



Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.  
Ewa i Remigiusz Owczarek  
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin NIP: 833-11-81-146

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155  
Tel./fax: (0-42) 632-19-72 lub tel: (0-42) 632-08-91  
[www.ekobud.net.pl](http://www.ekobud.net.pl)  
E-mail: [biuro@ekobud.net.pl](mailto:biuro@ekobud.net.pl) lub [ekobud3@wp.pl](mailto:ekobud3@wp.pl)

## PROJEKT BUDOWLANY-WYKONAWCZY

Obiekt:

**BUDOWA SZKOLNEJ SALI SPORTOWEJ PRZY  
SZKOLE PODSTAWOWEJ I GIMNAZJUM  
PUBLICZNYM W NOWYCH ZDUNACH WRAZ Z  
BUDOWĄ ZBIORNIKA NA ŚCIEKI BYTOWE ORAZ  
PRZEBUDOWĄ NAPOWIETRZNEJ LINII  
ENERGETYCZNEJ ŚREDNIEGO NAPIĘCIA**

Inwestor:

**Gmina Zduny**

**99-440 Zduny 1C**

Miejsce realizacji:

Nowe Zduny  
dz. nr 111/2, 27/3, 27/4

<b>Temat:</b>	<b>INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE</b>	
<b>Projektant:</b>	Janusz Bojanowski upr. bud.. 195/68 WŁ w spec. Instalacji i urządzeń elektrycznych	
<b>Współpraca:</b>	mgr inż. Tomasz Bergier	
<b>Sprawdzający:</b>	inż. Zbigniew Wojnarowski upr. bud.. GP.II-8346-263/76 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych. / bez ograniczeń/	

1.09.2011

**Rysunki:**

- |   |               |            |
|---|---------------|------------|
| 1. Plan instalacji alarmowej, telewizji dozorowej CCTV oraz okablowania strukturalnego i instalacji nagłośnienia - rzut parteru | rys. nr Et/01 | str. Et/29 |
| 2. Plan instalacji alarmowej, telewizji dozorowej CCTV i sieci strukturalnej - rzut piętra                                      | rys. nr Et/02 | str. Et/30 |
| 3. Schemat ideowy okablowania strukturalnego  | rys. nr Et/03 | str. Et/31 |
| 4. Schemat blokowy instalacji alarmowej   | rys. nr Et/04 | str. Et/32 |
| 5. Schemat blokowy telewizji dozorowej CCTV   | rys. nr Et/05 | str. Et/33 |
| 6. Schemat blokowy instalacji nagłośnienia  | rys. nr Et/06 | str. Et/34 |

1. Stadium i temat opracowania.....	5
2. Inwestor.....	5
3. Lokalizacja obiektu.....	5
4. Podstawa opracowania.....	5
5. Zakres projektu.....	5
6. System okablowania strukturalnego.....	5
6.1. Normy.....	5
6.2. Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego.....	6
6.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.....	6
6.4. Wymagania ogólne dotyczące producenta systemu okablowania strukturalnego.....	7
6.5. Topologia okablowania strukturalnego.....	7
6.6. Okablowanie poziome.....	8
6.7. Punkt dystrybucyjny.....	10
6.8. Instalacja telefoniczna.....	12
6.9. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne.....	12
6.10. Pomiary parametrów okablowania strukturalnego.....	13
6.11. Zestawienie komponentów okablowania strukturalnego.....	15
7. System sygnalizacji alarmowej.....	16
7.1. Opis założeń projektowych.....	16
7.2. Architektura systemu.....	16
7.3. Elementy systemu.....	17
7.4. Okablowanie systemu.....	18
7.5. Wytyczne do instalacji i montażu urządzeń.....	18
7.6. Zasilanie systemu.....	19
7.7. Wskazówki dla użytkownika.....	19
7.8. Zestawienie podstawowych elementów systemu.....	20
8. System telewizji dozorowej CCTV.....	21
8.1. Opis założeń projektowych.....	21
8.2. Architektura systemu.....	22
8.3. Elementy systemu.....	23
8.4. Badania okresowe.....	23
8.5. Wytyczne do instalacji i montażu urządzeń.....	24
8.6. Zasilanie systemu.....	24
8.7. Wskazówki dla użytkownika.....	24
8.8. Wykaz podstawowych elementów systemu CCTV.....	25
9. System nagłośnienia.....	26

<u>9.1. Opis techniczny.....</u>	<u>26</u>
<u>9.2. Zasilanie sieciowe.....</u>	<u>26</u>
<u>9.3. Okablowanie.....</u>	<u>27</u>
<u>9.4. Opis elementów systemu nagłośnieniowego.....</u>	<u>27</u>
<u>9.5. Wykaz podstawowych elementów systemu nagłośnienia.....</u>	<u>28</u>

## 1. Stadium i temat opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany - wykonawczy instalacji teletechnicznych dla potrzeb inwestycji w Zdunach.

## 2. Inwestor

Inwestorem jest:

Gmina Zduny 99 – 440 Zduny 1C

## 3. Lokalizacja obiektu

Lokalizacja obiektu: Nowe Zduny dz. nr 111/2, 27/3, 27/4.

## 4. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt budowlany - wykonawczy
- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z inwestorem

## 5. Zakres projektu

Zakres opracowania obejmuje:

- system okablowania strukturalnego
- system sygnalizacji alarmowej
- system telewizji dozorowej CCTV
- system nagłośnienia

## 6. System okablowania strukturalnego

### 6.1. Normy

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801** - "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- **EN 50173-1** - „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **ANSI/TIA/EIA 568-B.2** "Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Part 2”.

- **PN-EN 50173-1** – „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- **PN-EN 50174-2** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.
- **EN 50346:2002** “Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling”.  
Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

Wszystkie nie wymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez powyższe normy.

## **6.2. Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego**

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie. Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 20-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

## **6.3. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu wszystkich aplikacji zaprojektowanych dla okablowania klasy D (kategorii 5e) według

najnowszych standardów PN-EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2. Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę, oraz rekonfigurację.

Wszystkie komponenty systemu okablowania muszą spełniać wymagania co najmniej kategorii 5e w celu uzyskania odpowiednio dużych marginesów bezpieczeństwa parametrów transmisyjnych. Ponadto należy zastosować komponenty okablowania światłowodowego wielomodowe OM3. Wszystkie elementy toru transmisyjnego (miedzianego i światłowodowego) muszą pochodzić od jednego producenta, który udzieli minimum 20-letnią systemową gwarancję niezawodności.

#### **6.4. Wymagania ogólne dotyczące producenta systemu okablowania strukturalnego**

Okablowanie strukturalne instalowane w obiekcie musi posiadać certyfikaty, wydane przez niezależne laboratorium badawcze Delta lub GHMT, potwierdzające zgodność z wymienionymi normami okablowania strukturalnego, w zakresie pojedynczych komponentów oraz łącza Permanent Link. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001 i posiadać certyfikat, w zakresie produkcji, projektowania i serwisowania swojego systemu.

Na zainstalowany, przez certyfikowanego instalatora, system okablowania strukturalnego zostanie wydany certyfikat 20-letniej gwarancji niezawodności. W przypadku udzielenia gwarancji przez wykonawcę instalacji, producent okablowania jest zobligowany do wydania certyfikatu zapewniającego reasekurację gwarancji udzielonej przez wykonawcę. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki wykonawca udzielił gwarancji.

#### **6.5. Topologia okablowania strukturalnego**

##### **6.5.1.1. Okablowanie szkieletowe**

Okablowanie strukturalne posiada topologię gwiazdy z jednym Głównym Punktem Dystrybucyjnym – GPD (pomieszczenie gospodarcze nr: 0/05 )

##### **6.5.1.2. Okablowanie poziome**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników będą składały się z 2 złączy RJ45, „keystone”, nieekranowanych, kategorii 5e. Gniazda będą montowane podtyinkowo w standardzie gniazd 45x45mm. Do każdego złącza RJ45 należy doprowadzić jeden kabel kat. 5e UTP LSOH. Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 „keystone”.

Ilość gniazd dołączonych do poszczególnych punktów dystrybucyjnych:

	<b>Gniazda użytkowników</b>	<b>Złącza RJ45</b>
<b>GPD</b>	12	24

GPD - obsługuje gniazda z parteru i piętra

Szczegółową lokalizację gniazd i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem aranżacji wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów.

### **6.5.1.3. Punkty dystrybucyjne**

GPD należy wyposażyć w 1 szafę 19" 32U 800x800mm. W szafach dystrybucyjnych, zarówno dla łączy telefonicznych jak i komputerowych, należy zastosować kable krosowe RJ45 ze świetlną identyfikacją połączeń.

## **6.6. Okablowanie poziome**

W budynku przewidziano zainstalowanie Przyłączeniowych Punktów Logicznych składających się z nieekranowanych modułów RJ45 ADC KRONE TrueNet kat. 5e wg standardów EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2.

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych TrueNet 4-parowych U/UTP kat.5e (100 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH.

### **6.6.1.1. Gniazda przyłączeniowe**

Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC 11801:2007, EN 50173:2007 oraz ANSI/TIA/EIA 568-B.2 dla kategorii 5e. Złącza IDC muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS ułożonych pod kątem 45° w stosunku do osi montowanej żyły. Złącza LSA-PLUS muszą być wykonane z posrebrzanego mosiądku. Piny złącza RJ45 muszą być wykonane z pozłacanego stopu niklu i miedzi. Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu. Dla zabezpieczenia użytych modułów RJ45 kategorii 5e przed mikropęknięciami, które mogą wystąpić na powierzchni płytki drukowane, należy zastosować moduły RJ45 o konstrukcji bez płytki



drukowanej. Moduły RJ45 muszą umożliwiać wpinanie, nie tylko wtyków RJ45 kabli połączeniowych ale również wtyków RJ11 oraz RJ12, fakt ten powinien zostać potwierdzony odpowiednią dokumentacją potwierdzającą przeprowadzenie badań kompatybilności różnych wtyków ze złączem RJ45. Konstrukcja modułów RJ45 zastosowanych w gniazdach przyłączeniowych musi umożliwiać ich przyszłą, łatwą wymianę na moduły wyższych kategorii bez konieczności wymiany obudów gniazd. Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakończanych żył 22... 26AWG. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. W celu zapewnienia odpowiednio wytrzymałego trzymania modułów RJ45 w adapterach i płytach czołowych gniazd, należy zastosować moduły, których zatrzaski „keystone” wykonane są z metalu. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

Dzięki mocowaniu typu „keystone” moduły RJ45 będą mogły zostać zamontowane:

- W kanałach podparapetowych
- W puszkach podłogowych
- Podtynkowo

Szczegółową lokalizację przyłączy i sposób ich montażu należy skoordynować z projektem wnętrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż przyłączy okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych zasilania komputerów.

#### **6.6.1.2. Kable połączeniowe (krosowe)**

Należy zastosować kable krosowe nieekranowane, kat. 5e, ze świetlną identyfikacją połączeń. Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być kategorii 5e, standard RJ45 (wtyk WE8W), wykonane w wersji z kabla typu linka. Szerokość wtyku kabla krosowego powinna wynosić nie więcej niż 12,5mm. Należy zapewnić odpowiedniej długości osłonę wtyku kabla krosowego minimum 30mm oraz specjalny uchwyt do wpinania w moduł RJ45. Kable krosowe powinny być łatwo identyfikowalne za pomocą sygnalizatora świetlnego. W tym celu wraz z kablem miedzianym kat.6 muszą być zintegrowane plastikowe włókna

światłowodowe. Za pomocą specjalnego oświetlacza łatwo możemy odnaleźć drugi koniec kabla krosowego (podświetlając jeden wtyk RJ45 zapala nam się wtyk na drugim końcu kabla), bez konieczności wypinania kabla z portów RJ45. Każdy kabel krosowy musi być zgodny z parametrami według normy ISO/IEC 11801. Jakość produktu ma zostać potwierdzona unikalnym raportem, który jest przechowywany w bazie danych u producenta. Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia za pomocą kolorowych klipsów, nakładanych na wtyki RJ45, w celu uniknięcia pomyłek przy połączeniu i ułatwienia zarządzania poszczególnymi usługami. W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kolorowe klipsy muszą również zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45. Należy dostarczyć kable o długościach: 1,5m; 2,1m; 3,1m.

Dla celów krosowania połączeń telefonicznych w punktach dystrybucyjnych należy zastosować kable krosowe RJ45 kat 5e w tej samej technologii.

Do podłączenia urządzeń końcowych należy użyć kabli krosowych zapewniających możliwość dostosowania długości, w zależności od odległości urządzenia końcowego od gniazda przyłączeniowego. Kabel taki powinien mieć możliwość nawinięcia nadmiaru na krążek, który w łatwy sposób (przyklejenie na taśmę samoprzylepną lub przykręcenie wkrętami) będzie można zamocować w dogodnym miejscu. Krążek z zapasem kabla powinien posiadać demontowalną, przezroczystą pokrywę zabezpieczającą kabel przed kurzem i przypadkowym rozwijaniem. W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45.

## **6.7. Punkt dystrybucyjny**

### **6.7.1.1. Szafa dystrybucyjna**

Punkt dystrybucyjny należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych C&C 19" o poniższych parametrach:

- GPD: Szafa C&C, 42U, 800/800/1585 (szer./gł./wys.), nośność 400kg, kolor RAL 9005, drzwi szklane z metalową ramą, osłony boczne i tylnia pełne, cokół o wysokości 120mm.

Szafa musi posiadać 4 otwory do wprowadzania kabli instalacyjnych (jeden w podłodze, jeden z dachu i dwa w ścianie tylniej). W komplecie z szafą zostaną dostarczone takie elementy jak: zaślepki otworów wprowadzania kabli, przepust szczotkowy do zainstalowania w otworze kablowym, stopki, zestaw śrub montażowych. Każda szafa stojąca musi mieć konstrukcję z możliwością rozkręcenia szkieletu.

Szczegółową lokalizację punktu dystrybucyjnego należy skoordynować z projektem wewnątrz oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż punktu dystrybucyjnego okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych w celu zapewnienia odpowiedniej mocy zasilania.

**Wyposażenie poszczególnych punktów dystrybucyjnych:**

- Listwa zasilająca 8x230V z wyłącznikiem
- Panel wentylacyjny
- Półkę na urządzenia aktywne
- Panele porządkujące C&C 19"/1U
- Wieszaki do pionowego prowadzenia kabli krosowych
- Panele rozdzielcze ADC KRONE kat.5e 19"/1U-32\*RJ-45 UTP 568A/B
- Panel rozdzielczy kat.3 19"/1U 50xRJ45 PCB UTP

**6.7.1.2. Panele rozdzielcze RJ45**

Należy zastosować panele rozdzielcze 19" kat. 5e o wysokości 1U oraz pojemności 32 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu. Takie rozwiązanie zapewni pełną skalowalność systemu. W tylnej części panela musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych. Panel muszą zawierać złącza RJ45 tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych. Panel rozdzielczy musi posiadać osłony na śruby montażowe za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy, osłony muszą posiadać logo producenta systemu okablowania strukturalnego. Aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, musi on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; muszą one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk. Producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, komplet modułów RJ45 kat 5e UTP, oraz instrukcję obsługi. W celu zapewnienia odpowiednio wysokiej ochrony w czasie transportu i magazynowania panel rozdzielczy musi być zapakowany w bezpieczną folię bąbelkową oraz kartonowe opakowanie.

## **6.8. Instalacja telefoniczna**

W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu do każdego z punktów dystrybucyjnych.

Łącza telefoniczne w GPD należy zakończyć na panelach telefonicznych 19", 25 i 50 portowych ze złączami RJ45. Na każdym z portów należy zakończyć dwie pary kabla telefonicznego. Takie rozwiązania znacząco ułatwia krosowanie łączy, przy użyciu standardowych kabli połączeniowych zakończonych wtykami RJ45.

W tym samym pomieszczeniu co GPD będzie znajdowała się również Główna Przełącznica Telefoniczna. Należy ją zbudować w postaci stelaża wyposażonego w gniezdniki na których zamontowane zostaną łączówki rozłączne LSA-PLUS 2/10 ADC KRONE. Pojemność przełącznicy należy dobrać pod kontem zakończenia wszystkich kabli liniowych biegnących do punktów dystrybucyjnych, oraz kabli centralowych.

Przełącznicę telefoniczną z punktami dystrybucyjnymi należy połączyć kablami wieloparowymi nieekranowanymi, kategorii 3, YTKSY 53x2x0,5.

## **6.9. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne**

### **6.9.1.1. Instalowanie okablowania strukturalnego**

Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m. Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 muszą umożliwiać bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. W związku z powyższym należy zastosować system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”.

Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione. W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w [mm]		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	50	20	5
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	30	10	2
Ekranowany kabel zasilający oraz skrętka ekranowana	0	0	0

Powyższa tabela nie wymaga stosowania w stosunku do ostatnich 15m łącza od strony gniazda przyłączeniowego.

#### **6.9.1.2. Trasy kablowe**

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych. Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych. Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. Należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej. Kable skrętkowe i światłowodowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej. Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

#### **6.10. Pomiary parametrów okablowania strukturalnego**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 5e / Klasy D, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

### **6.10.1.1. Pomiary okablowania poziomego**

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów klasy D wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

### **6.10.1.2. Proponowane typy mierników**

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III takie, jak:

- DTX-1800, DTX-1200, DTX-LT (Level IV) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PLA002 lub PM06
- OMNIScanner (2) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PM06
- Lantek 6 lub 7 firmy Ideal Industries
- DSP 4X00 firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Permanent Link i końcówkami pomiarowymi PM06

### 6.11. Zestawienie komponentów okablowania strukturalnego

<i>Lp</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Ilość [szt]</i>
1	Szafa C&C 32U 800/800/1585 RAL9005	1
2	Cokół 8x8 wys 120mm RAL9005	1
3	Zaślepka podł-dach. z filtrem	1
4	Panel 4-wentylatorami z termostatem	1
5	Półka ruchoma 19" 700mm pełna	1
6	Panel rozdzielczy C&C 19"/1U*24RJ 45 HK UTP 568A/B	1
7	Panel porządkujący C&C 19"/1U	1
8	Listwa 19" zasil 9-port bolec	1
9	Moduł RJ -K45 HK kat5e UTP 568A/B biały	24
10	Adapter 22,5x45mm keystone UTP	24
11	Patchcord kat5e UTP LS0H 2.0m	24
12	Kabel TrueNet kat. 5e wersja LSOH	1550m
13	Centrala telefoniczna Panasonic KX-TEM824	1
14	Analogowy telefon systemowy Panasonic KX-T7730	12
15	Panel rozdzielczy kat. 3 19"/1U *50RJ 45 PCB UTP	1
16	Komplet natynkowy 6-modułowy (ramka + suport + puszka natynkowa)	12
17	Gniazdko elektryczne z blokadą 2Z+Z (czerwone) z kluczem	36
18	Gniazdko elektryczne bez blokady 2Z+Z (białe)	24

## **7. System sygnalizacji alarmowej**

### **7.1. Opis założeń projektowych**

System sygnalizacji alarmowej powinien obejmować przede wszystkim takie miejsca, które mogą stanowić potencjalną drogę włamania np. otwory okienne, drzwiowe, ciągi komunikacyjne itp. System ten winien swoim zasięgiem objąć również miejsca (urządzenia) stanowiące potencjalny cel intruza. Miejsca takie powinny być zabezpieczone z wyjątkową starannością poprzez zastosowanie kilku sposobów detekcji (czujniki PIR) tworząc wyodrębnione strefy zabezpieczane również w czasie pracy. Celem zastosowania detektorów wykrywających ruch jest wyeliminowanie prób włamania lub przemieszczania się w pomieszczeniach chronionych w czasie za zbrojenia systemu. Jako urządzenie informujące o zdarzeniach zastosowano manipulatory kodowe służące jednocześnie do załączania i wyłączania odpowiednich stref dodatkowo zastosowano sygnalizatory wewnętrzne i zewnętrzne. System będzie wspomagany przez system CCTV.

### **7.2. Architektura systemu**

Zastosowana centrala alarmowa powinna spełniać wymogi stawiane przy zabezpieczaniu obiektów o małej i średniej skali wielkości oraz tzw. dużym stopniu ryzyka. Jego niezawodność i pewność działania powinna być potwierdzona certyfikatem zgodności z klasą „S”.

System powinien posiadać budowę modułową, co pozwoli na rozmieszczenie elementów na terenie całego obiektu i skrócenie newralgicznych odcinków połączeń czujnik-centrala lub czujnik- moduł rozszerzeń. Centrala powinna oferować odpowiednią ilość magistral systemowych (np.: RS485) w celu zapewnienia komunikacji z modułami i klawiaturami. Architektura sprzętowa i programowa takiego systemu powinna pozwolić użytkownikowi na późniejszą rozbudowę bez konieczności wymiany całego sprzętu. Oprogramowanie centrali powinno oferować zaawansowane funkcje wykonywania programowych połączeń, służących do wzajemnego powiązania linii dozorowych, wyjść programowalnych, kodów dostępu oraz głowic kontroli dostępu i klawiatur.

Wszystkie linie i moduły powinny być stale nadzorowane przez centralę systemu, a próba jakiegokolwiek ingerencji (przerwanie linii, otwarcie obudowy, itp.) powinna zostać wykryta i zasygnalizowana obsłudze.



### **7.3. Elementy systemu**

#### **Centrala alarmowa**

- klasa „S”
- modułowa budowa systemu
- otwarta architektura sprzętowa
- możliwość rozbudowy do 32 linii dozorowych
- możliwość dowolnego konfigurowania linii (NC, NO, 2EOL/NC, 2EOL/NO)
- 16 strefy
- praca wielu użytkowników
- wizualizacja zdarzeń na tablicy synoptycznej lub na komputerze PC
- monitoring zdarzeń
- możliwość drukowania alarmów na drukarce
- możliwość połączenia z komputerem PC
- interfejs użytkownika typu podpowiadającego

#### **Moduł rozszerzeń z zasilaczem**

- 8 wejść
- 4 wyjścia
- praca autonomiczna lub pod pełnym nadzorem centrali
- zasilanie 12V
- Wydajność prądowa zasilacza min 2A
- obudowa z możliwością umieszczenia akumulatora
- sygnalizacja otwarcia obudowy (tamper)
- maksymalny pobór prądu 50 mA

#### **Zasilacze buforowe**

- napięcie zasilające 230V AC
- napięcie wyjściowe 12V DC
- wydajność prądowa 3A
- monitorowanie obecności napięcia 230VAC
- praca bezprzerwowa (buforowa)

#### **Czujka pasywnej podczerwieni PIR**

- zasilanie 12V (8-16V)
- pobór prądu przy 12VDC 6mA
- ilość wiązek 52
- prędkości wykrywanego obiektu 0,2 - 3,0 m/s
- odporność na zwierzęta <20kg
- temperatura pracy -20 - +55°C
- odporność na zakłócenia magnetyczne >30V/m

- kategoria ochronna obudowy IP41
- sygnalizacja otwarcia obudowy (tamper)
- klasa „C”,

#### **Sygnalizator akustyczno-optyczny**

- sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny,
- natężenie dźwięku: co najmniej 120dB,
- sygnalizacja optyczna: palnik ksenonowy,
- napięcie zasilania DC 12V +/-20%,
- pobór prądu: sygnalizacja akustyczna do 270 mA,
- pobór prądu: sygnalizacja optyczna 270 mA,
- akumulator wewnętrzny 6V/1,3 Ah (żelowy, odporny na niskie temperatury)
- zabezpieczenie akumulatora wewnętrznego bezp. WTAT 3,15A,
- temperatura pracy -35°C ... +60°C
- sygnalizacja otwarcia obudowy (tamper)
- klasa „C”

#### **7.4. Okablowanie systemu**

Okablowanie systemu sygnalizacji włamania i napadu polega głównie na przeprowadzeniu linii dozorowych z poszczególnych czujników do wejść modułów koncentratorów. Do połączenia poszczególnych czujników z rozszerzeniami należy użyć kabla telekomunikacyjnego, stacyjnego typu YTKSY 3x2x0,5 do stosowania w instalacjach teletechnicznych (niskonapięciowych). Między centralą a poszczególnymi modułami koncentratorów i manipulatorami należy poprowadzić magistralę komunikacyjną przewodem typu YTKSYekw 3x2x0,8 (zasilanie 12V). Przewody w pomieszczeniach należy prowadzić wtynkowo, natomiast w głównych ciągach kablowych na korytarzach należy układać w korytach teletechnicznych.

#### **7.5. Wytyczne do instalacji i montażu urządzeń**

Zasilanie systemu 230V, 50 Hz z wydzielonego obwodu z rozdzielni napięcia kablem NHXMH-J 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Okablowanie zostało zaprojektowane kablami:

- YTKSY 3x2x0,5 (czujki)
- YTKSYekw 3x2x0,8 (magistrala, sygnalizatory)
- OWY 2x2,5 (zasilanie 12V)

Przewody teletechniczne należy prowadzić wtynkowo, oraz w korytach teletechnicznych (również zasilanie 12V). Przewody zasilające centralę oraz zasilacze

buforowe należy prowadzić z wydzielonego obwodu rozdzielni napięcia po konsultacji z głównym elektrykiem obiektu.

Przepusty przez ściany i stropy traktowane jako granice stref ogniowych należy uszczelnić masą ogniotrwałą. Przewód zasilający do klawiatur należy poprowadzić podtynkowo od najbliższych koncentratorów wejść w taki sposób, aby umożliwić podłączenie klawiatury do magistrali systemowej. Wszystkie kable ułożone podtynkowo należy poprowadzić w rurze osłonowej RL lub RB.

W stosunku do elementów i czynności instalacyjnych nie objętych powyższymi wytycznymi należy stosować odpowiadające przepisy.

Szczegółowy plan rozmieszczenia elementów został podany na planach instalacji.

Instalacja powinna być prowadzona wyłącznie w części chronionej obiektu.

Proponuje się wykonanie w pomieszczeniu gospodarczym 0/05 podłogi z materiału o dobrych właściwościach antystatycznych celem zapewnienia poprawnej pracy urządzeń.

Trasy kabli oraz przepusty przez stropy należy zweryfikować na etapie wykonawczym z inwestorem/użytkownikiem oraz architektem.

Montaż poszczególnych elementów systemu należy wykonywać zgodnie ze wskazówkami architekta.

## **7.6. Zasilanie systemu**

Podstawowym źródłem zasilania jest gwarantowana sieć energetyczna 230V/50Hz. Energia zasilania systemu pobierana jest z rozdzielni niskiego napięcia w budynku z jednej wydzielonej fazy doprowadzonej do centrali systemu.

Wszystkie inne urządzenia systemu na terenie całego obiektu zasilane są w przypadku zaniku napięcia przez zasilacze buforowane na napięcie 12 V.

## **7.7. Wskazówki dla użytkownika**

Zaleca się powołanie odpowiednich służb do konserwowania systemu gdyż system winien być konserwowany nie rzadziej niż raz na kwartał. Zabrania się osobom niekompetentnym w jakikolwiek sposób ingerowania w sprzęt w/w systemów.

Nie dostosowanie się do w/w wskazówek może powodować powstawanie problemów eksploatacyjnych systemu oraz może powodować utratę gwarancji.

## 7.8. Zestawienie podstawowych elementów systemu

<b>System SSWiN</b>			
1.	Centrala, obudowa, zasilacz, aku 17Ah Integraf 32	szt.	1
2.	Manipulator LCD - INT-KLCD	szt.	1
3.	Klawiatura strefowa INT-SK-GR	szt.	1
4.	Podcentrala, obudowa, zasilacz, aku 17Ah – CA 64	szt.	2
5.	Pasywna czujka podczerwieni AQUA Pro	szt.	20
9.	Sygnalizator zewnętrzny SP500	szt.	2
10.	Sygnalizator wewnętrzny SPW100	szt.	5
11.	Przewód YTKSY 3x2x0,5	m.	1200
12.	Przewód YTKSY 3x2x0,8	m.	100
12.	Przewód NHXMH-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	m.	50
13.	Dostawa i montaż i uruchomienie	kpl.	1
14.	Konfiguracja systemu alarmowego	kpl.	1
15.	Szkolenie personelu	godz.	4
16.	Dokumentacja projektowa	kpl.	1

## **8. System telewizji dozorowej CCTV**

### **8.1. Opis założeń projektowych**

System telewizji dozorowej ma na celu:

- wykrywanie sytuacji generujących zagrożenie bezpieczeństwa osób i mienia
- obserwację sytuacji bezpośrednio zagrażających bezpieczeństwu osób i mienia
- możliwość identyfikacji wszystkich osób wchodzących i wychodzących z obiektu
- obserwacja obszarów o specjalnym znaczeniu dla użytkownika obiektu i możliwość identyfikacji osób tam wchodzących
- uzyskanie ustalonego czasu archiwizacji
- zapewnienie możliwości tworzenia kopii nagrań

Projektując system telewizji dozorowej dla obiektu uwzględniono bezpieczeństwo ludzi przebywających na obiekcie i ochrona samego obiektu. Mając na uwadze powyższe założenia zaprojektowano system realizujący obydwie funkcje z jednoczesną archiwizacją w rejestratorze cyfrowym.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa osób przebywających w budynku obiektu zaprojektowano system telewizji dozorowej CCTV a monitoringiem objęte zostały takie elementy jak:

- zewnętrzna elewacja – w szczególności wejścia
- część komunikacyjna
- hall główny
- ważniejsze przejścia
- trybuny sali gimnastycznej

### **8.2. Architektura systemu**

Zaprojektowano system obserwacji wizyjnej w oparciu o kamery kolorowe. Do obserwacji terenu zewnętrznego przyległego do budynku zastosowano dualne kamery zabudowane w specjalnych obudowach zewnętrznych o wzmocnionej konstrukcji. Do obserwacji korytarzy i holi na poszczególnych kondygnacjach zastosowano kolorowe, kamery kopułowe. Wszystkie kamery kopułowe znajdujące się wewnątrz budynku zaprojektowano w sufitach podwieszanych natomiast kamery kompaktowe montowane na ścianach przy suficie. Rozmieszczenie kamer przedstawiono na rysunkach poszczególnych kondygnacji.

Wszystkie kamery podłączone będą do wejść rejestratorów cyfrowych, które zabudowane będą w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu gospodarczym 0/05 na parterze. Obraz z kamer będzie można oglądać na dwóch monitorach w pomieszczeniu II/03 gabinet na piętrze. Instalacje kablowe do kamer należy ułożyć w przestrzeni międzysufitowej oraz

pod tynkiem wewnątrz pomieszczeń, w których brak jest sufitów podwieszanych. W przypadku prowadzenia przewodów pod tynkiem należy zastosować rury elektroinstalacyjne. Wyjście do podłączenia kamer zewnętrznych należy wykonać w miejscu zabudowy kamer poprzez wykonanie przewiertu. Przejścia przez granicę strefy pożarowej należy uszczelnić specjalną masą uszczelniającą przystosowaną do tego celu. Masa uszczelniająca powinna posiadać odporność ogniową identyczną jak przegroda, przez którą przechodzi przewód. Wszystkie przejścia przez ściany należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie rurek elektroinstalacyjnych.

Do przesyłu sygnałów wizyjnych od każdej kamery do rejestratora cyfrowego zaprojektowano kabel koncentryczny o impedancji falowej  $75 \Omega$  typu YWDXpek 75-1,05/4,8. Zasilanie kamer należy doprowadzić z najbliższej położonej puszki rozdzielczej obwodu gniazd sieciowych poprzez transformatory i zasilacze obniżające napięcie do 12Vdc i 24Vac. Zasilacze należy zabudować w przestrzeni międzystropowej. Do zasilania kamer zewnętrznych zaprojektowano podstawy z wbudowanymi zasilaczami 230Vac /24Vac.

Dodatkowo w celu poprawy niezawodności podsystemu, a w szczególności ochrony drogich, podatnych na awarię oraz zawierających ważne dane rejestratorów cyfrowych także ich wejścia objęto ochroną przeciwprzebieciową. Zastosowano ochronnik przepięć na linii koncentrycznej, o parametrach: złącza typu BNC, ochrona do 4kV, czas reakcji 1ns, tłumienie 0,2dB; pasmo 0~1GHz; 16 wejść BNC(16 kanałów); wymaga uziemienia. Jego obudowa przystosowana jest do montażu w szafie RACK 19", wysokość 1U.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa obsługi i sprzętu niezbędne jest zastosowanie zabezpieczenia przeciwprzebieciowego spełniając dwa podstawowe warunki:

- nie wolno montować kamer w odległości mniejszej niż 1,5m od zwodów pionowych instalacji odgromowej - dotyczy to również zwodów umieszczonych pod elewacją
- kable sygnałowe należy zabezpieczyć ochronnikiem przeciwprzebieciowym podłączonym do linii PE instalacji zasilającej ~230V.

Obecnie na rynku jest dostępne wiele produktów służących ochronie przeciwprzebieciowej. Ze względu na złożoność zagadnienia tej ochrony, bardzo istotne jest właściwe dobranie odpowiedniego urządzenia.

### **8.3. Elementy systemu**

#### **Kamera zewnętrzna SCB-3000P**

Kamera D&N 1/3" Super HAD CCD, 0,03 lux (F1.2) kolor, 0,0002 lux (F1.2) BW, 600 linii, DIS, HLC, SDDR, WDR, System redukcji szumów SSNR III, Cyfrowa stabilizacja obrazu, serwisowe wyjście monitorowe, detekcja ruchu, obrócenie obrazu, strefy prywatności, zasilanie 12VDC/ 24VDC

### **Kamera wewnętrzna kopułkowa SCV-2081RP**

Kamera kopułkowa wysokiej rozdzielczości 1/3", z diodą LED IR, odporna na wandalizm

### **Rejestrator cyfrowy SRD-1650DC**

Cyfrowy rejestrator dla 16 kamer CCTV, Kodek H.264, Kontrola za pomocą klawiatury, Oprogramowanie sieciowe w komplecie, 704x480 NTSC, 704x576 PAL, 100kl/s w systemie PAL, HDMI, VGA .

## **8.4. Badania okresowe**

Osoby przydzielone do pracy na stanowiskach obserwacyjnych oraz inne przewidziane do obsługi, kontroli lub nadzoru systemu powinny zostać przeszkolone w zakresie obsługi systemu. Fakt odbycia przeszkolenia powinien zostać potwierdzony pisemnie.

Dla zapewnienia prawidłowej i bezawaryjnej pracy urządzeń systemu jego obsługa powinna okresowo przeprowadzać sprawdzenia i konserwację. Czynności powyższe powinny być wykonywane:

a) codziennie:

- sprawdzenie prawidłowości obrazów ze wszystkich kamer,
- test klawiatury polegający na sprawdzeniu dostępnych dla użytkownika funkcji,
- regulacja jasności i kontrastu monitorów,

b) kwartalnie:

- sprawdzenie połączeń, gniazd i wtyków,
- sprawdzenie napięć zasilających i bezpieczników,
- sprawdzenie stanu monitorów LCD,
- sprawdzenie działania głowic obrotowych,

c) co rocznie:

- zakres sprawdzenia kwartalnego, a ponad to sprawdzenie czasu pracy systemu po zaniku napięcia zasilania podstawowego.

W razie stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu systemu należy dokonać odpowiedniego wpisu do książki eksploatacji systemu oraz powiadomić pisemnie i telefonicznie serwis techniczny.

## **8.5. Wytyczne do instalacji i montażu urządzeń**

Przewody teletechniczne należy prowadzić wtynkowo, oraz w korytach teletechnicznych (również zasilanie 12V). Przepusty przez ściany i stropy traktowane jako granice stref ogniowych należy uszczelnić masą ogniotrwałą.

Wszystkie kable ułożone podtynkowo należy poprowadzić w rurze osłonowej RL lub RB.

W stosunku do elementów i czynności instalacyjnych nie objętych powyższymi wytycznymi należy stosować odpowiadające przepisy.

Szczegółowy plan rozmieszczenia elementów został podany na planach instalacji.

Proponuje się wykonanie w pomieszczeniu gospodarczym 0/05 podłogi z materiału o dobrych właściwościach antystatycznych celem zapewnienia poprawnej pracy urządzeń.

Trasy kabli oraz przepusty przez stropy należy zweryfikować na etapie wykonawczym z inwestorem/użytkownikiem oraz architektem.

Montaż poszczególnych elementów systemu należy wykonywać zgodnie ze wskazówkami architekta.

### **8.6. Zasilanie systemu**

Podstawowym źródłem zasilania jest gwarantowana sieć energetyczna 230V/50Hz.

Energia zasilania systemu pobierana jest z rozdzielni niskiego napięcia w budynku z jednej wydzielonej fazy doprowadzonej do centrali systemu.

Wszystkie inne urządzenia systemu na terenie całego obiektu zasilane są w przypadku zaniku napięcia przez zasilacze buforowane na napięcie 12 V.

### **8.7. Wskazówki dla użytkownika**

Zaleca się powołanie odpowiednich służb do konserwowania systemu gdyż system winien być konserwowany nie rzadziej niż raz na kwartał. Zabrania się osobom niekompetentnym w jakikolwiek sposób ingerowania w sprzęt w/w systemów.

Nie dostosowanie się do w/w wskazówek może powodować powstawanie problemów eksploatacyjnych systemu oraz może powodować utratę gwarancji.



## 8.8. Wykaz podstawowych elementów systemu CCTV

L.p.	Produkt/towar/operacja – nazwa	j.m.	Ilość
1	Rejestrator cyfrowy dla 16 kamer - SRD-1650DC	szt.	2
2	Dysk HDD 1TB	szt.	4
3	Kamera wewnętrzna kopułowa - SCV-2081RP	szt.	19
4	Obudowa zew. 300Mm z daszkiem i grzałką 12VDC/24VAC – HEK30K2Y000	szt.	10
5	Kamera kolor zewnętrzna SCB-3000P	kpl.	10
6	Obiektyw 1/3”2.7-13.5mm AI DC YV5x2.7R4B	kpl.	10
7	Uchwyt ścienny zew. - WBOV	szt.	10
8	Zasilacz desktop - ZST-12V/3A	szt.	10
9	Zabezpiecz. Przeciwprzepięciowe SP016C	kpl.	1
10	Zasilacz impulsowy – ZST-12V/1,5A	kpl.	19
11	Monitor TFT-LCD 19” - SMT-1922	kpl.	2
12	Kabel YWDXpek 75-1,05/4,8 + 2x0,75	mb.	1100
13	Kabel XWDXpek 75-1,05/4,8 + 2x0,75	mb.	800
14	Klawiatura do obsługi rejestratorów – SPC-6000	szt.	1
15	Kabel koncentryczny RG59BU.1	mb.	100
16	Materiały instalacyjne	kpl.	1
17	Dokumentacja powykonawcza	kpl.	1

## **9. System nagłośnienia**

### **9.1. Opis techniczny**

Zadaniem systemu nagłośniającego jest dostarczenie niezbędnego poziomu fali elektroakustycznej do prowadzenia imprez o charakterze sportowym (komentarz zawodów) oraz imprez słowno-muzycznych i muzycznych (akademie, gimnastyka korekcyjna).

Funkcje odtwarzacza muzyki mechanicznej spełnia tu czytnik płyt CD wraz z odtwarzaczem MP3. Mikrofon przewodowy, znajduje się na wyposażeniu pomieszczenia 0/13 „Pokój nauczycieli WF” i jest przewidziany jako urządzenie do nadania natychmiastowej informacji. Całość systemu mieści się w szafie instalacyjnej wraz z przyłączami elektrycznymi.

### **9.2. Zasilanie sieciowe**

Wszystkie urządzenia systemu nagłośnieniowego zasilane są z sieci energetycznej 230V/50Hz. Należy bezwzględnie zapewnić doprowadzenie z rozdzielni wartość prądu wymaganego do zrealizowania zapotrzebowania mocy systemu, które wynosi 5000VA. Wszystkie urządzenia w systemie nagłośnienia powinny być zasilane z tej samej fazy w pomieszczeniu. Wraz z siecią zasilającą należy doprowadzić do system również uziemienie ochronne służące do ochrony przeciwporażeniowej. Ze względu na minimalizację zakłóceń niezbędne jest uziemienie wykonane zgodnie z obowiązującymi normami (PN-T-45000-(1,3,4) lub zmiennik BN-76/9371-03. Centralna szafa ze stacjonarnym wyposażeniem znajduje się w pomieszczeniu 0/13 „Pokój nauczycieli WF”.

### **9.3. Okablowanie**

Kable głośnikowe (TLgYp 2x2,5mm<sup>2</sup> w rurkach giętych osłonowych lub korytkach) należy montować bezpośrednio do betonowego stropu za pomocą uchwytów metalowych Hilti. Uchwyty należy montować przy pomocy metalowych wkrętów lub kołków rozporowych.

Trasy kabli przedstawiono na rys. Et/01.

Zejsście okablowania od sufitu do reżyserki należy prowadzić po ścianie od strony wewnętrznej areny do okienka komentatora a dalej przejść pomiędzy sufitem reżyserki a ścianą do szafy teletechnicznej. Połączenie kabla głośnikowego z firmowym okablowaniem kolumny głośnikowej należy wykonać nad kolumną głośnikową za pomocą puszek przelotowej mocowanej do sufitu.

#### **9.4. Opis elementów systemu nagłośnieniowego**

##### **SP-1 kolumna głośnikowa:**

fabrycznie dwa zawieszenia: standardowe oraz awaryjne. Kolumna odporna na uderzenia piłki. Wymiary kolumny 217,1mmx185mmx321mm, waga 6kg, pasmo 80Hz-20kHz, moc 100W, SPL 109dB, dyspersja 120x40

##### **SP-2 kolumna głośnikowa:**

fabrycznie dwa zawieszenia: standardowe oraz awaryjne. Kolumna odporna na uderzenia piłki. Wymiary kolumny 749mmx368mmx414mm, waga 27kg, pasmo 50Hz-20kHz, moc 800W, SPL 125dB

##### **MB-1 Mikrofon bezprzewodowy:**

zakres częstotliwości nośnych: od 710MHz-865MHz, wyjście audio XLR i jack, regulowany poziom wyjściowy, odbiornik dwu antenowy, pasmo 50Hz – 20kHz, zestaw wskaźników odbioru sygnału, praca baterii

##### **WM-1 Wzmacniacz mocy:**

moc 2700W/2,7Ohm, pasmo przenoszenia 32-20kHz, zabezpieczenia (limiter, zwarcie, przeciążenie, zabezpieczenie termiczne), THD 0,2%, dynamika >90dB, gniazda wejściowe 10kOhm, 20 kOhm sygnał, priorytet, waga 17kg, chłodzenie wymuszone, wymiary 482x88x340mm, pobór mocy 2500W

##### **WM-2 Wzmacniacz mocy:**

moc 200W/8 Ohm, pasmo przenoszenia 32-20kHz, zabezpieczenia (limiter, zwarcie, przeciążenie, zabezpieczenie termiczne), THD 0,2%, dynamika >90dB, gniazda wejściowe 10kOhm, 20 kOhm sygnał, priorytet, waga 12kg, chłodzenie wymuszone, wymiary 482x88x340mm, pobór mocy 2500W

##### **CD/MP3:**

odtwarzacz płyt w standardzie CD i MP3. Regulowana prędkość odczytu w zakresie +/-12%, wejścia XLR, RCA, wymiary 483x145x290mm, waga 6,4kg

##### **M-1 Mikser sygnału:**

12wejść (8 wejść XLR/Jack, 2 wejścia stereo Jack) procesor efektów 24 bitowy, 3 pasmowy EQ na każdym kanale, tłumik Cue, odsłuch na każdym kanale, zasilanie Phantom 48V, 2x12 punktowy wskaźnik wysterowania LED, wyjścia słuchawkowe z regulacją poziomu, niskoszumowe wzmacniacze operacyjne, wymiary 420x100x320mm, waga 2,7kg

## 9.5. Wykaz podstawowych elementów systemu nagłośnienia

L.p.	Produkt/towar/operacja – nazwa	j.m.	Ilość
1	Mikser akustyczny 6 line.	szt.	1
2	Końcówka mocy 2400W	szt.	1
3	Końcówka mocy 200W	szt.	1
4	Odtwarzacz MP3 - DN-F300	szt.	1
5	Odtwarzacz CD - DN-C635	szt.	1
6	Mikrofon bezprzewodowy, dual MH750/US8001D	szt.	2
7	Mikrofon stolikowy – PDM 5S	szt.	1
8	Statyw mikrofonowy „gęsia szyja” z reduktorem SMG	szt.	1
9	Statyw mikrofonowy PRO/1	szt.	2
10	Uchwyt mikrofonowy	szt.	2
11	Kolumna głośnikowa ONESYSTEMS 12/1,75	szt.	6
12	Zestaw montażowy ONESYSTEMS ZA/Q	szt.	6
13	Kolumna głośnikowa ONESYSTEMS 6/1	szt.	4
14	Zestaw montażowy ONESYSTEMS ZA/Q	szt.	4
15	Kabel sygnałowy XLR/XLR1,5m	szt.	3
16	Kabel sygnałowy XLR/JACK 1,5m	szt.	3
17	Szafa na urządzenia 8U	szt.	1
18	Kabel o żyłach miedzianych TLgYp 2x2,5mm <sup>2</sup>	m	200