

dr inż. Michał Górny

NIEELEKTRYCZNE URZĄDZENIA PRZECIWWYBUCHOWE - wciąż nowość czy już codzienność

Wstęp

Minęło już kilka lat, odkąd wprowadzanie wyrobów przeciwwybuchowych na rynek również polski jest uregulowane dyrektywą 94/9/WE (tzw. ATEX). Całkowitą nowością „nowego podejścia” jest rozszerzenie pojęcia „urządzenia przeciwwybuchowe” na urządzenia nieelektryczne.

Nie oznacza to jednak, że wcześniej w Polsce był to temat przemilczany. Nie istniały wprowadzić szczegółowe wytyczne odnośnie konstrukcji, badań i doboru takich urządzeń, ale szeroko stosowana *dobra praktyka inżynierska* zabezpieczała odpowiedni poziom bezpieczeństwa. Przeprowadzane oceny bezpieczeństwa przeciwwybuchowego oraz wydawane *Świadectwa dopuszczenia* obejmowały podejście całościowe, w tym analizę zagrożeń od urządzeń nieelektrycznych.

Z braku norm i wytycznych posiłkowano się wymaganiami zawartymi w normach dotyczących urządzeń elektrycznych. Podstawowe wymagania dotyczyły stosowanych materiałów, pewności montażu, dopuszczalnych temperatur oraz stanów awaryjnych. Czyli w ogólnym zarysie wszystko to co obecnie regulują normy. Brak aktów prawnych prowadził często do dyskusji (twórczych sporów) z producentami i użytkownikami urządzeń - ale zawsze udawało się osiągnąć rozsądny kompromis poparty poszerzeniem wiedzy na temat zastosowanych rozwiązań.

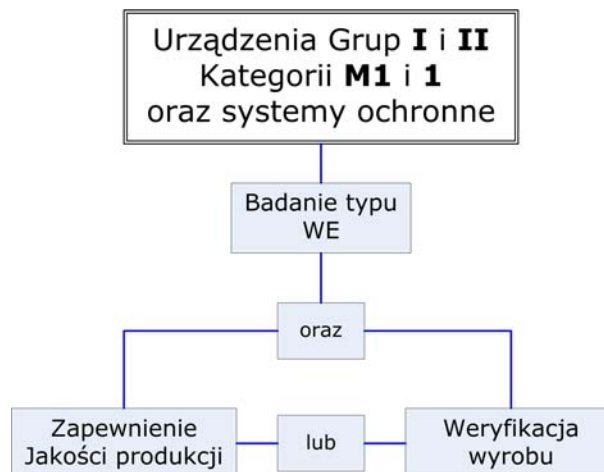
Urządzeniami, które pierwsze doczekały się międzynarodowych uregulowań były pompy. Powszechność ich stosowania, różnorodność konstrukcji i mnogość producentów zmobilizowała do określenia podstawowych wymagań przez amerykańską organizację API (*American Petroleum Institute*).

Procedury oceny zgodności mające zastosowanie dla nieelektrycznych urządzeń przeciwwybuchowych

Wraz z wejściem w życie dyrektywy 94/9/WE procedury oceny poziomu bezpieczeństwa przeciwwybuchowego objęły również urządzenia nieelektryczne.

Przypomnijmy, że dla takich urządzeń dyrektywa określa różne procedury „dojścia” do oznakowania CE a tym samym różne poziomy oceny bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

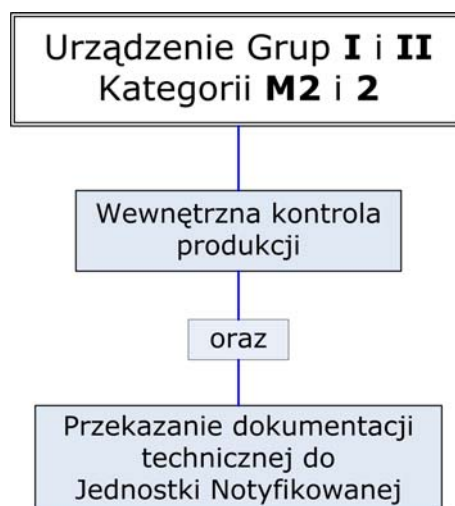
Dla urządzeń nielektrycznych **kategorii 1 oraz M1** określona jest następująca procedura oceny zgodności:



Rysunek 1: Ocena zgodności dla urządzeń nielektrycznych kategorii 1 i M1.

Zauważmy, że urządzenia takie wymagają badania typu WE (przez Jednostkę Notyfikowaną) oraz udziału Jednostki Notyfikowanej w ocenie systemu produkcji, w sposób podobny do urządzeń elektrycznych.

Dla urządzeń nielektrycznych **kategorii 2 oraz M2** przewiduje się odmienny schemat postępowania:



Rysunek 2: Ocena zgodności dla urządzeń nielektrycznych kategorii 2 i M2.

Warto zauważyć, że udział Jednostki Notyfikowanej jest w pewnym sensie bierny. Jej funkcja została zredukowana jedynie do przechowywania kopii dokumentacji

technicznej. Dokumentacja ta nie jest ani weryfikowana przez Jednostkę Notyfikowaną ani też nie sprawdza się jej kompletności.

Najprostszy moduł ma zastosowanie do urządzeń **kategorii 3**:



Rysunek 3: Ocena zgodności dla urządzeń nieelektrycznych kategorii 3.

Oczywiście również dla urządzeń nieelektrycznych możliwa jest weryfikacja jednostkowa przez Jednostkę Notyfikowaną:



Rysunek 4: Weryfikacja produkcji jednostkowej.

Powyższe schematy postępowania odzwierciedlają poziom bezpieczeństwa urządzeń i dla producentów urządzeń nieelektrycznych mogą być pewną nowością, ale na szczęście z pomocą przychodzi system normalizacji.

Nieelektryczne urządzenia przeciwwybuchowe a normalizacja

Dla urządzeń nieelektrycznych opracowano szereg norm precyzujących wymagania konstrukcyjne i metody badań urządzeń nieelektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Warto jednak zauważyć, że w przypadku polskich producentów normy te miast być pomocne są odbierane jako pewnego rodzaju utrudnienie. Jest to całkowicie niezrozumiałe. Podczas rozmów z zagranicznymi producentami bardzo często poruszany jest temat konstruowania urządzeń bez odniesienia do norm międzynarodowych. Oczywiście dyrektywa ATEX dopuszcza taką możliwość (pamiętajmy, że normy są nieobligatoryjne), lecz rozmówcy zawsze się dziwią „po co?”. Skoro system normalizacji będący wzajemnym porozumieniem producentów, instytucji badawczych oraz niekiedy organów administracyjnych podaje gotowe recepty konstrukcji urządzeń, jaki jest cel omijania ich? Dowolność stosowania norm

wynika przede wszystkim z otwartości na nowe rozwiązania - gdyby wszystkie dopuszczalne konstrukcje były ujęte w normach (i tylko w normach) nie byłoby miejsca na nowe konstrukcje - normy stanowią w pewnym sensie hamulec postępu. Na szczęście dyrektywa ATEX nie zamyka drogi do nowych rozwiązań dopuszczając rozwiązania inne niż normowe.

Bardzo trudno wyobrazić sobie urządzenie skonstruowane w sposób nieujęty w normach zharmonizowanych. Również podczas oceny takiego urządzenia nie można nie odnieść się do wymagań norm. Należy ocenić czy zastosowane rozwiązania są niesprzeczne z wymaganiami norm.

Być może problem niechęci polskich producentów do stosowania norm wynika z nieświadomości odpowiedzialności. Konstruując urządzenie oparte na normach, dowód poprawności konstrukcji jest oczywisty, natomiast w przypadku urządzeń deklarowanych jedynie jako spełniające dyrektywę ATEX (bez odniesienia do odpowiednich norm) udowodnienie poprawności konstrukcji nie jest takie proste, a i tak wymaga odniesienia do norm. Pamiętajmy o tym, że odpowiedzialność ciąży na producencie. W przypadku urządzeń kategorii 2 lub 3 nie ma udziału Jednostki Notyfikowanej podczas oceny konstrukcji.

Wykaz norm zharmonizowanych dotyczący urządzeń nielektrycznych podano w ostatniej części publikacji.

Dokumentacja związana z urządzeniem

Rozwijając problem odpowiedzialności należy pamiętać, że producent zawsze musi mieć dowód poprawności zastosowanych rozwiązań. Można to przeanalizować dla poszczególnych modułów oceny zgodności.

W przypadku urządzeń kategorii 3 wymaganie wewnętrznej kontroli produkcji narzuca posiadanie dokumentacji identyfikującej urządzenie. Dokumentacja taka powinna zawierać wszystkie informacje potwierdzające poprawność konstrukcji urządzenia czyli:

- identyfikację zastosowanych materiałów;
- wymiary wraz z tolerancjami poszczególnych detali;
- szczegóły technologiczne;
- wykaz zastosowanych podzespołów (w przypadku podzespołów od poddostawców wraz z wymaganymi parametrami);
- rysunek tabliczki oznaczeniowej;
- analizę ryzyka zapłonu.

Oczywiście urządzeniu powinna towarzyszyć instrukcja obsługi zawierająca m. in.:

- ogólny opis urządzenia;
- numery norm wg których wykonano urządzenie;
- przeznaczenie;
- charakterystykę miejsca pracy (parametry strefy zagrożenia wybuchem);
- wymagania kwalifikacyjne obsługi (jeśli są);
- wyjaśnienie oznaczeń na tabliczce znamionowej;
- wykaz części zamiennych;

- wykaz punktów serwisowych;
- nazwę i dokładny adres producenta.

Ponadto producent powinien przechowywać wyniki badań własnych oraz wymaganych przez normy zharmonizowane. Mogą to być np. wyniki:

- badania stopnia ochrony IP;
- pomiarów maksymalnych temperatur;
- próby wytrzymałości na udary mechaniczne;
- wyniki prób ciśnieniowych.

W przypadku urządzeń kategorii 2 i M2 wymagana dokumentacja jest w zasadzie taka sama jak w przypadku urządzeń kategorii 3 z tym, że jej kopia jest przekazywana do Jednostki Notyfikowanej. Jednostka nie analizuje poprawności ani kompletności przekazanej dokumentacji. Dokumentacja przekazana jest w formie zabezpieczonej i dopiero na wniosek instytucji nadzoru rynku lub organów państwowych może być otwarta i analizowana.

Oprócz kopii dokumentacji identyfikacyjnej do kompletu przekazanego do przechowywania należy dołączyć:

- instrukcję obsługi;
- kopie wyników badań.

Warto zauważyć, że w przypadku urządzeń kategorii 2 oraz 3, badania nie muszą być wykonywane przez Jednostkę Notyfikowaną ani nawet przez stronę trzecią. Badania mogą być wykonane przez producenta jeśli posiada odpowiednie możliwości techniczne lub mogą być zlecone do zewnętrznego laboratorium. Część wymaganych przez normy zharmonizowane badań ma charakter podstawowy (np. pomiary przyrostów temperatur, badanie odporności na udary mechaniczne) i nie wymagają zaawansowanych metod badawczych. Jednakże pewne badania (np. próby wybuchowe w przypadku osłony ognioszczelnej) muszą być wykonywane w wyspecjalizowanych laboratoriach. Przy czym w przypadku urządzeń kategorii 2 i 3 to producent decyduje jakie urządzenie (w jakim wykonaniu) przekazać do badań i w jakim zakresie wyniki badań są reprezentatywne dla innych wersji urządzenia. Wymaga to dokładnej znajomości zarówno konstrukcji urządzenia jak i stosowanych metod badawczych.

Procedura oceny **w przypadku urządzeń kategorii 1 i M1** jest odmienna - ocena wykonywana jest przez Jednostkę Notyfikowaną. Czyli analizowana jest dokumentacja konstrukcyjna, oceniana dokumentacja przekazywana użytkownikowi (instrukcja obsługi) oraz przeprowadzane są badania.

Wykonywane są wszystkie badania wymienione w dziale „badania typu” poszczególnych norm.

Bardzo często próby nagrzewania (pomiar przyrostów temperatur) wykonywane są przez Jednostkę Notyfikowaną u producenta urządzenia.



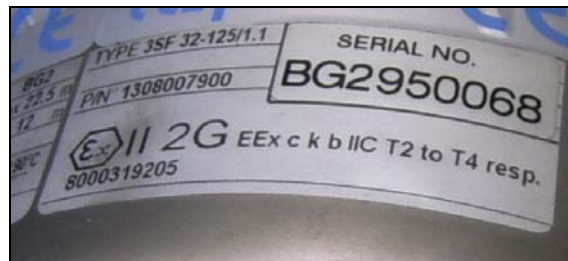
Rysunek 5: Sekwencja termogramów podczas próby nagrzewania pompy Roots'a.

Podczas badań określone są również warunki badań wyrobu (wykonywanych przez producenta na każdej sztuce wyprodukowanego urządzenia).

Po zakończeniu badań i ocen Jednostka Notyfikowana wydaje *certyfiakat badania typu WE*. Wymagany dla urządzeń kategorii 1 i M1 moduł postępowania nakłada na producenta obowiązek wystąpienia do Jednostki Notyfikowanej o ocenę systemu

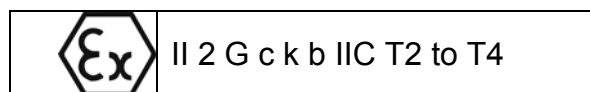
produkcji. Po pozytywnej ocenie Jednostka Notyfikowana wydaje odpowiednie *powiadomienie* i dopiero gdy producent posiada obydwa elementy (wyniki badania typu WE oraz ocenę systemu produkcji) ma prawo na produkowanych wyrobach umieszczać znak CE.

Oznaczanie nielektrycznych urządzeń przeciwwybuchowych jest oczywiście uregulowane w dyrektywie oraz w normach zharmonizowanych. Mimo iż sposób oznaczania jest jasno określony, zdarzają się błędy.



Rys 6: Przykład błędnego oznaczenia nielektrycznego urządzenia przeciwwybuchowego.

W powyższym przykładzie niewłaściwie użyto oznaczenia „EEx”, które jest zarezerwowane dla urządzeń elektrycznych. Prawidłowe oznaczenie powinno mieć postać:



Dokument analizy ryzyka zapłonem

Wymagany przez normę PN-EN 13463-1 dokument analizy ryzyka zapłonem przysparza sporo problemów producentom. Norma wymaga aby zawierał *wszystkie* występujące zagrożenia (zarówno potencjalne jak i efektywne źródła zapłonu).

Mimo iż producent doskonale zna swoje urządzenia nie zawsze potrafi zidentyfikować wszystkie występujące zagrożenia. Wprawdzie norma PN-EN 13463-1 podaje przykładową analizę, jednak nie dla wszystkich jest ona użyteczna. Na szczęście w sukurs przychodzi opracowana niedawno norma PN-EN 15198:2007. Wprawdzie nie podaje ona gotowego rozwiązania, ale przedstawia ogólną koncepcję i receptę na dokonanie właściwej analizy. Proponując tabelaryczny sposób zapisu wszystkich istotnych informacji ułatwia nadzór nad wciąż zmieniającymi się normami, wymaganiami oraz metodami badań.

Norma dopuszcza pozyskiwanie informacji zarówno z norm jak i publikacji naukowych, przepisów krajowych czy badań własnych.

Norma ta może być bardzo pomocna przy usystematyzowaniu informacji będących w posiadaniu producenta dotyczących bezpieczeństwa przeciwwybuchowego produkowanego urządzenia.

Podsumowanie

Urządzenia przeciwwybuchowe dobrze znane w zakresie urządzeń elektrycznych doczekały się uregulowań normatywnych również w zakresie urządzeń nielektrycznych.

Normalizacja ułatwia konstrukcję urządzeń oraz podaje gotowe rozwiązania konstrukcyjne. Należy je stosować.

Poprawnie skonstruowane nielektryczne urządzenie przeciwwybuchowe powinno:

- posiadać odpowiednią dokumentację;
- być wyposażone w precyzyjną instrukcję obsługi;
- być skonstruowane zgodnie z normami zharmonizowanymi;
- przejść badania typu oraz wyrobu;
- być poprawnie oznaczone;
- mieć zastosowany odpowiedni moduł oceny wg dyrektywy ATEX.

Należy jednocześnie żywić nadzieję, że wraz ze wzrostem świadomości użytkowników takich urządzeń oraz faktem, że udział Jednostki Notyfikowanej jest najczęściej bierny (przechowywanie dokumentacji) odbiorcy urządzeń zaczną baczniej analizować deklaracje zgodności wystawiane przez producenta zwracając uwagę na wykaz zastosowanych norm zharmonizowanych.

Ważniejsze normy:

Numer normy	Tytuł	Dotyczy	Uwagi
PN-EN 1127-1:2009	„Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem - Pojęcia podstawowe i metodyka”	Urządzenia kategorii 1, 2 i 3	Norma podstawowa, ułatwia przeprowadzenie kompletnej analizy ryzyka zapłonu.
PN-EN 1127-2+A1:2010	„Atmosfery wybuchowe -- Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem -- Część 2: Pojęcia podstawowe i metodologia dla górnictwa”	Urządzenia kategorii M1 i M2	
PN-EN 13463-1:2010	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 1: Podstawowe założenia i wymagania”	Urządzenia kategorii 1, 2, 3, M1, M2	Norma ogólna dla nielektrycznych urządzeń przeciwybuchowych
PN-EN 13463-2:2005	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 2: Ochrona za pomocą obudowy z ograniczonym przepływem "fr".”	Urządzenia kategorii 3	-
PN-EN 13463-3:2006	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 3: Ochrona za pomocą osłony ognioszczelnej "d".”	Urządzenia kategorii M2 i 2	Norma odwołuje się do wymagań oraz badań podanych w normie PN-EN 60079-1. Precyzuje również wymagania odnośnie badań urządzeń kategorii 2D.
<i>prEN 13463-4</i>	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 4: Ochrona za pomocą bezpieczeństwa własnego „g”.”	-	<i>Projekt przerwany</i>
PN-EN 13463-5:2005	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 5: Ochrona za pomocą bezpieczeństwa konstrukcyjnego "c".”	Urządzenia kategorii M2 oraz 1 i 2	Norma określa sposób podejścia (filozofię) podczas konstruowania urządzeń
PN-EN 13463-6:2006	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 6: Ochrona przez kontrolę źródła zapłonu "b".”	Urządzenia kategorii M2, 1, 2 oraz 3	Norma odwołująca się do norm dotyczących bezpieczeństwa funkcjonalnego PN-EN 954-1 oraz PN-EN 61508
<i>prEN 13463-7</i>	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Część 7: Ochrona za pomocą nadciśnienia „p”.”	-	<i>Projekt w przygotowaniu</i>
PN-EN 13463-8:2005	„Urządzenia nielektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem -- Część 8: Ochrona za pomocą osłony cieczowej "k".”	Urządzenia kategorii M2. oraz 1 i 2	-
Dodatkowe normy dla górnictwa			
PN-EN 50303+Ap1:2005	„Urządzenia grupy I kategorii M1 przeznaczone do pracy ciągłej w atmosferach zagrożonych metanem i/lub pyłem węglowym.”	Urządzenia kategorii M1	Norma dotyczy zarówno urządzeń elektrycznych jak i nielektrycznych.
PN-EN 1710+A1:2010	„Urządzenia i podzespoły przeznaczone do stosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych.”	Urządzenia kategorii M2	Norma określa m. in. wymagania w odniesieniu do sprzężarek i wentylatorów
Dodatkowe normy dla przemysłów pozagórnicznych			
PN-EN 14986:2009	„Konstrukcje wentylatorów pracujących w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.”	Wentylatory grupy IIG kategorii 1, 2 i 3. Grupy IID kategorii 2 i 3.	Wymagania dla wentylatorów grupy I podano w PN-EN 1710.
Dodatkowe normy pomocne przy tworzeniu dokumentu oceny zagrożenia zapłonem			
PN-EN 15198:2009	„Metodyka oceny ryzyka zapłonu od nielektrycznych urządzeń oraz części i podzespołów przeznaczonych do stosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.”	Wszystkie kategorie	Norma podaje metodykę opracowywania dokumentu analizy ryzyka zapłonem.
PN-EN 15233:2009	„Metodyka oceny bezpieczeństwa funkcjonalnego systemów ochronnych do przestrzeni zagrożonych wybuchem.”	Wszystkie kategorie	Norma typu A
PN-EN 13980:2004	„Przestrzenie zagrożone wybuchem -- Zastosowanie systemów jakości.”	Wszystkie kategorie	Wymagania dla systemu zarządzania w odniesieniu do produkcji urządzeń przeciwybuchowych. (będzie zastąpiona przez normę ISO/IEC 80079-34)