

dr inż. Michał Górny

REMONTY URZĄDZEŃ W WYKONANIU PRZECIWWYBUCHOWYM wg wymagań normy PN-EN 60079-19:2007

Problematyka remontowania urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, bardzo często poruszana przy okazji omawiania zasad poprawnej eksploatacji, zawsze wzbudza żywą dyskusję. I mimo iż przepisy nadrzędne ulegają zmianie, od kilkunastu lat mamy niezmienny stan faktyczny: wszystkie strony rozumieją potrzebę stworzenia systemu weryfikacji warsztatów remontowych i ubrania procedur remontowych w jakieś ramy formalne a jednak poprawnie zorganizowanych warsztatów remontowych jest jak na lekarstwo.

Przypomnijmy, że aktualne przepisy, czyli Rozporządzenie MGiPS z dnia 29 maja 2003 (Dz. U. nr 107 poz. 1004) wraz z późniejszą zmianą zarządzonymi Rozporządzeniem MG z dnia 9 czerwca 2006 (Dz. U. nr 121 poz. 836) nakładają na pracodawcę obowiązek dbałości o urządzenia aby były one *używane i konserwowane w sposób minimalizujący zagrożenie wybuchem*. Powyższe rozporządzenia są odpowiednie do dyrektywy 1999/92/WE (mimo, iż dopiero w rozporządzeniu zawierającym zmiany zostało to określone).

Aktualnie trwają prace nad nową wersją rozporządzenia (patrz www.mg.gov.pl).

Eksploatacja urządzeń przeciwwybuchowych.

Urządzenia przeciwwybuchowe zachowują odpowiedni poziom bezpieczeństwa o ile są eksploatowane w sposób zgodny z warunkami podanymi w Instrukcji obsługi producenta. W Instrukcji obsługi określone są dozwolone czynności takie jak: obsługa bieżąca, konserwacje i naprawy. Również w Instrukcji obsługi znajduje się wykaz części zamiennych oraz określone są wymagane kompetencje personelu (obsługi).

Postępując zgodnie z Instrukcją obsługi dozwolone jest oczywiście naprawianie urządzeń poprzez wymianę zużytych części, np. wymiana łożyska w silniku, wymiana śrub mocujących, wymiana pokryw. Takie elementy ujęte są w wykazie części zamiennych z odpowiednią adnotacją czy dany element jest elementem tzw. handlowym (np. łożysko, uszczelnienia itp.) czy też konieczne jest zakupienie elementu u producenta (np. pokrywy, przepust przewodowy itp.). Naprawy takie (wymiana części) nie obniżają poziomu ochrony przeciwwybuchowej.

Podczas przeprowadzania remontów tzw. planowych, kiedy to przywraca się pełną sprawność urządzenia obniżoną w wyniku normalnego zużycia, zwykle dokonuje się jedynie wymiany zużytych części. Należy jednocześnie zauważyć, że zastosowanie elementów *nieautoryzowanych* czyli innych niż ujęte w wykazie części zamiennych powoduje powstanie niezgodności z Instrukcją obsługi, niezgodności z dokumentacją certyfikacyjną a tym samym niezgodności z certyfikatem.

Przegląd wymagań zawartych w aktach prawnych i normach.

Przepisy prawne

Użytkownik urządzeń zobowiązany jest przestrzegać postanowień dyrektywy 1999/92/WE, jednakże należy zwrócić uwagę, że pewne istotne zmiany w urządzeniu mogą powodować konieczność odniesienia się do dyrektywy 94/9/WE.

Urządzenie naprawiane i modyfikacje

Należy zauważyć, że postanowienia dyrektywy 94/9/WE stosuje się do urządzenia powtórnie, jeśli dokonano zmian istotnych parametrów (decydujących o bezpieczeństwie przeciwwybuchowym). W rozumieniu dyrektywy 94/9/WE za istotną modyfikację uznaje się modyfikację wpływającą na jeden lub więcej parametrów decydujących o zdrowiu i bezpieczeństwie (np. wpływającą na temperaturę). W przypadku urządzeń elektrycznych, zabezpieczonych określonym rodzajem budowy przeciwwybuchowej, za istotne modyfikacje mogą być uznane następujące:

- zmiana klasy temperaturowej lub temperatury wynikająca ze zmiany układu odprowadzania ciepła;
- zasilanie silnika elektrycznego poprzez przetwornicę częstotliwości, jeśli taki rodzaj zasilania nie był określony w Instrukcji obsługi;
- zmiana mocy lub typu źródła światła w oprawie przeciwwybuchowej;
- zmiana liczby zacisków lub przekroju podłączanych przewodów w przypadku skrzynek łączeniowych;
- zmiana typu ogniw (baterii lub akumulatorów) współpracujących z urządzeniem iskrobezpečnym;
- wiercenie dodatkowych otworów w osłonie ognioszczelnej.

Oczywiście niektóre z wymienionych powyżej modyfikacji mogą być dopuszczalne w Instrukcji obsługi producenta, jednakże nie wszyscy producenci potrafią być tak przewidujący i prognozować potrzeby użytkowników.



Rys. 1 Uszkodzenie oprawki na skutek zastosowania źródła światła (żarówki) o zbyt dużej mocy.

W przypadku wprowadzenia takiej modyfikacji należy w pierwszym kroku zapytać producenta czy urządzenie z taką zmianą może być dalej traktowane jako zgodne z odpowiednim certyfikatem. Takie przypadki mają miejsce, gdyż producenci niekiedy dostosowują produkowane urządzenia do zmieniających się wymagań użytkowników.

Części zapasowe

Zwykła czynność naprawy urządzenia polega na zastąpieniu części wadliwej (uszkodzonej, zużytej) na odpowiednią pozyskaną od producenta urządzenia. Wykazy części zamiennych zamieszczone są w Instrukcji obsługi. Niektóre części urządzenia mogą występować zarówno jako części zamienne jak i jako części i podzespoły Ex. Przykładami takich elementów mogą być:

- wpusty kablowe;
- tabliczki zaciskowe;
- przyciski sterujące;
- przekaźniki;
- stateczniki lamp świetłówkowych Exe itp.

Uszczelnienia mechaniczne, łożyska, śruby itp. nie są wprowadzane na rynek z intencją stosowania w urządzenia przeciwwybuchowe - przeznaczone są do ogólnych zastosowań inżynierskich i nie muszą spełniać żadnych specyficznych wymagań poza wymaganiami określonymi przez producenta urządzenia finalnego. Parametry tych elementów są podawane w wykazie części zamiennych. Najlepiej jednak kupować je od producenta urządzenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na dopuszczalne temperatury pracy.

Jeśli w wyniku postępu technicznego, urządzenie podczas cyklu produkcyjnego ulega zmianom, nie ma konieczności powtórnej oceny urządzenia, jeśli zastosujemy w nim element (część zamienną) nowszej generacji. Jeśli taka część zostanie zakupiona od producenta, to po jego stronie jest odpowiedzialność za poprawność rozwiązania technicznego oraz za odpowiedni poziom bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.

Jeżeli jednak nabycie części zamiennej od producenta jest niemożliwe i jeśli musi być zastosowana nowa część, różna od stosowanej dotychczas, to taka zmiana (o ile nie wpływa na istotne parametry bezpieczeństwa) powinna być rozważana w ramach dyrektywy 1999/92/WE. Konieczne jest formalne uznanie takiej zmiany i potwierdzenie, że nie wpływa ona na poziom bezpieczeństwa urządzenia.

Taką rolę osoby odpowiedzialnej może spełniać warsztat remontowy posiadający potwierdzenie kompetencji.

Instrukcja obsługi

Instrukcja obsługi jest najważniejszym dokumentem towarzyszącym urządzeniu. W Instrukcji obsługi zawarte są wszystkie informacje niezbędne do instalowania, uruchamiania, konserwacji, przeglądów i napraw urządzenia. Niekiedy do instrukcji obsługi dołączane są rysunki ułatwiające demontaż i montaż urządzenia, tabele z dopuszczalnymi obciążeniami, zasady doboru urządzenia do warunków pracy itp. Często w przypadku osłon ognioszczelnych podawane są wymiary prześwitów złączy ognioszczelnych (podawanie wymiarów złączy ognioszczelnych jest wymagane przez normę PN-EN 60079-1, jeśli złącza te są „ciaśniejsze” niż wymaganych w normie).

Normy

Mimo iż normy nie są przywoływane w tekście dyrektywy 1999/92/WE (wyjątkiem jest Rozporządzenie MGIPS z dnia 29 maja 2003 oraz Rozporządzenie MG z dnia 9 czerwca 2006), należy je stosować na zasadach dobrej praktyki inżynierskiej.

Naprawy urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym

Norma międzynarodowa IEC 60079-19 podaje szczegółowe instrukcje dotyczące zarówno organizacji warsztatu remontowego, jak i odnośnie dopuszczalnych (akceptowalnych) metod napraw. Określa również zasady odpowiedzialności za czynności remontowe. Norma ta ma status normy europejskiej (EN 60079:2007), ponadto jest przyjęta przez Polski Komitet Normalizacyjny: PN-EN 60079-19:2007(U).

Dla przypomnienia: **za wybór warsztatu remontowego (wykonawcy remontu) odpowiada użytkownik urządzenia**. To w jego obowiązku leży sprawdzenie kompetencji wykonawcy remontu oraz sformułowanie zakresu prac.

Mimo iż norma ta swym zakresem obejmuje jedynie urządzenia elektryczne, zasady organizacji i przeprowadzania remontów mogą być rozszerzone na urządzenia nieelektryczne (wg wymagań norm serii EN 13463-1).

Najnowsza wersja normy IEC 60079-19 określa wymagania i zasady przeprowadzania napraw (łącznie z regeneracją) dla następujących rodzajów budowy przeciwwybuchowej:

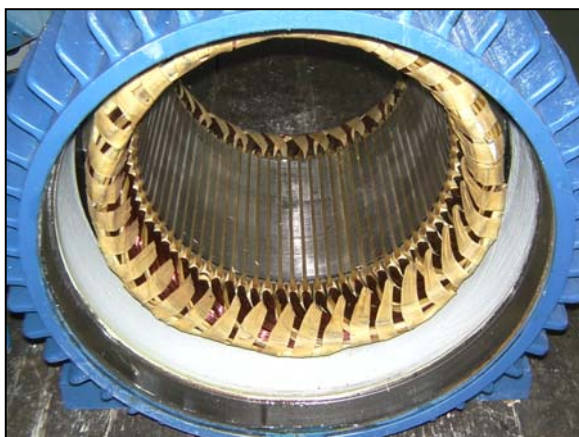
- osłona ognioszczelna „d”
- wykonanie iskrobezpieczne „i”
- osłona gazowa z nadciśnieniem „p”
- budowa wzmocniona „e”
- wykonanie tzw. nieiskrzące „n”
- urządzenia grupy II do strefy 0

W przypadku urządzeń przeznaczonych do stosowania w obecności pyłów palnych:

- wykonanie „tD”
- wykonanie „pD”.

Norma określa również zasady oznaczania urządzeń po remoncie.

Należy podkreślić, że wymagania normy określają również próby poremontowe. Np. dla silników elektrycznych.



Rys. 2 Silnik elektryczny w wykonaniu Exd z wymienionym uzwojeniem (po lewej) oraz próba regeneracji powierzchni złącza ognioszczelnego (po prawej).

Skrócony przegląd dopuszczalnych technik naprawy.

Techniki remontowe (Exd):

- Identyfikacja przedmiotu: treść tabliczek (w tym parametry), miejsce pracy (wg zlecenia), opis konstrukcji, sposób chłodzenia i zabudowy, identyfikacja parametrów złącza ognioszczelnego, identyfikacja łożysk,
- opis stanu złącza ognioszczelnego
- naprawa powierzchni złącza ognioszczelnego: spawanie, napawanie po czym obróbka mechaniczna. Parametry złącza muszą być zgodne z dokumentacją atestacyjną (certyfikacyjną)
- dorabianie uszkodzonych elementów (np. tarcze): z materiału identycznego jak oryginalny. Dorobione elementy muszą być poddane próbie wytrzymałości mechanicznej ciśnieniem co najmniej takim jak podczas badań wyrobu (u producenta)
- komponenty Ex oraz elementy nierozbieralne (np. przepusty przewodowe, izolatory przepustowe) nie podlegają naprawie - wymiana na nowe (dostarczone przez producenta)
- wymiana łożysk - takie same (tej samej klasy) jak oryginalne, patrz Instrukcja obsługi silnika.
- wymiana uzwojenia: metodą kopiowania należy odtworzyć uzwojenie oryginalne
- **po naprawie próby poremontowe**

Techniki remontowe (Exe):

- Identyfikacja przedmiotu: treść tabliczek (w tym parametry), miejsce pracy (wg zlecenia), opis konstrukcji, sposób chłodzenia i zabudowy, identyfikacja łożysk,
- opis stanu obudowy ze zwróceniem uwagi na elementy decydujące o stopniu ochrony IP
- opis stanu skrzynki przyłączowej (taka skrzynka jest często stosowana w silnikach Exd)
- stan wprowadzeń kablowych
- stan uzwojenia stojana
- stan wirnika (czy nie jest przegrzany, czy pręty nie wykazują śladów przepaleń)
- zmierzyć szczelinę powietrzną.
- naprawa uszczelnień (IP): wymiana na uszczelnienia z takiego samego materiału

- dorabianie uszkodzonych elementów (np. tarcze, pokrywy): z materiału identycznego jak oryginalny. Dorobione elementy muszą mieć taką samą lub lepszą wytrzymałość mechaniczną
- komponenty Ex oraz elementy nierozbieralne (np. przepusty przewodowe, izolatory przepustowe) nie podlegają naprawie - wymiana na nowe (dostarczone przez producenta). Uwaga na zaciski przyłączeniowe - muszą być takie same
- wymiana łożysk - takie same (tej samej klasy) jak oryginalne, patrz Instrukcja obsługi silnika.
- wymiana uzwojenia: tylko na takie same (istotna jest również technologia wykonania) jak w oryginalnym urządzeniu. Kopiowanie uzwojenia jest niewystarczające ze względu na czas t_E (konieczny kontakt z producentem)
- wirnik: wymiana na nowy (część zamienna producenta), w przypadku wirników prętowanych wymiana prętów i pierścienia na takie same jak oryginalne z użyciem takiej samej technologii zabezpieczenia przed iskrzeniem (konieczny kontakt z producentem)
- **po naprawie próby poremontowe**

Techniki remontowe (Exp):

- naprawa uszczelnień (IP): wymiana na uszczelnienia z takiego samego materiału
- dorabianie uszkodzonych elementów (np. tarcze, pokrywy): z materiału identycznego jak oryginalny. Dorobione elementy muszą mieć taką samą lub lepszą wytrzymałość mechaniczną
- komponenty Ex oraz elementy nierozbieralne (np. przepusty przewodowe, izolatory przepustowe) nie podlegają naprawie - wymiana na nowe (dostarczone przez producenta).
- wymiana łożysk - takie same (tej samej klasy) jak oryginalne, patrz Instrukcja obsługi silnika.
- wymiana uzwojenia: metodą kopiowania
- wirnik: wymiana na nowy (część zamienna producenta),
- **po naprawie próby poremontowe**
Uwaga: Naprawa silnika Exp nie obejmuje z reguły modyfikacji kanałów przewietrzających. Korzystne jest zamieścić stosowną uwagę w Świadectwie poremontowym.

Próby poremontowe silników Exd, Exe, Exp:

- rezystancja uzwojeń (równomierność) dopuszczalna odchyłka 5%. Pomiar napięciem co najmniej 500V DC. Rezystancja nie powinna być mniejsza od $20M\Omega$ (dla maszyn do 660V).
- próba napięciowa (zgodnie z normami serii PN-EN 60034)
- Praca na biegu jałowym - ocena hałasu
- Pomiar równomierności obciążenia: przy zablokowanym wirniku i zasileniu obniżonym napięciem obserwuje się czy prądy w poszczególnych fazach są równe. Dopuszcza się 5% różnice. Prąd powinien osiągnąć wartość 75% do 125% I_n

Organizacja warsztatu remontowego

Ocena kompetencji warsztatu remontowego jest całkowicie dobrowolna.

Dobrym przykładem jest system francuski oparty całkowicie na działaniu dobrowolnym. System ten powstał jako odpowiedź na potrzeby dużych zakładów przemysłowych. Podobne zasady są przyjęte przez Kopalnię Doświadczalną „BARBARA” podczas oceny warsztatów remontowych. Poniżej przedstawiono podstawowe wymagania podczas oceny kompetencji warsztatu remontowego.

- 1) Wymagania dotyczące dokumentacji systemowej warsztatu remontowego.
 - a. Warsztat powinien posiadać określone (spisane) procedury dotyczące kwalifikacji wyrobu do remontu, procedury napraw polegających na wymianie, procedury napraw wykorzystujących regenerację, procedury postępowania z wyrobami nie nadającymi się do naprawy oraz, które w wyniku naprawy nie spełniają wymagań bezpieczeństwa przeciwwybuchowego.
 - b. Powinny być określone procedury badań i prób każdego egzemplarza urządzenia po naprawie. Wyniki tych prób powinny być dokumentowane.
 - c. Wszystkie czynności wykonywane na powierzonym urządzeniu powinny być należycie dokumentowane.
 - d. Nadzór nad ww. dokumentami powinien spełniać wymagania norm ISO serii 9000.

- 2) Wymagania dotyczące organizacji napraw
 - a. Warsztat powinien mieć określone ramy swoich możliwości naprawczych. Ramy te mogą być określone przez stosowane metody naprawcze, możliwości parku maszynowego, granice możliwości badawczych urządzeń po naprawach.
 - b. Personel warsztatu powinien posiadać odpowiednie kompetencje okresowo potwierdzane.
 - c. Z personelu należy wyznaczyć imiennie osobę odpowiedzialną za wydawanie dokumentu końcowego (świadczenia naprawy) potwierdzającego przeprowadzenie naprawy (remontu) zgodnie z wymaganiami normy IEC 60079-19 oraz zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją napraw (zatwierdzoną przez KDB).

- 3) Dopuszczalne metody napraw.
 - a. Za dopuszczalne metody napraw uznaje się metody określone w normie IEC 60079-19, przy czym metody te odpowiednio stosuje się również do urządzeń elektrycznych kategorii M2, 2G, 2D, 3G, 3D 2G/D, 3G/D, urządzeń nieelektrycznych kategorii M1, M2, 2G, 2D, 3G, 2G/D za wyjątkiem przeciwwybuchowych napędów spalinowych oraz przerywaczy płomienia.
 - b. Urządzenie po naprawie (remoncie) musi posiadać parametry decydujące o bezpieczeństwie przeciwwybuchowym nie gorsze jak urządzenie nowe. W przypadku stosowania metody regeneracji warsztat remontowy powinien posiadać zatwierdzoną (przez KDB lub producenta urządzenia) dokumentację remontową. W przypadku, gdy warsztat nie posiada odpowiedniej dokumentacji powinien ją stworzyć w oparciu o dotychczasowe doświadczenia i przedłożyć do zatwierdzenia w KDB. Kopalnia Doświadczalna „BARBARA” podczas oceny dokumentacji sprawdza jej zgodność z dokumentacją certyfikacyjną.
UWAGA: Kopalnia Doświadczalna „BARBARA” (Główny Instytut Górnictwa - Jednostka Notyfikowana nr 1453) nie może ujawnić rozwiązań konstrukcyjnych zawartych w przechowywanej dokumentacji

- 4) Oznaczanie urządzeń.
 - a. Każde wyremontowane urządzenie powinno być oznaczone tabliczką o treści „Wyremontowano w” Wzór tabliczki powinien być częścią dokumentacji warsztatu naprawczego złożonej w Jednostce Notyfikowanej. Wzór podlega zatwierdzeniu.

Na tabliczce powinno być jednoznaczne odniesienie do rejestru naprawionych urządzeń (rejestru prowadzonego przez warsztat naprawczy) oraz powinna być data naprawy.

- b. Tabliczka oznaczeniowa powinna zawierać znak Jednostki Notyfikowanej wraz z numerem dokumentu oceny.

5) Odpowiedzialność za czynności remontowe.

- a. Odpowiedzialnym za wybór właściwego warsztatu remontowego jest użytkownik urządzenia.
- b. Odpowiedzialnym za przebieg procesu naprawy jest użytkownik urządzenia. Z wykonawcą naprawy wiąże go odpowiednia umowa (zlecenie).

6) Procedura weryfikacji warsztatu remontowego.

- a. Na wniosek warsztatu remontowego Jednostka Notyfikowana przeprowadza weryfikację wyżej przedstawionych wymagań.
- b. Weryfikacja przeprowadzana jest na podstawie przedłożonej dokumentacji oraz na terenie warsztatu remontowego.
- c. W skład czynności weryfikacyjnych może wejść sprawdzenie deklaracji dotyczące kompetencji personelu i osób odpowiedzialnych.
- d. Po pozytywnym zakończeniu procedury weryfikacji Jednostka Notyfikowana wydaje odpowiedni dokument. Dokument wydawany jest na okres nie dłuższy niż 3 lata oraz może zawierać szczególne warunki stosowania.

Wydawane przez Kopalnię Doświadczalną „BARBARA” oceny zdolności do wykonywania remontów poprzedzone są auditem technicznym i kompetencji przeprowadzanym w warsztacie remontowym.

Dokument zawiera wszystkie niezbędne informacje:

- Nazwę i adres warsztatu
- Termin ważności oceny: generalnie ocena wydawana jest na okres nie dłuższy niż 3 lata
- Warunki szczególne przeprowadzania remontów: np. ograniczenia technik remontowych, ograniczenia organizacyjne, zalecenia;
- Określenie dopuszczalnych typów budowy przeciwwybuchowej i rodzaju urządzeń: np. tylko silniki w osłonie ognioszczelnej grupy IIB;
- Wykaz dozwolonych czynności remontowych: np. wymiana uzwojeń, regeneracja powierzchni złączy ognioszczelnych, wymiana uszczelnień itp.
- Identyfikację dozwolonych urządzeń: np. tylko silniki elektryczne o mocy do 250 kW chłodzone powietrzem, tylko osłony ognioszczelne wykonane z żeliwa itp.
- Imię i nazwisko osoby upoważnionej do podpisywania zaświadczeń poremontowych.

Certyfikacja jednostkowa.

Dyrektywa 94/9/WE umożliwia przeprowadzenie certyfikacji metodą weryfikacji jednostkowej i umieszczenie urządzenia (po remoncie) powtórnie na rynku, ale już z nowymi oznaczeniami i z warsztatem remontowym występującym w roli producenta. Taki sposób oceny bezpieczeństwa przeciwwybuchowego pociąga za sobą konieczność opracowania szczegółowej dokumentacji oraz przeprowadzenia wszystkich niezbędnych badań (jak podczas badań typu), co nie zawsze jest

ekonomicznie uzasadnione. Tak tryb postępowania ma uzasadnianie jedynie w przypadku dużych i unikatowych urządzeń.

Można się również pokusić o potraktowanie urządzenia po remoncie jako urządzenia kategorii 3 i przeprowadzić samocertyfikację. Dla przypomnienia, taka metoda certyfikacji nie wymaga przeprowadzania badań przez stronę trzecią, badania mogą być przeprowadzone przez producenta a do Jednostki Notyfikowanej przekazywana jest jedynie dokumentacja certyfikacyjna (na przechowanie). Całkowita odpowiedzialność za ocenę takiego urządzenia spoczywa na producencie.

Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że norma EN 60079-15 dotycząca urządzeń budowy „n” wymaga aby urządzenia spełniały wymagania norm przedmiotowych (ogólnoprzemysłowych). I tak np. w przypadku maszyn elektrycznych wirujących wymagane jest spełnienie wymagań normy EN 60034-1, która to obliuguje do przeprowadzenia pewnych badań i prób. Z reguły warsztaty remontowe nie dysponują odpowiednią stacją prób, a biorąc pod uwagę, że nie można mówić o produkcji seryjnej, przeprowadzania takich badań w instytucji zewnętrznej również może się okazać ekonomicznie nieuzasadnione.

Podsumowanie.

- Dopuszczalne metody napraw oraz wykaz części zamiennych określony jest w Instrukcji obsługi urządzenia.
- Przeprowadzenie nieautoryzowanej naprawy urządzenia może skutkować utratą zgodności urządzenia z certyfikatem.
- Za wybór metody naprawy oraz za wybór warsztatu remontowego odpowiada użytkownik urządzenia.
- Kopalnia Doświadczalna „BARBARA” przeprowadza ocenę kompetencji warsztatów remontowych.



Rys. 3 Przykład dokumentu „Ocena zdolności do wykonywania remontów.”

Literatura:

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. nr 107 poz. 1004 z dnia 24 czerwca 2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 zmieniające rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dz. U. nr 121 poz. 836 z dnia 7 lipca 2006 r.)

Projekt rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa

<http://www.mg.gov.pl/Prawo/Projekty+aktow+prawnych/Przemysl/>

Dyrektywa 1999/92/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa... (Dz. Urz. WE L 23 z 28.01.2000 r.)

Norma PN-EN 60079-19:2007 (IEC 60079-19 ed. 2.0, EN 60079-19:2007) „Explosive atmospheres -- Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation.