

Wyzwania Przemysłu 4.0

– na dziś i na jutro!

Pisać z angielska Industry 4.0, czy po polsku? Przygotować się na łagodne zmiany, czy na tsunami przewracające kompletnie nasze dotychczasowe praktyki? Cyberbezpieczeństwo, czy otwartość na wymianę danych i elastyczne dopasowanie się do świata? Czy to są lub będą dylematy najbliższej przyszłości - czy tylko pomysły redaktorów dzielących włos na czworo?

Z całą pewnością zmiana jakościowa w praktyce życia obiektów przemysłowych zaszła i nieustannie z narastającą siłą zachodzi. Pojawiają się nowe pomysły i rozwiązania radykalnie obniżające pracochłonność związaną z zapewnieniem bezpieczeństwa oraz podnoszące wskaźniki niezawodności. Trzeba Jednak nieustannie mieć świadomość nowych zagrożeń, zupełnie niespodziewanych, czasem bardzo trudnych do opanowania.

Kadra inżynierska w Polsce rewolucję Przemysłu 4.0 (tej notacji się trzymajmy!) przechodzi każdego dnia. Codziennie i w każdym z projektów dobieramy najlepsze możliwe rozwiązania, aplikujemy rozwiązania informatyczne IT i OT, wdrażamy coraz bardziej inteligentne systemy. A po pewnym czasie zauważamy, że to wo wydawało się niemożliwe do opanowania - tysiące bieżących skomplikowanych zadań – stało się jednak realne. Co więcej daje nam dodatkowe możliwości analizy predykcyjnej, optymalizacji eksploatacji i wnioski co do nowych inwestycji, poprawia efektywności działania instalacji i konkurencyjność całej firmy!

Tak właśnie zaskoczyły nas poszerzające się możliwości systemów Inspector Ex czy też TSCom, dzięki którym można optymalnie wdrażać wymogi dyrektyw ATEX oraz systemów wymaganych przez dyrektywę SEVESO III. We wspaniały sposób perspektywę zapewnienia bezpieczeństwa w przemyśle wskazuje prof. Adam Markowski, któremu szczególnie wdzięczni jesteśmy za książkę Bezpieczeństwo procesów przemysłowych. Będzie ona na długie lata wyznacznikiem podstaw zapewnienia bezpieczeństwa w polskim przemyśle, ponieważ uwzględniając nasze realia wnosi nam aktualną wiedzę i praktykę światową.

Łącząc siły redakcji „Magazynu Ex” i „Biuletynu Technicznego”, w sposób spójny będziemy się starali pokazywać nieustannie zarówno podstawy teoretyczne i wskazania normatywne, jak i ich praktyczną realizację w obiektach i instalacjach przemysłowych. Mamy nadzieję, że to podejście spotka się z życzliwym przyjęciem naszych czytelników, właśnie w perspektywie niezwykle dynamicznego rozwoju przemysłu w dobie 4.0.

Ireneusz Rogala – Radektor naczelny Magazynu Ex
Grzegorz Kulczykowski – Radektor naczelny Biuletynu Technicznego

Magazyn Ex nr 1/2017 (36)
Biuletyn Techniczny 1/2017 (6)
ISSN 1895 - 9830

Wydawca

Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.

Adres redakcji

80-557 Gdańsk, ul. Narwicka 6
tel.: 58 520 77 66/67
redakcja@magazynex.pl
www.magazynex.pl

Rada programowa

Dariusz Jachowicz – ASE Sp. z o.o.
Prof. Paweł Krzystolik – GIG
Prof. Kazimierz Kosmowski – WEiA PG
Dr inż. Michał Górny – UDT
Jerzy Kolloch – PKN Orlen S.A.
Ireneusz Rogala – ASE Sp. z o.o.

Zespół redakcyjny

Redaktor naczelny – Magazyn Ex
Ireneusz Rogala
Redaktor naczelny – Biuletyn Techniczny
Grzegorz Kulczykowski

Redaktorzy merytoryczni

Grzegorz Czesnowski – dział Strefy Ex
Łukasz Żyliński – dział Strefy Ex
Wojciech Chojnacki – dział Systemy Grzewcze
Wojciech Panfil – dział Nie tylko Ex
Jarosław Wojtak – dział Automatyka

Zdjęcia obiektów przemysłowych

Kazimierz Trawczyński, Bartłomiej Marek

Redakcja plastyczna

Maria Jachowicz

Przygotowanie DTP

21 Grafik Anna Tybel-Chmielewska
506 122 802
studio@21grafik.pl

Redakcja nie zwraca materiałów niezamówionych. Przedruki w całości lub w części wyłącznie na podstawie pisemnej zgody Wydawcy. Wydawca nie ponosi jakiegokolwiek odpowiedzialności za wszelkie bezpośrednie lub pośrednie skutki jak również nieprzewidziane szkody, które mogą być, poniesione w wyniku użycia informacji lub nieumiejętnego użycia informacji lub danych zawartych w publikacjach.



Projekt okładki:
Anna Tybel- Chmielewska

3	Nowości Firma ASE w światowej elicie firm szkoleniowych 3 System zdalnych wejść/wyjść IS1+ z nową jednostką centralną 6 Rozwiązania sieciowe do stref zagrożonych wybuchem 9 Małe i kompaktowe urządzenia wtykowe z serii 8572 12	3 6 9 12
15	Strefy Ex Grzegorz Czesnowski Oprawy oświetleniowe LED w świetle wymagań najnowszej edycji normy PN-EN 60079-28 15 Sebastian Ziemiański INSPECTOR – EX® Moduł AUR – Autonomiczne Utrzymanie Ruchu 19 Roman Stadnicki Naprawy lub remonty urządzeń przeciwwybuchowych Część IV. Badania poremontowe 25	15 19 25
28	Automatyka Piotr Nowak System poboru próbek ropy naftowej e-Jet Mix™ 28	28
32	Zarządzanie bezpieczeństwem prof. Adam Markowski W drodze do idealnego systemu bezpieczeństwa przemysłowego 32 Agnieszka Gajek Implementacja Dyrektywy Seveso III – nieoczywiste, a zarazem istotne elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym 35 Monika Bednarska Zagadnienia ochrony środowiska w inwestycjach 41 Aleksandra Tracz-Gburzyńska Scenariusze pożarowe dla zakładów przemysłowych i instalacji technologicznych 45	32 35 41 45
48	Systemy grzewcze Edward Pęcak Ogrzewanie wielkogabarytowych zaworów i zasuw w przemyśle hutniczym, gazowniczym, metalurgicznym i innym z wykorzystaniem elastycznych pokrowców termoizolacyjno-grzewczych 48	48
54	Relacje Ireneusz Żur Seminarium Techniczne „Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe i pożarowe w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów i pyłów palnych” w Katowicach 54	54



Firma ASE w światowej elicie firm szkoleniowych

IECEX rekomenduje szkolenia Akademii Bezpieczeństwa ASE



Grzegorz Czesnowski
– Dyrektor ds. technicznych w ASE

Skoro w Unii Europejskiej obowiązują dyrektywy ATEX, to po co jeszcze IECEx? Owszem, takie pytanie może się pojawić. Jednak zwróćmy uwagę na to, że obecnie rozpoznawanym na całym świecie systemem certyfikacji personelu jest właśnie schemat kompetencji IECEx! ATEX i Unia Europejska nie mają w tym zakresie odpowiednika. Co więcej, część merytoryczna systemu szkoleń IECEx opiera się głównie na standardach IEC, które są normami źródłowymi dla zharmonizowanych z dyrektywą ATEX norm europejskich. Uczestnik szkolenia IECEx otrzymuje zatem wiedzę, którą może wykorzystać na terenie Unii Europejskiej, a dodatkowo poziom jego kompetencji jest weryfikowany przez niezależną, uprawnioną przez IECEx organizację wydającą certyfikat. Z pewnością zdobycie przez firmę ASE statusu *IECEX Recognised Training Provider* lokuje naszą Akademię Bezpieczeństwa wśród światowej czołówki firm prowadzących szkolenia i potwierdza wysoki poziom szkoleń.



Z ogromną satysfakcją informujemy, że 1 września 2017 r. Akademia Bezpieczeństwa ASE, stanowiąca markę Automatic Systems Engineerig Sp. z o.o., jako jedyna w Polsce i w naszej części Europy, otrzymała status *IECEX Recognised Training Provider* (status uznanego dostawcy szkoleń).

Międzynarodowy program certyfikacji IECEx stanowi odpowiedź na tendencje globalizacyjne w przemyśle i ułatwia swobodny przepływ towarów i usług przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa w obszarze zagrożeń wybuchowych. Pod koniec lat 90. przyłączyły się do tego programu pierwsze dwadzieścia dwa kraje, a w latach 2000–2010 nastąpił jego dynamiczny rozwój.



System IECEx daje pewność, że urządzenia i systemy są produkowane i użytkowane zgodnie z uznanymi globalnymi zasadami bezpieczeństwa. Jest systemem dobrowolnym, a wydawane przez niego certyfikaty są uznawane na całym świecie.

System certyfikacji IECEx obejmuje cztery obszary:

- zgodności urządzeń,
- warsztaty remontowe,
- kompetencje personelu,
- zarządzanie znakiem.

Certyfikacja kompetencji personelu według schematu IECEx zapewnia przedsiębiorcom, że pracownicy z odpowiednim certyfikatem posiadają kwalifikacje i umiejętności niezbędne do wdrażania norm IEC dotyczących urządzeń przeciwwybuchowych. Certyfikat IECEx jest szczególnie wygodny dla pracowników świadczących usługi kontraktowe w różnych krajach świata.

Pracownicy mogą zdobyć potwierdzenie swoich kwalifikacji w jednym z dziesięciu zakresów, np. podstawowym, wyznaczania stref, instalacji urządzeń, eksploatacji, wykonywania remontów lub projektowania instalacji. Aby uzyskać ten certyfikat, muszą zdać egzamin u również certyfikowanego przez IECEx egzaminatora.

Proces uzyskania certyfikatu kompetencji personelu nie jest prosty i wymaga odpowiedniego przygotowania. Dlatego IECEx rekomenduje sprawdzone jednostki szkoleniowe na całym świecie, nadając im tytuł *IECEx Recognised Training Provider*. Po wnikliwym sprawdzeniu ośrodka szkoleniowego, programów, kompetencji szkoleniowców itp. międzynarodowy organ weryfikujący uznaje, iż podczas szkolenia w tej właśnie jednostce uczestnikowi zostanie przekazana wiedza w zakresie niezbędnym do zaliczenia egzaminu.

Z ogromną satysfakcją informujemy, że 1 września 2017 r. Akademia Bezpieczeństwa ASE, stanowiąca markę Automa-

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION SYSTEM FOR CERTIFICATION TO STANDARDS RELATING TO EQUIPMENT FOR USE IN EXPLOSIVE ATMOSPHERES (IECEx SYSTEM)

Information - Publications - Members' Area - Certificates & Licences - Meetings & Events - Contact - Home

IECEx Recognised Training Providers

The following organisations have been reviewed by IECEx and recognised under the **IECEx Recognised Training Provider Program** as having implemented processes to manage and provide training services related to the selection, design, inspection, installation, maintenance, repair, overhaul and reclamation of equipment operating in explosive (Ex) atmospheres.

Many organisations offer training in Ex technologies however not all of these offer training aligned with the structure and requirements of IECEx OD 503 and IECEx OD 504 that support the **IECEx Certified Persons Scheme**.

The awarding of Recognised Training Provider (RTP) status to an organisation indicates their commitment to provide relevant training services on the basis that these have been reviewed in accordance with IECEx Operational Document OD 521. Training organisations interested in seeking IECEx RTP Status should consult IECEx Operational Document **OD 521** for details.

Location	Logo	Contact
Poland		Automatic Systems Engineering Sp. z o.o. ul. Narwicka 5 80-557 Ostafas POLAND ph: +48 601 480 291 mob: +48 58 520 77 39 fax: +48 60 348 43 44 web: www.akademiabezpiezenstwa.com E-mail: szkolenia@ase.com.pl

Informacje o certyfikacie dostępne są na oficjalnej stronie IECEx <http://www.iecex.com/rtp.htm>

tic Systems Engineering Sp. z o.o., otrzymała status *IECEX Recognised Training Provider* (status uznanego dostawcy szkoleń). Informacje o certyfikacie dostępne są na oficjalnej stronie IECEX www.iecex.com/rtp.htm

Akademia Bezpieczeństwa ASE obecnie prowadzi cztery szkolenia zgodne ze wymogami kompetencji IECEX:

- *Unit 000 Basic knowledge and awareness to enter a site that includes a classified hazardous area* – Szkolenie **Bezpieczeństwo pracowników w strefach zagrożonych wybuchem**
- *Unit 001 Apply basic principles of protection in explosive atmospheres* - Szkolenie **ATEX – Technika przeciwwybuchowa**
- *Unit 002 Perform classification of hazardous areas* – Szkolenie **Klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem**
- *Unit 004 Maintain equipment in explosive atmospheres* – Szkolenie **Eksploracja urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym**

Obecne na polskim rynku szkoleniowym firmy świadczące usługi szkoleniowe w zakresie bezpieczeństwa przeciwwybuchowego działają na bardzo różnym poziomie. Potencjalnemu uczestnikowi często trudno się zorientować i wybrać właściwe szkolenie. Rekomendacja uznanego w świecie organu jest dużym ułatwieniem dla osób poszukujących szkoleń o najwyższej merytorycznej i praktycznej jakości.

Informacje o certyfikacie dostępne są na oficjalnej stronie IECEX <http://www.iecex.com/rtp.htm>

kontakt: szkolenia@ase.com.pl



SYSTEM INSPECTOR-EX

Nowoczesny system do prowadzenia efektywnej kontroli i konserwacji urządzeń

- ➔ Automatykacja kontroli w strefach zagrożonych wybuchem
- ➔ Wykorzystywanie technologii Mobilnej PDA
- ➔ Tworzenie paszportów urządzeń
- ➔ Rzetelna weryfikacja stanu technicznego sprzętu
- ➔ Listy kontrolne zgodnie z EN 60079-17
- ➔ Czytelny i jednoznaczny raport z kontroli
- ➔ Wydłużenie żywotności urządzeń na instalacjach
- ➔ Optymalizacja czasu pracy w zakresie eksploatacji
- ➔ Ograniczenie ilości dokumentacji papierowej



Dowiedz się więcej!
 Zeskanuj kod
www.inspectorex.pl

Automatic Systems Engineering
 ul. Narwicka 680-557 Gdańsk
 tel. +48 58 520 77 20
ase@ase.com.pl

System zdalnych wejść/wyjść IS1 + z nową jednostką centralną

Nowa jednostka komunikacyjna oraz moduły wejść/wyjść jako optymalne rozwiązanie dla strefy 2



Firma R. STAHL udoskonaliła dotychczasowe systemy zdalnych wejść/wyjść IS1+, optymalizując je pod kątem stosowania w strefie 2. Dodano nową jednostkę centralną i moduł zasilania, trzy nowe moduły wejść/wyjść oraz standardowe obudowy, które dostępne są prosto z linii produkcyjnej.

Nowa jednostka centralna dla strefy 2 obsługuje wszystkie protokoły komunikacyjne wspierane przez firmę R. STAHL. Użytkownik może wybrać protokoły, z których chce korzystać, co eliminuje problemy związane z przechowywaniem w przypadku korzystania z różnych systemów automatyki. W przypadku modernizacji obiektów możliwa jest migracja np. z sieci PROFIBUS DP do sieci Ethernet bez konieczności wymiany jednostki centralnej. Funkcje diagnostyki systemu IS1+ umożliwiają realizację konserwacji zapobiegawczej oraz eliminują nieplanowane przestoje.

Jednostka centralna oraz moduł zasilania zdecydowanie ułatwiają unowocześnianie systemu do jego najnowszej generacji, a modyfikacje stają się zbędne. Instalacje Ethernet mogą być jeszcze bardziej efektywne dzięki nowemu, podwójnemu portowi Ethernet, przeznaczonemu dla topologii liniowej i topologii pierścienia.

Dla sygnałów nieiskrobezpiecznych dostępne są trzy nowe moduły wejść/wyjść. Można je w razie potrzeby połączyć z modułami Ex i w systemie IS1+ w strefie 2. Są one wyposażone w te same, bogate funkcje, oferując jednocześnie zwiększoną funkcjonalność w określonych obszarach w przypadku sygnałów analogowych i cyfrowych.

Cechy systemu:

- Może być stosowany na całym świecie w strefach 1 i 2 oraz Div. 1 i 2.
- Komunikacja za pomocą standardów PROFIBUS DP, Modbus RTU, Modbus TCP, EtherNet/IP i PROFINET.
- Moduły wielofunkcyjne do łączenia analogowych i cyfrowych wejść/wyjść.
- Zakres temperatur od -40°C do $+75^{\circ}\text{C}$.
- Kompleksowa diagnostyka jednostki centralnej, modułu zasilania i modułów wejść/wyjść.
- Żywotność systemu zwiększona do 15 lat.

Jednostka centralna i moduł zasilania dla strefy 2



Zalety nowej jednostki centralnej i modułu zasilania obejmują ogromną liczbę możliwych zastosowań oraz wszechstronność pod względem integracji z różnymi strukturami systemów. Funkcje diagnostyczne ułatwiają integrację z systemami utrzymania ruchu.

Cechy:

- Dostępne są wszystkie protokoły komunikacyjne.
- Kompleksowe, zintegrowane funkcje diagnostyczne z wyprzedzeniem ostrzegają o zbliżającej się awarii systemu.
- Wytrzymała, odporna na drgania konstrukcja oraz zdecydowanie dłuższa żywotność.

Moduły dla strefy 2 dla sygnałów nieiskrobezpiecznych



Funkcje systemu IS1+ przeznaczone do zastosowań w strefie 2 zostały wzbogacone o trzy nowe moduły wejść/wyjść. Można je włączać i wyłączać bez przerw w zasilaniu i działają w zakresie temperatur od -40°C do $+75^{\circ}\text{C}$.

- seria 9471 – moduł cyfrowych wejść/wyjść z 16 kanałami dla styków oraz zaworów elektromagnetycznych o małej mocy.
- seria 9472 – moduł cyfrowych wejść/wyjść 24 V z 16 kanałami dla styków, czujników zbliżeniowych PNP/NAMUR oraz zaworów elektromagnetycznych (24 V/0,5 A).
- seria 9469 – moduł uniwersalny z 8 kanałami dla 2-, 3- i 4-przewodowych przetworników HART, wejść PNP, pozycjonometrów oraz zaworów elektromagnetycznych (24 V/0,5 A).

Standardowe obudowy systemu IS1+ dla stref 1 i 2



Seria standardowych obudów systemu IS1+ obejmuje szeroki wybór fabrycznie zmontowanych obudów polowych przeznaczonych dla stref 1 i 2 o krótszym czasie dostawy, nieprzekraczającym trzech tygodni. R.Stahl oferuje również wiele możliwości dostosowania obudowy do potrzeb klienta, które wydłużają czas dostawy o zaledwie tydzień.

Cechy:

- Wytrzymała konstrukcja ze stali nierdzewnej V2A (1.4301), przygotowana pod kątem systemu zdalnych wejść/wyjść IS1+.
- Wstępnie skonfigurowane z użyciem wszystkich akcesoriów i części montażowych. Nie wymagają dodatkowych zatwierdzeń ani certyfikacji.
- Opcje dodatkowe, np. stal nierdzewna V4A (1.4404), dodatkowe wloty kablowe, redundancja.

kontakt:stahl@ase.com.pl

Rozwiązania sieciowe do stref zagrożonych wybuchem



Chociaż czwarta rewolucja przemysłowa w branży produkcji procesowej jest wciąż na etapie wdrożeń – jedna rzecz jest pewna: ilość danych oraz liczba komunikujących się ze sobą urządzeń będą stale rosnąć.

Technologia sieciowa będzie pełnić kluczową rolę w przesyłaniu danych. Technologie, które dotychczas pełniły niewielką rolę w strefach zagrożonych wybuchem, zaczynają wzbudzać coraz większe zainteresowanie inżynierów produkcji oraz operatorów zakładów. Konieczne jest pogodzenie wymagań szerokopasmowej transmisji danych oraz ochrony przeciwwybuchowej.

Firma R. STAHL oferuje szeroki wachlarz produktów i podzespołów, które można ze sobą łączyć w sposób modułowy, tak aby spełniały wymagania danego klienta. Rozwiązania te nie tylko oferują ochronę przed wybuchem, ale też charakteryzują się wyjątkową niezawodnością i łatwością obsługi.

Przemysłowe rozwiązania Ethernet w wykonaniu przeciwybuchowym tworzą:

- media konwerter
- punkt dostępu WLAN
- technologia instalacji 100BASE-TX/FX

Rozwiązania dla bezprzewodowych sieci obsługujących czujniki i elementy wykonawcze (WSAN) to:

- bramka WirelessHART
- bramka ISA 100.11 a

Switch z czterema portami FX w wykonaniu przeciwybuchowym „op is”



Switche w sieci Ethernet o typie ochrony bezpieczeństwo samoistne (op is). Umożliwiają wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych na światłowodach w strefach 0, 1 i 2 bez przestojów (włączanie/wyłączanie bez przerw w zasilaniu lub prace pod napięciem). Nadają się do stosowania z systemami, takimi jak systemy zdalnych wejść/wyjść Ethernet IS1+, HMI oraz systemy kamer.

Cechy:

- Odpowiednie do sieci Ethernet 100 MBit/s z dwoma gniazdami miedzianymi (RJ45) i czterema gniazdami „op is” (SC).
- Zasięg transmisji do 5 km (wielomodowy) lub do 30 km (jednomodowy).
- Instalacja w strefie 2 w zwiększonym zakresie temperatur od -30°C do +75°C.

BRAMKA 7145 WirelessHART i ISA100.11a

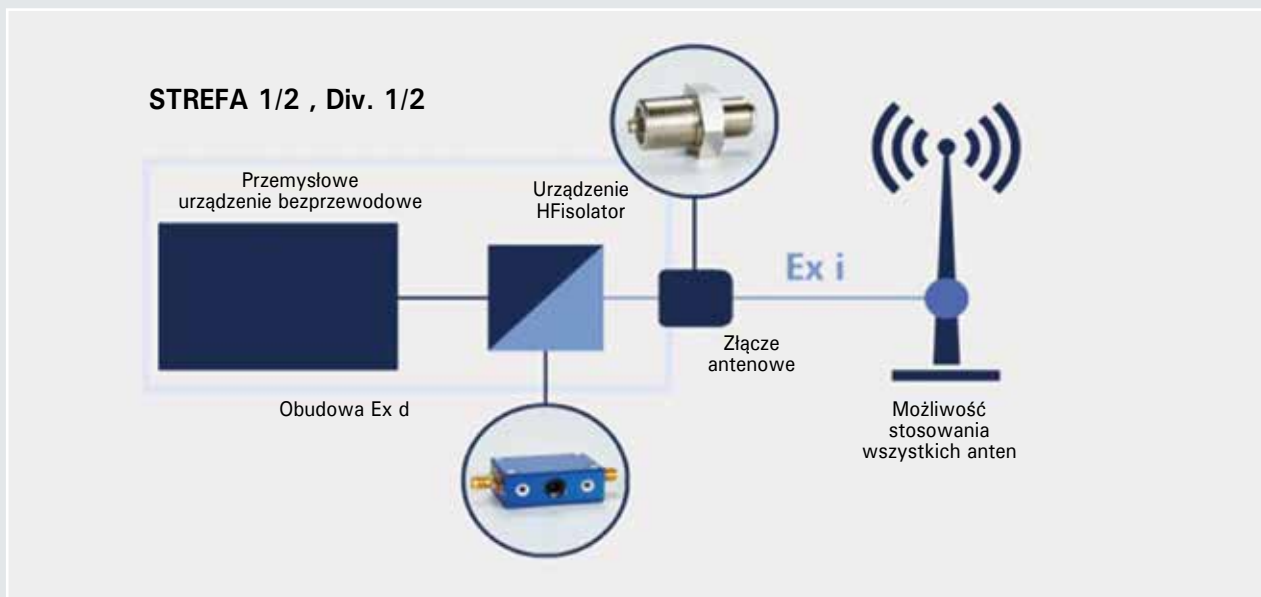


Bramka umożliwia tworzenie sieci bezprzewodowych dla urządzeń polowych, które komunikują się za pomocą protokołu WirelessHART lub ISA100.11a. Firma R. STAHL oferuje elastyczne rozwiązanie dla obu tych protokołów.

Cechy:

- Zwiększona dostępność dzięki redundancji.
- Wytrzymała obudowa ze stali nierdzewnej o stopniu ochrony IP65.
- Instalacja w Strefie 2 w zakresie temperatur od -20°C do +60°C.
- Opcjonalnie: bezprzewodowe złącze Ex i oraz złącze FO.

Rozwiązania bezprzewodowe z wyposażeniem przemysłowym



Smartfony i tablety wymagają infrastruktury do przesyłu danych. Firma R. STAHL oferuje zarówno gotowe produkty, jak i indywidualne rozwiązania dostosowane do potrzeb klienta. Wszelkie obudowy oraz technologia połączeniowa firmy R.Stahl niosą klientom następujące korzyści:

- Gwarantują łatwość obsługi i bezpieczeństwo w różnych warunkach roboczych.
- Umożliwiają stosowanie standardowych kabli i anten.
- Zamówione rozwiązanie jest gotowe w zaledwie kilka tygodni.

kontakt:stahl@ase.com.pl

Małe i kompaktowe urządzenia wtykowe z serii 8572



Seria SolConeX 857 firmy R. STAHL obejmuje szeroki wachlarz kompaktowych urządzeń wtykowych do stosowania w strefach 1/2 i 21/22. Gniazda 3-biegunowe są wyposażone w zintegrowany przełącznik obrotowy i mogą być stosowane z napięciem do 277 V oraz prądem do 16 A. Urządzenia te zostały stworzone zgodnie z najnowszymi standardami i spełniają wymagania normy IEC/EN 60309-1 /-2 dotyczące „wtyczek i gniazd”.

Wtyczki podłącza i odłącza się w prosty sposób, przy przełączniku ustawionym w położeniu „off” (położenie zerowe). Wtyczka pewnie się trzyma, chociaż jej odłączenie i podłączenie nie wymaga użycia siły. Wysokiej jakości materiały stykowe zapewniają niską rezystancję zestyku oraz eliminują możliwość powstania korozji, nawet w warunkach występowania gazów korozyjnych. Tworzywo wzmocnione włóknem szklanym zapewnia wysoki poziom ochrony mechanicznej przed uszkodzeniami oraz agresywnymi substancjami chemicznymi. Formowane wtryskowo uszczelki zapobiegają przedostawaniu się wody i pyłu (IP66) do wnętrza urządzenia, niezależnie od warunków, w jakich zostało zainstalowane.

Międzynarodowa certyfikacja oraz możliwość stosowania w temperaturze od -60°C do $+55^{\circ}\text{C}$ sprawiają, że produktów tych można używać na całym świecie.

Cechy:

- Zintegrowany, wewnętrzny przełącznik obrotowy.
- Pełna zdolność przełączania AC-3, 16 A / 277 V zgodnie z normą EN 60947-3.

- Blokada mechaniczna uniemożliwiająca przypadkowe lub nieuprawnione wyjęcie wtyczki.
- Obudowa z GRP o niezrównanej odporności mechanicznej i chemicznej.
- Kompatybilne z wtyczkami z serii 8570/12-3 oraz wtyczkami z kolejnych serii.
- Głęboko tłoczona konstrukcja obudowy umożliwia łatwy dostęp do zacisków i szybką instalację.

Kompaktowe gniazdo do montażu na ścianie z serii 8572/13



Kompaktowe, 3-biegunowe gniazdo 16 A przeznaczone dla napięcia do 277 V. Niezawodna ochrona przed naprężeniami mechanicznymi, agresywnymi chemicznie gazami oraz korozją.

- Głęboko tłoczona konstrukcja obudowy umożliwia łatwy dostęp do zacisków i szybką instalację.
- Kompaktowy, zoptymalizowany kołnierz montażowy do instalacji obudowy.
- Zintegrowany, wewnętrzny przełącznik obrotowy z blokadą mechaniczną.
- Gładkie powierzchnie zapewniające niezrównaną odporność mechaniczną i chemiczną.
- Zgodność z normą IEC/EN 60079-14:2014-10 w przypadku stosowania w atmosferach pyłowych.

Wtyczka z serii 8572/14



3-biegunowa, kompaktowa wtyczka 16 A przeznaczona dla napięcia do 277 V. Umożliwia bezpośrednią instalację giętkich przewodów. Wbudowany, niezawodny zacisk odciążający oraz niezwykle skuteczny system uszczelniający sprawiają, że wtyczka ta idealnie sprawdza się w zastosowaniach przenośnych.

- Zintegrowany, wewnętrzny przełącznik obrotowy.
- Blokada mechaniczna uniemożliwiająca przypadkowe lub nieuprawnione wyjęcie wtyczki.
- Obudowa z GRP o niezrównanej odporności mechanicznej i chemicznej.
- Szeroki zakres temperatur roboczych (-60°C do $+55^{\circ}\text{C}$).
- Stopień ochrony IP66 w dowolnym położeniu.

Gniazdo kołnierzowe z serii 8572/15



3-biegunowe, kompaktowe gniazdo kołnierzowe 16 A przeznaczone dla napięcia do 277 V. Do instalacji bezpośrednio w obudowach przeznaczonych do stref 1/2 i 21/22. Zintegrowany przełącznik obrotowy z pełną zdolnością przełączania AC-3 zgodnie z normą IEC/EN60947-3.

- Kompaktowy, zoptymalizowany kołnierz montażowy do instalacji obudowy.
- Wewnętrzny przełącznik obrotowy z blokadą mechaniczną.
- Gładkie powierzchnie zapewniające niezrównaną odporność mechaniczną i chemiczną.
- Zgodność z normą IEC/EN 60079-14:2014-10 w przypadku stosowania w atmosferach pyłowych. Dostępny opcjonalny adapter kołnierzowy.

kontakt:stahl@ase.com.pl

Grzegorz Czesnowski - Automatic Systems Engineering sp. z o.o.

Oprawy oświetleniowe LED w świetle wymagań najnowszej edycji normy PN-EN 60079-28



Oprawa oświetleniowa LED serii 6002 i 6402

W pierwszej dekadzie XXI wieku wiodące firmy produkujące urządzenia do stref zagrożonych wybuchem, takie jak R. Stahl, zaczęły stosować w oprawach oświetleniowych diody elektroluminescencyjne LED. Jednak w tamtym okresie, przy projektowaniu, a następnie certyfikowaniu opraw zawierających źródła LED na ogół nie brano pod uwagę wymagań zawartych w pierwszej edycji normy IEC 60079-28 „Zabezpieczenie urządzeń oraz systemów transmisji wykorzystujących promieniowanie optyczne” opublikowanej w roku 2007. Uważano bowiem, że norma ta ma zastosowanie do systemów laserowych dużej mocy i komunikacji światłowodowej, a jedynie w małym stopniu odnosi się do diod LED. Zapewne istotny wpływ na to miał fakt, że w normie w ogóle nie pojawiło się wyrażenie „oprawa oświetleniowa”.

Jednak szczególnie w ostatnich latach jesteśmy świadkami niezwykle dynamicznego rozwoju technologii LED. Można powiedzieć, że świat LED w roku 2007 i 2015 to już zupełnie inna epoka. Opracowując drugie wydanie normy IEC 60079-28 w roku 2015, zespół roboczy wykorzystał więc okazję, aby objąć zakresem normy również oprawy oświetleniowe wykorzystujące diody LED.

Obecnie możemy mówić o prawdziwym wyścigu producentów opraw oświetleniowych stosujących diody LED o dużej mocy. Co roku pojawiają się nowe rozwiązania i nowe oferty opraw. Niestety, stwierdzono że niektóre rozwiązania techniczne wprowadzane na rynek nie są zgodne z wymaganiami określonymi w normie IEC 60079-28:2015.

Warto nieco szerzej zastanowić się nad kwestią, w jaki sposób norma dotycząca promieniowania optycznego związana jest z konstrukcją opraw oświetleniowych. Skupiona i nierozproszona wiązka światła diody laserowej o wysokim natężeniu, np. na wejściu do światłowodu lub we wskaźniku laserowym, może spowodować nagrzanie cząsteczki pyłu i tym samym pojawienie się źródła zapłonu w wybuchowej atmosferze. Oczywiście, jeżeli w obrębie wiązki światła znajdują się cząsteczki pyłu palnego w stężeniu znajdującym się powyżej dolnej granicy wybuchowości, również może dojść do wybuchu.

Ponieważ moc diod LED stosowanych w oprawach stale rośnie, może dojść do sytuacji, że natężenie strumienia światła w pobliżu chipu diody będzie na tyle duże, aby spowodować zapłon, nawet jeżeli wykorzystuje się diody LED do zapewnienia oświetlenia rozproszonego, a nie tylko wiązki skupionej.

Ponieważ dla zainicjowania zapłonu musi w wiązce pojawić się odpowiednia ilość cząsteczek pyłu, norma zaleca kilka różnych sposobów ochrony oprawy, aby nie stała się ona źródłem zapłonu. Diody LED powinny być zainstalowane w obudowie pyłoszczelnej, np. budowie wzmocnionej Ex e z IP6X lub ochronie przez obudowę Ex t z IP6X, ewentualnie powinna być zastosowana ochrona przeciwwybuchowa polegająca na eliminacji możliwości wniknięcia atmosfery wybuchowej do wnętrza oprawy, np. osłona gazowa z nadciśnieniem Ex p lub Ex nR lub ochrona wykorzystująca osłonę ognioszczelną Ex d.

Jednak nie tylko to zjawisko może spowodować zapłon. Podczas badania niektórych nowych konstrukcji opraw stwierdzono, że w przypadku, gdy chipy LED zainstalowano w bardzo niewielkiej odległości od powierzchni klosza oprawy, poziom natężenia promieniowania tuż na zewnątrz klosza może być na tyle wysoki, aby spowodować zapłon atmosfery wybuchowej.



Naświetlacz w technologii LED serii 6125



Tubularna oprawa oświetleniowa LED serii 6036

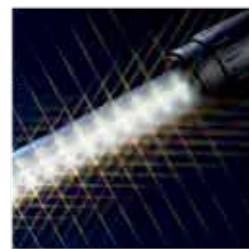
Z tego powodu *IECEX Test and Assessment Group (ExTAG)* podjęła decyzję, że wszystkie oprawy zawierające diody (inne niż z EPL Gc i Dc) zostaną poddane ocenie zagrożenia zapłonem *Ignition Hazard Assessment (IHA)* opisanej w załączniku C do normy IEC 60079-28: 2015. **Jeśli ocena IHA wykaże możliwość wystąpienia zbyt wysokiego natężenia promieniowania z diody LED oraz gdy wiązka może być wprowadzona do atmosfery wybuchowej, musi być wykonany pełny test zgodnie z normą. Natomiast jeśli ocena IHA wykaże, że program testów nie musi być przeprowadzony, taka informacja powinna zostać podana w treści certyfikatu.**

W tym kontekście warto zwrócić uwagę projektantom, bądź osobom dobierającym oprawy oświetleniowe LED, aby sprawdziły w certyfikacie oprawy, czy są one wykonane zgodnie z normą IEC EN 60079-28:2015 i czy zostały poddane ocenie zagrożenia zapłonem IHA.

Jako autoryzowany przedstawiciel firmy R. Stahl Automatic Systems Engineering potwierdza, że wszystkie oprawy oświetleniowe LED pozytywnie przeszły taką ocenę, co znajduje swoje potwierdzenie w treści certyfikatów.

Literatura

1. Norma PN-EN 60079-28:2015-12 Atmosfery wybuchowe - Część 28: Zabezpieczenie urządzeń oraz systemów transmisji wykorzystujących promieniowanie optyczne
2. Ron Sinclair, Shedding light on LED luminaires, www.hazardexonthenet.net



OPRAWA LED 6036



Oprawa serii 6036 przeznaczona jest do oświetlenia ogólnego oraz doświetlania miejscowego.

Głównymi zaletami 6036 są bezobsługowa praca, wysoki stopień IP, brak efektu stroboskopowego, małe rozmiary i waga. Specjalne uchwyty montażowe umożliwiają na łatwy montaż oprawy w miejscach trudno dostępnych.

- > Do strefy 1, 21 oraz 2 i 22
- > Wersje: 38 i 49 W
- > Źródło światła: wysokiej mocy LED
- > Napięcie zasilające: 220-240V AC/DC
- > Barwa światła: ok. 5000 K
- > Strumień świetlny: 3053-4789 lm
- > Zakres temperatur pracy: -40°C ...+ 60°C
- > IP 66/67
- > Waga: <2,5 kg
- > Oprawa dostarczana z przewodem zasilającym



SKRZYNKI ZACISKOWE DO WSZYSTKICH ZASTOSOWAŃ

Aby zapewnić zgodność z wymogami dowolnego zastosowania w każdej branży, oferujemy szeroką gamę skrzynek zaciskowych i przyłączeniowych Ex e ze stali nierdzewnej lub tworzywa wzmocnionego

włóknem szklanym. Poziom ochrony IP66 i klasa odporności na uderzenia IK08 sprawiają, że skrzynki można eksploatować w każdym zastosowaniu, także w obszarach niebezpiecznych i w warunkach

przemysłowych. Dzięki naszym umiejętnościom i specjalistycznej wiedzy jesteśmy w stanie zrealizować każde zamówienie w zależności od potrzeb klienta.

Skrzynki zaciskowe i przyłączeniowe z tworzywa wzmocnianego włóknem szklanym



SKRZYNKĄ ZACISKOWĄ SERIA 8146

Uniwersalna skrzynka zaciskowa Ex e z tworzywa wzmocnionego włóknem szklanym dostępna w wielu rozmiarach i z szerokim wachlarzem akcesoriów. Możliwość dostosowania do wymogów klienta.



SKRZYNKĄ PRZYŁĄCZENIOWĄ SERIA 8118

Kompaktowa i odporna na uderzenia skrzynka przyłączeniowa z tworzywa wzmocnionego włóknem szklanym dostępna w trzech znormalizowanych rozmiarach obudowy.



SKRZYNKĄ PRZYŁĄCZENIOWĄ SERIA 8102

Kompaktowa skrzynka przyłączeniowa Ex e z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Dwa standardowe warianty dostępne od ręki. Wyposażona w 5 zacisków kapturkowych i trzy wejścia dławikowe.

Znormalizowane akcesoria dla wszystkich skrzynek zaciskowych



METALOWE DŁAWIKI
KABLOWE



PLASTIKOWE DŁAWIKI
KABLOWE



METALOWE I PLASTIKOWE
ZAŚLEPKI



METALOWE I PLASTIKOWE
ODPOWIETRZNIKI



ul. Narwicka 6,
80-557 Gdańsk,
tel. + 48 58 520 77 20,
ase@ase.com.pl,
www.grupaase.com.pl

Sebastian Ziemian – Automatic Systems Engineering sp. z o.o.

INSPECTOR – EX[®] Moduł AUR – Autonomiczne Utrzymanie Ruchu

Opracowany przez firmę Automatic Systems Engineering system Inspector-Ex[®] istnieje na rynku już od kilku lat. W tym czasie aplikacja wspomagająca eksploatację urządzeń zabudowanych w strefach zagrożonych wybuchem przechodziła wiele modyfikacji i udoskonaleń. Działania te podyktowane były potrzebą dopasowania oprogramowania do zmieniających się potrzeb obecnych i potencjalnych klientów.

Jedną z głównych modyfikacji, wprowadzonych na prośbę największego w kraju producenta z branży chemicznej, było zaimplementowanie na potrzeby testów tzw. modułu Autonomicznego Utrzymania Ruchu (AUR). Założenie było proste. Moduł AUR miał planować, nadzorować i gromadzić informacje powstające w drodze prowadzenia prac utrzymujących ruch na instalacjach technologicznych. Produktem finalnym miała być dokumentacja pokontrolna tworzona na bieżąco w systemie Inspector-Ex[®] w sposób całkowicie zautomatyzowany. Forma dokumentu została zaakceptowana uprzednio przez zamawiającego.

Biorąc pod uwagę skalę przedsięwzięcia i ilość powstającej dokumentacji, nie dziwi chęć zautomatyzowania i uporządkowania procesu prowadzenia prac utrzymaniowych. Wystarczy przytoczyć kilka faktów: przedsiębiorstwo posiadało na swoim terenie kilkanaście dużych instalacji technologicznych, w których skład wchodziły urządzenia elektryczne i mechaniczne

w liczbie od kilkuset do kilku tysięcy sztuk. Służby utrzymania ruchu zobowiązane były do codziennej kontroli stanu technicznego tych urządzeń w odstępach dwugodzinnych. Dawało to dwanaście raportów dziennie dla każdej instalacji z osobna, a każdy raport zawierał cały szereg pozycji. Próba zapanowania nad taką ilością dokumentacji stanowiła duże wyzwanie dla personelu odpowiedzialnego za eksploatację. Jeszcze większy problem stanowił obieg materiałów źródłowych, powstających do tej pory w klasycznej formie papierowej. Udokumentowana i niezwłocznie dostarczona informacja o wykrytych usterkach osobom decyzyjnym ma bezpośredni wpływ na czas reakcji i przeciwdziałanie nieprawidłowościom. W dotychczas istniejącej formie taki przekaz było mocno utrudnione. Zadaniem zespołu odpowiedzialnego za wdrożenie systemu Inspector-Ex[®] było – zgodnie z sugestiami – rozwiązanie problemu w ramach istniejącej na terenie zakładu infrastruktury IT.

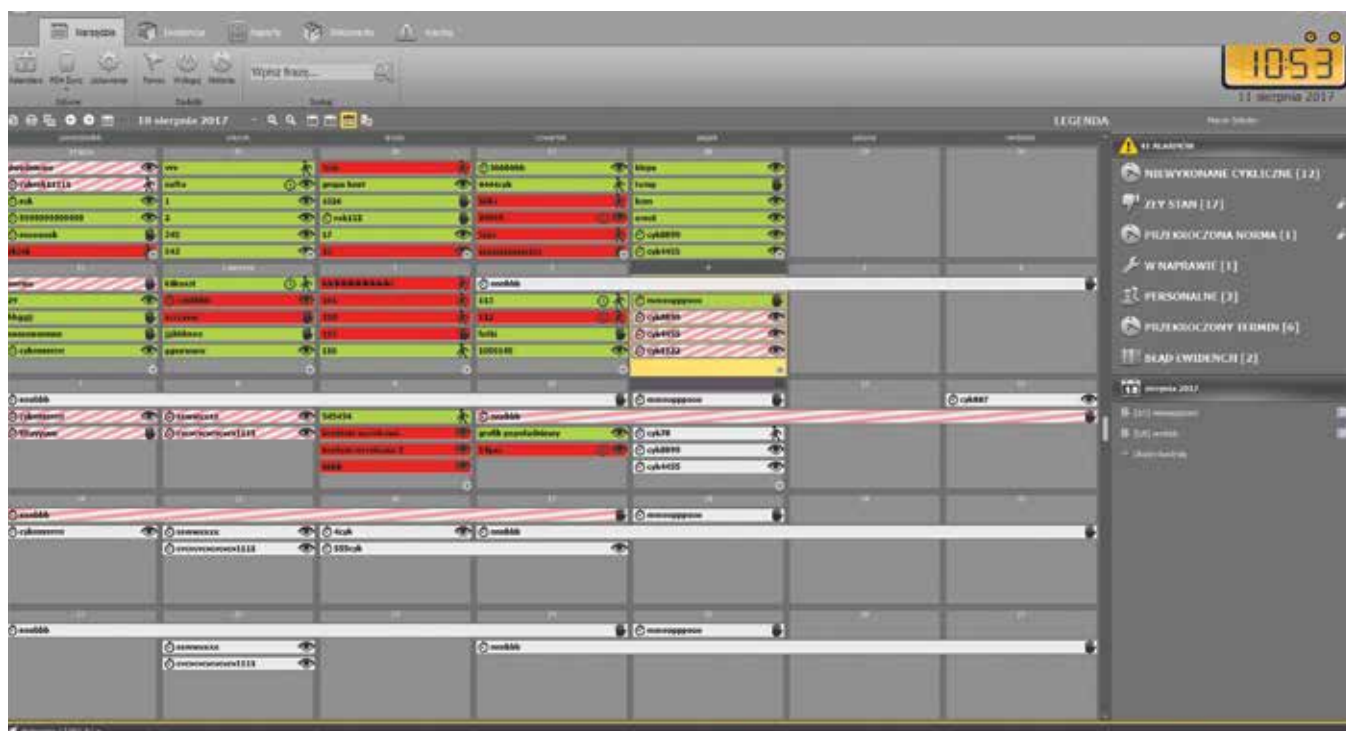
Czas realizacji zadania wynosił trzy miesiące. Na podstawie udostępnionej dokumentacji zespół musiał wybrać optymalne dla zleceniodawcy rozwiązanie. Należało uwzględnić potrzeby każdego pracownika odpowiedzialnego za utrzymanie ruchu technologicznego zakładu: zarówno pracownika technicznego, mistrza zmiany, kierownika utrzymania ruchu, jak i dyrektora ds. eksploatacji. Każdy z pracowników ww. szczebli miał stać się interaktywnym użytkownikiem systemu odpowiedzialnym za sprawną wymianę informacji. Poszczególne elementy proce-

su prac utrzymaniowych musiały być rozpatrzone osobno oraz jako część całości, tak aby nie doszło do „wrogiej interakcji”.

Zespół rozpoczął pracę od przystosowania kalendarza systemu Inspector-Ex[®] do obciążeniowego charakteru prowadzenia czynności kontrolnych przez służby utrzymania ruchu. W odróżnieniu od inspekcji planowanych w klasycznym kalendarzu systemu Inspector-Ex[®] (fot.1), gdzie bazowano na względnie długich czasookresach opartych o wytyczne Polskiej Normy PN-EN 60079-17, nakład planowanej pracy był dużo większy.

Następnie opracowany został wzór raportu pokontrolnego, spełniający wymogi branżowe zakładu. Uwzględnił on udostępniony przez testującego zestaw *checklist* weryfikacyjnych obowiązujących dla zdefiniowanych grup urządzeń. liczba czynności kontrolnych do wykonania dla każdej z grup urządzeń wahała się od kilkunastu do kilkudziesięciu.

Raport zgodnie z założeniem miał być czytelny, graficzny sposób informować o nieprawidłowościach wykrytych w trakcie obchodu kontrolnego (fot. 2). Co więcej, każdy obchodowy gromadził wartości liczbowe zdefiniowanych parametrów, takich jak temperatura powierzchni zewnętrznej łożysk i silników, wartość prądu i napięcia na wskazanych miernikach, ciśnienie na manometrach krytycznych itp. Większość z tych parametrów była automatycznie monitorowana w rozproszonym systemie sterowania DCS, jednak



Fot. 1. Pulpit główny Systemu Inspector-Ex[®] - Kalendarz interaktywny

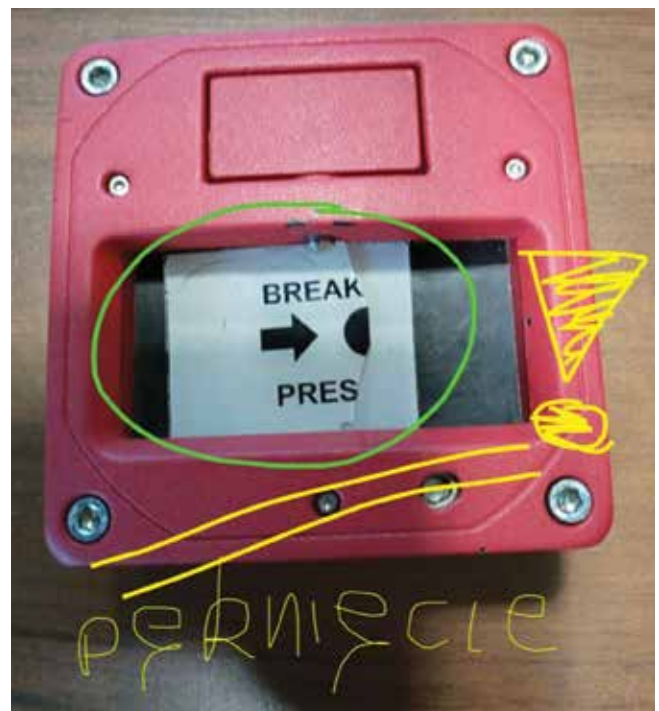


Fot. 2. Fragment raportu z kontroli odcinka instalacji.

przyjęte standardy zakładu narzucały podwójną kontrolę, z których jedna musi odbyć się na miejscu przy urządzeniu. Takie podejście z pewnością przekłada się na utrzymanie niskich współczynników awaryjności i zachowanie wysokich standardów bezpieczeństwa obsługi. Szkoda, że nie jest to powszechna praktyka w przemyśle.

Aby wykryta usterka bądź nieprawidłowość na instalacji została opisana jak najbardziej dokładnie, personel miał do dyspozycji dwa mechanizmy: sporządzenie krótkiej notatki tekstowej na miejscu lub wykonanie zdjęcia. Obydwa z wykorzystaniem mobilnego urządzenia typu PDA, będącego na wyposażeniu każdego członka ekipy utrzymania ruchu. Urządzenia tego typu są oczywiście składnikiem systemu Inspector-Ex® i są dostosowane do charakteru prowadzonych prac i rodzaju występujących stref zagrożenia wybuchem (fot. 4).

Każde z nich posiada certyfikat do zastosowań w obszarach zagrożonych wybuchem. Zarówno sporządzone notatki, jak i wykonane zdjęcia są automatycznie umieszczane w raporcie, podnosząc jego jakość. Dodatkowo, obsługujący może nanieść na ekranie dotykowym niezbędne uwagi bezpośrednio na wykonanym zdjęciu, co ułatwia podjęcie decyzji o dalszych losach uszkodzonego urządzenia (fot. 3).



Fot. 3. Możliwość naniesienia notatek bezpośrednio na wykonane zdjęcie. Całość załączana jest do Raportu.

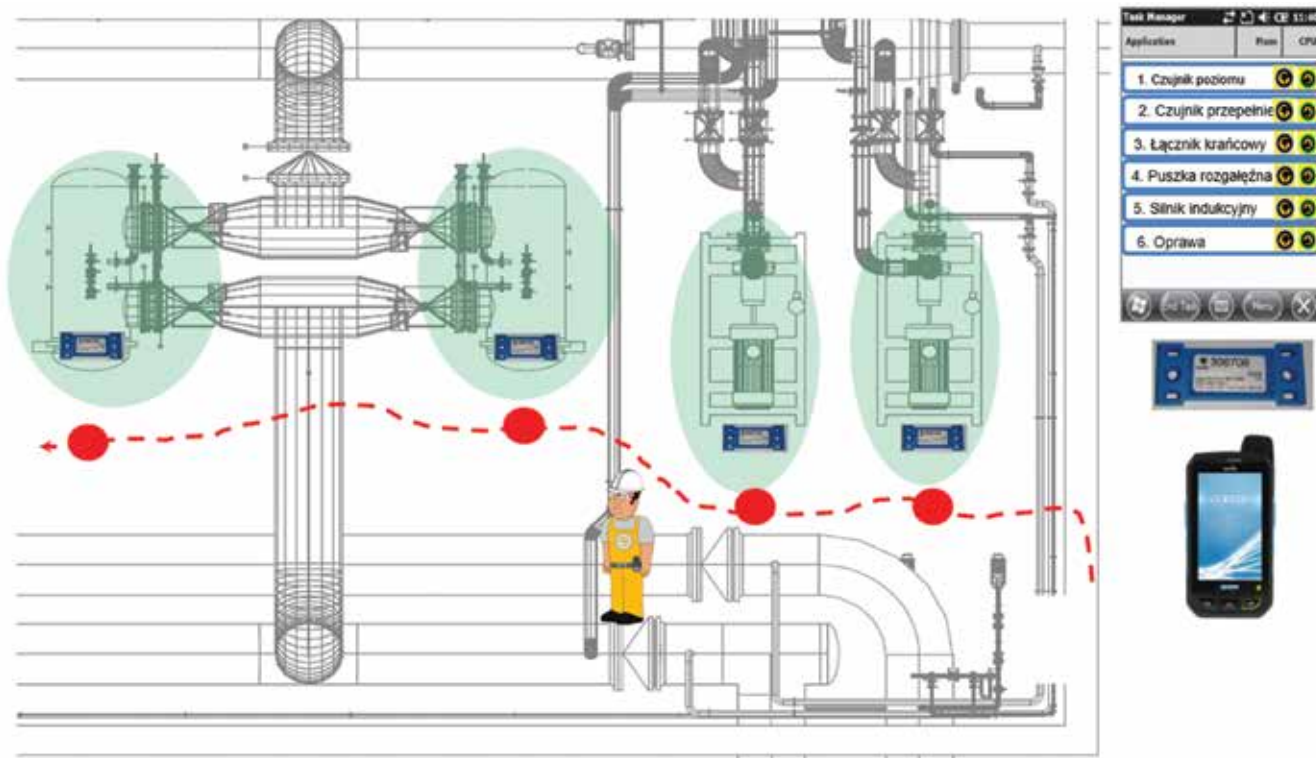


Fot. 4. Urządzenia mobilne dedykowane do współpracy z systemem Inspector-Ex®

Przedostatnim etapem prac było zdefiniowanie strategicznych punktów logowania w obszarze danej instalacji, w których obsługa powinna się zgodnie z harmonogramem prac pojawiać. W uzgodnieniu z kierownictwem zakładu na każdej instalacji zostało wyznaczonych od kilkunastu do kilkudziesięciu punktów logowania, tworząc tzw. ścieżkę obchodu. Każdy z takich punktów został oznakowany znacznikiem w postaci Taga RFID (fot. 7) zapewniającego bezstykową komunikację z urządzeniem mobilnym kontrolera i jednocześnie potwierdza-

jącym jego obecność w wyznaczonej strefie. W ten sposób wyznaczonych zostało kilkanaście różnych ścieżek obchodu, które przypisano określonym grupom kontrolerów (fot. 5).

Ostatnim etapem prac było zapewnienie sprawnego obiegu dokumentacji pokontrolnej pomiędzy poszczególnymi osobami zaangażowanymi w ten projekt. W tym celu oprócz wersji klienckiej aplikacji Inspector-Ex®, obsługiwanej bezpośrednio przez pracowników technicznych, opracowana została tak-



Fot. 5. Poglądowa ścieżka obchodu, którą podąża kontroler pojawiając się w kolejnych punktach logowania

że wersja webowa. Za jej pośrednictwem każdy uprawniony i zweryfikowany za pomocą unikalnego loginu i hasła pracownik miał możliwość wglądu w aktualny harmonogram i status prac oraz pozyskać dokumentację techniczną zgromadzoną na serwerze. W jej skład wchodziły nie tylko raporty pokontrolne raz na dobę tworzone automatycznie przez system, ale także dokumentacja producencka urządzeń: certyfikaty jakości, deklaracje zgodności, DTR, schematy itp. Dostęp do danych stał się jeszcze bardziej komfortowy, niż w przypadku wersji klienckiej, ponieważ połączenie można zrealizować za pomocą przeglądarki internetowej z każdego miejsca dostępu do Internetu (fot. 6).

Zgodnie z założeniami wszystkie prace zostały przez ASE wykonane w terminie. Gotowy i pełnowartościowy produkt został przekazany do półrocznych testów. Ze strony zamawiającego w projekt zostało zaangażowanych ponad sto osób.

Wszystkie wymagania stawiane nowemu rozwiązaniu Inspector-Ex[®] zostały spełnione z nawiązką. Za szczególnie ważne elementy systemu Inspector-Ex[®] rozszerzonego o moduł AUR można uznać następujące funkcje:

- zapewnienie o obecności pracowników na miejscu przeprowadzanej kontroli;
- wyeliminowanie pomyłek i nieczytelnej dokumentacji, powstającej uprzednio w wersji papierowej;
- bardzo szybka propagacja i dostęp do powstających raportów dla szerokiego grona odbiorców;
- wysoka jakość i czytelność tworzonej dokumentacji wzbogaconej o dokumentację fotograficzną i notatki tworzone bezpośrednio na miejscu kontroli;
- elastyczność w rozbudowie bazy danych i możliwość nieograniczonego definiowania ścieżek obchodowych;
- dedykowanie zadań i czasu ich wykonania konkretnym osobom, co eliminuje tzw. odpowiedzialność zbiorową.



Fot. 6. Wersja webowa systemu Inspector-Ex[®], ekran poglądowy





*Fot. 7. Widoczne Tagi RFID w wykonaniu pastylkowym przy-
mocowane do elementów konstrukcyjnych, stanowiące punk-
ty logowania pracowników technicznych*

Jako że testy wypadły bardzo pomyślnie i zaproponowane przez zespół rozwiązanie zyskało uznanie zleceniodawcy firma Automatic Systems Engineering postanowiła potraktować moduł Autonomicznego Utrzymania Ruchu jako opcjonalne, stałe wyposażenie systemu Inspector-Ex®. Jest ono obecnie dedykowane przedsiębiorstwom posiadającym rozbudowane instalacje technologiczne, nad którymi powinien być prowadzony regularny nadzór.

Wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba szybkiego dotarcia do uporządkowanej, czytelnej i powstającej na bieżąco dokumentacji, zastosowanie systemu Inspector-Ex® wraz z modułem AUR wydaje się w pełni uzasadnione.

kontakt: s.ziemian@ase.com.pl

Roman Stadnicki – Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.

Naprawy lub remonty urządzeń przeciwwybuchowych

Część IV. Badania poremontowe

Obszerne opracowanie Romana Stadnickiego poświęcone naprawom/remontom urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym składa się z czterech części:

Część I. Certyfikacja zakładu naprawczego

Część II. Remont mechaniczny urządzeń przeciwwybuchowych

Część III. Remont elektryczny urządzeń przeciwwybuchowych

Część IV. Badania poremontowe

W poprzednich numerach „Magazynu Ex” – 1/2015 (33), 2/2015 (34) oraz 1/2016 (35) opublikowaliśmy część I, II oraz III opracowania. W niniejszym numerze publikujemy część ostatnią.

W trakcie naprawy/remontu urządzenia budowy przeciwwybuchowej konieczne jest wykonywanie prób i badań międzyoperacyjnych, a po jego zakończeniu prób i badań poremontowych. W tej części artykułu omówione zostaną pokrótce te ostatnie.

Celem prób i badań poremontowych jest potwierdzenie zgodności zabezpieczenia przeciwwybuchowego urządzenia z wymaganiami dokumentacji certyfikacyjnej lub normy konstrukcyjnej.

Próby i badania poremontowe należy wykonywać ściśle wg specjalnie opracowanej w warsztacie remontowym instrukcji badań i pomiarów. Instrukcja ta powinna zawierać między innymi opis metod, konieczne oprzyrządowanie, sposób oceny wyników i wzór protokołu końcowego.

Kolejno, w artykule przedstawiono minimalny zakres prób i badań poremontowych maszyn elektrycznych wirujących n.n.

1. Sprawdzenie stopnia ochrony urządzenia przez obudowę

Dla utrzymania szczelności urządzenia przed przedostawaniem się do jego wnętrza ciał stałych i wody decydująca jest skuteczność uszczelnień. Zaleca się, aby uszczelnienia te były zastępowane przez uszczelki oryginalne lub były wykonywane z identycznych materiałów oraz posiadały identyczną budowę.

Wymagania wg normy [4]:

Urządzenia do atmosfer wybuchowych „G” instalowanych na zewnątrz budynku:

- Obudowy zawierające niez izolowane części przewodzące pod napięciem powinny zapewniać stopień ochrony co najmniej IP 54.
- Obudowy zawierające wyłącznie izolowane części przewodzące pod napięciem powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP 44.

W przypadku obudów maszyn elektrycznych wirujących (z wyjątkiem skrzynek zaciskowych i części przewodzących niez izolowanych) instalowanych wewnątrz budynków w czystych środowiskach i regularnie nadzorowanych przez przeszkoloną obsługę wystarczające są następujące stopnie ochrony zapewniane przez obudowy:

- IP 23 w przypadku urządzeń grupy I,
- IP 20 w przypadku urządzeń grupy II.

Oznakowanie maszyn elektrycznych wirujących zaprojektowanych do stosowania wyłącznie w środowiskach czystych powinno mieć znak „X”, a stopień ochrony zapewniony przez obudowę powinien być wykazany w certyfikacie.

Wymagania wg normy [5]:

Dla urządzeń do atmosfer wybuchowych pyłowych szczelność obudowy uzależniona jest od poziomu zabezpieczenia EPL i grupy pyłu (lotne pyły palne, pył przewodzący, pył nieprzewodzący).

2. Pomiar rezystancji uzwojeń

Wymagania wg normy [1]: Rezystancja każdego uzwojenia powinna być zmierzona i sprawdzona w temperaturze pokojowej. Rezystancja uzwojenia zastępczego nie powinna się różnić od rezystancji uzwojenia pierwotnego o więcej niż 5%.

Jeżeli rezystancja naprawionego uzwojenia różni się od rezystancji uzwojenia pierwotnego (uzyskanej na podstawie pierwotnych danych producenta, na podstawie pomiaru nieuszkodzonego uzwojenia lub na podstawie obliczeń dotyczących uszkodzonego uzwojenia) o więcej niż 5%, mogą być wymagane dodatkowe badania termiczne w celu potwierdzenia ciągłej zgodności z podaną klasą izolacji i klasą temperaturą.

3. Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń

Wymagania wg normy [1]: Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać pomiędzy uzwojeniami a ziemią, pomiędzy samymi uzwojeniami, pomiędzy uzwojeniami a elementami pomocniczymi oraz pomiędzy elementami pomocniczymi a ziemią. Minimalne napięcie pomiarowe powinno wynosić 500 V prądu stałego. Zaleca się, aby w przypadku urządzeń przezwojonych całkowicie, przeznaczonych do stosowania przy napięciu 690 V, rezystancja izolacji nie była mniejsza od 20 MΩ w temperaturze 20 °C.

4. Próba napięciowa izolacji uzwojeń silnika

Wymagania wg normy [1]: Pomędzy uzwojeniami a ziemią, pomiędzy uzwojeniami, tam, gdzie to możliwe, oraz pomiędzy uzwojeniami a elementami pomocniczymi przyłączonymi do uzwojeń, powinna być przeprowadzona próba wysokonapięciowa, zgodnie z odpowiednią normą. Wskazówki dotyczące napięć probierczych i dodatkowych badań dotyczących maszyn wirujących podane są w IEC 60034.

5. Ocena ryzyka iskrzenia w szczelinie powietrznej dla wirników klatkowych

Wymagana dla maszyn wirujących budowy wzmocnionej gdy $I_r > 3I_N$. Wykonuje się według normy [4]: Tablica 4.

6. Ocena ryzyka wyładowań z uzwojenia stojana

Wymagana dla maszyn wirujących w.n. budowy wzmocnionej. Wykonuje się według normy [4]: Załącznik G (informacyjny), Tablica G.1.

7. Próba biegu jałowego silnika

Bieg jałowy – stan pracy maszyny, w którym jest ona w ruchu i pod napięciem, lecz nie jest obciążona.

Wymagania wg normy [1]: Próbę biegu jałowego należy przeprowadzić przy znamionowej prędkości i przy znamionowym napięciu przez okres dwóch godzin, przy czym należy kontrolować:

- temperaturę łożysk,
- występowanie hałasu, wibracji,
- wartość prądu biegu jałowego (zwykle 25% I_N),
- pracę wentylatora.

8. Pomiar równomierności obciążenia faz

Wymagania wg normy [1]: Przy zablokowanym wirniku i zasileniu obniżonym napięciem obserwuje się, czy prądy w poszczególnych fazach są równe. Dopuszcza się pięcioprocentowe różnice. Prąd powinien osiągnąć wartość od 75% I_N do 125% I_N .

9. Próba grzania maszyny

Wymagania:

Maszyny wirujące do atmosfer gazowych

Temperatura zewnętrznych części urządzenia nie powinna przekraczać maksymalnej temperatury dopuszczalnej ze względu na niebezpieczeństwo zapłonu gazowej atmosfery wybuchowej i jednocześnie temperatura uzwojeń izolowanych nie powinna przekraczać temperatury granicznej dopuszczalnej ze względu na stabilność cieplną zastosowanych materiałów izolacyjnych.

Maszyny wirujące do atmosfer pyłowych

Gdy występują pyły palne osiadające (przewodzące i nieprzewodzące) temperatura zewnętrznych części urządzenia powinna być niższa co najmniej o 75 °C poniżej temperatury tlenu 5 mm warstwy pyłu lub co najmniej o 25 °C poniżej temperatury tlenu 12,5 mm warstwy pyłu. Gdy występują pyły palne unoszące się nie więcej niż 2/3 temperatury samozapalenia mieszaniny pyłu z powietrzem."

Wykonuje się według normy [4]: Należy określić przyrosty temperatur stojana i wirnika osiągnięte podczas pracy w warunkach znamionowych oraz w warunkach utknięcia silnika. W maszynach o mocy większej niż 10 kW badanie to można zastąpić pomiarem strat. Zgodność może być wykazana również przez porównanie znanych wyników pomiarów dla maszyny porównywalnej oraz protokołu badania maszyny po remoncie. Stacja prób zakładu naprawczego może w ten sposób wykazać, że maszyna po remoncie spełnia wymagania dotyczące dopuszczalnych przyrostów temperatury.


W celu zbadania rozkładu temperatury na korpusie maszyny można wykorzystać kamerę termowizyjną.

10. Zaświadczenie poremontowe

Zaświadczenie poremontowe jest to dokument wystawiany przez zakład naprawczy, potwierdzający wykonanie remontu zgodnie z normą [1] oraz zgodność wyremontowanego urządzenia przeciwwybuchowego z wymaganiami dokumentacji certyfikacyjnej lub z wymaganiami odpowiednich norm konstrukcyjnych i kompetentną oceną techniczną zgodności urządzenia z odpowiednim poziomem bezpieczeństwa.

11. Tabliczka dodatkowa

Po zakończeniu remontu i dokonaniu prób i badań poremontowych na urządzeniu należy zamocować tabliczkę dodatkową o treści wg normy [1]:

- nazwa warsztatu remontowego;
- nazwa jednostki certyfikującej warsztat;
- numer rejestru warsztatu remontowego;
- numer normy remontowej: PN-EN 60079-19;
- symbol zgodności naprawy z dokumentacją certyfikacyjną urządzenia: **[R]**;
- symbol zgodności z normą konstrukcyjną i kompetentną oceną techniczną poziomu bezpieczeństwa urządzenia: ;
- nowe parametry przeciwwybuchowe;
- data naprawy.

Jeżeli urządzenie nie spełnia wymogów określających je jako przeciwwybuchowe, należy zlikwidować tabliczkę oznaczeniową i oznaczenie Ex.

Silnik po remoncie w uprawnionym zakładzie naprawczym jest bezpieczny w użyciu w obecności atmosfery wybuchowej o określonej grupie wybuchowości i klasie temperaturowej oraz jest zgodny z kategorią bezpieczeństwa, którą został oznakowany.

Literatura

- [1] PN-EN 60079-19 Atmosfery wybuchowe. Naprawa, remont i regeneracja urządzeń.
- [2] PN-EN 60079-0 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Część 0: Wymagania ogólne.
- [3] PN-EN 60079-1 Atmosfery wybuchowe. Część 1: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą osłon ognioszczelnych „d”.
- [4] PN-EN 60079-7 Atmosfery wybuchowe. Część 7: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy wzmocnionej „e”.
- [5] PN-EN 60079-31 Atmosfery wybuchowe. Część 31: Zabezpieczenie urządzeń przed zapłonem pyłu za pomocą obudowy „t”.
- [6] M. Górny: *Remonty urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym. GIG. Kopalnia Doświadczalna „BARBARA”. Ex IEC. IECEx.*
- [7] R. Stadnicki: *Remont elektrycznych urządzeń przeciwwybuchowych w wyspecjalizowanym Warsztacie Remontowym, „Magazyn Ex” nr 2/2008/10.*

Piotr Nowak – Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.

System poboru próbek ropy naftowej e-Jet Mix™

Do dokładnej analizy jakości medium przepływającego w rurociągu stosuje się różnego rodzaju systemy pobierania próbek. Instaluje się je zazwyczaj bezpośrednio na rurociągu. Jednak najczęściej stosowane systemy poboru próbek zakładają istnienie jednorodnego, reprezentatywnego przepływu medium, który niekoniecznie musi mieć miejsce. Często nie uwzględniają możliwych zmian wielkości kropli, gęstości i lepkości. W rezultacie możliwe jest wystąpienie w rurociągu saturacji, kiedy to woda przepływa po dnie i omija wlot do próbopobieraka. Takie systemy poboru próbek charakteryzują się również bardzo małym wlotem, który większe krople wody mogą omijać (a tym samym mogą sprawiać, że próbka nie będzie reprezentatywna). Konieczne zatem stało się znalezienie takiego rozwiązania, które zapewniłoby jednorodny przepływ i pobieranie reprezentatywnych próbek, niezależnie od homogeniczności produktów w rurociągu.

W zależności od warunków procesowych, w celu zapewnienia jednorodnego przepływu w dużych rurociągach często konieczne okazuje się zastosowanie zintegrowanego mieszania. Zazwyczaj w głównym rurociągu instaluje się statyczne mieszalniki wyposażone w przegrody lub metalowe płytki, które mają za zadanie wywoływać turbulencje wystarczające do uzyskania odpowiednio wymieszanego przepływu. Energia niezbędna do mieszania pochodzi ze strat ciśnienia spowodowanych przez przepływ cieczy przez mieszalnik. Operatorzy uznają jednak to rozwiązanie za niekorzystne, ponieważ straty

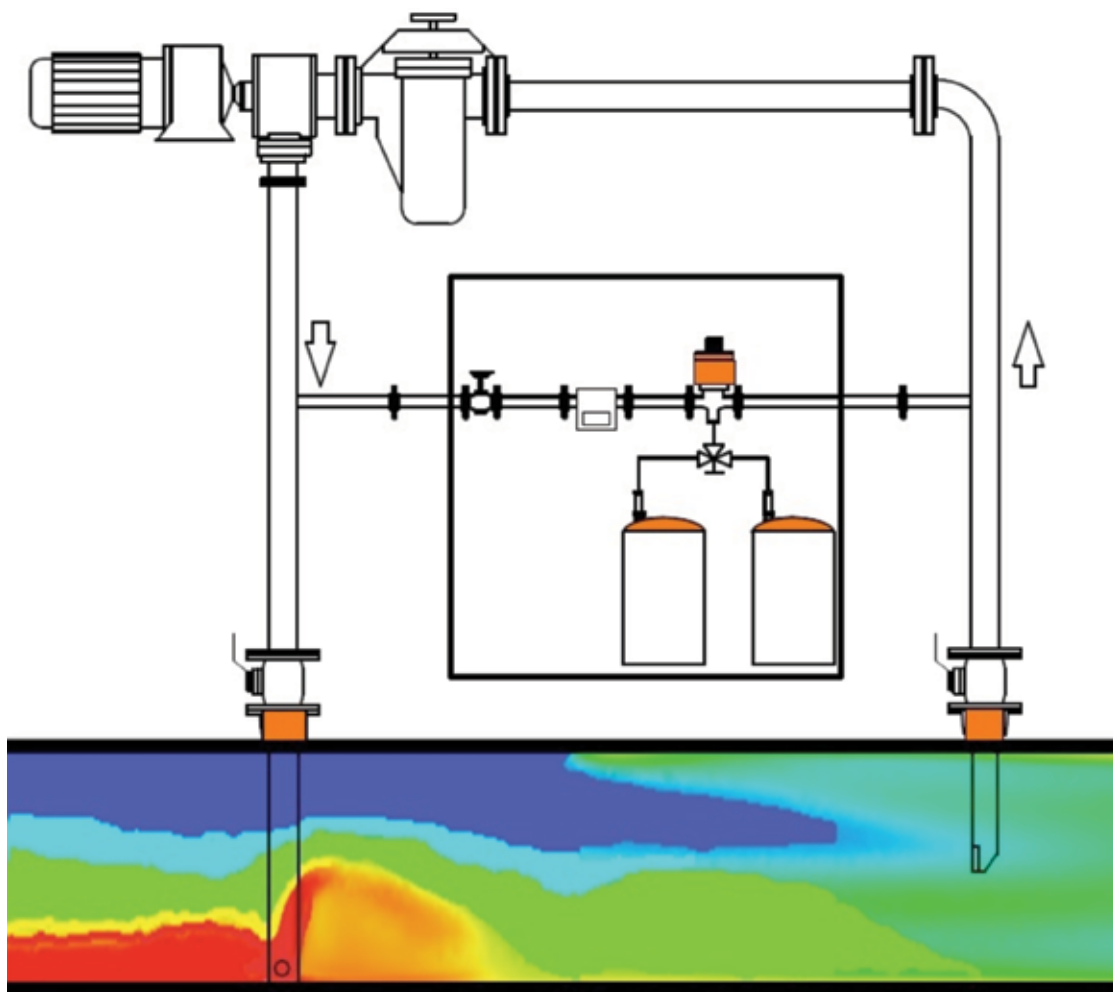
ciśnienia oznaczają też mniejszą wydajność. Ponadto mieszalniki statyczne stworzono z myślą o określonym współczynniku regulacyjności, przez co operatorzy otrzymują niedokładne wyniki pobierania próbek na początku i na końcu każdej serii.

Innym problemem, z którym muszą się mierzyć rafinerie, terminale magazynowe i obiekty przemysłu offshore, jest wysoki współczynnik awaryjności tanich automatycznych systemów poboru próbek. Zakłady ponoszą nie tylko wysokie koszty konserwacji oraz częstych wymian części, ale też koszty logistyczne związane z ponownym wprowadzeniem urządzenia do eksploatacji. Pojawia się również problem przesyłów rozliczeniowych opierających się na czasowo niedostępnym sprzęcie. Konosament, który należy sporządzić lub zweryfikować, musi zostać w takim przypadku uznany za niewiarygodny. Dlatego równie istotne, oprócz aspektu związanego z dokładnością pomiaru, stało się znalezienie łatwego w użyciu niezawodnego rozwiązania o niskim współczynniku awaryjności.

Innowacyjna technologia poboru próbek e-JetMix™

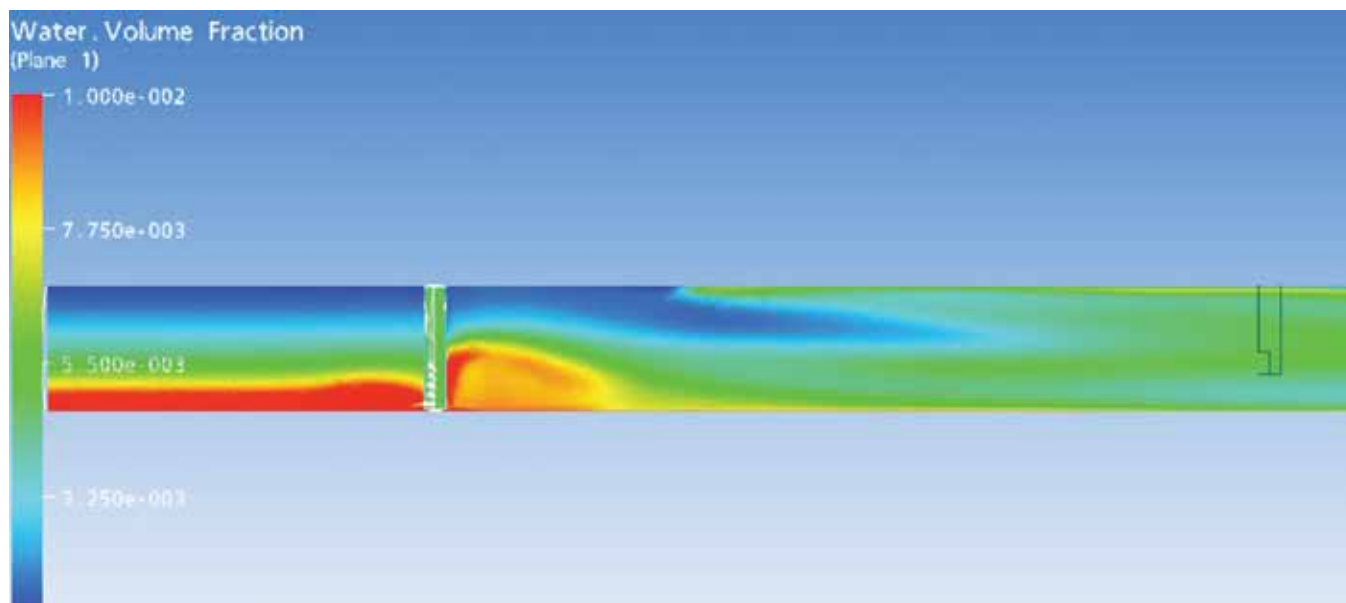
Wprowadzana przez firmę ASE innowacyjna technologia e-JetMix™ stanowi idealne rozwiązanie do opisanych wyżej zastosowań. Nie powoduje spadku ciśnienia w głównym rurociągu oraz zapewnia jednorodny przepływ niezależnie od jego natężenia.

System e-JetMix™ składa się z zewnętrznej pompy, dyszy mieszającej oraz sondy pobierającej (rys. 1). Część głównego strumienia jest przepompowywana i ponownie wprowadzana do strumienia z użyciem wydajnego i opatentowanego mieszalnika z dyszą. W stworzonej w ten sposób pętli, w której umieszczono innowacyjny próbopobierak, pobierane są z dużą dokładnością reprezentatywne próbki, które następnie przekazywane są do pojemników odbiorczych. Dyszę i sondę urządzenia e-JetMix™ można wyjąć z rurociągu na czas czyszczenia.



Rys. 1. Schemat systemu poboru próbek e-JetMix™

Modelowanie CFD



Rys. 2. Modelowanie CFD przepływu medium w rurociągu

Użytkownicy napotykający na problem zmian gęstości, lepkości i natężenia przepływu, które mogą negatywnie wpływać na jednorodność przepływu, nie muszą już polegać wyłącznie na swoich wcześniejszych doświadczeniach. Firma Automatic Systems Engineering może zweryfikować projekt instalacji z użyciem zaawansowanego oprogramowania do tworzenia modeli CFD (rys. 2). Narzędzie to precyzyjnie określa warunki w rurociągu dla całego zakresu operacyjnego i zabezpiecza klienta przed niedokładnymi wynikami.

Minimalizacja zanieczyszczeń krzyżowych

W tradycyjnych, zintegrowanych próbopobierakach, które umieszcza się bezpośrednio na rurociągu, odległość między próbopobierakiem a pojemnikami odbiorczymi może wynosić kilka metrów, co zapewnia łatwą wymianę pojemników. Jednak im większa jest odległość między próbopobierakiem a pojemnikiem, tym większa jest też możliwość wystąpienia zanieczyszczenia krzyżowego pomiędzy poszczególnymi seriami. W systemach Fastloop i e-JetMix™ próbopobierak CS-01 umieszczony jest bezpośrednio nad pojemnikami odbiorczymi i został zaprojektowany w taki sposób, aby zminimalizować ewentualne zanieczyszczenia krzyżowe. Uniemożliwia to również zbieranie się wody w rurkach łączących próbopobierak z pojemnikiem.

Automatyczny próbopobierak – serce systemu

Systemy pobierania próbek e-JetMix™ zostały zoptymalizowane w zakresie niewielkich wymagań konserwacyjnych i zrównoważonej eksploatacji. Integralną część rozwiązania e-JetMix™ stanowi innowacyjny próbopobierak CS-01 (rys. 3) wyposażony



Rys. 3. Próbopobierak KPS CS-01

w wyjątkowe funkcje zmniejszające częstotliwość występowania awarii. Dzięki temu operatorzy mogą zdecydowanie obniżyć koszty eksploatacji i logistyki oraz nie muszą się obawiać o niezawodność i dokładność całej instalacji poboru próbek.

Automatyczny próbopobierak CS-01 można stosować z ciężkimi frakcjami ropy zawierającymi dużą ilość cząstek stałych oraz ropą charakteryzującą się dużą lepkością. Próbopobierak CS-01 wykorzystuje trójstopniową metodę zapewnienia stałej wydajności niezależnie od zmian w procesie.

Integracja systemów poboru próbek na instalacji



Fot.4. Elementy SKIDu próbopobieraka

W automatycznym pobieraniu próbek ropy naftowej chodzi nie tylko o zakup odpowiednich elementów, ale przede wszystkim o ich integrację w jednej kompletnej instalacji. Stosowane materiały należy dobierać pod kątem składu ropy oraz możliwych zanieczyszczeń. Firma ASE jest pionierem we wdrażaniu automatycznych próbopobieraków na polskim rynku. Dzięki współpracy z holenderskim partnerem (firmą KPS, która posiada prawie 100 automatycznych próbopobieraków, zainstalowanych



Fot 5. Wnętrze szafy próbopobieraka z pojemnikami na próbki

w promieniu 20 minut od siedziby firmy Kimman Process Solutions na terenie portu w Rotterdamie), powstają szerokie możliwości tworzenia wyjątkowych, automatycznych systemów poboru próbek o niewielkich wymaganiach konserwacyjnych. Automatyczne próbopobieraki KPS tworzone są z myślą nie tylko o zrównoważonej eksploatacji, ale też niezrównanej dokładności zapewnianej w oparciu o wcześniejsze doświadczenia oraz oprogramowanie do tworzenia modeli CFD.

kontakt: p.nowak@ase.com.pl

W drodze do idealnego systemu bezpieczeństwa przemysłowego

Międzynarodowe doświadczenie versus osiągnięcia polskie

Z prof. dr. hab. inż. Adamem S. Markowskim rozmawia Ireneusz Rogala



Spotykamy się przede wszystkim z okazji wydania książki „Bezpieczeństwo procesów przemysłowych”, która w kompleksowy, zwięzły i rzeczowy sposób ujmuje całość zagadnień, uwzględniając aktualny stan wiedzy i najlepszych praktyk inżynierskich w zakresie bezpieczeństwa przemysłowego. Jak ocenia Pan Profesor polskie osiągnięcia i zadania w tym zakresie, przed jakimi staje polski przemysł w roku 2017?

Pytanie jest bardzo szerokie i przekracza trochę moją wiedzę i kompetencje. Jednak patrząc całościowo, odnosząc się do planów i działań przemysłu chemicznego, wydaje mi się, że obraz jest pozytywny. Dotyczy to zarówno realizacji aktualnej produkcji we wszystkich produktach przemysłu chemicznego, jak i zamierzeń inwestycyjnych w większości polskich korporacji i zakładów. Można tu choćby wymienić nowe projekty w zakresie saletry amonowej w Anwil SA, instalację EFRA w LOTOS SA, wytwórnię nawozów granulowanych w Puławach SA, wytwórnię propylenu metodą PDH w Policach SA czy Metatezę w PKN ORLEN SA. Mamy również liczne projekty modernizacyjne i remontowe, choćby ostatni globalny remont w LOTOS SA lub projekt odtworzeniowy DRW III w PKN OrLEN SA. Warto zauważyć, że w tych wszystkich projektach poważnie brane są pod uwagę zagadnienia bezpieczeństwa procesowego, co mnie osobiście bardzo cieszy.

Działania na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa to procesy długofalowe. Jak można scharakteryzować obecne doświadczenia międzynarodowe w drodze do idealnego systemu bezpieczeństwa przemysłowego? Które z branż światowego przemysłu mogą tu służyć jako wzorce i w jakich zakresach?

Idealny system nie istnieje, gdyż musiałby być związany z osiągnięciem zerowego poziomu ryzyka wystąpienia poważnej awarii. Tego, jak wiemy, nie można spełnić i długofalowo uzyskać. Jak wykazują badania awarii i wypadków, najważniejszym czynnikiem decydującym o wysokim poziomie bezpieczeństwa i minimalnym ryzyku jest kultura bezpieczeństwa. Dlatego też wielkie korporacje międzynarodowe kładą nacisk nie tylko na niezawodne rozwiązania techniczne, ale przede wszystkim na te czynniki, które decydują o wysokiej kulturze bezpieczeństwa. W mojej książce wskazałem na trzynaście różnych czynników, które decydują o wysokiej kulturze bezpieczeństwa.

Współczesne regulacje prawne dość często przywołują najlepsze praktyki w celu zapewnienia procesu produkcyjnego wolnego od zagrożeń. Jak Pan ocenia ich wdrażanie w polskich zakładach i ich wpływ na poziom zapewnienia bezpieczeństwa? Które z dobrych praktyk uznałby Pan za kluczowe? Czy są to istotne przesłanki decyzji dla działań dla wyższej kadry menadżerskiej?

Jak już wspomniałem, nie istnieją procesy produkcyjne bez występowania czynników zagrożeń, ale istnieją metody, które pozwalają obniżyć poziom ryzyka. W pierwszej kolejności to zasady bezpieczeństwa naturalnego, którego prekursorem jest profesor Trevor Kletz. Wymaga to jednak złożonych badań technologicznych, które mogą doprowadzić do tych celów, np. w produkcji TDI obniżono zapasy toksycznego fosgenu, a tym samym poziom potencjalnych skutków uwolnień. Do innych dobrych praktyk mających istotny wpływ na poziom bezpieczeństwa zaliczyłbym prace nad niezawodnością systemów automatyki procesowej i zabezpieczeniowej oraz zintegrowane podejście do zarządzania ryzykiem obejmujące wszystkie



BIURO SPECJALIZUJE SIĘ W:

- projektowanie budynków użyteczności publicznej
- projektowanie budynków i pomieszczeń biurowych
- modernizacji i adaptacji budynków oraz wnętrz
- aranżacji budynków przemysłowych
- projektowaniu mebli

W zakres naszej działalności wchodzi:

- opracowywanie koncepcji
- przygotowywanie projektów
- realizacja modernizacji
- aranżacje wnętrz
- nadzór



Biproraf Sp. z o.o.

ul. Narwicka 4A
80-557 Gdańsk
tel. +48 58 785 77 10
biuro@biproraf.com.pl
biprodesign.com.pl



obszary oddziaływania, tj. ludzi, majątku, środowiska i innych aktywów przedsiębiorstwa. Takie podejście wymaga również sprawnego i szybkiego zapewnienia reakcji systemu przeciwdziałania na wystąpienie poważnej awarii przemysłowej.

Jaka jest rola przepisów prawnych dotyczących bezpieczeństwa pracy i bezpieczeństwa infrastruktury przemysłowej? A jaka może być rola otoczenia, np. instytucji ubezpieczeniowych?

Regulacje prawne powstają wskutek postępu wiedzy, a także są spowodowane występującymi awariami i wypadkami. Ich przestrzeganie oznacza wysoką kulturę bezpieczeństwa i zapewnia dobrobyt zarówno pracownikom, jak i otaczającemu społeczeństwu. Przemysł ubezpieczeniowy poprzez kształtowanie składki ubezpieczeniowej ma duży wpływ na poziom zapewnienia bezpieczeństwa w firmach. Niespełnianie wymogów ubezpieczeń prowadzi do samobójstwa biznesowego.

Dynamika rozwoju technicznego, technologicznego oraz zmian cywilizacyjnych często przerasta nasze wyobrażenia. Wchodzimy w erę przemysłu 4.0. Jak widzi Pan rolę np. nowoczesnych urządzeń mobilnych, systemów informatycznych wspomagających decyzje i symulatorów procesów przemysłowych w zadaniach bezpieczeństwa?

Cyfryzacja i automatyzacja pozwala zarówno na zapewnienie nieprzerwanej pracy urządzeń i wyposażenia, jak i na eliminację błędów ludzkich. Dotyczy to również rozwiązań w zakresie specjalnych systemów bezpieczeństwa dedykowanych do nowych nasilających się w ostatnich latach zagrożeń zewnętrznych, tj. zagrożeń terrorystycznych i cyberataków. Powstał więc wielowarstwowy zintegrowany system bezpieczeństwa i ochrony, w którym powinna dominować współpraca i partnerstwo prywatno-publiczne wyposażone w odpowiedni system komunikacji i informacji. Do tego celu niezbędny jest właśnie przemysł 4,0. Drugim ważnym obszarem wykorzystania informatyki i komputerów jest obszar szkolenia. Eksperymentowanie z realnymi zagrożeniami procesowymi jest niemożliwe, dlatego też duże znaczenie mają symulatory procesowe. Symulowanie wirtualnych sytuacji awaryjnych to doskonale narzędzie szkoleniowe pozwalające na realistyczne odtworzenie sytuacji awaryjnej. Daje ono możliwość przećwiczenia wielu scenariuszy awaryjnych, zmniejszając istotnie koszty takiego szkolenia. Bardzo dobrze sprawdzają się symulatory procesowe w procesach rafineryjnych i petrochemicznych.

Które z przyczyn wypadków spowodowanych przez człowieka uznalby Pan za szczególnie istotne i jakie można by wyciągnąć wnioski z takiej oceny sytuacji?

Przyczyny bywają różnorodne, ale rutyna była główną przyczyną awarii w Texas City BP w 2006 roku. Natomiast brak dyscypliny operacyjnej to główna przyczyna awarii w Czarnobylu. Lekcja z historii jest dobrym i niezastąpionym źródłem informacji, a uczenie się na błędach innych pozwala zapobiegać stratom i przyczyniać się do dobrego i przyjaznego biznesu.

Ważne są pytania o systemy budowanie kompetencji w zakresie wiedzy o bezpieczeństwie, szkolenia, treningi interaktywne, symulacje scenariuszy awaryjnych wspomagane komputerowo. A niezależnie od tego system szkolenia w polskich uczelniach. Przygotowanie kadry dla intensywnie rozwijającego się przemysłu.

Rozwijanie wiedzy i budowanie kompetencji w zakresie bezpieczeństwa jest bardzo potrzebne, gdyż większość polskich uczelni nie oferuje programu kształcenia w dziedzinie bezpieczeństwa procesowego. Pozostaje więc szkolenie w zakładach i studia podyplomowe. W zakresie studiów podyplomowych preferują kombinacje zajęć teoretycznych wspomaganymi ćwiczeniami i zajęciami praktycznymi z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania, np. AWZ czy ExAWZ. Wykorzystujemy do tego celu najlepszą polską kadrę zarówno z uczelni, jak i przemysłu. Bardzo dobrą rolę spełniają tygodniowe warsztaty w przemyśle dotyczące wykonania standardowej analizy zagrożeń i ryzyka dla istniejących rzeczywistych obiektów procesowych. Mam przekonanie, że wykonywane prace dyplomowe i ich obrona w Politechnice Łódzkiej kształtują naszego absolwenta jako lidera bezpieczeństwa.

Na koniec pytanie o kulturę bezpieczeństwa i przywództwo w zapewnieniu bezpieczeństwa. Większość ważnych rzeczy rozgrywa się w obszarze podejmowania ważnych decyzji. Jaka jest rola wiodących menedżerów i autorytetów w procesach zachodzących w światowym przemyśle, którego częścią stała się również polska gospodarka?

Za bezpieczeństwo odpowiadają menadżerowie, którzy muszą być wyposażeni w odpowiednią wiedzę i wykształcenie z zakresu bezpieczeństwa. Brak tej wiedzy prowadzi do łamania zasad kultury bezpieczeństwa, np. do kompromisu między bezpieczeństwem a produkcją. „Zrób więcej” lub nawet „zrób więcej za mniej” to często dyrektywy kierowane do prowadzących operacje procesowe, co wywołuje często tzw. cięcie kosztów. Taki przypadek był awarii w Texas City BP. Tylko prawdziwi liderzy o niezłomnej etyce są zdolni do przeciwstawienia się presji zarządów, gdzie często jest brak zrozumienia dla tych zasad. Prawdziwy lider to właśnie ten niezłomny i inspirujący oraz ten, za którym pójdą inni. Tacy liderzy bezpieczeństwa marzą mi się w polskich zakładach chemicznych w warunkach dynamicznie zmieniającego się świata.

dr Agnieszka Gajek – Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Implementacja Dyrektywy Seveso III – nieoczywiste, a zarazem istotne elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym



Po awariach, do których doszło w różnych miejscach na świecie, został prawnie ustanowiony system przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym mający na celu nie tylko przeciwdziałanie ich wystąpieniu, ale i ograniczenie ich skutków. Po zdarzeniach we Flixborough w Wielkiej Brytanii (1 czerwca 1974 r.) i w Seveso we Włoszech (10 lipca 1976 r.) została wprowadzona do prawa ówczesnej Europejskiej Wspólnoty Gospodarczej EWG pierwsza dyrektywa w *sprawie poważnych zagrożeń dla niektórych rodzajów działalności przemysłowej* [1]. Następnie, po awariach w San Juanico – Ixhuatepec k. Meksyku (19 listopada 1984 r.) i w Bhopalu w Indiach (3 grudnia 1984 r.), dla Wspólnoty Europejskiej przygotowana i opublikowana została druga dyrektywa, tym razem już w *sprawie kontroli niebezpieczeństwa poważnych awarii związanych z substancjami niebezpiecznymi*, nazywana potocznie Dyrektywą Seveso II [2]. Kolejne trzy awarie: w Baia Mare w Rumunii (31 stycznia 2000 r.), w Enschede

w Holandii (13 maja 2000 r.) oraz w Tuluzie we Francji (21 września 2001 r.) spowodowały wprowadzenie do systemu zmian ogłoszonych dyrektywą zmieniającą [3]. Obowiązująca obecnie trzecia już z kolei dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zmieniająca, a następnie uchylająca dyrektywę Rady 96/82/WE [4] nie została przygotowana w wyniku wystąpienia kolejnych poważnych awarii, ale w związku z zmianami prawnymi, tzn. z koniecznością dostosowania kryteriów kwalifikowania zakładu do jednej z dwóch kategorii zakładów stwarzających zagrożenie wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej, które zostały ujęte w załączniku 1 dyrektywy, a oparte są o klasyfikację substancji niebezpiecznych, prawnie zmienioną w związku z wprowadzeniem zharmonizowanej klasyfikacji substancji i mieszanin niebezpiecznych zgodnie z Rozporządzeniem CLP [5].

Implementacja Dyrektywy Seveso III w Polsce

Mając na uwadze to, że w Polsce zapisy implementujące unijne wymagania dotyczące przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym i ograniczania ich skutków są wprowadzane ustawą *Prawo ochrony środowiska* [6], *Dyrektywa Seveso III* została wdrożona do prawa krajowego na mocy ustawy z 23 lipca 2015 r. o zmianie ustawy – *Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw* [7] opublikowanej 21 września 2015 r. W ustawie zostały uwzględnione delegacje dla ministrów na wydanie rozporządzeń i na dzień dzisiejszy prawie wszystkie akty wykonawcze zostały opublikowane i weszły w życie.

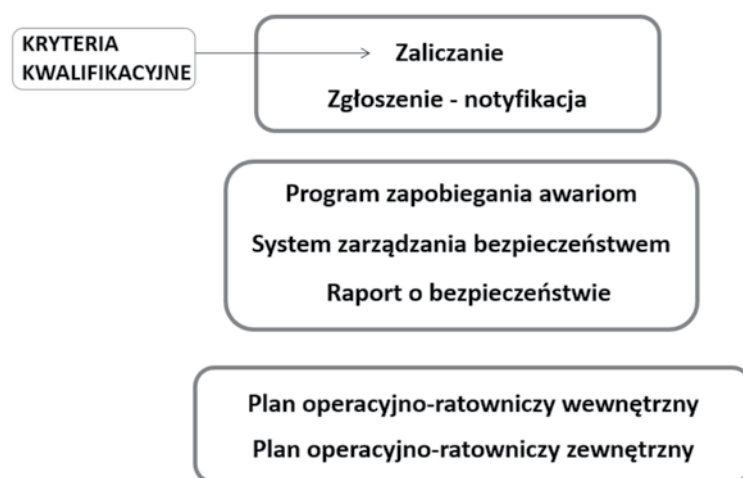
Poszczególne elementy systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym (rys. 1) określone zostały w konkretnych aktach prawnych.

I tak: **kryteria kwalifikacyjne** służące do wykonania **zaliczenia** zostały zdefiniowane w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej [10]. **Zgłoszenie** zakładu określono w art. 250 ustawy *Prawo ochrony środowiska* [6], podobnie jak **program zapobiegania awariom** (art. 251) i **system zarządzania bezpieczeństwem** (art. 252). W przypadku **raportu o bezpieczeństwie i planów operacyjno-ratowniczych** oprócz zapisów w ustawie [6] szczegółowe wymagania zostały doprecyzowane w poszczególnych rozporządzeniach, tzn. w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 23 lutego 2016 r. w sprawie raportu o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku [11] i w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze [12].

Wymieniając akty prawne dotyczące systemu przeciwdziałania poważnym awariom, warto również wspomnieć o dwóch opublikowanych rozporządzeniach:

- rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez właściwe organy Państwowej Straży Pożarnej [13], oraz
- rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 18 maja 2016 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska [14, 15].

Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie sposobu ustalania bezpiecznej odległości przy lokalizacji zakładów



Rys. 1. System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym w Polsce [8, 9]

stwarzających zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej jest nadal w fazie projektu, a termin opracowania wersji końcowej i publikacji w Dzienniku Urzędowym nie jest jeszcze znany.

Reasumując, na dzień dzisiejszy przygotowanie projektów aktów prawnych implementujących Dyrektywę Seveso III zostało zakończone. Odbyły się uzgodnienia i konsultacje, a w ostatecznym efekcie ustawa i rozporządzenia zostały opublikowane i weszły w życie. Kolejny etap, na który składa się przygotowanie pierwszych dokumentacji, zgodnie z nowymi wymaganiami, i akceptacja ich ze strony organów kontrolno-nadzorczych, niestety, w praktyce jeszcze trwa. To, co przed nami, to realne funkcjonowanie systemu – w sposób sensowny i sprawny.

Elementy newralgiczne 2016/2017

Niezależnie od problemów z zatwierdzaniem dokumentacji dwa „nowe” elementy systemu w kontekście przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym, mogące powodować powstawanie niejasności oraz problemów z wypełnieniem obowiązków prawnych, to planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz informowanie społeczeństwa.

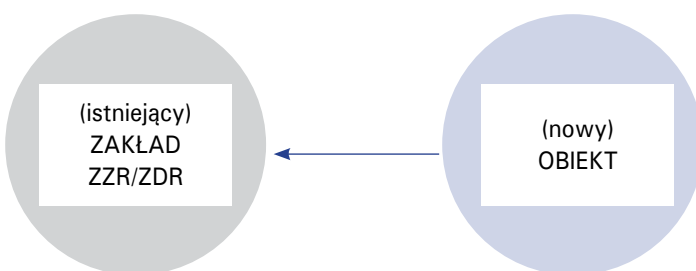
Planowanie i zagospodarowanie przestrzenne a przeciwdziałanie poważnym awariom przemysłowym

Będącym nadal w fazie projektu rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie sposobu ustalania bezpiecznej odle-

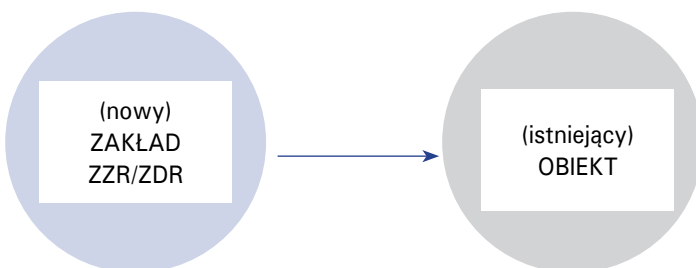
głości przy lokalizacji zakładów stwarzających zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej [16] podjęto próbę wypracowania rozwiązań, określenia wzajemnych relacji i poziomów współpracy między instytucjami odpowiedzialnymi za planowanie i zagospodarowanie przestrzenne a instytucjami desygnowanymi w zakresie przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym. *Dyrektywa Seveso III* nałożyła na państwa członkowskie obowiązek zapewnienia „aby w ramach planowania i zagospodarowania przestrzennego, lub w innych właściwych obszarach polityki, uwzględniane były cele odnoszące się do zapobiegania poważnym awariom i ograniczania ich skutków dla zdrowia ludzkiego i środowiska” i zobligowała państwa członkowskie do wprowadzenia do swojego prawodawstwa zapisów, które będą zobowiązywały prowadzących zakłady i właściwe władze do aktywnej i efektywnej współpracy, nie definiując zarazem takich kluczowych parametrów, jak np. definicja bezpiecznych odległości czy sposoby metodologii ich wyznaczania. Sposób realizacji zadań w zakresie uwzględniania przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym i ograniczania ich skutków w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym nie został ustalony na szczeblu UE.

Starając się wypełnić unijne wymagania, przygotowano projekt rozporządzenia Ministra Środowiska, w którym wyodrębniono dwa warianty: wariant 1 – przy istniejącym zakładzie miałby być budowany nowy obiekt; oraz wariant 2 – przy istniejącym obiekcie budowany byłby nowy zakład (rys. 2). W rozporządzeniu zdefiniowano również pojęcie obiektu.

WARIANT 1



WARIANT 2



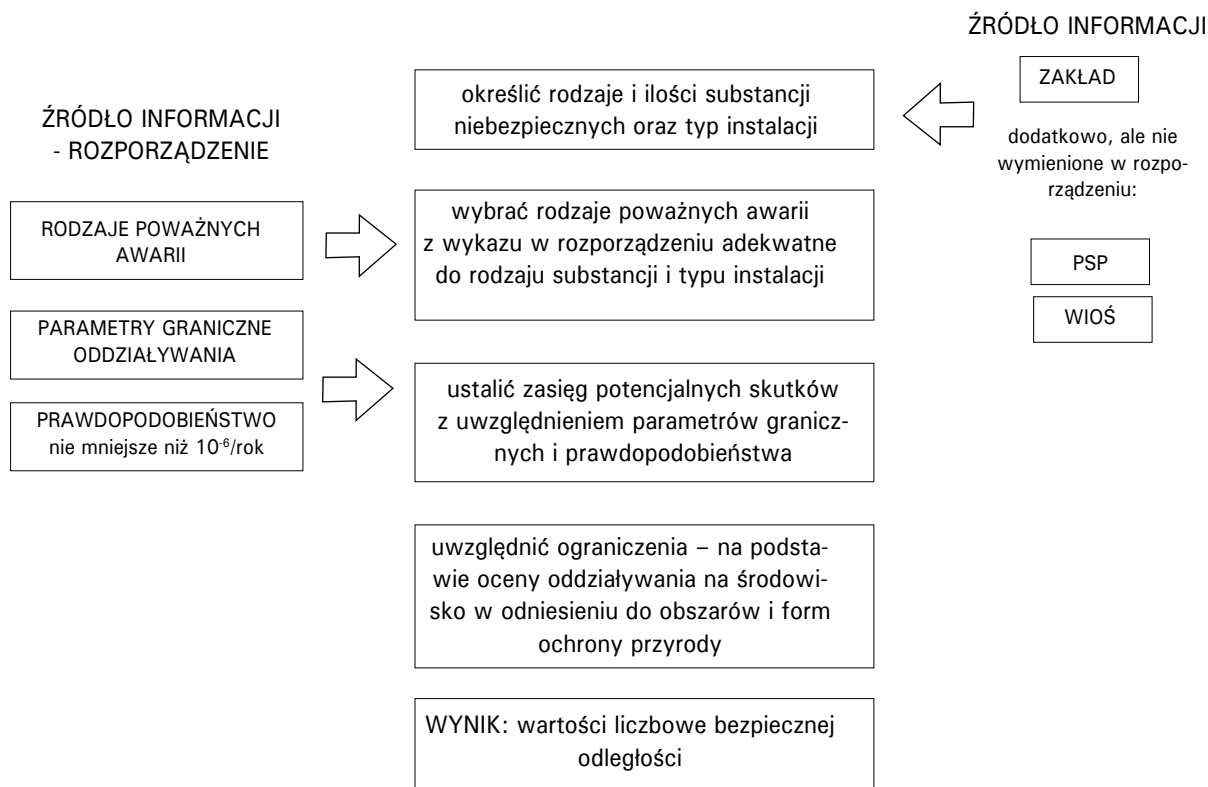
OBIEKT:

1. zakład stwarzający zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej,
2. nowy obiekt użyteczności publicznej,
3. osiedle mieszkaniowe,
4. budynki zamieszkania zbiorowego,
5. obszary objęte formą ochrony przyrody,
6. uprawy wieloletnie,
7. drogi krajowe oraz
8. linie kolejowe o znaczeniu państwowym

Rys. 2. Dwa warianty, dla których określane będą bezpieczne odległości zgodnie z projektem rozporządzenia Ministra Środowiska [17]

Metodologię wyznaczania bezpiecznych odległości można w skrócie przedstawić w postaci schematu widocznego na rys. 3.

METODOLOGIA WYZNACZANIA BEZPIECZNEJ ODLEGŁOŚCI



Rys. 3. Metodologia wyznaczania bezpiecznej odległości zgodnie z załącznikiem 3 projektu rozporządzenia Ministra Środowiska [17]

Rozporządzenie dotyczące wyznaczania bezpiecznych odległości jest szczególnie potrzebne. Pozwoliłoby ono ujednolicić w skali kraju podejście do określania strefy „bezpiecznej” w otoczeniu zakładów stwarzających zagrożenie wystąpieniem poważnej awarii przemysłowej. Trudno jednak jednoznacznie stwierdzić, że końcowa jego forma będzie identyczna z projektem, ale jest to problem tak ważny dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska, że pomimo braku ostatecznych rozwiązań powinien istnieć w świadomości osób odpowiedzialnych za planowanie i zagospodarowanie przestrzenne [17].

Informowanie społeczeństwa

Zapisy konwencji o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska [18] tzw. Konwencji z Aarhus zostały wplecione w wymagania Dyrektywy Seveso III. Punkt 19 Preambuły Dyrektywy Seveso III brzmi:

Aby ułatwić dostęp do informacji na temat środowiska, [...], należy poprawić poziom i jakość informacji udostępnianych społeczeństwu. W szczególności osoby, które mogą

być narażone na skutki poważnej awarii, powinny uzyskać wystarczające informacje o właściwych działaniach, które należy podjąć w takiej sytuacji. Państwa członkowskie powinny udostępnić informacje dotyczące możliwości uzyskania informacji na temat praw osób dotkniętych skutkami poważnych awarii. Informacje przekazywane społeczności powinny być sformułowane jasno i czytelnie. Poza aktywnym udzielaniem informacji na bieżąco, bez konieczności zgłaszania stosownych wniosków przez społeczność oraz nie wykluczając innych form rozpowszechniania informacji, należy udostępnić na stałe i aktualizować takie informacje drogą elektroniczną. Jednocześnie powinny istnieć odpowiednie gwarancje poufności w celu rozwiązania problemów związanych między innymi z bezpieczeństwem [4].

Regulacje przepisów polskich dotyczące dostępu społeczeństwa do informacji związanych z ochroną środowiska są bardzo obszerne. Również informowanie społeczeństwa w sprawach związanych z poważnymi awariami przemysłowymi obejmuje szereg aspektów, do których zobowiązane zostały organy administracji, władze właściwe oraz prowadzący zakłady o dużym ryzyku. Można przytaczać wiele artykułów

prawa – m.in. zgodnie z art. 261 ustawy z dnia 23 lipca 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw:

5. Prowadzący zakład o dużym ryzyku jest obowiązany do:

1) dostarczania informacji, co najmniej raz na 5 lat, na temat środków bezpieczeństwa i sposobu postępowania w przypadku wystąpienia awarii przemysłowych jednostkom organizacyjnym systemu oświaty i pomocy społecznej, podmiotom leczniczym oraz obiektom określonym w wykazie zamieszczonym w wewnętrznym planie operacyjno-ratowniczym zakładu, o którym mowa w art. 260 ust. 1, oraz innym podmiotom i instytucjom służącym społeczeństwu, które mogą zostać dotknięte skutkami tych awarii, oraz udostępniania tych informacji społeczeństwu oraz zakładom sąsiednim [...].

Natomiast zgodnie z artykułem 261a:

1. Prowadzący zakład o zwiększonym ryzyku lub zakład o dużym ryzyku jest obowiązany do podania do publicznej wiadomości:

- 1) oznaczenia prowadzącego zakład;
- 2) potwierdzenia, że zakład podlega przepisom w zakresie przeciwdziałania awariom przemysłowym oraz że prowadzący dokonał zgłoszenia, o którym mowa w art. 250 ust. 1, właściwym organom i przekazał im program zapobiegania awariom;
- 3) opisu działalności zakładu;
- 4) charakterystyki składowanych substancji niebezpiecznych decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym ryzyku lub zakładu o dużym ryzyku, z uwzględnieniem ich nazw lub kategorii oraz zagrożeń, jakie powodują;
- 5) informacji dotyczących sposobów ostrzegania i postępowania społeczeństwa w przypadku wystąpienia awarii przemysłowej, uzgodnionych z właściwymi organami Państwowej Straży Pożarnej.

2. Prowadzący zakład o dużym ryzyku podaje również do publicznej wiadomości:

- 1) informacje o opracowaniu i przedłożeniu właściwym organom raportu o bezpieczeństwie;
- 2) informacje dotyczące głównych scenariuszy awarii przemysłowej oraz środków bezpieczeństwa, które zostaną podjęte w przypadku wystąpienia awarii.

3. Informacje, o których mowa w ust. 1 i 2:

- 1) udostępnia się na stronie internetowej zakładu w formie zrozumiałej dla przeciętnego odbiorcy;
- 2) są stale dostępne i zgodne ze stanem faktycznym.

Jednakże nie tylko w ustawie *Prawo ochrony środowiska* zawarte są zapisy dotyczące informowania społeczeństwa, w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administra-

cji w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez właściwe organy Państwowej Straży Pożarnej [13], w paragrafie 15 określone zostały konkretne wymagania dotyczące instrukcji postępowania dla społeczeństwa na wypadek wystąpienia poważnej awarii przemysłowej:

§ 15. 1. Instrukcja o postępowaniu mieszkańców na wypadek wystąpienia awarii zawiera w szczególności informacje dotyczące:

- 1) rodzajów zagrożeń możliwych do wystąpienia w zakładach o zwiększonym ryzyku lub o dużym ryzyku;
- 2) sposobów powiadamiania i alarmowania mieszkańców, właściwych dla każdego rodzaju zagrożenia, o którym mowa w pkt 1;
- 3) sposobów zachowania się mieszkańców na wypadek wystąpienia zagrożeń, o których mowa w pkt 1;
- 4) wykazu telefonów alarmowych oraz adresów i telefonów wojewódzkich, powiatowych i gminnych organów i służb odpowiedzialnych za podjęcie działań operacyjno-ratowniczych;
- 5) innych kwestii, ważnych dla bezpieczeństwa mieszkańców.

2. Instrukcję, o której mowa w ust. 1, sporządza się w zwartej i czytelnej formie opisowej z wykorzystaniem tabel i rysunków.

Instrukcje dostępne są na stronach internetowych Komend Wojewódzkich Państwowej Straży Pożarnej.

Podsumowanie

System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym został ustanowiony w prawie polskim zapisami w ustawie *Prawo ochrony środowiska* w 2001 roku. Stanowił wtedy duże wyzwanie zarówno dla zakładów, jaki i dla organów kontrolno-nadzorczych. Obecnie niektóre zmiany wprowadzone *Dyrektywą Seveso III* (m.in. planowanie i zagospodarowanie przestrzenne oraz informowanie społeczeństwa w kontekście przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym i ograniczania ich skutków) mogą stanowić spore wyzwanie dla zakładów i organów kontrolno-nadzorczych.

Literatura

1. Council Directive 82/501/EEC of 24 June 1982 on the major-accident hazards of certain industrial activities [*Dyrektywa Seveso I*], OJ L 230, 5.8.1982.
2. Dyrektywa Rady 96/82/WE z dnia 9 grudnia 1996 r. w sprawie kontroli niebezpieczeństwa poważnych awarii związanych z substancjami niebezpiecznymi [*Dyrektywa Seveso II*], Dz. Urz. WE L 10 z 14.01.1997 s. 1–68. Polskie Wyd. Specjalne: rozdz. 5, t. 2, s. 410–430, tekst jedn.: <http://www.ciop.pl/18405.html>.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2003/105/WE z dnia 16 grudnia 2003 r. zmieniająca Dyrektywę Rady 96/82/WE w sprawie kontroli niebezpieczeństwa

- poważnych awarii związanych z substancjami niebezpiecznymi*, Dz. Urz. WE L 345 z 31.12.2003, s. 97–105. Polskie Wyd. Specjalne: rozdz. 5, t. 4, s. 398–406.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/18/UE z dnia 4 lipca 2012 r. w sprawie kontroli zagrożeń poważnymi awariami związanymi z substancjami niebezpiecznymi, zmieniająca, a następnie uchylająca dyrektywę Rady 96/82/WE [Dyrektywa Seveso III], Dz. Urz. UE L 197 z 24.07.2012, s. 1–37.
 5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 [Rozporządzenie CLP], Dz. Urz. WE L 353 z 31.12.2008, s. 1–1355.
 6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, tekst jedn.: Dz.U. 2017, poz. 519 ze zm.
 7. Ustawa z dnia 23 lipca 2015 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. poz. 1434.
 8. A. Gajek, 2013 *Dyrektywa Seveso III. Zmiany procedur i elementów systemu przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym*, „Przemysł Chemiczny” 92/5, 2013, s. 602–605.
 9. A. Gajek, 2013 *System przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym*, CIOP-PIB, Warszawa 2013.
 10. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, Dz.U. poz. 138.
 11. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 23 lutego 2016 r. w sprawie raportu o bezpieczeństwie zakładu o dużym ryzyku, Dz.U. poz. 287.
 12. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 8 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać plany operacyjno-ratownicze, Dz.U. poz. 821.
 13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu informacji wymaganych do podania do publicznej wiadomości przez właściwe organy Państwowej Straży Pożarnej, Dz.U. z 2015 r. poz. 2145.
 14. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, Dz.U. poz. 799.
 15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, Dz.U. z 2003 r. Nr 5, poz. 58.
 16. Rządowe Centrum Legislacji <https://legislacja.rcl.gov.pl/docs//2/240713/240747/240748/dokument157793.pdf> (stan lipiec 2017).
 17. Serwis nt. przeciwdziałania poważnym awariom przemysłowym CIOP-PIB, <http://www.ciop.pl/18385.html>. Dostęp: 21.06.2017.
 18. Konwencja o dostępie do informacji, udziale społeczeństwa w podejmowaniu decyzji oraz dostępie do wymiaru sprawiedliwości w sprawach dotyczących środowiska [Konwencja z Aarhus], Dz. Urz. UE L 124 z 14.05.2005, s. 5–17.

Publikacja opracowana na podstawie wyników II etapu programu wieloletniego pn.: „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, finansowanego w latach 2014–2016 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Koordynator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.

Monika Bednarska – Biuro Projektowo-Doradcze EKO-KONSULT, Gdańsk

Zagadnienia ochrony środowiska w inwestycjach



Lokalizowanie przedsięwzięcia

Lokalizowanie inwestycji jest długim procesem. Przebiega on w oparciu o szereg powiązanych przepisów z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz ochrony środowiska i przyrody, a także przepisów sektorowych, np. bezpieczeństwa i innych. Nieodłącznym elementem tego procesu jest ocenianie lokalizacji pod względem kształtowania i ochrony środowiska. Przebiega to zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 1405; dalej: ustawa OOS) na dwóch etapach:

- strategicznych ocen oddziaływania na środowisko (SOOS) – przeprowadzane jest postępowanie, w którym udostępniany jest publicznie projekt dokumentu strategicznego (strategia, polityka, plan, program, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,



miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego) wraz z prognozą oddziaływania na środowisko; uzyskuje się opinie organów ochrony środowiska i sanitarnych, zapewnia udział społeczeństwa, oraz

- oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko – przeprowadzane postępowanie w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko przed wydaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a w wybranych przypadkach ponowna ocena oddziaływania na środowisko przed wydaniem decyzji o pozwoleniu na budowę (i kilku innych wymienionych w ustawie OOŚ).

Nowe wymagania w ustawie OOŚ

Dnia 1 stycznia 2017 r. weszły w życie istotne zmiany w ustawie OOŚ, w większości implementujące dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/52/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniającą dyrektywę 2011/52/UE w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko. Najważniejsze zmiany ustawy OOŚ to:

- rozszerzenie zakresu Karty Informacyjnej Przedsięwzięcia (KIP) oraz stwierdzenia obowiązku przeprowadzenia OOŚ,
- rozszerzenie zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko,
- wydłużenie do 30 dni terminu na składanie uwag i wniosków w postępowaniu,
- możliwość wskazania warunków lub wymagań w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wydawanej bez przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko, zmiany w treści decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wydawanej po przeprowadzeniu oceny oddziaływania na środowisko,
- zwolnienie z obowiązku uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć z zakresu obronności i bezpieczeństwa państwa lub prowadzenia

działań ratowniczych i zapewnienia bezpieczeństwa publicznego (zgłoszenie do RDOŚ),

- rozszerzenie katalogu podmiotów zobowiązanych do udostępniania informacji o środowisku, określenie przesłanek odmowy udostępniania informacji,
- wprowadzenie definicji „władz publicznych”,
- określenie zasad ustalania opłat za udostępnienie informacji,
- podpisywanie dokumentacji ocenowej (prognoz i raportów o oddziaływaniu na środowisko) przez uprawnionych autorów.

Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko

Pierwszym krokiem jest zakwalifikowanie przedsięwzięcia na podstawie rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz.U. z 2016 r. poz. 71) do grupy mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (obligatoryjny raport OOŚ i postępowanie w sprawie OOŚ) lub do grupy mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (ustalane w postępowaniu administracyjnym, czy wymagane jest opracowanie raportu OOŚ i przeprowadzenie postępowania w sprawie OOŚ).

Poniżej opisano postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięcia mogącego potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Rozpoczyna się ono złożeniem wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach wraz z wymaganymi na odpowiednim etapie procedury załącznikami, takimi jak: karta informacyjna przedsięwzięcia (KIP), mapa ewidencyjna i mapa przedstawiająca teren planowanego przedsięwzięcia oraz przewidywany obszar jego oddziaływania, wypisy z ewidencji

gruntów oraz (jeśli jest wymagana) analiza kosztów i korzyści zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 220 ze zm.).

Karta informacyjna przedsięwzięcia (KIP) zawiera podstawowe informacje o planowanym przedsięwzięciu, jego lokalizacji, określenie uwarunkowań środowiskowych i przestrzennych, podstawowych oddziaływań i sposobów ich łagodzenia, a od 1 stycznia 2017 r. musi ona także uwzględniać przedsięwzięcia zrealizowane i realizowane ze względu na analizowanie oddziaływań skumulowanych, opisywać ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej, podawać przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów, a także informacje o pracach rozbiórkowych. Ponadto KIP powinien zawierać informacje umożliwiające analizę kryteriów, na podstawie których organ administracji stwierdza, czy jest konieczne sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko, a także ustala jego zakres (art. 63 ust. 1, art. 69 ustawy OOŚ).

Dotychczasowe kryteria kwalifikacji określone w art. 63 ust. 1 ustawy OOŚ zostały rozszerzone od 1 stycznia 2017 r. o następujące kwestie: istotne rozwiązania inwestycji, uwzględnianie przedsięwzięć zrealizowanych i realizowanych pod względem oddziaływań skumulowanych, ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych oraz inne.

Organ administracji właściwy do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (najczęściej jest to odpowiednio wójt, burmistrz, prezydent miasta lub regionalny dyrektor ochrony środowiska) na podstawie złożonego przez inwestora wniosku wszczyna procedurę administracyjną, uzyskuje wymagane opinie. Możliwe są dwa rozstrzygnięcia:

- wydaje postanowienie o braku potrzeby przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko i następnie wydaje decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach albo
- wydaje postanowienie o konieczności przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz zakresie raportu o oddziaływaniu na środowisko; w takim przypadku konieczne jest opracowanie raportu o oddziaływaniu na środowisko, najczęściej także przeprowadzenie rocznych inwentaryzacji przyrodniczych.

Po złożeniu raportu prowadzona jest procedura oceny oddziaływania na środowisko obejmująca:

- weryfikację raportu,
- uzyskanie opinii i uzgodnień organów ochrony środowiska i sanitarnych, a w przypadku, gdy jest to instalacja wymagająca uzyskania pozwolenia zintegrowanego – organu właściwego do jego wydania (a w przypadku lokalizacji na morzu – dyrektora urzędu morskigo),
- zapewnienie możliwości udziału społecznego, w tym między innymi ustalenie 30-dniowego terminu składania uwag i wniosków.

Po przeprowadzeniu tej procedury wydawana jest decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.



AKADEMIA BEZPIECZEŃSTWA ASE WIEDZA PŁYNĄCA Z PRAKTYKI

Poznaj ofertę szkoleń:
www.akademiabezpieczenstwa.com



Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko zawiera między innymi takie elementy, jak: wprowadzenie, podstawowe ustalenia dokumentów strategicznych, opis wariantów planowanego przedsięwzięcia wraz z identyfikacją zagrożeń (koncepcja inwestycji), uwarunkowania środowiskowe, identyfikację oddziaływań i ocenę oddziaływania na środowisko (wpływ na środowisko podczas budowy, eksploatacji i likwidacji), analizę oddziaływań skumulowanych (z innymi inwestycjami), analizę oddziaływań transgranicznych (czyli na terytorium innych państw), porównanie wariantów przedsięwzięcia, określenie środków łagodzących, propozycję monitoringu, obszar ograniczonego użytkowania (może być utworzony dla kilku rodzajów przedsięwzięć), analizę potencjalnych konfliktów społecznych, wskazanie trudności i luk w wiedzy, a także streszczenie. Raport opracowuje zespół specjalistów pod kierunkiem osoby spełniającej określone w art. 74a ustawy OOS wymagania.

Nowe wymagania co do zawartości raportu od 1 stycznia 2017 r. to między innymi: wpływ na ludność, uszczegółowienie opisu inwestycji, powiązanie i kumulowanie się oddziaływań, przewidywane skutki z uwzględnieniem dostępnych danych o środowisku oraz wiedzy naukowej, różnorodność biologiczna, korytarze ekologiczne, właściwości hydromorfologiczne, fizykochemiczne, biologiczne i chemiczne wód, przewidywane oddziaływania wariantów na środowisko (poważne awarie przemysłowe oraz katastrofy naturalne i budowlane, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu) oraz porównanie wariantów (wpływ na środowisko w związku ze stosowaniem danych technologii lub substancji, uzasadnienie preferowanego wariantu z uwzględnieniem m.in. informacji dotyczących sytuacji awaryjnych i zagrożeń), uwzględnianie strategicznych OOS i odniesienie do celów środowiskowych z dokumentów strategicznych, unikanie negatywnych oddziaływań, działania łagodzące (wraz z oceną skuteczności), monitoring oddziaływania wpięty w system monitoringu.

W ramach postępowania w sprawie decyzji o pozwoleniu na budowę (lub innych decyzji administracyjnych) może być wymagane przeprowadzenie ponownej oceny oddziaływania na środowisko. Wtedy także sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko, ale z dokładnością dostosowaną do dokumentacji projektowej. W tym postępowaniu administracyjnym uzyskuje się uzgodnienie warunków realizacji przedsięwzięcia przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska, zapewnia możliwość udziału społecznego i w efekcie uzyskuje się pozwolenie na budowę (lub odpowiedniej innej decyzji administracyjnej).

Wykonanie warunków decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, które nie zostały uwzględnione w decyzjach, o których mowa w art. 86, podlega egzekucji administracyjnej w trybie przepisów o postępowaniu egzekucyjnym w administracji, o ile przedsięwzięcie jest realizowane. [art. 86c ustawy OOS]

Jeżeli przedsięwzięcie jest realizowane lub zrealizowane, a podmiot w związku z realizacją, eksploatacją lub likwidacją tego przedsięwzięcia: [...] narusza warunki, wymogi oraz obowiązki, [...] określone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, [...] nie realizuje działań służących zapobieganiu, ograniczaniu i kompensacji znaczącego negatywnego oddziaływania na obszar Natura 2000, [...], narusza obowiązki i wymagania, [...] określone w decyzjach, o których mowa w art. 72 ust. 1 pkt 1, 10, 14 i 18, oraz pozwoleniu, o którym mowa w art. 82 ust. 1 pkt 4b – podlega karze pieniężnej w wysokości od 500 zł do 1 000 000 zł. [art. 136a ustawy OOS]

Konsultacje społeczne

Obligatoryjnym elementem postępowań dotyczących ochrony środowiska są konsultacje społeczne.

Dobrą praktyką jest przeprowadzanie konsultacji społecznych jak najwcześniej, dla przedsięwzięć są to najczęściej nieformalne konsultacje prowadzone przez inwestora na etapie opracowania KIP lub częściej na etapie opracowania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Formalnie konsultacje społeczne prowadzone są przez organ administracji wydający decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach po złożeniu przez inwestora raportu OOS. Dokumentacja jest udostępniana publicznie i przez 30 dni (wskazane) można składać uwagi i wnioski, które są rozpatrywane przez organ administracji, co jest zawarte w uzasadnieniu do decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, która to decyzja jest także publicznie dostępna.

Rekomendacje

Przygotowanie, realizacja i eksploatacja przedsięwzięcia jest procesem, w którym uzyskuje się szereg decyzji administracyjnych, a jako pierwszą – decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach. Jest ona wydawana na wczesnym etapie koncepcyjnym, ale ważna w całym cyklu inwestycyjnym i wiążąca dla kolejnych decyzji, postanowień, pozwoleń i innych zgód. Z tego względu należy zarekomendować następujące podejście:

- określenie maksymalnych parametrów przedsięwzięcia oraz jego oddziaływania na etapie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, uszczegóławianie informacji na kolejnych etapach inwestycji,
- zachowanie spójności informacji w przedkładanych dokumentacjach dla danego przedsięwzięcia,
- zachowanie współzależności kwestii ochrony środowiska z zarządzaniem bezpieczeństwem,
- wdrożenie zasad dobrej praktyki i opracowanie planu działań środowiskowych na jak najwcześniejszym etapie przygotowania przedsięwzięcia.

Istotą i celem działań inwestora powinna być integracja ochrony środowiska z innymi podejmowanymi działaniami i procedurami administracyjnymi.

Aleksandra Tracz-Gburzyńska – Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.

Scenariusze pożarowe dla zakładów przemysłowych i instalacji technologicznych



Projektowane i modernizowane obiekty przemysłowe, w których w procesach technologicznych przewidywane jest stosowanie mediów stwarzających zagrożenie pożarem i/lub wybuchem, są obiektami istotnymi ze względu na konieczność zapewnienia ochrony życia, zdrowia, mienia lub środowiska przed pożarem, klęską żywiołową lub innym miejscowym zagrożeniem. Polskie prawo traktuje je w szczególny sposób, wskazując konieczność przewidywania możliwych zdarzeń związanych z pożarem/wybuchem, jego oddziaływaniem, a w konsekwencji doбором odpowiednich środków zabezpieczających. Opisane postępowanie nosi nazwę scenariusza pożarowego.

Czym jest scenariusz pożarowy?

Scenariusz pożarowy stanowi **wytyczną i wsparcie** dla inwestora oraz współpracujących z nim projektantów

i instalatorów we właściwym doborze **urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu** w obiektach przemysłowych. **Podstawę prawną** dla opracowania scenariusza pożarowego stanowi rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117).

Powyższy akt wykonawczy wskazuje konkretne typy obiektów budowlanych wymagających opracowania scenariuszy pożarowych. Na liście tych obiektów znajdują się m.in. obiekty budowlane (PM) produkcyjne i magazynowe (w tym obiekty przemysłowe).

Zgodnie z wyżej wskazanym rozporządzeniem przez scenariusz pożarowy należy rozumieć **opis sekwencji możliwych**

zdarzeń w czasie pożaru, reprezentatywnego dla danego miejsca jego wystąpienia lub **obszaru oddziaływania**, w szczególności dla strefy pożarowej lub strefy dymowej, **uwzględniający** przede wszystkim:

- a) sposób funkcjonowania urządzeń przeciwpożarowych, innych technicznych środków zabezpieczenia przeciwpożarowego, urządzeń użytkowych lub technologicznych, oraz ich współdziałanie i oddziaływanie na siebie,
- b) **rozwiązania organizacyjne** niezbędne do właściwego funkcjonowania projektowanych zabezpieczeń.

W jakim momencie procesu inwestycyjnego powinien powstać scenariusz pożarowy?

Scenariusz pożarowy powinien powstawać już na etapie koncepcyjnym projektu budowlanego – powinien on stanowić bazową wytyczną dla zespołu projektowego (informując, gdzie i jakie zabezpieczenia należy zastosować w celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego w obiekcie).

Wykreowana koncepcja podlega następnie uszczegółowieniu w projekcie wykonawczym, przyjmując formę np. matrycy, która zawiera zbiór informacji na temat tego, w jaki sposób należy zaprogramować przewidziane w projekcie urządzenia przeciwpożarowe oraz jakie zależności zachodzą pomiędzy nimi (czyli jak te zabezpieczenia mają działać/współdziałać ze sobą).

Na etapie powykonawczym scenariusz ewoluuje w formę wytycznych eksploatacyjnych dla właściciela/ zarządcy obiektu użytkującego zaprojektowane zabezpieczenia.

Przy opracowaniu scenariusza na etapie inwestycyjnym istotne znaczenie ma współpraca międzybranżowa projektantów z dziedzin: bezpieczeństwa pożarowego, technologii, architektury, sanitarnej, elektrycznej, automatyki i innych mających wpływ na bezpieczeństwo pożarowe.

W momencie przekazania obiektu w użytkowanie szczegółowy scenariusz pożarowy stworzony w procesie inwestycyjnym stanowi podstawę do opracowania procedur zarządzania bezpieczeństwem pożarowym w zakładzie (w tym m.in. ewakuacją). Procedury te przyjmują formę instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

Przykład z praktyki

Przykład doboru biernych zabezpieczeń wynikających z przewidywanego wpływu pożaru i wybuchu powstałego na instalacji technologicznej na budynki – **etap koncepcyjny projektu budowlanego**.

W oparciu o przygotowaną analizę ryzyka pożarowego dla zidentyfikowanych miejsc powstania potencjalnego pożaru/wybuchu dokonano obliczeń zasięgów oddziaływania. Obliczenia przeprowadzono za pomocą programu kompute-

rowego EFFECTS 10.0. Program ten pozwolił oceniać skutki uwolnień substancji niebezpiecznych z instalacji procesowych poprzez wykonywanie następujących kroków:

- obliczenia charakterystyki źródła uwolnienia,
- obliczenia charakterystyki dyspersji substancji niebezpiecznej w środowisku atmosferycznym,
- określenia efektów fizycznych (pożarów, wybuchów) w postaci stref odpowiadających odpowiednim wartościom granicznym.

Na rysunkach 1 i 2 zaprezentowano modelowy przykład z przeprowadzonych i zobrazowanych kilkudziesięciu symulacji dla dużego zakładu przemysłowego.

Przedstawione niżej scenariusze pożaru i wybuchu zostały określone dla dwóch rodzajów uwolnień:

- małego wycieku – powierzchnia otworu 25 mm,
- dużego wycieku – powierzchnia otworu 100 mm.



Rys. 1. Wybuch chmury parowej VCE, wypływ 25 mm

Na podstawie przeprowadzonych analiz określono, że najwyższe wartości ciśnienia parcia w skutek wybuchu VCE dla budynków nr 1, 2 oraz 3 wynoszą odpowiednio poniżej 0,2 bara; 0,08 bara oraz 0,08 bara. Określone w ten sposób wartości stały się wytyczną do zaprojektowania budynków odpornych na ciśnienie wybuchu.

Wnioski projektowe

Ściany zewnętrzne budynku nr 1 zaprojektowano jako odporne na przyrost ciśnienia o wartości 20 kPa (0,2 bara) spowodowany wybuchem w obszarze instalacji technologicznych. Ściany zewnętrzne w budynkach nr 2 i nr 3 zaprojektowano jako odporne na przyrost ciśnienia do



Rys. 2. Pożar strumieniowy, wypływ 100 mm

8 kPa (0,08 bara) spowodowany wybuchem w obszarze instalacji technologicznych.

Zaprezentowany na rys. 2 zasięg oddziaływania natężenia promieniowania ciepłego o najwyższym analizowanym progu $37,5 \text{ kW/m}^2$ obejmuje obszar instalacji, a także, w przypadku kilku scenariuszy opisujących wypływ z otworów 100 mm, obszar poza terenem instalacji. W obszarze oddziaływania natężenia promieniowania ciepłego o wyżej wskazanej wartości znajdują się budynki przeznaczone na pobyt ludzi.

Wnioski projektowe:

- W projektowanych budynkach celowo nie przewidziano okien skierowanych w stronę instalacji. Ogranicza to możliwość wystąpienia obrażeń spowodowanych oddziaływaniem ciepłym na osoby przebywające w tych budynkach.

Przykładowe wytyczne projektowe w zakresie bezpieczeństwa pożarowego/wybuchowego, które ukształtował scenariusz pożarowy w omówionym przykładzie:

- Obiekty przemysłowe zorientowano zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru tak, aby potencjalnie uwolnione media palne kierowane były z dala od źródeł zapłonu, projektowanych punktów zbiórki w przypadku ewakuacji oraz budynków.
- Wewnątrzzakładowe drogi główne zlokalizowano w obszarach innych niż niebezpieczne; w ten sposób ograniczono możliwość zapłonu palnej mieszaniny medium z powietrzem przez poruszające się pojazdy.
- Lokalizację roślinności i instalacji technologicznych skonfigurowano w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko niepożądanego zdarzenia (pożaru, wybuchu) oraz zapewnić poprawę bezpieczeństwa, dostępności i wydajności zakładu.
- Budynki przeznaczone na pobyt ludzi zlokalizowano w

maksymalnej możliwej odległości od instalacji technologicznych stwarzających zagrożenie pożarem/wybuchem.

- Ściany zewnętrzne budynków przeznaczonych na pobyt ludzi zaprojektowano jako odporne na przyrost ciśnienia spowodowany wybuchem w obszarze instalacji technologicznych.

Jak pokazuje powyższy przykład z praktyki projektowej dla instalacji przemysłowych, scenariusz pożarowy może wpłynąć na dobór zabezpieczeń. Umożliwia też uwzględnienie w projekcie metod, których zastosowanie uzasadnione jest przeprowadzoną analizą ryzyka pożarowego oraz metodami obliczeniowymi za pomocą narzędzi inżynierii bezpieczeństwa pożarowego (np. wspomniany wcześniej program EFFECTS 10.0).

Podsumowanie

Scenariusz pożarowy stanowi bazę informacji dla:

- inwestora,
- projektantów,
- instalatorów,
- właścicieli/zarządców obiektów,
- niezbędną do prawidłowego:
 - doboru zabezpieczeń,
 - zaprojektowania zabezpieczeń,
 - eksploataowania zastosowanych zabezpieczeń,
 - opracowania procedur związanych z bezpieczeństwem pożarowym.

Scenariusz pożarowy jest istotnym elementem procesu projektowania obiektów przemysłowych. Wywiera on znaczący wpływ na poszczególne branże projektowe oraz wpływa na kształt i formę projektu końcowego. Efektem tego wpływu jest właściwy dobór i zastosowanie zabezpieczeń dopasowanych do specyfiki procesu technologicznego i związanych z nim zagrożeń.

Podstawy prawne

- [1] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz.U. z 2017 r. poz. 736 ze zm.).
- [2] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117).
- [3] Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719).

kontakt: ekspertyzy@ase.com.pl

Edward Pęcak – Automatic Systems Engineering Sp. z o.o.

Ogrzewanie wielkogabarytowych zaworów i zasuw w przemyśle hutniczym, gazowniczym, metalurgicznym i innym z wykorzystaniem elastycznych pokrowców termoizolacyjno-grzewczych



Fot. 1. Zawory DN 400 przeznaczone do powierzchniowego ogrzania przed powstawaniem kondensatu wodnego

W przemyśle hutniczym, metalurgicznym, gazowniczym, elektrociepłowniczym, koksowniczym, chemicznym itp. media do procesu i z procesu technologicznego przesyłane są ciągami rurowymi o dużych średnicach, np. 300, 400, 600, 800 lub 1000 mm. Przepływ mediów gazowych i wody przemysłowej w rurociągach tych jest regulowany zaworami i zasuwami o bardzo dużych wymiarach gabarytowych. W celu zapewnienia ciągłości przepływu medium oraz utrzymania jego temperatury technologicznej zawory te wraz z częścią rurociągów należy ogrzewać. Ze względu na rozmiary i kształt zaworów projektowanie systemu grzewczego do tego rodzaju armatury wymaga szczególnego podejścia.

Ogrzewanie korpusów zaworów tlenowych DN 400 w zakładzie hutniczym

W procesie technologicznym wytwarzania stali potrzebny jest czysty tlen, którego zadaniem jest wypalenie domieszek i zanieczyszczeń zawartych w surówce. Tlen o ciśnieniu 16 barów w ilości ok. 16 m³ na minutę podawany jest lancą, tzw. dmuchem górnym LD do zasadowego konwertora, w którym powstaje stal. Tlen musi być wolny od resztek wilgoci, które są usuwane przez instalację odwadniającą przy zaworze DN 400 (fot. 1).

W celu wyeliminowania lub ograniczenia do minimum ilości wilgoci zawartych w tlenie inżynierowie firmy ASE zaproponowali ogrzewanie korpusu zaworów za pomocą elektrycznego systemu grzewczego z wykorzystaniem elastycznych pokrowców izolacyjno-grzewczych wykonanych pod wymiary każdego zaworu wraz z jego osprzętem instalacyjnym.

Założenia techniczne oraz sposób ogrzewania zaworów DN 400

Po wielu konsultacjach i uzgodnieniach technicznych z użytkownikami instalacji inżynierowie firmy ASE zaproponowali kompletny pokrowiec, w którym element grzewczy jest ułożony od strony wewnętrznej tylko w częściach przylegających do głównego korpusu zaworu. Elementem grzewczym jest taśma samoregulująca serii 20 XTV o jednostkowej mocy grzewczej 65 W/m oraz termostat Raystat Control-Ex 03 w liczbie 2 szt. na każdy zawór (fot. 2).

Pozostałe elementy konstrukcyjne tego zaworu zostały jedynie zaizolowane termoisolacyjnie. Takie rozwiązanie jest bardzo korzystne dla użytkownika, gdyż w czasie przeglądu technicznego zaworu demontuje się tylko te części pokrowca, które nałożone są na osprzęt instalacyjny zaworu (np. odwadniacze itp.), nie ingerując w pozostałe jego części. W celu uszycia specjalnego wieloczęściowego pokrowca gabaryty korpusów zaworów wraz z ich osprzętem instalacyjnym zostały bardzo dokładnie wymierzone przez pracowników firmy SUM z Łodzi. Wymiary i wycięcia w pokrowcach musiały



Fot. 2. Element grzewczy o dobranej mocy ułożony jest od strony wewnętrznej w pokrowcu termoisolacyjnym



Fot. 3. Elementy konstrukcyjne kompletnego pokrowca dla zaworu DN 400

uwzględnić wszystkie szczegóły techniczne, w tym także sposób usadowienia w konwertorowni (fot. 3).

Sposób montażu kompletnych pokrowców grzewczo-termoisolacyjnych na zaworze DN 400

Z uwagi na to, iż w pomieszczeniu w konwertorowni wyznaczono strefy zagrożone wybuchem pyłu, podczas montażu pokrowców nie były przewidywane żadne prace generujące źródło zapłonu pyłu osiadłego na instalacjach. Montaż pokrowców był wykonywany tylko podczas przerw pomiędzy wytopami lub w czasie przestoju instalacji. Dzięki wykonanemu na zewnątrz kompletnemu systemowi grzewczemu firma ASE mogła zadanie to wykonać przy zachowaniu wszystkich środków bezpieczeństwa obowiązujących na terenie huty (fot. 4).



Fot. 4. Montaż poszczególnych elementów pokrowca na osprzęcie instalacyjnym stanowiącym wyposażenie zaworów

Opis techniczny zastosowanego sposobu ogrzewania korpusu zaworów

Aby zapewnić w okresie zimowym przy temp. -30°C swobodny przepływ wody kopalnianej w instalacji rurociągów tłocznych oraz wyeliminowanie powstawania kondensatu wewnątrz zaworów DN 400, należy na powierzchniach tych zaworów zagwarantować temperaturę powyżej $+6^{\circ}\text{C}$. W tym



GRZEJNICTWO PRZEMYSŁOWE



GRZAŁKI NURNIKOWE



GRZAŁKI RADIATOROWE



GRZAŁKI WKŁADOWE



GRZEJNIKI DO OBUDÓW AKP



TERMOSTATY



PŁASZCZE I PANLE GRZEWCZE

celu został zaprojektowany i wykonany kompletny system grzewczy wraz z możliwością regulacji temperatury.

Obwód grzewczy posiada czujnik PT-100, który w wybranym miejscu w górnej części konstrukcji zaworu został przyklejony taśmą samoprzylepną AL-180. Nastawa temperatury ogrzewanej powierzchni zaworów odbywa się za pomocą termostatów serii Raystat – Ex-03, który posiada styki bezpotencjałowe do wykorzystania w systemie DCS.

Przed załączeniem elektrycznego zasilania instalacji grzewczej należy otworzyć obudowę termostatu i pokrętkiem na skali od 0 do +100°C nastawić temp. +10°C, a następnie zamknąć obudowę i załączyć napięcie zasilania. W przypadku wystąpienia na zewnętrznej ścianie zbiornika temperatury nastawy poniżej np. + 6°C, regulator automatycznie włączy ogrzewanie. Po przekroczeniu temperatury zadanej/nastawy, ogrzewanie zostanie automatycznie wyłączone. Załączanie i wyłączenie elektrycznego zasilania obwodów grzewczych odbywa się w cyklu bezobsługowym. Ochrona przed porażeniem jest realizowana przez zastosowanie izolacji głównej jako ochrony podstawowej. Ochrona dodatkowa jest realizowana przez wyłącznik nadmiarowo-prądowy z czasem wyłączenia 0,4 sek. Natomiast ochrona uzupełniająca jest realizowana przez wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 30 mA.

Zastosowany element grzewczy na korpusie zaworu został osłonięty specjalnym elastycznym pokrowcem termoizolacyjnym (fot. 5) o istotnych parametrach użytkowo-eksploatacyjnych opisanych poniżej.



Fot. 5. Zainstalowany na zaworze DN 400 kompletny pokrowiec grzewczo-termoizolacyjny



Ogrzewanie zaworów na rurociągach tłocznych w zakładzie metalurgicznym

Podobna do opisanej wyżej sytuacja miała miejsce w zakładach metalurgicznych. Przepływ mediów gazowych i wody przemysłowej w rurociągach o dużych średnicach był regulowany zaworami o bardzo dużych wymiarach gabarytowych. Ze względu na duże wymiary tych zaworów użytkownik instalacji dotychczas ich nie ogrzewał, lecz jedynie zabezpieczał przed ich wychładzaniem (por. fot. 6). Nieograny korpus powodował utratę ciągłości przepływu wody przemysłowo-kopalnianej. Awaria na przykład elektrycznego napędu zasowy w okresie zimowym związana była z koniecznością demontażu całego zaworu.

W celu wyeliminowania tychże utrudnień eksploatacyjnych sieci rurociągów tłocznych u jednego z naszych klientów inżynierowie działu grzewczego firmy ASE, przy współpracy z biurem projektowym we Wrocławiu zaproponowali i wykonali kompletny system grzewczy dla 20 szt. zaworów na rurociągach wody przemysłowej/kopalnianej o średnicy 600, 800 i 1000 mm (fot. 7 i 8). Do ogrzewania zaworów na fot. 7 zastosowano po raz pierwszy taśmę samoregulującą (oznaczoną EM2-XR o mocy 90W/m), która została wprowadzona do obrotu przez firmę Raychem. Powszechnie stosowane sztywne izolacje składające się z wełny mineralnej oraz osłonowej blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej zostały zastąpione elastycznymi pokrowcami termoizolacyjnymi.



Fot. 6.a



Fot. 6.b

Fot. 6.a i b. Zawór zabezpieczony przed wychładzaniem przez zastosowanie wełny mineralnej i czarnej folii ochronnej

Elastyczne pokrowce termoizolacyjne zamiast powszechnie stosowanych izolacji sztywnych z wełny mineralnej

Zastosowanie elastycznych, termoizolacyjnych pokrowców w systemie elektrycznego ogrzewania zaworów wielko- i małogabarytowych oraz aparatów technologicznych przekłada się na wymierne korzyści finansowe oraz większy komfort i bezpieczeństwo wieloletniej eksploatacji instalacji.

Elastyczne pokrowce termoizolacyjne polecamy wszędzie tam, gdzie wymagana jest stała kontrola nad procesami technologicznymi i szybki dostęp do aparatów oraz szybki, łatwy i beznarzędziowy demontaż izolacji pozwalający na błyskawiczne dotarcie do wybranego elementu (np. w czasie awarii urządzeń, aparatu technologicznego lub wycieku medium).

Stosowanie elastycznych pokrowców termoizolacyjnych przynosi liczne korzyści:

- Projekt i sposób wykonania pokrowców termoizolacyjnych jest dostosowany do codziennej pracy i funkcji izolowanych urządzeń z uwzględnieniem bezpiecznej ich obsługi.

- Możliwość stosowania na wszystkich instalacjach naziemnych (grupa I) i zakładach górniczych (grupa II). Zastosowane materiały wykazują własności antystatyczne.
- Elastyczne pokrowce izolacyjne umożliwiają założenie izolacji tam, gdzie do tej pory było niemożliwe założenie standardowej izolacji sztywnej, np. ze względu na nieregularny kształt, ograniczoną ilość miejsca, konieczność częstego demontażu/montażu izolacji przemysłowej,
- Zaprojektowany, wykonany i zamontowany pokrowiec służy do wielokrotnego wykorzystania przez wiele lat. Z doświadczenia wiemy, że tej własności nie gwarantują nam standardowe sztywne izolacje przemysłowe wykonane z wełny mineralnej i stalowej blachy osłonowej, gdyż zdekontaminowana nie nadaje się do ponownego wykorzystania.
- Pokrowce termoizolacyjne pod względem doboru materiałowego są precyzyjnie dostosowywane nawet do najbardziej wymagających procesów technologicznych, np. w środowisku agresywnym chemicznie, wilgotnym, w strefie zagrożenia i niezagrożenia wybuchem, tam gdzie występują drgania i wibracje rurociągów i aparatów.
- Kompletnie pokrowce dostępne są również z elementami grzejnymi firmy Raychem (stosowane w zakresie temperatur eksploatacji od -40°C do 1200°C),
- Zastosowanie pokrowców termoizolacyjnych zwiększa wydajność, stabilność i przewidywalność procesów produkcyjnych w zakładach produkcyjnych (np. w czasie awarii).



Fot. 7. Element grzewczy zamocowany na powierzchni korpusu zaworu



Fot. 8. Osłonięty element grzewczy osłonięty specjalnym elastycznym pokrowcem termoizolacyjnym

- Pokrowce wyposażone są w systemy szybkich i wygodnych zapięć (rzepy, paski, sznurki), dzięki czemu łatwo je chwycić podczas montażu i demontażu – zapewnia to łatwy i szybki dostęp do zaizolowanej armatury czy urządzeń w czasie ich awarii.
- Redukują czas i koszty przeglądów, remontów i napraw zapewniając krótki czas montażu/demontażu w porównaniu do izolacji stałej.
- Pokrowce zdjęte z izolowanych elementów instalacji zajmują niewiele przestrzeni, są lekkie i wygodne podczas przenoszenia przez jedną lub dwie osoby w wybrane miejsce.
- Pracownicy dokonujący montażu lub demontażu pokrowców nie muszą posiadać specjalnych kwalifikacji ani też narzędzi. Są to pracownicy z obsługi instalacji użytkownika, a nie pracownicy zewnętrznych firm izolerskich.
- Podczas wielokrotnego montażu i demontażu pokrowców pracownik nie jest narażony na podrażnienie dróg oddechowych, ponieważ pokrowce te nie wydzielają szklanego pyłu (w przeciwieństwie do izolacji, której podstawę stanowi wełna mineralna).
- Ze względu na elastyczną konstrukcję mają własności redukcji hałasu generowanego przez urządzenia technologiczne w czasie pracy.
- Pokrowce przeciwogniowe zapewniają ochronę termiczną aparatury sterującej w razie pożaru, skutecznie chroniąc

np. zawory i elektrozawory, wyłączniki bezpieczeństwa, przepływomierze itp.

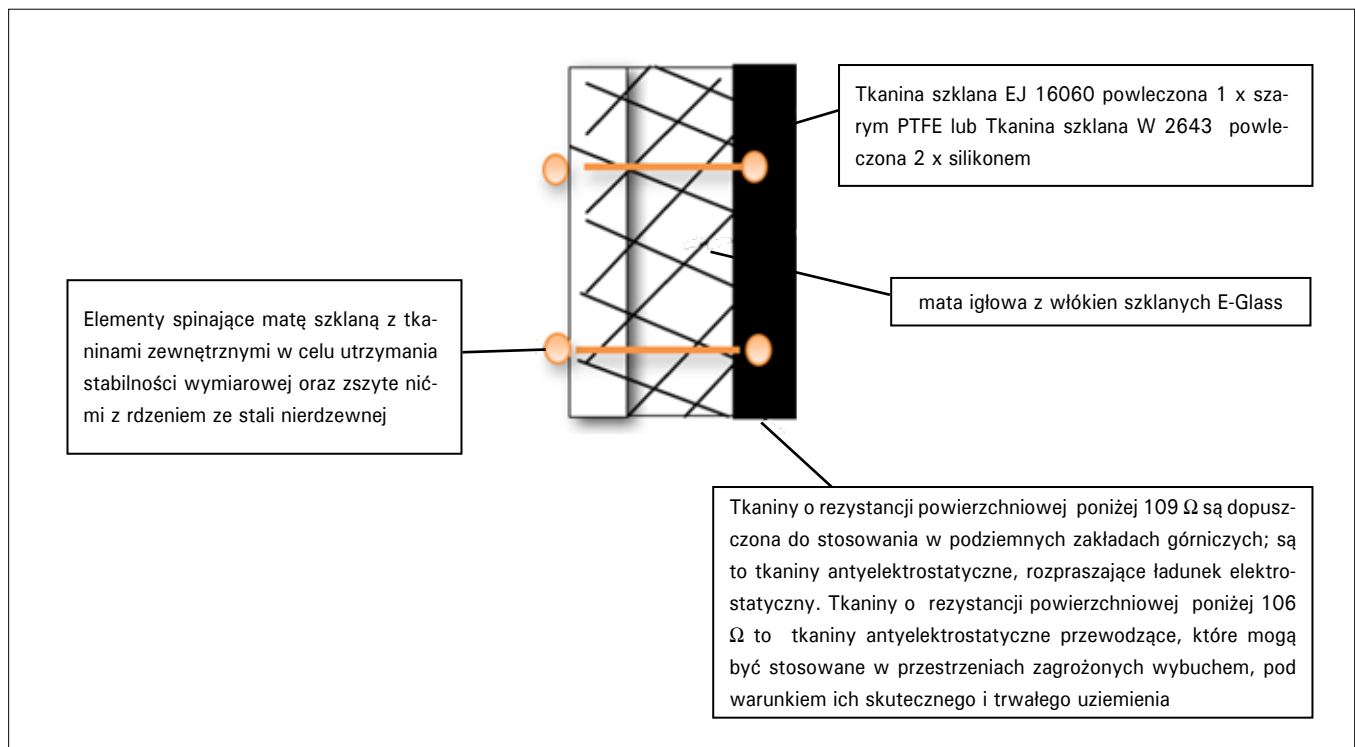
- Ważną właściwością włókniiny szklanej, z której wykonane są pokrowce, jest jej trwałość. Materiał nawet pod wpływem całkowitego nasiąknięcia wodą w przypadkach krytycznych, po wyschnięciu odzyskuje 100% właściwości izolacyjnych, w przeciwieństwie do powszechnie stosowanych wełen mineralnych, które po nasiąknięciu ulegają „sfilcowaniu”, nieodwracalnie tracąc własności izolacyjne nawet po wysuszeniu.
- Zastosowana włóknina szklana E-Glass nie ulega deformacji pod wpływem zginania, nie ulega rozwarstwieniu i defragmentacji – w przeciwieństwie do wełny mineralnej (brak efektu „obsypywania się” i „zbijania”).
- Okucia wykonane są ze stali nierdzewnej ANSI 1.3401, natomiast szwy wykonane są z użyciem nici Kevlarowych® z rdzeniem ze stali nierdzewnej.

Przy realizowaniu ww. zadań współpracowaliśmy z pracownikami firmy SUM Sp. z o.o. z Łodzi oraz z pracownikami huty. Obustronne zaangażowanie, profesjonalizm oraz nasze

doświadczenie zawodowe pozwoliło ukończyć zlecane przez użytkownika zadanie.

Inżynierowie działu grzewczego w firmie ASE współpracują z wieloma biurami projektowymi w zakresie doboru elektrycznego systemu grzewczego zgodnie z oczekiwaniami klientów. Współpracujemy i wspomagamy technicznie użytkowników wielu instalacji technologicznych we wszystkich branżach przemysłowych. Oferujemy własne i sprawdzone rozwiązania techniczne. Podejmujemy się działań na nowo budowanych, istniejących i modernizowanych instalacjach w czasie przestoju technologicznego lub podczas awarii instalacji.

Klienci bardzo dobrze oceniają współpracę z pracownikami firmy ASE ze względu na kompetentne podejście, zaangażowanie, doświadczenie oraz rzetelność w wykonywaniu każdego zlecenia. Zapraszam do współpracy oraz korzystania ze wsparcia technicznego oraz z oferowanych produktów gwarantujących bezpieczeństwo techniczne i funkcjonalne na każdym stanowisku pracy.



Rys. 9. Ostonę termoizolacyjną o grubości 25 mm lub 50 mm stanowi specjalna niepalna włóknina szklana wraz z dwiema tkaninami po obu stronach

Kontakt:
e-mail: e.pecak@ase.com.pl

Ireneusz Żur – JSW KOKS S.A.

Seminarium Techniczne „Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe i pożarowe w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów i pyłów palnych” w Katowicach.



W czerwcu w Katowicach odbyło się seminarium techniczne „Bezpieczeństwo przeciwwybuchowe i pożarowe w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów i pyłów palnych” (21.06.2017). Organizatorem spotkania była firma ASE Sp. z o.o. Celem spotkania było dostarczenie wiedzy oraz dyskusja nad bezpieczeństwem procesowym, funkcjonalnym, pożarowym i wybuchowym w przemyśle. W seminarium uczestniczyły biura projektowe, służby techniczne i zabezpieczenia pożarowego zakładów przemysłowych z całego kraju.

Seminarium otworzył Jacek Pierzchała, pracownik oddziału katowickiego, który zaprezentował grupę ASE. Po tej prezentacji nastąpiły kolejne wystąpienia:

1. *2014/34/UE – Nowa dyrektywa ATEX* – Grzegorz Czesnowski;
2. *Autonomiczny system paszportyzacji i kontroli – Inspektor-Ex* – Grzegorz Czesnowski;
3. *Sprawdzone rozwiązania w elektrycznym ogrzewaniu procesowym* – Edward Pęczak;
4. *Korzyści eksploatacyjne dla systemów HRD nowej generacji* – Sławomir Bizewski;
5. *Modelowanie skutków uwolnień, pożarów i wybuchów substancji niebezpiecznych. Wymogi prawne (SEVESO, raporty oddziaływania na środowisko, ochrona przeciwpożarowa, ATEX) i zastosowania praktyczne* – Mateusz Konopnicki;
6. *Terminale – Bezpieczne technologie dla przemysłu i infrastruktury* – Łukasz Sorówka;
7. *Wdrażanie systemów bezpieczeństwa – TSCom integrujących ochronę pożarową i wybuchową. Projektowanie i wdrażanie systemów bezpieczeństwa* – Konrad Ciebień;



8. *Nowe standardy urządzeń nieelektrycznych w atmosferach wybuchowych* – Grzegorz Czesnowski;
9. *Modernizacja gospodarki olejowej* – Łukasz Sorówka;
10. *Modułowe systemy uszczelnień kabli. Praktyczne wdrożenia na instalacjach przemysłowych i innych* – Edward Pęczak;
11. *Bezpieczne i niezawodne oświetlenie LED w atmosferach wybuchowych* – Jacek Pierchala;
12. *Ryzyko wystąpienia poważnych awarii oraz katastrof naturalnych i budowlanych* – Mateusz Konopnicki;
13. *Innowacyjne i specjalistyczne aplikacje zasilania gwarantowanego* – Wojciech Gałczyński.

Nowa dyrektywa ATEX to harmonizacja ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej. Do naszego prawodawstwa weszła ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku, a przepisy wykonawcze ukazały się w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r.

Inspektor-Ex, czyli autonomiczny system paszportyzacji i kontroli urządzeń i aparatów zabudowanych w strefach wybuchowych, to nadal najlepsze narzędzie dla służb eksploatacyjnych, które muszą wypełniać wymagania dyrektywy ATEX USERS. Dyrektywa weszła w życie rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

Największy blok tematyczny obejmował zagadnienia zagrożeń od uwolnień ze zbiorników i instalacji technologicznych mediów palnych. Zaprezentowano najnowsze rozwiązania układów detekcji. Przedstawiono system *Total Safety Commander* jako system wspierający procesy zarządzania bezpieczeństwem. Organizator zaprezentował własny system analizy bezpieczeństwa.

Prawdziwą furorę zrobiła prezentacja Edwarda Pęczaka, który w wyjątkowo dynamiczny sposób opowiedział o elektrycznym ogrzewaniu instalacji technologicznych i modułowych systemach uszczelniających wiązki kabli w przegrodach i ścianach przeciwpożarowych. Prezentacja dotyczyła praktycznych rozwiązań i zrealizowanych zadań u klienta-użytkownika (jak mówił prelegent: „liczy się *real*”). Jedno z nich obejmowało autorstwa specjalistów Grupy ASE, innowacyjne ogrzewanie szyn prądowych zasilających maszyny koksownicze w jednej z koksowni. Wdrożony system sprawdził się i został bardzo wysoko oceniony przez użytkowników, gdyż rozwiązuje wiele obecnie istniejących problemów technicznych oraz eliminuje chwilowe przestoje pracy baterii koksowniczej.

Największa dyskusja rozgorzała podczas ostatniego wystąpienia poświęconego filtrom aktywnym. Wywołało ją pytanie jednego z projektantów o to, czy filtry te muszą być stosowane. Odpowiedzi prelegenta zostały uzupełnione wypowiedzią piszącego to sprawozdanie. Zgodził się on z twierdzeniem, iż na dzień dzisiejszy nie ma wymogu ich stosowania przez odbiorcę energii elektrycznej. Kontynuując, dodał, że z drugiej strony to odbiorca powinien być zainteresowany wpływem odkształconych napięć na sprawność energetyczną użytkowanych w swoim zakładzie urządzeń.

Przebieg seminarium, atmosfera spotkania, rozmowy kularowe oraz dyskusje po każdej z prezentacji pokazują, że warto spotykać się w szerokim gronie, aby omówić bieżące zagadnienia i problemy. Najczęściej powtarzane stwierdzenie było następujące: *Bezpieczeństwo to brak zagrożeń*.

Organizowane przez specjalistów Grupy ASE w terenie seminaria techniczne pozwalają na obustronną wymianę między uczestników doświadczeń zawodowych oraz pozyskać uzupełniającą wiedzę o produktach i systemach ochronnych, które gwarantują bezpieczeństwo na każdym stanowisku pracy.

