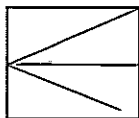


**CZEGEKO****CZEGEKO****Sp. z O.O.**

31-115 Kraków Pl. gen. Wł. Sikorskiego 2

**DOKUMENTACJA TECHNICZNA NA PRZEBUDOWĘ KLASZTORU  
POWIZYTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE  
NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ  
Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU  
PRZYKLASZTORNEGO**

## **SST – 1.8.0.**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

**ADRES OBIEKTU:** Centrum Kultury  
Ul Peowiaków 12; Lublin  
dz.nr 43/7 i dz. nr 33/8, 33/11, 33/16, 36/4, 36/21, 42/2,  
42/3, 42/4, 43/4, 43/5, 43/6, 43/9, 43/10, 43/11, 43/12,  
43/13, 43/14, 73 obręb 36-Śródmieście ark. 5 oraz dz. nr  
69/2 obręb 36-Śródmieście ark.6.

**NAZWA I ADRES  
ZAMAWIAJĄCEGO:**

Gmina Lublin  
Pl. Wł. Łokietka 1  
20-950 Lublin

Zatwierdzam do wydania  
Wykonawcom

ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wydziału Inwestycji

**NAZWA JEDNOSTKI  
PROJEKTOWEJ:**

CZEGEKO Sp. z O.O.  
Pl. Gen. Wł. Sikorskiego 2  
31-115 Kraków

mgr inż. Marek Miłanarczyk

**WYKONAŁ:**

mgr inż. Andrzej Herod

**FAZA:**

P.B. + P.W.

**RODZAJ  
OPRACOWANIA:**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
I POKREWNYCH.**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
dla projektów wielobranżowych, budowlano-wykonawczych:  
**„PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIZYTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW  
12 W LUBLINIE NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ Z  
ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU POKLASZTORNEGO”.**

**SST 1.8.0.**

CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV 45314310-7 Roboty budowlane w zakresie okablowania strukturalnego

CPV 45312311-0 Roboty w zakresie instalacji oświetlenia

CPV 45312330-9 Roboty w zakresie instalacji radiofonii

CPV 45312200-9 Roboty w zakresie instalacji sygnalizacji włamania i napadu

CPV 45312100-0 Roboty w zakresie instalacji sygnalizacji pożaru

**1. Wstęp.**

**1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem opracowania niniejszego rozdziału jest Specyfikacja Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla projektu remontu i adaptacji instalacji elektrycznych zasilających oraz słaboprądowych dla Centrum Kultury w Lublinie przy ul. Peowiaków 12.

Budynek Centrum Kultury jest o konstrukcji ceglano-betonowej trójkondygnacyjnej, częściowo podpiwniczonym. Budynek o charakterze klasztornym (budowany był przez zakon siostr Wizytek) posiada trzy wirydarze z których dwa mniejsze będą zadaszone.

**1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) i jest dostosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji zakresu robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania robót budowlanych podczas realizacji zadania: „PRZEBUDOWA KLASZTORU POWIZYTKOWSKIEGO PRZY UL. PEOWIAKÓW 12 W LUBLINIE NA WIELOFUNKCYJNE CENTRUM KULTURY WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU OGRODU POKLASZTORNEGO”

**1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót są podane w ST (kod CPV 45000000-01) „Specyfikacja Techniczna - Ogólna” pkt. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowej” COBRTI

INSTAL, Warszawa 2003 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

#### **1.5. Dane ogólne obiektu specyfikacji.**

NAZWA i ADRES

GMINA LUBLIN

INWESTORA:

Pl. Wł. Łokietka 1

20-950 Lublin

ADRES OBIEKTU:

Centrum Kultury

ul. Peowiaków 12, Lublin

dz.nr 43/7 oraz 43/4, 43/5, 43/6, 43/8, 43/11,  
43/12, 43/14 42/2, 42/3, 42/4, 73, 69/2, obręb  
36 ark. 5.

NAZWA JEDNOSTKI

CZEGEKO Sp. z O.O.

PROJEKTOWEJ:

Pl. Gen. Wł. Sikorskiego 2

31-115 Kraków

#### **1.6. Wymagania prawa budowlanego.**

Ustawa - Prawo Budowlane określa obowiązki i prawa uczestników procesu budowlanego, a przede wszystkim obowiązki i prawa inwestora oraz kierownika budowy. Prawo Budowlane podaje również przepisy i wymagania techniczno-budowlane zawarte w warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle i ich usytuowanie oraz warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych – rozporządzenie ministra infrastruktury (Dz. U. nr 75 z 2002 r. Poz. 690).

#### **1.7. Obowiązki i prawa Inwestora.**

Do obowiązków Inwestora należy zorganizowanie procesu budowlanego przez zapewnienie opracowania projektów oraz wykonania i odbiorów robót budowlanych. Inwestor może ustanowić inspektora nadzoru inwestorskiego, który reprezentuje go na budowie oraz sprawuje kontrolę zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Inspektor nadzoru inwestorskiego uczestniczy w próbach i odbiorach technicznych instalacji i urządzeń technicznych. Ponadto Inwestor ma prawo wydawać kierownikowi budowy polecenia potwierdzone wpisem do dziennika budowy dotyczące: usunięcia nieprawidłowości, wykonania prób, przedstawienia dowodów dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych. Wyeliminowanie

wykonawcy postępującego niezgodnie ze sztuką budowlaną należy do Inspektora nadzoru.

Inwestor protokolarnie przekaze Wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy. W czasie przekazania terenu zamawiający przekazuje wykonawcy:

- dokumentację techniczną
- kopię decyzji o pozwoleniu na budowę
- kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót

### **1.8. Obowiązki i prawa Wykonawcy.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie zarządzającego realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie wykonawca.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili

rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie zgodnie z rozporządzeniem z 15 grudnia 1995 wydanym przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

#### Ochrona własności i urządzeń

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

#### Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

#### Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane w projekcie nie będzie akceptowane. Jakikolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

#### Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami

Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót  
W ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów:

- 1) projekt organizacji robót,
- 2) szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- 3) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 4) program zapewnienia jakości.

#### Projekt organizacji robót

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót  
projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy  
organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg  
wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne

wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót

#### Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie.

Na podstawie dyrektywnego harmonogramu robót wykonawca przestawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.

Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

#### Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy – Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### Program zapewnienia jakości.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót. W tym celu przygotowuje program zapewnienia jakości i uzyska jego zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

a) część ogólną opisującą:

system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub wytypowanego do wykonania badań zleconych przez wykonawcę),

sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, ustawienia mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji zarządzającemu realizacją umowy;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów.

sposób zabezpieczenia i ochrony materiałów i urządzeń przed utratą ich właściwości w czasie transportu i przechowywania na budowie

sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów,

wytwarzanie mieszanek i wykonywanie poszczególnych elementów robót,

sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom umowy.

#### Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania
- Dokumentacja powykonawcza
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Dokumenty składane zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia i zaadresowane. Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez wykonawcę.

#### Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i przekaze je wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizacją umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładane zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu **nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych** na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł poza przeanalizowaniem poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- Nazwa inwestycji:
- Nr umowy:
- Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu

- Tytuł dokumentu
- Numer dokumentu lub rysunku
- Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy
- Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element
- Data przekazania

O ile zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

#### Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami Inwestora. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy. Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez zarządzającego realizacją umowy.

#### Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

#### Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń

Wykonawca dostarczy, przed zakończeniem robót, po sześć egzemplarzy kompletnych instrukcji w zakresie eksploatacji i konserwacji dla każdego urządzenia oraz systemu mechanicznego, elektrycznego lub elektronicznego. O wymogu tym zostaną poinformowani ich producenci i/lub dostawcy zaś wynikające stąd koszty zostaną uwzględnione w koszcie dostarczenia urządzenia lub systemu.

Instrukcje te winny być dostarczone przed uruchomieniem platności dla wykonawcy za wykonane roboty przekraczające poziom 75% zaawansowania. Wszelkie braki stwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy w dostarczonych instrukcjach zostaną uzupełnione przez wykonawcę w ciągu 30 dni kalendarzowych następujących po zawiadomieniu przez zarządzającego realizacją umowy o stwierdzonych brakach.

Każda instrukcja powinna zawierać m.in. następujące informacje:

- Strona tytułowa zawierająca: tytuł instrukcji, nazwę inwestycji, datę wykonania urządzenia
- Spis treści
- Informacje katalogowe o producencie: nazwa firmy i kontakt, nr telefonu, pełny adres pocztowy
- Gwarancje producenta

- Wykresy i ilustracje
  - Szczegółowy opis funkcji każdego głównego elementu składowego układu
  - Dane o osiąгах i wielkości nominalne
  - Instrukcje instalacyjne
  - Procedura rozruchu
  - Właściwa regulacja
  - Procedury testowania
  - Zasady eksploatacji
  - Instrukcja wyłączania z eksploatacji
  - Instrukcja postępowania awaryjnego i usuwania usterek
  - Środki ostrożności
  - Instrukcje dotyczące konserwacji i naprawy winny zawierać szczegółowe rysunki montażowe z numerami części, wykazami części, instrukcjami odnośnie zamawiania części zamiennych, wraz z kompletną instrukcją konserwacji zachowawczej niezbędnej do utrzymania dobrego stanu i trwałości urządzeń
  - Instrukcje odnośnie smarowania, z wykazem punktów, które należy smarować lub naoliwić, zalecanymi rodzajami, klasą i zakresem temperatur smarów i zalecaną częstotliwością smarowania
  - Wykaz zalecanych części zapasowych wraz z danymi kontaktowymi do najbliższego przedstawiciela producenta
  - Wykaz ustawień przełączników elektrycznych oraz nastawień przełączników sterujących i alarmowych
  - Schemat połączeń elektrycznych dostarczonych urządzeń, w tym układów sterujących i oświetleniowych.
- Instrukcje muszą być kompletne i uwzględniać całość urządzenia, układów sterujących, akcesoriów i elementów dodatkowych.

### **1.8. Obowiązki i prawa Kierownika Budowy.**

Do podstawowych obowiązków kierownika budowy należy: przyjęcie od inwestora terenu budowy, prowadzenie dokumentacji budowy, kierowanie budową w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę oraz odpowiednimi przepisami, realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy, zgłaszanie inwestorowi do odbioru wykonanych robót, prób i sprawdzeń instalacji i urządzeń technicznych, przygotowanie dokumentacji powykonawczej. Kierownik budowy ma prawo występowania do inwestora o zmiany w projektach oraz ustosunkowania się w dzienniku budowy do zaleceń w nim zawartych.

#### **Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb zamawiającego jak i wykonawcy w okresie od chwili formalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.01). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie

pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych dopisków.

Wszystkie protokoły i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejęcia przez wykonawcę placu budowy;
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez zamawiającego;
- zatwierdzenie przez zarządzającego realizacją umowy dokumentów wymaganych w p.2.3.1, przygotowanych przez wykonawcę,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót;
- postęp robót, problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót;
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy;
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia zarządzającego realizacją umowy
- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych;
- wyjaśnienia, komentarze i sugestie wykonawcy;
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych;
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót,
- szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie ;
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie;
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane;
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone;
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

#### Książka obmiaru robót

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę i wyceniony przedmiar robót, stanowiący załącznik do umowy.

#### Inne istotne dokumenty budowy

**Dokumenty budowy zawierają też:**

- Dokumenty wchodzące w skład umowy;

- Pozwolenie na budowę ;
- Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy ;
- Umowy cywilno-prawne ze osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno-prawne;
- Instrukcje zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie;
- Protokoły odbioru robót,
- Opinie ekspertów i konsultantów,
- Korespondencja dotycząca budowy.

#### Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu zarządzającego realizacją umowy zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

## **2. Materiały.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST (CPV 45000000-01) „Specyfikacja Techniczna – Ogólna pkt. 2.

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń.

Akceptacja zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną

zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez wykonawcę zarządzającemu realizacją umowy.

Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

Wszelkie materiały stosowane do robót powinny mieć:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W szczególności materiały winny odpowiadać wymogom zawartych w katalogach i instrukcjach producentów wymienionych w założeniach szczegółowych do poszczególnych rozdziałów.

Materiały dostarczane na budowę muszą być sprawdzone pod względem jakości, wymiarów, konsystencji itp. z wymaganiami określonymi w ww. warunkach technicznych i dokumentacji budowy.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producentów.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do zakresu robót.

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń.

W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez zarządzającego realizacją umowy, wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń;

Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

Materiały uznane przez zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy. Jeśli zarządzający realizacją umowy pozwoli wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana

przez zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Jeśli wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamiennie, inne niż przewidziane w projekcie wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze przynajmniej zarządzającego realizacją umowy na 3 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez zarządzającego realizacją umowy. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### **3. Sprzęt.**

#### **3.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST (kod CPV 45000000-01), „Specyfikacja techniczna - Ogólna” pkt. 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu Robotach, wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

#### **4. Transport.**

##### **4.1. Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST (kod CPV 45000000-01), „Specyfikacja Techniczna - Ogólna” pkt. 4.

##### **4.2. Transport materiałów i sprzętu.**

Do transportu materiałów i sprzętu stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton
- ciągnik kołowy z przyczepą

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jeżeli długość przewożonych elementów jest większa niż długość samochodu to wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwość przewożonych materiałów i sprzętów.

Wszelkie urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniach zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą Inżyniera usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **5. Sposób wykonywania robót**

##### **Zasilanie obiektu**

kiem, że nie będą posiadaZasilanie budynku będzie wyprowadzone z wolnego pola w stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie budynku oraz ze z istniejącego

złącza kablowego zlokalizowanego obok wejścia głównego do budynku. Istniejąca moc zamówiona jest wystarczająca dla zasilenie obiektu po modernizacji. Rozdzielnia RG1 wyposażona jest w wyłączniki główne typu DPX z cewką wybijającą, po jednym na każdą linię zasilającą. Na zewnątrz budynku będzie zlokalizowany wyłączniki ppoż., które należy połączyć z wyzwalaczami obydwóch wyłączników. Pozwoli to wyłączyć cały obiekt z poziomu jednego wyłącznika ppoż. Oprawy iluminacji budynku zostaną zasilone z rozdzielni głównej budynku RG1. Oprawy parkowe i iluminacja zieleni będą zasilone z szafek oświetlenia drogowego Sz25 i Sz27/2 w/g warunków Zakładu Energetycznego. Dodatkowo instalację należy przygotować by można było obwody parkowe zasilić z słupa nr 10. Rozmieszczenie słupów oświetlenia zewnętrznego wraz z okablowaniem przedstawia rysunek nr E-01.

### **Trasy kablowe.**

Wewnątrz budynku zasilanie do rozdzielni głównej należy doprowadzić kablami zasilającymi w rurach ochronnej RHDPEp 110/8,2. Kable zasilające przedłużyć, gdyż usytuowanie rozdzielni głównej ulegnie zmianie. Wewnątrz budynku instalację należy rozprowadzić w korytach kablowych i rurach ochronnych podtynkowo. Instalacja wewnątrz budynku jest podtynkowa. Na parterze i piętrze należy wykonać bruzdę 200x200mm na wysokości 30cm nad posadzką. Wewnątrz bruzdy należy ułożyć korytko kablowe stalowe 200x100mm. W miejscach drzwi i przejściach przez korytarze należy ułożyć rury ochronne RPCW 110/2,6 pod posadzką. Na poziomie parteru przejścia do puszek podłogowych należy wykonać rurą ochronną stalową PG29. Przebiecia przez ściany i stropy zabezpieczyć rurami ochronnymi. Bruzdy zabudować płytami gipsowymi. Przebieg tras kablowych przedstawiono na rysunkach E-12 i E-13.

### **Instalacja siły i gniazd wtyczkowych**

Głównymi węzłami energetycznymi będzie rozdzielna RG1 zlokalizowana na poziomie parteru. W budynku znajdować się będą tablice energetyczne opisane jako ROS. Ze względu na to, iż na obiekcie będzie kilku użytkowników tablice będą rozdzielały instalację w zależności od przynależności pomieszczeń. Dodatkowymi odbiornikami siłowymi będą szafy zasilające - sterujące instalacji wentylacji oraz grzewczej. Szafy te nie stanowią niniejszego opracowania. Na rysunkach zaznaczono obwody zasilające te odbiorniki. Szczegółowe opracowania instalacji elektrycznej dla tych odbiorników znajdują się w opracowaniach branżowych, bądź zostaną dostarczone wraz z urządzeniami.

#### **Obwody siłowe:**

- obwody zasilania rozdzielni strefowych,
- obwody zasilania instalacji słaboprądowych,
- obwody zasilania instalacji wentylacji,
- obwody zasilania instalacji CO,
- obwody zasilania systemu grzania rynien,
- gniazda zastosowania ogólnego,
- gniazda dedykowane dla sprzętu komputerowego,

Przy stanowiskach biurowych będą montowane po dwa zestawy gniazd w ramce potrójnej i jedno gniazdo wyposażone w dwa konektory RJ 45 kat 5e. W ramce

potrójnej będą zamontowane dwa gniazda dedykowane 230V AC oraz jedno gniazdo zwykłe 230V AC.

Instalacja siły i gniazd wtyczkowych na poziomie ścian i sufitów będzie prowadzona podtynkowo. W przestrzeni międzysufitowej w korytach kablowych. Obwody gniazd wtyczkowych będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowo i nadmiarowo-prądowymi.

Przewiduje się ogrzewanie rynien spustowych na całym obiekcie. System będzie wyposażony w regulatory pogodowe sterujące zasilaniem kabli grzewczych. Zastosowano kable grzewcze samoregulujące.

### **Instalacja oświetleniowa**

Rozmieszczenie i przykładowy typ opraw podano na rzutach. Natężenie oświetlenia obliczono na bazie programu DIALUX tak aby spełniało wymagania normy PN/86/E-02033 i było zgodne z arkuszem zamiennym powyższej normy Az2:2003, oraz wymaganiami Inwestora. Wszystkie oprawy świetlówkowe będą wyposażone w zapłonniki elektroniczne.

Część opraw (na komunikacji) wydzielono jako awaryjne będą wyposażone we własne źródła zasilania z czasem  $t=3h$ . Pozostałe oprawy awaryjne będą zasilane z trzech zestawów baterii awaryjnego zasilania. Wszystkie rozdzielnie strefowe będą wyposażone w czujnik zaniku zasilania. Każda oprawa awaryjna zasilona z centralnej baterii będzie wyposażona w moduł adresujący. Moduł należy zabudować w oprawie. W przypadku gdyby było to niemożliwe, moduł należy zabudować w puszcze podtynkowej obok oprawy. Drogi ewakuacyjne oznaczone zostaną specjalnymi oprawami kierunkowymi z odpowiednim piktogramem z własnym źródłem zasilania  $t=3h$ .

Obwody oświetlenia korytarzy, wirydarzy, klatek schodowych będą sterowane od zegara astronomicznego i czujnika zmierzchowego. Sterowanie obwodami będzie z tablicy sterowania oświetleniem TSO zlokalizowanej w pomieszczeniu 1.04. Dodatkowo obwody można załączyć łącznikiem.

Obwody oświetlenia wirydarza średniego i małego należy doprowadzić kablem typu YDYżo do poziomu dachu. Następnie po konstrukcji oświetleniowej i zawieszach poprowadzić obwody kablem typu SPIREX.

Obwody oświetleniowe będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowo i nadmiarowo-prądowymi. Obwody do opraw i wyłączników będą prowadzone podtynkowo.

Oprawy oświetlenia parkowego osadzone będą na słupach 4-ro metrowych zamontowanych na fundamencie typu F100 (Elektromontaż Rzeszów). Przed budynkiem będą zamontowane latarnie typu architektonicznego. Wokół modernizowanego budynku rozmieszczone zostaną oprawy oświetlenia iluminacyjnego. Dodatkowo oprawy te będą oświetlać figurkę przed obiektem na placujazdowym oraz figurkę na terenie parku. W parku zamontowane zostaną dodatkowe oprawy dla iluminacji zieleni. Oprawy iluminacji budynku zostaną zasilone z rozdzielni głównej budynku RG1. Rozmieszczenie słupów oświetlenia zewnętrznego wraz z okablowaniem przedstawia rysunek nr E-01.

### **Instalacja słaboprądowa**

W projektowanym obiekcie będą wykonane dodatkowo instalacje :

- telefoniczna,
- komputerowa,
- instalacja sygnalizacji włamania i napadu,
- instalacja sygnalizacji pożaru,

- instalacja nagłośnienia scenicznego dla części teatralnej i „czarnej sali”,
- instalacja nagłośnienia informacyjnego dla sal ekspozycyjnych,
- instalację oświetlenia scenicznego dla części teatralnej i „czarnej sali”.

### **Instalacja odgromowa**

W wyniku obliczeń przyjęto krytyczny poziom ochrony  $E_c=0,9482$  co kwalifikuje obiekt do II poziomu ochrony odgromowej. Oznacza, że należy wykonać instalację przyjmując:

- maksymalny rozstaw oka siatki zwodów-10m x 10m,
- maksymalna odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi 15m,
- wysokość spodziewanych uderzeń bocznych większa niż 30m.

Dach będzie przykryty dachówkami. Zwody poziome będą ułożone jako niskie na uchwytych gąsiorowych i dachówkowych. Przewody odprowadzające ułożone zostaną w rurkach RHDP w tynku. Przewody połączone do rynien deszczowych zostaną tak wyprofilowane by w części pod połacią dachu były wprowadzone do rurek. Wejście do rurek przy takim wykonaniu uniemożliwi dostanie się wody do nich i nie musi być uszczelniane. Przewody w rurkach będą wprowadzone do skrzynek probierczych. Na zewnątrz budynku skrzynki będą montowane o konstrukcji wzmocnionej (typ 30b AH). W części wirydarzy stosowane będą puszkі małe (typ 30a AH). W wirydarzach jak i wokół budynku będzie wykonane uziemienie otokowe bednarką typu Fe/Zn 30x4. Przewody odprowadzające jak również zwody poziome wykonane zostaną drutem Fe/Zn  $\phi 7\text{mm}$ . Strefę ochronną dla namiotu w części dużego wirydarza zapewnią zwody wysokie na 2m zamocowane na kalenicy sąsiadujących dachów. Podobnie będą zabezpieczone szklane dachy wirydarza średniego i małego.

### **Ochrona przepięciowa**

W rozdzielniach jak również lokalnych tablicach zastosowano ochronniki drugiego stopnia typu DehnGuard.

### **Bilans mocy**

Bilans mocy i dobór kabli przedstawiają załączone tabelki. Moc wszystkich urządzeń w budynku została zbilansowana i jest zgodna z dotychczasowo przydzieloną mocą przez Zakład Energetyczny dla modernizowanego budynku.

### **Ochrona przed porażeniem**

Jako system ochrony przed porażeniem projektuje się szybkie włączenie w układzie TN-S.

Wymagania dotyczące czasu wyłączenia będą spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$ - impedancja pętli zwarcia

$I_a$ - wartość prądu w A, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 0,4s dla odbiorników i 5s dla rozdzielni tablic rozdzielczych.

$U_o$ - napięcie między przewodem skrajnym a ziemią. Po wykonaniu instalacji należy za pomocą pomiarów sprawdzić skuteczność ochrony dla wszystkich odbiorników.

Całość ochrony wykonać zgodnie z PN- IEC/60364.

### **Obliczenia techniczne**

Do obliczeń przyjęto założenia:

- Współczynnik jednoczesności  $K_j$  dobrano w oparciu o informacje branżowe i normy.
- Moce urządzeń, wielkości napięć oraz ilości faz wymaganych dla zasilenia w oparciu o informacje branżowe.
- Dobór obciążeń kabli dokonano w oparciu o PN-IEC 60364-5-523
- Dobór przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia zrealizowano w oparciu o PN-IEC 60364-5-52.
- Dobór przekroju przewodów ze względu na wytrzymałość mechaniczną jak również ze względu na skuteczność ochrony przeciwpożarowej dokonano w oparciu o PN-IEC 60364.
- Przewody i kable zostały dobrane zgodnie z zasadą doboru zabezpieczeń przeciążeniowych i od skutków zwarć zgodnie z PN-IEC 60364-4-473.

### **Instalacja sygnalizacji pożaru**

Instalacje obejmują:

- instalację wykrywania pożaru,
- instalację sygnalizacji akustycznej,
- instalację sterowania urządzeniami zewnętrznymi (klapami ppoż. i oddymiającymi).

Po przeanalizowaniu potrzeb chronionego budynku, zdecydowano na zastosowanie systemu Polon Alfa 4800. Centrala ta będzie zlokalizowana w pomieszczeniu serwerowni (2.33) a moduł wyniesiony systemu SAP Portierni (1.03). Centralą i moduł wyniesiony będą zasilane napięciem 230V AC. W sytuacji zaniku napięcia zasilanie będą czerpały z własnych baterii pozwalających na poprawną pracę jeszcze przez 72h.

Interaktywny, adresowalny system sygnalizacji pożarowej POLON 4800 jest zestawem urządzeń najnowszej generacji, przeznaczony do wykrywania i sygnalizowania pożaru, powiadamiania właściwych służb interwencyjnych, a także do sterowania przeciwpożarowymi urządzeniami zabezpieczającymi.

Centrala systemu 4800, jest urządzeniem wieloprocesorowym (z tzw. redundancją) o budowie modułowej. Przeznaczona jest do ochrony średnich, dużych i bardzo dużych obiektów. Po zadziałaniu elementu liniowego w adresowalnej linii dozorowej, centrala, na podstawie algorytmów decyzyjnych, sygnalizuje alarm I lub II stopnia w zależności od wariantów alarmowania zaprogramowanych dla konkretnych stref – elementów.

Podstawowa wersja centrali ma wyposażenie dla czterech pętli adresowalnych z możliwością adresowania po 127 elementów liniowych w każdej pętli. Wszystkie elementy adresowalne wyposażone są w izolatory zwarć, co daje gwarancję niezawodności systemu. W centrali można utworzyć programowo 512 stref dozorowych, którym można przyporządkować dowolne komunikaty. Ponadto centrala wyposażona jest w pakiet programowalnych wyjść/wejść PPW-42 pozwalających na podłączenie urządzeń zewnętrznych. Posiada duży wyświetlacz LCD 320x240 i wbudowaną drukarkę termiczną DR-48, co pozwala na łatwą komunikację użytkownika z centralą i wydruk zdarzeń na taśmie papierowej. W przypadku awarii centrali lub uszkodzenia dołączonych do niej przewodów i elementów liniowych, włączane są również sygnały (różniące się od pożarowych), zwracające uwagę na niesprawność instalacji wykrywającej pożar. Ustawienie

adresów elementów liniowych odbywa się programowo, bez udziału mikroprzełączników. Wszystkie dane o elemencie są zawarte w jego nieulotnej pamięci EEPROM i są odczytywane przez centralę po zainstalowaniu w linii dozorowej.

Projektuje się, że centrala zostanie zainstalowana w pomieszczeniu serwerowni (nr 2.33). Zasilanie CSP (centrali sygnalizacji pożaru) w energię elektryczną odbywać się będzie z rozdzielni głównej wg projektu elektrycznego. **Do obwodu zasilającego CSP nie wolno przyłączać żadnych innych odbiorników energii.** Dodatkowo centrala będzie miała zasilanie rezerwowe z baterii akumulatorów (umieszczonych w obudowie centrali). Pojemność baterii akumulatorów została tak dobrana by akumulatory zapewniły 72 godziny pracy systemu, w przypadku zaniku zasilania podstawowego.

Instalację zaprojektowano w oparciu o mikroprocesorowe czujki szeregu 4046, ręczne ostrzegacze pożarowe ROP-4001, czujki liniowe DOP-40, moduły kontrolno – sterujące EKS-4001 i sygnalizatory akustyczne (adresowalne i nieadresowalne). Szereg 4046 obejmuje podstawowe rodzaje czujek: optyczną czujkę dymu DOR i wielosensorową (ciepła i dymu) DOT. Szereg 4046 to czujki analogowe z opcją programowania (ustawiania ich czułości) z poziomu centrali. Właściwość ta umożliwia dostosowanie szybkości reakcji systemu wykrywania pożaru do zachodzących w otoczeniu czujek zjawisk. Czujki dzięki autokompensacji, utrzymują stałą czułość i skuteczność wykrywania, przy postępującym zabrudzeniu, a także przy zmianach temperatury i ciśnienia. Czujki szeregu 4046, oprócz swojego adresu, kodu rodzaju, stanów dozoru i alarmowania, informują dodatkowo centralę o stanie serwisowym, uszkodzeniu sprzętowym, uszkodzeniu pamięci EEPROM, zadziałaniu izolatora zwarć. Do połączenia czujek z pętlą dozorową służy gniazdo G-40 (zawiera bezśrubowe zaciski łączówki kablowej).

Do ochrony dwóch wirydarzy i sali teatru zastosowano liniową czujkę dymu DOP-40. Czujka ta przeznaczona jest do wykrywania dymu powstającego we wczesnej fazie stadium pożaru, jest szczególnie przydatna do stosowania tam, gdzie dym może ulec przed detekcją rozproszeniu na dużym obszarze. Zasada działania czujki polega na ciągłej analizie przezroczystości optycznej powietrza w przestrzeni pomiędzy czujką a reflektorem/zespołem reflektorów. Czujka może znajdować się w jednym z czterech stanów pracy: dozoru, alarmowania, uszkodzenia - przerwania strumienia światła, uszkodzenia - wynikającego z zabrudzenia. Jeśli w powietrzu znajdzie się pewna, określona zawartość aerozoli (dymu), zmniejszająca przezroczystość, poniżej ustawionego progu czułości, to czujka wejdzie w stan alarmowania. Całkowite przerwanie strumienia promieniowania (lub jego odbicie w wyniku pojawienia się obcego przedmiotu na jego drodze) jest sygnalizowane jako stan uszkodzenia, ponieważ nawet największe stężenie dymu w powietrzu nigdy nie spowoduje całkowitego przerwania toru optycznego czujki. Jeżeli powietrze jest czyste, czujka znajduje się w stanie dozoru. Długotrwała eksploatacja czujki, zwłaszcza w pomieszczeniach o dużym zapyleniu, może spowodować zabrudzenie (osadzenie się kurzu) układu optycznego czujki i reflektora/zespołu reflektorów, stąd czujka w celu zachowania stałej czułości i zdolności do wykrywania zagrożenia pożarowego w długim okresie czasu, ma rozbudowane układy automatycznego kompensowania wpływu zabrudzenia i warunków otoczenia. Układy te zapewniają, iż próg czułości czujki pozostaje taki sam, w całym zakresie kompensacji. Przy pewnym poziomie zabrudzenia, czujka zgłasza stan uszkodzenia, oznaczający konieczność podjęcia czynności serwisowych w celu oczyszczenia. W tym stanie czujka jednak w dalszym ciągu jest zdolna normalnie wykrywać dym i wejść w stan alarmowania.

Zgłoszenie uszkodzenia, w wyniku zabrudzenia, wymaga oczyszczenia reflektora względnie zespołu reflektorów i czoła czujki. Po oczyszczeniu czujka dostraja się do nowych warunków zewnętrznych i automatycznie zmienia swój stan z uszkodzenia na dozorowanie.

Nadajnik i odbiornik zintegrowany jest w jednej obudowie, a wiązka podczerwieni odbija się od specjalnego reflektora pryzmowego, nie trzeba, więc łączyć kablami nadajnika i odbiornika. Czujka umożliwia ustawienie progów czułości działania w zależności od odległości pomiędzy czujką a reflektorem oraz od warunków środowiskowych. Jako adapter czujek liniowych w pętliach dozorowych zastosowano adresowalny adapter ADC-4001. Dla ręcznego przekazania informacji o zauważonym pożarze zastosowano ręczny ostrzegacz pożarowy typu ROP-4001. Informacje przekazywane przez ręczny ostrzegacz pożarowy uważane są za priorytetowe. Dla zachowania priorytetu, ostrzegacze wyróżniane są specjalnym rozpoznawanym przez centralę kodem. Układ elektroniczny ostrzegacza i kontroluje rezystancję styków mikroprzełącznika i w przypadku jej pogorszenia przekazuje do centrali odpowiednią informację. Podobnie dzieje się w przypadku zadziałania izolatora zwarc i uszkodzenia pamięci EEPROM wykorzystywanej do adresacji ostrzegacza. Do sterowania i monitorowania klap oddymiających na klatkach schodowych i korytarzu jak również klap ppoż. umiejscowionych na kanałach wentylacyjnych zastosowano moduły EKS-4001. Lokalizację czujek, modułów i sygnalizatorów przedstawiają zamieszczone rysunki.

#### Programowanie warunków alarmowania.

Alarmowanie dwustopniowe zwykle należy zaprogramować dla stref, do których zostały przydzielone automatyczne czujki. Zadziałanie czujki wywołuje alarm I-go stopnia sygnalizowany akustycznie i optycznie na centralce z przeznaczeniem dla personelu w celu stwierdzenia czy alarm nie jest fałszywy. W przypadku nie zlikwidowania alarmu w nastawionym czasie centralka przechodzi w stan alarmu II-go stopnia z wystaniem sygnału pożarowego w sieć monitoringu (opcja) i uruchomienie sygnalizatorów akustycznych, alarmowanie jednostopniowe zwykle (od razu alarm II-go stopnia) należy zaprogramować dla zainstalowanych ROP-ów. Sygnał pożarowy natychmiast zostaje wysłany w sieć monitoringu (opcja) i następuje uruchomienie sygnalizatorów akustycznych.

#### Linie dozorowe.

Linie dozorowe adresowalne zaprojektowano w układzie pętlowym. Na każdej linii można zainstalować do 127 elementów adresowalnych. Pętlowy system z izolatorem zwarc w każdym elemencie adresowalnym daje gwarancję niezawodności systemu. W układzie pętlowym jedna przerwa linii nie eliminuje z pracy żadnego elementu liniowego. Centrala po wykryciu uszkodzenia sygnalizuje je i sprawia, że przeglądanie adresowalnej linii dozorowej odbywa się z jej obu końców. Po usunięciu przerwy zanika automatycznie sygnalizacja tego uszkodzenia.

Linia dozorowa pracująca bez zapętlenia (promieniowa) nie jest odporna na przerwę linii. Przerwa spowoduje odłączenie elementów liniowych od miejsca uszkodzenia do ostatniego w linii.

Centrala identyfikuje numer linii dozorowej, numer elementu adresowalnego (czujki, przycisku, adaptera).

#### Linie sygnalizacji akustycznej.

Dla powiadomienia osób znajdujących się w budynku o zaistniałym zagrożeniu pożarowym przewidziano zainstalowanie sygnalizatorów akustycznych i akustyczno-optycznych. Sygnalizatory akustyczne SAL-4001 są adresowalne i instalowane na pętach dozorowych. Natomiast sygnalizatory optyczno akustyczne SA-K2 zostaną przyłączone do linii: LS-1 i LS-2. Sygnalizatory do linii należy łączyć za pomocą specjalnej puszkii instalacyjnej typu PIP-1A (kostka łączeniowa porcelanowa + bezpiecznik).

#### Sterowanie urządzeniami zewnętrznymi.

Ze względu na duże odcinki wymaganego okablowania wykonanego przewodem HDGs 3x1 zrezygnowano z zastosowania modułu PK-2 przeznaczonego między innymi do tego celu za zastosowano moduły kontrolne EKS-4001. Moduły te będą sterowały krótkimi odcinkami przewodów wyłączeniem napięcia rozdzielnic wentylacyjnych. Dostosowanie rozdzielni wentylacyjnej do sterowania sygnałem z CSP leży po stronie instalatora instalacji wentylacji (najczęściej stosuje się do tego celu moduły podnapięciowe przy wyłącznikach głównych).

EKS4001 – moduł kontrolno–sterujący, pracujący na pętach dozorowych, mają jedno wyjście sterujące –przełącznikowe i dwa wejścia do kontrolowania sprawności sterowanych urządzeń. Moduł wyposażony jest w izolator zwarc. Za pomocą modułów sterowane będą klapy ppoż. i klapy oddymiające.

Do zasilania sterowań klap ppoż. zastosowano zasilacze ZSP135-D-1 oraz ZSP120-D. Zasilacz ZSP135-D-1 należy zamontować w pomieszczeniach wentylatorowni (nr 3.33, 3.08) oraz w pomieszczeniach nr 3.83 i 2.19, natomiast zasilacz ZSP 120-D zamontować w pomieszczeniu 2.62. Zasilacze będą zasilane napięciem 230V AC (proj. instalacje elektryczne wewnętrzne).

Klapy oddymiające zasilane i sterowane będą za pomocą lokalnych central oddymiających typu RZN. Centrala RZN4402-K zamontowana zostanie w pom. 3.38 a centrale RZN4404-K w pomieszczeniach 3.02, 3.58 oraz w 3.82. Centrale RZN4801-K zamontować należy w pomieszczeniach 1.16 oraz 1.66. Układ sterujący central posiada możliwość programowania i kodowania licznych funkcji np.: alarm w przypadku zakłócenia, regulacja czasu przewietrzania, ograniczenie wysuwu. Do central należy doprowadzić zasilanie 230V, 50 Hz, centrali wymaga dwóch akumulatorów w zależności od ilości podłączonych urządzeń, co daje możliwość 72 godzinnego awaryjnego zasilania w wypadku przerwy w dostawie energii z sieci 230V.

Klapy otwierane będą w sposób automatyczny z poziomu centrali SAP za pomocą modułów EKS-4001 lub w sposób ręczny za pomocą przycisków ROP (typu RT-42 i RT-42ST) zamontowanych na każdej kondygnacji oraz łączników przewietrzających systemu oddymiającego typu LT42 (na ostatniej kondygnacji). Przyciski te wyposażone są standardowo w układy monitorowania stanów roboczych i alarmowych. Dodatkowo przycisk montowany na parterze wyposażony będzie w akustyczny sygnalizator (70dB, 400Hz) sygnalizujące zakłócenie typu RT-42ST.

Ze względu na przewietrzanie będzie zamontowany czujnik deszczowy obok klapy oddymiającej. Czujnik ten w chwili, gdy klapa będzie otwarta a pojawi się deszcz, automatycznie zamknie klapy.

#### Rozmieszczenie central oddymiania.

Lp	TYP	Lokalizacja centrali oddym.	Sekcja	Ilość klap	Akumulatory	Ilość RT42	Ilość LT42	Czujka deszczu WRG82
1	RZN 4402-K	3.38	B	1	2x2,2Ah, 12V	3	1	1
2	RZN 4108-K	3.58	A	3	2x7,5Ah, 12V	3	1	1
3	RZN 4108-K	3.82	A	2	2x7,5Ah, 12V	3	1	1
4	RZN 4108-K	3.22	A	2	2x7,5Ah, 12V	4	1	1
5	RZN 4108-K	3.02	A	3	2x7,5Ah, 12V	4	1	1
6	RZN 4108-K	1.66	A	6	2x7,5Ah, 12V	1	1	1
7	RZN 4108-K	1.16	A	4	2x7,5Ah, 12V	1	1	1

### Sposób prowadzenia instalacji.

Instalacje sygnalizacji pożaru wykonać przewodami:

- linie dozоровe YnTKSYekw 1x2x0,8 mm<sup>2</sup>,
- linie zasilająco-sygnałowe HLGs 2x1,0 mm<sup>2</sup>, HLGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>, HLGs 3x1,5 mm<sup>2</sup>, YnTKSY2x2x0,8 mm<sup>2</sup>, YnTKSY3x2x0,8 mm<sup>2</sup>, YnTKSY4x2x0,8 mm<sup>2</sup>.

Przewody instalacji sygnalizacji pożaru należy układać podtynkowo w rurkach instalacyjnych karbowanych typu RG20/16. Przy prowadzeniu linii pętli dozоровej przez strefy pożarowe (pomiędzy kondygnacjami nie wliczając stropu poziomu piwnicznego) należy przejścia wyszczelnić pianką ognioodporną (minimum klasa B1, np. ITB - 507/02 HILTI).

Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z dokumentacją DTR ich producentów. Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania należy wykonać ściśle według obowiązujących norm, zgodnie z wytycznymi CNBOP i przepisami BHP.

Dobór zasilania rezerwowego.

Dla precyzyjnego obliczenia pojemności baterii akumulatorów rezerwowych można posłużyć się wzorem

$$Q_{Ah} = 1,25 \times (I_{doz} \times T_{doz} + I_{al} \times T_{al})$$

gdzie:

- $Q_{Ah}$  - wymagana pojemność akumulatorów w Ah,
- współczynnik 1,25 – zwiększenie pojemności akumulatorów o 25% na skutek ewentualnych strat ich pojemności w wyniku starzenia,
- $I_{doz}$  - pobór prądu przez instalację w stanie dozоровania w A,
- $T_{doz}$  - wymagany czas pracy systemu, równy 72 h,
- $I_{al}$  - pobór prądu podczas alarmowania w A,
- $T_{al}$  - wymagany czas alarmowania, równy 0,5 h.

Maksymalny pobór prądu przez centralę podczas dozоровania nie przekracza 0,6 A, stąd prąd ładowania akumulatorów, równy różnicy maksymalnego prądu zasilacza i prądu pobieranego przez centralę w stanie dozоровania, wynoszący 3,4 A pozwala na stosowanie baterii akumulatorów o pojemności 17 Ah do 90 Ah.

Zgodnie z powyższym wzorem dobrano baterię o pojemności 65Ah.

### Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do instalowania systemu należy zapoznać się z dokumentacją projektową oraz DTR dla zastosowanych urządzeń.

Zaistniałe różnego rodzaju kolizje, strefy niechronione - w czasie montażu należy zgłaszać.

Właściciel lub użytkownik, obiektu jest zobowiązany do podłączenia centrali sygnalizacji pożaru z najbliższą komendą lub jednostką ratowniczo –gaśniczą Państwowej Straży Pożarnej w sposób zapewniający automatyczne przekazywanie informacji o pożarze. Sposób połączenia systemu sygnalizacji pożaru właściciel jest obowiązany uzgodnić z właściwym miejscowo komendantem powiatowym (miejskim) PSP.

Zaprojektowana centrala przystosowana jest do włączenia w sieć monitoringu. Sygnał alarmowy „Pożar”, „Uszkodzenie” z CSP może zostać doprowadzony poprzez łącza telefoniczne i/lub drogą radiową do PSP poprzez urządzenie transmisji alarmów UTA (opcja).

W pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralę należy umieścić:

- plan sytuacyjny nadzorowanego obiektu,
- krótką instrukcję postępowania w przypadku, gdy centrala zadziała, jak należy postępować w przypadku zaistnienia pożaru, kogo należy powiadomić,
- zeszyt (rejestr) zdarzeń, konserwacji, obsługi awaryjnej, okresowego wyłączenia i wyposażenia systemu alarmowego pożaru.

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać centralę. Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji sygnalizacji pożarowej.

Urządzenia przeciwpożarowe powinny być poddawane badaniom technicznym i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w przepisach, Polskich Normach oraz instrukcjach obsługi urządzeń. Czynności te powinny być prowadzone nie rzadziej niż raz na 6 miesięcy w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta.

Dla czujek liniowych zamontowanych w hali sportowej, ze względu na specyficzne środowisko pracy, należy ustalić częstotliwość przeglądów (czyszczenia optyki lustrzana). Po wstępnej eksploatacji (w celu uniknięcia fałszywych alarmów) należy ustalić, czy częściej powinny się odbywać czyszczenie zespołu lusterek.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji przeprowadzić próby sprawności działania całości systemu. Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie wykonawstwa nanieść do dokumentacji kolorem czerwony.

Pojemność akumulatorów należy skorygować po wykonaniu instalacji i pomiarze prądu.

### Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Dostawca Producent
1	2	3	4	5
1.	Centrala sygnalizacji pożaru Polon Alfa 4800	kpl	1	Polon Alfa
2.	Moduł liniowy dla dodatkowych 4-ch linii typu MSL-2	szt.	1	Polon Alfa
3.	Moduł wyniesiony TSR 4000	szt.	1	Polon Alfa
4.	Akumulatory 12V/7Ah	szt.	2	Kobe
5.	Akumulator 12V/ 65Ah	szt.	2	Kobe
6.	Obudowa dla akumulatorów typu PAR-2002	szt.	1	Polon Alfa
7.	Optyczna czujka dymu DOR-4046	szt.	254	Polon Alfa
8.	Czujka wielosensorowa DOT-4046	szt.	6	Polon Alfa
9.	Gniazdo czujki G-40	szt.	260	Polon Alfa
10.	Reflektor E39-R8	szt.	3	Polon Alfa
11.	Adapter ADC4001	szt.	3	Polon Alfa
12.	Liniowa czujka dymu DOP-40	szt.	3	Polon Alfa
13.	Gniazdo dla ADC4001 typu G-T2	szt.	3	Polon Alfa
14.	Element kontrolno –sterujący EKS-4001	szt.	34	Polon Alfa
15.	Obudowa pojedyncza 1xEKS	szt.	7	Polon Alfa
16.	Obudowa pojedyncza 2xEKS	szt.	5	Polon Alfa
17.	Obudowa pojedyncza 4xEKS	szt.	7	Polon Alfa
18.	Sygnalizator akustyczny SA-K2	szt.	3	Polon Alfa
19.	Ręczny ostrzegacz pożarowy ROP-4001	szt.	46	Polon Alfa
20.	Sygnalizator akustyczny adresowalny SAL-4001	kpl	24	Polon Alfa
21.	Gniazdo dla sygnalizatora SAL-4001 typu G-40S	kpl	24	Polon Alfa
22.	Przewód YnTKSYekw 1x2x0,8	m	7240	
23.	Przewód YnTKSYekw 2x2x0,8	m	180	
24.	Przewód YnTKSYekw 3x2x0,8	m	180	
25.	Przewód YnTKSYekw 4x2x0,8	m	90	
26.	Przewód HLGs 2x1 – wyłączenie wentylacji + klapy ppoż.	m	60	
27.	Przewód HLGs 2x1,5 – sygnalizatory + zasilanie + sterowanie	m	320	
28.	Przewód HLGs 3x1,5 – sterowanie klapami oddymiającymi	m	560	
29.	Przewód YKY 3x1,0	m	250	
30.	Imitator dymu i temperatury ITD-4	szt.	1	Polon Alfa
31.	Rura instalacyjna, typ RB18 + kolanka + uchwyty	m	1040	
32.	Rura instalacyjna, typ RG20/16	m	8500	
33.	Korytka perforowane metalowe 100x50	m	30	BAKS
34.	Korytka DLP 65x220 z pokrywą	szt.	4	Fael-Legrand
35.	Zasilacz 24V/5A – ZSP135-D-1	szt.	4	MERAWEX
36.	Zasilacz 24V/5A – ZSP120-D	szt.	1	MERAWEX
37.	Akumulator 12V 2,2Ah	szt.	2	
38.	Akumulator 12V 7,5Ah	szt.	12	
39.	Centrala oddymiania RZN 4402-K	kpl	1	D+H
40.	Centrala oddymiania RZN 4108-K	kpl	6	D+H
41.	Moduł komunikacyjny TM41	kpl	7	D+H
42.	Przycisk oddymiania RT-42	szt.	12	D+H
43.	Przycisk oddymiania RT-42ST (najniższa kondygnacja)	szt.	7	D+H
44.	Przycisk przewietrzania LT42	szt.	2	D+H
45.	Konsola	szt.	7	D+H
46.	Sygnalizator wiatrowo –deszczowy WRG-82	szt.	7	D+H
47.	Pianka ognioodporna ITB - 507/02	ml	500	HILTI
48.	Materiały drobne	kpl	1	

#### UWAGA:

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów. Obowiązkowo muszą posiadać aktualne certyfikaty CNBOP.

#### **Sieć strukturalna**

Instalacja telefoniczna jak i komputerowa zostanie wykonana przewodem skrętkowym F/FTP 4x2x0,5 kat. 6 zakończonym gniazdami RJ45 kat.6 montowanych

w zestawach z gniazdami elektrycznymi bezpośrednio p/t (trasy, wysokość montażu i zestawienia materiałowe są ujęte w projekcie obejmującym instalacje elektryczne wewnętrzne). Przewody będą wprowadzone do szaf dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach serwerowni (SD1-2.33, SD2-3.12b). Główne szafy dystrybucyjne będą komunikować się z lokalnymi szafami odpowiednio dla swojego zakresu (tzn. SD1: SD1.1; SD2: SD1.2, SD2.2). W szafach przewody będą zakończone na patch-panelach 19". Poprzez patchcordsy będzie można dowolne gniazd przypisać do portu switch-a (sieci komputerowej) względnie centrali telefonicznej. Układ taki pozwala w dowolny sposób konfigurować obie sieci w zakresie przeznaczenia gniazd końcowych.

Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP (PiMF) o częstotliwości 600MHz, w osłonie niepalnej LSZH (średnica żyły 23AWG, średnica zewnętrzna 7mm),

Okablowanie poziome w budynku 4 kondygnacyjnym składającym się z 3 segmentów (A, B, C) zostało rozdzielone wg. sugestii inwestora na dwóch użytkowników:

- szafy SD2, SD2.1 i SD2.2 obsługują pierwszego użytkownika

- szafy SD1 i SD1.1 obsługują drugiego użytkownika

Do szafy SD2 okablowanie poziome zostało sprowadzone z I piętra segmentu A oraz poddasza segmentu A i B,

Do szafy SD2.1 okablowanie poziome zostało sprowadzone z I piętra segmentu A i B,

Do szafy SD2.2 okablowanie poziome zostało sprowadzone z parteru segmentu A i C,

Do szafy SD1 okablowanie poziome zostało sprowadzone z piwnicy segmentu B oraz parteru i I piętra segmentu A, B i C,

Do szafy SD1.1 okablowanie poziome zostało sprowadzone z piwnicy segmentu A, parteru segmentu A i B, I piętra segmentu A i B oraz poddasza segmentu B,

Punkt końcowy PEL oparty został na skośnym gnieździe typu DIN (rozstaw śrub mocujących 60x60) z możliwością adaptacji pod 1 lub 2 moduły RJ45 oraz adapter światłowodowy SC – duplex,

Połączenie szkieletowe wewnętrzne pomiędzy szafami SD2, SD2.1, SD2.2, SD1, i SD1.1 prowadzone będzie kablem światłowodowym wielomodowym z 6 włóknami kategorii OM2 – 50/125/900m (kabel uniwersalny, osłona U-LSZH, konstrukcja ze ścisłą tubą, pasmo 500/500, tłumienie 2.4/0.6dB),

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić

z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Infrastrukturę kablową należy wykonać w oparciu o kompletny system jednego producenta. Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych

i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie emisji

zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.

System powinien zostać wykonany zgodnie z normą ISO/IEC 11801 drugie wydanie (wrzesień 2002) lub EN 50173-1 drugie wydanie (październik 2002).

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na ekranowanej skrętce miedzianej 4 parowej.

Aby zagwarantować użytkownikowi rzeczywiste i powtarzalne parametry Kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi edycjami wspomnianych standardów (wyd. 2002 r.) i niezależność od dostawcy komponentów wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające najnowszą metodę kwalifikacji komponentów sieciowych (tj. de-embedded testing).

#### Struktura systemu okablowania

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych i głosu przez okablowanie Klasy E / Kategorii 6.

Instalacja logiczna obejmuje 13 ekranowanych gniazd 1xRJ45 (kom/tel), 203 ekranowane gniazda 2xRJ45 (kom/tel, kom/kom) oraz 9 gniazd światłowodowych z interfejsem SC – duplex, rozmieszczonych w budynku.

##### A. Okablowanie poziome miedziane

Do każdego punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy o konstrukcji F/FTP (PiMF) w powłoce zewnętrznej LSZH i częstotliwości 600 MHz (średnica żyły 23AWG). Kable transmisyjne F/FTP (PiMF) 600MHz należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu.

Instalacja okablowania strukturalnego poziomego powinna być wykonana w oparciu o ekranowane komponenty spełniające wymagania Kategorii 6 (szczegółowe wymagania dotyczące testowania w/w komponentów zawarte są w normie TIA/EIA 568-B.2-1).

Punkt logiczny (PEL) występuje w następującej konfiguracji:

**Konfiguracja 1:** Gniazdo teleinformatyczne 1xRJ45 SL (SlimLine) w uchwycie DIN (moduł RJ45 kat.6 ekranowany, SL przedstawiono na rys. 1 projektu) z możliwościami transmisyjnymi do 250MHz. Zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm gniazdo ma stanowić trwałe zakończenie czteroparowego kabla F/FTP (F/FTP (PiMF)) 600MHz. Gniazdo ma być zamocowane w jednej ramce z odpowiednią liczbą gniazd elektrycznych, zwykłych i tzw. dedykowanych, z kluczem – typu DATA (zgodnie z projektem elektrycznym). Gniazda teleinformatyczne, tak jak i elektryczne, będą montowane podtynkowo (w odpowiednich puszkach podłogowych elektrycznych) przy zachowaniu standardu uchwytu montażowego DIN .

Cechy ekranowanego modułu RJ45 kat.6 SL:

- pełny ekran, instalowany w końcowym etapie, szczelna klatka Faradaya,
- zwarta konstrukcja (SL – SlimLine) umożliwiającą dużą gęstość upakowania,
- wydajność rzeczywistej kategorii 6 potwierdzona certyfikatem De – Embedded,
- uniwersalne rozszycie kabla – możliwość zarabiania w sekwencji A i B,
- optymalny sposób zarabiania przy zastosowaniu narzędzia gwarantującego doskonałe

- powtarzalne parametry transmisyjne,
- duża trwałość (do 750 cykli połączeniowych).

**Konfiguracja 2:** Gniazdo teleinformatyczne 2xRJ45 SL (SlimLine) w uchwycie DIN z możliwościami transmisyjnymi do 250MHz. Zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm gniazdo ma stanowić trwałe zakończenie czteroparowego kabla F/FTP (F/FTP (PiMF)) 600MHz. Gniazdo ma być zamocowane w jednej ramce z odpowiednią liczbą gniazd elektrycznych, zwykłych i tzw. dedykowanych, z kluczem – typu DATA (zgodnie z projektem elektrycznym). Gniazda teleinformatyczne, tak jak i elektryczne, będą montowane podtynkowo (w odpowiednich puszkach podłogowych elektrycznych) przy zachowaniu standardu uchwytu montażowego DIN.

Ze względu na warunki budowy i aktualny status budynku okablowanie poziome w korytarzach oraz do punktów końcowych (w pomieszczeniach) zostanie poprowadzone w kanałach podłogowych. Należy stosować kable w powłokach niepalnych - LSZH (*ang. Low Smog. Zero Halogen*). Przy prowadzeniu tras kablowych należy zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.1mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Uwzględniając również dużą koncentrację przewodów transmisyjnych i poziom oddziaływań pomiędzy nimi jako medium transmisyjne należy zastosować podwójnie ekranowany kabel typu F/FTP (PiMF) 600 MHz o średnicy żyły 23 AWG. Ekrany kabla występują w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej, przy czym oddzielnie ekranowana jest każda para transmisyjna, a dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) osłonięte są dodatkowym wspólnym ekranem (w celu redukcji wzajemnego oddziaływania). Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne (zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT) oraz zmniejszyć poziom zakłóceń (emisji) od kabla, ale także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm oraz najnowsze wytyczne komitetów normalizacyjnych, tzn. draft specyfikacji JTC 1/25N 981 określającym pasmo przenoszenia dla systemów Klasy E/Kategorii 6 na 500MHz, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

##### Opis konstrukcji::

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) 600MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2002 wyd.II, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodu:	druk 23 AWG (Ø 0,55mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Osłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa

#### Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Impedancja 1-600 MHz:	100 ±5 Ohm
Tłumienie:	31dB/100m przy 250MHz; 50,1dB/100m przy 600MHz
NEXT	66,4dB przy 250MHz; 60,7dB przy 600MHz
Opóźnienie:	420ns/100m przy 250MHz; 420ns/100m przy 600MHz
RL:	17,3dB przy 250MHz
ACR:	min. 41dB przy 250MHz; 16dB przy 600MHz

#### Okablowanie poziome światłowodowe

Do wybranych punktów logicznych (wg załączonych rysunków) należy doprowadzić światłowód wielomodowy OM2 (2-włóknowy kabel światłowodowy w osłonie niepalnej z włóknami 50/125µm). Kable rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych) dołączonych do projektu. Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci, z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia, jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM2. Włókno OM2 50/125 µm (zalecane do transmisji gigabitowych) umożliwia transmisję protokołu 1000Base-SX na odległość 550m. Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem SC – duplex.

#### SPECYFIKACJA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM2 (2 włókna 50/125µm)

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria OM2					
Zgodność z normami:	IEC 332-1 i 332-3 (palność) IEC 811-1-3 (odporność na wilgoć) NES 713 (toksyczność), IEC 754-1 (odporność na kwaśne gazy), IEC 1034 część 2 (gęstość zadymienia)					
Konstrukcja:	2 włókna 50/125µm w 2 buforach 900µm w ścisłej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Napężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N/10cm)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	2	2,5 x 5,0	15	300	2000	25
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)	Tłumienie 1300nm (dB/km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)	
	< 2,6	< 0,7	> 500		> 500	
Temperatura pracy (°C):	-40° do +60°					
Oslona zewnętrzna:	LSZH, kolor pomarańczowy					

Do połączeń światłowodowych należy zainstalować nowoczesny system kablowy oparty o kable światłowodowe z włóknami kategorii OM2. System ten ma łączyć w sobie potrzebę wysokiej wydajności, szerokiego pasma przenoszenia, zwartej konstrukcji, wysokiej gęstości upakowania, modularnej budowy i niskiej ceny za port. Ma być szybki i prosty w instalacji, elastyczny na zmiany i łatwy do dostosowania do przyszłych aplikacji. Dodatkowo złącza wykorzystane w tym systemie mają być w pełni zgodne z obowiązującymi normami. Wymagany interfejs to SC – duplex w konfiguracji połączenia wtyk – gniazdo – wtyk. System światłowodowy ma być kompletny i opracowany jako całość.

Punkt końcowy PEL - światłowodowy oparty został na gnieździe z adapterem SC – duplex w uchwycie do DIN (60x60) w systemie podtynkowym, pokazanym na rysunku 5.

#### Okablowanie pionowe światłowodowe

Do budowy kanałów łączących poszczególne punkty dystrybucyjne powinny zostać użyte przepusty lub szyby zapewniające dużą przestrzeń, jak również w przyszłości, możliwość rozbudowy sieci.

Wszystkie szafy należy połączyć pomiędzy sobą łączami światłowodowymi:

szafę SD2 z szafami – SD1, SD2.1, SD2.2,

szafę SD1 z szafami – SD2, SD1.1,

szafę SD2.1 z szafą – SD2,

szafę SD2.2 z szafą – SD2,

szafę SD1.1 z szafą – SD1,

Połączenie punktów dystrybucyjnych jest zrealizowane kablem światłowodowym wielomodowym (6-włóknowy kabel światłowodowy w osłonie niepalnej z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci (z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia) jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM2. Wymagane pasmo przenoszenia to 500MHz\*km przy fali 850nm i 500MHz\*km przy fali 1300nm. Wymagane tłumienie włókna to <2,4db/km przy fali 850nm i <0,6dB/km przy fali 1300nm. Włókno OM2 50/125/900 µm zalecane jest do transmisji gigabitowych.

#### WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM2

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria OM2
Zgodność z normami:	IEC 332-1 i 332-3 (palność) IEC 811-1-3 (odporność na wilgoć) NES 713 (toksyczność), IEC 754-1 (odporność na kwaśne gazy), IEC 1034 część 2 (gęstość zadymienia)
Konstrukcja:	6 włókien 50/125µm w buforze 900µm w ściślej tubie

Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N/10cm)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	6	6,0	73	1800	1000	100
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)	Tłumienie 1300nm (dB/km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)	
	< 2,4	< 0,6	> 500		> 500	
Temperatura pracy (°C):	-40° do +60°					
Oslona zewnętrzna:	U-LSZH, kolor pomarańczowy					

#### Punkt dystrybucyjny

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługują dwa Główne Punkty Dystrybucyjne (SD2, SD1) oraz trzy Piętrowe Punkty Dystrybucyjne (SD2.1, SD2.2, SD1.1):

SD2 – obsługuje 153 linie okablowania poziomego (1 PEL w 1 konfiguracji, 76 PEL-i w 2 konfiguracji),

SD1 – obsługuje 148 linie (4 PEL-e w 1 konfiguracji, 72 PEL-e w 2 konfiguracji),

SD2.1 – obsługuje 28 linii (14 PEL-i w 2 konfiguracji),

SD2.2 – obsługuje 33 linie (5 PEL-e w 1 konfiguracji, 14 PEL-i w 2 konfiguracji oraz 3 PEL-e światłowodowe),

SD1.1 – obsługuje 57 linie (3 PEL-e w 1 konfiguracji, 27 PEL-i w 2 konfiguracji oraz 6 PEL-i światłowodowych),

Punkt dystrybucyjny (SD2) fizycznie stanowi szafa RAL5013 19" 45U 800x800 na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa wykorzystana do realizacji SD2 powinna mieć konstrukcję skręcaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę i komplet linek uziemiających. Wszystkie drzwi mają być zamykane na zamki z kluczami (dostarczonymi w komplecie). Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafa jest również przewidziana na sprzęt aktywny, ma zawierać panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Wysokość 45U gwarantuje rezerwę na rozbudowę i miejsce na umieszczenie innych elementów. Wprowadzenie kabli odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach. Szafa powinna być oznaczona w sposób trwały logo lub nazwą tego samego producenta, co elementy okablowania poziomego. **Analogicznie zbudowana jest szafa SD1**

### Wymagania gwarancyjne

Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego mają pochodzić od jednego producenta, zapewniając tym samym nie tylko większe zapasy transmisyjne i dopasowanie wzajemne wszystkich elementów, ale także jedno źródło dostaw.

W celu osiągnięcia rzeczywistych parametrów wymaganych Kategorii 6 oraz zapewnienia użytkownikowi końcowemu możliwości mieszania i przyszłościowej wymiany elementów systemu, wydajność wszystkich jego komponentów musi być potwierdzona na zgodność z testem piramidy (De-embedded test) wg obowiązujących norm ISO/IEC 11801:2002 drugie wydanie i EN 50173-1:2002 drugie wydanie lub ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1:2002 aneks E. Certyfikat ma być wydany przez niezależne laboratorium (np. GHMT)

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” i „światłowodową” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi, np. szafami kablowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat wliczając w to również gwarancję materiałową. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie oraz EN 50173-1:2002 wyd. drugie dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja dotyczyć ma zgodności z normami, czyli obejmować parametry transmisyjne, a nie dotyczy aplikacji (nie jest ważne, jakie protokoły będą przesyłane danym systemem). Oznacza to, że jakiegokolwiek aplikacji, które będą wykorzystywały pasmo przenoszenia, jakie jest zagwarantowane w normie mogą być wykorzystywane bez obaw o konieczność zmiany okablowania. Użytkownicy nie muszą określać aplikacji, dla których ma zostać zbudowany system okablowania, co więcej nie ma potrzeby odnawiania gwarancji przy zmianie aplikacji. Dopóki użytkownik będzie korzystał z protokołów zaprojektowanych do pracy w danej klasie okablowania, tak długo system będzie spełniał jego oczekiwania. 25-letnia gwarancja systemowa to bezpłatna usługa serwisowa oferowana użytkownikowi końcowemu (inwestorowi) przez producenta okablowania. Obejmuje ona swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status, na przykład: ND&I (Licencjonowane Przedsiębiorstwo Projektowania i Instalacji - autoryzacja TYCO Electronics / AMP Netconnect) oraz zarejestrowany. Rejestracja wymaga przedstawienia: listy elementów systemu zakupionych u autoryzowanego dystrybutora w Polsce, listy instalatorów, z których 50% posiada certyfikaty ukończenia szkolenia (numery licencyjne ze szkolenia 1 stopnia), wyciągu z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta-instalatora (ukończone szkolenie 1 i 2 stopnia - numer licencyjny), wyniki pomiarów dynamicznych łączy stałych (Permanent Link) według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2002 wyd. drugie.

### Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

X-Y-A/B/C, gdzie:

X – numer pokoju

Y – numer gniazda w pokoju

A – numer szafy dystrybucyjnej

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykład: 1.20/1-SD2/1/5

1.20 – pomieszczenie nr 1.20

1 – pierwsze gniazdo w pokoju 1.20

SD2 – szafa dystrybucyjna

1 – numer panela w szafie SD2

5 – numer portu w panelu 1

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

#### Odbiór i pomiary sieci

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej okablowania poziomego i pomiary części światłowodowej okablowania pionowego).

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST OmnisScanner, FLUKE DTX-1800)

1. Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).
2. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6/Klasy E (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
3. Adaptery pomiarowe „łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).
4. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać: (mapę połączeń, długość połączeń, współczynnik i opóźnienie

propagacji, tłumienie, NEXT, PSNEXT, ELFEXT, PSELFEXT, ACR, PSACR, RL)

- Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych lub oddzielnego miernika mocy. W przypadku wykorzystanie końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji „OF-300”

1. Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych: 850nm i 1300nm
  2. Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych: (od punktu A do punktu B w oknie 850nm, od punktu B do punktu A w oknie 850nm, od punktu A do punktu B w oknie 1300nm, od punktu B do punktu A w oknie 1300nm)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.

Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce
- Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych i światłowodowych.
- Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- W celu zagwarantowania Użytkownikom Końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

#### Dokumentacja powykonawcza

1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:
  - 1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
  - 1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych i pionowych
  - 1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

- 1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- 1.5. Certyfikat gwarancji systemowej 25-letniej wydany przez producenta okablowania bezpośrednio inwestorowi (użytkownikowi końcowemu).
2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

#### Uwagi końcowe.

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Gdziekolwiek w opisach i specyfikacji jest mowa o określonych normach i przepisach, którym mają odpowiadać materiały, urządzenia i prace wykonywane lub poddawane próbom obowiązują ostatnie wydania odnośnych norm i przepisów. Normy i przepisy krajowe pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Biuro Projektów mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy wymienione. Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę, w przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji.

#### Alternatywne propozycje.

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie od wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletniej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe i szafy dystrybucyjne.

Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej.

Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP (PiMF) - ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o częstotliwości min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG

Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2002 wyd. drugie; wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing

System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faradaya; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (To wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych).

Panele powinny posiadać pokrywę zapewniającą ciągłość i szczelność osłony ekranowanej, jak również w celu zapewnienia optymalnego wyprowadzenia kabla bez zagięć i załamów, zintegrowanej z panelem tylnej prowadnicy. Zakańczanie kabli powinno odbywać się na złączach IDC moduły RJ45.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiednio marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. narzędzia uderzeniowego 110 i/lub narzędzia LSA+. Z tych samych powodów nie dopuszcza się złącz zarabianych metodami beznarzędziowymi. Zalecane są takie rozwiązania, do których montażu możliwe jest zastosowanie narzędzi zautomatyzowanych zapewniających powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże marginesy bezpieczeństwa pracy.

Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi.

Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym wewnętrznym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM2 wg normy EN 50173-1 wyd. II: 2002

Kable światłowodowe mają mieć następujące parametry transmisyjne:

Przy fali 850nm: Pasma przenoszenia 500MHz\*km i tłumienie 2.4dB/km

Przy fali 1300nm: Pasma przenoszenia 500MHz\*km i tłumienie 0,6dB/km

Ostona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (*ang. Universal Low Smog Zero Halogen*), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, ostona zewnętrzna powinna mieć kolor pomarańczowy.

Kabel światłowodowy wewnątrz budynku ma się charakteryzować konstrukcją o ścisłej tubie (włókna światłowodowe OM2 50/125µm w buforze 900µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami (wymagane kolory: biały, niebieski, szary, brązowy, zielony i pomarańczowy) i dodatkowo zabezpieczone włóknami aramidowymi. Zewnętrzna średnica kabla nie może przekraczać 2,5x5±0.5mm, a waga 15kg/km.

Światłowodowe kable krosowe powinny być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

Objaśnienia:

PEL = Punkt Logiczny: 1xRJ45 (2xRJ45) + nx220V

SD2 = Główny Punkt Dystrybucyjny budynku

SD2.2 = Piętrowy Punkt Dystrybucyjny budynku

F/FTP (PiMF) = (*ang. Pairs in Metal Foil*) kabel z ekranowaną indywidualnie każdą parą i wspólnym ekranem wszystkich par transmisyjnych, częstotliwość pracy 600 MHz, osłona niepalna LSZH, wymiar żyły 23AWG, średnica zewnętrzna <7mm

LSZH – osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia

#### Asscess Point

W pomieszczeniach parterowych nr 1.07, 1.10, 1.1, 1.16 w narożach z sufitem (rysunek nr 3.08) zamontowane zostaną access point-y umożliwiające łączności bezprzewodową sieci komputerowej. Obecnie bardzo dużo jest na rynku sprzętu umożliwiającego taką łączność ale porównując parametry techniczne sprzętu do jego ceny proponujemy zastosować artykułu firmy Proxim typu Orinoco model AP4000, który jest pierwszym punktem dostępowym posiadającym wbudowane radio obsługujące wszystkie trzy standardy radiowe: 802.11a, 802.11b, oraz 802.11g jednocześnie. Zgodność z technologią Turbo Mode zapewnia natomiast wzrost szybkości transmisji nawet do 108 MBps, jednak kosztem redukcji liczby dostępnych kanałów. Obsługuje także tryb Super A/G Mode, który podwyższa przepustowość dzięki stosowaniu fragmentacji oraz kompresji ramek. Tryby Turbo Mode oraz Super A/G Mode są opracowane przez producenta chipsetów: firmę Atheros i tylko karty bezprzewodowe oparte na chipsetach tej firmy mogą wykorzystywać te tryby pracy. Punkt dostępowy może jednocześnie obsługiwać klientów wykorzystujących tryby Turbo i Super A/G, oraz zwykłe karty Wi-Fi.

Wireless Multimedia - nazywany tak przez Wi-Fi Alliance standard Quality of Service (QoS), pozwala implementować do QoS protokoły radiowe 802.11. W warstwie 2 pole priorytetu 802.1p jest używane do mapowania ramek downstream (AP do klienta) do jednej z 4 kategorii WMM: tło, najlepszy rezultat, wideo oraz głos (Background, Best Effort, Video, oraz Voice). W kierunku upstream (klient do AP) punkt dostępowy mapuje priorytet użytkownika do pola 802.1p. Obsługiwanie zestawu funkcji nowego standardu 802.11e umożliwia reakcję na specyficzne potrzeby transmisji poszczególnych aplikacji. Zapewnia obsługę aplikacji wymagających niewielkiego opóźnienia i odpowiedniej przepustowości, takich jak transmisja głosu i wideo. Ustawienia WMM/QoS są przypisywane do każdego z identyfikatorów sieci SSID. Do wykorzystywania funkcjonalności WMM jest niezbędna jego obsługa poprzez sterownik karty bezprzewodowej. AP4000 spełnia wszystkie wymagania techniczne określone przez specyfikację bezpieczeństwa WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2). Specyfikacja WPA2 oparta jest na standardzie bezpieczeństwa IEEE 802.11i., który wykorzystuje technologię wzajemnej autentykacji oraz szyfrowanie danych z wykorzystaniem protokołów CCMP oraz AES (Advanced Encryption Standard). Funkcjonalność WPA2 jest dostępna od wersji oprogramowania 2.5.2. Dodatkowo AP4000 zapewnia bezpieczeństwo transmisji dzięki identyfikacji innych punktów dostępowych. Urządzenie wykrywa obce punkty dostępowe jednocześnie w paśmie 2.4 i 5 GHz, a następnie wysyła ostrzeżenie do administratora sieci.

### Słownik:

**Udoskonalone wykrywanie "obcych" AP, oraz klientów bezprzewodowych** - rozbudowana funkcjonalność wykrywania "obcych" punktów dostępowych oraz klientów bezprzewodowych standardów 802.11b/g i 802.11a i raportowania ich Administratorowi. Wykrywane są również punkty dostępowe nierozgłaszające swojego SSID (nazwy sieci bezprzewodowej). Wyniki skanowania są dostępne poprzez interfejsy SNMP, CLI, oraz HTTP; mogą być wykorzystywane przez centralne oprogramowanie zarządzające siecią bezprzewodową, np Wavelink Manager.

**Wireless Distribution System (WDS)** -system dystrybucji sygnału między inne AP poprzez radio umożliwiające stworzenie rozległych sieci o elastycznej konfiguracji. Na jeden interfejs radiowy można zestawić do 6 połączeń WDS.

**Obsługa wielu sieci VLAN** -obsługa mutli VLAN, do 16-tu na każdy standard radiowy. Użytkownicy punktu dostępowego mogą być teraz kierowani do odpowiednich sieci VLAN na podstawie informacji zwrotnej z autentykującej sesji serwera RADIUS. Ustawienia bezpieczeństwa mogą być definiowane w postaci "profilu bezpieczeństwa". Wszystkie identyfikatory sieci bezprzewodowych SSID mogą być rozgłaszane, parametr ten jest definiowany przez VLAN.

**Obsługa Grup Roboczych** - możliwość zdefiniowania odrębnych ustawień bezpieczeństwa dla grup, tak by pracownicy, goście oraz podwykonawcy firmy mogli łatwo i bezpiecznie korzystać z firmowej infrastruktury IT.

**Pre-autentykacja oraz buforowanie PMK** - dzięki pre-autentykacji zautoryzowany klient jest autentykowany na wszystkich punktach dostępowych w sieci, dzięki czemu czas jego roamingu między nimi jest skrócony do minimum i sesje aplikacji wrażliwych na opóźnienia (jak głos, wideo) są zachowane. Funkcjonalność jest dostępna dla wszystkich kart bezprzewodowych obsługujących standard WPA2.

**Bezpieczeństwo transmisji** - obsługa standardów wzajemnej autentykacji WPA, TKIP, 802.1X (PEAP, TTLS, TLS, SIM), dynamiczne, zmienne klucze szyfrujące zmieniane per użytkownik/sesja/czas; w pełni programowe aktualizacje do nowych standardów (AES, 802.11i).

**Blokowanie komunikacji "intra-cell"** - blokowanie bezpośredniej komunikacji między użytkownikami AP, możliwość ustawienia przekazywania wszystkich pakietów na definiowany MAC (packet FWD) wykluczająca możliwość wzajemnej komunikacji między klientami tego samego, oraz różnych AP w tej samej sieci.

**Obsługa dwóch obrazów firmware** - podczas uaktualniania firmware jego stara wersja jest zatrzymywana w pamięci AP do czasu poprawnego uruchomienia nowej wersji; aktualna wersja nie zostanie skasowana/nadpisana w wypadku błędu podczas uaktualniania firmware AP do nowszej wersji.

**Bezpieczeństwo zarządzania** - teraz oprócz możliwości zarządzania punktem dostępowym wyłącznie poprzez szyfrowane SSL połączenie https, dodano obsługę SSH, oraz autentykowania Administratorów w serwerze RADIUS, co znacznie ułatwia bezpieczne zarządzanie większymi sieciami. Polecenia konfiguracyjne mogą być zapisane w pliku tekstowym (CLI Batch File), który może zostać przesłany do AP i polecenia w nim zapisane zostaną wykonane.

**Automatyczna konfiguracja** - Urządzenie posiada funkcję konfigurowalnego resetu do ustawień fabrycznych (Configurable Hardware Reset to Defaults), który pozwala na programowe wyłączenie przycisku "reload", który powoduje skasowanie konfiguracji i załadowanie ustawień fabrycznych. Istnieje możliwość zablokowania funkcji ładowania ustawień fabrycznych po lokalnym resecie, w takim przypadku punkt dostępowy pobiera wskazany plik konfiguracyjny ze zdefiniowanego serwera

TFTP w sieci. AP4000 obsługuje także funkcję DHCP Relay, zapytania DHCP są przez punkt dostępowy przesyłane do serwera DHCP w tym samym, lub innym segmencie sieci. Wbudowany w AP serwer DHCP powinien być w takiej sytuacji wyłączony.

**Rozszerzona obsługa atrybutów RADIUS** - AP4000 potrafi rozpoznać i zinterpretować więcej atrybutów RADIUS, co umożliwi lepsze zarządzanie sesjami użytkowników, np w sieciach HotSpot. Dodano następujące atrybuty autentykacji: State, Class, Session Timeout, Terminate Action, Accounting Interim Interval, Idle Timeout, Called Station ID, Calling Station ID; oraz billingu: Acct Session Time, Acct Terminate Cause, Acct Input Octets, Acct Output Octets, Acct Input Packets, Acct Output Packets, Acct Delay Time.

**Wireless System Shutdown (WSS)** - Funkcjonalność umożliwiająca Administratorowi zdalne wyłączenie modułu radiowego; wyłączona zostanie tylko obsługa klientów bezprzewodowych, połączenia WDS pozostaną aktywne.

**Standard 802.11d** - dzięki obsłudze tego standardu AP wysyła klientom bezprzewodowym ustawienia lokalne: kod kraju, dozwoloną listę kanałów, dozwolony poziom mocy emitowanej. Jeśli karty klienckie obsługują ten standard, pozwoli im to automatycznie dostosować się do regulacji prawnych kraju, w jakim działa punkt dostępowy.

**Najlepsze pokrycie obszaru pracy:** 20dBm mocy wypromieniowanej z AP w standardzie 802.11b, 18dBm w 802.11g oraz 802.11a, regulacja mocy wyjściowej, automatyczna selekcja kanału pracy.

**Łatwość instalacji** - złącza dla dołączanych anten oraz obsługa standardu Power over Ethernet 802.3af. Dostępne są kable przejściowe (pigtail) ze złącz radiowych punktów dostępowych Proxim na złącze N męskie: AWLCBLAP600.

#### Zestawienie materiałów podstawowych instalacji komputerowej

Nr kat.	Zestawienie kabli	Jedn.	Ilość
0-1711163-1	Kabel F/FTP 600 MHz , 4 pary 23AWG, LSZH, 500m 25 lat gwarancji	szpula	38
2-0599142-7	Kabel MM OM2 Duplex ZipCord wewnętrzny OM2 2x50/125µm "Tight Buffer", pasmo 500/500, tłumienie 2.4/0.6dB, 2x2.5mm, LSZH	mb	450
2-0599145-7	Kabel MM OM2 uniwersalny 6x50/125/900µm, pasmo 500/500, tłumienie 2.4/0.6dB, ścista tuba, ULSZH	mb	300
Nr kat.	Zestawienie elementów w piwnicy	Jedn.	Ilość
0-1375188-1	Moduł gniazda RJ45 ekranowany kat.6 SL, STP/S-STP T568A/B	sztuka	3
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	1
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	1
0-0346933-7	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 3m	sztuka	1
0-0349565-3	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 3m	sztuka	1
	Element mocujący 1xRJ45, niezaladowany	sztuka	1
	Element mocujący 2xRJ45, niezaladowany	sztuka	1
	Element mocujący 1xSC, niezaladowany	sztuka	1

	Gniazdo niezaladowane	sztuka	3
	Ramka, biala	sztuka	3
Nr kat.	Zestawienie elementow na parterze	Jedn.	Ilosc
0-1375188-1	Modul gniazda RJ45 ekranowany kat.6 SL, STP/S-STP T568A/B	sztuka	102
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowujacym, beżowy	sztuka	8
0-0503693-1	Zlaczce SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	8
0-0346933-7	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 3m	sztuka	64
0-0349565-3	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 3m	sztuka	8
	Element mocujacy 1xRJ45, niezaladowany	sztuka	10
	Element mocujacy 2xRJ45, niezaladowany	sztuka	46
	Element mocujacy 1xSC, niezaladowany	sztuka	8

	Gniazdo niezaladowane	sztuka	64
	Ramka, biala	sztuka	64
Nr kat.	Zestawienie elementow na I pietrze	Jedn.	Ilosc
0-1375188-1	Modul gniazda RJ45 ekranowany kat.6 SL, STP/S-STP T568A/B	sztuka	174
0-0346933-7	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 3m	sztuka	109
	Element mocujacy 1xRJ45, niezaladowany	sztuka	2
	Element mocujacy 2xRJ45, niezaladowany	sztuka	86
	Gniazdo niezaladowane	sztuka	88
	Ramka, biala	sztuka	88
Nr kat.	Zestawienie elementow na poddaszu	Jedn.	Ilosc
0-1375188-1	Modul gniazda RJ45 ekranowany kat.6 SL, STP/S-STP T568A/B	sztuka	142
0-0346933-7	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 3m	sztuka	75
	Element mocujacy 2xRJ45, niezaladowany	sztuka	71
	Gniazdo niezaladowane	sztuka	71
	Ramka, biala	sztuka	71
Nr kat.	Zestawienie elementow w szafie SD2	Jedn.	Ilosc
0-0336560-3	Panel 24 port ekranowany PCB, kat.6 T568A/B, dla F/UTP; F/FTP, S/FTP (PiMF), 1U, RAL7035	sztuka	7
0-1711213-3	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1

0-1711214-3	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1206138-8	Światłowodowy panel krosowy 24 x SC, kpl. niezaladowany, 1U	sztuka	1
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	9
0-0503663-1	Śruba do montażu adapterów duplex w panelach światłowodowych	sztuka	18
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	9
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	sztuka	7
0-0558334-1	Prowadnica kabli pionowa (pierścień)	sztuka	8
0-0346933-5	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 1m	sztuka	48
0-0346933-1	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 1.5m	sztuka	45
0-0941761-5	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1m	sztuka	24
0-0941761-1	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1.5m	sztuka	36
0-0349565-1	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 1m	sztuka	3
0-0953078-1	Szafa teleinformatyczna 45U 800x800	sztuka	1
0-0953000-0	Cokół do szafy 800x800x100	sztuka	1
1-0953001-1	Kpl. zaślepiąco-filtracyjny 800/800 1/2 włókny z przepustem szczotkowym	sztuka	1
0-0953087-1	Zespół wentylatorów 4W/2 (2 wentylatory) do szaf stojących	sztuka	1
LZ-30/9	Panel zasilający, 9 gniazd	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw montażowy KLIPKO do stelaży 19" (4x śruba, podkładka, nakrętka)	kpl.	22
Nr kat.	Zestawienie elementów aktywnych w szafie SD2	Jedn.	Ilość
0-1591058-2	Przełącznik 24xRJ45 zarządzalny SNMP 10/100, (MDI/MDI-X, auto-negotiation), opc. 2x uplink	sztuka	4
0-1591082-0	Moduł uplink FO 1xSC MM 100Base-FX do 1591058-2	sztuka	1
0-1591088-0	Moduł uplink 1xRJ45 1000/100/10Base-T do 1591058-2	sztuka	6
0-1591032-2	Obudowa 19" z zasilaczem (max. 10 dowolnych konwerterów, hot-swap)	sztuka	1
0-1591024-2	Konwerter (10Base-T/ 100Base-TX), RJ45 / SC MM (100Base-FX), zewn. zasilacz	sztuka	2
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	5
CLI-P4	Zestaw śrub mocujących Klipko	kpl.	5
Nr kat.	Zestawienie elementów w szafie SD2.1	Jedn.	Ilość
0-0336560-3	Panel 24 port ekranowany PCB, kat.6 T568A/B, dla F/UTP; F/FTP, S/FTP (PiMF), 1U, RAL7035	sztuka	2
0-1711213-3	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1206138-8	Światłowodowy panel krosowy 24 x SC, kpl. niezaladowany, 1U	sztuka	1

0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	3
0-0503663-1	Śruba do montażu adapterów duplex w panelach światłowodowych	sztuka	6
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	3
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	sztuka	2
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PIMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	17
0-0941761-9	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 0.5m	sztuka	11
0-0349565-1	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 1m	sztuka	1
0-0940012-1	Szafka wisząca dzielona 12U, głębokość 500mm	sztuka	1
0-0953087-0	Wentylator do szafek wiszących	sztuka	1
LZ-30F	Panel zasilająco-filtracyjny, 5 gniazd	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw montażowy KLIPKO do stelaży 19' (4x śruba, podkładka, nakrętka)	kpl.	7
Nr kat.	Zestawienie elementów aktywnych w szafie SD2.1	Jedn.	Ilość
0-1591058-2	Przełącznik 24xRJ45 zarządzalny SNMP 10/100, (MDI/MDI-X, auto-negotiation), opc. 2x uplink	sztuka	1
0-1591082-0	Moduł uplink FO 1xSC MM 100Base-FX do 1591058-2	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw śrub mocujących Klipko	kpl.	1
Nr kat.	Zestawienie elementów w szafie SD2.2	Jedn.	Ilość
0-0336560-3	Panel 24 port ekranowany PCB, kat:6 T568A/B, dla F/UTP; F/FTP, S/FTP (PIMF), 1U, RAL7035	sztuka	2
0-1711213-3	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1206138-8	Światłowodowy panel krosowy 24 x SC, kpl. niezaladowany, 1U	sztuka	1
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	6
0-0503663-1	Śruba do montażu adapterów duplex w panelach światłowodowych	sztuka	12
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	6
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	sztuka	3
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PIMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	20
0-0941761-9	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 0.5m	sztuka	13
0-0349565-1	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 1m	sztuka	4
0-0940015-1	Szafka wisząca dzielona 15U, głębokość 500mm	sztuka	1
0-0953087-0	Wentylator do szafek wiszących	sztuka	1
LZ-30F	Panel zasilająco-filtracyjny, 5 gniazd	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw montażowy KLIPKO do stelaży 19' (4x śruba, podkładka, nakrętka)	kpl.	7

Nr kat.	Zestawienie elementów aktywnych w szafie SD2.2	Jedn.	Ilość
0-1591058-2	Przełącznik 24xRJ45 zarządzalny SNMP 10/100, (MDI/MDI-X, auto-negotiation), opc. 2x uplink	sztuka	1
0-1591082-0	Moduł uplink FO 1xSC MM 100Base-FX do 1591058-2	sztuka	1
0-1591032-2	Obudowa 19" z zasilaczem (max. 10 dowolnych konwerterów, hot-swap)	sztuka	1
0-1591024-2	Konwerter (10Base-T/ 100Base-TX), RJ45 / SC MM (100Base-FX), zewn. zasilacz	sztuka	3
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	3
CLI-P4	Zestaw śrub mocujących Klipko	kpl.	2
Nr kat.	Zestawienie elementów w szafie SD1	Jedn.	Ilość
0-0336560-3	Panel 24 port ekranowany PCB, kat.6 T568A/B, dla F/UTP; F/FTP, S/FTP (PiMF), 1U, RAL7035	sztuka	7
0-1711213-3	Panel telefoniczny 25 Port RJ45, UTP (25x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1711214-3	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1206138-8	Światłowodowy panel krosowy 24 x SC, kpl. niezafadowany, 1U	sztuka	1
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	6
0-0503663-1	Śruba do montażu adapterów duplex w panelach światłowodowych	sztuka	12
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	6
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	sztuka	12
0-0558334-1	Prowadnica kabli pionowa (pierścień)	sztuka	6
0-0346933-5	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 1m	sztuka	48
0-0346933-1	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 1.5m	sztuka	42
0-0941761-5	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1m	sztuka	24
0-0941761-1	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 1.5m	sztuka	34
0-0349565-1	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 1m	sztuka	2
0-0953078-1	Szafa teleinformatyczna 45U 800x800	sztuka	1
0-0953000-0	Cokół do szafy 800x800x100	sztuka	1
1-0953001-1	Kpl. zaślepiająco-filtracyjny 800/800 1/2 włókny z przep.szczotkowym	sztuka	1
0-0953087-1	Zespół wentylatorów 4W/2 (2 wentylatory) do szaf stojących	sztuka	1
LZ-30/9	Panel zasilający, 9 gniazd	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw montażowy KLIPKO do stelaży 19" (4x śruba, podkładka, nakrętka)	kpl.	22
Nr kat.	Zestawienie elementów aktywnych w szafie SD1	Jedn.	Ilość
0-1591058-2	Przełącznik 24xRJ45 zarządzalny SNMP 10/100, (MDI/MDI-X, auto-negotiation), opc. 2x uplink	sztuka	4

0-1591082-0	Moduł uplink FO 1xSC MM 100Base-FX do 1591058-2	sztuka	1
0-1591088-0	Moduł uplink 1xRJ45 1000/100/10Base-T do 1591058-2	sztuka	6
0-1591032-2	Obudowa 19" z zasilaczem (max. 10 dowolnych konwerterów, hot-swap)	sztuka	1
0-1591024-2	Konwerter (10Base-T/ 100Base-TX), RJ45 / SC MM (100Base-FX), zewn. zasilacz	sztuka	1
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	5
CLI-P4	Zestaw śrub mocujących Klipko	kpl.	5
Nr kat.	Zestawienie elementów w szafie SD1.1	Jedn.	Ilość
0-0336560-3	Panel 24 port ekranowany PCB, kat.6 T568A/B, dla F/UTP; F/FTP, S/FTP (PiMF), 1U, RAL7035	sztuka	2
0-1711214-3	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL7035	sztuka	1
0-1206138-8	Światłowodowy panel krosowy 24 x SC, kpl. niezaladowany, 1U	sztuka	1
0-0504640-2	Adapter SC/SC duplex, z metalowym elementem dopasowującym, beżowy	sztuka	9
0-0503663-1	Śruba do montażu adapterów duplex w panelach światłowodowych	sztuka	18
0-0503693-1	Złącze SC LightCrimp MM, ferrula ceramiczna, duplex	sztuka	9
0-0558329-1	Wieszak poziomy 1U, 19" RAL9005	sztuka	3
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	29
0-0941761-9	Kabel krosowy U/UTP kat.5+, RJ45, 0.5m	sztuka	28
0-0349565-1	Kabel krosowy SC/SC MM 50/125µm, 2 żyłowy, 1m	sztuka	7
0-0940015-1	Szafka wisząca dzielona 15U, głębokość 500mm	sztuka	1
0-0953087-0	Wentylator do szafek wiszących	sztuka	1
LZ-30F	Panel zasilająco-filtracyjny, 5 gniazd	sztuka	1
CLI-P4	Zestaw montażowy KLIPKO do stelaży 19" (4x śruba, podkładka, nakrętka)	kpl.	8
Nr kat.	Zestawienie elementów aktywnych w szafie SD1.1	Jedn.	Ilość
0-1591058-2	Przełącznik 24xRJ45 zarządzalny SNMP 10/100, (MDI/MDI-X, auto-negotiation), opc. 2x uplink	sztuka	2
0-1591082-0	Moduł uplink FO 1xSC MM 100Base-FX do 1591058-2	sztuka	1
0-1591088-0	Moduł uplink 1xRJ45 1000/100/10Base-T do 1591058-2	sztuka	2
0-1591032-2	Obudowa 19" z zasilaczem (max. 10 dowolnych konwerterów, hot-swap)	sztuka	1
0-1591024-2	Konwerter (10Base-T/ 100Base-TX), RJ45 / SC MM (100Base-FX), zewn. zasilacz	sztuka	6
0-0346933-9	Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 300 MHz, RJ45, 0.5m	sztuka	7
CLI-P4	Zestaw śrub mocujących Klipko	kpl.	3
Nr kat.	Zestawienie elementów pozostałych	Jedn.	Ilość

AP4000	Acces Point Proxim Orinoco z antenami wewnętrznymi i zasilaczami lokalnymi	kpl	4
5012	3-Com Router 5012 z protokołem DSL	kpl	2
SIC 10/100	Moduł do Router-a	kpl	2

**UWAGA:**

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów.

### **Instalacja telefoniczna**

W modernizowanym obiekcie będą znajdowały się dwie szafy dystrybucyjne wyposażone indywidualnie w centrale telefoniczne typu IP Office Module - IP406 Office DS - A-LAW firmy AWAYA. Na poddaszu w szafie SD2 znajdować się będzie centrala I natomiast w szafie SD2 centrala II. Zestawienie central ujęto w poniższej tabelce.

Platforma IP Office jest rodziną najnowocześniejszych serwerów telekomunikacyjnych dostępnych na rynku. Jest to rozwiązanie „all-in-one” łączące w sobie wszystkie dostępne w obecnej chwili na rynku technologie, oraz dużą liczbę aplikacji dodatkowych takich jak poczta głosowa, mostek telekonferencyjny czy link TAPI. IP Office współpracuje zarówno z tradycyjną siecią analogową jak również z cyfrową siecią ISDN. Elastyczna modułowa konstrukcja centrali pozwala łatwo dostosować ją do potrzeb każdego użytkownika, co sprawia, że jest najlepszym rozwiązaniem dla Klienta, którego interesuje uzasadniony technicznie i ekonomicznie zakup nowoczesnego markowego produktu.

#### Konfiguracja:

- Linie zewnętrzne, numeracja zewnętrzna:

Do obiektu doprowadzone zostaną dwa niezależne trakty E1 (2Mb/s) G.703 styk symetryczny 120 ohm, umożliwiające dostęp do usługi PRI ISDN niezależnie dla każdej z central.

Ze względu na ilość linii wewnętrznych i spodziewany wolumen ruchu zewnętrznego w centrali I (szafa nr SD2) należy przewidzieć usługę zapewniającą podłączenie 20-stu szczelin rozmównych, a w centrali II (szafa nr SD1) 30 szczelin rozmównych.

Przy konfigurowaniu usługi należy zamówić odpowiedni zakres numeracji (minimum 150 numerów dla centrali I i 200 numerów dla centrali II)

Każdy użytkownik będzie miał przypisany niezależny numer zewnętrzny (siedmiocyfrowy) oraz skrócony – wewnętrzny (trzy cyfrowy).

- Linie wewnętrzne, numeracja wewnętrzna:

Na liniach wewnętrznych zaprojektowano 16 linii cyfrowych (obsługiwanych przez aparaty systemowe), po 8 w każdej z central, oraz 170 linii obsługiwanych przez tradycyjne aparaty analogowe (odpowiednio 78 w centrali I i 92 w centrali II).

Ilość aparatów telefonicznych dobrana jest do ilości gniazd telefonicznych w budynku i wynosi odpowiednio: dla centrali I - 8 aparatów systemowych i 71 analogowych, dla centrali II 8 aparatów systemowych i 80 analogowych. W szczególności dla każdej z trzech instytucji mających mieć siedzibę w projektowanym budynku przewidziano po jednym aparacie systemowym z możliwością zaprogramowania do 36 numerów szybkiego wyboru dla stanowisk recepcyjnych i sekretarskich.

Ostateczną ilość i typ aparatów należy uzgodnić z użytkownikiem.

Każdy użytkownik będzie miał przypisany niezależny numer zewnętrzny (siedmiocyfrowy) oraz skrócony – wewnętrzny (trzy cyfrowy).

- Aplikacja wspomagająca telefonowanie:

Aplikacja wspomagająca telefonowanie ma umożliwić wszystkim użytkownikom (niezależnie od rodzaju posiadanego aparatu telefonicznego) dostęp do zaawansowanych funkcji i możliwości systemu telekomunikacyjnego. Podstawowe funkcje zostały wymienione w części wymagania.

- Połączenia przychodzące

Połączenia przychodzące będą kierowane automatycznie do użytkowników końcowych zgodnie z przypisanymi numerami pełnymi, każdy użytkownik będzie miał możliwość skorzystania z funkcji przekierowania połączenia w obrębie systemu.

- Połączenia wychodzące i sieciowane

Połączenia wychodzące będą poprzedzane wyborem prefixu. Nr prefixu domyślny – „0”. Połączenia sieciowane (pomiędzy centralami I i II) będą realizowane w oparciu o prefix. Numer prefixu domyślny – „9” Ostateczne numery prefixów należy uzgodnić z użytkownikiem.

- Restrykcje

System umożliwia dowolne kształtowanie restrykcji. W szczególności blokowanie połączeń miejskich, 0-7xx, 0-8xx, międzymiastowych, komórkowych międzynarodowych, sieci inteligentnych bezwarunkowo, warunkowo lub cyklicznie. Szczegółowe ustawienia parametrów restrykcji należy uzgodnić z użytkownikiem.

- Taryfikacja

Projekt przewiduje zainstalowanie programu taryfikacyjnego Telbaza niezależnie do każdej z central. Projekt nie obejmuje sprzętu dla stanowisk taryfikacyjnych (komputer klasy PC). Program taryfikacyjny umożliwi transfer danych bilingowych do arkusza kalkulacyjnego MS Excel w formacie .csv.

- Montaż i zasilanie

Centrale należy zamontować w szafa systemowych za pomocą oryginalnych uchwytów. Obudowy szaf z centralami dla zachowania identycznego potencjału połączone będą z sobą linką LgYżo16 (instalacja połączeń wyrównawczych). Centrale będą zasilane z UPS-a 1,5kVA Umożliwiającego podtrzymanie pracy centrali do 6-ciu godzin od chwili wyłączenia zasilania. Podłączenie linii zewnętrznych poprzez gniazda typu RJ45 zlokalizowanych na panelach czołowych central. Podłączenie linii zewnętrznych (traktów PRI) poprzez gniazda zlokalizowane na tylnej ścianie modułów podstawowych central.

#### Wymagania:

System będzie składał się z dwóch niezależnych central (serwerów telekomunikacyjnych) oznaczonych odpowiednio „centrala I” i „centrala II”;

- Centrala I będzie obsługiwać do 86 linii wewnętrznych, będzie zlokalizowana w szafie SD2, z możliwością rozbudowy do 190 linii wewnętrznych;

- Centrala II będzie obsługiwać do 100 linii wewnętrznych, będzie zlokalizowana w szafie SD1 z możliwością rozbudowy do 190 linii wewnętrznych;

- Każda centrala będzie podłączona bezpośrednio do sieci operatora zewnętrznego za pomocą łącza PRI ISDN z możliwością skalowania ilości wykorzystywanych szczebli rozmównych;

- Centrale będą usieciowane za pomocą łącza PRI ISDN (bez pośrednictwa operatora zewnętrznego) – umożliwia łączność wewnątrz budynku bez taryfikacji zewnętrznego operatora;

- Każda z central będzie wyposażona w mostek telekonferencyjny umożliwiający zestawienie telekonferencji na minimum 30 uczestników;

- Każda z central będzie wyposażona w system poczty głosowej dla 100% użytkowników;

każda z central będzie wyposażona w systemową książkę telefoniczną - minimum 500 wpisów;

- System będzie zapewniał przenoszenie identyfikacji nr dzwoniącego na portach wewnętrznych analogowych - CLID (w systemie FSK);

- Każda z central będzie posiadać niezależny systemem zapowiedzi IVR;

- Każda z central będzie mieć możliwość rozbudowy o system call center;
- Centrale zapewnią pełną rejestrację rozmów przychodzących (w tym również nieodebranych i złośliwych) wraz z informacją, który abonent centrali odebrał połączenia;
- ruch przychodzący będzie w konfiguracji DDI umożliwiając bezpośrednie połączenie z określonym numerem wewnętrznym;
- System będzie zapewniał możliwość współpracy z przystawkami telefonii komórkowej, systemami DECT, IP, IP DECT, VoIP;
- Wszystkie linie systemowe umożliwią z poziomu aparatu telefonicznego dostęp do systemowej książki telefonicznej;
- Każda z central posiada oprogramowanie LCR (Least Cost Routing) - wybór najtańszej drogi połączenia;
- Zarządzanie centralą lokalne (z poziomu PC) i zdalne (modem)
- Zasilanie ~230 V, 50 Hz
- Przystosowanie do montażu w szafie 19"
- Wszyscy użytkownicy systemu będą mieć możliwość korzystania z aplikacji wspomagającej telefonowanie (oprogramowanie dla realizacji funkcji sterujących i pomocniczych telefonu z poziomu PC);

Cechy aplikacji wspomagającej telefonowanie (minimalne):

okno identyfikacji rozmówcy;

współpraca z systemową książką telefoniczną;

możliwość ustawienia minimum 15 pozycji szybkiego wybierania;

podgląd minimum 50 ostatnich połączeń z osobnym uwzględnieniem połączeń nie odebranych;

wyświetlanie status skrzynki głosowej;

realizacja funkcji przeniesienie (przekierowania) połączeń;

realizacja funkcji „nie przeszkadzać” – DND;

funkcja pop up (ekran przy nadejściu połączenia).

### Zestawienie materiałów podstawowych instalacji telefonicznej

Nazwa	Symbol	Opis	Ilość
<b>Centrala I</b>			
IP Office Module - IP406 Office DS - A-LAW	700343536	Jednostka sterująca IP406 Office wyposażona w: 8 portów systemowych dla terminali serii 64xx, 54xx, 44xx, 24xx, 2 porty analogowe, 8 portów HUB LAN 10/100, port DTE, port USB, port WAN X.21/V.35, wejście Music on Hold, 2 porty sterujące (drzwiowe). Możliwość rozbudowy o 6 modułów rozszerzeń.	1kpl
IPO MC IP400 PRI 60 E1 EXP KIT	700185184	Karta interfejsu 2 x PRI (60 kanałów). Do modułów: IP406, IP412.	1kpl
IP Office Expansion Module-IP400 Phone 30	700184799	Moduł rozszerzeń - 30 portów analogowych. Do modułów: IP403, IP406, IP412.	2kpl
IP Office Expansion Module-IP400 Phone 16	700184781	Moduł rozszerzeń - 16 portów analogowych. Do modułów: IP403, IP406, IP412.	1kpl
IP Office - IP400 Rack Mounting Kit	700210800	Zestaw montażowy do racka 19'	4kpl
IP Office Cable - IP400 Power Lead European CEE7/16	700213382	Kabel zasilający CEE7/16.	4kpl
IPO 5420 DCP TELSET	700339823	Aparat systemowy z dużym wyświetlaczem, możliwość zaprogramowania do 36 numerów szybkiego wyboru.	1kpl
IPO 5402 DCP TELSET	700345309	Aparat systemowy z małym wyświetlaczem, możliwość zaprogramowania do 12 numerów szybkiego wyboru.	7kpl
Aparat analogowy	-	Aparat analogowy z wyświetlaczem i identyfikacją w systemie FSK	71kpl
TELBAZA 100	-	Program taryfikacyjny dla 100LW	1egz.
CSV - konwerter	-	Konwerter danych w formacie csv na format stałej szerokości kolumn	1kpl

#### Centrala II

IP Office Module - IP406 Office DS - A-LAW	700343536	Jednostka sterująca IP406 Office wyposażona w: 8 portów systemowych dla terminali serii 64xx, 54xx, 44xx, 24xx, 2 porty analogowe, 8 portów HUB LAN 10/100, port DTE, port USB, port WAN X.21/V.35, wejście Music on Hold, 2 porty sterujące (drzwiowe). Możliwość rozbudowy o 6 modułów rozszerzeń.	1kpl
IPO MC IP400 PRI 60 E1 EXP KIT	700185184	Karta interfejsu 2 x PRI (60 kanałów). Do modułów: IP406, IP412.	1szt
IP Office Expansion Module-IP400 Phone 30	700184799	Moduł rozszerzeń - 30 portów analogowych. Do modułów: IP403, IP406, IP412. Nie zawiera zasilacza.	3szt
IP Office - IP400 Rack Mounting Kit	700210800	Zestaw montażowy do rack 19'	4kpl
IP Office Cable - IP400 Power Lead European CEE7/16	700213382	Kabel zasilający CEE7/16.	4kpl
IPO 5420 DCP TELSET	700339823	Aparat systemowy z dużym wyświetlaczem, możliwość zaprogramowania do 36 numerów szybkiego wyboru.	2kpl
IPO 5402 DCP TELSET	700345309	Aparat systemowy z małym wyświetlaczem, możliwość zaprogramowania do 12 numerów szybkiego wyboru.	6kpl
Aparat analogowy	-	Aparat analogowy z wyświetlaczem i identyfikacją w systemie FSK	80kpl
TELBAZA 100	-	Program taryfikacyjny dla 100LW	1egz.
CSV - konwerter	-	Konwerter danych w formacie csv na format stałej szerokości kolumn	1kpl

### Materiały dodatkowe

Nazwa	Symbol	Opis	Ilość
Przewód spinający centrale:	YnYTKSXekp 8x(1x2x0,4c)	Komunikacja 2Mb pomiędzy centralami telefonicznymi	70m
PW5125-RM-1500-5	UPS	UPS podtrzymujący prace centrali przy pełnym obciążeniu 1500W podtrzymuje zasilanie do 5min	2kpl
Moduł 19"	2HU	Moduł do montażu UPS-a w szafie 19"	2kpl
Przewód telekomunikacyjny	XzTKMXpw 25x4x0,5	Połączenie central z operatorem zewnętrzny	210m
Przewód telekomunikacyjny	XzTKMXpw 50x4x0,5	Połączenie centrali SD1 z szafą SD1.1	110m
Przewód telekomunikacyjny	XzTKMXpw 25x4x0,5	Połączenie centrali SD2 z szafą SD2.1	60m
Przewód telekomunikacyjny	XzTKMXpw 35x4x0,5	Połączenie centrali SD2 z szafą SD2.2	30m
Koryto kablowe	KS200H50	W pomieszczeniach serwerowni	10szt
Pianka ognioodporna	HILTI	Wyszczelniające przejścia przez kondygnacje	250ml
Listwa PCV	KI 90x60	Układane w wylewce podłogi dla przewodów sieci strukturalnej w sytuacji zbyt dużej ilości przewodów by układać je w ścianie	800m
Rurka karbowana	RVKL 18	Dla przewodów sieci strukturalnej układanych w ścianach	2500 m
Materiały drobne	-----	Wsporniki do koryt, rurki karbowane dla przewodów	1kpl

#### **UWAGA:**

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów.

### **Instalacja sygnalizacji włamania i napadu**

Biorąc pod uwagę następujące zagrożenia:

- sprzęt komputerowy z bazą danych
- wysoki majątek w sprzęcie technicznym i widowiskowym.

Kwalifikuje się obiekt do klasy zagrożeń „Z2”.

Poziom bezpieczeństwa w oparciu o klasę zagrożeń Z2 obliguje Inwestora do zastosowania systemu alarmowego klasy SA3.

Instalacja sygnalizacji włamania i napadu zbudowana zostanie na bazie centrali PC4020A firmy DSC.

Główne punkty zagrożone włamaniem to otwory okienne i drzwiowe do ochrony, których zastosowano: pasywne czujki podczerwieni PIR, z różnymi polami detekcji (szerokokątna, sufitowa, kurtyna) z i bez anty-maskingu.

Ze względu na możliwość napadu w pomieszczeniu nr 1.04 (Informacja, portiernia, kasy), 1.03 (Portiernia) oraz 3.16 (Kasa) wyposażono w przyciski napadowe.

Centralka zostanie umieszczona w pomieszczeniu serwerowni nr 2.33. Należy ją zasilć napięciem 230V AC (proj. instalacji elektrycznej wewnętrznej). Urządzenia sterujące (manipulatory – klawiatury) zostaną umieszczone w pomieszczeniu 1.03 oraz przed wejściem do pomieszczenia informatyków (2.30).

Nad drzwiami ewakuacyjnymi zamontowano sygnalizatory optyczno – akustyczny powiadamiający o otwarciu tych drzwi.

### Zasilanie centrali i modułów.

Centralę PC4020A i moduł zasilacza PC4204 należy zasilić napięciem 230V 50Hz. System sygnalizacji włamania i napadu wymaga nieprzerwanego zasilania, dlatego też w przypadku zaniku zasilania sieciowego 230 V, zasilanie systemu muszą przyjąć baterie akumulatorów. Baterie akumulatorów umieszczono wewnątrz obudowy centrali, obudowie modułu nr I i w obudowie modułu nr II. Obudowy będą typu PCS 6000

Pojemność akumulatorów należy skorygować po wykonaniu instalacji i pomiarze prądu. Wymaganą pojemność akumulatorów określono zgodnie ze wzorem:

$$Q=k \times (I_1 \times t_1 + I_2 \times 0,25);$$

gdzie:  $I_1$  – prąd dozoru centrali, modułu

$t_1$  – wymagany czas rozładowania (36 godziny),

$I_2$  - prąd alarmowania centrali,

$k= 1,25$

Przyjęto akumulatory w każdej obudowie 1x12V 17Ah.

Szczegółowe rozmieszczenie czujników, centralek, modułów i manipulatorów przedstawiają zamieszczone rysunki – plan instalacji systemu sygnalizacji włamania i napadu.

### Wykaz sprzętu.

PC4020A jest uniwersalną centralą alarmową przeznaczoną do tworzenia rozbudowanych systemów sygnalizacji włamania i napadu. Łączność z modułami i klawiaturami systemu realizowana jest przez 4-przewodową magistralę komunikacyjną COMBUS. Podstawowa 16-liniowa konfiguracja PC4020A będzie rozszerzona przy użyciu modułów rozszerzeń przewodowych PC4116 (16 linii dozoru). Podział na osiem w pełni niezależnych podsystemów, elastyczne przypisywanie linii, wyjść programowalnych i klawiatur pozwalają stosować centralę PC4020A w różnego typu obiektach: wojskowych, bankowych, handlowych, a także w willach i rezydencjach. Płyta główna wyposażona jest w zasilacz, łącze PC-LINK,

16 linii dozorowych, jedno wyjście sygnalizacji z nadzorem, oraz dwa wyjścia programowalne zintegrowany cyfrowy dialer telefoniczny. Do programowania, oraz sterowania systemem służą klawiatury z wyświetlaczem alfanumerycznym LCD-4501. Wszystkie komunikaty wyświetlane są w języku polskim. Zasilacz centrali dostarcza 500 mA prądu do czujników, klawiatur i modułów w systemie. Do zasilania modułu PC4116 zastosowano dodatkowy moduł PC4204, który zawiera zasilacz 12V prądu stałego o obciążalności 1,5A i cztery programowane (60 opcji) wyjścia przekaźnikowe 2A/30VDC.

#### Sposób prowadzenia instalacji.

Instalację sygnalizacji włamania i napadu należy wykonać kablami wielożyłowymi YTKSY 3x2x0,8. Instalację należy prowadzić w rurkach karbowanych RVKL PVC. Do sygnalizatorów akustycznych doprowadzone zostaną przewody YTKSY1x4x0,8 i YDY2x1,5 (zasilanie akumulatorów). Na etapie wykonawczym, należy ustalić dokładną lokalizację urządzeń. Wszystkie urządzenia i osprzęt należy zainstalować zgodnie z dokumentacją DTR ich producentów. Prace instalacyjne, montażowe i inne związane z przedmiotem opracowania należy wykonać ściśle według obowiązujących norm i zgodnie z przepisami BHP.

#### Uwagi końcowe.

Użytkownik dopilnuje przeszkolenia przez wykonawcę instalacji osób, które będą obsługiwać poszczególne systemy.

Po przekazaniu instalacji do eksploatacji należy zlecić stałą konserwację urządzeń.

#### Zestawienie materiałów podstawowych

Lp.	Materiał	Nr kat/ symbol	Jednostka	Ilość	Producent
1	Centrala alarmowa	PC4020A	szt.	1	DSC
2	Klawiatura	LCD-4501	szt.	2	DSC
3	Moduł rozszerzeń	PC4116	szt.	2	DSC
4	Moduł zasilania + 4 wyj. przekaźnikowe	PC4204	szt.	3	DSC
5	Czujka PIR + uchwyt	EC301D	szt.	125	DSC
6	Czujka PIR/MF + uchwyt	MX40QZ	szt.	2	OPTEX
7	Czujka PIR antymasking + uchwyt	CX502AM	szt.	4	OPTEX
8	Czujka PIR (kurtyna) + uchwyt	CX702	szt.	4	OPTEX
9	Kontaktron	DC106	szt.	7	GE Security
10	Przycisk napadowy	PASP-1	szt.	6	TAP
11	Obudowa do centrali PC4020A	PCS 6000	szt.	3	
12	Obudowa klawiatury LCD	LCD/B	szt.	2	
13	Puszka ze stykiem sabotażowym.	PP-5	szt.	25	
14	Sygnalizator wewnętrzny	LD-95	szt.	6	
15	Sygnalizator zewnętrzny	AS506	szt.	1	
16	Przewód YDY 2x1,5		m	700	
17	Przewód YTKSY 1x4x0,8		m	700	
18	Przewód YTKSY 3x2x0,8		m	4700	
19	Rura instalacyjna karbowana	RG20/16 PCV	m	4300	
20	Rura instalacyjna gładka	RB18 PCV	m	60	
21	Akumulator 12V 17Ah	COBE	szt.	3	
22	Dialer telefoniczny	DIAL-7	kpl	1	Roger
23	Koryto PCV z pokrywą	DLP 65x220	szt	4	Pael-Legrand
24	Materiały drobne		kpl.	1	

**UWAGA:**

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów.

## **Instalacja nagłośnienia**

Instalacja nagłośnienia będzie obejmować będzie pomieszczenia z ekspozycją, sale baletowe, salę teatralną, Czarną Salę, garderoby, sale wielofunkcyjne, Foyer, oraz wirydarze.

W sali teatralnej i Sali „Czarnej” nagłośnienie będzie miało charakter sceniczny. Zarządzane nagłośnieniem odbywać się będzie z poziomu pulpitu reżyserskiego. W Sali Czarnej poza organizowaniem spektakli teatralnych małych form, zakłada się, że odbywać się będzie nauka obsługi nagłośnienia dla młodych adeptów tej sztuki. Stąd zaproponowano w tej sali system aktywny nagłośnienia.

W pozostałych salach sprzęt nagłośnieniowy będzie podłączany do instalacji w zależności od potrzeb. Przewiduje się zestawy zabudowane na konstrukcji rakowej. Opis elementów instalacji oraz sposób montażu ujęto w poniższym punkcie.

### Zestawienie podstawowych materiałów

#### *Sala TEATRALNA*

AX122 2 2szt. - Subwoofer wykonany w technologii CSA™ (Concentric Summation Array). Dwa 12" stożkowe drivery niskotonowe z korektorem fazowym. Tryb pracy: SUB (DSP z 1-drożnym filtrem). Pasma przenoszenia 34 Hz - 128 Hz. Promieniowanie: 360° x 360°. Moc SUB: 1400W/ 127dB @4Ohm. Wbudowany filtr górnoprzepustowy =>31.5 Hz, 24 dB/octave Butterworth, Złącza: belka zaciskowa. Wymiary (WxSxG): 914 x 650 x 508, waga 51kg. Obudowa trapezoidalna z 16 punktami montażowymi 3/8". Kolor czarny.

AX396 2 2szt. - 3-drożna pełnopasmowa kolumna wykonana w technologii CSA™ (Concentric Summation Array). Dwa 12" stożkowe drivery niskotonowe z korektorem fazowym. Współosiowy wysoko/średniotonowy transduktor 2.5"na 8"cewce skompresowany do 1.4" z opatentowanymi korektorami fazowymi. Możliwość wyboru pracy: single-amp (DSP) lub bi-amp (DSP z 2-drożnym filtrem). Pasma przenoszenia 68 Hz - 20 kHz. Promieniowanie: 90° x 60° (możliwość obrotu). Moc LF: 1000W/ 133dB @8Ohm, MF/HF: 300W/ 126dB SPL@8Ohm, LF/MF/HF: 800W/ 129dB SPL@8Ohm. Wbudowany filtr górnoprzepustowy =>40 Hz, 24 dB/octave Butterworth, Złącza: belka zaciskowa. Wymiary (WxSxG): 914 x 650 x 508, waga 56kg. Obudowa trapezoidalna z 16 punktami montażowymi 3/8". Kolor czarny.

AX364 2 2szt. - 3-drożna pełnopasmowa kolumna wykonana w technologii CSA™ (Concentric Summation Array). Dwa 12" stożkowe drivery niskotonowe z korektorem fazowym. Współosiowy wysoko/średniotonowy transduktor 2.5"na 8"cewce skompresowany do 1.4" z opatentowanymi korektorami fazowymi. Możliwość wyboru pracy: single-amp (DSP) lub bi-amp (DSP z 2-drożnym filtrem). Pasma przenoszenia 68 Hz - 20 kHz. Promieniowanie: 60° x 45° (możliwość obrotu). Moc LF: 1000W/ 133dB @8Ohm, MF/HF: 300W/ 128dB SPL@8Ohm, LF/MF/HF: 800W/ 131dB SPL@8Ohm. Wbudowany filtr górnoprzepustowy =>40 Hz, 24 dB/octave Butterworth, Złącza: belka zaciskowa. Wymiary (WxSxG): 914 x 650 x 508, waga 56kg. Obudowa trapezoidalna z 16 punktami montażowymi 3/8". Kolor czarny.

MX8750 1szt - Cyfrowy procesor audio konfigurowany poprzez oprogramowanie EAW MXWare™; 2 wejścia, 8 wyjść. Posiada x-over, delay, EQ oraz limityery. Używany z kolumnami pracującymi w single-, bi-, i tri-ampingu plus subwoofery.

Wejścia: kanał A, kanał B; Wyjścia: konfigurowane przez użytkownika na dowolne lub wszystkie wyjścia. Złącza XLR- F, XLR-M, DB-9 i MIDI. Wymiary: 46 x 483 x 152, waga 5kg.

Q4- DPI 40 1szt. - Profesjonalna końcówka mocy klasy D. Moc 2 x 2200W@2Ohm, 2 x 1500W@4Ohm, 2 x 800W@8Ohm, 1 x 4400W@4 Ohm (bridge), 1 x 3000W@8Ohm (bridge). Technologia EFL (Extended Feedback Loop) pozwalająca na kontrolę niezależnie od długości kabla głośnikowego Wbudowany system kontroli mocy sprawdzający temperaturę dostosowujący prędkość wiatraków chłodzących. Wielostopniowe systemy zabezpieczające. Łagodny start minimalizujący gwałtowny przerost mocy. Końcówka posiada złącze transmisji danych D-Sub9. Złącza wejść Neutrik Combo i Phoenix, równoległe wyjścia na XLR-3M dla łatwego łączenia wielu końcówek. Wyjścia na złączach Neutrik, Speakon oraz Phoenix. Zakres częstotliwości 20 Hz – 20 kHz +0dB/-0.5dB; Damping faktor: > 3000:1 (użycie EFL); stosunek Sygnał/Szum: < -105dB. Wymiary 482 x 88.9 x 350, waga 18kg.

Q4- DPI 15 1szt. - Profesjonalna końcówka mocy klasy D. Moc 2 x 900W@2Ohm, 2 x 500W@4Ohm, 2 x 330W@8Ohm, 1 x 1800W@4 Ohm (bridge), 1 x 1000W@8Ohm (bridge). Technologia EFL (Extended Feedback Loop) pozwalająca na kontrolę niezależnie od długości kabla głośnikowego Wbudowany system kontroli mocy sprawdzający temperaturę dostosowujący prędkość wiatraków chłodzących. Wielostopniowe systemy zabezpieczające. Łagodny start minimalizujący gwałtowny przerost mocy. Końcówka posiada złącze transmisji danych D-Sub9. Złącza wejść Neutrik Combo i Phoenix, równoległe wyjścia na XLR-3M dla łatwego łączenia wielu końcówek. Wyjścia na złączach Neutrik Speakon oraz Phoenix. Zakres częstotliwości 20 Hz – 20 kHz +0dB/-0.5dB; Damping faktor: > 3000:1 (użycie EFL); stosunek Sygnał/Szum: < -105dB. Wymiary 482 x 88.9 x 350, waga 15kg.

Q4- DPI 40 1szt. - Profesjonalna końcówka mocy klasy D. Moc 2 x 2200W@2Ohm, 2 x 1500W@4Ohm, 2 x 800W@8Ohm, 1 x 4400W@4 Ohm (bridge), 1 x 3000W@8Ohm (bridge). Technologia EFL (Extended Feedback Loop) pozwalająca na kontrolę niezależnie od długości kabla głośnikowego Wbudowany system kontroli mocy sprawdzający temperaturę dostosowujący prędkość wiatraków chłodzących. Wielostopniowe systemy zabezpieczające. Łagodny start minimalizujący gwałtowny przerost mocy. Końcówka posiada złącze transmisji danych D-Sub9. Złącza wejść Neutrik Combo i Phoenix, równoległe wyjścia na XLR-3M dla łatwego łączenia wielu końcówek. Wyjścia na złączach Neutrik Speakon oraz Phoenix. Zakres częstotliwości 20 Hz – 20 kHz +0dB/-0.5dB; Damping faktor: > 3000:1 (użycie EFL); stosunek Sygnał/Szum: < -105dB. Wymiary 482 x 88.9 x 350, waga 18kg.

MA- TT 24 1szt. – Cyfrowy mikser dźwięku 24-bit/96kHz, 36 wejść i 28 wyjść analogowych, 28 wejść i 28 wyjść cyfrowych, 24 wejściowych kanałów mikrofonowo liniowych wyposażonych w przedwzmacniacze mikrofonowe, 4-punktowa parametryczna equalizacja, kompresor, bramka, filtr górnoprzepustowy, 8 kanałów liniowych z 4-punktową parametryczną equalizacją, link stereo, posiada pamięć ustawień łącznie z ustawieniami poziomu, EQ, itd. Monitor touchscreen LCD 5", 12 przycisków i 8 pokręteł, 29 100mm motoryzowanych suwaków, z pełną pamięcią, 28 programowalnych

potencjometrów z miernikami. Wyjście lewy, prawy, centralny i 12 wysyłek AUX z 4-punktowym parametrycznym EQ i podwójnym filtrem, kompresor/limiterem. Oprogramowanie TT Control umożliwia monitorowanie konsoli poprzez laptop i złącze USB. Szybka zmiana AUXów konfiguruje konsolę do monitorowej. Matrix Plus daje nam dodatkowe subgrupy. Pamięć 99 ustawień użytkownika. Funkcje, takie jak trzy wbudowane 31-punktowe korektory graficzne (dla wyjścia lewego, prawego i środkowego toru), osiem dedykowanych grup, przewijane snapshot'y dla szybszej obsługi oraz bank tłumików ustawianych przez użytkownika do ulepszonej płynności pracy.

MI- ACT707 F 2szt- Obudowa 1U mieszcząca cztery moduły ACT707MC z wbudowanym wspólnym zasilaniem oraz wewnętrznym miksrem sygnałów. Obudowa posiada wejście słuchawkowe pozwalające na podsłuch poszczególnych odbiorników jak również oprócz czterech niezależnych wyjść dodatkowe wyjście mix. Istnieje możliwość podłączenia anten na przednim panelu.

MI- ACT707 MC 8 szt. - Wymienny moduł odbiornika z kolorowym wyświetlaczem LCD z informacjami: stan baterii odbiornika, poziom sygnału AF/RF, wybrany kanał, pozwala na manualne ustawienia: grup, kanału, częstotliwości, nazwy wykonawcy, Mute On/Off, poziom Squelch i adres. Zastosowana jako jedyna na świecie funkcja ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwala na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Możliwość wyboru 16 kanałów (nie-interferencyjnych) w 9 różnych grupach z 100 programowalnych kanałów, każdy o 24MHz szerokość pasma. Poziom wyjścia odbiornika jest automatycznie dopasowywany do czułości kapsuły mikrofonu. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie „Pilotone & NoiseLock”. Moduły są kontrolowane manualnie lub poprzez oprogramowanie MIPRO-PC (do 64 odbiorników). Zakres częstotliwości nośnych 620 – 960 MHz, Odstęp sygnału od szumu >105 dB, modulacja 40 KHz, zakres częstotliwości 50Hz – 18kHz 3 dB. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack. Zewnętrzny zasilacz, metalowa obudowa 1U.

MI- ACT707 TM 6szt. - Nadajnik bezprzewodowy UHF typu „Body Pack” z funkcją ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwalającą na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Panel LCD wyświetla jednocześnie numer grupy, kanału, kod błędu i stan baterii. Posiada standardowe złącza mini -XLR., przełączalną impedancję 'mikrofon', 'instrument'. Maksymalny poziom wyjściowy 0 dBV. Zasilany dwiema bateriami AA czas pracy do 20 godzin. Metalowa obudowa.

MI- MU55 HNS 6 szt. - 4,5 mm mikrofon o dookólnej charakterystyce kierunkowej – z lekkim uchwytem nagłównym umożliwiającym montaż mikrofony z lewej lub prawej strony w kolorze cielistym.

MI- ACT707 HM 2 szt. - Mikrofon bezprzewodowy UHF typu „Handheld” z funkcją ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwalającą na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Panel LCD wyświetla jednocześnie numer grupy, kanału, kod błędu i stan baterii. Wyposażony w wokalową kapsułę suprekardioidalną oraz specjalnie projektowaną stalową siatkę ochronną.

niwelującą efekt pop i zakłócenia typu drop. Zasilany dwiema bateriami AA czas pracy do 20 godzin. SPL max 148dB, wbudowana antena, metalowa obudowa.

Odtwarzacz CD 2szt. - Odtwarzanie MP3 (Folder/Title Search), odtwarzanie CD-R/RW, pętla A-B, regulator suwakowy, pamięć antywstrząsowa 10 sek., Pitch Control +/- 12 %, Instant Start, Frame Search (75 ramek na sek.), CD-TEXT.

Odtwarzacz MD 2szt. - Profesjonalny odtwarzacz MiniDisc

System podwieszania kolumn 4 szt. - System uchwytów kolumnowych optymalizowany do kolumn serii AX.

EAWC-I SMS 4 3szt. - 2-drożna kolumna z 13mm tweeter wysokotonowym oraz 130mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 4kHz. Pasmo przenoszenia 75 Hz – 20 kHz. Skuteczność 87dB@1W/1m, Trafo 24V,50V,70V,100V – 1W, 5W, 10W, 20W, 30W. Promieniowanie 110°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 270 x 187 x 172, waga 3.6kg. Kolor czarny lub biały.

AP- E VOL 50 3 szt. - Ścienny regulator głośności typu Euro do systemów nagłośnień 100 V. Moc 50 W. Funkcja 24 V priority. Kolor biały.

AP- E MODIN 3szt. - Obudowa wewnętrzna regulatora głośności i programu typu Euro dla modelu EPRG50.

Baterie paluszkowe serii AA 12 szt. -  
Szafa Rack 15U 1 szt. – na sprzęt nagłośnieniowy w pomieszczeniu reżyserki.

#### *Sale Baletowe*

EAWC- SMS 5 16 szt. - 2-drożna kolumna z 19mm tweeter wysokotonowym oraz 130mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 3kHz. Pasmo przenoszenia 65 Hz – 23 kHz. Skuteczność 87dB@1W/1m. Promieniowanie 110°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 270 x 187 x 172, waga 3.9kg. Kolor czarny lub biały.

EAWC-I CAM 150 4 szt. - Powermikser z końcówką mocy 150W RMS. Wyjścia: 4Ohm-25V-70V-100V. 4 wejścia mikrofonowo/liniowe na złączach XLR combo oraz jedno stereofoniczne wejście AUX. Na wejściach mikrofonowych przełączalne zasilanie plantom. Wbudowana procesorowa pętla sygnałowa, funkcja priorytetowa, equalizer Hi i Lo oraz automatyczne zasilanie pomocnicze 24V DC. Wymiary 89 x 435 x 335, waga 11.6kg.

Odtwarzacz CD/TAPE 4 szt. - Urządzenie mieszczące w jednej obudowie odtwarzacz CD i magnetofon kasetowy. Odtwarzanie kasety po zakończeniu płyty CD, możliwość 'zapętlania' całości lub fragmentu utworu.

MI- MR801 MT808F 2 szt. - Jednokanałowy bezprzewodowy system UHF True-Diversity. Na odbiorniku informacja o poziomie sygnałów AF/RF na

diodach LED. Możliwość symultanicznej pracy do 24 odbiorników. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie „Pilotone & NoiseLock”. Zakres częstotliwości nośnych 760 - 950 MHz, Odstęp sygnału od szumu >105 dB, zakres częstotliwości 60Hz – 18kHz 3 dB. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack. Zewnętrzny zasilacz, obudowa ½ racka. Nadajnik bezprzewodowy UHF typu „Body Pack”. Posiada „ciche” włączanie i wyłączanie, przełączalną impedancję dla mikrofonu lub instrumentu, ostrzeżenie o niskim stanie baterii, kontroler Gain. Zasilany baterią 9V może pracować 28 – 30 godzin. Wejście mini XLR, dla mikrofonów typu 'Lavalier', 'Headset' i 'Guitar'. Zakres częstotliwości nośnych 760 - 950 MHz, Odstęp sygnału od szumu >102 dB, Dynamika >110 dB.

MI- MU53 HN        2 szt. -        10 mm mikrofon o kardioidalnej charakterystyce kierunkowej - z lekkim uchwytem nagłównym umożliwiającym montaż mikrofony z lewej lub prawej strony.

MI- MM101        2 szt. -        Wokalowy mikrofon dynamiczny. Charakterystyka kardioidalna, impedancja 600 Ohm, pasmo 60 do 12,000 Hz, SPL max 148 dB.

HE- MS 631 B        2 szt. -        Statyw mikrofonowy podłogowy łamany na składanej postawie. Regulacja wysokości systemem Quick-N-EZ Lever (mechanizm zaciskowy). Mocowanie mikrofonu systemem Quick-N-EZ Adaptor (mechanizm zaciskowy). Mocowanie poprzeczki systemem Quick-N-EZ Boom (mechanizm zaciskowy). Wysokość statywu od 111,5 do 168 cm. Długość poprzeczki 77,5 cm. Waga 3,5 kg.

Baterie paluszkowe serii AA        12 szt. –

AP- E VOL 50        16 szt. -        Ścienny regulator głośności typu Euro do systemów nagłośnień 100 V. Moc 50 W. Funkcja 24 V priority. Kolor biały.

AP- E MODIN        16szt. -        Obudowa wewnętrzna regulatora głośności i programu typu Euro dla modelu EPRG50.

Szafka typu Rack 10U na kółkach        4 szt. -        Szafka na urządzenia audio.

Sala Czarna

MA- SRM 450        2 szt. -        Aktywna kolumna dwudrożna o mocy 400 W RMS, wbudowana bardzo wydajna końcówka z serii FR o mocy 300W RMS plus 100W RMS, bardzo szerokie pokrycie dźwiękiem dzięki wielokanałowej konstrukcji horna, tytanowy driver wysokotonowy o średnicy 1.75", 12" głośnik niskotonowy z 3" cewką, która posiada specjalną, odporną na wysoką temperaturę, wewnętrzną i zewnętrzną owijkę, bardzo duże maksymalne wychylenie membrany, wbudowana elektroniczna equalizacja, korekcja fazy, kompensacja przesunięcia czasowego, elektroniczne zabezpieczenia głośników, przełączniki filtrów kontur oraz górnoprzepustowego, diody sygnalizacji sygnału i przesterowania, potencjometr regulacji głośności, symetryczne złącza wejścia i pass thru (XLR), aktywowany przełącznikiem układ timed turn-off wyłączający zasilanie po 3 minutach, włączenie kolumny następuje po podaniu sygnału większego od - 45dB, łatwa do przenoszenia – trzy wyważone

ergonomiczne uchwyty, 10 punktów umożliwiających podwieszenie kolumny, wbudowane gniazdo do statywu, idealna jako monitor sceniczny, obudowa z tworzywa sztucznego.

MA- SWA 1501 2 szt. - Aktywna kolumna niskotonowa o mocy 600 W RMS, wbudowana bardzo wydajna końcówka z serii FR o mocy 600W RMS, 15" głośnik niskotonowy z 3" cewką, która posiada specjalną, odporną na wysoką temperaturę, wewnętrzną i zewnętrzną owijkę, elektroniczny obwód korekcji fazy oraz przesunięć czasowych, wbudowany elektroniczny crossover umożliwiający pracę aktywnych i pasywnych systemów niskotonowych, potencjometry regulacji głośności i fazy, wbudowane gniazdo do statywu pionowo łączącego kolumny, wykonana ze sklejk niewielka obudowa, wyważone ergonomiczne uchwyty, pasmo od 42Hz w górę, max. SPL 127dB, ciężar 20.9kg

HE- SS 400 B 2 szt. - Składany statyw kolumnowy na stabilnej, trójnożnej podstawie. Automatyczny mechanizm blokowania. Regulowana wysokość od 102 cm do 168 cm. Pasuje do kolumn z gniazdami 1-3/8" (35 mm) i 1-1/2" (38 mm). Nośność 45 kg. Waga 3 kg.

MA- ONYX 1640 1szt. - Mikser dźwięku, 16 wejściowych kanałów mono, wyposażone w mikrofonowe przedwzmacniacze ONYX, 2 kanały z wyborem wejścia INST/LIN, zakres wzmocnienia od 0 do 60 dB, 4-punktowa equalizacja z przestrajalnym niskim-środkim i wysokim środkiem, EQ bypass, filtr górnoprzepustowy 75 Hz, zasilanie phantom 48 V włączane oddzielnie dla każdego kanału oraz gniazda insert, 6 wysyłek AUX, potencjometry panoramy, suwaki 60 mm, przełącznik solo, przyciski przyporządkowania do subgrupy, suma 6 wysyłek AUX Pre/Post, przełącznik solo, potencjometry regulacji poziomu send, 4 grupy wyjściowe, sekcja Talback, złącza do podłączenia magnetofonu RCA, gniazdo BNC do podłączenia lampki oświetleniowej, wyjście słuchawkowe (jack), symetryczne i niesymetryczne wyjścia Main Out (jack TRS oraz XLR), sekcja control room, złącze DB-25 direct OUT. Opcjonalna karta FireWire 24bit/96kHz.

MA- DXB CARD FIREWIRE 1 szt. - Karta I/O dla konsoli DXB: Bezpośredni strumień danych audio pomiędzy konsolą a dowolnym komputerem. Działa z systemami: Windows XP, Mac OSX. Kompilacja ASIO2.0, WDM i OSX Core Audio. Dwa IEEE 1394a porty FireWire.

MA- TRACKTION 2 1szt. - Oprogramowanie audio/midi umożliwiające nagrywanie i obróbkę materiału audio.

Przenośna stacja muzyczna 1szt. - Komputer typu Notebook konfigurowany do pracy jako stacja muzyczna.

Odtwarzacz CD/TAPE 1szt. - Urządzenie mieszczące w jednej obudowie odtwarzacz CD i magnetofon kasetowy. Odtwarzanie kasety po zakończeniu płyty CD, możliwość 'zapętlenia' całości lub fragmentu utworu.

HE- MS 631 B 12 szt. - Statyw mikrofonowy podłogowy łamany na składanej postawie. Regulacja wysokości systemem Quick-N-EZ Lever (mechanizm

zaciskowy). Mocowanie mikrofonu systemem Quick-N-EZ Adaptor (mechanizm zaciskowy). Mocowanie poprzeczki systemem Quick-N-EZ Boom (mechanizm zaciskowy). Wysokość statywu od 111,5 do 168 cm. Długość poprzeczki 77,5 cm. Waga 3,5 kg.

Zestaw mikrofonów "estrada" 1szt.

EAWC-I SMS 4 2 szt. - 2-drożna kolumna z 13mm tweeter wysokotonowym oraz 130mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 4kHz. Pasmo przenoszenia 75 Hz – 20 kHz. Skuteczność 87dB@1W/1m, Trafo 24V,50V,70V,100V – 1W, 5W, 10W, 20W, 30W. Promieniowanie 110°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 270 x 187 x 172, waga 3.6kg. Kolor czarny lub biały.

Szafa Rack – dostarczona zostanie dla potrzeb scenicznych np. z sali klubowej która sporadycznie będzie korzystać z nagłośnienia

Sala Klubowa

EAWC- CLA 37 2szt. - 2-drożna kolumna pełnopasmowa wyrównana liniowo z siedmioma 3" przetwornikami pełnopasmowymi. Moc 150W@8Ohm. Pasmo przenoszenia 90 Hz – 16 kHz. Opcjonalne trafo 70V,100V – 64W, 32W, 16W. Promieniowanie 120°x 30°. Kolumna posiada punkty montażowe (1/4" – 20) umożliwiające montaż w uchwycie lub podwieszenie. Wymiary: 635 x 152 x 168, waga 9.1kg. Kolor czarny lub biały.

EAWC-I SMS 4 2szt. - 2-drożna kolumna z 13mm tweeter wysokotonowym oraz 130mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 4kHz. Pasmo przenoszenia 75 Hz – 20 kHz. Skuteczność 87dB@1W/1m, Trafo 24V,50V,70V,100V – 1W, 5W, 10W, 20W, 30W. Promieniowanie 110°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 270 x 187 x 172, waga 3.6kg. Kolor czarny lub biały.

EAWC- CAM 150 1szt. - Powermikser z końcówką mocy 150W RMS. Wyjścia: 4Ohm-25V-70V-100V. 4 wejścia mikrofonowo/liniowe na złączach XLR combo oraz jedno stereofoniczne wejście AUX. Na wejściach mikrofonowych przełączalne zasilanie plantom.

Wbudowana procesorowa pętla sygnałowa, funkcja priorytetowa, equalizer Hi i Lo oraz automatyczne zasilanie pomocnicze 24V DC. Wymiary 89 x 435 x 335, waga 11.6kg.

MI- ACT707 S 4szt. - Odbiornik UHF do systemów bezprzewodowych True-Diversity - pojedynczy. Posiada kolorowy wyświetlacz LCD z informacjami: stan baterii odbiornika, poziom sygnału AF/RF, wybrany kanał. Odbiornik pozwala na manualne ustawienia: grup, kanału, częstotliwości, nazwy wykonawcy, Mute On/Off, poziom Squelch. Zastosowana jako jedyna na świecie funkcja ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwala na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Możliwość wyboru 16 kanałów (nie-interferencyjnych) w 9 różnych grupach z 100 programowalnych kanałów, każdy o 24MHz szerokość pasma. Poziom wyjścia odbiornika jest automatycznie dopasowywany do

czułości kapsuły mikrofonu. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie „Pilotone & NoiseLock”. Zakres częstotliwości nośnych 620 – 960 MHz, Odstęp sygnału od szumu >105 dB, modulacja 40 KHz, zakres częstotliwości 50Hz – 18kHz 3 dB. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack.

MI- ACT707 H 4szt. - Mikrofon bezprzewodowy UHF typu „Handheld” z funkcją ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwalającą na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Panel LCD wyświetla jednocześnie numer grupy, kanału, kod błędu i stan baterii. Wyposażony w wokalową kapsułę suprekardioidalną oraz specjalnie projektowaną stalową siatkę ochronną niwelującą efekt pop i zakłócenia typu drop. Zasilany dwiema bateriami AA czas pracy do 20 godzin. SPL max 148dB, wbudowana antena, lekka obudowa.

HE- MS 120 B 4 szt. - Statyw mikrofonowy podłogowy łamany na okrągłej odlewanej podstawie. Mocowanie poprzeczki systemem Quick-N-EZ Boom (mechanizm zaciskowy).

Wysokość statywu 44 cm. Długość poprzeczki od 44 do 80 cm. Waga 3,0 kg.

Odtwarzacz DVD 1szt. –

PANASONIC PT-LB10SE 1szt. - Projektor multimedialny SVGA (UXGA),HDTV, (4:3;16:9),PAL, SECAM, NTSC, 2000 ANSI LM, 2,1kg, DIGITAL KEYSTONE V, LAMPA UHM 2000(3000)H, DIGITAL GAMMA, AI, PODTRZYMANIE UKŁADU CHŁODZENIA

Ekran 300x225 1szt. - Ekran do projekcji zwijany elektrycznie 300 x 225cm

Baterie paluszkowe serii AA 12 szt. -

Szafka typu Rack 10U na kółkach 1szt, - Szafka na urządzenia audio.

#### *Sale Wystaw*

EAWC- SMS 3 26szt. - 2-drożna kolumna z 13mm tweeter wysokotonowym oraz 120mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 3kHz. Pasma przenoszenia 100 Hz – 20 kHz. Skuteczność 88dB@1W/1m, Trafo 24V,50V,70V,100V – 1W, 2.5W, 5W, 10W, 20W. Promieniowanie 100°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 216 x 154 x 136, waga 2.2kg. Kolor czarny lub biały.

EAWC- CXA 120 4 szt. - Końcówka mocy, 120W RMS. Wyjścia: 4Ohm-25V-70V-100V, wbudowany equalizer Hi i Lo oraz automatyczne zasilanie pomocnicze 24V DC; Posiada symetryczne wejście oraz zestaw mocowań do raka. Wymiary 89 x 435 x 335, waga

EAWC- DX 810 1szt. - 32-bitowy dwukanałowy cyfrowy mikser audio/procesor sygnału z 24-bitowymi przetwornikami, 8 symetrycznych wejściowych kanałów mikrofonowo-liniowych z przedwzmacniaczami XDR, zasilaniem Phantom i regulowaną czułością wejścia (złącza typu Phoenix, osobne dla sygnałów liniowych i mikrofonowych), 2 dodatkowe symetryczne wejścia liniowe (złącza typu Phoenix) z regulacją poziomu przypisane do szyn wyjściowych A i B (wejście numer 1 posiada możliwość podłączenia mikrofonu), 10 niezależnych szyn miksowania z symetrycznymi wyjściami (złącza typu Phoenix), dodatkowe niesymetryczne wyjścia

do nagrywania (kanał A i B, złącza typu RCA), 8 niesymetrycznych wyjść bezpośrednich (direct) z kanałów wejściowych, dwa przyciski i indywidualne mierniki poziomu dla każdego wejścia i wyjścia oraz equalizacji (12 segmentowe), 2-pasmowa equalizacja z przestrajanymi pasmami dla każdego wejścia i wyjścia, 5-pasmowy equalizer parametryczny oraz 31-pasmowy equalizer na każdym wyjściu, każde wyjście posiada

w pełni programowany kompresor, 10 logicznych programowanych wejść i wyjść, możliwość zablokowania przycisków miksera, ustawienia są zapisywane w wewnętrznej pamięci posiadającej podtrzymanie bateryjne, wbudowane pięć 32-bitowych procesorów DSP, dołączone oprogramowanie do komputerów PC oraz umożliwia pełne sterowanie parametrami miksera (16 presetów, 8 poziomów priorytetu wejścia, 8 mute grup, 8 grup kontroli itp.), 2 niezależne porty sterowania RS-232, sprzętowe porty rozszerzeniowe umożliwiają montaż dodatkowych urządzeń, możliwość montażu w obudowie rack (wysokość 3.5U), wymiary: 89 x 483 x 337 mm, waga: 7.71 kg, możliwość zasilania

AP- E VOL 50      6 szt. - Ścienny regulator głośności typu Euro do systemów nagłośnień 100 V. Moc 50 W. Funkcja 24 V priority. Kolor biały.

AP- E MODIN      6szt. - Obudowa wewnętrzna regulatora głośności i programu typu Euro dla modelu EPRG50.

Odtwarzacz DVD    2 szt. –

MI- ACT707 H      2 szt. - Mikrofon bezprzewodowy UHF typu „Handheld” z funkcją ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwalającą na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Panel LCD wyświetla jednocześnie numer grupy, kanału, kod błędu i stan baterii. Wyposażony w wokalową kapsułę suprekardoidalną oraz specjalnie projektowaną stalową siatkę ochronną niwelującą efekt pop i zakłócenia typu drop. Zasilany dwiema bateriami AA czas pracy do 20 godzin. SPL max 148dB, wbudowana antena, lekka obudowa.

MI- ACT707 S      2szt. - Odbiornik UHF do systemów bezprzewodowych True-Diversity - pojedynczy. Posiada kolorowy wyświetlacz LCD z informacjami: stan baterii odbiornika, poziom sygnału AF/RF, wybrany kanał. Odbiornik pozwala na manualne ustawienia: grup, kanału, częstotliwości, nazwy wykonawcy, Mute On/Off, poziom Squelch. Zastosowana jako jedyna na świecie funkcja ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwala na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Możliwość wyboru 16 kanałów (nie-interferencyjnych) w 9 różnych grupach z 100 programowalnych kanałów, każdy o 24MHz szerokość pasma. Poziom wyjścia odbiornika jest automatycznie dopasowywany do czułości kapsuły mikrofonu. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie „Pilotone & NoiseLock”. Zakres częstotliwości nośnych 620 – 960 MHz, Odstęp sygnału od szumu >105 dB, modulacja 40 KHz, zakres częstotliwości 50Hz – 18kHz 3 dB. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack.

AP- E VOL 50      8 szt. - Ścienny regulator głośności typu Euro do systemów nagłośnień 100 V. Moc 50 W. Funkcja 24 V priority. Kolor biały.

AP- E MODIN 8 szt. - Obudowa wewnętrzna regulatora głośności i programu typu Euro dla modelu EPRG50.

Baterie paluszkowe serii AA 12 szt. -

*Duży Wirydarz*

FR153z Black 2 szt. - 3-drożna, pełnopasmowa kolumna; 15" głośnik niskotonowy, 6,5" głośnik średniotonowy, 1" wysokotonowy. Pasma przenoszenia 48 Hz – 18 kHz, promieniowanie 100° (stożkowo). Moc FR: 500W/124dB SPL@8Ohm. Złącza NL4

Speakon. Wymiary: 643 x 503 x 503, waga 35,7 kg. Kolor czarny.

Q4- DPF 25 1 szt. - Profesjonalna końcówka mocy klasy D. Moc 2 x 1250W@2Ohm, 2 x 800W@4Ohm, 2 x 450W@8Ohm, 1 x 2500W@4 Ohm (bridge), 1 x 1600W@8Ohm (bridge). Technologia EFL (Extended Feedback Loop) pozwalająca na kontrolę niezależnie od długości kabla głośnikowego Wbudowany system kontroli mocy sprawdzający temperaturę dostosowujący prędkość wiatraków chłodzących. Wielostopniowe systemy zabezpieczające. Łagodny start minimalizujący gwałtowny przerost mocy. Końcówka posiada złącza transmisji danych D-Sub9, sieciowe RJ45 oraz USB. Złącza wejść Neutrik Combo i Phoenix, równoległe wyjścia na XLR-3M dla łatwego łączenia wielu końcówek. Wyjścia na złączach Neutrik Speakon oraz Phoenix. Zakres częstotliwości 20 Hz – 20 kHz +0dB/-0.5dB; Damping faktor: > 5000:1 (użycie EFL); stosunek Sygnał/Szum: < -110dB. Wymiary 482 x 88.9 x 350, waga ok. 9kg.

HE- SS 400 B 2 szt. - Składany statyw kolumnowy na stabilnej, trójnożnej podstawie. Automatyczny mechanizm blokowania. Regulowana wysokość od 102 cm do 168 cm. Pasuje do kolumn z gniazdami 1-3/8" (35 mm) i 1-1/2" (38 mm). Nośność 45 kg. Waga 3 kg.

MA- RACK EARS 1620 1szt. - Konsole w racku dedykowane dla sprzętu nagłośnieniowego

MA- ONYX 1620 1szt. - Mikser dźwięku, 8 wejściowych kanałów mono, wyposażone w mikrofonowe przedwzmacniacze ONYX, 2 kanały z wyborem wejścia INST/LIN, zakres wzmocnienia od 0 do 60 dB, 4-punktowa equalizacja z przestrajalnym niskim- środkiem i wysokim środkiem, EQ bypass, filtr górnoprzepustowy 75 Hz, zasilanie phantom 48 V włączane oddzielnie dla każdego kanału oraz gniazda insert. 4 wejściowe kanały stereo, zakres regulacji od – 20 do + 20 dB ciepła i naturalna 3-punktowa equalizacja. cztery wysyłki AUX, potencjometry panoramy, suwaki 60 mm, przełącznik solo, suma 4 wysyłek AUX Pre/Post z potencjometrami regulując poziom send i return, sekcja Talback, złącza do podłączenia magnetofonu RCA, gniazdo BNC do podłączenia lampki oświetleniowej, wyjście słuchawkowe (jack), symetryczne i niesymetryczne wyjścia Main Out (jack TRS oraz XLR), sekcja control room, złącze DB-25 recording

MI- ACT707 F 1szt. - Obudowa 1U mieszcząca cztery moduły ACT707MC z wbudowanym wspólnym zasilaniem oraz wewnętrznym miksem sygnałów. Obudowa posiada wejście słuchawkowe pozwalające na podsłuch poszczególnych odbiorników jak również

oprócz czterech niezależnych wyjść dodatkowe wyjście mix. Istnieje możliwość podłączenia anten na przednim panelu.

MI- ACT707 MC 4szt. - Wymienny moduł odbiornika z kolorowym wyświetlaczem LCD z informacjami: stan baterii odbiornika, poziom sygnału AF/RF, wybrany kanał, pozwala na manualne ustawienia: grup, kanału, częstotliwości, nazwy wykonawcy, Mute On/Off, poziom Squelch i adres. Zastosowana jako jedyna na świecie funkcja ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwala na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Możliwość wyboru 16 kanałów (nie-interferencyjnych) w 9 różnych grupach z 100 programowalnych kanałów, każdy o 24MHz szerokość pasma. Poziom wyjścia odbiornika jest automatycznie dopasowywany do czułości kapsuły mikrofonu. Zabezpieczenie przed odbiorem obcych fal nośnych poprzez zastosowanie „Pilotone & NoiseLock”. Moduły są kontrolowane manualnie lub poprzez oprogramowanie MIPRO-PC (do 64 odbiorników). Zakres częstotliwości nośnych 620 – 960 MHz, Odstęp sygnału od szumu >105 dB, modulacja 40 KHz, zakres częstotliwości 50Hz – 18kHz 3 dB. Wyjścia symetryczne XLR i niesymetryczne Jack. Zewnętrzny zasilacz, metalowa obudowa 1U.

MI- ACT707 H 4szt. - Mikrofon bezprzewodowy UHF typu „Handheld” z funkcją ACT™ (Automatic Channel Targeting) pozwalającą na błyskawiczne i precyzyjne dostrojenie nadajnika do częstotliwości odbiornika. Panel LCD wyświetla jednocześnie numer grupy, kanału, kod błędu i stan baterii. Wyposażony w wokalową kapsułę suprekardioidalną oraz specjalnie projektowaną stalową siatkę ochronną niwelującą efekt pop i zakłócenia typu drop. Zasilany dwiema bateriami AA czas pracy do 20 godzin. SPL max 148dB, wbudowana antena, lekka obudowa.

HE- MS 631 B 4szt. - Statyw mikrofonowy podłogowy łamany na składanej podstawie. Regulacja wysokości systemem Quick-N-EZ Lever (mechanizm zaciskowy). Mocowanie mikrofonu systemem Quick-N-EZ Adaptor (mechanizm zaciskowy). Mocowanie poprzeczki systemem Quick-N-EZ Boom (mechanizm zaciskowy). Wysokość statywu od 111,5. do 168 cm. Długość poprzeczki 77,5 cm. Waga 3,5 kg.

Baterie paluszkowe serii AA 12 szt. -  
Szafa typu Rack 10U na kółkach 1szt. - Szafa na urządzenia audio.

#### *Sala wielofunkcyjna*

EAWC- SMS 4 8szt. - 2-drożna kolumna z 13mm tweeter wysokotonowym oraz 130mm przetwornik niskotonowe. Wbudowany pasywny crossover 4kHz. Pasma przenoszenia 75 Hz – 20 kHz. Skuteczność 87dB@1W/1m, Trafo 24V,50V,70V,100V – 1W, 5W, 10W, 20W, 30W. Promieniowanie 110°x 110°. Ścięte boczne ściany obudowy pod kątem 45°. Wymiary: 270 x 187 x 172, waga 3.6kg. Kolor czarny lub biały.

EAWC- CAM 150 1szt. - Powermikser z końcówką mocy 150W RMS. Wyjścia: 4Ohm-25V-70V-100V. 4 wejścia mikrofonowo/liniowe na złączach XLR combo oraz jedno stereofoniczne wejście AUX. Na wejściach mikrofonowych przełączalne zasilanie plantom.

Wbudowana procesorowa pętla sygnałowa, funkcja priorytetowa, equalizer Hi i Lo oraz automatyczne zasilanie pomocnicze 24V DC. Wymiary 89 x 435 x 335, waga 11.6kg.

Odtwarzacz DVD 1szt. –

AP- E VOL 50 1szt. - Ścienny regulator głośności typu Euro do systemów nagłośnień 100 V. Moc 50 W. Funkcja 24 V priority. Kolor biały.

AP- E MODIN 1szt. - Obudowa wewnętrzna regulatora głośności i programu typu Euro dla modelu EPRG50.

#### *Okablowanie i złącza*

Okablowanie głośnikowe - **CVSLK 02N15P** – 1150mb - Profesjonalny przewód głośnikowy równoległy. Przewody średnicy 2 x 1,5 mm. Izolacja PCV o całkowitej średnicy 3,5 x 7,4 mm. Oporność: 13 Ohm / km (20° C). Kolor: przezroczysty. Układany w rurkach karbowanych fi22.

Okablowanie sygnałowe - **CVSLK 02N6E** - 250mb - Profesjonalny przewód mikrofonowy. Przewody średnicy 2 x 0,22 mm. Izolacja PCV o całkowitej średnicy 6 mm. Ekran spiralny. Pojemność: 80 pF / 1 m (1 kHz). Oporność: 75 Ohm / km. Tłumienie: 0,5 dB / 100 m (1 kHz). Kolor: czarny. Układany w rurkach karbowanych fi22.

Okablowanie wielożyłowe - **CVSLK HFSSA16** – 25mb. Profesjonalny przewód wieloparowy odporny na ryzyko wystąpienia ognia. Przewody średnicy 16 x 2 x 0,22 mm. Izolacja PCV o całkowitej średnicy 15,7 mm. Ekran folia aluminiowa. Pojemność: 120 pF / 1 m (1 kHz). Oporność: 90 Ohm / km. Tłumienie: 0,22 dB / 100 m (1 kHz). Kolor: czarny. Układany w rurkach karbowanych fi35.

Złącza audio - 520szt. - Profesjonalne złącza audio typu **XLR, TRS, TS, cinch** renomowanej firmy (np. Neutrik ) montowane na panelach jak również w puszkach podtynkowych (wykonanie indywidualne w zależności od konfiguracji systemu nagłośnienia).

#### **UWAGA:**

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów.

#### **Oświetlenie estradowe**

Oświetlenie estradowe obejmować będzie salę teatralną oraz Salę Czarną. Przewody montowane do sztangiet nad salą widowiskową w teatrze będą obszyte materiałem w pasy i na załamaniach w sztangiecie spięte rzemieniami tak by w chwili opuszczania sztangiet na poziom sceny jak również podczas wznoszenia sztangiet w kierunku stropu, kable układały się w korycie sztangiety. Lampy montowane do stelaży jak również do sztangiet będą podłączane do gniazd osadzonych na ścianach umożliwiających szybki demontaż lampy wraz z przewodem. Gniazda przy podłodze przeznaczone będą dla lamp stawianych na podłodze. Najczęściej stosowane będą podczas występu baletu.

## Zestawienie materiałów podstawowych

### *Sala teatralna:*

LP.	Nazwa Towaru	Ilość
1	Projektor (prowadzący,spot) GRIVEN INSE 575 wraz ze statywem , zmieniaczem kolorów , błendą irysową palnikiem HMI 575	1
3	Projektor z soczewką pryzmatyczną 9-66° 500/650W Gy9,5 z blokadą uniemożliwiającą dostęp do komory z żarówką gdy projektor jest podłączony do zasilania, z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą. typ A56C	16
4	Projektor z soczewką pryzmatyczną 7-61° 1000/1200W Gx9,5 z blokadą uniemożliwiającą dostęp do komory z żarówką gdy projektor jest podłączony do zasilania, z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą. typ C103	27
5	Projektor profilowy zoom 15-30 HPL 750W z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą, z przysłonami zasuwkowymi, z przysłoną irysową . typ ETC Source four zoom 15-30	31
6	Oprawa typ PAR 64	14
7	Naświetlacz asymetryczny typ NL 1000	12
8	Ruchoma głowa typ ROBE 250 (z palnikiem)	6
9	Żarówka halogenowa 650W Gy9,5 do projektorów poz. 3	16
10	Żarówka halogenowa 1000W Gx9,5 do projektorów poz.4	27
11	Żarówka halogenowa 750W HPL do projektorów poz. 5	23
12	Żarówka halogenowa 1000W CP-61 do poz. 6	14
13	Żarówka halogenowa 1000W R7s do poz. 7	28
14	Uchwyt hakowy (atestowany)	80
15	Przewód sterowniczy DMX LiYCY 2x2x0,5 mm	200
16	Wtyk i gniazdo montażowe XLR 3-pin Neutric (kpl)	6
17	Linka zabezpieczająca (atestowana)	80
18	Pulpit sterowniczy SPARK 4D z monitorem	1
19	Pole ręczne 96 obwodów	1
20	AC Dimmer (ściemniacz) 24obw. X 3kW	4
21	Splitter 6 wyj.	1

**Sala Czarna:**

LP.	Nazwa Towaru	Ilość
1	Projektor z soczewką pryzmatyczną 9-66° 500/650W Gy9,5 z blokadą uniemożliwiającą dostęp do komory z żarówką gdy projektor jest podłączony do zasilania, z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą, typ A56C	16
2	Projektor profilowy zoom 25-50 HPL 575W z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą, z przysłonami zasuwkowymi, z przysłoną irysową, typ ETC Junior zoom 25-50	3
3	Projektor profilowy zoom 15-30 HPL 750W z ramką filtra barwnego, z siatką zabezpieczającą, z przysłonami zasuwkowymi, z przysłoną irysową, typ ETC Source four zoom 15-30	5
4	Ruchoma głowa typ ROBE 250 (z palnikiem)	2
5	Żarówka halogenowa 650W Gy9,5 do projektorów poz. 3	16
6	Żarówka halogenowa 575W HPL do projektorów poz. 2	3
7	Żarówka halogenowa 750W HPL do projektorów poz. 3	5
8	Uchwyt hakowy (atestowany)	28
9	Linka zabezpieczająca (atestowana)	26
10	Przewód sterowniczy DMX LiYCY 2x2x0,5 mm	50
11	Pulpit sterowniczy ALFA 24/255	1
12	Wtyk i gniazdo montażowe XLR 3-pin Neutric (kpl)	2
13	AC Dimmer (ściemniacz) 24obw. X 3kW	1

**Pomieszczenia biurowe Kino-Teatr**

LP.	Nazwa Towaru	Ilość
1	Projektor Sony VPL-DS.100	1
2	Telewizor plazmowy ze stolikiem KE-P 42 XS 1 (42")	1
3	DVD Sony dvp-LS 785 V/S	1
4	Magnetowid Sony SLV-SE 640S	1
5	Wieża MHC-RG 444	1

**UWAGA:**

Dopuszcza się stosowanie elementów instalacji innych od proponowanych pod warunkiem, że nie będą posiadać gorszych parametrów. Zasilanie budynku będzie wyprowadzone z wolnego pola w stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie budynku oraz ze z istniejącego złącza kablowego zlokalizowanego obok wejścia głównego do budynku. Istniejąca moc zamówiona jest wystarczająca dla zasilania obiektu po modernizacji. Rozdzielnia RG1 wyposażona jest w wyłączniki główne typu DPX z cewką wybijającą, po jednym na każdą linię zasilającą. Na zewnątrz budynku będzie zlokalizowany wyłącznik ppoż., które należy połączyć z wyzwalaczami obydwóch wyłączników. Pozwoli to wyłączyć cały obiekt z poziomu jednego wyłącznika ppoż.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania w wymogami niniejszej specyfikacji. Kontrola wykonania prac powinna być przeprowadzona przez Inspektora Nadzoru w odniesieniu do prac zanikających (kontrola między operacyjna) oraz w odniesieniu do odbioru końcowego (kontrola końcowa). Kontrola jakości wykonania prac polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z właściwymi normami przedmiotowymi oraz wymaganiami specyfikacji. Uznaje się że kontrola jest pozytywna gdy wszystkie właściwości materiałów są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty technicznej albo wymaganymi normami przedmiotowymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem zapewnienia jakości omówionym w p. 2.3.5. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości zarządzający realizacją umowy może zażądać od wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Próbki do badań będą z zasady pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Zarządzający realizacją umowy musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na jego zlecenie wykonawca ma obowiązek przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez wykonawcę usunięte lub ulepszone z jego własnej woli. Probki dostarczone przez wykonawcę do badań wykonywanych przez zarządzającego realizacją umowy będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez niego. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa zamawiający.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, wykonawca powiadomi zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Zarządzający realizacją umowy będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Będzie on przekazywał wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą na tyle poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca będzie przekazywać zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez wykonawcę wyników badań.

Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez wykonawcę.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7. Obmiar robót.**

### **7.1. Jednostki obmiarowe.**

Jednostkami obmiarowymi robót są poszczególne jednostki miar dla przedmiotowych czynności technologicznych, zgodnie z przyjętymi podstawami nakładów kosztorysowych.

Ilość jednostek obmiarowych robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy.

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez wykonawcę i zarządzającego realizacją umowy.

Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Podstawa odbioru.**

Podstawą odbioru wykonania robót stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi wstępnemu,
- odbiorowi końcowemu.

### **8.2. Przedmiot odbioru.**

Przedmiotem odbioru powinny być poszczególne fazy robót::

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zanikiem lub zakryciem. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze wstępnym robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor.

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru wstępnego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór wstępny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów. Odbioru wstępnego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierając roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. W toku odbioru wstępnego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru wstępnego. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru wstępnego robót jest protokół odbioru wstępnego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru wstępnego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu.

Specyfikacje techniczne (podstawowe z kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamiennie).

Ustalenia technologiczne.

Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.

Dziennik budowy.

Oświadczenia Kierownika Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym.

Rejestry obmiarów (oryginały).

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacjami technicznymi.

Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy według komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru wstępnego, komisja, w porozumieniu z Wykonawcą, wyznaczy ponowny termin odbioru wstępnego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór końcowy - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze wstępnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy – pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór wstępny robót”.

## **9. Podstawa płatności.**

Płaci się za roboty wykonanie zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt.5 oraz odebrane przez Inspektora Nadzoru mierzone zgodnie z jednostkami podanymi w pkt.7.

## **10. Uwagi szczegółowe i przepisy związane.**

### **Przepisy prawne**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakiegokolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 89/1994 poz.414) wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. (Dz.U. Nr 80/2003) wraz z późniejszymi zmianami

Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (DZ.U. Nr 109/2000 poz. 1157)

Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr 30/1989 poz. 163) wraz z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 10/1995, poz. 48)

rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389)

Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie określenia szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072).

Obowiązujące normy i przepisy m.in.:

- PN-E-08350-14 - Systemy sygnalizacji pożarowej. Projektowanie, zakładanie, odbiór, eksploatacja i konserwacja instalacji;
- ZN - 96/TP S.A. - 027 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe;

- PN-E-08390-1□56 - Systemy Alarmowe;
- ZN-95/TP S.A. - 027/T- Linie kablowe teletechniczne o torach miedzianych (ogólne wymagania techniczne);
- PN-EN 50173 (1999) - Polska norma określająca system okablowania; DIN 49073 oraz DIN 49075- Sposób montażu gniazd teleinformatycznych.
- Wytyczne CNBOP.

#### Certyfikaty CNBOP

- 742 Centrale POLON 4000
- 742 Czujka DOR4046 z gniazdem G40
- 742 Czujka TUN4046 z gniazdem G40
- 742 ROP-4001
- 742 Moduł liniowy ADC-4001 z gniazdem GT-2
- 742 Moduł wejścia wyjścia EKS-4001
- 1438 Czujka liniowa DOP40
- 1398 Przewód HDGs
- 391 Przewód YnTKSYekw
- 906 Zasilacz typu ZSP
- 1499 Przycisk oddymiania
- 1535 Centrala oddymiania RZN