

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

**ZAPEWNIANIE POPRAWNEJ EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ
ORAZ SYSTEMÓW ELEKTRYCZNYCH W PRZESTRZENIACH
ZAGROŻONYCH WYBUCEM - PODSTAWOWE ZAGADNIENIA
STANDARDÓW TECHNICZNYCH UŻYTKOWNIKA
ZAKŁAD PRODUKCYJNY PKN ORLEN S.A. W PŁOCKU**

**ENSURENESS OF PROPER EXPLOITATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT
AND SYSTEMS IN HAZARDOUS AREAS - BASIC ISSUES
OF END-USER TECHNICAL STANDARDS
MAIN PRODUCTION UNIT OF PKN ORLEN S.A., PŁOCK**

Abstract: To ensure proper exploitation of electrical equipment and systems in hazardous areas is one of the most important item in maintenance process. This paper presents basic issues of End-User technical standards in the scope of electrical branch, expressed on the basis of the Main Production Unit of PKN ORLEN S.A. located in Płock. Based on experiences obtained during the implementation of End-User technical standards the paper describes selected aspects of applied standards, as accessibility of electrical equipment and systems, or some questions of detailed engineering, erection process or installation and commissioning processes in interaction with maintenance process. Appropriate Directives of European Parliament and the Council and their transposition into Polish law rules, some CENELEC standards harmonized with mentioned directives, released according to Polish law regulations by Polish Committee for Standardization are the background to present the synergy effects of applied End-User technical standards.

1. Wstęp

Polski Koncern Naftowy ORLEN S.A. powstał we wrześniu 1999r w rezultacie połączenia Petrochemii Płock S.A. – największego polskiego producenta paliw i petrochemikaliów, z Centralą Produktów Naftowych „CPN S.A.”.

Połączenie dwóch firm posiadających silne konkurencyjne pozycje rynkowe przyniosło efekty synergetyczne, tworząc jednocześnie dalsze możliwości rozwoju.

Nowy kształt Spółki w wyniku przeprowadzonych przemian to także nowa strategia rozwoju zorientowana na części handlowej, przy kontynuacji rozwoju części produkcyjnej, przy pozostającej trosce o środowisko naturalne - wyrażane poprzez wdrożony w ramach Zintegrowanych Systemów Zarządzania, system zarządzania środowiskiem wg ISO 14001:2004 oraz przystąpienie Spółki do międzynarodowego programu odpowiedzialność i troska.

Zakład produkcyjny PKN ORLEN S.A. w Płocku wytwarza paliwa oraz petrochemikalia na instalacjach produkcyjnych zorganizowanych w segmentach produkcyjnych.

Występowanie w Koncernie mieszanin substancji palnych w postaci gazu, pary i mgły; zawierających węglowodory lub palne pyły z powietrzem może tworzyć zagrożenie wybuchowe i pożarowe.

W artykule zawarto zarys standardów użytkownika dotyczących standaryzacji technicznej urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwybuchowym oraz standaryzacji rozwiązań technicznych, w aspekcie zwiększenia dostępności instalacji produkcyjnych oraz najważniejszych efektów synergetycznych.

2. Podstawy tworzenia standardów branży elektrycznej

1. Standardy użytkownika określają podstawowe wymagania techniczne w zakresie branży elektrycznej i stanowią wytyczne projektowe oraz wykonawcze obowiązujące:

- służby eksploatacyjne, służby dozoru, służby inwestycyjne, służby zaopatrzenia Spółki, określanej dalej mianem kupującego,

- oraz będące stroną umowy: firmy wykonawcze, biura projektowe, inne obce firmy, określone mianem kontraktora.
- podczas prowadzenia na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej, na obiektach technologicznych oraz ich terenach przyległych prac w zakresach dotyczących: remontów, konserwacji, montażu, rekonstrukcji, modernizacji, budowy, odbudowy, rozbudowy, przebudowy, itp. instalacji produkcyjnych.
2. W oparciu o standardy użytkownika kontraktor powinien ustalić z przedstawicielem zamawiającego, szczegółowe założenia prac projektowych. Odpowiedzialnym za dokonanie ustaleń jest kontraktor.

2.1. Wybrane dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady

1. Przedmiot kontraktu, będący w zakresie branży elektrycznej, należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dyrektyw Parlamentu Europejskiego, a w szczególności, zgodnie z:
 - 1.1. Dyrektywą 94/9/WE w sprawie ujednoczenia przepisów prawnych Państw Członkowskich, dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, wdrożoną Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 22.12.2005 r., Dz. U. nr 263, poz. 2203, (ATEX 95).
 - 1.2. Dyrektywą 1999/92/WE w sprawie zapewnienia minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracownikom zatrudnionym na stanowiskach pracy, na których wystąpić może atmosfera wybuchowa, wraz z późniejszymi uzupełnieniami; wdrożoną Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.05.2003r, Dz.U. nr 107, poz. 1004, Dz.U. 06.121.836, (ATEX 137).
 - 1.3. Dyrektywą 2006/95/WE dotyczącą harmonizacji przepisów prawnych Państw Członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytkowania w określonych zakresach napięcia (LVD); transponowaną Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 21.08.2007, Dz. U. nr 155, poz. 1089.
 - 1.4. Dyrektywą 2004/108/WE dotyczącą zbliżenia przepisów prawnych Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), wdrożoną Ustawą o kompatybilności elektromagne-

tycznej z dnia 13.04.2007r, Dz. U. nr 82, poz. 556.

- 1.5. Dyrektywą 2002/96/WE dotyczącą zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (WEEE), Dyrektywą 96/59/WE dotyczącą unieszkodliwienia polichlorowanych bifenyli i polichlorowanych trifenyli (PCB/PCT), oraz odpowiednio pozostałych dyrektyw wdrożonych Ustawą Prawo Ochrony Środowiska, tekst jednolity ogłoszony 23.01. 2008r, Dz. U. nr 25, poz. 150.

2.2. Normy techniczne

Projektowanie, wykonawstwo, eksploatacja urządzeń, wyposażenia oraz instalacji i sieci elektrycznych winno spełniać wymagania polskiego prawa, norm i przepisów uwzględniając normy techniczne, w kolejności jak następuje:

PN	Polskie Normy,
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation,
IEC	International Electrotechnical Commission.

Należy uwzględnić zapisy ostatniej, najbardziej aktualnej edycji norm i przepisów.

2.3. Wskazania dodatkowe

1. Przy modernizacji, rozbudowie, przebudowie, itp. instalacji produkcyjnych należy uwzględnić możliwości przyłączenia zasilania odbiorników elektrycznych i systemów elektrycznych do istniejącej infrastruktury systemu elektroenergetycznego.
2. Urządzenia i systemy elektryczne winny być projektowane, budowane, dobierane oraz instalowane, montowane tak aby zapewnić najwyższy poziom bezpieczeństwa technicznego instalacji produkcyjnych.
3. Instalacja produkcyjna winna być przystosowana do samorozruchu, tak daleko jak jest to możliwe, w zakresie techniki - potwierdzają służby techniczne kupującego, w tym elektryczna, w zakresie procesowym - potwierdza służba technologiczna kupującego.
4. Podczas prac projektowych należy przyjąć zasady standaryzacji technicznej urządzeń oraz standaryzacji rozwiązań technicznych, celem zapewnienia:
 - bezpieczeństwa obsługi,

- dostarczania energii elektrycznej wysokiej jakości, ze szczególnym uwzględnieniem pewności zasilania,
- niskich kosztów eksploatacji, poprzez zmniejszenie tak daleko jak jest to możliwe kosztów kontroli, konserwacji, remontów,
- poszanowania energii elektrycznej.

3. Elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwybuchowym

Urządzenia oraz wyposażenie winny spełniać wymagania zawarte w Polskich Normach oraz odpowiednich normach CENELEC. Normy IEC będą stosowane jeżeli odpowiednie normy CENELEC są nieosiągalne.

Każde urządzenie elektryczne w wykonaniu przeciwybuchowym winno być oznaczone znakiem CE.

3.1. Wykonanie elektrycznych urządzeń przeciwybuchowych

1. Urządzenia elektryczne, przeznaczone do pracy w przestrzeniach zagrożonych wybuchem winny być wykonane zgodnie z wymaganiami wskazanymi w certyfikatach badania typu WE, deklaracjach zgodności WE, instrukcjach dołączanych do urządzeń, sprzętu, itp. przez producentów lub ich autoryzowanych przedstawicieli oraz niżej wymienionych normach technicznych przy uwzględnieniu wymagań szczegółowych obowiązujących u kupującego:

Symbol	Tytuł
PN-EN 60079-0	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Wymagania ogólne
PN-EN 60079-1	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Osłony ognioszczelne „d”
PN-EN 60079-2	Atmosfery wybuchowe. Urządzenia przeciwybuchowe w osłonie gazowej z nadciśnieniem „p”
PN-EN 60079-5	Atmosfery wybuchowe. Urządzenia przeciwybuchowe w osłonie piaskowej „q”
PN-EN 50017	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłona piaskowa „q”

PN-EN 50015	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Osłona olejowa „o”
PN-EN 60079-7	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Budowa wzmocniona „e”
PN-EN 60079-11	Atmosfery wybuchowe. Urządzenia przeciw-wybuchowe iskrobezpieczne „i”
PN-EN 50020	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Wykonanie iskrobezpieczne „i”
PN-EN 60079-18	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Konstrukcja, badanie i znakowanie urządzeń hermetyzowanych „m”
PN-EN 50028	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych. Obudowy hermetyzowane masą „m”
PN-EN 60079-25	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Systemy iskrobezpieczne „i”
PN-EN 60079-26	Atmosfery wybuchowe. Urządzenia o poziomie zabezpieczenia urządzenia (EPL) Ga
PN-EN 61241-0	Urządzenia elektryczne do stosowania w obecności pyłu palnego. Wymagania ogólne
PN-EN 61241-1	Urządzenia elektryczne do stosowania w obecności pyłu palnego. Ochrona za pomocą obudowy „tD”
PN-EN 61241-4	Urządzenia elektryczne do stosowania w obecności pyłu palnego. Typ ochrony „pD”
PN-EN 61241-11	Urządzenia elektryczne do stosowania w obecności pyłu palnego. Urządzenia w wykonaniu iskro-bezpiecznym „iD”
PN-EN	Urządzenia elektryczne do

61241-18	stosowania w obecności pyłu palnego. Ochrona za pomocą obudowy hermetyzowanej „mD”
CLC/TR 50404	Electrostatics. Code of practice for avoidance of hazards due to static electricity
PN-EN 62086	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Elektryczne rezystancyjne nagrzewanie ścieżkowe
PN-E – 05202	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne
PN-E – 05204	Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania

2. Zastosowanie urządzeń w wykonaniu dedykowanym dla strefy 2 zagrożenia wybuchem gazów lub wybuchem pyłów, na przykład wykonanych według poniżej normy

PN-EN 60079-15 IEC 79-15	Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem gazów. Konstrukcja, badanie i znakowanie urządzeń rodzaju budowy przeciwybuchowej „n”
-----------------------------	--

wymaga indywidualnego uzasadnienia techniczno-ekonomicznego uwzględniającego koszty eksploatacyjne ponoszone w przewidywanym czasie eksploatacji.

4. Klasyfikacja przestrzeni zagrożonych wybuchem

1. Przed przystąpieniem do prac projektowych w branży elektrycznej kontraktor powinien dokonać oceny zagrożenia wybuchowego, a następnie wyznaczenia przestrzeni zagrożonych wybuchem.
2. Dla zapewnienia bezpieczeństwa i funkcjonalności instalacji technologicznej oraz wyeliminowania zagrożenia wybuchowego poszczególne węzły technologiczne powinny być rozpatrywane indywidualnie z uwzględnieniem wszystkich czynników mogących przyczynić się do powstania mieszaniny wybuchowej lub źródeł zapłonu.

3. Dokumentacja Klasyfikacyjna winna być sporządzona zgodnie z ogólnie obowiązującymi przepisami oraz wewnętrznymi aktami organizacyjnymi kupującego, uzgodnionych w zamówieniu przekazanym kontraktorowi.

5. Dokument zabezpieczenia przed wybuchem – zakres branży elektrycznej

1. Dokument zabezpieczenia przed wybuchem winien zostać sporządzony zgodnie z niżej wymienionymi przepisami przy uwzględnieniu wymagań szczegółowych obowiązujących u kupującego.

Dz.U. nr 107, poz. 1004, Dz.U. 06.121.836,	Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.05.2003r w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa, wraz z późniejszymi zmianami
---	--

2. Dokument zabezpieczenia przed wybuchem, w zakresie dotyczącym branży elektrycznej powinien m.in. zawierać niżej wymienione opracowania:

- 2.1. Dokumentację klasyfikacyjną przestrzeni zagrożonych wybuchem; wspólną dla współpracujących branż np. automatyki i pomiarów, elektrycznej, mechanicznej i teletechnicznej.
- 2.2. Specyfikację urządzeń, systemów elektrycznych w wykonaniu przeciwybuchowym sporządzoną na podstawie danych odczytanych z tabliczek znamionowych urządzeń, systemów zainstalowanych na obiekcie wraz z załączonymi kompletnymi certyfikatami badania typu WE i deklaracjami zgodności WE, potwierdzoną podpisami wykonawcy, inspektora nadzoru, kierownika projektu wraz z dopuszczeniem do eksploatacji wydanym przez osobę prowadzącą eksploatację w branży elektrycznej u kupującego.
- 2.3. Dokument zabezpieczenia przed elektrycznością statyczną potwierdzony podpisami wykonawcy, inspektora nadzoru, kierownika projektu.
- 2.4. Potwierdzenie kompletności przekazanych użytkownikowi powykonawczych opra-

cowań projektowych, protokołów z odbiorów fabrycznych, protokołów z odbiorów w miejscu zainstalowania urządzeń i systemów elektrycznych. Potwierdzenie zapoznania się użytkownika z instrukcjami eksploatacji, posiadania przez użytkownika wiedzy, umiejętności potwierdzonych zaświadczeniami ze szkoleń, itp. wymaganych do zajmowania się eksploatacją urządzeń, systemów elektrycznych podpisane przez użytkownika.

- 2.5. Deklarację wydaną przez biuro projektów potwierdzającą zastosowanie w opracowaniach projektowych kompletu środków zabezpieczających przed wybuchem wskazanych w certyfikatach badania typu WE, deklaracjach producenta WE, instrukcjach, normach technicznych oraz skojarzonych przepisach.
- 2.6. Deklarację wydaną przez kontraktora potwierdzającą poprawne działanie kompletu środków zabezpieczających przed wybuchem wskazanych w certyfikatach badania typu WE, deklaracja zgodności WE oraz instrukcja dołączanych do urządzeń, systemów przez ich producentów lub autoryzowanych przedstawicieli.
- 2.7. Oświadczenie wydane osobą prowadzącą eksploatację urządzeń elektrycznych do wielobranżowej komisji pożarowo-technicznej powołanej przez kupującego, warunkujące dopuszczenie do eksploatacji zainstalowanych urządzeń, systemów elektrycznych.
- 2.8. Kopię protokołu wielobranżowej komisji pożarowo-technicznej powołanej przez kupującego dopuszczającej daną instalację produkcyjną, obiekt technologiczny do eksploatacji.
3. Dokument zabezpieczenia przed wybuchem powinien być sporządzany przed dopuszczeniem do eksploatacji. Zawarte w dokumencie informacje powinny być przekazane pracownikom zatrudnionym na stanowiskach pracy zagrożonych wybuchem. Kopię dokumentu zabezpieczenia przed wybuchem winien posiadać użytkownik.

6. Wnioski

1. Wdrożenie standardów technicznych użytkownika wspierających standaryzację urządzeń, systemów elektrycznych i rozwiązań technicznych u kupującego umożliwia uzyskanie następujących najważniejszych

efektów synergetycznych zwiększających dostępność urządzeń i systemów elektrycznych, a tym samym dostępność instalacji produkcyjnych przy jednoczesnym zmniejszaniu kosztów eksploatacji:

- Dostarczanie energii elektrycznej wysokiej jakości, ze szczególnym uwzględnieniem pewności zasilania, poprzez stosowanie rozwiązań sprawdzanych w praktyce eksploatacyjnej.
 - Zwiększanie bezpieczeństwa obsługi, poprzez podnoszenie kwalifikacji osób zajmujących się eksploatacją u kupującego, przy zmniejszaniu skojarzonych kosztów szkolenia.
 - Zmniejszanie kosztów eksploatacji, poprzez wykorzystanie efektu skali.
 - Poszanowanie energii elektrycznej, poprzez promowanie rozwiązań energooszczędnych.
 - kreowanie wysokokwalifikowanego wielobranżowego personelu u kupującego zdolnego do rozwiązywania bieżącej problematyki utrzymania ruchu oraz potrafiącego sprostać współpracy z wymagającymi kontraktorami krajowymi lub zagranicznymi.
2. Osobnego podjęcia wymaga przytoczenie zarysu standardów technicznych użytkownika optymalizujących koszty czynności eksploatacyjnych - kontroli, konserwacji remontów urządzeń i systemów elektrycznych przez:
 - ciągle nadzorowanie urządzeń i systemów elektrycznych przez kwalifikowany personel,
 - optymalizowanie czasookresów wykonywania kontroli, konserwacji, remontów; urządzeń i systemów.

Standardów wspierających osiągnięcie celów strategii biznesowej kupującego.

7. Literatura

- [1]. PN-EN 60079-17 *Atmosfery wybuchowe. Kontrole konserwacje instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.*
- [2]. PN-EN 60079-19 *Atmosfery wybuchowe. Naprawa, remont i regeneracja urządzeń.*

Autorzy

Adam Szcześniey – Elektryk Obszaru-Koordinator Kompleksu Olejowego.

Jerzy Kolloch – Kierownik Działu Techniki i Rozwoju. PKN ORLEN S.A.; Członek dwóch Komitetów Technicznych w Polskim Komitecie Normalizacyjnym:

- KT nr 64 ds. Urządzeń Elektrycznych w Przestrzeniach Zagrożonych Wybuchem,
- KT nr 143 ds. Elektryczności Statycznej.

Paweł Mościbroda - Elektryk Zakładu Wodno-Ściekowego.

Witold Brzózka - Elektryk Obszaru-Koordinator Kompleksu Etylenowego.

Wojciech Kubera - Elektryk Zakładu Elektrociepłowni.

Wojciech Rumiński - Kierownik Działu Utrzymania Ruchu Elektrycznego.