ZARZĄDZENIE Nr GLS/ZA/008/08/BE

Prezesa Zarządu - Dyrektora Generalnego
przedsiębiorstwa
Grupy LOTOS S.A.

wyd. 2 z 5 sierpnia 2013 r.

w sprawie: wprowadzenia w życie „Instrukcji ochrony przed elektrycznością statyczną obiektów, rurociągów, instalacji i urządzeń Grupy LOTOS S.A.”

§ 1

Zatwierdzam i wprowadzam do stosowania „Instrukcję ochrony przed elektrycznością statyczną obiektów, rurociągów, instalacji i urządzeń Grupy LOTOS S.A.”, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.

§ 2

Zobowiązuję wszystkich pracowników Grupy LOTOS S.A. do przestrzegania i stosowania zasad określonych w załączonej instrukcji.

§ 3

Kierownicy komórek organizacyjnych dostosują swoje dokumenty do wymagań instrukcji w terminie 3 miesięcy od dnia wydania niniejszego zarządzenia.

§ 4

Traci moc wydanie 1 zarządzenia nr GLS/ZA/008/08/BE z dnia 4 lipca 2008 r. w sprawie: wprowadzenia w życie „Instrukcji ochrony przed elektrycznością statyczną obiektów, rurociągów, instalacji i urządzeń Grupy LOTOS S.A.”

Zatwierdził z up. Dyrektora Generalnego:
Wiceprezes Zarządu - Dyrektor ds. Produkcji i Rozwoju
M. Sokołowski

Dokument wchodzi w życie z dniem **12-08-2013**
Przedmiot wprowadzonych zmian: *dokonano znaczących zmian w dokumencie*
Opracował: *M. Rompa*
Sprawdził: *G. Błędowski*

Załącznik nr 1
do zarządzenia nr GLS/ZA/008/08/BE
wyd. 2 z 5 sierpnia 2013 r.

INSTRUKCJA OCHRONY PRZED ELEKTRYCZNOŚCIĄ STATYCZNĄ OBIEKTÓW, RUROCIĄGÓW, INSTALACJI I URZĄDZEŃ Grupy LOTOS S.A.

1. WPROWADZENIE

1.1. ZAKRES I CEL INSTRUKCJI

Instrukcja zawiera uproszczony opis zjawisk elektryczności statycznej oraz charakterystykę najważniejszych środków ochrony przewidzianych do stosowania, w oparciu o normę PN-E-05204:1994P.

W opracowaniu określone zostały również obowiązki i odpowiedzialność pracowników Grupy LOTOS S.A. (GL S.A.) oraz firm obcych prowadzących prace na jej terenie.

Wytyczne zawarte w instrukcji powinny być stosowane na etapie planowania oraz realizacji zadań inwestycyjnych i remontowych, wraz z normami i przepisami dotyczącymi tej tematyki. Opisane w opracowaniu metody ochrony przed elektrycznością statyczną mogą być przydatne podczas oceny dokumentacji technicznej oraz przeprowadzania odbiorów końcowych zrealizowanych zadań inwestycyjnych. Instrukcja przeznaczona jest dla pracowników GL S.A. oraz pracowników firm obcych, wykonujących i nadzorujących prace w zakresie produkcji, magazynowania, transportu oraz innych usług, w tym prac konserwacyjno-remontowych oraz inwestycyjnych na obiektach GL S.A.

Informacje o zagrożeniach wynikających z powstawania elektryczności statycznej są jednym z tematów szkoleń okresowych z zakresu BHP.

1.2. PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (Dz. U. 138, poz. 931 z 2010 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 109, poz. 719 z 2010 r.)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169 poz.1650 z 2003 r.)
- PN-E-05200:1992P – „Ochrona przed elektrycznością statyczną. Terminologia”

- PN-E-05201:1992P – „Ochrona przed elektrycznością statyczną. Metody oceny zagrożeń wywołanych elektryzacją materiałów dielektrycznych stałych. Metody oceny zagrożenia pożarowego i/lub wybuchowego”
- PN-E-05202:1992P – „Ochrona przed elektrycznością statyczną. Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe. Wymagania ogólne”
- PN-E-05203:1992P – „Ochrona przed elektrycznością statyczną. Materiały i wyroby stosowane w obiektach oraz strefach zagrożonych wybuchem. Metody badania oporu elektrycznego właściwego i oporu upływu”
- PN-E-05204:1994P – „Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania”
- PN-HD 60364-5-54:2011E - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-HD 60364-4-41:2009P - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-EN 61340-5-1:2009P - Elektryczność statyczna - Część 5-1: Ochrona przyrządów elektronicznych przed elektrycznością statyczną -- Wymagania ogólne
- PN-EN 61340-4-3:2003P - Elektryczność statyczna - Część 4-3: Znormalizowane metody badań do określonych zastosowań – Obuwie
- PN-EN 1149-1:2008P - Odzież ochronna -- Właściwości elektrostatyczne - Część 1: Metoda badania rezystywności powierzchniowej
- PN-EN 1127-1:2011E - Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem -- Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka
- PN-EN 62305-3:2011E – Ochrona odgromowa - Część 3:Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- Standard wykonawczy GL S.A. nr 4500: Instalacja odgromowa, uziemienia i ochrony przed elektrycznością statyczną

Instrukcje i zarządzenia wewnętrzne obowiązujące w GL S.A.

1.3. DEFINICJA ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ

Elektryczność statyczna jest zespołem zjawisk towarzyszących powstawaniu i gromadzeniu się ładunku elektrycznego na materiałach o małej przewodności elektrycznej oraz na obiektach przewodzących odizolowanych od ziemi. Powstawanie i gromadzenie na powierzchni ciał/materiałów niezrównoważonego ładunku elektrostatycznego (dodatniego lub ujemnego), cechują takie parametry fizyczne jak: wielkość, gęstość, potencjał, napięcie, natężenie pola elektrostatycznego.

W określonych warunkach wyładowania elektryczności statycznej mogą powodować zapłon. Wyładowanie naładowanych, izolowanych części przewodzących łatwo może prowadzić do wytworzenia iskier zapalających. W przypadku naładowanych elementów

wykonanych z materiałów nieprzewodzących, dotyczy to głównie tworzyw sztucznych, ale również pewnych innych materiałów, możliwe jest wystąpienie wyładowań snopiastych. W specjalnych przypadkach, podczas szybkich procesów rozdziału (np.: taśmy przesuwające się po wałkach, pasy napędowe), lub w wyniku kombinacji materiałów przewodzących i nieprzewodzących, możliwe są również rozprzestrzeniające się wyładowania snopiaste. Mogą również występować wyładowania stożkowe od materiałów składowanych luzem oraz wyładowania z obłoków pyłu.

1.4. PODSTAWOWE POJĘCIA W ZAKRESIE ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ

a) **Strefa zagrożenia wybuchem** – obszar, w którym może pojawić się stale lub okresowo mieszanina gazów, mgieł lub materiałów palnych z powietrzem, mogąca spowodować wybuch. W zależności od prawdopodobieństwa powstania mieszaniny wybuchowej obszar klasyfikuje się na:
   - strefa 0,
   - strefa 1,
   - strefa 2.

b) **Strefa 0** – Miejsce w którym atmosfera wybuchów zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły z powietrzem występuje stale, często lub przez długie okresy.
   UWAGA: Zasadniczo te warunki, w przypadku ich wystąpienia, pojawiają się wewnątrz pojemników, rurociągów i zbiorników itd.

c) **Strefa 1** – Miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania.
   UWAGA: Strefa ta może obejmować, między innymi:
   - bezpośrednie otoczenie strefy 0;
   - bezpośrednie otoczenie miejsc zasilania surowcem;
   - bezpośrednie otoczenie miejsc napełniania i opróżniania;
   - bezpośrednie otoczenie wrażliwych na uszkodzenie urządzeń, systemów ochronnych, części i podzespołów, wykonanych ze szkła, ceramiki i tym podobnych materiałów;
   - bezpośrednie otoczenie nieodpowiednio zabezpieczonych uszczelnień, na przykład na pompach i zaworach z komorami dławikowymi.

d) **Strefa 2** – Miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.
   UWAGA: Strefa ta może obejmować między innymi, miejsca otaczające strefę 0 lub 1.

e) **Obszar niebezpieczny** – obszar, w którym łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny gazowo-powietrzne, mgły z powietrzem, lub pyłu z powietrzem są lub mogą być obecne w takich ilościach, że potrzebne są środki zaradcze zapobiegające zapłonowi.

f) **Minimalna energia zapłonu, [W_{zmin}]** - najmniejsza energia wyładowania elektryczności statycznej, która w normalnych warunkach pracy jest jeszcze zdolna do wywołania zapłonu danej substancji palnej lub wybuchowej, lub też jest zdolna do zainicjowania wybuchu mieszaniny danego gazu, pary lub pyłu z powietrzem lub tlenem. Minimalna energia zapłonu charakteryzuje zdolność rozpatrywanej substancji do zapalenia się od wyładowania elektrostatycznego i dlatego wartość tej energii stanowi podstawę do klasyfikowania różnych mediów w aspekcie zagrożenia pożarowo-wybuchowego od elektryczności statycznej.

g) **Rezystancja upływu [R_U]** – całkowity opór elektryczny, występujący między danym punktem rozpatrywanego obiektu lub materiału a ziemią (w praktyce – siecią uziemiającą).

h) **Rezystancja uziemienia [R_{Uz}]** – rezystancja między uziomem a ziemią odniesienia, zmierzona przy przepływie prądu przemiennego o częstotliwości technicznej.

i) **Zdolność do elektryzacji (trwałego gromadzenia ładunku go)** - zdolność materiału lub obiektu do osiągania i zachowania nieskompensowanego ładunku elektrycznego.

j) **Ochrona przed elektrycznością statyczną** – zespół środków no - technicznych, podejmowanych w celu wyeliminowania zagrożeń lub zakłóceń związanych z występowaniem elektryczności statycznej.

k) **Preparat antyelektrostatyczny** – związek lub mieszanina związków, których dodanie do materiału nieprzewodzącego lub naniesienie na powierzchnię takiego materiału, powoduje w danych warunkach zanik lub zmniejszenie jego elektryzowania się. Działanie preparatów antyelektrostatycznych jest w większości przypadków selektywne (wybiórcze). Z tego względu nie są one uniwersalne i wymagają indywidualnego doboru do każdego celu. Niewłaściwe użycie tego typu środka może w niektórych przypadkach spowodować wzrost elektryzacji.

l) **Odzież antyelektrostatyczna** – odzież robocza lub ochronna (ubranie, obuwie), której noszenie wyklucza możliwość niebezpiecznego naładowania elektrostatycznego tworzywa odzieży oraz ciała człowieka.

m) **Uziemienie antyelektrostatyczne** – uziemienie wszelkich przewodzących obiektów i elementów urządzeń w celu uniemożliwienia tworzenia się na nich ładunku elektrostatycznego.

n) **Kontrola wzrokowa** - kontrola, która pozwala na wykrycie bez wykorzystywania narzędzi, defektów widocznych gołym okiem takich jak brakujące śruby, urwane linki uziemiające, przegrzania, itp. Podczas kontroli wzrokowej zabrania się otwie-

rania obudowy, skrzynek przyłączeniowych lub jakichkolwiek manipulacji przy instalacjach technologicznych i urządzeniach. Kontrola jest wykonywana na pracujących instalacjach technologicznych i urządzeniach.

1.5. MECHANIZM POWSTAWANIA ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ W PROCESACH TECHNOLOGICZNYCH

Warunkiem powstania zjawiska elektryczności statycznej mogą być wysokie wartości oporności właściwej materiałów, wzajemne oddziaływanie energetyczne oraz odpowiednie warunki środowiskowe np. mała wilgotność, wysoka temperatura, stosowanie wentylacji lub przepływu mediów, charakter procesu technologicznego, itp.

Oddziaływanie energetyczne na ciała /materiały, polega na występowaniu:

- wzajemnego ich kontaktu (tarcia mechanicznego),
- indukcji elektrycznej (od źródeł pól elektromagnetycznych),
- polaryzacji cząstek w statycznym polu elektrycznym lub pod wpływem światła,
- polaryzacji ładunków pod wpływem nacisku mechanicznego, np. w kryształach,
- jonizacji oraz adsorpcji jonów,
- procesów elektrochemicznych,
- zmiany stanu skupienia i innych.

W trakcie przeprowadzania procesów technologicznych najczęściej występujące źródła elektryzowania się ciał to:

- elektryzacja cieczy – przepływ, wypływ, operacja opróżniania/napełniania zbiorników, aparatury i naczyń,
- elektryzacja aerozoli – transport pneumatyczny, rozpylanie, natryskiwanie, itp. (np. przy malowaniu pistoletami pneumatycznymi lub elektrostatycznymi),
- elektryzacja gazów i par – przepływy, wypływy gazów i par, zawierających cząstki fazy stałej lub ciekłej (widoczny wpływ ciśnienia na wzrost stopnia naelektryzowania),
- elektryzacja materiałów stałych o płaskiej powierzchni – napędy pasowe, przemieszczanie na taśmociągach, sortowanie, załadunek i wyładunek płyt, folii, itp.,
- elektryzacja materiałów sypkich – operacje mieszania, przesiewania, dozowania, transport grawitacyjny i inny płatków, granulatów, pyłów, itp.

Ocena stopnia zagrożenia i warunki bezpieczeństwa, podobnie jak metody oceny i badań materiałów (wyrobów) określone są w serii norm PN-E-05202:1992P, PN-E-05203:1992P, PN-E-05204:1994P, oraz PN-HD 60364-5-54:2011E. Pomocne mogą być również procedury badawcze instytutów naukowych.

1.6. ZAGROŻENIA POWODOWANE ODDZIAŁYWANIEM ELEKTRYCZNOŚCI STATYCZNEJ

Wśród najważniejszych zagrożeń możemy wyróżnić:

- inicjacja pożarów i wybuchów,
- zakłócenia w przebiegu procesów technologicznych,
- uszkodzenia i zakłócenia w funkcjonowaniu aparatury elektronicznej (sterującej procesem produkcji, kontrolnej i diagnostycznej, teletransmisyjnej i komputerowej),
- szkodliwe oddziaływanie pól elektrostatycznych na organizm człowieka,
- wstrząs elektryczny połączony z wypadkiem na skutek niekontrolowanego odruchu bezwarunkowego,
- wstrząs elektryczny prowadzący do urazu lub śmierci.

1.7. OGÓLNE ZASADY OCHRONY PRZED ELEKTRYCZNOŚCIĄ STATYCZNĄ

1.7.1. Stosowanie ochrony antyelektrostatycznej w pomieszczeniach oraz przestrzeniach zewnętrznych nie zagrożonych wybuchem

Stosowanie ochrony antyelektrostatycznej w pomieszczeniach oraz przestrzeniach niezagrożonych wybuchem jest konieczne wtedy, gdy:

- zjawisko elektryczności statycznej stwarza zagrożenie dla personelu (porażenia prądem lub długotrwałe przebywanie w silnych polach elektrostatycznych),
- wywołuje istotne zaburzenia w przebiegu procesu produkcji,
- wpływa na pogorszenie jakości wyrobów,
- powoduje zakłócenia w elektronicznych układach pomiarowych, kontrolno-regulacyjnych oraz w systemach elektronicznego przetwarzania danych.

1.7.2. Stosowanie ochrony antyelektrostatycznej w pomieszczeniach oraz przestrzeniach zewnętrznych zagrożonych wybuchem

Ochronę przed elektrycznością statyczną należy stosować na obiektach, rurociągach, instalacjach i dla urządzeń istniejących lub projektowanych, takich jak:

- pomieszczenia i przestrzenie zewnętrzne zagrożone wybuchem, w których występują media palne o minimalnej energii zapłonu $W_{zmin} \leq 500$ mJ,
- pomieszczenia i przestrzenie zewnętrzne z wyznaczonymi strefami zagrożenia wybuchem, gdy operuje się w nich substancjami o min. energii zapłonu $W_{zmin} \leq 0{,}1$ mJ, reprezentowanymi m.in. przez acetylen, siarkowodór, wodór oraz mieszaniny gazów, par lub pyłów palnych z tlenem (W_{zmin} na ogół rzędu μJ),
- pomieszczenia i przestrzenie zewnętrzne z wyznaczonymi strefami zagrożenia wybuchem „0”, „1” zawsze w przypadkach, gdy w obiektach tych operuje się substancjami o min. energii zapłonu $W_{zmin} \leq 50$ mJ.

Ponieważ występujące w GL S.A. mieszaniny gazów, par lub płynów palnych z tlenem mają minimalną energię zapłonu W_{zmin} rzędu mikrodżuli, dlatego też przyjmuje się zasadę, że ochronę przed elektrycznością statyczną stosuje się

bez wykonania analizy używanych substancji, stosując środki ochrony na terenie wszystkich instalacji produkcyjnych w strefach zagrożenia wybuchem.

Ochronę antyelektrostatyczną uważa się za skuteczną, jeżeli jej stosowanie prowadzi do zminimalizowania prawdopodobieństwa powstawania stanu zagrożenia. Można to osiągnąć np. przez:

- usunięcie z zasięgu pola elektrostatycznego materiałów, wyrobów lub obiektów narażonych na szkodliwe oddziaływanie pola,
- zlikwidowanie elektryzacji lub odpowiedniego zmniejszenia czasu utrzymywania się ładunku nadmiarowego, określonego według: PN-E-05203:1992P, PN-E-05204:1994P i/lub stopnia naelektryzowania materiałów lub wyrobów i/lub energii wyładowań.

2. METODY OCHRONY PRZED ELEKTRYCZNOŚCIĄ STATYCZNĄ

2.1. UZIEMIENIA OBIEKTÓW, RUROCIĄGÓW, INSTALACJI I URZĄDZEŃ

Podstawową ochronę antyelektrostatyczną realizuje się poprzez uziemienia i to niezależnie od stosowania innych środków zaradczych. We wszystkich obiektach i strefach zagrożonych wybuchem należy wykonać skuteczne uziemienia znajdujących się w nich urządzeń i sprzętu pomocniczego. Uziemienia obiektów, rurociągów, instalacji i urządzeń technologicznych powinny być wykonane i kontrolowane zgodnie z wymaganiami stawianymi uziemieniom ochrony przeciwporażeniowej i ochrony odgromowej. Sieć uziemiającą ochrony antyelektrostatycznej łączy się z reguły z uziomami instalacji elektroenergetycznych i odgromowych, o ile odrębne przepisy nie stanowią inaczej.

Wystarczająco skuteczną ochronę przed powstawaniem napięć elektrostatycznych na metalowych korpusach maszyn i urządzeń technologicznych zapewnia powszechne stosowanie uziemień ochronnych i przewodów ochronnych według poszczególnych wymogów norm PN-HD 60364-4-41:2009P oraz PN-HD 60364-5-54:2011E.

Ponadto podstawowe wytyczne w zakresie budowy systemów uziemień obiektów rurociągów, instalacji i urządzeń zawarte zostały w standardzie wykonawczym GL S.A. nr 4500: Instalacja odgromowa, uziemienia i ochrony przed elektrycznością statyczną.

Ze względu na fakt powszechnego stosowania różnorodnych mediów stwarzających zagrożenie wybuchowe należy uziemiać wszystkie elementy przewodzące metalowe i niemetalowe znajdujące się w przestrzeniach zagrożonych wybuchem z jednoczesnym, okresowym wykonywaniem pomiarów rezystancji uziemień oraz sprawdzenia ciągłości połączeń uziemiających i wyrównawczych, zgodnie z przyjętym harmonogramem dla tego typu badań.

2.1.1. Uziemianie obiektów, urządzeń, rurociągów, instalacji i elementów zbudowanych z materiałów przewodzących metalowych

Wymaga się uziemienia przewodzących elementów konstrukcji, urządzeń technologicznych, rurociągów i instalacji, przy czym:

a) opór całkowity takiej sieci uziemiającej, dla ochrony elektrostatycznej nie może przekraczać wartości $R_{Uz} = 100\Omega$, zwłaszcza w odniesieniu do obiektów w strefach zagrożonych wybuchem, zaleca się spełnienie warunku $R_{Uz} \leq 10\Omega$,

b) metalowe elementy instalacji i urządzeń produkcyjnych należy uziemiać w taki sposób, aby opór przejścia między nimi oraz opór w stosunku do uziomu nie przekraczał $R_{Uz\,max} = 100\Omega$,

c) jako uziemienia urządzeń technologicznych wykorzystuje się ich połączenia konstrukcyjne z innymi uziemionymi aparatami, jeżeli połączenia te zapewniają wymagany opór przejścia. Do uziemiania indywidualnych urządzeń stosuje się przewody giętkie, zakończone ściskaczem lub uchwytem z zaciskiem kleszczowym, przy czym zabronione jest stosowanie łańcuchów jako elementów uziemiających,

d) metalowe kanały wentylacyjne znajdujące się na otwartej przestrzeni (na zewnątrz budynków) należy uziemiać w odstępach nie większych niż **50 metrów**, a w obrębie pomieszczenia produkcyjnego powinny być uziemione co najmniej w dwóch punktach,

e) stacjonarne zbiorniki, aparaty i inne urządzenia technologiczne należy połączyć z magistralą uziemiającą, co najmniej w dwóch przeciwległych punktach,

f) najlepszym sposobem zapewnienia właściwych parametrów uziemienia przy połączeniach kołnierzowych jest stosowanie uszczelek spiralnych lub innych metalowych,

g) przy połączeniach kołnierzowych, stanowiących część obwodu sieci uziemiającej, nie dopuszcza się stosowania podkładek lub przekładek wykonanych z tworzyw izolacyjnych, a miejsc łączenia nie należy zamalowywać farbą,

h) połączenia kołnierzowe rurociągów, w celu zapewnienia ciągłości galwanicznej, powinny być łączone za pomocą uszczelek z materiału elektrycznie przewodzącego. Uszczelki na połączeniach kołnierzowych rurociągów winny być wykonane z materiału elektrycznie przewodzącego:
   - metalowe,
   - grafitowo-metalowe,

i) Wymagane jest wykonanie bezpośredniego uziemienia rurociągów:
   - na początku i końcu rurociągu,
   - na trasie rurociągu co 30 m,

Bezpośrednie uziemienie powinno polegać na elektrycznym połączeniu rury z siecią uziemiającą:

- przez ocynkowany zacisk–płaskownik przyspawany bezpośrednio do rury lub części ślizgowej rury przy założeniu, że część ślizgowa jest bezpośrednio przyspawana do rury,
- prze obejmę-zacisk dla rur nieizolowanych do 2" z powłokami antykorozyjnymi przewodzącymi,

Zaciski przyłączeniowe (śrubowe/spawane) powinny być umieszczone na zewnątrz izolacji zewnętrznej rurociągów. Dla w/w połączeń należy stosować połączenia giętkie z niezbędnym zapasem na kompensację termiczną rurociągu przy pomocy przewodu izolowanego żółto-zielonego o przekroju 16-25 mm^2.

j) Bezpośrednie uziemienie początku/końca rurociągu może zostać zastąpione przez:
   - stałe lub kołnierzowe (z uszczelką z materiału przewodzącego) połączenie z innym bezpośrednio uziemionym rurociągiem,
   - stałe lub kołnierzowe (z uszczelką z materiału przewodzącego) połączenie z uziemionym urządzeniem lub uziemionym aparatem technologicznym,
   - inne bezpośrednie uziemienie zlokalizowane nie dalej niż 15m (mierząc po trasie rurociągu) od kołnierza lub spawu stanowiącego granicę danego rurociągu,

k) Zbiorcze miejsca uziemienia rur należy oznaczać w widocznym miejscu na konstrukcjach wsporczych, charakterystycznym znakiem graficznym „Uziemienie".

Wyłączenia od ww. wymagań uziemiania rurociągów:

- nie jest wymagane uziemianie rurociągów o długości poniżej 30 m, które łączą za pomocą połączeń stałych lub połączeń kołnierzowych (na których zastosowano uszczelki z materiału przewodzącego) uziemione urządzenia (inne niż rurociągi) i aparaty technologiczne,
- w przypadku modernizacji istniejącego rurociągu (np. poprzez wykonanie wpałki lub wymianę fragmentu rurociągu), dopuszcza się pozostawienie dotychczasowego systemu uziemień na niezmienianej części rurociągu,
- w przypadku, gdy wpałka lub wymieniony fragment rurociągu ma długość do 15 m (włącznie) - nie wymaga się wykonywania dodatkowych uziemień,
- w przypadku, gdy wpałka lub wymieniony fragment rurociągu ma długość większą niż 15 m ale mniejszą niż 30 m wymaga się, aby nowy fragment rurociągu uziemić bezpośrednio jedynie w jednym punkcie,

l) mostkowanie kołnierzy w rurociągach przesyłowych, pokryw lub włazów kontrolnych w aparatach technologicznych nie jest wymagane, jeżeli elementy te są w sposób niezawodny połączone ze sobą za pomocą śrub oraz stosowane są uszczelki przewodzące (np. uszczelki spiralne),

m) przyłączenia do magistrali uziemiającej, za pomocą własnego odgałęzienia, wymagają:
- urządzenia technologiczne, w których zachodzi proces kruszenia, rozpylania lub rozbryzgiwania materiałów, niezależnie od ich połączenia z ogólną siecią uziemiającą,
- aparaty, pojemniki i urządzenia technologiczne mające nie przewodzącą okładzinę (np. emaliowane),
- agregaty i maszyny wydzielone z ciągu instalacji (linii technologicznej) i nie posiadające z nią metalicznego połączenia,
- cysterny kolejowe oraz samochodowe - na stanowiskach ich napełniania oraz opróżniania,

n) przy nalewaniu cieczy palnych należy kolejno mostkować giętkim przewodem i uziemiać: zbiornik/pojemnik opróżniany, cysternę opróżnianą, przewodzący niemetalowy przewód nalewczy, oraz zbiornik/pojemnik napełniany, cysternę napełnianą; przyłączenia dokonujemy przed rozpoczęciem operacji nalewu/opróżniania,

o) urządzenia metalowe przemieszczane (ruchome) np. pojemniki, butle z gazami, należy uziemiać zawsze, gdy prowadzi się operacje technologiczne napełniania oraz opróżniania pojemników. Przewody uziemiające muszą być przyłączone do magistrali uziemiającej przed rozpoczęciem odpowiednich operacji technologicznych.

Uwaga: Nie wolno wykonywać przyłączenia elementów uziemiających w trakcie trwania operacji nalewu/opróżniania.

2.1.2. Uziemianie obiektów, urządzeń, instalacji i elementów zbudowanych z materiałów przewodzących niemetalowych

Uziemieniu podlegają przewodzące elementy konstrukcji, urządzeń technologicznych i instalacji wykonane z materiałów przewodzących niemetalowych, przy czym:

a) elementy wykonane z takich materiałów (np. z tworzyw zawierających domieszkę sadzy przewodzącej, grafitu, włókna metalowego itp.) należy uziemiać przez zapewnienie im pewnego kontaktu z elementami metalowymi. Najwyższa dopuszczalna wartość oporu upływu wynosi $1x10^6\Omega$; niedopuszczalne jest również stosowanie poręczy, podłóg, tapet itp. o oporze upływu $R_U \geq 1x10^6\Omega$,

b) urządzenia te należy wyposażyć w zaciski przeznaczone do przyłączenia przewodów uziemiających. Zaciski te powinny być wyraźnie oznaczone, w celu ich łatwego zlokalizowania i identyfikacji w czasie wykonywania prac montażowych lub konserwacyjno-remontowych,

c) jeżeli istnieje konieczność umieszczenia w zbiorniku lub aparacie technologicznym przedmiotu przewodzącego, pływającego na powierzchni cieczy, przedmiot taki powinien być uziemiony.

2.1.3. Uziemianie i eksploatacja urządzeń oraz środków transportu

Uziemieniu podlegają urządzenia i środki transportu z zachowaniem następujących wymagań:

a) przewożone pojemniki lub aparaty metalowe, w czasie ich transportowania w strefach zagrożenia wybuchem, muszą tworzyć kontakt z metalowym nadwoziem bądź podwoziem pojazdu transportującego. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, to należy wykonać połączenie z podwoziem za pomocą elastycznego przewodu (linki),

b) w strefach zagrożenia wybuchem niedopuszczalne jest stosowanie do uziemienia pojazdów transportujących łańcuchów oraz pasków z gumy przewodzącej,

c) w środowiskach z mediami palnymi przed rozpoczęciem załadunku lub rozładunku wózka z nie przewodzącym ogumieniem oraz przed rozpoczęciem napełniania lub opróżniania stojących na nim pojemników, wszystkie elementy metalowe układu: pojemnik opróżniany, nadwozie wózka i pojemnik napełniany, należy wzajemnie połączyć linką metalową, zakończoną np. zaczepem kleszczowym i uziemić,

d) cysterny samochodowe, przeznaczone do przewożenia mediów palnych powinny być uziemiane przez przewodzące ogumienie lub urządzenie uziemiające pojazd, wykonane z materiału przewodzącego i nie powodującego iskrzenia podczas tarcia o nawierzchnię jezdni,

Uwaga: Przed rozpoczęciem napełniania lub opróżniania cysterny należy ją skutecznie uziemić (wymagane stosowanie układów kontroli uziemienia).

e) na stanowiskach napełniania lub opróżniania cystern kolejowych, zawierających media palne należy skutecznie uziemiać: korpus cysterny, złącza i zbrojenie przewodów metalowych, konstrukcje wsporcze nalewaków oraz szyny, które w strefie operacyjnej powinny być "zmostkowane". Wymaga się stosowania układów kontroli uziemienia,

f) urządzenia i aparaty z tworzyw sztucznych przeznaczone do transportowania (przenoszenia, przewożenia itp.) mediów palnych powinny być wykonane z tworzyw antystatycznych,

g) otwieranie włazów cystern samochodowych, zawierających media palne oraz wprowadzanie do nich przewodów nalewczych, jest dopuszczalne po uprzednim uziemieniu urządzeń biorących udział w procesie,

h) środki transportu poruszające się w strefach zagrożenia wybuchem mogą w nich przebywać tylko po uzyskaniu specjalnego zezwolenia,

i) nalewanie lub opróżnianie cystern z mediami palnymi należy przerwać na czas trwania burzy z wyładowaniami atmosferycznymi.

2.1. OGRANICZENIE PRĘDKOŚCI PRZEPŁYWU CIECZY

W celu ograniczenia zjawiska elektryczności statycznej, prędkość przepływu medium należy odpowiednio zmniejszyć, jeżeli:

- może powstać zagrożenie na skutek nie całkowitego wypełnienia rurociągu przepływającą cieczą,
- zachodzi niebezpieczeństwo powstania wyładowań niezupełnych w napełnianym zbiorniku.

Ograniczenia prędkości przepływu należy dostosować do wymagań punktu 3.6.1.4. normy PN-E-05204:1994P.

Prędkości przepływu i wypływu cieczy nie wymagają ograniczenia, jeżeli w rurociągach i napełnianych aparatach technologicznych nie mogą tworzyć się mieszaniny wybuchowe par mediów palnych z powietrzem oraz wyklucza się inne, niepożądane skutki elektryzacji.

2.2. POSTĘPOWANIE PERSONELU I ŚRODKI OCHRONY INDYWIDUALNEJ

Ochrona antyelektrostatyczna polega w tym przypadku na:

a) ograniczeniu możliwości elektryzowania ciała człowieka oraz na spowodowaniu dostatecznie szybkiego odprowadzenia wytworzonego ładunku przez zmniejszenie oporu upływu,

b) eliminowaniu szkodliwego oddziaływania elektryczności statycznej na organizm człowieka.

Środki przeciwdziałające gromadzeniu się ładunku elektrostatycznego na ciele człowieka stosuje się w przypadku pracowników:

a) stale lub czasowo pracujących w strefach zagrożenia wybuchem,

b) pracujących na stanowiskach produkcji narażonych na oddziaływanie silnych pól elektrostatycznych lub towarzyszących im wyładowań,

c) obsługujących aparaturę pomiarową i komputerowe systemy kontroli i sterowania, wymagające ochrony przed elektrycznością statyczną.

W celu zapewnienia skutecznej ochrony należy spełnić następujące wymagania:

a) personel przebywający w strefach zagrożenia wybuchem należy wyposażyć w odzież ochronną (nie elektryzujące się ubrania zewnętrzne wykonane z tkanin bawełnianych, lnianych lub ze specjalnych materiałów „antystatycznych” dopuszczonych do stosowania w takich warunkach, zgodnie z obowiązującymi przepisami w GL S.A. w tym zakresie),

b) w strefach zagrożenia wybuchem, nie wolno zakładać ani zdejmować odzieży. Czyszczenie ubrań (przecieranie, omiatanie, odkurzanie, itp.) oraz noszenie rozpiętych ubrań w obrębie strefy jest zabronione,

c) personel przebywający w strefach zagrożenia wybuchem, należy wyposażyć w obuwie przewodzące zgodnie z PN-EN 61340-4-3:2003P - Elektryczność statyczna - Część 4-3: Znormalizowane metody badań do określonych zastosowań – Obuwie

d) w obiektach o zagrożeniu wybuchem, bezwzględnie zabrania się używania foteli, krzeseł i taboretów wykonanych z materiałów nie przewodzących lub pokrytych takim materiałem (tworzywa sztuczne, tkaniny z włókien syntetycznych, lakiery nie przewodzące itp.).

2.3. BIEŻĄCA EKSPLOATACJA ŚRODKÓW OCHRONY PRZED ELEKTRYCZNOŚCIĄ STATYCZNĄ

Kontrole skuteczności ochrony w strefach zagrożenia wybuchem powinny być przeprowadzane, co najmniej 1 raz w roku w następującym zakresie:

- kontroli wzrokowej urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- przeglądu i pomiarów instalacji odgromowej.

Kontrolę wzrokową oraz przegląd i pomiary instalacji odgromowej prowadzą pracownicy LOTOS Serwis w zakresie urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex, natomiast kontrolę wzrokową, w zakresie pozostałych urządzeń zlokalizowanych w strefach zagrożenia wybuchem, pracownicy Pionu Produkcji (OP).

Kontrola wzrokowa stanu środków ochrony, znajdujących się na stanowiskach pracy powinna być przeprowadzana na bieżąco, podczas normalnej eksploatacji. Zauważone nieprawidłowości w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną należy odnotowywać w raportach zmianowych oraz zgłaszać elektrykom rejonowym w celu usunięcia usterki.

Stan i skuteczność środków ochrony antyelektrostatycznej należy kontrolować zawsze po dokonaniu jakichkolwiek zmian w oprzyrządowaniu lub w warunkach przebiegu procesu technologicznego.

Czynności i pomiary specjalistyczne (wymagające odpowiednich technologii i narzędzi oraz metod badań i przyrządów pomiarowych), potwierdzające skuteczność zastosowanych środków ochrony, należy wykonywać przez przeszkolonych i uprawnionych pracowników LOTOS Serwis lub firm obcych. Wszystkie pomiary powinny być potwierdzone protokołem, wystawionym w formie pisemnej, potwierdzającym skuteczność zastosowanych środków ochrony.

3. ODPOWIEDZIALNOŚĆ I ZADANIA KOMÓREK ORGANIZACYJNYCH Grupy LOTOS S.A.

3.1. ODPOWIEDZIALNOŚĆ DZIAŁU DOZORU TECHNICZNEGO (TD)

Do zadań Działu TD związanych z realizacją ochrony przed elektrycznością statyczną na terenie GL S.A. należy:

a) w uzgodnieniu z Biurem Infrastruktury (TB), ustalanie harmonogramu trybu i częstotliwości prowadzenia przeglądu instalacji odgromowych i uziemień,

b) okresowe sprawdzanie ewidencji przeprowadzanych kontroli, przeglądów i oględzin stanu technicznego zastosowanych środków ochrony,

c) bieżącą współpracę z Biurem Bezpieczeństwa i Ochrony zdrowia (RB), TB oraz użytkownikami instalacji i obiektów w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną.

3.2. ZADANIA BIURA BEZPIECZEŃSTWA PRACY I OCHRONY ZDROWIA (RB)

Do zadań Biura RB związanych z realizacją ochrony przed elektrycznością statyczną na terenie GL S.A. należy:

a) uwzględnianie zagadnień elektryczności statycznej w trakcie bieżących kontroli stanowisk pracy, instalacji i obiektów,

b) zabezpieczanie pracowników GL S.A. w odpowiednią odzież i obuwie w wykonaniu antystatycznym, poprzez ustalanie i weryfikację zakładowych norm odzieży i środków ochrony indywidualnej,

c) współpraca z TD, TB, Pionem Produkcji oraz LOTOS Straż w zakresie:
   - możliwości występowania zjawiska elektryczności statycznej w poszczególnych obiektach, na instalacjach produkcyjnych lub na określonych stanowiskach pracy,
   - rodzaju zakłócenia, które jest dominujące: pożar lub wybuch, szkodliwe oddziaływanie biologiczne, zaburzenia w procesie produkcji, destrukcyjne oddziaływanie na elementy mikroelektroniki, zakłócenia w funkcjonowaniu aparatury kontrolno-pomiarowej, diagnostycznej, urządzeń sterujących i regulacyjnych oraz układów przetwarzania danych (systemy komputerowe) itp.,
   - zagadnień z zakresu ochrony przed elektrycznością statyczną, które powinny być zawarte w tematyce szkoleń okresowych BHP,

d) bieżącą kontrolę firm zewnętrznych wykonujących prace zlecone na terenie GL S.A. w zakresie stosowania zaleceń instrukcji dotyczących ochrony elektrostatycznej, ze szczególnym uwzględnieniem prac wykonywanych w obszarze zagrożenia wybuchem.

3.3. ODPOWIEDZIALNOŚĆ UŻYTKOWNIKÓW INSTALACJI PRODUKCYJNYCH

Do zadań kierujących instalacjami produkcyjnymi związanych z realizacją ochrony przed elektrycznością statyczną na terenie GL S.A. należy:

a) okresowe przeprowadzanie kontroli wzrokowej urządzeń zlokalizowanych w strefach zagrożenia wybuchem oraz ewidencję wszelkich nieprawidłowości w raportach zmianowych,

b) przekazywanie spostrzeżeń o nieprawidłowościach w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną uzyskanych w ramach codziennych oględzin pracujących urządzeń i instalacji do TB celem ich sprawdzenia i usunięcia,

c) zapewnienie stosowania przez podległych pracowników ochrony przed elektrycznością statyczną wynikających z niniejszej instrukcji,

d) współdziałanie z TD, TB, RB i LOTOS Straż w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną,

e) uzupełnienie, w oparciu o niniejszą instrukcję, wewnętrznych instrukcji eksploatacji, w zakresie stosowania i kontroli stanu technicznego środków ochrony przed elektrycznością statyczną,

3.4. ODPOWIEDZIALNOŚĆ BIURA INFRASTRUKTURY (TB)

Do zadań Biura TB związanych z realizacją ochrony przed elektrycznością statyczną na terenie GL S.A. należy:

a) identyfikowanie i przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z elektrycznością statyczną, na podstawie zgłoszeń użytkowników, TD, RB, LOTOS Straż oraz kontroli własnych,

b) opracowanie i uzgodnienie z gospodarzami obiektów technologicznych oraz TD harmonogramu przeglądu instalacji odgromowych i uziemień,

c) ewidencjonowanie oraz zlecanie przeprowadzania okresowych kontroli w zakresie urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym Ex,

d) zapewnienie stosowania materiałów (zgodnych z przepisami i normami) w zakresie ochrony przed elektrycznością statyczną przy wykonywaniu prac konserwacyjno-remontowych,

e) zapewnienie odtworzenia istniejących systemów uziemień po przeprowadzonych pracach remontowych i wymianach odcinków rurociągów, aparatów itp.,

f) zlecanie i nadzorowanie wykonania niezawodnych połączeń śrubowych części przewodzących oraz stosowanie uszczelek przewodzących zapewniających opór przejścia $R_U \leq 10\Omega$,

g) zlecanie i nadzorowanie pomiarów sprawdzających poprawność ochrony elektrostatycznej dla wymienionych odcinków rurociągów lub nowo zamontowanych urządzeń, aparatów itp.,

h) zlecanie i nadzorowanie usuwania zgłoszonych lub stwierdzonych usterek instalacji uziemiającej,

i) okresowe dokonywanie oględzin i kontroli stanu technicznego uziemień zgodnie z przyjętym harmonogramem dla realizacji tego typu prac,

j) zlecanie i nadzorowanie okresowych pomiarów sprawdzających rezystancję uziemień w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zgodnie z przyjętym harmonogramem dla realizacji tego typu prac,

k) uwzględnienie tematyki związanej z ochroną przed elektrycznością statyczną na etapie projektowania nowych instalacji, modernizacji urządzeń zgodnie z instrukcją oraz przepisami i normami państwowymi oraz na etapie realizacji prowadzonych prac remontowych.

4. PODSUMOWANIE

Powyższa instrukcja zawiera jedynie podstawowe wytyczne, które powinny być rozpatrzone w zakresie bezpieczeństwa mającego na celu ochronę przed skutkami, które mogą być wywołane działaniem elektryczności statycznej.

Nie zwalnia ona również gospodarzy instalacji oraz osoby wykonującej remonty lub modernizacje od dalszego, samodzielnego pogłębiania wiedzy technicznej dotyczące opisywanego zagadnienia, mające na celu sukcesywne zwiększenie bezpieczeństwa eksploatowanych, na terenie GL S.A., urządzeń i instalacji elektrycznych i technologicznych.