

PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

NAZWA INWESTYCJI:	BUDOWA BUDYNKU OPIEKUŃCZO-WYCHOWAWCZEGO (PRZEDSZKOLE) WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TOWARZYSZĄCĄ.			
KATEGORIA OBIEKTU:	IX – BUDYNKI KULTURY, NAUKI I OŚWIATY			
ADRES INWESTYCJI:	NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: SIEDLIKO ; IDENTYFIKATOR JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ: 080408_2 ; NUMER I NAZWA OBRĘBU EWIDENCYJNEGO: 0005 - SIEDLIKO ; NUMER DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ: 649/3, 649/4 ; IDENTYFIKATOR DZIAŁKI: 080408_2.0005.649/3, 080408_2.0005.649/4			
INWESTOR:	URZĄD GMINY SIEDLIKO PL. ZAMKOWY 6 67-112 SIEDLIKO			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	SERAFIŃSCY SP. Z O.O. UL. PORTOWA 4, 67-100 NOWA SÓL			
IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
PROJEKTANT MGR INŻ. MACIEJ BIELNIAK	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0099/POOE/12	INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNA	
SPRAWDZAJĄCY MGR INŻ. JACEK BIAŁOŃ	BRANŻA ELEKTRYCZNA	LBS/0030/PBE/21	INSTALACYJNO-INŻYNIERYJNA	



SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

1	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2	ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.....	4
3	CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU.....	4
4	UKŁADANIE KABLI W ZIEMI.....	5
5	OZNAKOWANIE TRASY LINII KABLOWEJ.....	5
6	OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI W ZIEMI.....	6
7	OŚWIETLENIE.....	6
7.1	OŚWIETLENIE WNĘTRZOWE I ZEWNĘTRZNE.....	7
7.2	OŚWIETLENIE AWARYJNE.....	8
8	INSTALACJA WIDEODOMOFONU.....	9
9	UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW.....	11
10	INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH ORAZ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	11
11	INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.....	11
12	INSTALACJA PIORUNOCHRONNA.....	12
13	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.....	12
14	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.....	13
15	BADANIA I POMIARY POWYKONAWCZE.....	14
16	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	14
17	WEJŚCIA KABLI DO BUDYNKU.....	14
18	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	14
19	PRZYŁĄCZE OPERATORA TELEKOMUNIKACYJNEGO.....	15
20	INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO LAN.....	15
21	SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU /SSWN/.....	16
22	INSTALACJA MONITORINGU CCTV.....	16
23	UWAGI KOŃCOWE.....	19

SPIS RYSUNKÓW:

Nr rys.	Nazwa rysunku	Skala
E01	PLAN ZAGOSP. TERENU - INSTALACJE ELEKTRYCZNE	1:500
E02	RZUT FUNDAMENTÓW - INSTALACJA UZIEMIAJĄCA	1:100
E03	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJE ELEKTRYCZNE	1:100
E04	RZUT PRZYZIEMIA - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA	1:100
E05	RZUT DACHU - INSTALACJA PIORUNOCHRONNA	1:100
E06	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA	----
E07	SCHEMAT PWP	----
E08	SCHEMAT RG	----
E09	SCHEMAT INSTALACJI VIDEOMOFONOWEJ	----
E10	SCHEMAT INSTALACJI KOMPUTEROWEJ I CCTV	----
E11	SCHEMAT INSTALACJI ALARMOWEJ	----

1 ZAKRES OPRACOWANIA.

W zakresie projektu budowlanego branży elektrycznej ujęto:

- bilans mocy,
- zasilanie linią kablową ze złącza kablowo pomiarowego,
- usunięcie kolizji z istniejącą infrastrukturą elektryczną,
- lokalizację i schemat rozdzielnic RG,
- zasilanie odbiorników oraz gniazd wtyczkowych,
- oświetlenie wewnętrzne (podstawowe i awaryjne),
- instalację ochrony: od porażeń oraz przed prądem przetężeniowym,
- ochronę przepięciową,
- instalację uziemiającą,
- instalację LAN i alarmową,
- instalacja wideodomofonu,
- system telewizji przemysłowej CCTV,
- ochronę odgromową.

2 ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ.

Stan realizowany w ramach odrębnego opracowania projektowego:

Projektowany budynek należy zasilć zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Miejscem dostarczenia energii elektrycznej oraz granicą własności i eksploatacji urządzeń pomiędzy Enea Operator a inwestorem będzie złącze kablowo- pomiarowe 0,4kV. Przyłącze elektroenergetyczne wraz z ww. złączem zostaną zrealizowane w ramach opracowania projektowego Enea Operator.

Stan projektowany:

Ze złącza kablowo pomiarowego należy wyprowadzić linię kablową (K1) YKY 4x25mm² zasilającą projektowany budynek. Kabel wprowadzić do szafki UW PWP znajdującej się w pomieszczeniu rozdzielnicy elektrycznej. Następnie wyprowadzić kabel w kierunku rozdzielnic RG. Kabel wprowadzić do budynku w rurze ochronnej z HDPE Φ 110. Przewód ochronno- neutralny PEN rozdzielić w RG na ochronny PE i neutralny N. Rozdzielony przewód ochronny PE uziemić przewodem uziemiającym (LgY 1x16mm²) wyprowadzonym z głównej szyny wyrównawczej GSW.

W projektowanej rozdzielnic RG należy pozostawić rezerwę wolnego miejsca min. 30% pod ewentualną rozbudowę. Schemat ideowy zasilanie budynku pokazano na rys. E08.

3 CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA BUDYNKU

moc zainstalowana $P_z=65,0\text{kW}$

moc zapotrzebowana szczytowa $P_s=22,6\text{kW}$

wynikowy współczynnik wykorzystania mocy $k=0,34$

napięcie zasilania zakładu: ~0,4kV, 50Hz

wymagany współczynnik mocy: $\text{tg } \varphi \leq 0,4$

układ sieciowy instalacji odbiorczej: TN-C-S (~0,4kV; 50Hz)

ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie zasilania

TAB.3.1. SZACOWANY BILANS MOCY

	Moc Zainstalowana [kW]	Współ. zapotrzeb. [-]	Moc zapotrzeb. [kW]
Oświetlenie (wew. i zew.)	3,6	0,70	2,9
Gniazda ogólne 230V	30,0	0,20	8,3
Gniazda komputerowe	4,0	0,20	1,8
Wentylacja	16,0	0,6	4,5
Kuchnia, płyta elektryczna, zmywarka	10,0	0,30	3,9
Instalacje teletech. i teleinformatyczne	0,8	0,50	0,6
Inne (wpusty dachowe, okapy, itp.)	0,6	0,50	0,7
Σ (SUMA)	65,0		22,6

4 UKŁADANIE KABLI W ZIEMI

Kable K1 i K2 w rowie kablowym należy układać na głębokości minimum: 0,7 m w temperaturze nie niższej niż -5°C . Układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. W miejscach zagięcia kabla zachować jego minimalny promień gięcia. Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-15 cm warstwą piasku. W gruncie rodzimym służącym do zasypiania rowu kablowego nie mogą znajdować się: kamienie, gruz oraz inne ostre materiały lub inne elementy. W trakcie montażu układany kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

W miejscach skrzyżowań lub zbliżeń do innych instalacji i wejść do budynku kable należy chronić rurami osłonowymi z HDPE. Przepusty przy wejściach do budynku uszczelnić gazo i wodoszczelnie. Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie.

5 OZNAKOWANIE TRASY LINII KABLOWEJ

Na kablach K1 i K2 ułożonym w ziemi (na całej długości trasy kabla) założyć trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego o wymiarach: wysokość 25-50mm, szerokość 75-90mm, grubość

min. 1,0mm; rozmieszczone w odległości nie większej niż co 5 m (oznacznik mocowany do kabla opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4 mm w układzie poziomym).

UWAGA: Nie należy stosować oznaczników w postaci zalaminowanej kartki papieru z nadrukiem. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę właściciela.

Trasa linii kablowej (ułożonej metodą wykopu otwartego) powinna być oznaczona na całej długości taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości minimum 300 mm grubości minimum 0,5 mm umieszczoną na wysokości od 25 cm do 35 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla zgodnie z obowiązującą normą.

6 OCHRONA KABLI PRZED USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI W ZIEMI

W celu zapewnienia właściwej ochrony dla linii kablowych układanych w ziemi, należy stosować rury osłonowe o średnicy zewnętrznej oznaczonej na rysunku w miejscach określonych przez normę N SEP-E-004 oraz wszędzie tam, gdzie w normalnych warunkach eksploatacyjnych linii kablowej mogą występować naprężenia mechaniczne (np. w pobliżu drzew). Należy stosować rury osłonowe koloru niebieskiego, o odporności na uderzenia klasy N (klasa normalna) i ściskanie zgodnie z normą PN-EN 61386-24 wyrażoną w niutonach nie mniejszą niż:

- 450 N - rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
- 600 N - rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,

Stosować rury osłonowe z tworzywa sztucznego HDPE wykonane, jako dwuwarstwowe (z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką ścianką wewnętrzną). Końce rur osłonowych kabla należy zabezpieczyć przed zamulaniem, uszczelnić za pomocą np. pianki poliuretanowej. Rury osłonowe należy układać w rowie kablowym uwzględniając wymagania w zakresie oznakowania jak dla linii kablowej. Taśmę ostrzegawczą należy układać również nad każdą rurą ochroną.

7 OŚWIETLENIE

W zakresie oświetlenia wnętrz należy spełnić wymagania norm oraz wymagania inwestora. Oświetlenie ogólne winno być wykonane we wszystkich pomieszczeniach obiektu. Oprawy powinny posiadać oznakowanie: producenta, klasy bezpieczeństwa oraz dowód spełnienia norm opraw oświetleniowych. Wymagany czas gwarancji min. 3 lata. Stosować oprawy energooszczędne z osprzętem elektronicznym, LED o wydajności skutecznej ok. 100 lumenów z wata lub nie gorszej niż dla opraw podanych w projekcie. Połączenia przewodów obwodów oświetleniowych wykonać w zaciskach gwarantujących trwałość połączeń (np. zaciski samozaciskające przeznaczone do instalacji oświetleniowej). Sterowanie oświetlenia wykonać indywidualnymi łącznikami oraz przy pomocy czujek ruchu. Montaż osprzętu na wysokości $h=1,4\text{m}$.

7.1 OŚWIETLENIE WNĘTRZOWE I ZEWNĘTRZNE

W obiekcie wykonane będą następujące rodzaje oświetlenia :

- podstawowe
- awaryjne: ewakuacyjne, kierunkowe.

Natężenia oświetlenia podstawowego dla poszczególnych pomieszczeń są dostosowane do wymagań PN-EN 12 464-1:2012 i wynoszą:

– sale	300lx
– magazyny	100-200 lx
– sanitariaty, umywalnie, szatnie	200 lx
– pom. techniczne i gospodarcze	200 lx
– pom. biurowe	500lx
– kuchnia	300lx

Oświetlenie podstawowe ma spełniać funkcję oświetlenia powierzchni roboczej o poziomie natężenia oraz równomierności oświetlenia nie mniejszym niż określony w normach i wynikającym z przyjętych rozwiązań funkcjonalno-architektonicznych. Na rysunkach określono wymagane parametry: natężenia oświetlenia, równomierności, granicy UGR (granica ujednoliconej oceny olśnienia) oraz wskaźnika oddawania barw dla poszczególnych pomieszczeń.

Instalację elektryczną opraw oświetleniowych wykonać w systemie TN-S. Przewody należy prowadzić na korytkach instalacyjnych oraz p/t. Instalacja oświetlenia wyprowadzona zostanie z rozdzielnic RG. Stosować osprzęt p/t.

Oświetlenie zewnętrzne terenu tworzą latarnie parkowe (SO) z oprawami LED montowanymi bezpośrednio na słupach aluminiowych, $\varnothing 60$ o wysokości $H=3,0m$. Zasilanie oświetleniowych wykonać kablem YKY z rozdzielnic RG. W RG przewidziano system sterowania oświetleniem za pomocą zegar astronomicznego (z funkcją AUTO-WYŁ.-RĘCZNY). We wnękach słupów instalować złącza słupowe (z zabudowaną wkładką małogabarytową gG6A) w celu podłączenia i zabezpieczenia oprawy oświetleniowej.

Parametry techniczne projektowanej oprawy parkowej LED:

- zasilanie: 230V/50Hz,
- maksymalna moc oprawy (uwzględniająca wszystkie straty): $P=19W$,
- minimalny strumień świetlny oprawy: 2500lm,
- temperatura barwowa źródeł: 4000K,
- stopień szczelności oprawy IP66,
- odporność uderzeniowa IK10 (wandaloodporna),
- obudowa z aluminium wtryskiwanego wysokociśnieniowo,
- montowana na słupie z zakończeniem $\varnothing 60mm$,
- żywotność (L80B10): 100 000 h.



Parametry techniczne słupa:

- wysokość $h=3,0\text{m}$,
- materiał – aluminium (inox),
- posadowienie – wkopywany,
- zabezpieczenia elastomerem w kolorze słupa do wysokości 350 mm powyżej poziomu gruntu,
- otwór pod złącze słupowe (wysokość 400mm/ szerokość 95mm/ wysokość od podstawy słupa 600mm),
- grubość ścianki słupa: 3 mm;
- średnica przy podstawie: 114mm.

7.2 OŚWIETLENIE AWARYJNE

Oświetlenie awaryjne- ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić drogi ewakuacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni drogi wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej oraz nie mniejsze niż 0,5lx dla strefy otartej. Natężenie oświetlenia na podłodze przy urządzeniu przeciwpożarowym/punkcie pierwszej pomocy nie znajdującym się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, powinno być nie mniejsze niż 5lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej oraz w strefie otwartej nie większy niż 40:1. Załączanie oświetlenia awaryjnego musi nastąpić samoczynnie po zaniku napięcia (maksymalny czas przełączania na pracę baterijną < 2 s, co najmniej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5 s, a pełny poziom w ciągu 60 s). Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz.

W celu ułatwienia rozproszenia się osób do miejsc bezpiecznych, zewnętrzne strefy w bliskim otoczeniu końcowych wyjść powinny być oświetlone zgodnie z poziomem oświetlenia przewidzianym dla dróg ewakuacyjnych. Oprawy montowane na zewnątrz stosować w wykonaniu mrozoodpornym.

Uzupełnieniem oświetlenia ewakuacyjnego będzie oświetlenie kierunkowe realizowane za pomocą opraw dwufunkcyjnych (w trybie pracy stałej - ciągłe świecenie) ze znakami (piktogramami) ewakuacyjnymi. Znaki ewakuacyjne zgodnie z PN-EN ISO 7010.

Całość oświetlenia awaryjnego zrealizować na oprawach LED z funkcją autotestu zapewniającą automatyczno-autonomiczne testowanie stanu technicznego opraw lub modułów awaryjnych, wymaganego przez normę PN-EN 50172. Zastosowane oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać aktualne świadectwa dopuszczenia CNBOP w Józefowie.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 07 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719) oświetlenie ewakuacyjne powinno być kontrolowane minimum raz w roku.

Rejestrowanie zdarzeń i raportowanie (według PN-EN 50172:2005).

- a) Rysunki oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zabezpieczone i przechowywane w obiekcie. Rysunki muszą jednoznacznie identyfikować wszystkie oprawy awaryjne i główne komponenty.
- b) W obiekcie powinien być przechowywany rejestr, dostępny dla kontroli prowadzonej przez każdą upoważnioną osobę. Rejestr powinien być prowadzony w formie rękopisu lub w formie elektronicznej, wygenerowany przez urządzenie do automatycznego testowania.
- c) Rejestr powinien się znajdować pod opieką osoby wyznaczonej przez właściciela obiektu i zawierać co najmniej następujące informacje:
 - Datę odbioru systemu z załączeniem stosownych świadectw (certyfikatów).
 - Datę każdej kontroli okresowej i testu.
 - Datę i skrócony opis każdego serwisu, inspekcji i wykonanego testu.
 - Datę i skrócony opis każdego defektu i podjętych środków zaradczych.
 - Datę i skrócony opis każdej zmiany wprowadzonej do instalacji oświetlenia awaryjnego.
 - W przypadku używania urządzeń do automatycznego testowania należy opisać podstawowe parametry i tryb pracy tych urządzeń.

Serwis i testowanie oświetlenia ewakuacyjnego w obiektach (według PN-EN 50172:2005):

- a) W przypadku używania automatycznego urządzenia testującego informacje powinny być rejestrowane co miesiąc.
- b) W przypadku wszystkich innych systemów testy wraz z zarejestrowaniem ich wyników powinny być wykonywane w następujący sposób:
 - Codziennie - w przypadku systemów centralnego zasilania należy wizualnie kontrolować wskaźnik właściwej pracy.
 - Comiesięcznie - włączyć w trybie pracy awaryjnej każdą oprawę i każdy wewnętrznie oświetlany znak ewakuacyjny, poprzez symulację awarii zasilania oświetlenia podstawowego, na okres wystarczający do sprawdzenia, czy każda oprawa świeci. W tym czasie należy sprawdzić prawidłowe funkcjonowanie wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego i podświetlanych znaków.
 - Corocznie - wykonać ten sam test co comiesięcznie, a także test pełnookresowy, połączony z pomiarem czasu pracy awaryjnej i zarejestrowaniem jego wyników.

8 INSTALACJA WIDEODOMOFONU

Dla polepszenia komfortu łączności i zapewnienia większego bezpieczeństwa dla użytkowników obiektu zaprojektowano cyfrowy system widedomofonowy z zewnętrzną stacją audio- wideo przy wejściu głównym do budynku oraz wewnętrzne stacje wideo (monitory) w salach oraz pom. biurowych.

Instalacja zawiera:

- 2x modułowe stacje zewnętrzne audio- wideo składająca się z:

- modułu kamery,
 - modułu audio z min. 4 przyciskami połączenia bezpośredniego,
 - puszki podtynkowej (2 moduły),
 - ramki (2 moduły).
- kontroler systemu – do zabudowy w rozdzielniczy na szynie TH-35,
 - 1 x wewnętrzne rozdzielacze wideo,
 - 3 x stacja wewnętrzna z ekranem o przekątnej min. 4,3 cala; głośnomówiąca monitor kolorowy.

Moduł kamery

Cechy:

- wykończenie odporne na ogień i zarysowania
- kamera wideo o szerokim kącie widzenia (poziomo - 86°, pionowo - 67°, po przekątnej - 104°), z regulacją (w poziomie i w pionie $\pm 15^\circ$)
- wbudowana grzałka zapewniająca działanie przy wysokiej wilgotności i ujemnych temperaturach
- wbudowane diody podczerwieni zapewniający wyraźny obraz w nocy
- klasa szczelności min.: IP54, klasa odporności mechanicznej: IK07

Moduł audio z przyciskami

Cechy:

- min. 4 przyciski do wywołania bezpośredniego,
- 1 wyjście napięciowe na elektrozaczep,
- 1 wyjście przekaźnikowe beznapięciowe NO, NC;
- dźwięk zwrotny przycisków,
- regulowany czas otwarcia drzwi,
- zintegrowany czujnik oświetlenia,
- klasa szczelności: IP54, klasa odporności mechanicznej: IK07

Stacja wewnętrzna - monitor kolorowy

Cechy:

- przednią obudowę dostosowywać do potrzeb estetycznych,
- wyświetlacz o przekątnej min. 4,3 cala z przyciskami, posiadający rozdzielczość min. 480 x 272 piksele;
- menu ekranowe z przyjaznymi dla użytkownika ikonami,
- przekierowanie połączenia do innych pomieszczeń,
- automatyczne otwieranie drzwi w określonych godzinach,
- regulowany poziom głośności (z możliwości wyciszenia),
- montaż natynkowy lub podtynkowy.

9 UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW

Wszystkie ciągi kabli i przewodów prowadzone wewnątrz budynku winny być układane pionowo, poziomo i prostopadle do konstrukcji budynku. Kable i przewody prowadzić na trasach kablowych pokazanych na rysunkach.. W korytkach kable telekomunikacyjne lub/i teletechniczne oddzielić od elektrycznych ścianką działową lub prowadzić w oddzielnym korytku.

Korytka stalowe włączyć do systemu połączeń wyrównawczych. Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

10 INSTALACJE GNIAZD WTYKOWYCH ORAZ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

Projektuje się instalację elektryczną miedzianą, 3 i 5-żyłową (L1, L2, L3, N, PE), którą należy wykonać kablami w izolacji 0,6/1kV i/lub przewodami w izolacji 750V z żyłą ochronną zielonożółtą i wyprowadzoną z rozdzielnic RG. Należy zastosować kable i przewody o klasie reakcji na ogień min. Dca Należy spełnić wymagania dotyczące wytycznych układania instalacji wg PN. Końce kabli i przewodów obustronnie oznaczyć.

Gniazda wtykowe oraz wypusty elektryczne instalować w ilościach zgodnie z rysunkami. Instalację należy wykonać w oparciu o przewody o przekrojach wskazanych na schematach. Instalację prowadzić w korytkach kablowych oraz p/t. Stosować osprzęt p/t, a w pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności o stopniu ochrony IP44 (łazienki, zmywalnia, pralnia, kuchnia itp.).

Instalację zasilającą gniazda komputerów w pomieszczeniach biurowych, itp. należy wykonać w na przewodach N2XH-J 3x2,5mm², wyprowadzonych z rozdzielnic RG. Gniazda przyłączeniowe stanowisk komputerowych instalować w zestawach elektryczno- logicznych tzw. PEL. Obwody gniazd komputerowych zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi oraz różnicowo-prądowymi krótkozwłocznymi czułymi na prądy sinusoidalne i stałe pulsujące typu „A” lub KV. Stosować gniazda przyłączeniowe typu DATA z systemem zabezpieczenia przed przyłączeniem odbiorników innych niż komputerowe.

W budynku przewiduje się zasilanie m. in. następujących urządzeń elektrycznych:

- urządzenia wentylacyjne (centrala wentylacyjna),
- podgrzewane wpusty dachowe,

Instalację zasilającą powyższe urządzenia wykonać należy w systemie TN-S wyprowadzając obwody z rozdzielnic RG, stosując przewody miedziane N2XH-J.

11 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA

Uziom pełniący funkcję miejsce odprowadzenia prądu piorunowego oraz ekwipotencjalizacji budynku należy wykonać jako uziom sztuczny fundamentowy, wykorzystując taśmę stalowo- cynkową 30x4mm. Wszystkie połączenia uziomów należy wykonywać metodą spawania, tak aby długość

powierzchni spawanej wyniosła min. 6cm, chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i korozją (np. taśmą denso).

Uziom układać w dolnej warstwie ławy fundamentowej. Spawać do zbrojenia co ok. 2m w pozycji pionowej dłuższym bokiem przekroju, tak aby był otoczony warstwą betonu o grubości min. 5cm. Przewody uziemiające do połączenia uziomu z główną (GSU) powinny być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150cm. Przewody uziemiające łączyć z przewodami odprowadzającymi instalacji piorunochronnej za pomocą skręcanych zacisków probierczych montowanych w elewacji w skrzynkach kontrolnych (wysokość montażu od 0,3m do 1,8m).

Z uziomu wyprowadzić do wnętrza budynku przewód uziemiający (FeZn 30x4mm) do głównej szyny wyrównawczej GSW w miejscu wskazanym na rysunku.

Po wykonaniu instalacji wykonać wymagane pomiary. Zalecana wartość rezystancji układu uziomowego $R_E < 10\Omega$.

12 INSTALACJA PIORUNOCHRONNA

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 62305 na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożenia piorunowego oraz skuteczności zastosowanych środków ochrony odgromowej, obiekt (należy wyposażyć w ochronę odgromowa klasy IV przy zachowaniu następujących zasad:

- przy określaniu pozycji zwodów przyjęto do stosowania metodę toczącej się kuli o promieniu $r=60m$ i/lub metodę oczkową o wymiarach siatki 20x20m,
- maksymalna odległość między przewodami odprowadzającymi 20m,
- zwody poziome niskie na dachu - drut Fe/Zn $\Phi=8mm$ układać na wspornikach mocowanych do pokrycia dachu (co ok. 1,0m); możliwie najbliżej jego krawędzi,
- wszystkie połączenia instalacji odgromowej wykonywać przy pomocy przystosowanych do tego złączy skręcanych,
- wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne obiektu znajdujące się na dachu (np. rynny biegnące przy dolnej krawędzi dachu, drabiny) należy połączyć do przewodów urządzenia piorunochronnego, za wyjątkiem urządzeń wentylacyjnych. Urządzenia te chronione będą iglicami odgromowymi o wysokości dostosowanej do wymiarów urządzeń. Zwody pionowe instalować na podstawach betonowych przy zachowaniu wymaganego odstępu izolacyjnego $s=0,6$;
- jako przewody odprowadzające wykorzystać taśmą stalowa ocynkowaną 25x3mm pod ociepleniem elewacji.
- przy przyłączaniu przewodów odprowadzających budynku biurowego do przewodów uziomowych stosować złącza skręcane w puszkach.

Po wykonaniu instalacji wykonać wymagane pomiary.

13 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Instalacje elektryczne w projektowanym budynku należy wyposażyć w środki ochronny przeciwprzepięciowej. Do ochrony przed przepięciami łączeniowymi i przepięciami od bezpośrednich i pośrednich wyładowań atmosferycznych w urządzenia usługowe w rozdzielnicy głównej RG projektuje się 4-biegunowy ogranicznik typu 1 kombinowany (wg PN-EN 61643-11) do sieci TNS 230/400V wyposażony w iskierniki bezwydmuchowe. Największe napięcie pracy długotrwalej: 255V AC. Napięciowy poziom ochrony: $\leq 1,5\text{kV}$. Prąd udarowy I_{imp} (10/350 μs): 12,5kA na biegun.

14 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Połączenia wyrównawcze miejscowe.

Połączenia winny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych. Do szyny wyrównawczej miejscowej włączyć:

- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne urządzeń w tym, gniazd wtyczkowych,
- metalowe konstrukcje budowlane,

Wszystkie elementy połączeń wyrównawczych należy wykonać stosując specjalnie do tego przeznaczone: szyny wyrównawcze, uchwyty na przewody rurowe z zaciskami, przewody miedziane lub stalowe o równorzędnej przewodności.

Łączenie przewodów wykonywać w zaciskach przystosowanych do: materiału i przekroju przewodów, ilości łączonych przewodów, środowiska, w którym połączenie będzie pracować.

Wszystkie połączenia winny być wykonane w sposób pewny, nie ulegać korozji, gwarantować długi czas użytkowania i możliwości wykonywania pomiarów kontrolnych. Przewody używane do połączeń wyrównawczych winny być oznakowane kolorami żółtym i zielonym.

Na podstawie norm PN-HD 60364-4-41 i PN-EN 60335-2 należy w pomieszczeniach: kuchni i zmywalni objąć połączeniami wyrównawczymi ewentualne urządzenia posiadające łatwo dostępne elementy przewodzące, wyposażone w fabryczne zaciski zarówno na urządzeniach elektrycznych, sprzęcie metalowym (np. stoły ze stalowymi blatami lub metalowe regały) umożliwiające objęcie ich ochroną uzupełniającą za pomocą wykonania połączeń wyrównawczych. Połączenia wyrównawcze należy wykonywać przewodami miedzianymi o przekrojach, co najmniej równych przekrojowi przewodu ochronnego PE. Natomiast połączenia wyrównawcze między urządzeniami elektrycznymi a metalowymi elementami wyposażenia należy wykonywać przewodami o przekrojach nie mniejszych od połowy przekroju przewodu ochronnego PE doprowadzonego do urządzenia.

15 BADANIA I POMIARY POWYKONAWCZE

Po zakończeniu prac montażowych należy przeprowadzić wymagane przepisami badania i pomiary powykonawcze (odbiorcze) linii kablowych i zamontowanych urządzeń w tym:

- sprawdzenie ciągłości żył roboczych,
- sprawdzenie zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji kabli,
- pomiar rezystancji uziomów fundamentowych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej,

16 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Na podstawie PN-IEC 6034-4-41 jako ochronę podstawową zastosowano izolację roboczą przewodów oraz osłony przed dotykiem bezpośrednim.

Instalacje elektryczne niskiego napięcia zaprojektowano w systemie TN-S. Jako ochronę dodatkową przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano :

- samoczynne wyłączenie napięcia w układzie sieci TN,
- połączenia wyrównawcze,
- wyłączniki różnicowoprądowe w obwodach zasilających gniazda wtyczkowe.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy :

- Wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE
- Wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- Przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić za pomocą pomiarów elektrycznych.

17 WEJŚCIA KABLI DO BUDYNKU

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do/ z budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazów (wody) do wnętrza budynku.

18 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Jako pożarowy wyłącznik prądu wykorzystuje się przycisk w przeszklonej obudowie zlokalizowany przy wejściu głównym do budynku. Zadziałanie przycisku spowoduje uruchomienie cewki wzrostowej rozłącznika na zasilaniu w szafce kablowej ZK-1, a co za tym idzie wyłączenie napięcia na całym obiekcie. Układu sterowniczego należy realizować z automatycznym przełącznikiem faz zasilających.

Przy przycisku umieścić trwale, czytelny napis „POŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Obwody od wyzwaczy do przycisków wykonać kablem produkcji typu HDGs 2x2,5mm² FE180/E90, w izolacji

plamienioodpornej, podtrzymującej funkcję elektryczną kabla znajdującego się w płomieniach przez okres nie mniejszy jak 90 min. Kable mocować przy pomocy uchwytów, obejm i śrub systemu utrzymania w czasie pożaru sprawności działania E-90.

Zabezpieczenia ognioochronne przepustów instalacyjnych należy dokonywać wyrobami lub rozwiązaniami systemowymi o deklarowanej przez ich producenta klasie odporności ogniowej – typy zabezpieczeń należy dobierać wg rodzaju uszczelnienia lub średnicy i rodzaju przepustu instalacyjnego.

19 PRZYŁĄCZE OPERATORA TELEKOMUNIKACYJNEGO

Przyłącze operatora telekomunikacyjnego nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania, objęte jest odrębnym opracowaniem (dostawcy usług). W szafie IDF1 należy przewidzieć miejsce do montażu panelu światłowodowego, oraz miejsce do zamontowania routera operatora.

20 INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO LAN

Sieć okablowania strukturalnego wykonać należy w topologii gwiazdy, z centralnym punktem dystrybucyjnym IDF-01 umieszczonym w pomieszczeniu 1.6. Do każdego punktu logicznego należy doprowadzić dwa kable skrętkowe 4-parowe o konstrukcji U/UTP kat. 6 w powłoce zewnętrznej LSOH klasy min. Dca. Wydajność całego systemu zaprojektowana została jako klasy E. Każdy przewód ma zostać trwale zakończony na panelu w punkcie dystrybucyjnym, oraz modulem kat. 6 RJ-45 w punkcie logicznym. Zaprojektowane okablowanie poziome wykorzystywane będzie zarówno w sieci komputerowej LAN jak i w sieci telefonicznej.

Zmianę przeznaczenia toru transmisyjnego zaprojektowano poprzez zmianę krosowania w punkcie dystrybucyjnym. Punkt elektryczno logiczny zaprojektowany został jako dwa gniazda RJ-45 oraz dwa gniazda elektryczne 230VAC/50Hz DATA i dwa gniazda elektryczne 230VAC/50Hz ogólnego przeznaczenia. Przyjęto że jest to standardowe wyposażenie miejsca pracy.

Jako główny punkt dystrybucyjny IDF-01 zaprojektowana została szafa wisząca 9U 600x600x947, z drzwiami przednimi przeszklonymi, drzwiami tylnymi pełnymi i bokami pełnymi. W szafie należy zamontować listwę zasilającą min. 8 portową oraz wymaganą ilość paneli.

Przewody należy układać na trasach prowadzonych równolegle z trasami elektrycznymi. Nie dopuszczalne jest prowadzenie instalacji sieci logicznej razem z instalacją elektryczną. Instalację należy prowadzić w oddzielnym korycie kablowym lub korycie z przegrodą. Podczas układania kabli należy unikać nadmiernego naciągania przewodu i nie przekraczać minimalnego promienia gięcia. Należy zwrócić szczególną uwagę aby nie przetrzeć izolacji na ostrych krawędziach.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić pomiary, zawierające

- długości badanego odcinka kabla,
- mapy połączeń par w gniazdach,
- zakresu częstotliwości pomiarów,
- współczynnika Near End Cross Talk (NEXT),
- współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PS NEXT),
- tłumienności przesłuchu zdalna (FEXT),

- stratności (ELFEXT),
- współczynnika PS ELFEXT
- współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR),
- max. tłumienia (dla podanej częstotliwości),
- impedancji, rezystancji, pojemności, opóźnienie propagacji

Dopuszczalne parametry powinny mieścić się w wymaganiach dla klasy E. Długość jednego odcinka nie może przekraczać 90 m.

21 SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU /SSWN/

W projekcie, w ramach zabezpieczenia obiektu pod względem ochrony przed włamaniem zaprojektowano system sygnalizacji włamania. Przewidziane zostało wyposażenie drzwi wejściowych w kontaktrony magnetyczne. W pomieszczeniach zainstalować należy, cyfrowe czujki ruchu PIR + MW. Linia alarmowa wykonana ma być, jako linia parametryczna 2EOL. Uzbrojenie i rozbrojenie systemu alarmowego możliwe jest przy użyciu manipulatora oraz przy użyciu karty dostępu. W tym celu należy zainstalować manipulator wyposażony w czytnik kart.

Szczegółowe rozmieszczenie elementów systemu alarmowego przedstawione jest na rysunkach. Każdy element instalacji podłączony ma zostać promieniście na oddzielnej linii wykonanej przewodem typu YTDY 6x0,5 lub odpowiednim spełniającym klasę Dca. Oprócz zasilania podstawowego system posiada zasilanie rezerwowe w postaci akumulatorów. Akumulatory mają zapewnić prawidłową pracę systemu przez okres 24 godzin w dozorowaniu i 30 minut w alarmie, po zaniku zasilania podstawowego.

Zasilanie systemu SSWN musi stanowić wydzielony obwód elektryczny. Zasilanie czujek podłączonych do ekspanderów należy wyprowadzić z tych ekspanderów.

Centralę alarmową należy wyposażać w moduł komunikacji podłączenia sieci komputerowej LAN oraz GSM.

22 INSTALACJA MONITORINGU CCTV

W projekcie przewidziana została instalacja telewizji dozorowej. Na elewacji budynku umieszczone zostać mają kamery obserwujące wejście do budynku oraz teren zewnętrzny. Wewnątrz monitoringiem objęte są główne ciągi komunikacyjne.

Zamontować należy kamery min. 4 Mpx, z obiektywem 2,8mm lub 3,6mm. Rozmieszczenie poszczególnych typów kamer przedstawione jest na rysunkach. Projektowane kamery zewnętrzne posiadać mają funkcję przełączania podświetlenia. W momencie zapadnięcia zmroku lub w warunkach niskiego oświetlenia, kamera doświetla monitorowany obszar wiązką światła podczerwieni. W chwili wykrycia człowieka w obserwowanym obszarze (zdefiniowanej strefie detekcji ruchu), kamera automatycznie włączy diody światła białego i przełączy się w tryb kolorowy, jeśli wykryty obiekt opuści monitorowany obszar, oświetlacz LED w kamerze po określonym czasie zostanie automatycznie przełączony na oświetlenie podczerwieni. Zasięg oświetlacza IR i LED wynosić ma min. 30m. Kamera posiadać ma uchwyt z przepustem kablowym, pozwalającym na zamocowanie kamery zarówno na

ścianie jak i suficie. Obudowa zewnętrzna z IP67 metalowa. Kamerę montować z dedykowaną puszką montażową. Kamera zasilana jest w standardzie PoE (802.3af).

Projektowane kamery posiadać mają parametry nie gorsze niż:

- przetwornik: 1/2,9" 4MP HD CMOS
- rozdzielczość: 4Mpx, 2688 (H) x 1520 (V) pikseli
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265 / H.264 / H.264H / H.264B
- ilość pikseli: 4Mpx
- obiektyw: 2.8mm lub 3,6mm (zgodnie z rysunkiem)
- funkcje inteligentnej analizy obrazu (IVS) - Przekroczenie linii, wykrycie intruza (wsparcie klasyfikacji oraz dokładne wykrywanie pojazdów i ludzi)
- obsługa kart microSD / microSDHC / microSDXC do 128GB
- zgodność ze standardem: ONVIF, PSIA, CGI
- obudowa: klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK10)
- wejścia/wyjścia audio: 1/1
- podgląd obrazu:
 - przeglądarki internetowe: IE, Firefox, Chrome, Safari
 - urządzenia mobilne z systemami: iOS, Android
- zasilanie: 12V DC / 24V AC lub PoE+ 48V (802.3at)

Wewnątrz budynku, w ciągach komunikacyjnych zamontować należy kamery kopułowe kamery min. 4 Mpx, z obiektywem 2,8mm. Projektowane kamery posiadać mają funkcję przełączania podświetlenia. Kamerę montować z dedykowaną puszką montażową, tak aby nie pozostawić widocznych przewodów. Kamera zasilana jest w standardzie PoE (802.3af).

Projektowane kamery posiadać mają parametry nie gorsze niż:

- przetwornik: 1/3" 4MP CMOS
- rozdzielczość: 4Mpx, 2560x1440 (4Mpx) @ 25/30kl/s
- interfejs: Ethernet 10/100 Base-T PoE 802.3af
- kompresja: H.265 / H.264 / H.264H / H.264B
- ilość pikseli: 4Mpx
- obiektyw: 2.8mm (zgodnie z rysunkiem)
- funkcje inteligentnej analizy obrazu (IVS) - Klasyfikacja człowieka z filtrowaniem fałszywych alarmów
- obsługa kart microSD / microSDHC / microSDXC do 128GB
- zgodność ze standardem: ONVIF, PSIA, CGI
- obudowa: klasa szczelności (IP67), wandaloodporna (IK08)
- podgląd obrazu:
 - przeglądarki internetowe: IE, Firefox, Chrome, Safari
 - urządzenia mobilne z systemami: iOS, Android
- zasilanie: 12V DC / 24V AC lub PoE+ 48V (802.3at)

Zapis obrazu z kamer odbywał się będzie na dedykowanym rejestratorze. Przewidziany został rejestrator 16 kanałowy IP, umieszczony w szafie IDF-01. Rejestrator wyposażony ma być w 2 dyski twarde o pojemności minimum 10TB każdy.

Rejestrator powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

- wejścia wideo: 16x kanały IP
- wyjścia wideo: 1x VGA, 1x HDMI (4K UHD)
- maks. rozdzielczość nagrywania: 32Mpx
- maks. bitrate: 200Mbps/ 384Mbps (wej.), 200Mbps/ 384Mbps (zapis), 200Mbps/ 384Mbps (wyj.)format kompresji: H.265/H.264 dual-stream
- wejście/wyjście audio: 1/1 (RCA)
- interfejs sieciowy: 1x Ethernet 10/100 Base-T
- obsługa dysków: 2x HDD Sata (max. 32TB)
- zgodność ze standardem: ONVIF, RSTP
- wbudowane funkcje AI: ochrona perymetryczna (4 kan.) lub wykrywanie twarzy / rozpoznawanie twarzy (2 kan.), klasyfikacja obiektu - człowiek/pojazd (8 kan.)
- AI panel dostępny z poziomu rejestratora i WEB
- kanał zerowy do łączenia wszystkich kanałów w jeden strumień
- wsparcie dla kamer: Smart Dual Light, TiOC, z funkcją E-PTZ
- wsparcie dla kamer z funkcją: ochrona perymetryczna, wykrywanie twarzy, rozpoznawanie twarzy, SMD+, wideo metadane, ANPR (baza + lista), zliczanie osób, analiza stereo, mapa ciepła, mapa tłumy, gęstość pojazdów
- podgląd obrazu:
 - przeglądarki internetowe: IE
 - urządzenia mobilne z systemami: iOS, Android

Sposób zapisu: Rejestrowane mają być zdarzenia. Pozwala to na oszczędność miejsca na dysku oraz ułatwia wyszukanie zdarzeń. Zapisywany ma być obraz na 5 sekund przed wystąpieniem zdarzenia oraz przez 60 sekund po wystąpieniu zdarzenia.

Okablowanie systemu monitoringu wykonać należy w tym samym standardzie jak sieć komputerową LAN, kablami skrętkowymi 4-parowe o konstrukcji U/UTP kat. 6 w powłoce zewnętrznej LSOH klasy min. Dca. Wykonawca ma obowiązek przedstawić pomiary, zawierające

- długości badanego odcinka kabla,
- mapy połączeń par w gniazdach,
- zakresu częstotliwości pomiarów,
- współczynnika Near End Cross Talk (NEXT),
- współczynnika Power Sum Near End Cross Talk (PS NEXT),
- tłumienności przesłuchu zdalna (FEXT),
- stratności (ELFEXT),
- współczynnika PS ELFEXT
- współczynnika Attenuation / Cross Talk Ratio (ACR),

- max. tłumienia (dla podanej częstotliwości),
- impedancji, rezystancji, pojemności, opóźnienie propagacji

Dopuszczalne parametry powinny mieścić się w wymaganiach dla klasy E. Długość jednego odcinka nie może przekraczać 90 m.

23 UWAGI KOŃCOWE

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami. W instalacjach elektrycznych należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (Dz. U. 2019 poz. 1065 z późn. zm. § 183). Prace prowadzone na instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane przez osoby, które wykazały się znajomością przepisów BHP i posiadają aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Prace mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. U. 2018 poz. 755 z późn. zm., ustawa z dn. 10 kwietnia 1997r "Prawo Energetyczne". Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r (Dz. U. 2003 nr 89 poz. 828).

Zgodnie z prawem Budowlanym (Dz. U. 2018 poz. 1202 z późn. zm.) przy wykonywaniu prac budowlano- montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Opracowanie
mgr inż. Maciej Bielniak