HALA WIDOWISKOWO - SPORTOWA
przy III LO im. Królowej Jadwigi w Inowrocławiu

Projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych

1. **Opis techniczny.**
2. **Załączniki.**
    1. Specyfikacja materiałowa CCTV.
    2. Specyfikacja materiałowa nagłośnienia.
3. **Spis rysunków**
    1. Schemat połączeń centralek drzwiowych.
    2. Schemat ideowy połączeń tablicy wyników.
    3. Schemat blokowy połączeń tablicy wyników.
    4. Schemat blokowy połączeń systemu CCTV.
    1. Schemat ideowy zasilania kamer.
    2. Schemat blokowy połączeń systemu nagłośnienia.
    3. Szafka dystrybucyjna sygnałów wizyjnych i audio.
    4. Rzut przyziemia - instalacja tablicy wyników i sterowania drzwiami ppoż.
    5. Rzut przyziemia - instalacja telewizji przemysłowej CCTV
    6. Rut przyziemia – instalacja nagłośnieniowa.
    7. Przekrój hali - rozmieszczenie głośników.

Opis techniczny

1. **Przedmiot i podstawa opracowania**

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania są instalacje teletechniczne nagłośnienia telewizji przemysłowej i tablicy wyników

1.2. Podstawa opracowania

- podkład budowlano-architektoniczny;-
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania wchodzą następujące instalacje:

- Sterowania drzwiami ppoż,
- Tablicy wyników,
- Telewizji przemysłowej CCTV,
- Nagłośnienia sali gimnastycznej.

1.4. Sterowanie drzwiami ppoż

Hala widowiskowa wraz z zapleczem technicznym stanowi oddzielną strefę pożarową. Od istniejącego budynku szkoły. Hala oddzielona jest drzwiami pożarowymi o odporności ogniowej EI 30.

Projektowana część zaliczona jest do kategorii ZLI .

Centralka drzwiowa powinna być tak skonfigurowana aby utrata jej parametrów funkcjonalnych (sygnalizowane „uszkodzeniem") spowodowała zwolnieniem blokad.

Wszystkie elementy systemu sterowania drzwiami powinny posiadać ważne atesty ochrony przeciwpożarowej CNBOP lub Instytutu Techniki Budowlanej.

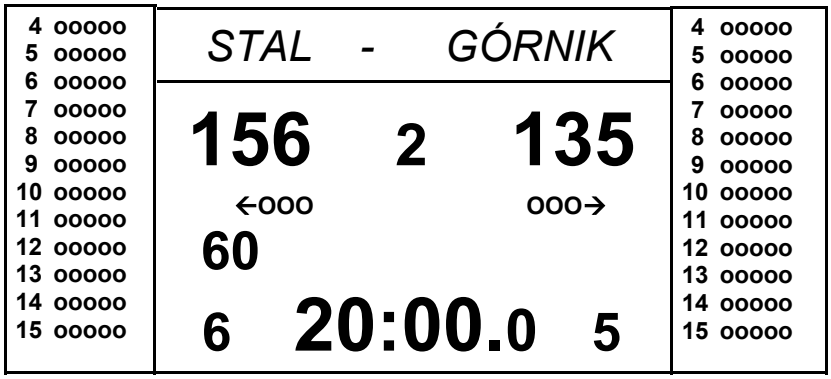
1.5. **Tablica Wyników**

Projektowana tablica wyników ESK213 została zaprojektowana jest w obudowie aluminiowej malowanej na czarno lakierem proszkowym z antyrefleksyjną płytą czołową odporną na uderzenia piłki (wym. 237*108*6cm) oraz z grafiką do prezentacji reklam i nazw zespołów.

Wysokość cyfr świecących 22cm. 112 diod LED na cyfrę.

Tablica główna wyświetla: punkty wyników 0-199, czas gry (z dokładnością do 0,1sek w całym meczu), przewinienia zespołu w koszykówce lub sety w siatkówce, po 3 kropki sygnalizujące ilość wziętych czasów dla trenera, dwie strzałki sygnalizujące, kto serwuje w siatkówce lub tenisie, przewinienia osobiste zawodników w koszykówce, graną część gry, wbudowany niezależny TIMER do odmierzania czasu dla trenera (np.60sek).

Tablica obsługuje gry: koszykówka, koszykówka NBA, siatkówka, piłka ręczna, tenis ziemny, piłka halowa, stoper do 0,1sek....



ESK213 z przewinieniami do koszykówki 237*108*6 cm

2. **Instalacja telewizji przemysłowej CCTV.**

2.1. Zakres ochrony.

Dla kamer przyjęto dwie strefy ochrony zewnętrznej i wewnętrznej.

Kamery zewnętrzne swoim zasięgiem będą obejmować obrys zewnętrzny budynków tzn. otwory okienne oraz drzwiowe. Kamery wewnętrzne będą chroniły wejście główne, korytarze oraz halę widowiskową

2.2. **Opis instalacji.**

Dla wykonania instalacji nadzoru telewizyjnego zaprojektowano następujące lokalizację kamer:

- W rejonie wejścia głównego zaprojektowano dwie kamery w tym:
  - jedną zewnętrzną odporną na działanie atmosferyczne, ze zmienną ogniskową i osłoną przeciwsłoneczną o podwyższonych parametrach zasilaną napięciem 230V,
  - jedną wewnętrzną z zmienną ogniskową zasilaną z 24V.
- w hollu głównym i korytarzu – zaprojektowano 2 kamery wewnętrzne ze zmienną ogniskową zasilaną napięciem 24V.
- w sali gimnastycznej cztery kamery :

- jedna z 26 krotnym zoomem z możliwością Dzień/Noc przy obniżonych parametrach oświetlenia zasilaną z 24V,
- pozostałe trzy kamery kopułowe, kolorowe zasilane z 24V.

Kamery te dają możliwość obserwacji boiska i widowni.

- Na obrzeżu podgrzewanych, z możliwością obserwacji przy obniżonych wartościach natężenia oświetlenia.

Wszystkie zastosowane kamery muszą być w wykonaniu wandaloodpornym

2.3. Dobór urządzeń

2.3.1. Dobór rodzaju kamer.

Zaprojektowane kamery zewnętrzne są w systemie EnviroDome, które bez względu na warunki pogodowe zapewniają najwyższe parametry użytkowe i najlepszą jakość obrazu. Posiadają 26 krotny zoom optyczny i 12 krotny zoom cyfrowy, 460 linii. Przy zmniejszonym zakresie warunków oświetlenia kamera samoczynnie przełącza się z trybu kolorowego na monochromatyczny poprzez wyeliminowanie filtra podczerwieni.

Producent kamer wewnętrznych AutoDome oferuje wszystkie wymagane funkcje w systemie dozorowym w dowolnych pomieszczeniach zamkniętych. Są to kamery wandalodoporne z 26 krotnym zoomem optycznym, przełączalną funkcją nocną, do 460 linii.

2.3.2. Rejestrator

Zaprojektowany rejestrator cyfrowy, charakteryzuje się zaawansowanym zapisem cyfrowym oraz multipleksowanie sygnału wizyjnego. Zapewnia również jednoczesny zapis i odtwarzanie obrazu. Posiada funkcję zabezpieczenia przed nadpisywaniem obrazu znakującą, wybrany materiał dzięki czemu zapobiega przypadkowej utracie ważnych nagrań. Każdej dołączonej kamerze można nadać parametry zapisu, takie jak częstotliwość odświeżania (ilość obrazow na sekundę) oraz jakość obrazu. Dzięki temu możliwa jest hierarchizacja zapisu dla obszarów o dyżym i niskim ryzyku. Posiada wewnętrzną nagrywarkę DVD umożliwiającą zapis na płytach DVD i CD. Urządzenie posiada funkcję autoryzacji obrazu, która automatycznie wykrywa próby manipulacji w zapisywanym materiale.

2.3.3. Zasilanie systemu

System zasilany jest przez lokalne UPS-y EVER 2000, które zapewniają przynajmniej 20 minutowy zapis przy braku zasilania.

Całość zasilana jest z rozdzielni głównej RG kablem YDYżo 3x2,5 dla każdego UPS-u.

2.3.4. Uwagi końcowe.

Instalację wykonać pod tynkiem lub na korytkach. Trasy kabli pokazane są na rzutach.

Odległość od opraw powinna wynosić co najmniej 0,3m.

Instalacje prowadzić w odległości 0,1m. od instalacji elektrycznej.

Instalację prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

3. Instalacja nagłośnieniowa

3.1. Założenia ogólne

Po zapoznaniu się z projektem architektonicznym sali sportowej oraz preferencjami dotyczącymi funkcjonalności przyjęto poniższe założenia.

Nagłośnienie w sali sportowej spełnia następujące funkcje:

1. Przekazywanie informacji głosowych (komentarz) podczas widowisk sportowych (widownia, zawodnicy),
2. Muzyka drugoplanowa podczas widowisk sportowych,
3. Nagłośnienie płyty boiska podczas innych wydarzeń (akademie, przedstawienia, imprezy targowe),

Cała widownia oraz płyta boiska powinna być nagłośniona w miarę równomiernie zpewniając selektywny i czysty odbiór dźwięku, przy jak największej odporności na sprzężenia akustyczne z używanych mikrofonów.

Całość nagłośnienia podzielono na 2 strefy:

- widownia,
- płyta boiska.

3.2. **Koncepcja sprzętu**

W koncepcji projektu założono, że projektowany system będzie się składał z następujących elementów:

- zestawów głównych nagłaśniających widownię umieszczonych na drewnianych stężeniach nr II, IV, VII, IX pracujących głównych systemie monofonicznym,
- zestawów głównych nagłaśniających płytę boiska umieszczonych na ścianach bocznych pracujących w systemie stereofonicznym,
- zestawów basowych wspólnych dla obu systemów.

Zestawy głośnikowe będą podłączone z odpowiednio dobranymi wzmacniaczami.

Całość sterowana będzie procesorami cyfrowymi. System nagłośnieniowy zostanie uzupełniony o procesory antysprzężeniowe.

W celu zapewnienia w miarę równomiernego natężenia dźwięku na widowni zdecydowano, że główne zestawy głośnikowe będą podwieszone i będą się składać z zespołu zestawów głośnikowych odpowiedzialnych za nagłośnienie poszczególnych sekcji widowni. Założono też jak najmniejsze odbicia od ścian.

Jako źródła dźwięku przewidziano:

- mikrofony bezprzewodowe - 2szt.,
- mikrofon przewodowy – 1 szt.,
- odtwarzacz CD,
- dodatkowe źródło sygnałów umieszczone bedzie na płycie boiska,
- wejścia na źródła dodatkowe.

3.3. Opis funkcjonalny

Zgodnie z założeniami (po obliczeniach planowanego pokrycia dźwiękiem) dobrano następujące elementy toru elektro akustycznego:

Jako nagłośnienie główne widowni zastosowano dwudrożne zestawy nagłośnieniowe oparte na 8” głośniku niskotonowym oraz 1” głośniku wysokotonowym z tubą Converging Elliptical Waveguide (CEW) obracaną w obudowie o 90˚ Takie zestawy posiadają niewielkie rozmiary oraz możliwość wieszania w pozycji poziomej. Daje to możliwość lepszego kształtowania charakterystyki kierunkowej oraz zajmuje optycznie mało przestrzeni. Wymagane pasmo to 70Hz - 20kHz±4dB. Maksymalny poziom SPL 129dB. Zestawy muszą mieć obudowę pseudo trapezową wykonaną ze sklejki grubości co najmniej 12mm i wagę nie większą niż 12kG. Zestawy muszą być fabrycznie przystosowany do zawieszania na oczkach ze śrubą M10 oraz na standardowych uchwytach Omnimount ze śrubami M6 i M8. Wymagana dyspersja zestawu głośnikowego 100°x60°@-6dB. Maksymalne wymiary obudowy to 465mmx270mmx245mm. Zestawy wykończone ekologicznym wodnym lakierem strukturalnym w czarnym kolorze.

Jako nagłośnienie główne płyty boiska, zastosowano dwudrożne zestawy nagłośnieniowe oparte na 10” głośniku niskotonowym oraz 1” głośniku wysokotonowym z tubą Converging Elliptical Waveguide (CEW) obracaną w obudowie o 90˚ Takie zestawy posiadają niewielkie rozmiary oraz możliwość wieszania w pozycji poziomej. Daje możliwość lepszego kształtowania charakterystyki kierunkowej oraz optycznie zajmuje mało przestrzeni. Wymagane pasmo to 65Hz - 20kHz±4dB. Maksymalny poziom SPL 130dB.

Zestawy muszą mieć obudowę pseudo trapezową wykonaną ze sklejki, grubości co najmniej 12mm i wagę nie większą niż 18kG. Zestawy muszą być fabrycznie przystosowany do zawieszania na oczkach ze śrubą M10 oraz na standardowych uchwytach Omnimount ze śrubami M6 i M8. Wymagana dyspersja zestawu głośnikowego 100°x60°@-6dB. Maksymalne wymiary obudowy to 525mmx320mmx230mm. Zestawy wykończone ekologicznym wodnym lakierem strukturalnym w kolorze czarnym.

Zestaw basowy są jedynie basowym wsparciem dla głównych zestawów głośnikowych muszą równomiernie nagłośnić całą salę efektowym basem. Przyjęto że będą to zestawy w obudowie typu band-pass z głośnikami 10” z podwójną cewką wyposażony w zwrotnicę na częstotliwość 150Hz. Zestawy tego typu dają niski miękki bas o dużym natężeniu dźwięku, który trudno zlokalizować w przestrzeni - wypełnia on całe pomieszczenie. Umieszczenie go pod sufitem spowoduje wyrównanie odległości do poszczególnych części widowni, co za tym idzie równomierne natężenie basu na całej widowni. Obudowa ze sklejki grubości co najmniej 15mm Ze względu na miejsce umieszczenia obudowa nie może być większa niż 590mmx330mmx330mm a waga nie większa niż 17kG Wymagane pasmo to 45Hz-180Hz±4dB; Max SPL 126dB. Zestawy wykończone ekologicznym wodnym lakierem strukturalnym w kolorze czarnym.

Do zasilania głośników zastosowano wysokiej jakości wzmacniacze mocy wyposażone w system Power Reduction Circuit. Dzięki temu można precyzyjnie dopasować moc wzmacniacza do potrzeb konkretnego zestawu głośnikowego. Dla zachowania jakości całego systemu potrzebne jest, by zniekształcenia THD @ przy mocy znamionowej 1 kHz<0,008%. Wzmacniacze muszą posiadać cyfrowe zasilacze impulsowe oraz tzw. „miękki start” co dodatkowo zabezpiecza głośniki. Do napędzania zestawów głośnikowych głównych oraz basowych potrzebne są wzmacniacze o mocy 2 x 1250W/4ohm. Wzmacniacze muszą mieć obudowy 2U i wagę ok. 10kg. Powinny również posiadać zabezpieczenia termiczne, przeciążeniowe, „AntiClip” oraz wymuszone chłodzenie wentylatorami o zmiennej prędkości.

Do sterowania systemu należy użyć dedykowanych cyfrowych procesorów głośnikowych o częstotliwości próbkowania 96kHz, zawierających mińi: zwrotnice, korektor parametryczny (mińi 5/ch), limiter oraz linię opóźniającą w każdym kanale (mińi 300ms) pracujący w systemie 2we/6wy.

Główny mikser systemu powinien mieć możliwość podłączenia co najmniej 5 źródeł liniowych oraz 2 mikrofonowych.
Mikser dodatkowy powinien mieć możliwość podłączenia co najmniej 5 źródeł liniowych oraz 2 mikrofonowych.
W systemie należy zastosować szybki system antysprzężeniowy posiadający 24 filtry w każdym kanale.
Mikrofony bezprzewodowe profesjonalne z możliwością szybkiej zmiany kanału pracy (synchronizacja IR) z główką o jakości porównywalnej z Shure SM58.
Odtwarzacz CD z możliwością odtwarzania MP3 oraz zmiany tempa odtwarzanego materiału. Obudowa 19".

NATĘŻENIE DŹWIĘKU W POLU ODSŁUCHOWYM

Symulacja natężenia dźwięku na widowni, liczona na poziomie głów siedzących widzów, zakłada różnice pomiędzy maksymalnym natężeniem poszczególnych miejsc na widowni ok. 3 dB, co dla większości ludzi jest niezauważalne lub odczuwane jako nieznaczna zmiana głośności. Realizacja takiego pola, wymaga użycia zestawów głośnikowych, dokładnie odpowiadających specyfikacji oraz ich precyzyjnego powieszenia i regulacji. Maksymalne natężenie widowni to 100dB.

Symulacja natężenia dźwięku na płycie boiska, liczona na poziomie głów siedzących widzów, zakłada różnice pomiędzy maksymalnym natężeniem poszczególnych miejsc na płycie boiska ok. 10 dB, co dla większości ludzi jest odczuwane jako dwukrotna różnica głośności. Dla 8u0% powierzchni, ta różnica jest mniejsza niż 4dB. Realizacja takiego pola wymaga użycia zestawów głośnikowych, dokładnie odpowiadających specyfikacji oraz ich precyzyjnego powieszenia i regulacji. Maksymalne średnie natężenie płyty boiska to 97dB

3.4. Wytyczne montażowe

Montaż urządzeń, powinien zostać przeprowadzony wg instrukcji instalacyjnej producenta urządzeń z uwzględnieniem następujących wytycznych.

DYSPERSJE ZESTAWÓW GŁOŚNIKOWYCH ORAZ MAX SPL.

Po obliczeniach ilości oraz ustawienia głośników, otrzymano jednolite pole natężeniowe.

Uzyskanie takich efektów w praktyce wymaga: zastosowania dokładnie podanych parametrów dyspersji i maksymalnego SPL dla poszczególnych zestawów głośnikowych jak podano powyżej:

MIEJSCA ZAWIESZENIA I KĄTY USTAWIENIA ZESTAWÓW GŁOŚNIKOWYCH

Na podstawie obliczeń, dobrane zestawy głośnikowe należy umieścić i ustawić w następujący sposób:

- zestawy głośnikowe główne widowni
  zawieszone na przęsłach drewnianych II, IV, VII, IX.
  - w pionie 8700 mm
  - w poziomie 9000mm od sciany za widownią
  - odchylony
  - w pionie w dół o 50˚w kierunku widowni
- zestawy głośnikowe główne płyty boiska
  zawieszone ścianach bocznych
  - w pionie 4000mm
  - w poziomie 10000mm od osi boiska w każdą stronę.
  - odchylony
  - w pionie w dół o 5˚
  - w poziomie w kierunku środka boiska.
- zestawy głośnikowe basowe
  zawieszone na przęsłach drewnianych III, VIII
  - w pionie 8700 mm
  - w poziomie 9000mm od sciany za widownią

3.5. Połączenia

Wszystkie połączenia pomiędzy wzmacniaczami a głośnikami należy wykonać przewodem głośnikowym z podwójną izolacją i o przekroju 2 x 2,5 mm2. Do głośników basowych doprowadzamy przewód głośnikowy z podwójną izolacją i o przekroju 4 x 2,5 mm2.

3.6. Zasilanie

Całość zasilana będzie z jednej fazy z rozdzielni głównej RG.

3.7. Uwagi

Wszystkie urządzenia zastosowane w systemie muszą posiadać: certyfikaty CE oraz wszystkie inne dokumenty dopuszczające do sprzedaży i użytku wymagane przepisami prawa.

Należy do wszystkich głośników wykonać osłonę przed uderzeniem piłki (np. z prów stalowych).

Montaż i uruchomienie systemu nagłośnieniowego musi odbywać się pod nadzorem osoby uprawnionej i mającej doświadczenie w wykonywaniu podobnych instalacji. Przed uruchomieniem systemu konieczne jest oprogramowanie i właściwa konfiguracja systemu.

Dobierany sprzęt musi być wyprodukowany w renomowanych firmach. Zastosowane zestawy głośnikowe muszą być wyprodukowane w jednej firmie i odpowiadającej sobie serii. Zastosowane wzmacniacze powinny być referencyjne dla danego typu zestawów głośnikowych. Parametry Zestawów głośnikowych oraz wzmacniaczy – muszą dokładnie spełniać warunki specyfikacji, zwłaszcza jeśli chodzi o dyspersję, max SPL oraz zastosowane głośniki. Wszystkie zestawy głośnikowe muszą być koloru czarnego bez kolorowych elementów ozdobnych na obudowie.

Projektant

mgr inż. Z. Łupkowski