Spis zawartości

1 Przedmiot specyfikacji 2
2 Zakres obowiązywania 2
2.1 Odstępstwa 2
2.2 Wyłączenia 2
3 Hierarchia dokumentów 2
4 Definicje 2
4.1 Podstawowe pojęcia 2
4.2 Warunki otoczenia 4
4.3 Dane elektryczne 4
5 Opis 4
5.1 Założenia podstawowe 4
5.2 Wytyczne projektowe 6
5.3 Zasilanie elektryczne 10
5.4 Znakowanie 10
5.5 Usługi 11
5.6 Kable, przewody, pozycje pomocnicze 11
5.7 Dokumentacja 11
6 Dokumenty związane 12
7 Normy i przepisy 12
7.1 Przepisy 12
7.2 Normy 12
8 Załączniki 12
9 Karta zmian 13

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

1 Przedmiot specyfikacji

Niniejsza specyfikacja zastosowana w połączeniu z innymi specyfikacjami technicznymi Grupy LOTOS S.A. (GLSA) ustala minimalne wymagania odnośnie projektowania i wykonania systemu rozgłaszania przewodowego ogólnozakładowego dla celów administracyjnych.

2 Zakres obowiązywania

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy 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 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..

2.2 Wyłączenia

Niniejsza specyfikacja nie obejmuje:

- Wymagań dla adaptacji ustrojów akustycznych pomieszczeń,
- Wymagań dla nagłośnień, auli, sal konferencyjnych, sal widowiskowych itp.,
- Wymagań dotyczących parametrów kabli,
- Wymagań odnośnie prowadzenia i układania kabli.

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 GLSA
- Niniejsza specyfikacja
- Inne specyfikacje
- Rysunki i inne dokumenty
- Normy

4 Definicje

4.1 Podstawowe pojęcia

GLSA – Grupa Lotos S. A.

KiA – Branża automatyki

Ciśnienie akustyczne (p) - jest to przyrost ciśnienia w stosunku do średniej wartości ciśnienia statycznego (atmosferycznego) wywołany falą dźwiękową powodującą chwilowe zagęszczenie lub rozrzedzenie powietrza. Ciśnienie akustyczne spowodowane falą dźwiękową w powietrzu odnosi się

do składowej zmiennej ciśnienia atmosferycznego i tylko ta składowa zmienna działa na ucho ludzkie. Zakres ten obejmuje częstotliwości od 16 Hz do 20 000 Hz. p= 1 ubar [1 dyn/1 cm^2]

Poziom ciśnienia akustycznego SPL (*Sound Pressure Level*) - wielkość określająca stan akustyczny w danym punkcie pola akustycznego i wyrażona w dB wzorem: 20 lg p/p_0 w którym:

P - wartość ciśnienia akustycznego w danym punkcie pola akustycznego w Pa

p_0 - ciśnienia akustyczne odniesienia (2x 10^{-5}), w Pa

Prędkość akustyczna v_a - jest to prędkość cząsteczek środowiska (np. drobin powietrza), drgających w skutek przechodzenia fali dźwiękowej przez to środowisko. v_a= [m/sek]

Polem akustycznym - nazwana jest przestrzeń w której rozchodzi się fala dźwiękowa

Akustyczną impedancją falową Z_f - jest stosunek ciśnienia akustycznego do prędkości akustycznej $Z_f= p/v_a$

Natężenie dźwięku - jest to moc akustyczna przypadająca na jednostkę powierzchni prostopadłej do kierunku rozchodzenia się fali

Poziom natężenia dźwięku - jest to względna miara natężenia dźwięku:

I= 10 log I/Io [dB]

Gdzie:

I - poziom natężenia dźwięku [dB]

I - natężenie dźwięku [W/m^2]

Io - natężenie odniesienia dźwięku [W/m^2]

Poziom głośności dźwięku - jest to subiektywne porównanie głośności danego tonu z poziomem głośności tonu o częstotliwości 1000 Hz. Jednostką poziomu głośności jest fon. Zestawienia poziomów głośności dla mowy i muzyki podają znormalizowane krzywe izofoniczne

Chłonność akustyczna A - jest określona iloczynem powierzchni S materiału pochłaniającego dźwięk przez współczynnik pochłaniania dźwięku α tego materiału

$A= S \times \alpha \quad [m^2]$

Czas pogłosu - jest to czas, w ciągu którego natężenie dźwięku przestrzennego, licząc od momentu ustania działania źródła, zmalej do 1 x 10^{-6} swojej wartości pierwotnej

Wg klasycznego wzoru Sabine'a czas pogłosu pomieszczenia wynosi:

T= 0,161 x V / Ac [s]

Gdzie;

T - czas pogłosu [s]

V - objętość pomieszczenia [m^2]

Ac - całkowita chłonność akustyczna pomieszczenia [m^2]

Współczynnik zrozumiałości mowy - RASTI to umowna wielkość wynikająca z uproszczonego pomiaru różnicy między dźwiękami „odbieranymi" a dźwiękami „nadawanymi" (oryginałem). Metoda pomiaru RASTI (Rapie Sped Transmission Indem) jest uproszczoną wersją metody pomiaru zrozumiałości mowy STI (audio Spech Transmission Indem). Sposób pomiaru współczynnika RASTI określa norma IEC 268-16.

Zakres RASTI odnosi się do 5-ciu grup zrozumiałości mowy: złej 0,1-0,3, słabej 0,3-0,45, poprawnej 0,45-0,6, dobrej 0,6-0,75, znakomitej 0,75-1,0

Znamionowa moc wyjściowa wzmacniacza - jest to moc elektryczna, którą można wytwarzać trwale na znamionowej rezystancji obciążenia, przy znamionowym napięciu wyjściowym przy częstotliwości 1 kHz.

Efektywność głośnika - to poziom ciśnienia na osi głośnika w odległości 1 m przy mocy elektrycznej 1 W.

4.2 Warunki otoczenia

Warunki otoczenia charakterystyczne dla rafinerii Grupy LOTOS S.A. (atmosfera morska, agresywna przemysłowa, chemiczna i pyłowa)

- Temperatura otoczenia (max/min): $+36^0$C / -25^0C
- Wilgotność względna (max/min) 90% / 70%
- Wysokość terenu: 1 metr nad poziomem morza
- Szybkość wiatru: 26 m/s
- Warunki pracy rafineryjne, nadmorskie
- Przeważające kierunki wiatru od południa i południowego-wschodu
- Warunki otoczenia charakterystyczne dla rafinerii Grupy LOTOS S.A. (atmosfera morska, agresywna przemysłowa, chemiczna i pyłowa).

4.3 Dane elektryczne

Źródło zasilania dostępne na miejscu:

Częstotliwość	50 Hz
Niskie napięcie	230 VAC TN-S

5 Opis

5.1 Założenia podstawowe

5.1.1 Dane ogólne

Instalacja rozgłaszania przewodowego ogólnozakładowego dla zapewnienia komunikatywności przy nadawaniu zapowiedzi słownych i/lub muzycznych. Do jej podstawowych funkcji należy informowanie załogi w codziennie emitowanych audycjach oraz możliwość nadania komunikatów związanych z bezpieczeństwem ludzi.

Instalacja rozgłaszania przewodowego musi obejmować swoim zakresem charakterystyczne

obiekty zakładowe, w których na stałe przebywają pracownicy.

5.1.2 Architektura systemu

System rozgłaszania przewodowego ogólnozakładowego dla celów administracyjnych ma strukturę rozproszoną z liniami głośnikowymi 2-przewodowymi (tylko sygnał foniczny) którą stanowi:

- Radiowęzeł główny,
- Radiowęzeł lokalny S-2,
- Radiowęzeł lokalny S-8,
- Sieć kablowa przesyłowa 100V radiofoniczna,

- Listwy połączeniowo-zabezpieczające zlokalizowane w szafach kablowych radiofonicznych

Istniejący radiowęzeł zakładowy jest zaliczany do radiowęzłów średniej mocy (poniżej 2500 W), a z uwagi na organizację funkcjonowania (emitowanie komunikatów i własne audycje) Kat. II.

Radiowęzeł główny obejmuje pomieszczenia: amplifikatorni, reżysernii, studia i zaplecza technicznego. Radiowęzły lokalne obejmują pomieszczenia amplifikatorni.

- Podstawowe cechy systemu:
  - współpraca z różnymi rodzajami źródeł sygnałów fonicznych jak: mikrofony, magnetofony odtwarzacze CD, tunery AM/FM,
  - włączenia gongu przed mikrofonem, z możliwością wyłączenia tej funkcji (opcja),
  - odbiór i rozsyłanie programów radiowych, z możliwością wyłączenia tej funkcji odbiór i rozsyłanie programów radiowych możliwość przekazywania zapowiedzi (komunikatów) z mikrofonu,
  - możliwość transmisji wywiadu przeprowadzonego drogą telefoniczną,
  - możliwość transmisji wybranych zdarzeń na „żywo”,
  - wzrokowa i słuchowa kontrola sygnałów na wyjściu magnetofonu, odtwarzacza CD, tunera, mieszacza wzmacniacza mocy oraz na liniach głośnikowych,
  - możliwość korekcji częstotliwościowej emitowanych audycji,
  - pełne zabezpieczenie sieci radiowęzłowej przed przesterowaniem,
  - całkowita odporność wzmacniaczy mocy na zwarcia i przeciążenia na liniach,
  - rezerwowe wzmacniacze mocy,
  - możliwość zapisania emitowanych audycji.

Dane techniczne:

- Podstawowe cechy wzmacniacza:
  - nominalne napięcie wyjściowe 100V
  - moc wyjściowa 200W
  - symetryczne, transformatorowe wejście i wyjście
  - pełne zabezpieczenie przed przeciążeniami i zwarciami na linii oraz przeciążeniami termicznymi
  - regulacja poziomu wysterowania
  - wskaźniki wysterowania i przesterowania
- Wejścia mikrofonowe
  - rodzaj wejść — symetryczne transformatorowe
  - impedancja wejściowa — 1 kΩ
- Wejścia liniowe
  - rodzaj wejść — asymetryczne z sumowaniem sygnałów stereo
  - impedancja wejściowa — 47 kΩ

- Wyjścia mocy
  - rodzaj linii symetryczne transformatorowe 100V
  - moc wyjściowa dla poszczególnych linii 200 W
- Parametry jakościowe
  - pasmo częstotliwości 31,5 Hz do 16 k Hz +0,5 dB/-1dB
  - zniekształcenia nieliniowe TPD 0,2 %
- Szumy i zakłócenia
  - szumy (filtr A) - 90 dB
  - zakłócenia (filtr pasmowy 22,4 Hz-22 k Hz) - 93 dB

Każda szafa kablowa radiofoniczna obsługuje przyporządkowane obiekty znajdujące się na przynależnym obszarowo terenie.

5.2 Wytyczne projektowe

5.2.1 Zasadnicze składniki systemu

Dla modyfikacji i/lub rozbudowy systemu rozgłaszania przewodowego wyróżnia się następujące składniki:

- Urządzenia stacjonarne,
- Urządzenia liniowe.

5.2.2 Urządzenia stacjonarne

- Wzmacniacz

Zaleca się stosowanie wzmacniaczy mocy o mocy znamionowej 100 – 500W/100V**.** Wzmacniacze systemu nagłośnienia muszą mieć moc o ok. 10 dB wyższą niż wymagana do uzyskania odpowiedniego poziomu ciśnienia dźwięku.

W systemie rozgłaszania wymagane są wzmacniacze rezerwowe uruchamiane automatycznie po zaistnieniu awarii któregokolwiek wzmacniacza roboczego.

- Tor elektroakustyczny

Tor elektroakustyczny systemu rozgłaszania przewodowego powinien mieć pasmo przenoszenia odpowiednie do wymaganej jakości nagłośnienia:

Jakość odtwarzania	mowa	muzyka
b. wysoka	60 – 10.000 Hz	30-16.000 Hz
wysoka	**150-8.000 Hz**	**50- 10.000 Hz**
średnia	300 – 6.000 Hz	120- 8.000 Hz

Zalecana jest wysoka jakość nagłośnienia.

Węższe pasma przenoszenia stosuje się jedynie przy przekazywaniu komunikatów na otwartej przestrzeni i w pomieszczeniach o dużym poziomie zakłóceń.

W torze elektroakustycznym stosunek sygnału do szumu powinien wynosić co najmniej 50 dB.

Zalecane poziomy ciśnienia dźwięku w zależności od rodzaju odtwarzanego programu muszą wynosić:

- dla mowy - 80-90 dB
- dla muzyki lekkiej - 90-95 dB

Odstęp poziomu sygnału użytecznego od poziomu zakłóceń (margines nagłośnienia) powinien wynosić co najmniej 25 dB dla mowy.

W odniesieniu do dużych zakłóceń w pomieszczeniu można przyjąć margines nagłośnienia rzędu 10 dB.

- Stół mikserski

Stół mikserski powinien obejmować następujące charakterystyczne moduły:

- Moduły wejściowe mikrofonowe,
- Moduły wejściowe liniowe,
- Moduły wejściowe stereofoniczne z korekcją,
- Moduły sumy z ogranicznikiem,
- Moduły odsłuchu,
- Moduły generatora,
- Moduły pomocnicze (zdalne sterowanie magnetofonów).

5.2.3 Urządzenia liniowe

- Radiofoniczne Przełącznice Liniowe.

Wyróżnia się następujące Radiofoniczne przełącznice liniowe:

1. obiektowe,
2. piętrowe.

Konstrukcja radiofonicznej przełącznicy musi obejmować obudowę w wykonaniu dostosowanym do warunków środowiskowych i budowlanych lokalizacji oraz wyposażenie obejmujące co najmniej:

- moduły wejściowe,
- moduły zabezpieczeń nadprądowych,
- moduły komutacji,
- moduły wyjściowe,
- moduły ochrony przepięciowej (w uzasadnionych przypadkach-dotyczy przełącznic liniowych obiektowych).

Zaciski kablowe (śrubowe i/lub szybkiego łączenia) muszą być dostosowane do projektowanych średnic przewodów i kabli.

Moduły zabezpieczeń nadprądowych (wkładki bezpieczników topikowych) należy dobrać do wymagań szczegółowego projektu.

Radiofoniczne przełącznice liniowe obiektowe przewidziane są do zakańczania kabli sieci radiofonicznej doprowadzanej do obiektu i do dalszej dystrybucji toru elektroakustycznego na obwody radiofoniczne i/lub głośnikowe.

Radiofoniczne przełącznice liniowe piętrowe przewidziane są do dalszej dystrybucji toru elektroakustycznego na obwody głośnikowe na danej kondygnacji obiektu.

Radiofoniczne przełącznice liniowe mogą być zlokalizowane w szafach MDF i wykonane z elementów umożliwiających ich montaż w konstrukcjach 19".

- Głośniki

Głośniki systemu nagłośnieniowego muszą być tak rozmieszczone , aby zapewnione było równomierne nagłośnienie całego pomieszczenia. Nierównomierność nagłośnienia mierzona w oktawie o częstotliwości środkowej 4 kHz nie może przekraczać +/- 3 dB.

Podstawowa znajomość zasad rozchodzenia się dźwięku oraz dobór właściwych (dla przeznaczenia i środowiska akustycznego) głośników wraz z ich umiejętnym rozmieszczeniem, pozwala uzyskać wymagane parametry zrozumiałości mowy w projekcie nagłośnienia. Inna metoda to symulacja komputerowa akustyki.

Analiza hałasu otoczenia, obliczenie odpowiedniego poziomu dźwięku i właściwy dobór rodzaju głośników (odpowiedni do ich przeznaczenia) oraz staranne ich rozmieszczenie-to zakres tzw. „projektu akustycznego". W zależności od wielkości i charakteru pomieszczenia mogą być stosowane głośniki o mocy 2-12W (głośniki ścienne) i większe 20-40W (głośniki tubowe).

- Podział na obwody głośnikowe

  Przy podziale na obwody głośnikowe należy uwzględnić następujące czynniki:

  - strukturę organizacyjną zakładu,
  - rodzaj przekazywania wiadomości,
  - funkcjonalność urządzenia,
  - moc urządzeń głośnikowych,
  - dopuszczalny spadek napięcia.

  Wybór właściwego głośnika.

  Przy doborze głośnika w ramach projektu akustycznego należy uwzględnić:

  1.Poziom dźwięku SPL,

  2.Zrozumiałość mowy.

  Przy podwojeniu mocy elektrycznej głośnika następuje zwiększenie poziomu SPL *(Sound Pressure Level)* o 3 dB.

  Przy każdym podwojeniu odległości od głośnika następuje zmniejszenie poziomu SPL o 6 dB. System rozgłaszania powinien być tak zaprojektowany, aby poziom dźwięku z głośnika SPL w najcichszych momentach przewyższał co najmniej o 10 dB normalny poziom hałasu otoczenia.

  Rodzaje głośników

  1.Głośnik dookolny,

  2.Głośnik 2-kierunkowy,

  3.Głośnik kierunkowy.

  Dla typowych zastosowań głośniki muszą być wyposażone w transformator dopasowujący z odczepami zapewniającymi możliwość ustawienia/wyboru mocy elektrycznej. Głośnik powinien posiadać wbudowany regulator natężenia dźwięku. W uzasadnionych przypadkach (budynki lub pomieszczenia o wysokim standardzie) stosuje się regulatory ścienne lub piloty.

Instalacja musi zapewniać właściwą zrozumiałość mowy (co najmniej 0,5 RASTI) w każdym miejscu dostępnym publicznie.

System nagłośnieniowy powinien zapewniać dobrą zrozumiałość zapowiedzi słownych. Spadek zrozumiałości spółgłosek nie powinien przekraczać 15%.

Należy uwzględnić następujące czynniki wpływające na zrozumiałość mowy:

1. hałas otoczenia,
2. kąt pokrycia głośnika,
3. objętość pomieszczenia,
4. wykończenia ścian,
5. odległość od głośnika,
6. krzywa przenoszenia głośnika,
7. pogłos,
8. echo.

Ad.1 hałas otoczenia powoduje efekt maskowania, a przy poziomie 96 dBA - praktycznie niemożliwość uzyskania bezpiecznego słuchania komunikatów (niemożliwość stosowania systemu głośnikowego normy OSHA).

Ad.2 kąt pokrycia głośnika jest to kąt w zakresie którego głośnik promieniuje energią dźwiękową o częstotliwości w zakresie 0,8-4 kHz. Z reguły kąt pokrycia zawiera się w obszarze, którego przekroczenie powoduje spadek SPL o 6 dB.

Ad.3 objętość pomieszczenia z reguły im większa, tym gorsza zrozumiałość.

Ad.4 wykończenia ścian (powierzchnie mocno absorbujące dźwięk mogą powodować utratę wymaganego poziomu dźwięku, natomiast powierzchnie gładkie i twarde powodują powstawanie pogłosu i echa.

Ad.5 odległość od głośnika - bliżej głośnika , zrozumiałość jest lepsza.

Ad.7 pogłos powoduje zamazywanie zrozumiałości. Im dłuższy jest czas pogłosu, tym zrozumiałość jest mniejsza. Jest to przypadek źle wytłumionych akustycznie pomieszczeń.

Ad.8 echo - im dłuższe echo tym zrozumiałość słów jest mniejsza.

- Regulatory głośności

Regulatory głośności mają zastosowanie do indywidualnej i/lub grupowej regulacji głośników i są wymagane gdy głośnik (głośniki) nie posiada własnego wbudowanego regulatora, lub gdy jest (są) zainstalowany (e) na wysokości (ściana/sufit) uniemożliwiającej bezpośredni dostęp użytkownika.

Ze względu na budowę i zastosowanie wyróżnia się:

1. regulatory oporowe
2. regulatory elektroniczne (transformatorowe)

Regulatory oporowe mają zastosowanie do regulacji głównie pojedynczych głośników lub grup głośników o łącznej mocy nie przekraczającej 12W.

Regulatory elektroniczne (transformatorowe) mają zastosowanie do regulacji głównie grup głośników o łącznej mocy nie przekraczającej 70W.

- Szafy kablowe radiofoniczne

  Zgodnie ze standardem 3730 szafy radiofoniczne są składnikiem sieci kablowych.

- Sieć przewodowo-kablowa

  Sieć przewodowa dzieli się na:

  1. sieć sterującą,
  2. sieć przesyłową 100V wykonana za pomocą oddzielnych kabli.

Obliczenia linii przesyłowych należy wykonać w następujący sposób:

1. W przypadku linii o długości 1,5 – 2,0 km należy stosować wzór na spadek napięcia używany do obliczania sieci prądu stałego. Przy tego rodzaju obliczeniach spadek napięcia w sieci nie powinien przekraczać 10% napięcia znamionowego.
2. W przypadku linii o długości większej od 2,0 km należy stosować obliczenia uwzględniające parametry jednostkowe toru (jak dla linii długich)

- Instalacje wnętrzowe

Radiofoniczne przewody instalacyjne zaleca się prowadzić w oddzielnych osłonach (np. rurach instalacyjnych) nt lub pt zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8984-10.

Radiofoniczne przełącznice liniowe mogą być zabudowane w szafach MDF i/lub wykonane z elementów umożliwiających ich montaż w konstrukcjach 19".

Głośniki radiofoniczne w typowych pomieszczeniach biurowych należy przewidywać lokalizacyjnie na ścianach na wys. 1,8 -2,2 m.

Głośnik należy przyłączać do toru elektroakustycznego za pośrednictwem odgałęźników instalacyjnych i/lub gniazdek przyłączeniowych.

Regulatory głośności indywidualne i/lub dla grupy głośników muszą być instalowane na ścianach na wys. 1,5 m w miejscach dobrze widocznych i dostępnych.

Konserwacja instalacji i systemu musi być przeprowadzana okresowo zgodnie zaleceniami producenta.

5.3 Zasilanie elektryczne

GLSA zapewni Dostawcy obwody zasilania wydzielone dla zasilania urządzeń rozgłaszania przewodowego ogólnozakładowego, zgodnie z wymaganą mocą określoną przez Dostawcę.

Dostawca zapewni zabezpieczenie przepięciowe urządzeń. Zabezpieczenie to musi gwarantować bezpieczeństwo urządzeń radiofonicznych jak również innych elementów składowych systemu w przypadku impulsowego wyładowania elektromagnetycznego.

5.4 Znakowanie

Urządzenia rozgłaszania przewodowego ogólnozakładowego muszą być oznakowane nazwą i logo producenta, w celu zapewnienia integralności kompletnego systemu. Każde urządzenie musi być wyposażone w etykietę uwidaczniającą dedykowany numer urządzenia zgodnie z dokumentacją i procedurą numerowania powiązanych urządzeń. Etykietę należy nanieść drogą wytłoczenia na tabliczce znamionowej. Tabliczki znamionowe muszą być sporządzone ze stali nierdzewnej, niekorodującego stopu, lub sztywnego plastiku i muszą być trwale przymocowane do niedemontowalnej części lub ramy urządzenia. Dostawca powinien przedłożyć propozycję etykiety celem zatwierdzenia jej przez GLSA przed rozpoczęciem wytwarzania.

5.5 Usługi

Usługi które powinien zapewnić Dostawca:

- projekt wykonawczy,
- programowanie systemu,
- fabryczna próba odbiorcza oraz inspekcja,
- pakowanie i wysyłka,
- montaż na miejscu budowy,
- testy funkcjonale oraz podłączenia do innych systemów,
- szkolenie personelu GLSA,
- konserwacja w okresie gwarancyjnym.

5.6 Kable, przewody, pozycje pomocnicze

Wszystkie kable, przewody, wtyczki, osprzęt i mechaniczne urządzenia zabezpieczające muszą być ujęte w zakresie dostawy Dostawcy. Okablowanie radiofonii przewodowej musi obejmować wszystkie wymagane łącza do urządzeń zapewnianych przez Dostawcę. Wszystkie kable i listwy zaciskowe muszą być oznakowane na każdym końcu, z zastosowaniem systemu znakowania zgodnego z procedurą standardu 6120 GLSA.

Wszystkie urządzenia przeznaczone do montażu na zewnątrz muszą być dostarczone z wpustami (dławikami) kablowymi. Dostawca powinien dokonać wyboru wpustów kablowych odpowiednio do średnic nominalnych kabli podanych przez ich producenta.

5.7 Dokumentacja

Dokumentacja musi obejmować następujące składniki:

1. Opis techniczny, obejmujący:
   - opis istniejących urządzeń,
   - opis urządzeń nowo zaprojektowanych,
   - opis zasad działania,
   - obliczenia parametrów elektrycznych instalacji,
   - szczegółowy opis elementów systemu,
   - wykaz norm związanych i innych dokumentów.
2. Zestawienie materiałów
3. Listy kablowe
4. Rysunki
   - opis symboli graficznych,
   - schematy blokowe,
   - rzuty kondygnacji z rozmieszczeniem elementów i instalacji kablowej dla obiektów kubaturowych (budynków),
   - plany terenowe (podkłady geodezyjne) z rozmieszczeniem elementów i tras sygnałowych i zasilających dla terenów otwartych (np. instalacji produkcyjnych),
   - rysunki rozmieszczenia urządzeń stacyjnych i liniowych,

- schematy połączeń (okablowania),
- schematy zasilania,
- rysunki układu paneli,
- przykłady montażowe.

5. Instrukcje obsługi, instalowania i konserwacji
6. Dokumentacja powykonawcza obejmująca zrewidowane rysunki, odzwierciedlające zmiany dokonane względem urządzeń i systemu połączeń.
7. Lista kontrolna rozruchu.
8. Raport odbioru

Przed przystąpieniem do szczegółowego projektowania, Dostawca powinien uzgodnić wymagania dla systemu (tj. funkcjonalność systemu, lokalizację urządzeń, prowadzenie kabli) z przedstawicielami GLSA. Uzgodnienia te należy sporządzić na piśmie.

6 Dokumenty związane

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

7 Normy i przepisy

W każdym przypadku rozumie się, że przywołane normy, przepisy, dyrektywy i rozporządzenia są najnowszego wydania z obowiązującymi zmianami, załącznikami i suplementami.

7.1 Przepisy

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (Dz.U. 2002.166.1360)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 sierpnia 2007 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz.U. 2007 nr 155 poz. 1089) z późniejszymi zmianami..

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (Dz.U. 2007 nr 82 poz. 556) z późniejszymi zmianami.

7.2 Normy

- PN-T-04499-01 Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne.
- PN-T-04499-02 Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń.
- PN-EN 60268-3 Urządzenia systemów elektroakustycznych. Część 3:Wzmacniacze.
- PN-EN 60268-4 Urządzenia systemów elektroakustycznych. Część 4: Mikrofony (oryg.).
- PN-EN 60268-5 Urządzenia systemów elektroakustycznych. Część 5: Głośniki.

8 Załączniki

- Zał. 1 Schemat blokowy - Radiowęzeł główny
- Zał. 2 Schemat blokowy - Radiowęzeł lokalny

9 Karta zmian

Lp.	Data	Opis zmian	Zmianę wprowadził
1	30-11-2013 (rev. 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