

Kazimierz Kużaj, Jerzy Kolloch, Paweł Mościbroda, Witold Brzózka, Wojciech Rumiński  
Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A., Płock

## PODSTAWOWE ZAGADNIENIA EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH W WYKONANIU PRZECIWWYBUCHOWYM, A DOKUMENTACJA KLASYFIKACYJNA PRZESTRZENI ZAGROŻONYCH WYBUCHEM, NA PRZYKŁADZIE ZAKŁADU PRODUKCYJNEGO PKN ORLEN S.A., W PŁOCKU

### BASIC ISSUES OF EXPLOITATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT IN EXPLOSION-PROOF EXECUTION AND HAZARDOUS AREA DOCUMENTATION, ON EXAMPLE OF MAIN PRODUCTION UNIT OF PKN ORLEN S.A., PŁOCK

**Abstract:** Effective resolving issues met in exploitation of electrical equipment in explosion-proof execution is one of the most important items in maintenance process. This paper presents basic questions of exploitation of electrical equipment in explosion-proof execution in collation with some aspects of hazardous area documentation. Based on experiences obtained during the implementation Directives of European Parliament and the Council, mainly ATEX 137 in correlation with ATEX 95, WEEE and their transposition into Polish law rules, the paper describes selected concerns of electrical equipment accessibility or some questions of detailed engineering, erection, installation and commissioning processes in interaction with maintenance process, expressed on example of the Main Production Unit of PKN ORLEN S.A., located in Płock. Correlated with mentioned directives, selected technical standards published by Polish Committee for Standardization are the background to present the effects, in aspects of maintenance of electrical equipment in explosion-proof execution, business effectiveness and care for safe, unpolluted environment.

#### 1. Wstęp

Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A., powstały w wyniku połączenia Petrochemii Płock S.A. z Centralą Produktów Naftowych CPN S.A., w minionym roku obchodził 10 rocznicę istnienia. Realizując strategię opartą o zasady zrównoważonego rozwoju oraz odpowiedzialności biznesu, PKN ORLEN S.A. jest czynnym uczestnikiem przemian zachodzących w kraju.

Koncentracja na rozwoju, wzrastająca konkurencyjność oraz obecność na nowych rynkach zobowiązuje, ale także daje satysfakcję. W ostatnim okresie światowy kryzys gospodarczy wykazał, że w trudnym czasie dobra marka, reputacja nabierają szczególnej wartości.

Aktualnie kluczowe znaczenie dla rozwoju koncernu posiadają segmenty rafineryjny, petrochemiczny oraz detaliczny. Dodatkowo koncern rozwija działalność wydobywczą oraz energetyczną.

Zakład Produkcyjny w Płocku, jako kompleks rafineryjno-petrochemiczny zaliczany jest do najnowocześniejszych i najefektywniejszych tego rodzaju obiektów w Europie.

Produkujemy benzyny bezołowiowe, olej napędowy, olej opałowy, paliwo lotnicze, petro-

chemikalia, a także w kogeneracji energię elektryczną m.in. w jednej z największych w kraju elektrowni przemysłowych.

Mając świadomość wpływu na otoczenie, PKN ORLEN S.A. dokłada należytego starania o możliwie najwyższą neutralność procesów produkcyjnych oraz magazynowania i dystrybucji produktów.

Wdrażanie Systemu Zarządzania Odpowiedzialność i Troska (Responsible Care) realizowane jest w PKN ORLEN S.A. przy uwzględnieniu wymagań istniejących standardów systemów zarządzania takich jak: system zarządzania środowiskowego (ISO 14001), system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy (PN-N-18001) oraz system zarządzania jakością (ISO 9001).

W artykule zamieszczono ważniejsze doświadczenia z zakresu eksploatacji urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym, pozyskane przy wdrażaniu głównie Dyrektywy ATEX 137, dotyczącej zapewnienia minimalnych wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera

wybuchowa, w aspektach dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem oraz jednoczesnego dążenia do efektywniejszego biznesu oraz troski o bezpieczne, nie zanieczyszczone środowisko naturalne.

## **2. Eksploatacja urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, a skojarzone Dyrektywy Parlamentu Europejskiego**

Zajmowanie się eksploatacją urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym wymaga m.in. zastosowania niżej wymienionych przepisów krajowych, wdrażających skojarzone Dyrektywy Parlamentu Europejskiego, odpowiednio poruszanych w niniejszym opracowaniu:

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003r, Dz.U. nr 107, poz. 1004, wraz z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki zmieniającym wzmiankowane wcześniej, wydane w 2006r, Dz.U. nr 121, poz. 836; wdrażają Dyrektywę 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady wydaną w sprawie zapewnienia minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których wystąpić może atmosfera wybuchowa, wraz z późniejszymi zmianami.

W przepisach wspólnotowych Dyrektywa posiada oznaczenie 1999/92/EC; ponad to stosowane są oznaczenia symboliczne: ATEX 137, poprzednie oznaczenie ATEX 118a, lub oznaczenie wskazujące na ukierunkowanie Dyrektywy na użytkownika końcowego ATEX-USER.

2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22.12.2005r, Dz.U. nr 263, poz. 2203, wdrażające Dyrektywę 94/9/WE Parlamentu Europejskiego i Rady wydaną w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych Państw Członkowskich, dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

W przepisach wspólnotowych Dyrektywa posiada oznaczenie 94/9/EC; ponad to stosowane jest oznaczenia symboliczne ATEX 95, wcześniejsze oznaczenie ATEX 100a.

3. Ustawa z dnia 29 lipca 2005r, Dz.U. nr 180, poz. 1495, oraz Ustawa zmieniająca wzmiankowaną, ustanowiona w 2008r

Dz.U. nr 223 poz. 1464, wdrażają Dyrektywę 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady wydaną w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, wraz z późniejszymi zmianami.

W przepisach wspólnotowych Dyrektywa posiada oznaczenie 2002/96/EC; ponadto stosowane jest oznaczenia symboliczne - WEEE.

## **3. Cele klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem**

Klasyfikację przestrzeni zagrożonych wybuchem wykonuje się w celach:

- Doboru urządzeń, maszyn, systemów do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.
- Realizacji minimalnych warunków bezpieczeństwa pracy pracowników w przestrzeniach, w których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

### **3.1. Zagrożenie wybuchowe**

1. Występowanie palnych gazów, pary lub mgły palnych cieczy, pyłów lub włókien palnych ciał stałych, w mieszaninie z powietrzem, w warunkach normalnych, które pod wpływem czynnika inicjującego zapłon wybuchają, czyli ulegają gwałtownemu spalaniu połączonemu ze wzrostem ciśnienia, tworzy zagrożenia często występujące w Zakładzie Produkcyjnym PKN ORLEN S.A., w Płocku.
2. W PKN ORLEN S.A. dokumentacje klasyfikacyjne przestrzeni zagrożonych wybuchem powinny posiadać obiekty budowlane wraz z ich terenami przyległymi, gdzie prowadzone są procesy technologiczne, z użyciem materiałów mogących wytworzyć atmosfery wybuchowe lub, w których materiały takie są np. magazynowane.

### **3.2. Dokumentacja klasyfikacyjna przestrzeni zagrożonych wybuchem**

Dokumentacje klasyfikacyjne przestrzeni zagrożonych wybuchem mogą opracować Biura Projektów na podstawie umowy w oparciu o znajomość: materiałów palnych, stosowanej technologii i wyposażenia klasyfikowanego obiektu, znajomość aktualnych norm, przepisów; w porozumieniu z służbami prewencyjnymi, inżynierskimi.

Dokumentacje klasyfikacyjne przestrzeni zagrożonych wybuchem gazowych atmosfer wybuchowych winny zawierać co najmniej:

- a) Skrótowy opis procesu technologicznego, charakterystykę źródeł emisji oraz prawdopodobieństwa, częstości i czasu występowania atmosfer wybuchowych.
- b) Kartę klasyfikacyjną zagrożenia wybuchowego – sporządzoną wg formularzy normy PN-EN 60079-10:2002 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych.
- c) Rysunki klasyfikowanego obiektu oraz terenu przyległego z oznaczeniami klasyfikacyjnymi stref zagrożenia wybuchem.
- d) Zestawienie wymaganych normami i przepisami obliczeń oraz analiz, wnioski jednoznacznie uzasadniające przyjętą w opracowaniu klasyfikację stref zagrożenia wybuchem, np. oceny zagrożenia wybuchem w pomieszczeniach klasyfikowanych jako niezagrożone wybuchem.
- e) inne zagadnienia uznane za ważne dla uzyskania celu dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem.

W przypadkach potrzeby wykonania dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem, innych niż zagrożonych wybuchem gazowych atmosfer wybuchowych, Biuro Projektów jest zobowiązane zwrócić się do Wydziału Elektrycznego o ustalenie szczegółowych założeń.

Dokumentacje klasyfikacyjne mogą zostać zweryfikowane m.in. przy uwzględnieniu następujących zagadnień:

- a) znajomości procesu technologicznego klasyfikowanego obiektu,
- b) znajomości powiązań klasyfikowanego obiektu z otoczeniem, położenia obiektów sąsiadujących, a zwłaszcza ich wpływu na klasyfikację,
- d) instrukcji prowadzenia ruchu, instrukcji awaryjnych, itp.
- e) znajomości rodzaju i kierunku transportu wewnętrznego, układu dróg komunikacyjnych w tym torów kolejowych, układu dróg ewakuacyjnych załogi,
- e) zapisów norm technicznych, przepisów i wytycznych dotyczących klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem,
- f) najlepszej wiedzy inżynierskiej.

Akceptacja dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem m.in. ze względu na złożoność zagadnień jest wykonywana zespołowo w ramach prac Komisji Klasyfikacyjnej PKN ORLEN SA dla Obiektów Zagrożonych Wybuchem.

Zaakceptowane przez Komisję Klasyfikacyjną PKN ORLEN S.A. dokumentacje klasyfikacyjne przestrzeni zagrożonych wybuchem są wprowadzone do użytku wewnętrznego poprzez zatwierdzenie przez osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo w danym segmencie produkcyjnym lub inne osoby posiadające stosowne upoważnienia wydane zgodnie z wewnętrznymi aktami organizacyjnymi sygnowanymi przez Prezesa Zarządu.

#### **4. Eksploatacja urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – podstawowe zagadnienia**

##### **4.1. Przyjęcie do eksploatacji urządzeń elektrycznych użytkowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – aspekty dokumentacji klasyfikacyjnej**

Dokumentacje klasyfikacyjne przestrzeni zagrożonych wybuchem są częścią składową dokumentacji zabezpieczenia przed wybuchem, które powinny zostać sporządzone, zweryfikowane oraz przyjęte do użytku wewnętrznego odpowiednio przed dopuszczeniem do eksploatacji urządzeń, maszyn, systemów przeznaczonych do użytkowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Pracownicy winni zostać zapoznani z informacjami zawartymi w dokumentacji zabezpieczenia przed wybuchem, w tym w dokumentacji klasyfikacyjnej, w sposób przejrzysty, zapewniający właściwe wykorzystanie dróg ewakuacyjnych.

Odpowiednio, urządzenia, maszyny, systemy zabezpieczające mogą zostać uruchomione jedynie, gdy dokumentacja zabezpieczenia stanowisk pracy przed wybuchem określa warunki ich bezpiecznego używania w atmosferze wybuchowej.

Dla obiektów nowobudowanych, odbudowywanych, rozbudowywanych, nadbudowywanych, przebudowywanych oraz modernizowanych obowiązek zlecenia opracowania dokumentacji klasyfikacyjnych przestrzeni zagrożonych wybuchem spoczywa na osobach odpowiedzialnych za prowadzenie procesów inwestycyjnych.

Zlecenie aktualizacji dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem dla obiektów oraz terenów przyległych znajdujących się w procesie eksploatacji spoczywa na osobach bezpośrednio odpowiedzialnych za eksploatowane obiekty oraz ich tereny przyległe.

#### 4.2. Prowadzenie eksploatacji urządzeń elektrycznych użytkowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – aspekty dokumentacji klasyfikacyjnej

Proces przeobrażania dyrektyw, ustaw, rozporządzeń, przepisów i norm technicznych skojarzonych z zagadnieniem klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem, powoduje potrzebę przystosowania ich do nowych uwarunkowań.

Polskie normy techniczne, w tym normy dot. klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem są opracowywane niezależnie od administracji publicznej przez Polski Komitet Normalizacyjny współpracujący z europejskimi oraz światowymi organizacjami normalizacyjnymi, przy zastosowaniu m.in. zasad konsensusu jako podstawy przy uzgadnianiu norm oraz zasady dobrowolności uczestnictwa w procesie opracowania i stosowania norm.

Przywołana bezpośrednio w Rozporządzeniu wdrażającym Dyrektywę 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady norma PN-EN 60079-10:2002 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, część 10: Klasyfikacja obszarów niebezpiecznych, aktualnie jest wskazywana przez Polski Komitet Normalizacyjny jako norma wycofana.

Normy przywoływane bezpośrednio w przepisach krajowych winny być przetłumaczone na język polski, następnie przyjęte oraz udostępnione w zasobach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego jako normy identyczne z wprowadzanymi normami europejskimi lub światowymi.

Zagadnienia klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem, uwzględniające przyjęcie bieżącego stanu wiedzy, ujęto w poniżej wymienionych polskich normach będących wprowadzeniem norm europejskich:

- PN-EN 60079-10-1 – Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni – Gazowe atmosfery wybuchowe. (oryg.)
- PN-EN 60079-10-2 – Część 10-2: Klasyfikacja przestrzeni – Atmosfery zawierające pył palny. (oryg.)

Polskie Normy opatrzone na zasadzie wyłączności symbolem PN, są normami krajowymi, przyjętymi zgodnie z Ustawą o normalizacji przez Polski Komitet Normalizacyjny.

Ministerstwo Gospodarki aktualnie prowadzi prace celem wydania nowelizacji Rozporządzenia wdrażającego Dyrektywę podejmującą minimalne wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

Urządzenia maszyny, systemy, znajdujące się w procesie eksploatacji w czasie wdrożenia Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady wydanej w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych Państw Członkowskich, dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zwykle posiadają parametry zgodne z wcześniejszymi przepisami formalno-prawnymi, normami technicznymi.

Dla obiektów istniejących, posiadających kompletną dokumentację klasyfikacyjną przestrzeni zagrożonych wybuchem, klasyfikację miejsc pracy, w których mogą wystąpić atmosfery wybuchowe, można wykonać przy uwzględnieniu translacji oznaczeń stref zagrożonych wybuchem wg kolejnych rozporządzeń w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów; Dz.U. z 2006 r. nr 80, poz. 563; Dz.U. z 2003 r. nr 121, poz. 1138; Dz.U. z 1992 r. nr 92, poz. 460, tj. można przyjmować oznaczenia:

- a) **strefa 0** - dla strefy Z 0 oraz dla stref kategorii W I, w których atmosfera wybuchowa występuje stale lub długotrwale w normalnych warunkach pracy,
- b) **strefa 1** - dla strefy Z 1 oraz dla stref kategorii WI, w których atmosfera wybuchowa występuje okresowo w normalnych warunkach pracy oraz stref kategorii W II, w których atmosfera wybuchowa może występować długotrwale,
- c) **strefa 2** - dla strefy Z 2 oraz dla stref kategorii WII, w których atmosfera wybuchowa może występować jedynie krótkotrwale oraz dla stref kategorii W III,
- d) **strefa 20** - dla strefy Z 10 oraz dla stref kategorii W IV,
- e) **strefa 21** - dla strefy Z 11 oraz strefy W V, dla których atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu może

czasami wystąpić w trakcie normalnego działania,

- f) **strefa 22** - dla strefy Z 11 oraz strefy W V, dla których atmosfera wybuchowa w postaci obłoku palnego pyłu w powietrzu nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.

Zapewnienie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których wystąpić może atmosfera wybuchowa, winno następować m.in. przy uwzględnianiu:

- nowelizacji dyrektyw, przepisów krajowych, norm technicznych, a także
- potrzeb biznesowych kreujących wskazania np. co do wysokiej dostępności instalacji produkcyjnych, wydłużenia okresów międzyremontowych.

Aktualizacji dokumentów zabezpieczenia przed wybuchem, w tym odpowiednio do potrzeb dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem należy dokonywać:

- okresowo – nie rzadziej niż raz w roku, oraz
- każdorazowo - w przypadku, jeżeli na stanowisku pracy, w jego wyposażeniu w niezbędny sprzęt lub narzędzia albo w organizacji pracy, zostały wprowadzone istotne zmiany.

Zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju PKN ORLEN S.A., w procesach eksploatacji, utrzymania ruchu, urządzeń, maszyn, systemów, także tych przewidywanych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, wymagane jest oprócz postępowania zapewniającego ochronę zdrowia i życia ludzi także postępowanie zapewniające ochronę środowiska naturalnego.

Dyrektywa WEEE, wdrożona ustawą o użytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym, z późniejszymi zmianami; posiada m.in. zastosowanie do urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym, np. sprzętu oświetleniowego:

- oprav oświetleniowych do lamp fluorescencyjnych,
- liniowych lamp fluorescencyjnych,
- kompaktowych lamp fluorescencyjnych,
- lamp wyładowczych,
- czy też pozostałych urządzeń służących do celów rozpraszania i kontroli światła.

W wyżej wymienionych przypadkach odpowiednio użytkownik sprzętu wraz z wprowadzają-

cym sprzęt są obowiązani przekazywać zużyty sprzęt do zbierającego zużyty sprzęt lub zakładu przetwarzania wpisanych do rejestru prowadzonego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska.

#### 4.3. Wycofanie z eksploatacji urządzeń elektrycznych użytkowanych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – aspekty dokumentacji klasyfikacyjnej

Programy kontroli realizowane są w procesach utrzymania ruchu urządzeń, maszyn systemów w wykonaniu przeciwwybuchowym, zgodnie z normą PN-EN 60079-17 Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych, obejmują m.in. sprawdzenia odpowiedniości ich wykonania przeciwwybuchowego w odniesieniu do klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem.

Stwierdzenie braku odpowiedniości wykonania przeciwwybuchowego urządzenia, maszyny systemu w odniesieniu do aktualnej dokumentacji klasyfikacyjnej przestrzeni zagrożonych wybuchem winno skutkować podjęciem działań, celem doprowadzenia do stanu zapewniającego minimalne wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa.

Zmiany wprowadzane w urządzeniach, maszynach, systemach np. w celu uzyskania wydłużenia okresów międzyremontowych, mogą być odpowiednio autoryzowane w ich dokumentacjach eksploatacyjnych oraz w dokumentach zabezpieczenia przed wybuchem.

Wycofanie z eksploatacji urządzenia, maszyny, systemu może być powodowane np. zużyciem powodującym trwałe utracenie przez urządzenia, maszyny, systemy cech wykonania przeciwwybuchowego, a w konsekwencji brakiem odpowiedniości do danej klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem.

Wycofane z eksploatacji urządzenia, maszyny, systemy w przypadkach nieodpowiedniości wykonania przeciwwybuchowego przy zachowaniu pozostałych funkcji użytkowych mogą być rozważane do dalszej eksploatacji w przestrzeniach nie zagrożonych wybuchem.

Przewidywane do likwidacji, wycofane z eksploatacji urządzenia, maszyny, systemy, podlegają recyklingowi zgodnie z przepisami krajowymi wdrażającymi dyrektywy skojarzone z ochroną środowiska naturalnego.

## 5. Wnioski

1. Tworzenie krajowych aktów formalno-prawnych wdrażających dyrektywy winno polegać m.in. na spójnym wprowadzeniu dyrektyw do istniejącego krajowego systemu prawnego.
2. Bezpośrednie, datowane przywoływanie w krajowych aktach formalno-prawnych norm technicznych wprowadzanych przez niezależną krajową organizację normalizacyjną, może powodować kolizje, w miarę pogłębiania się rozbieżności pomiędzy zapisami aktu formalno-prawnego, a stanem wiedzy przyjętym w najnowszych normach technicznych; np.: powstawanie barier technicznych, utrudnianie porozumiewania się przez określanie terminów, definicji, oznaczeń, symboli.
3. Efektywne rozwiązywanie zagadnień wynikających z wprowadzenia Dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady, w przepisach krajowych wymaga pogłębienia współpracy z komitetami technicznymi wchodzącymi w skład Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.
4. Rozważenia wymaga podjęcie przez interesariuszy projektu obejmującego okresową aktualizację wykazu norm technicznych przywoływanych w przepisach krajowych, wraz z zapewnieniem dostępności tych norm; przyjętych w języku polskim przez Polski Komitet Normalizacyjny, jako jednej z możliwości uniknięcia wzmiankowanych powyżej kolizji.

## 6. Literatura

- [1]. Ustawa z dnia 12 września 2002r, o normalizacji.
- [2]. Rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów : *Dz.U. z 2006 r. nr 80, poz. 563; Dz.U. z 2003 r. nr 121, poz. 1138; Dz.U. z 1992 r. nr 92, poz. 460.*
- [3]. PN-EN 60079-10:2002 *Atmosfery wybuchowe. Kontrole konserwacje instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.*
- [4]. PN-EN 60079-17 *Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem – Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem (innych niż kopalnie).*

## Autorzy

Kazimierz Kużaj - Kierownik Wydziału Elektrycznego PKN ORLEN S.A..

Jerzy Kolloch – Kierownik Działu Techniki i Rozwoju. PKN ORLEN S.A.; reprezentant PKN ORLEN S.A. w nw. Komitetach Technicznych (KT), Polskiego Komitetu Normalizacyjnego: KT nr 64 ds. Urządzeń Elektrycznych w Przestrzeniach Zagrożonych Wybuchem, KT nr 143 ds. Elektryczności Statycznej.

Paweł Mościbroda – Kierownik Działu Elektrycznego Zakładu Wodno-Ściekowego.

Witold Brzózka – Starszy Inżynier Wsparcia Produkcji - Koordynator Branży Elektrycznej Kompleksu Etylenowego.

Wojciech Rumiński - Kierownik Działu Utrzymania Ruchu Elektrycznego.