

<b>Tom 2.5</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>
Branża	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>

## **Zawartość opracowania :**

### **I. Opis techniczny.**

1. Podstawa i zakres opracowania
2. Charakterystyka obiektu
3. Opis projektowanych instalacji

### **II. Część obliczeniowa**

1. Analiza komponentów ryzyka utraty życia wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2.
2. Dobór środków ochrony dla redukcji komponentów ryzyka utraty życia wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2.
3. Sprawdzenie min. promienia zastępczego uziomu typu „B.
4. Linie zasilające - obliczeniowe prądy i spadki napięć, dobór zabezpieczeń.
5. Wyniki symulacji komputerowej rozkładu natężenia oświetlenia pomieszczeń oraz drogi dojazdowej, wykonane w programie DIALUX 4.11.

### **III. Część rysunkowa.**

1. Plan instalacji oświetlenia terenu i monitoringu zewnętrznego CCTV.
2. Plan instalacji elektrycznych - rzut parteru.
3. Określenie powierzchni równoważnej zbierania wyładowań piorunowych przez obiekt - metoda graficzna.
4. Plan instalacji odgromowej - rzut dachu.
5. Ochrona odgromowa komina za pomocą iglicy kominowej.
6. Schemat ideowy rozdzielnic części rozbudowywanej R1.
7. Schemat blokowy instalacji monitoringu CCTV.

## I. Opis techniczny.

### 1. Podstawa i zakres opracowania.

Podstawę opracowania stanowią:

- Zlecenie inwestora
- Projekt architektoniczny
- Obowiązujące normy i przepisy

Projekt obejmuje rozwiązania techniczne w zakresie następujących instalacji elektrycznych:

- rozdzielnic nN wraz z linią zasilającą
- instalacji oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacji oświetlenia zewnętrznego
- instalacji gniazd wtykowych 230V i siłowych
- instalacji okablowania strukturalnego
- zasilania urządzeń sanitarnych i technologicznych obiektu
- połączeń wyrównawczych
- ochrony przeciwporażeniowej
- ochrony przeciwprzepięciowej
- instalacji odgromowej

Specjalizowane instalacje sygnalizacji antywłamaniowej, sygnalizacji przeciwpożarowej itp. nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania.

### 2. Charakterystyka obiektu.

Opracowanie obejmuje wyposażenie w instalacje elektryczne i niskoprądowe dobudowywanej części budynku ośrodka zdrowia. Przewidziano również oświetlenie zewnętrzne miejsc parkingowych i drogi wewnętrznej. W projektowanych pomieszczeniach oraz przestrzeniach zewnętrznych obszaru opracowania brak stref zagrożenia wybuchem. Część dobudowywana stanowić będzie odrębną strefę pożarową.

#### 2.1 Ogólne dane elektroenergetyczne.

moc zainstalowana	<b>37kW</b>
moc szczytowa	<b>22 kW</b>
napięcie sieci zasilającej	<b>230/400V</b>
układ pracy sieci zasilającej	<b>TT</b>
układ pracy obwodów odbiorczych	<b>3 i 5-cioprzewodowy</b>

## 3. Opis projektowanych instalacji.

### 3.1 Zasilanie budynku.

Istniejący budynek zasilany jest przyłączem kablowym poprzez wewnętrzne złącze kablowe zabudowane w klatce schodowej. Część dobudowana budynku zasilona zostanie linią w.l.z. YLYżo 5x16mm<sup>2</sup> z istniejącego zestawu tablic z pomiarem energii, zlokalizowanego przy złączu na parterze w klatce schodowej.

### 3.2 Główny rozłącznik zasilania dla celów ochrony przeciwpożarowej.

Projektuje się wyłączenie przeciwpożarowe zasilania w obrębie nowej strefy pożarowej części dobudowywanej, niezależnie od części istniejącej. Dla powyższego w zestawie tablic z pomiarem energii w klatce należy dobudować zalicznikowo rozłącznik SV363 z wyzwalaczem wzrostowym DA ETIMAT 10 230V. Awaryjny wyłącznik napięcia (ozn. AWN) przewidziano przy wejściu w pomieszczeniu komunikacji 1/1. Obwód przycisku awaryjnego wyłączenia napięcia wykonać przewodem ognioodpornym o niskiej emisji dymów HDGs2x1.5mm<sup>2</sup> i powiązać z wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika proj. w zestawie tablic. Celem zwiększenia niezawodności wyłączenia zasilania w układzie sterowania wyzwalacza DA ETIMAT 10 należy zastosować automatyczny przełącznik faz zasilania EPF-43.

Wyłączeniu dla celów przeciwpożarowych będzie podlegać całość instalacji nowej strefy pożarowej. Nie przewiduje się obwodów wymagających zasilania sprzed głównego rozłącznika zasilania. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą wyposażone w autonomiczne zespoły akumulatorowe o pojemności dobranej do mocy projektowanych urządzeń oraz wymaganego czasu podtrzymania zasilania.

### 3.3 Rozdzielnice budynkowe.

Do rozdziału energii w nowej części budynku przewidziano rozdzielnicę natynkową 4XN160 ETI. Rozdzielnice należy wyposażyć w typowy modułowy osprzęt rozdzielczy, przystosowany do montażu na szynie 35mm prod. ETI. W rozdzielnicach przewidziano rozłączniki izolacyjne, aparaturę zabezpieczeniową i łączeniową (wyłączniki różnicowo- i nadmiarowoprądowe, styczniki i przekaźniki linii oświetleniowych), elementy ochrony przeciwprzepięciowej i sygnalizacji obecności napięcia zasilającego. Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Przy wykonywaniu połączeń oraz podłączaniu obwodów odbiorczych w celu symetrycznego obciążenia linii w.l.z. należy ściśle przestrzegać przypisania obwodów do odpowiednich faz, wynikającego ze schematów ideowych rozdzielnic.

### 3.4 Instalacja oświetlenia podstawowego.

Oświetlenie pomieszczeń biurowych i gabinetów lekarskich projektuje się zrealizować oprawami LUGCLASSIC T8 236 NT PAR 2x36W/830 IP20 EVG z rastrem parabolicznym LUG. W rejestracji i pom. pielęgniarki zastosować silniejsze wersje oprawy LUGCLASSIC T8 258 NT PAR 2x58W/830 IP20 EVG. Dla pomieszczeń poczekalni, komunikacji i porządkowego dobrano oprawy LUGCLASSIC T8 NEW 236 2x36W NT PLX EVG IP20 z płytą opal LUG. W pomieszczeniach WC przewidziano oprawy LUGSTAR N/T 2x26W i 1x26W EVG IP43 z szybą LUG. Oprawy w korytarzach należy łączyć przyciskami poprzez przekaźniki bistabilne WB-1U ETI. Instalację należy wykonać przewodami YDY1.5mm<sup>2</sup> o izolacji 450/750V. Prowadzenie przewodów wtynkowo i nad sufitem podwieszonym (w korytkach), osprzęt łączeniowy wtynkowy POLO OPTIMA lub równorzędny. Rozkładu opraw dokonano na bazie symulacji natężenia oświetlenia, wykonanej z użyciem programu DIALUX 4.12. Załączone wyniki symulacji zapewniają spełnienie wymogów normy PN-EN 12464-1 „Oświetlenie miejsc pracy. Część I: Miejsca pracy we wnętrzach”, t.j. wymóg równomierności oświetlenia w polu zadania wzrokowego minimum 0.7, równomierności w polu bezpośredniego otoczenia minimum 0.5 (pas min. 0.5m od pola zadania) oraz nieprzekroczenie maksymalnej wartości wskaźnika olśnienia przykrego od opraw UGRL.

### 3.5 Instalacja oświetlenia awaryjnego.

Przy wyjściu ewakuacyjnym od wewnątrz przewidziano oprawę ewakuacyjną piktogramową HYBRYD PROFILIGHT AT C LED 4W - 3-godzinną z układem autotestu i

piktogramem P03 "WYJŚCIE EWAKUACYJNE" (praca "jasna", montaż W15). Przed wyjściem na zewnątrz dobrano oprawę ewakuacyjną z inwerterem 3h i autotestem TELESTO AT 3M 2xTC-SEL 11W IP65 HYBRYD. Do opraw ewakuacyjnych należy prowadzić przewody zasilające  $YDY\dot{z}o4x1.5mm^2$  (4 żyła-kontrola napięcia zasilającego) oraz oznaczyć je paskiem z taśmy samoprzylepnej koloru żółtego. Zadaniem opraw jest zapewnić w stanie beznapięciowym oświetlenie wyjść ewakuacyjnych na poziomie 1 luxa luxa (z czasem osiągnięcia 50% strumienia w ciągu 5 sek. i reszty w ciągu minuty). W okolicach zabudowy elementów wyposażenia dla ochrony przeciwpożarowej (hydranty p.poż., gaśnice, awaryjne wyłączniki prądu) należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie 5 luxów poprzez zabudowę opraw awaryjnych wyposażonych w inwertery j.w.

### 3.6 Instalacja gniazd wtykowych.

W pomieszczeniach biurowych i gabinetów projektuje się gniazda p/t 2P+Z 16A/230V serii POLO OPTIMA (lub równoważne). W pobliżu umywalk stosować gniazda z kompletem uszczelniającym i osłoną uchylną IP44. Wysokość zabudowy gniazd w korytarzach, biurach i gabinetach 0.3m, w pobliżu leżanek 1m, przy umywalkach 1.3m. W miejscach przewidzianych dla stanowisk komputerowych (gabinety, pomieszczenia biurowe) należy wykonać wydzielone obwody zasilania zakończone gniazdami p/t 2P+Z DATA z kluczem POLO OPTIMA (gniazda w zestawach wielokrotnych, zablokowane z gniazdem teleinformatycznym i gniazdami ogólnymi). Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami  $YDY\dot{z}o3x2.5mm^2$  450V, prowadzonymi wtynkowo i nad sufitem podwieszonym (w korytkach kablowych). Obwody komputerów należy zabezpieczać wyłącznikami różnicowoprądowymi EFI-2 UT 25/0.03, odpornymi na udarowe prądy różnicowe wartości 3kA i kształtu 8/20ms. Wyłączniki UT o typie wyzwalań A wykrywają różnicowe prądy przemienne oraz pulsujące ze składową stałą do 5mA (przez min. 150° w półokresie) i jako takie są odpowiednie w obwodach komputerów z ewentualnymi zasilaczami bezprzerwowymi UPS.

### 3.7 Instalacja zasilania urządzeń sanitarnych i technologicznych.

W zakresie urządzeń sanitarnych projekt przewiduje wykonanie linii zasilania dla szaf sterujących central wentylacji, obwody wykonać przewodem  $YDY\dot{z}o5x2.5mm^2$  450/750V i zakończyć w miejscach przewidywanej zabudowy szaf. Przy centralach wykonać obwody zasilania wstępnych nagrzewnic elektrycznych przewodami j.w. W komunikacji 1/1 wykonać obwód zasilania kurtyny powietrznej ( $YDY\dot{z}o5x2.5mm^2$  450/750V).

Okablowanie automatyki wentylacji powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową i kartami katalogowymi producenta urządzeń przez wykwalifikowaną ekipę elektryczną, posiadającą niezbędne przeszkolenie specjalistyczne w zakresie montażu i rozruchu tego typu urządzeń.

W pomieszczeniach z miejscową wentylacją mechaniczną (WC) zasilanie obwodów wentylacji należy zintegrować z częścią oświetleniową przez wyprowadzenie w oznaczonych miejscach wypustów  $YDY3x1.5mm^2$ , zablokowanych z załączaniem oświetlenia (wentylatory z nastawialną zwłoką czasową wyłączenia). W pomieszczeniu komunikacji 1/1 wykonać obwód zasilania dla platformy pionowej B900.

### 3.8 Instalacja okablowania strukturalnego.

Przewidziano wykonanie okablowania strukturalnego kategorii 6 z punktami logicznymi w pomieszczeniach stanowisk komputerów (biura, gabinety). Sieć okablowania wykonać w topologii gwiazdy przewodami ekranowanymi LSOH F/FTP 4x2x0.5 kat. 6 (bezhalogenowe, słabo dymiące) układanymi podwójnie (po dwa do gniazda końcowego).

W pomieszczeniach instalować gniazda podwójne ekranowane 2x RJ45 8 pin. kat. 6. Przewody instalacji układać w dedykowanych korytkach kablowych nad sufitem podwieszonym (odrębnym od obwodów silnoprądowych) bądź w rurkach PCV pod tynkiem i sprowadzić do punktu dystrybucyjnego PD w pom. rejestracji (z pozostawieniem zapasu przewodów o długości ok. 3...4m). Zejścia przewodów znad sufitu podwieszonego i odcinki p/t prowadzić w sztywnych rurkach PCV 18mm. Punkt dystrybucyjny wykonać w postaci szafki wiszącej i wyposażać w 2 panele rozdzielcze 24-portowe z gniazdami ekranowanymi RJ45 kat. 6 oraz niezbędny osprzęt (kable krosowe, panele porządkujące, ewent. switch). Wszystkie kable powinny zostać oznaczone numerycznie w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie z konwencją: (nr panelu) / (nr kolejnego gniazda), np. 1/07 – gniazdo nr 7 pierwszego panelu szafy. Powykonawczo celem potwierdzenia poprawności wykonania sieci należy przy pomocy specjalistycznego testera okablowania dokonać pomiarów statycznych i dynamicznych właściwości poszczególnych torów sygnałowych, w szczególności pomiarów dynamicznych łączy stałych (Permanent Link). Pomiary wykonać dla wszystkich punktów przyłączeniowych, a ich wyniki dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Wykonawca instalacji okablowania strukturalnego powinien uzyskać certyfikat instalacji, a Inwestor otrzymać gwarancję na okablowanie na okres 25 lat.

### 3.9 Instalacja monitoringu CCTV.

Projektuje się wykonanie systemu monitoringu w oparciu o kolorowe kamery dzień/noc z oświetlaczami podczerwieni do zastosowań zewnętrznych oraz wewnętrznych. Do zapisu i podglądu obrazu zaprojektowano cyfrowy 16-kanalowy rejestrator cyfrowy z monitorem na stanowisku dozoru. Stanowisko dozoru zlokalizowano w pomieszczeniu rejestracji. System umożliwi ciągłą cyfrową rejestrację obrazu na dysku HDD rejestratora ze wszystkich zainstalowanych kamer, podgląd obrazu na monitorze, odtwarzanie zapisanych obrazów z wybranych kamer, ewentualnie możliwość zdalnego podglądu obrazu poprzez sieć ETHERNET lub WAN/LAN. Schemat blokowy instalacji ze sposobem powiązań urządzeń i rodzajem oprzewodowania przedstawia rysunek nr 7. Kamery należy instalować naściennie bądź nastropowo. Dobrane kamery posiadają obiektywy ze zmienną ogniskową oraz mechaniczny filtr podczerwieni, nasuwany automatycznie przy pracy w trybie kolorowym przy świetle dziennym. Obiektywy należy wyregulować dla osiągnięcia optymalnych stref obserwacji kamer. Okablowanie kamer na dłuższych odcinkach wykonać przewodem UTP 4x2x0.5 (zewn.), obwody krótsze - przewodem YAP 75-0.59/3.7. Obwody zasilania instalacji monitoringu (zasilaczy kamer, rejestratora i monitora) wyprowadzić przewodami YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup> 450V z rozdzielnicy R1. Opcjonalnie, do podtrzymania pracy systemu po zaniku napięcia, dla wszystkich obwodów instalacji monitoringu proponuje się niezależne rezerwowanie napięcia poprzez bezprzerwowy zasilacz UPS.

### 3.10 Oświetlenie zewnętrzne.

Dla oświetlenia stanowisk parkingowych wraz z drogą dojazdową przewidziano zabudowę opraw ulicznych MAGNOLIA LED 84 o strumieniu 8450lm i temperaturze barwowej 3500K. Oprawy należy mocować na słupach stalowych cynkowanych ogniowo CS76-70/3 o wysokości 7m Φ76/196 (trzonek/podstawa) z fundamentem prefabrykowanym F 150 S i wysięgnikiem prod. KROMISS-BIS. W sąsiedztwie istniejącej części budynku zamocować jedną oprawę na wysięgniku do elewacji. Dla I strefy wiatrowej do 300m n.p.m. łączna dopuszczalna powierzchnia boczna opraw słupa wynosi 1.26m<sup>2</sup> i nie jest przekroczona. Do połączeń kabli w słupach stosować izolowane złącza słupowe NTB-3 ROSA. Połączenia opraw ze złączami słupowymi wykonać przewodami YDYżo 3x1.5mm<sup>2</sup>, prowadzonymi w słupach w rurkach izolacyjnych Φ28mm oraz zabezpieczyć wkładkami topikowymi 10A gL w złączach słupowych NTB-3. Linię kablową oświetlenia wykonać

kablem YAKXSzo 5x16mm<sup>2</sup> oraz zabezpieczyć w rozdzielnicy R1 wkładkami topikowymi 25A gG. Do sterowania opraw przewidziano programator astronomiczny ASTROCLOCK 1 z tablicą wschodów i zachodów słońca, zabudowany w rozdzielnicy R1.

### 3.11 Instalacja połączeń wyrównawczych.

Główne połączenie wyrównawcze nowej części budynku planuje się w rozdzielnicy R1. Połączenie wykonać linką LgYžo 16mm<sup>2</sup> łącząc zacisk PE rozdzielnicy z płaskownikiem FeZn30x4mm, przyspawanym do sztucznego uziomu fundamentowego i konstrukcji fundamentu budynku. Przy rozdzielnicy przewidziano szynę ekwipotencjalną połączoną linką LgYžo16mm<sup>2</sup> z listwą PE rozdzielnicy. Do szyny należy przyłączyć przewodami LgY4mm<sup>2</sup> metalowe wyposażenie pomieszczeń (metalowe korpusy i obudowy urządzeń infrastruktury technicznej, korytka kablowe, metalowe kanały wentylacyjne itp.) Ponadto jeżeli w obiekcie znajdują się inne części przewodzące obce, które mogą wprowadzać potencjał elektryczny z zewnątrz (długie metalowe przewody, rury, kanały konstrukcje itp.) należy je również objąć połączeniem wyrównawczym. Dodatkowymi połączeniami wyrównawczymi nie należy obejmować części przewodzących odizolowanych od zewnętrznych potencjałów (np. metalowe grzejniki, kratki i armatura instalacji sanitarnych wykonanych w całości z tworzywa).

### 3.12 Ochrona przeciwporażeniowa.

W ramach dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przy dotyku pośrednim projektuje się:

- ☞ zabudowę rozdzielnic wykonanych w II klasie ochronności ,
- ☞ samoczynne wyłączenie zasilania w obwodach odbiorczych zrealizowane wyłącznikami nadmiarowoprądowymi w układzie TT,
- ☞ samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane wkładkami topikowymi zwłocznymi gG lub wyłącznikami nadmiarowoprądowymi w układzie TT (w obwodach linii zasilających rozdzielnic),
- ☞ ochronę uzupełniającą z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych o znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta n} = 0,03A$  w układzie TT.

Do kołków ochronnych gniazd wtykowych, metalowych obudów urządzeń elektrycznych, opraw oświetleniowych i innych elementów mogących znaleźć się pod napięciem należy doprowadzić przewód ochronny o przekroju równym przekrojowi żył zasilających, oznaczony kombinacją barw żółtej i zielonej. Do listew ochronnych rozdzielnic przyłączyć:

- ☞ metalowe rury i elementy wewnętrznych instalacji,
- ☞ metalowe korpusy korytek i drabinek kablowych,
- ☞ metalowe korpusy kanałów wentylacyjnych,
- ☞ elementy zbrojenia,
- ☞ przewody ochronne i ochronno-neutralne linii zasilających
- ☞ przewody ochronne obwodów odbiorczych.

**Po wykonaniu projektowanych instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające skuteczność ochrony przeciwporażeniowej oraz stan izolacji obwodów i sporządzić protokoły pomiarowe.**

**W układzie TT sprawdzeniu podlega następujący warunek:**

dla obwodów o ochronie dodatkowej z zabezpieczeniami nadmiarowoprądowymi

$$Z_S \times I_a \leq U_o$$

dla obwodów o ochronie dodatkowej z zabezpieczeniami różnicowowoprądowymi

$$R_A \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

gdzie

$Z_S$  - całkowita impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód czynny aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem

$R_A$  - suma rezystancji uziomu i przewodu ochronnego części przewodzących dostępnych

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego w czasie **0,4s** (dla napięcia znamionowego względem ziemi  $U_o = 230V$ ) lub w czasie umownym nie dłuższym niż **5s** dla obwodów rozdzielczych – są to dopuszczalne czasy wyłączenia dla instalacji TT objętej głównym połączeniem wyrównawczym.

W razie braku połączenia wyrównawczego należy stosować czas 0.2s dla obwodów do 32A oraz czas 1.0s dla obwodów powyżej 32A i rozdzielczych.

Prąd samoczynnego zadziałania  $I_a$  jest w przypadku:

- ☞ wyłączników różnicowoprądowych – 5-krotną wartością znamionowego prądu różnicowego  $I_{\Delta n}$ ,
- ☞ urządzeń z działaniem natychmiastowym - prądem minimalnym zapewniającym natychmiastowe wyłączenie
- ☞ urządzeń przetężeniowych o zależnej charakterystyce czasowo-prądowej prądem zapewniającym samoczynne zadziałanie w czasie j.w.

Jeżeli powyższe warunki nie mogą być spełnione w danym obwodzie odbiorczym to należy zapewnić aby impedancja przewodu ochronnego pomiędzy rozdzielnicą zasilającą obwód a punktem głównego połączenia wyrównawczego spełniała warunek:

$$Z_{PE} < 50/U_o * Z_S$$

W razie konieczności należy wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze.

### 3.13 Ochrona przeciwprzepięciowa.

Dla uniknięcia zagrożenia ze strony przepięć i wyładowań atmosferycznych w obiekcie projektuje się ochronę przeciwprzepięciową w układzie TT „3+1” na bazie ograniczników f-my ETI. W rozdzielnicy R1 przewidziano ograniczniki typu 2 ETITEC C 275/20 3p o poziomie ochrony napięciowej  $U_p=1.5kV$ , znamionowym prądzie wyładowczym kształtu 8/20 równym 20kA i czasie zadziałania 25ns oraz iskiernik ETITEC C255/20G (o poziomie ochrony 1.2kV przy znam. prądzie impulsowym 10/350 i czasie zadziałania 100ns). Zastosowana koordynacja zabezpieczeń nie wymaga dodatkowego dobezpieczania ograniczników.

### 3.14 Ochrona odgromowa- opis urządzenia piorunochronnego.

Zgodnie z przeprowadzoną w części obliczeniowej (II pkt. 1) analizą komponentów



ryzyka wskutek wyładowań piorunowych wg PN-EN 62305-2 projektuje się instalację odgromową o rozmieszczeniu przestrzennym elementów zapewniającym poziom ochrony LPL IV, dla którego maksymalna wielkość oka siatki zwodów wynosi 20m, promień toczonej kuli dla wymiarowania zwodów  $r=60m$  a średni odstęp przewodów odprowadzających jest nie większy niż 20m.

Na dachu budynku należy wykonać klasyczną siatkę zwodów niskich z drutu FeZn $\Phi$ 8mm na wspornikach klejonych do pokrycia wierzchniego. Uziom instalacji piorunochronnej projektuje się jako fundamentowy sztuczny z płaskownika FeZn40x5mm układanego pod obrysem fundamentu budynku. Minimalna warstwa betonu przykrywająca płaskownik uziomu to 5cm. Przewody odprowadzające wykonać jako sztuczne z drutu FeZn $\Phi$ 8mm układanego w rurkach PE 22mm pod warstwą ocieplenia. Przewody uziemiające z płaskownika FeZn30x4mm, spawanego do uziomu fundamentowego łączyć z przewodami odprowadzającymi z zastosowaniem złącz kontrolnych 4xM8 20mm (B=40mm) nr 03031 mocowanych w podtylnkowych skrzynkach probierczych 150x150x100mm 30020 A.H.S.j. Połączenia spawane oraz przewody uziemiające zabezpieczyć antykorozyjnie lakierem rdzochronnym (+/- 0.3m od poziomu gruntu). Wszystkie metalowe elementy i urządzenia wystające ponad dach lecz nie połączone z wewnętrznymi instalacjami obiektu (obróbki blacharskie itp.) należy przyłączyć do zwodu poziomego dachu poprzez zaciski śrubowe drutem FeZn $\Phi$ 8mm. W przypadku ewentualnych metalowych elementów instalacji wprowadzanych do wnętrza obiektu (wentylatory dachowe z obwodami elektrycznymi, metalowe wkłady kominowe, czerpnie i wyrzutnie połączone z metalowymi kanałami wentylacji), które są narażone na bezpośrednie wyładowania piorunowe należy zapewnić ich ochronę poprzez zabudowę zwodów pionowych odizolowanych od części chronionych (iglice o wysokości dobranej do wyznaczonych stref ochrony najwyższych urządzeń zabudowy dachu). Przy montażu zwodów pionowych należy zadbać o zachowanie niezbędnych odstępów izolacyjnych w miejscach zbliżeń do instalacji obiektu. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć antykorozyjnie smarem grafitowym. Osprzęt odgromowy wg katalogu A.H.s.j. Kraków. Z uwagi na charakter zagrożenia piorunowego instalację odgromową przewidziano kompleksowo dla całości budynku włącznie z częścią istniejącą.

### 3.15 Uwagi końcowe.

- Wszystkie przejścia elektroenergetyczne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej, zgodnie z warunkami ochrony przeciwpożarowej, zawartymi w projekcie budowlanym w części architektury.
- Określony w projekcie osprzęt i urządzenia elektryczne można zastąpić wyrobami innego producenta. Wyroby takie powinny mieć parametry techniczne nie gorsze od tych w projekcie i cechy z nimi porównywalne. Wszystkie typy aparatów i firmy wytwórcze wskazane w projekcie zostały przywołane jedynie w celu zobrazowania standardu projektowanej instalacji oraz jej właściwości funkcjonalnych.

### 3.16 Kompletność oraz jakość dostaw i robót.

1. Roboty określone w dokumentacji należy wykonać kompletnie.
2. W sprawach niesprecyzowanych przez projekt ustala się, że obowiązują przepisy techniczno-budowlane, na które składają się:
  - a) warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych,
  - b) Polskie Normy,
  - c) instrukcje, wytyczne, świadectwa i decyzje dopuszczenia, aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami oraz certyfikaty na znak

bezpieczeństwa, wydane przez jednostki upoważnione (art7+10 Prawa Budowlanego) lub jednostki posiadające zawodowe uznanie,

d) warunki techniczne dostawców materiałów, wyrobów i urządzeń,

e) przepisy techniczne, wymagane przez organy wymienione w art. 56 Prawa Budowlanego, instytucje określone w Decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jako właściwe do uzgodnień, opinii i udziału w odbiorach robót.

3. Kompletność wykonania robót wg projektu i powyższych przepisów jest rozumiana w ten sposób, że obejmuje wykonanie robót podstawowych wg projektu i wszelkich robót pomocniczych i towarzyszących, obejmując min. wszelkie połączenia, uszczelnienia, izolacje, wykończenia powierzchni, krawędzi, wykonanie niezbędnych a niezaznaczonych w projekcie otworów  $\leq \phi 100\text{mm}$  oraz wykonanie wymaganych prób i uruchomień, tak aby po ich wykonaniu możliwa była normalna eksploatacja obiektu przez użytkownika.
4. Jakość techniczna oferowanych materiałów, wyrobów i urządzeń, powinna być udokumentowana przez Wykonawcę świadectwami technicznymi. Wykonawca dostarczy kompletne informacje techniczne o oferowanych materiałach, wyrobach i urządzeniach, w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych, przed rozpoczęciem robót i uzyska akceptację Inwestora dla swych ofert technicznych. Wszystkie dostawy i roboty powinny spełniać cechy dobrej jakości w świetle wymagań przepisów techniczno-budowlanych.

## **II. Część obliczeniowa.**

**5. Wyniki symulacji komputerowej rozkładu natężenia  
oświetlenia pomieszczeń oraz drogi dojazdowej  
wykonane w programie DIALUX 4.11.**

### **III. Część rysunkowa.**