Spis treści

1 Przedmiot specyfikacji 3
2 Zakres obowiązywania 3
2.1 Odstępstwa 3
2.2 Wyłączenia 3
3 Hierarchia dokumentów. 3
4 Definicje 4
4.1 Oznaczenia 4
5 Opis 4
5.1 Ogólne wymagania projektowe 4
5.1.1 Dokumentacja 4
5.1.2 Wymagania ogólne 5
5.2 Podstawowe dane projektowe 5
5.2.1 Atmosferyczne warunki otoczenia zewnętrznego 5
5.2.2 Parametry sieci 6
5.3 Stopień ochrony obudów 6
5.4 Minimalne średnice kabli i zacisków 6
5.5 Identyfikacja 6
5.6 Znakowanie referencyjne 7
5.7 Malowanie 7
5.8 Preferowani dostawcy 7
6 Wymagania dotyczące budowy i dostaw 7
6.1 Wymagania ogólne 7
6.2 Strefy zagrożenia wybuchem 8
6.3 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej 8

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

6.4 Sygnalizacja awarii pracy obwodów grzewczych 9
6.5 Obwody grzewcze 9
6.6 Elementy obwodów grzewczych 10
6.6.1 Kable samoograniczające 10
6.6.2 Skrzynka zaciskowa lub rozdzielnica obwodów grzewczych 11
6.6.3 Puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe) 11
6.7 Uziemianie urządzeń w metalowych obudowach i konstrukcji 11
6.8 Dobór kabli siłowych dla ogrzewania elektrycznego 11
7 Zakres projektu 12
8 Zakres dostawy 12
8.1 Zakres dostawy obowiązujący Dostawcę 12
8.2 Wyłączenia z zakresu dostawy Dostawcy 13
9 Granice dostaw 13
9.1 Kompletność dostaw i usług 13
9.2 Powiadamianie o brakach przez Dostawcę 13
9.3 Instalacje 13
9.3.1 Warunki wstępne 14
9.3.2 Kable siłowe 14
9.3.3 Kable grzewcze 14
9.3.4 Skrzynki zaciskowe grzewcze 15
9.4 Badania i odbiór 15
9.4.1 Badania fabryczne 15
9.4.2 Badanie na miejscu budowy 15
10 Dokumenty związane 16
11 Normy i przepisy 16
12 Załączniki 16
13 Karta zmian 17

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. ustala minimalne wymagania i standardowe metody postępowania dotyczące projektowania, wykonania, dostawy, montażu, rozruchu i odbioru systemu ogrzewania elektrycznego.

2 Zakres obowiązywania

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

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

Biuro Projektowe/Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za opracowanie pełnej i końcowej dokumentacji projektowej systemu ogrzewania elektrycznego.

Zakres pracy Wykonawcy obejmie również zaopatrzenie, dostawę na miejsce budowy, nadzór nad montażem, odbiór ruchowy, testy sprawnościowe i gwarancje.

Wykonawca jest niezależnie odpowiedzialny za dobór kupowanych przez siebie urządzeń i materiałów na podstawie projektu technicznego, w szczególności aparatury i urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym.

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 musi 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.

2.2 Wyłączenia

Niniejsza specyfikacja nie zawiera wymagań dla kabli siłowych i sterowniczych. Są one ujęte w specyfikacji nr 4400 – „Kable i przewody”

3 Hierarchia 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

KLIENT: Grupa LOTOS S.A.

DOSTAWCA/BIURO PROJEKTOWE: Oferent / Dostawca / Wykonawca

4.1 Oznaczenia

GLSA - Grupa LOTOS Spółka Akcyjna

AC – prąd zmienny

DC – prąd stały

IT – sieć z izolowanym punktem zerowym

SZR – Samoczynne Załączanie Rezerwy

CSNiM – Centralny System Nadzoru i Monitorowania

KiA – Kontrola i Automatyka

EMC – ElectroMagnetic Compatibility (Kompatybilność elektromagnetyczna)

5 Opis

5.1 Ogólne wymagania projektowe

5.1.1 Dokumentacja

Wraz z wyceną ofertową Dostawca przedłoży następujące dokumenty:

- kompletne arkusze cen. Wielkości podane na arkuszach cen muszą być przyjęte jako wielkości podstawowe. Dodatkowo wymagane ilości i materiały muszą być zaoferowane na oddzielnych arkuszach.
- wykaz dokumentów (spis zawartości)
- tabela doboru kabli grzewczych (z uwzględnieniem okresowego czyszczenia rurociągów parą)
- szczegółowe dane wszystkich kabli grzewczych
- szczegółowe dane puszek, zestawów przyłącznych oraz pozostałego osprzętu
- kopie certyfikatów zgodności, deklaracje zgodności EC, certyfikaty Ex, zgodnie z dyrektywą ATEX.

Po zawarciu kontraktu, należy przedłożyć do akceptacji następujące dokumenty:

- wykaz dokumentów (spis zawartości)
- rysunki wymiarowe skrzynek przyłączowych
- obliczenia obwodów grzewczych

- plan instalacji obwodów grzewczych wykonany w oparciu rysunki izometryczne, ewent. P&ID, itp.
- bilans cieplny kompletnego systemu grzewczego
- schematy jednokreskowe obwodów grzewczych oraz szczegółowe schematy ideowe połączeń dla obwodów grzewczych
- plany instalacji (rozmieszczenie skrzynek zaciskowych na instalacji oraz kabli zasilających)
- listę urządzeń / listę części
- instrukcje instalowania, obsługi i konserwacji
- świadectwa badań producenta, świadectwa badania typu
- komplet certyfikatów (certyfikaty ochrony przeciwwybuchowej według dyrektywy ATEX).

5.1.2 Wymagania ogólne

System ogrzewania elektrycznego jest stosowany dla zbiorników i rur, rurek impulsowych, urządzeń KiA, zgodnie z dołączonymi załącznikami:

- lista orurowania / zbiorników podlegających ogrzewaniu
- lista urządzeń KiA podlegających ogrzewaniu
- rysunki izometryczne orurowania podlegającego ogrzewaniu
- schematy połączeń pierwotnych dla rurek impulsowych
- plany instalacji z zaznaczonym położeniem rur, urządzeń KiA, zbiorników podlegających ogrzewaniu

Oferent musi wskazać w swojej ofercie wszystkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji. Warunkiem przyznania kontraktu jest pisemne zatwierdzenie wszystkich odstępstw przez GLSA.
W przypadku gdy żadne odstępstwa nie zostaną wykazane, uznaje się, że oferent spełni wszystkie wymagania wg niniejszej specyfikacji.

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z dokumentami zakupu, arkuszami danych i/lub rysunkami, ustala minimalne wymagania dotyczące projektowania, dostaw i wykonania instalacji ogrzewania elektrycznego. Odwołania do innych norm dotyczące zgodności należy interpretować jako nieodłączną część niniejszej specyfikacji.

5.2 Podstawowe dane projektowe

5.2.1 Atmosferyczne warunki otoczenia zewnętrznego

▪ Atmosfera	morska, agresywna przemysłowa, chemiczna i pyłowa
▪ Temperatura otoczenia (max/min)	+36°C/-25 ^{o}C
▪ Wilgotność wzgledna (max/min)	90%/70%
▪ Wysokość nad poziomem morza	1m
▪ Prędkość wiatru	26 m/s
▪ Opady śniegu	290mm
▪ Warunki pracy	rafineryjne, nadmorskie

5.2.2 Parametry sieci

▪ Średnie napięcie	15kV(LOTOS Kolej, Port Północny i Ujęcie Wody Przejazdowo), 3-fazowe, IT (sieć izolowana) 10,5kV (GPZ3), 3-fazowe, IT (sieć izolowana) 6kV (GPZ1,GPZ2), 3-fazowe, IT (sieć izolowana)
▪ Częstotliwość	50Hz z dopuszczoną tolerancją +4% /-6%
▪ Niskie napięcie	400V, TN-C-S, z tolerancją ±10%
▪ Niskie napięcie (oświetlenie, ogrzewanie)	230V, TN-S
▪ Niskie napięcie (oświetlenie awaryjne)	110V DC
▪ Napięcie sterownicze prądu zmiennego	230V, 1-fazowe
▪ Napięcie sterownicze prądu stałego	24V DC, 110V DC lub 220V DC

5.3 Stopień ochrony obudów

Typ obudowy, co najmniej IP 65 wg. PN-EN 60529 do zastosowań zewnętrznych.

Urządzenia pracujące na zewnątrz muszą nadawać się do instalowania i pracy bez dodatkowych zabezpieczeń przed wpływami środowiska i narażenia na bezpośrednie oddziaływanie światła słonecznego. Oferent zapewni wszelkie dodatkowe niezbędne zabezpieczenia.

5.4 Minimalne średnice kabli i zacisków

Minimalny przekroje kabli muszą wynosić:

- 2,5 mm² dla kabli sterowniczych,
- 2,5 mm² dla kabli siłowych.

Dobór przekrojów kabli oraz zacisków należy dokonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami, uwzględniając przy tym:

- szybkie wyłączenie zasilania (ochrona przeciwporażeniowa) – spełnione niezależnie za pomocą dwóch zabezpieczeń niezależnie: zabezpieczenia różnicowoprądowego oraz zabezpieczenia nadmiarowoprądowego. Wymagany czas wyłączenia 0,4s. Dopuszcza się stosowanie następujących rozwiązań: zintegrowany wyłącznik nadmiarowoprądowy z członem różnicowoprądowym lub zastosowanie osobnych aparatów: wyłącznika nadmiarowoprądowego i wyłącznika różnicowoprądowego.
- wartości (nastawy) zabezpieczeń od strony zasilania (np. bezpieczniki topikowe, wyłączniki nadprądowe)
- dopuszczalny spadek napięcia (na zaciskach kablowych odbiornika 5% w warunkach pracy ustalonej)
- właściwe współczynniki korekcyjne dla obciążalności długotrwałej uwzględniające warunki układania kabli.

5.5 Identyfikacja

Wszystkie urządzenia elektryczne muszą być identyfikowane za pomocą wodoodpornych, niekorodujących tabliczek znamionowych, uwidaczniających numer identyfikacyjny urządzenia. Tabliczki znamionowe muszą być przymocowane do demontowalnych części urządzenia (pokrywy, skrzynki zaciskowe, drzwiczki).

Wszystkie kable i przewody muszą być identyfikowane na obu końcach za pomocą trwałego oznakowania zatwierdzonego typu, takiego jak np. nasadka pierścieniowa. Oznaczenia te muszą odpowiadać oznaczeniom identyfikacyjnym pokazanym na rysunkach.

Wszystkie kable i przewody muszą być oznakowane z wykorzystaniem metody adresowej. Zabrania się oznaczania przewodów metodą potencjałową. Zaciski urządzeń i aparatów także muszą być opisane co pozwoli uniknąć nieprawidłowych połączeń z listwami zaciskowymi.

Identyfikacja musi być wykonana zgodnie ze specyfikacją nr 6120 – „System identyfikacji procesowej. System identyfikacji i numerowania części urządzeń elektrycznych".

5.6 Znakowanie referencyjne

Napisy na elementach roboczych muszą być sporządzone w języku polskim. Tekst zostanie ustalony przez Dostawcę i przedłożony GLSA do zatwierdzenia.

5.7 Malowanie

Należy zastosować fabryczne standardy malowania dla zdefiniowanych trudnych warunków otoczenia Kolor finalny (RAL) wymagać będzie formalnego potwierdzenia ze strony GLSA.

5.8 Preferowani dostawcy

Poddostawcy powinni znajdować się na liście dostawców uznanych przez GLSA.
Dla urządzeń, którego producenci nie znajdują się na liście dostawców, główny Dostawca przedłoży GLSA listę poddostawców do zatwierdzenia.

6 Wymagania dotyczące budowy i dostaw

6.1 Wymagania ogólne

System ogrzewania dla każdego punktu ogrzewanego należy dobrać według następujących kryteriów:

- zgodnie z wymaganiami analiz bezpieczeństwa,
- zgodnie ze specyfikacją zbiorników ciśnieniowych oraz innych, zawierających materiały palne, przy spełnieniu wymagań Polskich Norm
- zgodnie z wymaganiami procesowymi

Projekt i dostawa muszą opierać się na konkretnych wymaganiach podanych na schematach aparatury i oprzyrządowania (P&ID). Wszystkie urządzenia elektryczne należy umiejscowić w sposób zapewniający dostęp dla wygodnej ich obsługi, podłączania kabli i konserwacji.

Wszystkie urządzenia i materiały muszą być odporne na korozję lub odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie, poprzez cynkowanie na gorąco, kadmowanie lub malowanie.

Materiały o wysokiej trwałości, toksyczne lub stanowiące zagrożenie dla środowiska (np. PCB – polichlorowane bifenyle, azbest, itp.) nie mogą być stosowane. Bez specjalnego zatwierdzenia nie można stosować higroskopijnych materiałów izolacyjnych (kable z izolacją mineralną mogą być używane).

Wszystkie urządzenia i materiały muszą być nowe, nieużywane i dobrej, potwierdzonej jakości.

Wszystkie podłączenia kablowe do urządzeń wszędzie tam, gdzie to jest możliwe, należy umieszczać od dołu. Poza tym można stosować podłączenia z boku, z zastosowaniem specjalnych środków zapobiegających wnikaniu wody, łącznie z układaniem kabli z pętlą w celu ściekania wody. Stosowanie podłączeń kablowych od góry jest zabronione w przypadku lokalizacji zewnętrznych.

6.2 Strefy zagrożenia wybuchem

Wszystkie urządzenia zlokalizowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny być certyfikowane przez odpowiednie laboratorium badawcze zatwierdzone przez CENELEC, i powinny w pełni nadawać się do zastosowań w strefach zagrożonych wybuchem. Dla wszystkich takich urządzeń należy dostarczyć certyfikaty zgodności, a same urządzenia powinny być oznakowane zgodnie z normami i dyrektywą ATEX.

Wszystkie kable grzewcze, skrzynki przyłączowe i urządzenia sterujące dla kabli o stałej rezystancji powinny być odpowiednie dla strefy zagrożenia 1.
Obudowy ognioszczelne powinny być wykonane w grupie wybuchowości II C.

Dla wszystkich urządzeń i materiałów w wykonaniu przeciwwybuchowym należy dostarczyć świadectwa badań / certyfikaty zgodności zgodne z IEC / EN, wydane przez upoważnione jednostki badawcze.

Deklaracje producenta nie będą przyjmowane.

Klasyfikacja urządzeń musi być następująca:

- Przełączniki lokalne: II 2 G EEx ed IIC T4 (jako minimum)
- Tablice rozdzielcze: II 2 G EEx ed IIC T4 (jako minimum)
- Skrzynki przyłączeniowe: II 2 G EEx e IIC T4 (jako minimum)
- Czujnik temperatury (PT 100): II 2 G EEx d IIC T4 lub EEx e IIC T4 (jako minimum)

Klasyfikacje stref zagrożenia wybuchem (strefy i klasy temperaturowe) zostaną podane w arkuszach danych technicznych lub rysunkach przekazanych Dostawcy. Każdorazowo należy sprawdzić w dokumentacji klasyfikacji stref zagrożenia wybuchem minimalne wymagania dotyczące klas temperaturowych. W przypadku wymagań ostrzejszych niż T4 (T5 lub T6), urządzenia muszą być dobrane zgodnie z wymaganiami dokumentu „Klasyfikacja stref zagrożenia wybuchem".

6.3 Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Systemy ogrzewania elektrycznego na każdej instalacji będą zasilane z odpływów rozdzielnic umieszczonych w podstacji elektrycznej, przeznaczonych głównie dla zasilania obwodów grzewczych.

Obwody mogą być jednofazowe z przewodem neutralnym i ochronnym, albo trójfazowe z przewodem neutralnym i ochronnym.

Spadek napięcia na kablu zasilającym (od rozdzielnicy zasilającej do najbardziej odległej skrzynki podłączeniowej kabla grzewczego) nie powinien przekraczać 5% w warunkach minimalnej temperatury i powinien być rozdzielony w następujący sposób:

- 4% od rozdzielnicy (podstacja elektryczna) do skrzynki zaciskowej obwodów ogrzewania

oraz

- 1% od skrzynki zaciskowej obwodów ogrzewania do puszki przyłączeniowej (zestawu przyłączeniowego) przewodu grzewczego.

Kable zasilające należy dobrać dla najgorszych możliwych warunków, tj. uwzględniając zmiany napięcia zasilającego, uwzględniając zmiany temperatury kabla, a co za tym idzie, zmianę jego parametrów elektrycznych oraz zależnego od temperatury obciążenia samoograniczającego kabla grzewczego (patrz rozdział 5.5).

Kable zasilające muszą być dobrane na napięcie 0,6/1 kV, z miedzianymi żyłami przewodzącymi o minimalnym przekroju 2,5 mm^2.

System zasilania dla systemu ogrzewania elektrycznego, zarówno w zakresie projektowania, jak i dostaw musi być szczegółowo uzgodniony z GLSA.

6.4 Sygnalizacja awarii pracy obwodów grzewczych

Każdorazowo należy przewidzieć sygnalizację awarii zasilania obwodów grzewczych. W zależności od przewidzianego systemu zasilania, przewiduje się dwa rozwiązania:

a) Obwody grzewcze z rozdzielnic, 1-fazowe, zabezpieczone przez wyłączniki nadprądowe wraz z członami różnicowoprądowymi (lub zestawami: wyłącznik instalacyjny + wyłącznik różnicowoprądowy), brak rozdzielni lokalnych na instalacji.

Wszystkie aparaty zabezpieczające obwody grzewcze muszą być wyposażone w styki pomocnicze, sygnalizujące położenie styków głównych. Zbiorczy sygnał awarii należy zrealizować poprzez szeregowe połączenie wszystkich styków pomocniczych. Zbiorczy sygnał awarii będzie przesłany do systemu nadrzędnego.

W przypadku zasilania z jednej rozdzielni obwodów grzewczych zarówno rur i aparatów jak i urządzeń KiA, należy wyprowadzić 2 niezależne sygnały awarii:

- dla obwodów grzewczych rur i aparatów
- dla urządzeń KiA

b) Obwody grzewcze z rozdzielnic, 3-fazowe, zabezpieczone przez rozłączniki bezpiecznikowe, na instalacji lokalne rozdzielnie z odpływami 1-fazowymi zabezpieczonymi przez wyłączniki nadprądowe wraz z członami różnicowoprądowymi (lub zestawami: wyłącznik instalacyjny + wyłącznik różnicowoprądowy).

Każdy odpływ grzewczy w rozdzielnicy musi być wyposażony w pomocniczy przekaźnik napięciowy ze stykiem sygnalizującym obecność napięcia na odpływie. Zbiorczy sygnał awarii należy zrealizować poprzez szeregowe połączenie wszystkich styków pomocniczych. Zbiorczy sygnał awarii zasilania obwodów grzewczych będzie przesłany do systemu nadrzędnego.

Zabezpieczenia 1-fazowe w lokalnych rozdzielniach ogrzewania na instalacji powinny być wyposażone w styki pomocnicze i podobnie jak w punkcie a) połączone szeregowo. Zbiorcze sygnały awarii (osobno dla obwodów grzewczych rur i aparatów oraz urządzeń KiA) z każdej rozdzielni lokalnej musi być wyprowadzone do rozdzielnicy, a stamtąd do systemu nadrzędnego.

6.5 Obwody grzewcze

W miarę możliwości należy indywidualnie zabezpieczać odbiory grzewcze tak aby potencjalne zwarcia nie powodowały wyłączania dużej ilości obwodów grzewczych oraz aby łatwo było zidentyfikować uszkodzone obwody grzewcze. W każdym przypadku ta zasada odnosi się do obwodów krytycznych, gdzie zamarznięcie ogrzewanych urządzeń może spowodować zatrzymanie awaryjne instalacji.

Jednocześnie obwody muszą być rozłożone i zgrupowane logicznie w celu zminimalizowania ilości odpływów z rozdzielnic, ilości skrzynek łączeniowych i wymaganych kabli zasilających.

W instalacjach gdzie przepływ medium procesowego może następować różnymi drogami (na przykład rury i pompy A/B), każda niezależna część tego systemu ,w miarę możliwości, powinna być zasilana z oddzielnego obwodu.

Maksymalna wartość znamionowa zabezpieczeń obwodów wyjściowych dla kabli samoograniczających musi wynosić 16A.

Obliczenia zwarciowe muszą gwarantować zgodny z przepisami maksymalny czas wyłączenia zwarcia na końcu kabli grzewczych.

6.6 Elementy obwodów grzewczych

Ogrzewanie elektryczne należy zrealizować za pomocą samoograniczających kabli grzewczych, lub taśmy do sezonowego ogrzewania przeciwzamarzaniowego, albo kabli grzewczych o stałej mocy dla „całorocznego" ogrzewania związanego z procesem.

Każdy obwód grzewczy musi składać się z następujących elementów:

- wyłącznik nadprądowy z członem różnicowoprądowym powodującym zadziałanie przy prądzie zwarcia doziemnego o wartości 30 mA. Stosowanie niezależnych aparatów jest dopuszczalne,
- kabel zasilający, z żyłą ochronną,
- skrzynka zaciskowa obwodów grzewczych,
- odgałęzienia obwodów grzewczych, kable z żyłą ochronną 3-żyłowe (obwody 1-fazowe),
- puszki rozgałęźne,
- puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe) kabla i uszczelnienia jego końcówki,
- izolacja wejścia kablowego,
- samoograniczający kabel (kable) grzewczy,
- materiały instalacyjne i montażowe.

6.6.1 Kable samoograniczające

Samoograniczające kable grzewcze zmieniają moc oddawaną w zależności od zmiany temperatury kabla w każdym punkcie powierzchni. W miarę wzrostu temperatury, moc oddawana będzie automatycznie zmniejszana i odwrotnie. Kabel ten musi być w pełni samochroniący się, dzięki czemu nie ulegnie uszkodzeniu wskutek przegrzania w miejscach skrzyżowań, niezależnie od sposobu układania.

Maksymalna długość każdego samoograniczającego kabla grzewczego musi być taka, żeby na końcu zasilanym nie został przekroczony prąd nominalny dla przewodów kabla, przy jednoczesnym zagwarantowaniu sprawności ogrzewania na pasywnym końcu kabla.

Maksymalne długości pętli grzewczych mogą wynosić co najwyżej 80% maksymalnych długości zalecanych przez producenta.

Zastosowanie taśm grzewczych akceptuje się wyłącznie dla pojedynczych zakresów temperaturowych.

Nie wolno stosować dodatkowych ograniczników temperatury.

Wymagania dla samoograniczających taśm grzewczych:

- Odporność na przedmuchiwanie parą do (przy wyłączonym zasilaniu): min.180°C
- Odporność na stałe oddziaływanie temperatury do: 120°C

6.6.2 Skrzynka zaciskowa lub rozdzielnica obwodów grzewczych

Skrzynki zaciskowe obwodów grzewczych muszą być rozmieszczone na obiekcie w pobliżu ogrzewanych rur, aparatów i rurek impulsowych.

Projektant systemu ogrzewania elektrycznego musi określić dokładną lokalizację skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych na załączonych rysunkach rozmieszczenia obwodów ogrzewania elektrycznego.

W przypadku skomplikowanych i rozległych obwodów grzewczych należy stosować lokalne rozdzielnice obwodów grzewczych wyposażonych w zabezpieczenia (wyłączniki nadmiarowoprądowe wraz z członem różnicowoprądowym) poszczególnych odpływów.

Instalacja ogrzewania elektrycznego musi być zasilana wyłącznie przy pomocy obwodów 1-fazowych. Wyjątkiem może być jedynie pierwsza rozdzielnica dystrybucyjna na instalacji technologicznej. Powyższe nie dotyczy sytuacji gdzie występują jedynie skrzynki zaciskowe.

W takim przypadku należy prowadzić obwody zasilające 1-fazowe już od podstacji elektrycznej.

W przypadku instalowania skrzynek zaciskowych lub rozdzielnic w strefie zagrożenia wybuchem, należy spełnić wymagania punktu 5.2.

6.6.2.1 Puszki rozgałęźne

Puszki rozgałęźne należy stosować do rozgałęzienia obwodu zasilającego na podobwody (jeżeli występują), a następnie poprzez puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe) do podłączenia kabli grzewczych.

Dostawca systemu ogrzewania elektrycznego dostarcza puszki rozgałęźne.

W przypadku instalowania puszek rozgałęźnych w strefie zagrożenia wybuchem, należy spełnić wymagania punktu 5.2.

6.6.3 Puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe)

Puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe) muszą być stosowane do połączeń pomiędzy kablami podobwodów zasilających a kablami grzewczymi.

Puszki przyłączeniowe muszą zawierać zaciski w ilości wystarczającej dla wszystkich połączeń jakie należy wykonać, i muszą być takiej wielkości, aby połączenia te można było łatwo wykonać. Końcówki przyłączeniowe muszą być typu zaciskowego, montowane na szynach typu DIN. Do każdego zacisku można przyłączać nie więcej niż dwa przewody – po jednym na każdej stronie.

W każdej puszce muszą być przewidziane zaciski uziemiające lub szyna uziemiająca, aby połączyć metalowy oplot samoograniczających kabli grzewczych z przewodem ochronnym kabla zasilającego. Dostawca systemu ogrzewania elektrycznego dostarcza puszki przyłączowe (zestawy przyłączowe).

W przypadku instalowania puszek przyłączeniowych w strefie zagrożenia wybuchem, należy spełnić wymagania punktu 5.2.

6.7 Uziemianie urządzeń w metalowych obudowach i konstrukcji

Dostawca zapewni wystarczającą ilość zacisków na metalowych obudowach i konstrukcjach, przystosowanych do śrub o średnicy 10mm, do wykonania podłączeń do podziemnego systemu uziemiającego.

6.8 Dobór kabli siłowych dla ogrzewania elektrycznego

Biuro projektowe musi dobrać kable zasilające od rozdzielnicy do skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych, a także dobrać kable odgałęźne ze skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych do

puszek przyłączeniowych na podstawie danych obwodów grzewczych sprecyzowanych przez Dostawcę.

Kable dostarczone przez dostawcę oraz wykonanie tras kablowych musi być zgodne z odnośnymi Polskimi Normami i przepisami oraz specyfikacją nr 4400 „Kable i przewody".
Wszystkie kable muszą być (po zainstalowaniu) jednoznacznie oznaczone i zgodne z dokumentacją projektową (oba końce oraz w prawidłowych odstępach na trasie).
Wszystkie kable muszą być oznakowane w pobliżu miejsca podłączenia za pomocą oznaczników, z wykorzystaniem metody adresowej. Zabrania się oznaczania przewodów metodą potencjałową..

7 Zakres projektu

Biuro projektowe po zatwierdzeniu dokumentacji technicznej Dostawcy, dostarczy kompletną dokumentację wyposażenia niezbędnego do zasilania i instalacji systemu ogrzewania elektrycznego opisane poniżej, obejmującą:

- obwody ogrzewania elektrycznego,
- typy kabli grzewczych, ich wymiarów oraz oddawanej mocy,
- odpływy obwodów grzewczych z rozdzielnic (zainstalowane wewnątrz podstacji elektrycznej),
- skrzynki zaciskowe lub rozdzielnice obwodów grzewczych,
- puszki rozgałęźne – jeżeli są wymagane,
- puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe),
- odgałęźne kable zasilające od skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych do puszek rozgałęźnych (jeżeli są wymagane), lub do skrzynek przyłączeniowych obwodów ogrzewania,
- wszystkie niezbędne materiały instalacyjne,
- wymagane aprobaty i certyfikaty, takie jak certyfikaty ochrony przeciwwybuchowej, zgodnie z ATEX,
- części zamienne (do rozruchu i odbioru) oraz narzędzia specjalne,
- dokumentację techniczną i podręczniki budowy, konserwacji i rozwiązywania problemów, wskazane w rozdziale 5.1.1,
- inne wyposażenie, tutaj niewymienione, a uznane przez Dostawcę jako konieczne do montażu.

Dostawca musi również zapewnić wszelkie dane wymagane do obliczeń zwarć i obciążeń, w celu określenia nastaw i skoordynowania urządzeń zabezpieczających.

System uziemiający musi uwidaczniać również wszystkie punkty podłączeniowe do głównego systemu uziemiającego, to jest do taśm uziemiających w gruncie.

8 Zakres dostawy

8.1 Zakres dostawy obowiązujący Dostawcę

Dostawca dostarczy kompletne wyposażenie elektryczne i materiały instalacyjne dla systemu ogrzewania elektrycznego zgodnie z opisem, obejmujące:

- kable grzewcze,

- odgałęźne kable zasilające,
- puszki rozgałęźne obwodów grzewczych – jeżeli są wymagane,
- puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe),
- szystkie niezbędne materiały instalacyjne,
- wymagane aprobaty i certyfikaty, takie jak certyfikaty ochrony przeciwwybuchowej,
- części zamienne (do rozruchu i odbioru) oraz narzędzia specjalne,
- dokumentację techniczną, techniczno-ruchową, instrukcje budowy i konserwacji zgodnie z opisem podanym w punkcie 5.1.1,
- wszelkie inne wyposażenie, niewymienione powyżej, a uznane przez Dostawcę jako konieczne do montażu.

Jeżeli jakieś wyposażenie nie zostało wymienione powyżej, to obowiązkiem Dostawcy, mającym na celu zapewnienie bezproblemowego i niezakłóconego działania, jest wyjaśnienie tego i dodanie niezbędnego wyposażenia do zakresu dostawy.

8.2 Wyłączenia z zakresu dostawy Dostawcy

Dostawca nie jest zobowiązany dostarczyć, o ile nie zdecydowano inaczej:

- wyposażenia odpływów rozdzielnic (w podstacji elektrycznej) dla zasilania obwodów grzewczych
- zasilających kabli siłowych od rozdzielnic (w podstacji elektrycznej) do skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych
- skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych
- systemu uziemiającego instalowanego w ziemi.

9 Granice dostaw

9.1 Kompletność dostaw i usług

Przyjmuje się, że po przyjęciu zamówienia przez Dostawcę, wypełnienie dostaw i usług które nie zostały szczegółowo opisane, a są niezbędne z technicznego punktu widzenia, wchodzi w zakres dostaw i usług własnych Dostawcy.

9.2 Powiadamianie o brakach przez Dostawcę

Dostawca jest zobowiązany powiadomić we właściwym czasie o konieczności zrewidowania podstawowych wymaganych danych lub informacji, które nie zostały ustalone w specyfikacjach, o nieracjonalności projektu i/lub dokumentacji technicznej lub potrzebie ich uzupełnienia z uwagi na nową wiedzę technologiczną lub dostępność rynkową komponentów.

Dostawca zobowiązany jest do przekazania o informacji o zakresie rozszerzenia oferty.

9.3 Instalacje

Dostawca zamontuje kompletne wyposażenie niezbędne do eksploatacji systemu ogrzewania elektrycznego zgodnie z opisem, obejmujące:

- kable obwodów odgałęźnych od skrzynek zaciskowych obwodów grzewczych do puszek rozgałęźnych obwodów grzewczych (jeżeli są wymagane), lub do puszek przyłączeniowych (zestawów przyłączeniowych) obwodów grzewczych / punktów grzewczych,
- puszki rozgałęźne (jeżeli są wymagane),
- puszki przyłączeniowe (zestawy przyłączeniowe) obwodów grzewczych/punktów grzewczych,
- kable grzewcze,
- wszystkie niezbędne materiały instalacyjne,

9.3.1 Warunki wstępne

Przed przystąpieniem do instalowania kabli grzewczych, wykonawca musi:

- zidentyfikować rurociąg podlegający ogrzewaniu, sprawdzić czy jest wykonany, zakończony, zbadany i czy został odebrany przez GLSA,
- sprawdzić zgodność rurociągu z rysunkiem izometrycznym wykorzystanym do określenia wymagań ogrzewania orurowania,
- potwierdzić że powierzchnie rur są zdrowe, wolne od zadziorów i korozji oraz czyste,
- sprawdzić czy rurociąg jest suchy z zewnątrz,

9.3.2 Kable siłowe

Instalacja kabli siłowych (obwodów odgałęźnych od skrzynek zaciskowych) musi być zgodna z projektem oraz standardem instalowania Dostawcy, które powinny być zatwierdzone przez GLSA.

9.3.3 Kable grzewcze

Kable grzewcze muszą być instalowane zgodnie z projektem oraz standardem Dostawcy.

W trakcie montażu Dostawca musi unikać skręcania lub nadmiernego naciągania kabli oraz powinien dopilnować oddziaływania na kabel zagrożeń cieplnych oraz mechanicznych (np. spawanie, zgniatanie).

W przypadku systemu grzewczego o stałej mocy, skrzyżowania kabli grzewczych są bezwzględnie zakazane, natomiast w przypadku kabli samoograniczających zaleca się unikać ich w największym możliwym stopniu.

Wszystkie kable muszą być tak zamocowane, aby zapewnić bliski i stały ich styk z ogrzewaną powierzchnią. Kable należy mocować na miejscu za pomocą klejącej taśmy aluminiowej lub z włókien szklanych, dostosowanej do typu orurowania i temperatury.

Wszystkie instalacje kablowe muszą być układane w sposób umożliwiający późniejsze prace serwisowe, obsługowe i demontaż rurociągu oraz wyposażenia grzewczego, bez odłączania lub uszkadzania kabli grzewczych.

Należy zachować szczególną uwagę aby uniknąć uszkodzenia kabla wskutek kontaktu z ostrymi krawędziami lub szorstkimi powierzchniami.

Połączenia oraz odgałęzienia nie mogą być wykonywane w miejscach, które zostaną pokryte izolacją cieplną. Wszystkie połączenia powinny być wykonywane w puszkach przyłączeniowych (za wyjątkiem połączeń końców zimnych).

W miejscach przejść kabli przez izolację cieplną, należy stosować zestawy wejściowe, zapewniające zabezpieczenie kabla oraz punktu wejściowego przed oddziaływaniem czynników pogodowych.

Pasywne (niezasilane) końce kabli grzewczych powinny być wyposażone w końcówki odpowiednie do strefy zagrożenia wybuchem, zapewniający należyty stopień uszczelnienia i izolacji.

9.3.4 Skrzynki zaciskowe grzewcze

Skrzynki zaciskowe grzewcze muszą być umieszczane w centralnych, łatwo dostępnych miejscach, takich aby długość wychodzących kabli zasilających będzie minimalna, na podstawie dokumentacji dostarczanej przez Dostawcę.

9.4 Badania i odbiór

9.4.1 Badania fabryczne

Nr	Badania do wykonania	Dla każdego urządzenia	Dla wybranych urządzeń
1.	Oględziny		
1.1	Wymiary urządzenia		X
1.2	Kable grzewcze		X
1.3	Puszki przyłączeniowe, regulatory, urządzenia ograniczające		X
1.4	Certyfikaty materiałowe	X	
1.5	Malowanie		X
1.6	Tabliczki znamionowe	X	
2.	Testy odbiorcze		
2.1	Próba napięciowa (tam, gdzie jest wymagane)		X

GLSA zachowuje prawo przeprowadzenia inspekcji w zakładach wytwórczych bez ponoszenia dodatkowych kosztów i powinna być poinformowana wyprzedzająco o planowanych testach.

Dostawca musi wyszczególnić metodę testowania, która będzie realizowana, jeśli więcej niż jedna metoda testowania jest wyszczególniona w procedurze testowej.

Dostawca musi wykonać szczegółowe testy i kontrole podczas produkcji.
Wyniki testów muszą być dostarczone do GLSA

9.4.2 Badanie na miejscu budowy

Przed zainstalowaniem należy sprawdzić każdy odcinek kabla grzewczego na ciągłość przewodzenia i rezystancję izolacji.

Rezystancja izolacjimusi być większa niż 1MΩ przy napięciu probierczym stałym 1000V i napięciu normalnym obwodu powyżej 500V (wg normy nr PN-HD 60364-6).

Po zainstalowaniu, a przed nałożeniem izolacji cieplnej, kable grzewcze należy ponownie sprawdzić ze względu na ciągłość połączeń oraz rezystancję izolacji, jak powyżej.

Po nałożeniu izolacji cieplnej, (przez innych wykonawców), należy wykonać następujące badania:

- oględziny, pod kątem zgodności ze specyfikacją oraz zatwierdzonymi rysunkami, obejmujące dobór obudów, etykiety i znakowanie,
- pomiary rezystancji izolacji każdego obwodu,
- sprawdzenie zabezpieczeń różnicowoprądowych,

- kalibrację regulatorów (jeżeli takowe są zastosowane).

10 Dokumenty związane

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

11 Normy i przepisy

System ogrzewania elektrycznego musi być wykonany zgodnie z Polskimi Normami wymienionymi poniżej oraz równoważnymi normami europejskimi IEC, ISO/CENELEC.

PN-EN 60079	Atmosfery wybuchowe. (Wszystkie części)
PN-EN 60947	Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. (Wszystkie części)
PN-EN 60439	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. (Wszystkie części)
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wszystkie części)
PN-HD 60364	Instalacje elektryczne niskiego napięcia (Wszystkie części)
PN-EN 60529	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
94/9/WE	Dyrektywa ATEX

System ogrzewania elektrycznego wykonywany wg innych norm i standardów musi być przedłożony GLSA do akceptacji.

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
- Niniejsza specyfikacja
- Arkusze danych
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

12 Załączniki

- Załącznik nr 1 - Arkusz Danych Technicznych – Ogrzewanie Elektryczne

13 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
0		Niniejsza specyfikacja zastępuje w całości poprzedni standard Grupy LOTOS S.A. nr PR 07 470 o tym samym tytule.	J. Bućko
1	30-11-2013 (rew. 1)	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