty jest na technologii mobilnej dostosowanej do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem i wykorzystującej PDA oraz znakowanie urządzeń kodami paskowymi lub tagami RFID (RYS. 1). Sercem systemu jest kompletny zestaw aktywnych formularzy elektronicznych, zawierających listy pytań opracowanych zgodnie z normą [1]. Pytania na etapie wdrożenia są dostosowywane odpowiednio do charakteru instalacji w oparciu o obszerną wiedzę i wieloletnie doświadczenie firmy ASE. Aktywne formularze dostosowują się automatycznie do stopnia kontroli oraz rodzaju ochrony przeciwwybuchowej kontrolowanego urządzenia, tworząc program kontroli.

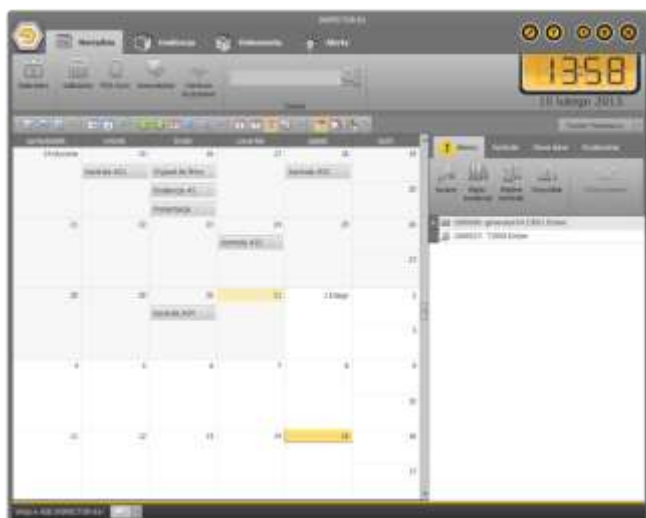
SCHEMAT SYSTEMU



RYS. 1 Ogólny schemat systemu Inspector-Ex[®]

Aplikacja mobilna zainstalowana w PDA lub smartfonie w wykonaniu przeciwwybuchowym jest dostosowana do ciężkich warunków pracy. Osoba kontrolująca ma do dyspozycji czytelny, jasny ekran dotykowy, który może obsługiwać jednym palcem. Zadaniem kontrolera jest tylko wybranie odpowiedzi na kolejne pytania z programu kontroli sprawdzanego urządzenia.

Poza technologią mobilną system wykorzystuje aplikację PC zainstalowaną w komputerze lub laptopie, która umożliwia zarządzanie eksploatacją urządzeń (FOT. 3).



FOT. 3. Ekran główny aplikacji PC – Inspector-Ex[®]

W ramach zarządzania eksploatacją Inspector-Ex[®] umożliwia:

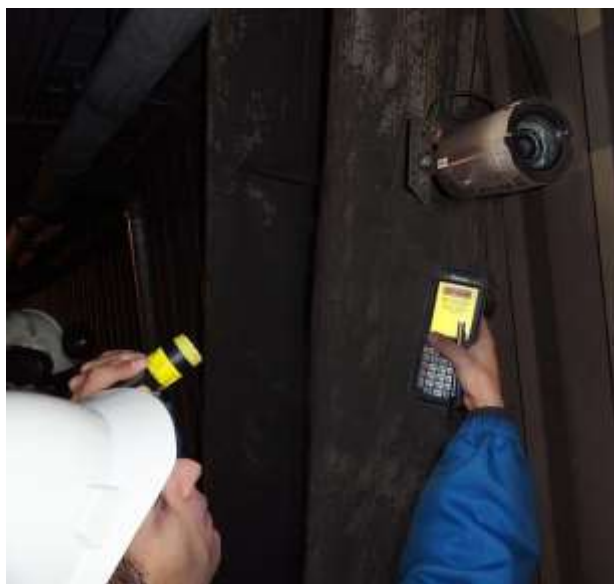
- zarządzanie kontrolą urządzeń i instalacji;
- autonomiczne utrzymanie ruchu
- tworzenie bazy danych i paszportów urządzeń;
- tworzenie raportów pokontrolnych
- szybki dostęp do aktualnej dokumentacji technicznej i raportów
- optymalizację kontroli;
- archiwizację raportów i dokumentacji technicznej;
- udostępnianie raportów osobom upoważnionym.

Inspector-Ex[®] zapewnia weryfikację kontrolera – zarówno poprzez kod PIN, jak i cyfrowy podpis – oraz dostęp do raportów tylko dla upoważnionych użytkowników systemu.

Oto korzyści z zastosowania tego systemu:

- rzetelnie wykonane kontrole urządzeń;
- wspomaganie pracowników obchodowych
- czytelny i jednoznaczny raport z kontroli;
- analiza czasów kontroli okresowych (wydłużenie odstępów);
- weryfikacja stanu technicznego urządzeń;
- eliminacja błędów i niedociągnięć na instalacji;
- zwiększenie żywotności urządzeń na instalacji;
- pomoc w prowadzeniu remontów i napraw, priorytetowość;
- optymalizacja czasu pracy w zakresie eksploatacji;
- zwiększenie poziomu bezpieczeństwa na instalacji.

System Inspector-Ex[®] wymaga wdrożenia i dostosowania do danej instalacji lub charakteru obiektu. Dział IT firmy ASE zapewnia: dostawę urządzeń *hardware*, dostosowanie i uruchomienie oprogramowania, wsparcie programisty, jak również szkolenia dla osób obsługujących system.



FOT. 4 Kontrola urządzenia w pyłowej przestrzeni zagrożonej wybuchem

Dodatkowo firma ASE oferuje pomoc w zakresie przeprowadzenia ewidencji oraz opracowania paszportów urządzeń na instalacjach (FOT. 4).

Wnioski

Eksploatacja urządzeń w wykonaniu Ex ma zdecydowany wpływ na poziom bezpieczeństwa instalacji, a także na wydłużenie żywotności urządzeń. Źródła zawierające informacje przydatne do kontroli i konserwacji urządzeń są dostępne, ale ich wykorzystanie przez użytkowników jest mało popularne ze

względu na dylematy opisane powyżej. Nasza firma – ściśle związana z przemysłem energetycznym, chemicznym, petrochemicznym oraz gazowniczym – opracowała narzędzie dla osób odpowiedzialnych za eksploatację urządzeń elektrycznych na instalacjach zlokalizowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Użytkownicy bardzo często, zgłaszając potrzebę pomocy w zakresie prowadzenia eksploatacji urządzeń oraz omawiając występujące problemy związane z tematem, sami uczestniczyli w tworzeniu systemu Inspector-Ex[®]. Wiemy, że system Inspector-Ex[®] przyczynia się do usprawnienia i podwyższenia jakości prowadzenia kontroli oraz konserwacji urządzeń, co potwierdzają referencje zakładów użytkujących nasz system. Dodatkowo jako jedyny system uzyskał orzeczenie, wydane przez jednostkę notyfikowaną, potwierdzające zgodność z normą [1]. Po czterech latach obecności systemu Inspector-Ex[®] na rynku jesteśmy pewni, że nasze rozwiązanie ma wpływ na zwiększenie i utrzymanie wymaganego poziomu bezpieczeństwa na instalacjach w przemyśle – nie tylko w Polsce, ale również w innych krajach europejskich.

Literatura

- [1] PN-EN 60079-17:2014 *Atmosfery wybuchowe – Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych.*
- [2] IEC 60079-17:2013 *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance.*
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. nr 80, poz. 912).
- [4] Stanisław Nowak: *Elektryczne i Nielektryczne Urządzenia Ex*, Biblioteka Bezpieczeństwa „Magazynu Ex”, Gdańsk 2015.

www.ase.com.pl