Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
3 Hierarcha dokumentów 3
4 Definicje i oznaczenia 3
5 Opis 4
5.1 Trasy kabli elektrycznych 4
5.1.1 Typy linii kablowych ze względu na rodzaj kabli 5
5.1.2 Wybór trasy kablowej 5
5.1.3 Układanie kabli na odcinkach pionowych i pochyłych 5
5.1.4 Rodzaje kabli układanych w kanałach, na estakadach i w pomieszczeniach 5
5.1.5 Kanały kablowe 5
5.1.6 Pomosty kablowe (estakada) 6
5.1.7 Układanie kabli w rurach ochronnych 6
5.1.8 Układanie kabli bezpośrednio w ziemi 6
5.1.9 Odległości między kablami 7
5.1.10 Odległości tras kablowych od rurociągów 8
5.1.11 Odległości kabli prowadzonych bezpośrednio w ziemi od obiektów podziemnych 8
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tej tabeli pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z zainteresowanymi branżami 9
5.1.12 Skrzyżowania 9
5.1.13 Prowadzenie w kanałach kabli i rurociągów 9
5.1.14 Układanie kabli ognioodpornych 9
5.1.15 Układanie kabli w budynkach 9

Opracowanie jest własnością Grupy LOTOS SA i nie może być reprodukowane ani udostępniane osobom trzecim w całości lub w części bez pisemnej zgody Grupy LOTOS SA

5.1.16 Trasy kabli indywidualnych 9
5.1.17 Prowadzenie kabli obwodów redundowanych 9
5.2 Prowadzenie kabli przez ściany 10
5.2.1 Wprowadzenie kabli z zewnątrz do budynku oraz kontenera. 10
5.2.2 Przejścia kabli z kablowni do pomieszczenia szaf systemowych 10
5.3 Oznaczanie przekrojów tras kablowych 10
5.4 Koryta kablowe 11
5.4.1 Typoszereg wielkości koryt 11
5.5 Prowadzenie tras pneumatycznych 11
5.6 Skrzynki złączne 12
5.6.1 Wymogi ogólne 12
5.6.2 Skrzynki złączne umieszczone w strefie zagrożenia wybuchem 13
5.6.3 Skrzynki złączne umieszczone poza strefą zagrożenia wybuchem 14
6 Dokumenty związane 14
7 Normy i przepisy 14
8 Załączniki 15
9 Karta zmian 16

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania tras kablowych i pneumatycznych.

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla nowo planowanych przedsięwzięć inwestycyjnych, modernizacyjnych lub remontowych Grupy LOTOS S.A..

Stanowi ona również podstawę do opracowania szczegółowych specyfikacji i zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych.

2.1 Odstępstwa

Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji oraz specyfikacji, norm i dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne i/lub lepsze technicznie rozwiązania muszą być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Grupę LOTOS S.A. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa niezatwierdzone na piśmie przez Grupę LOTOS S.A.
Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji Grupy LOTOS S.A. lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Grupy Lotos S. A..

3 Hierarcha dokumentów

W przypadku wystąpienia rozbieżności pomiędzy wymaganiami poszczególnych dokumentów należy zachować następującą hierarchię ważności:

- Aktualne polskie przepisy prawne
- Zapisy kontraktu i inne pisemnie uzgodnione wymagania GLSA
- Arkusze danych zatwierdzone przez Grupę LOTOS S.A.
- Niniejsza specyfikacja
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

4 Definicje i oznaczenia

KiA – branża automatyki

Kablownia - pomieszczenie w budynku sterowni, którego główną i jedyną funkcją jest rozprowadzenie kabli wchodzących do budynku do docelowych punktów odbioru (szafy systemowe) lokalizowanych nad tym pomieszczeniem. Pomieszczenie to służy również do prowadzenia kabli pomiędzy szafami systemowymi. Jest analogią do podniesionej podłogi.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli, ułożone na wspólnej trasie.

Kanał kablowy - kanał w ścianie, stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli, nieprzeznaczony do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

Pomost kablowy estakady - przestrzeń estakady przeznaczona do prowadzenia linii kablowej.

Obwody komunikacji cyfrowej - do obwodów tych zaliczamy obwody komunikacji FIELDBUS, MODBUS, PROFIBUS, ETHERNET z wykorzystaniem nośników typu kabel miedziany lub światłowód.

Obwody iskrobezpieczne - obwody wyjściowe iskrobezpiecznych przetworników pomiarowych i obwody iskrobezpiecznych urządzeń wykonawczych. Do tej grupy zalicza się również obwody iskrobezpiecznych sygnałów binarnych.

Obwody nieiskrobezpieczne - obwody wyjściowe nieiskrobezpiecznych przetworników pomiarowych, obwody nieiskrobezpiecznych urządzeń wykonawczych oraz nieiskrobezpieczne obwody zasilające 24V, 48V. Do tej grupy zalicza się również obwody nieiskrobezpiecznych sygnałów binarnych.

Obwody silnie zakłócające - do elementów tych zalicza się: falowniki i kable łączące silnik z falownikiem.

Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon:

> **Przykrycie -** osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem z góry.
>
> **Przegroda -** osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń.

Szczelny konduit (szczelna osłona rurowa) - osłona o przekroju owalnym niedzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron uszczelniona po obu stronach.

Otwarty konduit (osłona rurowa otwarta) - osłona o przekroju owalnym niedzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron nieuszczelniona po obu stronach.

Korytko kablowe - konstrukcja przeznaczona do prowadzenia linii kablowej w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych. musi być wyposażona w pokrywę.

Przepust kablowy - konstrukcja zapewniająca spełnienie określonych wymagań odnośnie prowadzenia linii kablowej w szczególnym miejscu np. pod drogami, przeszkodami terenowymi lub przejście linii kablowej do budynku.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego/pionowego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego/pionowego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego lub nadziemnego np. rurociągu, drogi.

Trasa kablowa - pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana, lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Tunel kablowy - tunel do układania w nim kabli i przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.

5 Opis

5.1 Trasy kabli elektrycznych

Główne trasy kablowe muszą być prowadzone w kanałach kablowych i na estakadach, przy czym preferuje się, że pomiędzy sterownią a instalacją kable muszą być prowadzone w kanałach kablowych

a na instalacji z wykorzystaniem estakady. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się odstępstwo od tych zasad po akceptacji GLSA.

W szczegółowych przypadkach dopuszcza się prowadzenie kabli bezpośrednio w ziemi przy zachowaniu wymogów podanych w tabeli z punktu 5.1.11 i w załączniku Nr.1. oraz po przedstawieniu sposobu ich układania i po uzyskaniu zgody GLSA.

5.1.1 Typy linii kablowych ze względu na rodzaj kabli

Rozróżniamy cztery rodzaje linii kablowych:

1. Linia kabli komunikacji cyfrowej
   Służy do układania w nich kabli obwodów komunikacji cyfrowej (definicja-patrz pkt 3).
2. Linia kabli iskrobezpiecznych
   Służy do układania w nich kabli obwodów iskrobezpiecznych (definicja-patrz pkt 3).
3. Linia kabli nieiskrobezpiecznych
   Służy do układania w nich kabli obwodów nieiskrobezpiecznych (definicja-patrz pkt 3).
4. Linia kabli zasilających
   Służy do układania w nich kabli obwodów zasilających o napięciu 230V i 110V.

Wyżej wymienione typy linii należy prowadzić z uwzględnieniem minimalnych odległości zawartych w pkt 5.1.9, 5.1.10, 5.1.11.

5.1.2 Wybór trasy kablowej

Trasę kabla należy ustalić z uwzględnieniem następujących postanowień:

- Liczba skrzyżowań i zbliżeń kabla na trasie z innymi urządzeniami oraz liczba przejść przez ściany, stropy i inne przeszkody musi być możliwie mała,
- Odległość między kablem i gorącym rurociągiem musi uwzględniać skutki cieplne,
- Kabel powinien być jak najmniej narażony na uszkodzenia mechaniczne i chemiczne,
- Układanie kabli musi być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie skręcanie, rozciąganie itp.

5.1.3 Układanie kabli na odcinkach pionowych i pochyłych

Kable układane pionowo lub na pochyłościach muszą być tak zamocowane, aby siła naciągu nie wywoływała naprężeń w kablu i nie powodowała osiowego przesunięcia kabli.

5.1.4 Rodzaje kabli układanych w kanałach, na estakadach i w pomieszczeniach

Akceptowane rodzaje kabli i ich parametry zostały przedstawione w specyfikacji GLSA 3120.

5.1.5 Kanały kablowe

Kanały kablowe poza budynkami muszą być wykonane jako konstrukcje betonowe, zbudowane tak, aby przenikanie do ich wnętrza wody i zanieczyszczeń było utrudnione. Kanały te muszą mieć wykonane odwodnienie.

Preferuje się wypełnienie kanałów piaskiem.

Dla kanałów niewypełnianych piaskiem, jeśli gęstość względna gazów i par wybuchowych w rejonie prowadzenia kanału jest większa niż 0,8 to konieczne jest wentylowanie kanałów. Jeśli zachodzi zagrożenie wybuchu pyłów to kanały kablowe należy zabezpieczyć przed przenikaniem do nich pyłów.

Jeśli kanały kablowe nie są na całej długości zasypane piaskiem to muszą być podzielone na strefy pożarowe przez zastosowanie grodzi przeciw pożarowych wykonanych z warstwy piasku o długości jeden metr obudowanej z obu stron cegłą. Grodzie nie mogą utrudniać odwodnienia kanałów.

W kanałach kable należy układać warstwami zasypanymi piaskiem.

Kable muszą być ułożone w następującej kolejności od góry

- Obwody światłowodów (jeśli występują),
- Obwody iskrobezpieczne,
- Obwody nieiskrobezpieczne,
- Zasilające 230V i 110V.

5.1.6 Pomosty kablowe (estakada)

Preferuje się, aby trasy kablowe branży automatyki i branży elektrycznej miały swój własny poziom estakady ponad poziomami rurociągów.

W przypadku, gdy trasy kablowe prowadzone są na tym samym poziomie, co rurociągi należy zachować między nimi odstęp tak, aby dostęp do ich układania i późniejszych modyfikacji nie był utrudniony oraz z uwzględnieniem odległości zawartych w punkcie 5.1.10.

Musi się unikać prowadzenia głównych tras kablowych w przestrzeni estakady zabezpieczonej przeciwogniowo (fireproofing) ze względu na podwyższone zagrożenie pożarowe w tym obszarze.

Pomosty muszą być wyposażone w odpowiednie półki pod korytka kablowe.

Sposób układania koryt kablowych został pokazany na szkicu 1 załącznika nr 1 tej specyfikacji.

Konstrukcja estakady muszą zapewnić osłonę kabli na całej długości od bezpośredniego działania promieni słonecznych.

Koryta kablowe muszą być uziemione na początku w środku i na końcu estakady, poprzez metaliczne połączenie do szyny systemu uziemienia.

Dla obwodów kluczowych dla bezpieczeństwa instalacji, które muszą działać również podczas pożaru należy stosować ognioodporne osłony kabli lub kable z izolacją ognioodporną.

5.1.7 Układanie kabli w rurach ochronnych

W przypadku konieczności doprowadzenia kabla w miejsce gdzie montaż konstrukcji nadziemnej jest niemożliwy kabel można prowadzić w rurze ochronnej umieszczonej w gruncie lub betonowym postumencie (jeśli taki występuje). Obie strony rury ochronnej muszą być zabezpieczone przed wnikaniem wody, gazów, węglowodorów i odporne na wpływy atmosferyczne. Rura wystająca z postumentu musi być metalowa dla ochrony kabli przed uszkodzeniem. Jeśli znajduje się w niej kabel o napięciu 230V50Hz musi być połączona z siecią uziemień. Przykład układania pokazany jest na rysunku 3 w załączniku 1 tej specyfikacji.

5.1.8 Układanie kabli bezpośrednio w ziemi

W szczególnych przypadkach dopuszcza się prowadzenie pojedynczych kabli lub ich małych wiązek bezpośrednio w ziemi. Należy wówczas przestrzegać odległości podanych w punkcie 5.1.11. Sposób układania kabli bezpośrednio w gruncie pokazany jest na szkicu 2 w załączniku nr 1 tej specyfikacji.

5.1.9 Odległości między kablami

Minimalne odległości w pionie (poziomie) między kablami prowadzonymi równolegle

Minimalna odległość w pionie (poziomie) [cm]	Zasilające 110/230 /400 V	Zasilające powyżej 400V oraz obwody przetw. częstotliwości
Obwody komunikacji cyfrowej	30	120
Obwody iskrobezpieczne	30	120
Obwody nieiskrobezpieczne	30	120

Minimalne odległości w pionie (poziomie) między kablami przy skrzyżowaniu

Minimalna odległość w pionie (poziomie) [cm]	Zasilające 230 V i 110V	Zasilające powyżej 400V oraz obwody przetw. częstotliwości
Obwody komunikacji cyfrowej	10	25
Obwody iskrobezpieczne	5	5
Obwody nieiskrobezpieczne	5	5

Zachowanie powyższych odległości wymagane jest by uniknąć zakłóceń elektromagnetycznych od sąsiednich kabli.

5.1.10 Odległości tras kablowych od rurociągów

Odległości od rurociągów podane są w poniższej tabeli:

Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm]	
	Nie wymagających okresowej konserwacji	Wymagających okresowej konserwacji*
Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04MPa	20	100
Rurociągi cieplne izolowane wodne i parowe	50	100
Rurociągi cieplne nieizolowane wodne i parowe	120	120
Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
Inne urządzenia technologiczne	100	150
* Odcinki rurociągów z zaworami, zasuwami i inną armaturą należy uważać za wymagające okresowej kontroli		

5.1.11 Odległości kabli prowadzonych bezpośrednio w ziemi od obiektów podziemnych (nie dotyczy kanałów kablowych)

Lp.	Rodzaj obiektu podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		Równoległe prowadzenie	Przy skrzyżowaniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, cieplne, gazowe z gazami niepalnymi	25+średnica rurociągu	25+średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Nie mniej niż w lp. 1.	
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	200	Nie mogą krzyżować się
4	Części podziemne linii napowietrznych(ustój, podpora, odciążka)	40	Nie mogą krzyżować się
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	50*	Nie mogą krzyżować się
6	Skrajna szyna trakcji	250*	100- między osłoną kabla i stopą szyny 50- między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg. PN-E-05003-01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania Ogólne	

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tej tabeli pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z zainteresowanymi branżami

5.1.12 Skrzyżowania

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli w kanałach i tunelach.

W miejscu krzyżowania się kanałów kablowych na jednym poziomie kable obu kanałów musi być oddzielone od siebie osłonami np. poprzez ułożenie w rurach na całej długości skrzyżowania.

W miejscu krzyżowania się kanałów położonych na różnych poziomach nie jest wymagana dodatkowa ochrona kabli.

5.1.13 Prowadzenie w kanałach kabli i rurociągów

Dopuszcza się wykorzystanie kanałów kablowych do prowadzenia w nich rurociągów wodnych, wentylacyjnych i kanalizacyjnych i gazów niepalnych np. sprężonego powietrza lub palnych, jeśli odpowiednie przepisy odnośnie układania rurociągów zezwalają na układanie ich z kablami określonych napięć i typów.

Kanały kablowe, w których są prowadzone rurociągi gazowe lub media palne muszą być wyposażone w urządzenia wykrywające i sygnalizujące wyciek medium z rurociągu.

Dopuszcza się również ułożenie kabli w kanałach rurociągów cieplnych z uwzględnieniem oddziaływania cieplnego.

5.1.14 Układanie kabli ognioodpornych

Kable ognioodporne wg PN-IEC 60331[1] należy układać na konstrukcjach i uchwytach o wytrzymałości ogniowej nie mniejszej niż wymagana trwałość kabla.

Kable ognioodporne prowadzone poziomo lub pochyło pod kątem mniejszym niż 15° od poziomu należy prowadzić w korytkach lub w uchwytach natomiast kable ognioodporne prowadzone pochyło pod kątem większym niż 15° od poziomu oraz kable ognioodporne prowadzone pionowo należy mocować w uchwytach przymocowanych do konstrukcji wsporczych lub bezpośrednio do ścian.

5.1.15 Układanie kabli w budynkach

W budynkach kable można układać:

- Bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych.
- W kanałach kablowych, w sposób umożliwiający demontaż.

Trwałe wmurowanie kabli w ściany, posadzki lub stropy jest niedopuszczalne.

5.1.16 Trasy kabli indywidualnych

Dla układania pojedynczych kabli należy stosować korytko 40x40 mm lub większe w zależności od potrzeb. Należy unikać prowadzenia kabli w pobliżu gorących rurociągów.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się za zgodą GLSA prowadzenie kabli indywidualnych w peszlach osłaniających.

5.1.17 Prowadzenie kabli obwodów redundowanych

Kable obwodów komunikacji cyfrowej wzajemnie redundujące się muszą być prowadzone osobnymi trasami.

[1] PN-IEC 60331 - Badania kabli i przewodów elektrycznych poddanych działaniu ognia (wszystkie części).

Obwody redundowane dopuszcza się wprowadzać do tej samej skrzynki złącznej i prowadzić w jednym kablu wieloparowym.

5.2 Prowadzenie kabli przez ściany

5.2.1 Wprowadzenie kabli z zewnątrz do budynku oraz kontenera.

Wprowadzanie kabli z zewnątrz do budynku sterowni głównej (kablowni) znajdującego się poza strefą zagrożenia wybuchem oraz sterowni lokalnych znajdującej się w strefie zagrożenia wybuchem należy wykonać przepustem z kanału kablowego.

Przepust kablowy wykonany jest w postaci osłon rurowych zamontowanych w ścianie. Osłony muszą przechodzić przez całą grubość fundamentu lub ściany budynku ze spadem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed dostawaniem się wody do wnętrza budynku. Uszczelnienie musi być również odporne na węglowodory i wpływy atmosferyczne.

Wprowadzenie kabli do kontenera należy wykonać w wykorzystaniem firmowych modularnych systemów uszczelnień kablowych zapewniających indywidualne uszczelnieniem każdego kabla, odporność na ogień, wodę, gaz, gryzonie.

5.2.2 Przejścia kabli z kablowni do pomieszczenia szaf systemowych

Przejścia kabli przez strop z kablowni do pomieszczenia szaf systemowych należy wykonać z wykorzystaniem firmowych modularnych systemów uszczelnień kablowych zapewniających indywidualne uszczelnieniem każdego kabla, odporność na ogień, wodę, gaz, gryzonie.

5.3 Oznaczanie przekrojów tras kablowych

Trasy kablowe mogą przechodzić przez części instalacji należące do różnych podwykonawców. Każdy podwykonawca otrzymuje od głównego wykonawcy zakres numerów porządkowych do oznaczeń elementów automatyki, aparatów i maszyn (patrz specyfikacja GLSA. 6120 pkt 6.3).

Przykład 1:

Przykład dla 5 wykonawców na instalacji 110

Główny wykonawca	- zakres 001-400.
Podwykonawca 1	- zakres 401-600.
Podwykonawca 2	- zakres 601-800.
Podwykonawca 3	- zakres 801-900.
Podwykonawca 4	- zakres 901-999.

W celu ujednolicenia oznaczeń przekrojów i uniknięcia dublowania się oznaczeń przekrojów różnych podwykonawców ustala się następujący sposób oznaczeń:

Oznaczenie przekroju trasy kablowej składa się z trzech części

- Symbolu instalacji,
- Części identyfikującej wykonawcę,
- Oznaczenie literowe kolejnego przekroju.

Symbol instalacji to złożenie numeru obszaru i pierwszej cyfry podobszaru np. 110 zgodnie z Procedurą Numeracji Dokumentacji - Specyfikacja GLSA 6120

Część identyfikująca wykonawcę danej części instalacji to pierwsza cyfra numeru początku zakresu numerów porządkowych np. dla wykonawcy 1 z przykładu 1 będzie to cyfra 4 a dla wykonawcy 3 cyfra 8.

Oznaczenie literowe kolejnego przekroju to duże litery ad A-Z bez znaków dialektycznych. Przy czym jeśli jest ich za mało należy stosować oznaczenie dwuliterowe z ta zasadą, że po wyczerpaniu się liter A-Z stosujemy oznaczenia AA, AB, AC,... AZ, potem BA, BB, BC,... BZ, CA, CB, itd.

Przykład oznaczenia przekrojów:

Dla głównego wykonawcy z przykładu 1: będą to przekroje 110_0A, 110_0B, 110_0C itd.

Dla wykonawcy 1 z przykładu 1: będą to przekroje 110_4A, 110_4B, 110_4C itd.

Dla wykonawcy 2 z przykładu 1: będą to przekroje 110_6A, 110_6B, 110_6C itd.

Dla wykonawcy 3 z przykładu 1: będą to przekroje 110_8A, 110_8B, 110_8C itd.

Numerację przekrojów należy zaczynać zawsze od strony sterowni.

5.4 Koryta kablowe

Należy stosować koryta pełne (tzn. nieażurowe) z pokrywą wykonane ze stali ocynkowanej.

W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej i odporności na zakłócenia elektromagnetyczne koryta kablowe muszą być połączone z siecią uziemień wspólną dla całej instalacji. W celu lepszej odporności elektromagnetycznej i uzyskania efektu redukcyjnego dla wnikania zakłóceń do kabli należy zapewnić ciągłość elektryczną na całej długości koryta. Przy przejściu przez przeszkody należy połączyć galwanicznie koryta ułożone po obu stronach. Przez połączenie koryt rozumie się bezpośrednie połączenie blach koryt lub połączenie elementami jak najszerszymi np. taśma i jednocześnie jak najkrótszymi (połączenie o długości powyżej 1m niweczy efekt redukcyjny). Koryta należy uziemić na początku w środku i na końcu estakady.

Suma przekrojów kabli w danym korycie musi być na poziomie około 30% powierzchni przekroju koryta. Przy doborze rozstawu podpór pod koryta należy uwzględnić zalecenia producenta koryt.

5.4.1 Typoszereg wielkości koryt

Zaleca się stosować następujące szerokości koryt

- 40mm.
- 100mm.
- 200mm.
- 300mm.
- 400mm.

Koryta szersze niż 400mm wymagają osobnego uzgodnienia z GLSA.

Wysokość koryt należy dobrać w zależności od ilości kabli przewidzianych do ułożenia w danym korycie.

5.5 Prowadzenie tras pneumatycznych

Na nowych obiektach nie przewiduje się prowadzenia tras pneumatycznych do sterowni. Trasy pneumatyczne w rejonie instalacji należy prowadzić przy użyciu odpowiednich uchwytów lub koryt kablowych. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie trasy pneumatycznej wspólnie z kablami w korycie kablowym.

Instalacja zasilania powietrzem branży KiA została opisana w specyfikacji GLSA 3140.

5.6 Skrzynki złączne

5.6.1 Wymogi ogólne

Poniższe wymagania dotyczą zarówno skrzynek do zastosowania w strefie zagrożenia wybuchem jak i poza nią. Punkt 4.6.2 podaje dodatkowe wymagania dla skrzynek w strefie zagrożenia.

Preferuje się skrzynki złączne wykonane z włókna szklanego wzmocnionego poliestrem. W uzasadnionych przypadkach można stosować skrzynki wykonane z aluminium lub ze stali nierdzewnej. Skrzynki ze stali nierdzewnej należy stosować obowiązkowo na instalacjach przetwarzających H2S i siarkę.

Skrzynki muszą być specyfikowane do pracy w warunkach klimatycznych pracy przedstawionych w specyfikacji GLSA 3010.

Stopień ochrony przed ciałami stałymi i wodą powinien wynosić min IP65.

Test napięciowy to minimum 500V RMS AC.

Sposób montażu powinien umożliwiać montaż skrzynki na ramie pionowej lub ścianie. Skrzynka musi być wyposażona w śruby mocujące.

Wejścia kablowe muszą być umieszczone od dołu. Każde z nich musi być wyposażone w dławik kablowy. Należy stosować dławiki z gwintem M. Niewykorzystane przez kable otwory, należy wyposażyć w zaślepki.

Skrzynka musi być wyposażona w śrubowe listwy zaciskowe.

Żyły kabli muszą być zakończone tulejkowymi końcówkami kablowymi (z wyjątkiem połączeń termopar).

Jeżeli obwody systemu bezpieczeństwa nie są łączone przez wydzielone skrzynki złączne to, obwody nie będące częściami funkcji bezpieczeństwa należy podłączać poczynając od zacisku pierwszego. Obwody będące częściami funkcji bezpieczeństwa należy podłączać poczynając od zacisku ostatniego. Ma to na celu stworzenie widocznej przerwy między tymi obwodami i zwrócenie uwagi na szczególną rolę pętli SIL.

Numerowanie zacisków listwy zaciskowej dla kabli ekranowanych musi się odbywać wg szeregu 1, 2, S, 3, 4, S, 5, 6 itd. Numerowanie zacisków listwy zaciskowej dla kabli nieekranowanych musi się odbywać wg szeregu 1, 2, 3, 4, 5, 6 itd.

Sposób podłączeń w skrzynce złącznej został przedstawiony w załącznikach 45,46,48 specyfikacji numer 3020.

Ekrany pojedynczych kabli, ekrany par kabli w kablu wieloparowym jak i ekran zewnętrzny kabla wieloparowego w obwodach Exi muszą być podłączone z siecią uziemień tylko w jednym miejscu - w sterowni.

Ilość zacisków musi być adekwatna do ilości żył kabla wielożyłowego.

Każda skrzynka musi być oznaczona wg pkt 4.5 specyfikacji GLSA 6120. Oznaczenie musi być wykonane w sposób trwały np. tabliczka grawerowana.

Skrzynki w wykonaniu Exd i Exe muszą być oznaczone białymi literami na tabliczce koloru czarnego.

Skrzynki dla obwodów iskrobezpiecznych muszą być oznaczone niebieskimi literami na tabliczce koloru białego.

Preferowane kolory obudowy i dławików dla odpowiedniego typu skrzynki przedstawiono w poniższej tabeli.

Wykonanie	Kolor obudowy
Iskrobezpieczne	Preferowany jasnoniebieski
Ognioszczelne	Szary
Inne niż iskrobezpieczne do stosowania w obszarach zagrożonych wybuchem	Czarny
Dla obszarów niezagrożonych wybuchem	Czarny
Specjalne nie wymienione powyżej np skrzynka zawiera obwody dla obszarów zagrożonych i nie zagrożonych wybuchem	Czarny

5.6.2 Skrzynki złączne umieszczone w strefie zagrożenia wybuchem

Do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem przewiduje się skrzynki:

- Dla obwodów nieiskrobezpiecznych- w wykonaniu ognioszczelnym ozn. „d” lub wzmocnionym ozn. „e”.
- Dla obwodów iskrobezpiecznych skrzynka nie musi być w wykonaniu przeciwwybuchowym (wytyczne według 4.23.2) lecz musi mieć oświadczenie producenta o dopuszczeniu do stosowania w obwodach iskrobezpiecznych.

Skrzynki w wykonaniu ognioszczelnym i wzmocnionym bez dodatkowych rodzajów zabezpieczeń mogą być stosowane w strefie 1 i 2.

W strefie 0 można stosować tylko takie skrzynki, które odpowiadają kategorii 1G. W strefie 20 można stosować tylko takie skrzynki, które odpowiadają kategorii 1D. Urządzenia tam stosowane wymagają dwu niezależnych rodzajów zabezpieczeń np. obudowa ognioszczelna i obwód iskrobezpieczny kategorii „ia”.

Skrzynka w wykonaniu ognioszczelnym lub wzmocnionym (wraz z dławikami) musi posiadać certyfikat zgodności ATEX potwierdzający możliwość stosowania w strefie zagrożenia wybuchem.

Wymagana oporność powierzchni $Rs=10^6 \div 10^9 \Omega$.

Konstrukcja i wykonawstwo skrzynek musi spełniać normy:

- PN-EN 60079-0 Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Sprzęt -- Podstawowe wymagania (oryg.).
- PN-EN 60079-7 Atmosfery wybuchowe -- Część 7: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy wzmocnionej "e".
- PN-EN 60079-11 Atmosfery wybuchowe -- Część 11: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą iskrobezpieczeństwa "i" (oryg.).
- PN EN 60079 (wszystkie części)
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (IP).
- PN-EN 60947 (wszystkie części)

- PN-EN 60999 Osprzęt połączeniowy -- Miedziane przewody elektryczne -- Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bezgwintowych elementów zaciskowych -- Część 1: Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów od 0,2 mm2 do 35 mm2 (włącznie).

Skrzynka w wykonaniu ognioszczelnym lub wzmocnionym oprócz tabliczki identyfikującej skrzynkę na instalacji musi dodatkowo posiadać tabliczkę z oznakowaniem wg dyrektywy ATEX nr 94/9/WE i oznakowanie wg PN-EN 60079-0.

Oznaczenie dławików:

Na dławiku może nie być wystarczająco dużo miejsca na umieszczenie oznaczeń tak jak dla skrzynki, lecz musi się znaleźć, co najmniej:

- Nazwa producenta lub jego znak firmowy,
- Symbol Ex i oznaczenie typu ochrony (np. ”d”- wykonanie ognioszczelne, „e” wykonanie wzmocnione itd.),
- Nazwa lub znak instytucji certyfikującej,
- Odnośnik do certyfikatu.

5.6.3 Skrzynki złączne umieszczone poza strefą zagrożenia wybuchem

Do stosowania w strefach zagrożonych wybuchem przewiduje się skrzynki złączne o min klasie zabezpieczenia przed pyłem i wodą IP65.

Oprócz tabliczki identyfikującej skrzynkę na instalacji, na skrzynce musi znaleźć się następujące dane:

a) Znak CE (z numerem kontrolnym instytutu sprawdzającego systemem zarządzania jakością,

b) Nazwa i adres producenta,

c) Katalogowe oznaczenie typu elementu,

d) Numer seryjny.

6 Dokumenty związane

Pozostałe Specyfikacje Techniczne, wymienione na przekazanym wykazie Specyfikacji Technicznych Grupy Lotos S.A.

7 Normy i przepisy

Projektowanie, wykonanie i montaż muszą być zgodne z najnowszymi edycjami wyszczególnionych poniżej norm i przepisów.

Wymienia się tutaj tylko normy specyficznie związane z trasami kablowymi i skrzynkami zaciskowymi. Pozostałe normy dotyczące KiA podane są w specyfikacji Nr 3010 - Wymagania ogólne

Dyrektywy UE:

2004/108/WE Dyrektywa EMC uchylająca dyrektywę 89/336/EWG od 20 lipca 2007r

Normy:

- Norma „N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe- Projektowanie i budowa" (aktualizacja normy PN-76/E-05125).
- PN-EN 060079-0 Atmosfery wybuchowe – Część 0: Sprzęt – Podstawowe wymagania.
- PN-EN 060079-1 Atmosfery wybuchowe – Część 1: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą osłon ognioszczelnych "d".
- PN-EN 60079-7 Atmosfery wybuchowe – Część 7: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą budowy wzmocnionej "e".
- PN-EN 60079-11 Atmosfery wybuchowe – Część 11: Zabezpieczenie urządzeń za pomocą iskrobezpieczeństwa "i".
- PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych.
- PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń Wymagania.
- PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza niskonapięciowa.
- PN-EN 60999-1 Osprzęt połączeniowy. Miedziane przewody elektryczne. Wymagania bezpieczeństwa dotyczące gwintowych i bezgwintowych elementów zaciskowych. Część 1: Wymagania ogólne i wymagania szczegółowe dotyczące elementów zaciskowych do przewodów od 0,2 mm2 do 35 mm2 (włącznie).
- PN-EN 60950 Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej
- PN-EN 55022 Urządzenia informatyczne – Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych – Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru (oryg.).
- PN-EN 55024 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Urządzenia informatyczne -- Charakterystyki odporności -- Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru (oryg.).
- PN-EN 61000 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC).

8 Załączniki

- Załącznik nr 1, Przykłady prowadzenia kabli

9 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	15.02.06	Niniejsza specyfikacja zastępuje w całości poprzedni standard Grupy LOTOS S.A. nr PR 07 303 o tym samym tytule	M. Domaniewski
2	30-11-2013 (rev. 2)	Przegląd, aktualizacja, ujednolicenie i zmiany standardu w ramach zlecenia OK/990/2012	Redakcja zbiorowa. Koordynacja T. Wróbel
-	31-08-2015	Korekta nagłówka strony, bez mian w treści dokumentu	T. Wróbel