

PROJEKT WYKONAWCZY

NR PROJ 110013
NR DOK. 1C601REW0.DOC

DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY (DSO)

INWESTOR:

POLSKA AGENCJA ŻEGLUGI POWIETRZNEJ
UL. WIEŻOWA 8, 02-147 WARSZAWA

INWESTYCJA:

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ
TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ

OBIEKT:

BUDYNEK WIEŻY KONTROLI RUCHU LOTNICZEGO.
OBIEKT NR 1

Warszawa, kwiecień 2012r

PROCHEM S.A.

posiada system zarządzania jakością zgodny z międzynarodową normą ISO 9001

ul.Powązkowska 44c
01-797 Warszawa

Tel.: (48 22) 32 60 100
Fax: (48-22) 32 60 101

email: prochem@prochem.com.pl
www.prochem.com.pl

Druk Nr T-021-02-77

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**PROJEKT WYKONAWCZY****DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY
(DSO)**

Funkcja	Tytuł, imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	Piotr Czekan	-	04.2012	
Główny Projektant	inż. Piotr Bocian	1512/99/U	04.2012	
Sprawdzający	inż. Jerzy Hiszpański	859/64	04.2012	
Kierownik Projektu	inż. Lidia Szugzda	nd.	04.2012	

BUDOWA TWR POZNAŃ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNO - ADMINISTRACYJNĄ**ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

Lp.	Nazwa	Nr dokumentu
1.	Opis techniczny	1C601REW0.doc
2.	Wykaz materiałów i urządzeń	1C602REW0.doc
3.	Symulacje akustyczne – Lotnisko Wieża system DSO	1C603REW0.pdf
4.	Rysunki:	
4.1	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Schemat blokowy	1C611REW0.dwg
4.2	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Szafa CDSO	1C612REW0.dwg
4.3	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut części podziemnej – poz. –3.20 i –4.30	1C621REW0.dwg
4.4	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut parteru ± 0.00	1C622REW0.dwg
4.5	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut I piętra +4.20	1C623REW0.dwg
4.6	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut II piętra +8.20	1C624REW0.dwg
4.7	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut III piętra +12.70	1C625REW0.dwg

4.8	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut IV piętra +17.20	1C626REW0.dwg
4.9	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut V piętra +21.70	1C627REW0.dwg
4.10	Budynek Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego – Ob. nr 1 Dźwiękowy System Ostrzegawczy Rzut poz. operacyjnego – poz.+26.00, +27,50	1C628REW0.dwg

SPIS TREŚCI:	strona
1. CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1. Przedmiot opracowania	6
1.2. Zakres opracowania	6
1.3. Podstawa opracowania	6
2. NORMY, PRZEPISY, STANDARDY	6
3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ	6
4. OZNAKOWANIE I OZNACZENIA	7
5. UZIEMIENIE	7
6. TRASY KABLOWE	7
6.1. Uwagi ogólne	7
6.2. Rury instalacyjne	7
6.3. Koryta kablowe	8
6.4. Drabinki kablowe	8
6.5. Uchwyty kablowe	8
6.6. Uszczelnienia przejść kablowych	8
7. DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY	9
7.1. Uwagi ogólne	9
7.2. Algorytm działania systemu	9
7.3. Jednostka centralna	10
7.4. Mikrofon strażaka	10
7.5. Mikrofon strefowy	10
7.6. Głośniki	10
7.7. Okablowanie	10
7.8. Dobór przekroju przewodów linii głośnikowych	11
7.9. Zasilanie systemu	12
7.10. Wytyczne dla branży architektury wnętrz	12
7.11. Testy	12

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO) dla TWR Poznań wraz z infrastrukturą techniczno-administracyjną. Obiekt zlokalizowany będzie na działkach 56/29, 56/28, 56/27 obręb 0023 Ławica II o łącznej powierzchni 0,7681 ha wyodrębnionych z terenu Portu Lotniczego Poznań Ławica.

Opracowanie wchodzi w skład wielobranżowego Projektu Wykonawczego ww. obiektu.

1.2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje budowę Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego dla budynku Wieży Kontroli Ruchu Lotniczego (ob. nr 1)

1.3. Podstawa opracowania

- umowa nr 110013 pomiędzy Polską Agencją Żeglugi Powietrznej a Prochem S.A.
- uzgodnienia z Inwestorem i jego wytyczne,
- podkłady technologiczno-budowlane,
- symulacje akustyczne przygotowane przez firmę Ambient System
- obowiązujące przepisy i normy.

UWAGA:

Projekt został opracowany na podstawie przeprowadzonej symulacji akustycznej stanowiącej załącznik do niniejszego projektu – dok. nr 1-C-603. Symulację przeprowadzono przy zastosowaniu elementów systemu firmy Ambient System.

Przy zastosowaniu innego rodzaju elementów (głośniki) należy ponownie wykonać symulację akustyczną.

2. NORMY, PRZEPISY, STANDARDY

Podstawą techniczną opracowania projektu są obowiązujące w Polsce normy i przepisy oraz wiedza techniczna:

- PN-EN 60849 Dźwiękowe systemy ostrzegawcze,
- PN-EN 54-16 Systemy sygnalizacji pożarowej - Część 16 - Dźwiękowe systemy ostrzegawcze – Centrale,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej,
- Rozporządzenie MSWiA z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- Rozporządzenie MI z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie MI z dnia 12 marca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Dokumentacja techniczno-ruchowa dźwiękowego systemu ostrzegawczego ABT-Venas.
- Inne mające zastosowanie przepisy.

3. WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ

Zgodnie z polskimi normami i przepisami wszystkie urządzenia, tam gdzie jest to wymagane, muszą posiadać dokumenty uprawniające do stosowania ich w Polsce.

Wykonawca powinien dołączyć stosowne dokumenty.

Wszystkie urządzenia i materiały, za wyjątkiem tych używanych tymczasowo, powinny być fabrycznie nowe, nowoczesne, nieuszkodzone, wcześniej nie używane i być odpowiednio wysokiej jakości, chyba, że zostało wyspecyfikowane inaczej.

Wszystkie urządzenia i materiały powinny być sprawdzone i przetestowane przez Wykonawcę.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń ekwiwalentnych. „Ekwiwalent” oznacza produkt, który w opinii Inspektora nadzoru jest równorzędnym odpowiednikiem pierwotnie wyspecyfikowanego produktu lub jest lepszy pod względem parametrów technicznych i ceny.

4. OZNAKOWANIE I OZNACZENIA

Wszystkie komponenty instalacji powinny być oznakowane odpowiednim numerem identyfikacyjnym w postaci wygrawerowanej plastikowej płytki lub nadruku na taśmie samoprzylepnej.

Oznakowanie musi być w języku polskim.

Każdy kabel powinien być oznaczony tym samym numerem identyfikacyjnym:

- na obu jego końcach
- na całej jego długości (min. co 5m)

5. UZIEMIENIE

Wszystkie elementy metalowe instalacji (obudowy metalowe urządzeń, koryta i drabinki kablowe, itp.) należy podłączyć do systemu uziemień budynku (połączenia wyrównawcze) przewodem miedzianym.

System uziemienia budynku (magistrala uziemiająca) – w zakresie wykonawcy robót elektrycznych.

Test uziemienia powinien obejmować sprawdzenie ciągłości instalacji i rezystancji uziemienia. Test powinien być przeprowadzony i udokumentowany przez Wykonawcę.

6. TRASY KABLOWE

6.1. Uwagi ogólne

System tras kablowych będzie zbudowany z:

- rur instalacyjnych
- koryt kablowych
- drabinek kablowych
- uchwyty kablowe

Przebiegi tras kablowych oraz typ koryt i drabinek kablowych pokazano na załączonych rysunkach.

Uwaga:

Wykonanie otworów o średnicy do 100mm jest w zakresie Wykonawcy.

6.2. Rury instalacyjne

Rury instalacyjne należy zastosować do prowadzenia kabli:

- w betonowych ścianach i stropach
- w ściankach gipsowych
- w przestrzeni międzystropowej
- w przestrzeni pod podłogą podniesioną

System rur instalacyjnych powinien składać się z typowych elementów, tj. rur, złączek, puszek instalacyjnych itp.

Puszki przelotowe powinny być stosowane na długich trasach. Rury osłonowe powinny być mocowane do podłoża w sposób pewny przy pomocy uchwytów stalowych lub z tworzywa sztucznego.

6.3. Koryta kablowe

Koryta kablowe należy ułożyć w przestrzeni międzystropowej i w przestrzeni pod podłogą podniesioną.

Koryta kablowe będą posiadały odpowiednie dopuszczenia do stosowania w systemach sygnalizacji pożaru na terenie Polski.

System koryt kablowych będzie składać się z typowych elementów takich jak odcinki proste, złącza, łuki, trójniki, wsporniki ściennie i sufitowe. Części systemu będą wykonane ze stali ocynkowanej. Miejsca uszkodzenia powłoki, powstałe przy cięciu elementów, powinny być zabezpieczone.

Koryta kablowe montować zgodnie z zaleceniami producenta.

6.4. Drabinki kablowe

Drabinki kablowe zastosowano do budowy pionowych dróg kablowych.

Drabinki kablowe będą posiadały odpowiednie dopuszczenia do stosowania w systemach sygnalizacji pożaru na terenie Polski.

Drabinki kablowe będą składać się z typowych elementów takich jak odcinki proste, złącza, łuki, trójniki, wsporniki ściennie i sufitowe. Części systemu będą wykonane ze stali ocynkowanej.

Kable powinny być mocowane do drabinek za pomocą uchwytów posiadających odpowiednie dopuszczenia do stosowania w systemach sygnalizacji pożaru na terenie Polski.

Miejsca uszkodzenia powłoki, powstałe przy cięciu elementów, powinny być zabezpieczone.

Drabinki kablowe montować zgodnie z zaleceniami producenta.

6.5. Uchwyty kablowe

Uchwyty kablowe będą zastosowane do układania następujących typów kabli:

- dla linii głośnikowych,
- dla linii wyniesionego mikrofonu strażaka.

Uchwyty będą posiadały odpowiednie dopuszczenia do stosowania w systemach sygnalizacji pożaru na terenie Polski.

Uchwyty montować zgodnie z zaleceniami producenta.

6.6. Uszczelnienia przejść kablowych

Uszczelnienia powinny być stosowane w następujących przypadkach:

- przy przejściach przez ściany do głośnych pomieszczeń technicznych
- przy przejściach przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenie pożarowe

W przypadku przejść kablowych przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenia pożarowe, przejścia powinny być uszczelniane przez Wykonawcę w sposób zapewniający taką samą odporność ogniową jak oddzielenie pożarowe

7. DŹWIĘKOWY SYSTEM OSTRZEGAWCZY

Schemat blokowy – rys. nr 1-C-611

7.1. Uwagi ogólne

Zgodnie z obowiązującymi przepisami część wysoka budynku wieży wymaga zastosowania DSO. Część niska budynku została objęta systemem DSO na życzenie Inwestora.

Podstawowe elementy systemu:

- jednostka centralna
- mikrofon strażaka
- mikrofon strefowy
- głośniki

Przyjęto następującą filozofię podziału budynku na strefy nagłaśniania:

- pomieszczenia użytkowe (pom. techniczne, wypoczynkowe, biurowe, jadalnie, itp.)
- część komunikacyjna (korytarze, hole, przedsionki, klatki schodowe) oraz sanitariaty

Podział na strefy nagłaśnienia:

- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 1 – Poziom -1 oraz pom. użytkowe na Parterze
- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 2 – część komunikacyjna oraz sanitariaty na Parterze,
- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 3 – pom. użytkowe na Poziomie +1,
- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 4 – część komunikacyjna oraz sanitariaty na Poziomie +1,
- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 5 – Poziom +2 oraz klatka schodowa K-2,
- STREFA NAGŁOŚNIENIOWA 6 – Poziom +5 i +6 oraz klatka schodowa K-1.

7.2. Algorytm działania systemu

Po wykryciu i zweryfikowaniu zdarzenia pożarowego przez uprawnionych pracowników ochrony, System Sygnalizacji Pożarowej wysyła do DSO sygnał inicjujący uruchomienie procedury nadawania automatycznych komunikatów ewakuacyjnych.

Dźwiękowy System Ostrzegawczy uruchamiany jest:

- w trybie automatycznym poprzez centralę sygnalizacji pożaru CSP-TWR
- w trybie manualnym poprzez mikrofon strefowy zlokalizowany na biurku recepcji w holu wejściowym (pom. nr 1/02)
- w trybie manualnym, alarmowym, poprzez mikrofon strażaka zlokalizowany w pomieszczeniu ochrony i monitoringu (pom. nr 1/03)

System Sygnalizacji Pożarowej monitoruje stan awarii DSO.

Po uruchomieniu procedury nadawania komunikatów alarmowych przez okres dwukrotnie dłuższy niż czas potrzebny do ewakuacji (czas ewakuacji powinien być określony przez właściwe służby) strefa nagłaśnienia nr 6 powinna zostać wyciszona w celu umożliwienia kontrolerom ruchu lotniczego awaryjne przekierowanie samolotów. Zakłada się, że procedura awaryjnego przekierowania samolotów może trwać maksymalnie 30 minut. W tym czasie w sali operacyjnej nadal będą uruchomione sygnalizatory optyczne systemu sygnalizacji pożarowej.

Po upływie 30 minut system musi ponownie umożliwić nadawanie komunikatów alarmowych przez okres dwukrotnie dłuższy niż czas potrzebny do ewakuacji.

7.3. Jednostka centralna

Aranżacja szafy – patrz rys. nr 1-C-612

Jednostka centralna zabudowana została w szafie 19" 42U zainstalowanej w pomieszczeniu głównej sali technicznej (pom. 1/08) na poziomie parteru.

Linie głośnikowe będą obsługiwane przez 2 wzmacniacze 4 x 60W, ABT-V2064WM.

We wzmacniaczach 3 końcówki mocy (60W każda) będą zasilają po dwie linie głośnikowe poprzez moduły kontroli linii umieszczone w jednostce kontroli ABT-V2000JK.

Czwarta końcówka mocy w obu wzmacniaczach będzie pracowała jako wzmacniacz rezerwowo.

7.4. Mikrofon strażaka

Mikrofon strażaka będzie zlokalizowany w pomieszczeniu ochrony i monitoringu (pom. nr 1/03). Umożliwia on selektywne nadawanie komunikatów ewakuacyjno-ostrzegawczych oraz ręczne wyzwolenie nadawania komunikatów automatycznych do wszystkich stref.

7.5. Mikrofon strefowy

Mikrofon strefowy zlokalizowany na biurku recepcji w holu wejściowym (pom. nr 1/02) umożliwia selektywny wybór strefy rozgłaszania komunikatów.

7.6. Głośniki

Przyjęto następujące standardy głośników:

- przestrzenie z sufitami podwieszanymi – głośniki sufitowe ABT-S2010
- przestrzenie bez sufitów podwieszanych oraz w miejscach gdzie nie można montować głośników na sufitach – głośniki ściennie/sufitowe MCR-SWSM6
- pomieszczenia o potencjalnie podwyższonej wilgotności (np. łazienki) – głośniki sufitowe ABT-S136
- klatka schodowa z długim korytarzem – projektory dźwięku MCR-SMSP20

Wszystkie głośniki należy ustawić na podane na rysunkach lokalizacyjnych odczepy mocy wyjściowej.

W przypadku głośników montowanych w sufitach podwieszanych należy stosować do ich montażu linki stalowe mocowane z jednej strony do głośnika z drugiej do stropu właściwego.

Rozmieszczenie głośników pokazano na rysunkach lokalizacyjnych.

7.7. Okablowanie

Linie kablowe należy prowadzić:

- w szachcie telekomunikacyjnym na drabinie kablowej o odporności ogniowej PH90 i posiadających aktualne dopuszczenia do stosowania ich na terenie Polski w instalacjach ochrony przeciwpożarowej
- w przestrzeniach nad sufitami podwieszanymi w pożarowych korytach siatkowych o odporności ogniowej PH90 i posiadających aktualne dopuszczenia do stosowania ich na terenie Polski w instalacjach ochrony przeciwpożarowej
- na tynku w uchwytach kablowych o odporności ogniowej PH90 i posiadających aktualne dopuszczenia do stosowania ich na terenie Polski w instalacjach ochrony przeciwpożarowej

- pod tynkiem

Przepusty kablowe w ścianach i stropach do średnicy 100mm są w zakresie wykonawcy systemu.

Kable do głośników montowanych w sufitach podwieszanych powinny być prowadzone z zapasem dłuższym od linki mocującej głośnik w taki sposób, aby opadnięcie sufitu podwieszanego w trakcie pożaru nie powodowało uszkodzenia linii głośnikowej.

Kable powinny być wprowadzane do głośników przez przepusty z gumy silikonowej.

7.8. Dobór przekroju przewodów linii głośnikowych

Minimalny przekrój przewodów wyliczono wg poniższych wzorów:

$$R = \frac{L}{\gamma * S}$$

$$S = \frac{L * I}{\gamma * U}$$

gdzie: R = rezystancja [Ω]

L = długość linii [m]

γ = przewodność [Ω / mm^2]

S = przekrój przewodu [mm^2]

Linie prowadzone są jako dwużyłowe, do obliczeń przyjmuje się długość linii ze współczynnikiem 2 ($L_a = 2 * L$)

Przewodność miedzi wynosi $\gamma = 56 * 10^6$ [$1/(\Omega * m)$]

$$S = \frac{L_a * I}{56 * \Delta U_z}$$

gdzie: L = długość linii [m]

ΔU_z = dopuszczalny spadek napięcia [V] (przyjęto 5%).

Obliczenia minimalnego przekroju przewodów wykonano dla skrajnie niekorzystnego przypadku linii głośnikowej L1-2.

Długość linii głośnikowej od szafy CDSO do ostatniego głośnika nie przekracza 300m.

Moc głośników dołączonych do tej linii głośnikowej to 25W.

Prąd w linii przy pełnej mocy: 0,25A.

$$S = \frac{600 * 0,25}{56 * 5} \approx 0,54 mm^2$$

Na podstawie powyższych obliczeń do prowadzenia instalacji linii głośnikowych przyjęto przewód HTKSH PH90 1x2x1mm o przekroju żyły 0,785mm².

Okablowanie stacji mikrofonowej strażaka prowadzić przewodem typu HTKSHekw PH90 4x2x0,8, lub równoważnym.

Okablowanie stacji mikrofonowej strefowej należy wykonać kablem „skrętkowym” typu FTP kat. 5.

7.9. Zasilanie systemu

System DSO jest zasilany z dwóch źródeł, zasilanie główne 230V i rezerwowe w postaci baterii akumulatorów.

Przyjęty czas rezerwy bateryjnej wynosi min. 30 godzin w stanie czuwania w przypadku awarii zasilania zewnętrznego oraz po upływie tego czasu przez min. 45 minut w stanie alarmowania.

W przypadku zaniku napięcia 230V system automatycznie przełącza się na zasilanie rezerwowe.

Ładowanie i obsługa akumulatorów jest realizowana przez zasilacze systemu ABT-Venas. Pojemność akumulatorów została określona za pomocą konfiguratora systemu ABT-Venas. Zastosowano zestaw dwóch akumulatorów o pojemności 110 Ah każdy. Akumulatory zainstalowane będą w szafie Rack systemu DSO.

Zasilanie szaf systemu DSO – w zakresie projektu branży elektrycznej.

7.10. Wytyczne dla branży architektury wnętrz

W celu spełnienia wymogu zrozumiałości i słyszalności komunikatów w klatce schodowej K1 należy zastosować materiały o odpowiednim stopniu dźwiękochłonności – patrz zalecenia raportu symulacji akustycznej – dok. nr 1-C-603.

7.11. Testy

Test funkcjonalny, w tym słyszalności i zrozumiałości komunikatów powinien zostać przeprowadzony dla pełnego systemu w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.

Sieć kablowa powinna być przetestowana na sprawdzenie ciągłości instalacji i oporności izolacji.

Testy powinny być przeprowadzone i udokumentowane przez Wykonawcę.