

PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
I TELETECHNICZNYCH

ADRES INWESTYCJI:

95-060 Brzeziny, ul. Reformacka 3, dz nr. 2800,
obręb 102101_1.0008

OBIEKT:

SKARB PAŃSTWA, 95-060 Brzeziny, ul. Reformacka 3

INWESTOR:

SKARB PAŃSTWA, 95-060 Brzeziny, ul. Reformacka 3

PROJEKTANT

IPIOTR ANDRZEJCZAK

Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania, nadzorowania, nadzorowania, oceny i badania konstrukcji i wytwarzania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji elektrycznych nr **114/94/WŁ, członek ŁOD/IE nr 2912/03**

Brzeziny, 04 2024 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. OPIS TECHNICZNY
 - 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA
 - 2. PODSTAWA OPRACOWANIA
 - 3. ZASILANIE
 - 4. ROZDZIELNICE I TABLICE ELEKTRYCZNE –WYŁĄCZNIK GŁÓWNY GW.P.POŻ
 - 5. INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO ORAZ AWARYJNEGO
 - 6. INSTALACJE GNIAZD WTYCZKOWYCH DLA CELÓW OGÓLNYCH
 - 7. INSTALACJE ZASILANIA WENTYLACJI
 - 8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA
 - 9. INSTALACJE UZIEMIAJĄCE
 - 10. INSTALACJE STRUKTURALNE: TELEFONICZNE I KOMPUTEROWE
 - 11. INSTALACJE SYSTEMU SWWN, CCTV I DOMOFONÓW
 - 13. INSTALACJA ODGROMOWA
 - 14. UWAGI OGÓLNE
- II. OBLICZENIA TECHNICZNE
 - 1. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA
 - 2. ZESTAWIENIE MOC
- III. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

RYSUNKI:

- | | | |
|--|-----------------|----------------|
| 1. Plan instalacji oświetlenia. | Poziom parteru. | - rys. nr E01 |
| 2. Plan instalacji oświetlenia. | Poziom piętra. | - rys. nr E02 |
| 3. Plan instalacji gniazd i stanowisk komputerowych. | Poziom parteru. | - rys. nr E03 |
| 4. Plan instalacji gniazd i stanowisk komputerowych. | Poziom piętra. | - rys. nr E04 |
| 5. Plan instalacji SWWN, CCTV i domofonowej. | Poziom parteru. | - rys. nr E05 |
| 6. Plan instalacji SWWN, CCTV i domofonowej. | Poziom piętra. | - rys. nr E06 |
| 7. Plan instalacji odgromowej. | Poziom dachu. | - rys. nr E07 |
| 8. Schemat TE1/1, TE1/2. | | - rys. nr E08 |
| 9. Schemat TE1/3, TE-K. | | - rys. nr E09 |
| 10. Schemat strukturalnej. | | - rys. nr E010 |
| 11. Schemat SWWN i CCTV. | | - rys. nr E011 |

Oświadczenie

Zgodnie ze zmianami w artykule 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz.U. z 2003 r. nr 207 poz. 2016 oraz 2004 r. nr 6 poz. 41 i nr 92 poz. 881) wprowadzonymi Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. nr 93 z 2004 r. poz. 888) my niżej podpisani, oświadczamy, że dokumentacja projektowa, obejmująca projekt:

P.W. INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DLA POMIESZCZEŃ BIUROWYCH 95-060 Brzeziny, ul. Reformacka 3, dz nr. 2800, obręb 102101_1.0008, została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

OPRACOWAŁ:

PIOTR ANDRZEJCZAK

Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania, nadzorowania, nadzorowania, oceny i badania konstrukcji i wytwarzania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji elektrycznych nr **114/94/WŁ, członek ŁOD/IE nr 2912/03**



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-IUU-UX1-LBY *

Pan Piotr ANDRZEJCZAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/2912/03
adres zamieszkania ul. Wyszyńskiego 79 m. 3, 94-050 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-11-29 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



50-525 Łódź, ul. Piotrkowska 104
tel. 50-55-80

08.07. 94 r.
18.08.2000

114/94/WZ

TECZKA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

§ 1 ust.5; § 2 ust.1 p.2 i § 13 ust.1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

o sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

Piotr Andrzejczak

technika elektromechanik

(гемоглобин-фракция I₂)

6.07. 61 Łodzi

urodzony(a) dnia 19..... r. w.....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót

Instalacyjno-inżynierskiej

sięci i instalacji elektrycznych
(rodza) specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie

Specialty (specialty)

WA 8B/89SI/83 MA-BUA-14 DN 12 0422 7-83 2.700

58/2096/005-1-66/440

Wawrzyniec

ojciec Andrzejczak

(zawieszka)

jest upoważniony(a) do

(zanie i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne - oraz napowietrzne i kablowe linie energetyczne - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i সমাধান মতেchnicznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne oraz napowietrzne i kablowe linie energetyczne - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



podpis: *[Signature]*
Z up. WOJEWODY
miej. Andrzej Tosiński
Cyryl Wójcik, Gospodarki Przem. i

1103/sk
Opis: zbirnica
Let: 1986-1987 / X 20 000 -

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DLA POMIESZCZEŃ BIUROWYCH zlokalizowanych pod adresem: 95-060 Brzeziny, ul. Reformacka 3, dz nr. 2800, obręb 102101_1.0008.

W zakres projektu wchodzi następujące instalacje:

- a). tablice rozdzielcze,
- b). instalacje oświetlenia ogólnego, miejscowego,
- c). instalacje oświetlenia ewakuacyjnego i kierunkowego,
- d). instalacje gniazd wtykowych do celów ogólnych, technologicznych i stanowisk komputerowych,
- e). instalacje zasilania wentylacji,
- f). ochrona przepięciowa,
- g). instalacje uziemiające,
- h). instalacje odgromowa,
- i). instalacje teletechnicznej,
- j). instalacje SWWN i CCTV.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- PW technologiczno - wyposażeniowy
- PW architektoniczno-budowlany,
- wytyczne wynikające z technologii i projektów innych branż,
- aktualne przepisy i normy w zakresie budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych, szczególnie w zakresie obowiązujących przepisów ochrony przeciwporażeniowej.

3. ZASILANIE

Układ zasilania obiektu od strony sieci PGE Dystrybucja S.A. pozostaje bez zmian.

Układ pomiarowy mocy czynnej, bezpośredni, zlokalizowano w skrzynce zestawu wewnętrznej TLP, zlokalizowanej wewnątrz obiektu w klatce schodowej – bezpośrednie wejście do budynku od ulicy Reformackiej. Za układem pomiarowym należy zainstalować w odrębnym zestawie skrzynki izolowanej - stycznik SM 125A/400V dla instalacji PWP. Kabel YDY 4x10,0 + LgY 16,0mm² ułożyć w rurze osłonowej HDPE 50mm w przestrzeni międzystropowej w kierunku nowej instalacji tablic TE1/1, TE1/2, TE1/3 i TE-K. W szafce T1 zainstalować zabezpieczenie SLP 160/25A dla kabla j.w. Parametry zasilania:

- Układ zasilania – TN-C-S.
- T1 w części pożarowej – wydzielony stycznik PWP- w skrzynce EI 30.
- Kabel YKY 4x10,0mm² + LgY16,0 /1,0kV L=25,0m.
- Uziemienie Fe/Zn 25x4mm + LgY16,0 /1,0kV.
- Moc szczytowa – Ps = 12,0kW.
- Prąd w linii /obliczeniowy I_{obl.} = 18,64A.
- Prąd zabezpieczenia p/liczn. I_b = 20,0A.
- Spadek w linii delta U% = 0,21% - znikomy.

Pod względem pewności zasilania, instalacje elektryczne w modernizowanych pomieszczeniach, zaliczono do:

- **odbiorników II kategorii** (dopuszczalna przerwa w zasilaniu do 0,5s): - oświetlenie ewakuacyjne i kierunkowe (oprawy oświetleniowe z wbudowanymi akumulatorami), W wydzielonych oprawach oświetlenia ogólnego oraz w oprawach oświetlenia kierunkowego umieszczone będą mikroinwertery z akumulatorami, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 2 godzin. Załączają się one samoczynnie po zaniku napięcia podstawowego 230V.

4. ROZDZIELNICE I TABLICE ELEKTRYCZNE –WYŁĄCZNIK GŁÓWNY GW.P.POŻ

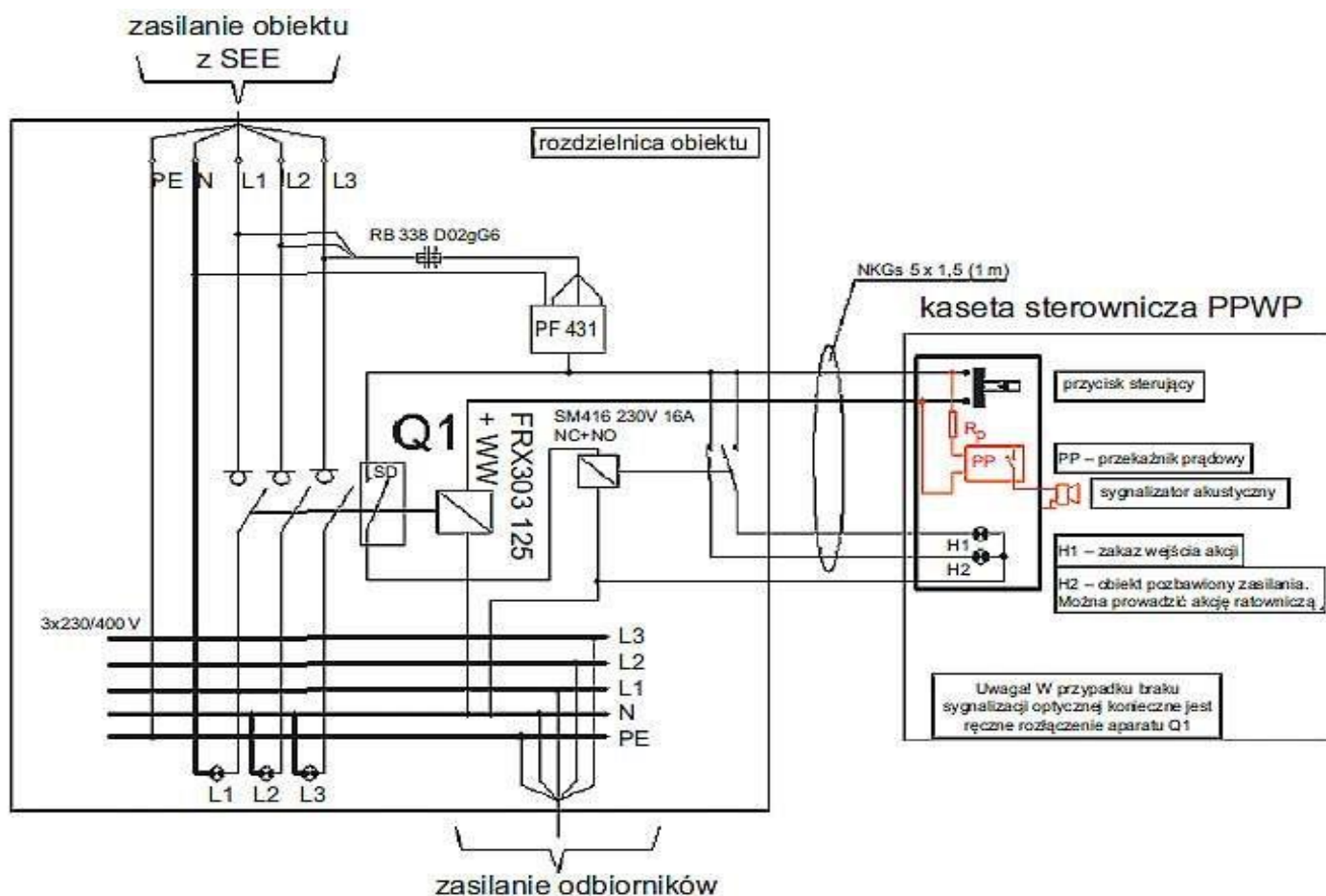
Dla budynku przewidziano przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. Wyłącznik prądu będzie wyłączał wszystkie obwody przyłączone do rozdzielnic głównej RG. Przycisk pożarowy zlokalizowano na zewnątrz przy wejściu głównym do budynku. Przycisk pożarowy należy odpowiednio oznakować.



Rys. nr 1. Przycisk CMT646- GW.P.POŻ - PWP.

System sterowania przyciskiem P.W.P. współpracuje z urządzeniami pożarowymi zainstalowanymi w budynku. W celu komunikacji systemów projektuje się ułożyć przewód NKGs 5x2,5mm²/ PH90, cewką stycznika SM363 63A 4NO – w skrzynce zewnętrznej przy złączu kablowym,

Przeciwpożarowy wyłącznik PWP, odetnie dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru. Elementem wykonawczym przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie aparat elektryczny typu rozłącznik, wyposażony w cewkę wzrostową, sterowaną ręcznym przyciskiem uruchamiającym (przycisk sterującym PWP). Sterowanie cewką wzrostową aparatu elektrycznego stanowiącego element wykonawczy przeciwpożarowego wyłącznika prądu należy realizować w układzie z automatycznym przełącznikiem faz zasilających.



Rys. nr 2. Schemat zasadniczy sterowania wyłącznikiem PWP.

Przeciwpowarowy wyłącznik prądu musi spełniać wymagania normy N SEP-E-005. Podstawowa charakterystyka PWP:

1. GW.P.POŻ. - PWP odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.
2. GW.P.POŻ. - PWP - umieszczony w pobliżu głównego wejścia do obiektu i odpowiednio oznakowany.
3. GW.P.POŻ. - PWP składa się z przycisku sterowniczego, aparatu elektrycznego i okablowania. Jako wyłącznik należy stosować aparat elektryczny typu rozłącznik, uzbrojony w cewkę wyzwalacza wzrostowego z możliwością zdalnego sterowania w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną.
4. Nad przyciskiem sterującym PWP pionowa wartość natężenia $E_{min} = 6,0lx$.
5. Przycisk CMT646- PPWP wyłączy zasilanie całego obiektu wewnątrz nie pozostawiając żadnego kabla pod napięciem.

5. INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO, MIEJSCOWEGO ORAZ AWARYJNEGO

Oświetlenie projektowanych pomieszczeń projektuje się ze źródłami LED i fluorescencyjne. Instalacje projektuje się wykonać przewodem YDYp $\phi \times 1,5/2,5 \text{ mm}^2$ układanym pod tynkiem i w przestrzeni międzystropowej. Wymagane średnie natężenie oświetlenia jest zgodne z normą PN-EN-12464-1. Projektowane średnie natężenie **oświetlenia ewakuacyjnego** projektuje się o natężeniu:

- Na drodze ewakuacyjnej, średnie natężenie wynosi $E''_{Aw''sr}=1,0lx$,
- Przy hydrantach, średnie natężenie wynosi $E''_{Aw''sr}=5,0lx$,
-

W korytarzu, w oprawach awaryjnych i kierunkowych (CNBOP) zainstalowano



mikroinweety z akumulatorami. W sytuacji zaniku zasilania podstawowego 230V, wewnętrzne akumulatory będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. Na korytarzach, przy wyjściach zainstalowane będą



również oprawy oświetlenia kierunkowego. Będą one również zasilane z akumulatorów mikroinwertera, które będą podtrzymywały oświetlenie przez okres 3 godzin. W momencie zaniku zasilania podstawowego ich zapalone piktogramy wskazywać będą kierunek ewakuacji (w czasie zasilania bezawaryjnego oprawy te są wyłączone). Rozmieszczenie w niniejszym projekcie, opraw oświetlenia kierunkowego należy traktować jako orientacyjne. Ich dokładną lokalizację należy ustalić na etapie wykonawstwa na podstawie Opracowania operatu p.poż.

Typ zastosowanych opraw:

- | | |
|--|-------------------------|
| • Pokoje biurowe – oprawa LED37W/4000Lm/4000K/IP20 | - $E''_{sr}=500,0lx$, |
| • Pokój serwera – oprawa LED37W/4000Lm/4000K/IP20 | - $E''_{sr}=700,0lx$, |
| • Hol wejściowy – oprawa LED37W/4000Lm/4000K/IP20 | - $E''_{sr}=300,0lx$, |
| • Korytarze i klatki schodowe | |
| – oprawa LED37W/4000Lm/4000K/IP20 | - $E''_{sr}=150,0lx$, |
| • W.c. – plafoniery LED 15W/3000lm | - $E''_{Asr}=200,0lx$. |



Rys. nr 2. - oprawa

LED37W/4000Lm/4000K/IP20

Typy łączników:

- Wyłączniki jednobiegunowe.
- Wyłączniki 2-biegunowe/ świecznikowe.
- Przyciski sterujące oświetleniem – zwierne pojedyncze.
- IP40 – dla wszystkich pomieszczeń.
- IP44 - dla pomieszczeń mokrych i wilgotnych (łazienki, w.c.).

Producent osprzętu:

- Wybór Inwestora.

Wyłączniki montować na wysokości 1,5m.

6. INSTALACJE GNIAZD WTYCZKOWYCH DLA CELÓW OGÓLNYCH

W projektowanych pomieszczeniach przewiduje się instalacje gniazd wtykowych wykonanych przewodami YDYp 3×2,5 mm². Gniazda należy instalować na wysokości:

- Gabinet biurowy– 0,9-1,4m,
- Pokój serwera– 0,9m,
- Hol wejściowy..... – 0,3m,
- W.c.– 1,1m,



Rys. nr 3. Wszystkie zainstalowane gniazda wtykowe będą wyposażone w bolce ochronne. Obwody gniazd będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „AC”. Dla zasilania komputerów przewidziano gniazda wtykowe typu „DATA” – kolor czerwony.



Rys.nr 4. Obwody zasilające komputery będą zabezpieczone wyłącznikami różnicowoprądowymi typu „A”. Dokładne miejsce zainstalowania gniazd wtykowych, typ i rodzaj stosowanego osprzętu przedstawiono na planach instalacji.

7. INSTALACJE ZASILANIA WENTYLACJI

W pomieszczeniach W.C, przewidziano wentylację mechaniczną, uruchamianą równocześnie z załączaniem oświetlenia. Przewiduje się zainstalowanie wentylatorów z opóźnieniem ich wyłączenia po wyłączeniu oświetlenia. Usytuowanie wentylatorów na planie należy traktować, jako orientacyjne. Ich dokładną lokalizację należy ustalić na podstawie projektu architektonicznego z naniesionymi kanałami wentylacji grawitacyjnej. Typ i przekrój zastosowanych przewodów oraz sposób prowadzenia instalacji określono na planie instalacji wentylacji.

8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Projektuje się dwustopniową ochronę przed przepięciami, którą zapewniają odgromniki i ochronniki przepięciowe:

- I stopień ochrony – odgromniki typu DEHNbloc/3 + DEHNbloc/1, zainstalowane w projektowanych rozdzielniach głównych – „TGE” ,

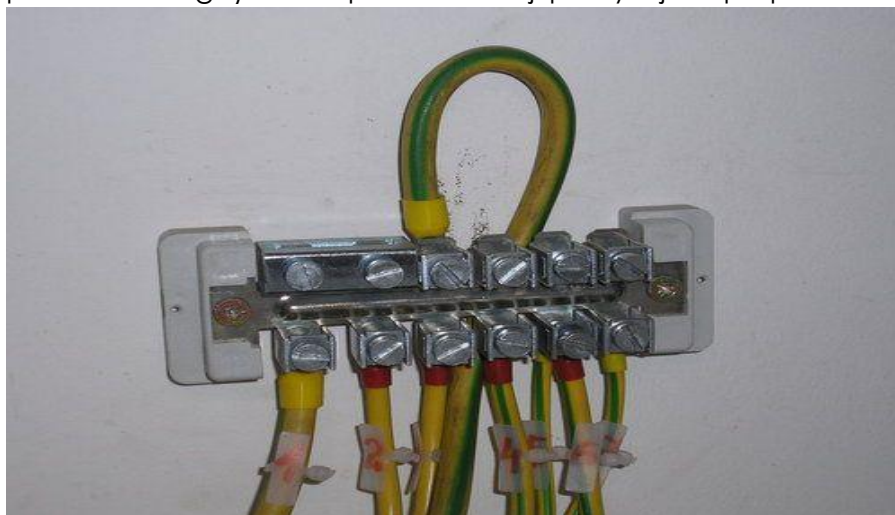


Rys. nr 5.

- II stopień ochrony – ochronniki typu DEHNquad T275, zainstalowane w pozostałych, tablicach i rozdzielnicach elektrycznych (z wyjątkiem tablicy obwodów komputerowych gdzie zainstalowane będą ochronniki typu DEHNrial).

9. INSTALACJE UZIEMIAJACE

W sanitariatach, projektuje się instalacje uziemiające mające na celu wyrównanie potencjałów pomiędzy poszczególnymi instalacjami. Z tego względu w tych pomieszczeniach należy połączyć z tą siecią: rury: wodne, c.o., c.w.u. i kanalizacji (połączenia wykonać przewodami DY4mm². Instalację należy układać pod tynkiem (poniżej stropu podwieszonego) i luźno po konstrukcji powyżej stropu podwieszonego.



Rys.nr 6. GSW - widok

W korytarzu instalację układać w korytku kablowym (nad stropem podwieszonym). Korytka kablowe połączyć z instalacją uziemiającą, przewodem LgY 10 mm².

10. INSTALACJE STRUKTURALNE: TELEFONICZNE I KOMPUTEROWE

Przedmiotem opracowania jest projekt Wykonawczy systemu okablowania strukturalnego dla modernizowanych pomieszczeń.

10.1. NORMY

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801:2002** - Information technology. Generic cabling for customer premises.

Norma międzynarodowa ustanowiona przez ISO/IEC JTC 1 / S.C. 25 / WG 3, opisująca systemy okablowania strukturalnego, m. in. klasy D, E i F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6 i 7.

- **EN 50173:2002** - Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas.

Norma europejska ustanowiona przez CENELEC TC 215, opisująca systemy okablowania strukturalnego z przeznaczeniem głównie do budynków biurowych, m. in. klasy D, E i F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6 i 7

- **EN 50174-1:2002** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”

Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złączy oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.

- **EN 50174-2:2002** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

Norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.

- **ANSI/TIA/EIA 568B:2002** Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components Addendum 1. Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 ohm Category 6 Cabling.

Uzupełnienie normy amerykańskiej ANSI/TIA/EIA-568-B z roku 2001 ustanowione przez TR-42.7, opisujące wymagania odnoszące się do miedzianych systemów okablowania strukturalnego kategorii 6. Obejmuje szczegółowy opis weryfikacji komponentów kategorii 6 metodą De-Embedded Testing.

- **PN-EN50173:2004** Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.

Polska norma opracowana przez PKN, Komitet Techniczny nr 173 na podstawie normy EN 50173-1: 2002. Opisuje systemy okablowania strukturalnego z przeznaczeniem głównie do budynków biurowych, m. in. klasy D, E, F z zastosowaniem komponentów odpowiednio kategorii 5, 6, 7.

- **EN 50346:2002** Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling.

Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

Wybrane wymagania normy ISO/IEC 11801:

- okablowanie strukturalne musi być wykonane w postaci gwiazdy lub gwiazdy hierarchicznej,
- punkt logiczny (przyjęty jako jednostka w okablowaniu) powinien składać z minimum dwóch portów RJ45 (2×RJ45),
- na III piętrze przewiduje się umieścić Piętrowy Punkt Dystrybucyjny (PPD) obsługujący powierzchnię budynku. Powiązanie szafy PPD z zewnętrzną siecią szpital

przewiduje się wykonać światłowodem. Połączenie to nie jest ujęte niniejszą dokumentacją,

- projektowane okablowanie składa się z jednej strefy: okablowania poziomego (maksymalna długość 90m),
- w danej strefie można instalować następujący typy kabli:
- okablowanie poziome – kable skrętkowe 4-parowe 100 Ohm kategorii 6,

10.2. OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Projekt okablowania strukturalnego został opracowany zgodnie z założeniami projektu technologicznego, ustaleniami z Inwestorem oraz normy okablowania strukturalnego EIA/TIA, ISO i normami branżowymi.

10.3. OPIS ROZWIĄZANIA

Sieć strukturalna ma być zbudowana w oparciu o elementy jednolitego systemu okablowania strukturalnego. Projekt wykonany został w oparciu o komponenty firmy ADC KRONE. Uniwersalny system okablowania strukturalnego wykorzystuje czteroparowe miedziane kable skrętkowe oraz kable światłowodowe i ma architekturę gwiazdy.

Modularna struktura i szeroki asortyment elementów konstrukcyjnych zapewniają dużą elastyczność i dopasowanie do potrzeb Użytkownika, gwarantując przy tym ekonomiczność i możliwości rozwoju.

- Okablowanie strukturalne należy wykonać wyłącznie w oparciu o jednolity system komponentów firmy, posiadającej kompletne rozwiązanie obejmujące zarówno elementy miedziane jak i światłowodowe oraz kompletny osprzęt telekomunikacyjny, posiadającym gwarancję jakości opartą o producenta systemu – reasekuracja gwarancji minimum 20 lat. Na podstawie wymogów postawionych przez użytkownika niniejszy projekt obejmuje budowę okablowania strukturalnego standardu **ADC KRONE**.
- Elementy połączeń telefoniczny muszą również zawierać elementy będące kompletnym rozwiązaniem tego samego producenta i spełniać wymogi na gazoszczelność złączy IDC-norma IEC 352-4, część 4 i DIN 41611-6-C-EL-CL.
- Instalacja będzie wykonana w standardzie **ADC KRONE** zapewniając poprawną transmisję danych we wszystkich stosowanych obecnie, a także planowanych standardach sieciowych: Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, ATM i innych.
- Okablowanie strukturalne będzie wykonane zgodnie ze standardami określonymi przez normy EIA/TIA 568A (kategoria 6), EN 50173 (klasa E) oraz ISO/IEC 11801 (klasa E), PN EN 50173.
- Każdy punkt zawierać będzie gniazdo logiczne RJ-45 **kategorii 6** z sztyldem opisowym.
- Połączenia logiczne zostaną wykonane ekranowaną skrętką miedzianą S/FTP kategorii 6 w powłoce LSOH (niepalnionej, bezhalogenowej).



Rys.nr 7.

Urządzenia aktywne oraz krosownice umieszczone zostaną w przeszklonej szafie montażowej typu RACK 19" stojącej o wysokości 42U. Szafy wyposażone zostaną docelowo w zespół wentylatorów wymuszających obieg powietrza chłodzącego oraz półki na sprzęt i dodatkowe gniazda zasilające.

Punkty końcowe wyposażone będą w gniazda ekranowane RJ45/ISO8877 kategorii 6 oraz gniazda elektryczne, dedykowane.

Każde gniazdo musi być trwale oznakowane zarówno w punkcie końcowym, jak i na panelu w punkcie dystrybucyjnym.

Proponujemy następujący system oznakowania: **X-Y-ZZ**

X- numer piętra: 1, 2, ...

Y- nazwa panela w szafie: A, B, C,...E

ZZ- numer portu w panelu: 01, 02, 03, ...24

Na przykład: 1-A-01.

Gniazda montować w ramkach, montaż podtynkowy. Rozmieszczenie punktów końcowych przedstawione jest na szczegółowych planach.

10.4. BUDOWA SYSTEMU

Projektuje się sieć złożoną z jednego PPD – pośredniego punktu dystrybucyjnego, który podłączony zostanie do Głównego Punktu Dystrybucyjnego, instalacji szpitala. Połączenie w/w punktów nie jest ujęte niniejszą dokumentacją.

PPD zlokalizowany zostanie na III piętrze budynku w jednej stojącej szafie 19" o wysokości 42U.

Każdy punkt przyłączeniowy składać się będzie z ekranowanego modułu RJ-45, umożliwiając podłączenie do systemu urządzeń końcowych. Punkty przyłączeniowe zgrupowane zostaną w 2 lub 4 modułowe komplety gniazd RJ-45 połączone z odpowied-

nią ilością gniazd dedykowanej sieci elektrycznej 230 V, taki komplet nazywany będzie Punktem Elektryczno-Logicznym (PEL).

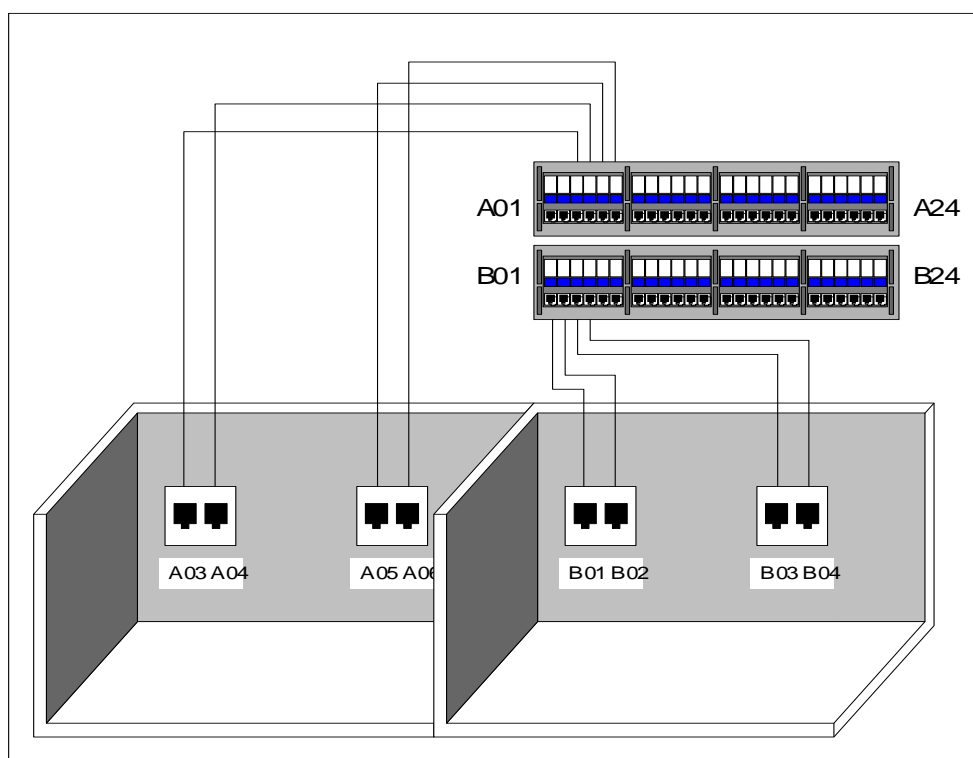
Poszczególne PEL'e w zależności od miejsca montażu będą montowane na wysokości od 30cm (pomieszczenia biurowe) od posadzki. Wszystkie gniazda będą mocowane podtynkowo. Wyjątkiem są gniazda mocowane nad łózkami, które będą montowane natynkowo w oprawach przyłóżkowych.

W projektowanym systemie połączenia poziome w żadnym miejscu nie przekraczają 90m. Medium transmisyjnym systemu będzie czteroparowy, ekranowany kabel S/FTP kat. 6 w powłoce LSOH.

System administracyjny, służący do zarządzania połączeniami składać się będzie z paneli krosowniczych typu RJ-45 kat. 6 STP.

Cała sieć posiadać będzie strukturę gwiazdową.

Każdy z paneli kat. 6 powinien dawać możliwość wymiany pojedynczego portu, moduły w panelach i gnieździe powinny być identyczne, co pozwoli na ich swobodne przenoszenie w razie awarii.



Rys.nr 8.

10.5. DYSTRYBUCJA OKABLOWANIA POZIOMEGO

Okablowanie poziome miedziane zrealizowane będzie przy użyciu ekranowanych kabli skrętkowych S/FTP 4-parowych kategorii 6 LSOH.

Kable poziome należy rozprowadzić w plastikowych rurkach peszlowych, podtynkami. Z punktu dystrybucyjnego należy poprowadzić główny ciąg kablowy wzdłuż korytarza bloku operacyjnego, pod sufitem podwieszanym, w korycie metalowym, z którego rozprowadzone zostaną kable do poszczególnych pomieszczeń. Miejscami ułożone trasy kablowe wykorzystane będą przez inne instalacje teletechniczne. W przypadku przejścia okablowania przez toalety należy umieścić je w metalowej rurze z zachowa-

niem przegrody. W przypadku przejścia kabli przez ściany o wytrzymałości ogniowej należy wykonać uszczelnienie o tej samej odporności. Przepusty przez ściany i stropy muszą być uzbrojone w rury lub listwy. Wszystkie koryta powinny posiadać min 30% zapas. Założono średnią długość kabla poziomego: 20m (+12% na straty technologiczne).

10.6. POŁĄCZENIA KROSOWE

Krosowania pomiędzy elementami aktywnymi sieciowymi oraz panelami RJ-45 zakończenia kabli poziomych, jak również dołączanie stacji w punktach końcowych, wyko-



Rys.nr 9.

nać za pomocą kabli krosowych 4-parowych kategorii 6 zakończonych z obu stron wtykami RJ-45, o zróżnicowanych długościach i kolorach - zgodnych z systemem okablowania przyjętym do realizacji. Kable krosowe podobnie jak cała instalacja powinny mieć wykonanie STP.

W celu łatwiejszej identyfikacji pojedynczego kabla krosowego w szafie dystrybucyjnej, zastosowane zostały kable krosowe PatchSee, które wyposażone są w techniczne włókno światłowodowe, przenoszące światło z jednego końca kabla krosowego na drugi. Pozwala to na zidentyfikowanie końców kabli bez potrzeby ich wyciągania z przewodnic.

10.7. TESTOWANIA

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien wykonać odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie spełnia standardy kategorii 6 / Klasy E, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.

- Pomiary okablowania poziomego

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów wg normatywnego Załącznika A normy PN-EN 50173-1:2004:

Wymagania normy ISO/IEC 11801:2002 dla połączeń typu Permanent Link – klasa E

Częstotliwość [MHz]	Tłumienie [dB]	NEXT pr-pr [dB]	PSNEXT [dB]	ACR pr-pr [dB]	PS ACR [dB]	ELFEXT pr-pr [dB]	PS ELFEXT [dB]	Return Loss [dB]
1,00	4,0	65,0	62,0	61,0	58,0	64,2	61,2	21,0
4,00	4,0	64,1	61,8	60,1	57,8	52,1	49,1	21,0
10,00	5,6	57,8	55,5	52,2	49,9	44,2	41,2	21,0
16,00	7,1	54,6	52,2	47,5	45,1	40,1	37,1	20,0
20,00	7,9	53,1	50,7	45,1	42,7	38,2	35,2	19,5
31,25	10,0	50,0	47,5	40,0	37,6	34,3	31,3	19,0
62,50	14,4	45,1	42,7	30,7	28,2	28,3	25,3	16,0
100,00	18,5	41,8	39,3	23,3	20,8	24,2	21,2	14,0
125,00	20,9	40,3	37,7	19,4	16,8	22,3	19,3	13,0
155,52	23,6	38,7	36,1	15,2	12,6	20,4	17,4	12,1
175,00	25,1	37,9	35,3	12,7	10,1	19,3	16,3	11,6
200,00	27,1	36,9	34,3	9,9	7,2	18,2	15,2	11,0
250,00	30,7	35,3	32,7	4,7	2,0	16,2	13,2	10,0

- Proponowane typy mierników

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

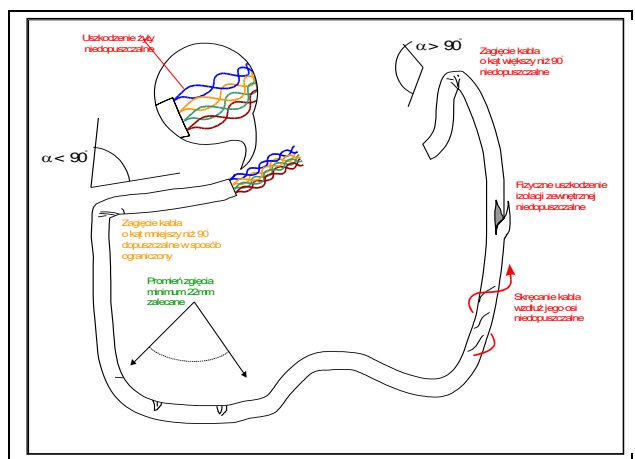
- DTX-1800, DTX-1200, DTX-LT (Level IV) firmy FlukeNetworks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- OMNIScanner (2) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- Lantek 6 lub 7 firmy Ideal Industries
- DSP 4X00 firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- WireScope 350 firmy Agilent Technologies.

- Gwarancja niezawodności

Całość instalacji ma być objęta 20 letnią instalacją niezawodności, poświadczona certyfikatem wystawionym przez producenta lub generalnego przedstawiciela na rynek polski.

- Zalecenia techniczne

Podczas instalacji modułów należy minimalizować odcinki odizolowania kabla, a także nie naruszać fabrycznego skrętu par. Zarabiając pary na gnieździe nie należy ich rozkręcać, ale terminować całą parę. Zewnętrzną izolację kabla doprowadzić jak najbliżej gniazda. Przestrzeganie tych reguł zapewni odpowiednie parametry transmisyjne połączenia. Instalując gniazdo logiczne i podłączając do niego kabel, należy pamiętać o normie EIA/TIA 568A, mówiącej o tym, że minimalny promień zgięcia kabla w przestrzeni gniazda nie może być mniejszy niż czterokrotna jego średnica.



Rys.nr 10.

Przy przejściach przez ściany lub stropy, bezwzględnie stosować przepusty rurowe z rur typu RL lub REL. Przepusty przez stropy uszczelnić pianką o odpowiedniej dla obiektu odporności ogniowej.

11. INSTALACJE SYSTEMU SWWN, CCTV I DOMOFONÓW

W poszczególnych pomieszczeniach należy zainstalować czujniki ruchu PIR na podczerwień z systemu SWWN. Oprzewodowanie wykonać za pomocą skrętki YTDY. Przewody i skrętki, które należy doprowadzić do pomieszczenia serwerowni. Przy szafie krosowej będzie zainstalowana centralka SWWN **INTEGRA 32**:

- obsługa od 8 do 32 wejść
- możliwość podziału systemu na 16 stref, 4 partycje
- obsługa od 8 do 32 programowalnych wyjść
- magistrale komunikacyjne do podłączania manipulatorów i modułów rozszerzeń
- wbudowany komunikator telefoniczny z funkcją monitoringu, powiadamiania głosowego i zdalnego sterowania
- obsługa systemu alarmowego przy pomocy manipulatorów dotykowych, LCD, klawiatur strefowych, pilotów i kart zbliżeniowych oraz zdalnie z użyciem komputera lub telefonu komórkowego
- 28 niezależnych timerów do automatycznego sterowania
- funkcje kontroli dostępu i automatyki domowej
- pamięć 439 zdarzeń z funkcją wydruku
- obsługa do 64+4+1 użytkowników
- port RS-232 - gniazdo RJ



Rys. nr 11. Płyta główna centrali alarmowej



Rys. nr 12.

INT-KSG2R-B Manipulator z klawiaturą dotykową
Obudowy serii OMI 5 charakteryzują się solidną metalową konstrukcją. Modele te spełniają wymagania Grade 3 normy EN 50131.**rem.**



Rys. nr 13.

Zabezpieczenie manipulatora

Niekiedy manipulatory, klawiatury czy zamki szyfrowe wymagają dodatkowego zabezpieczenia. W naszej ofercie znajdują się modele obudów metalowych o mniejszych wymiarach należące do serii OBU-M. Chronią manipulator przed dostępem osób nieuprawnionych.



Rys. nr 14.

Sygnalizacja prób zaślony

Czujki SLIM LINE w wersji PRO posiadają funkcję aktywnego antymaskingu wykorzystującego promieniowanie podczerwone. Dzięki temu próby ich unieszkodliwienia polegające na zakryciu soczewki, jej zaklejeniu np. taśmą lub zamalowaniu farbą czy bezbarwnym lakierem, mogą być sygnalizowane.



Rys. nr 14.

Instalacja Domofon



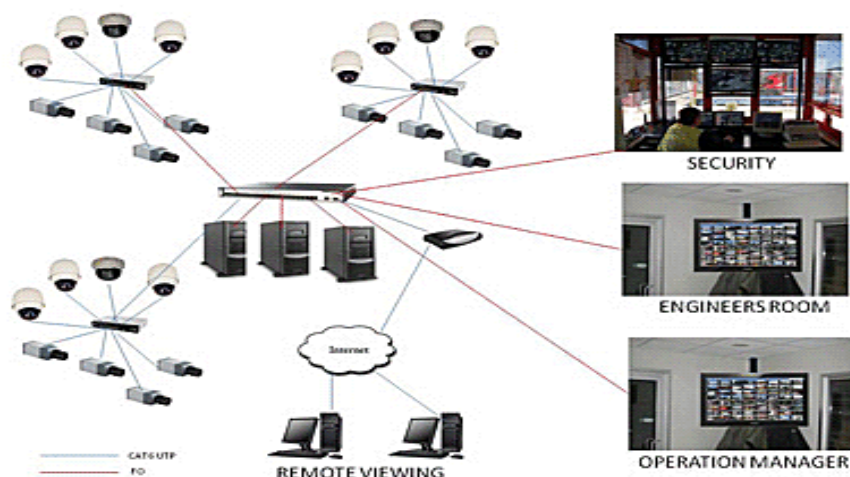
Rys. nr 15. Domofon 1-lokalowy ORNO QH-911

- instalacja 4+2 przewodowa
- unifon posiada wbudowany zasilacz i przewód zasilający, montaż podtynkowy
- bezpośrednie sterowanie elektrozaczepem bez dodatkowego transformatora
- otwieranie rygla za pomocą breloka zbliżeniowego

PANEL ZEWNĘTRZNY:

- obudowa aluminiowa
- montaż podtynkowy
- otwieranie rygla za pomocą breloka zbliżeniowego
- bezpośrednie sterowanie elektrozaczepem bez dodatkowego transformatora
- podświetlenie nazwiska
- zasilanie poprzez bezpośrednie podłączenie do 230 V/50 Hz
- wymiary: 110 x 140 x 35 mm (szer./wys./gł.)

Projektowana instalacja systemu CCTV w oparciu o architekturę PoE. Instalacje PoE należy wykonać przewodami UTP kat. 5. Ze switcha należy poprowadzić do każdej kamery oddzielny przewód. Kamery będą zasilane z poszczególnych urządzeń switch (8 kamer) zgodnie ze schematem.



Rys. nr 16.



Rys.nr 17.

LC-244 IP PoE Kamera sieciowa Full HD PoE

Podstawowe właściwości:

- Obraz w jakości Full HD 1080p (1920 x 1080)
- Kompresja H.265/ H.264/ MJPG (dwa niezależne strumienie)
- Obiektyw HD o ogniskowej 2,8 mm lub 2,8 ~ 12 mm
- Funkcja Dzień/Noc
- Reflektor podczerwieni
- Zgodność z ONVIF 2.4
- Zaawansowany przetwornik obrazu typu CMOS
- Detekcja ruchu
- Wodoodporna obudowa kopułkowa ze standardem IP66
- Zasilanie PoE bezpośrednio z sieci Ethernet
- Funkcja WDR (Wide Dynamic Range) - Szeroki zakres dynamiki



Rys. nr 18. LC-256 IP PoE

Kamera sieciowa Full HD PoE Podstawowe właściwości:

- Obraz w jakości Full HD 1080p (1920 x 1080)

- Kompresja H.265/ H.264/ MJPG (dwa niezależne strumienie)
- Obiektyw HD o ogniskowej 2,8 mm lub 2,8 ~ 12 mm (w zależności od wybranej wersji)
- Funkcja Dzień/Noc
- Reflektor podczerwieni
- Zgodność z ONVIF 2.4
- Zaawansowany przetwornik obrazu typu CMOS
- Detekcja ruchu
- Wodoodporna obudowa kopułkowa ze standardem IP66
- Zasilanie PoE bezpośrednio z sieci Ethernet
- Funkcja WDR (Wide Dynamic Range) - Szeroki zakres dynamiki

LC-3258 4K NVR - Rejestrator IP 32-kanalowy



Rys. nr 19.

Rejestrator z systemem Pentaplex oraz detekcją ruchu



Rys. nr 20.

Planet FGSW-1822VHP - Switch 16x10/100TX 802.3at PoE + 2xGigabit

Najważniejsze cechy FGSW-1822VHP:

- 16 portów 10/100TX 802.3at PoE,
- 2 porty Gigabit TP/SFP,
- wysokowydajna architektura Store & Forward,
- tablica MAC adresów - 4 k wpisów,
- przepustowość - 5,35 Mpps,
- diody LED.

Urządzenia należy zainstalować w CPD U42" na półkach.

13. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalacja odgromowa-ma być wykonana zgodnie z wymaganiami zawartymi w obowiązującej normie PN-EN 62305. Instalację odgromową należy wykonać stosując drut stalowy ocynkowany o 8 mm-zwody poziome i przewody odprowadzające, które należy podłączyć do siatki ochronnej poprzez złącza kontrolne, które są montowane na dachu. Zwody

poziome na dachu mocować w uchwytach betonowych w tworzywie. Urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu chronić za pomocą masztów pionowych o wysokościach do 1,5 m w miejscu podanych na rzucie. Minimalny odstęp pomiędzy urządzeniem chronionym, a przewodem odprowadzającym powinien wynosić 0,5m. Pozostałe metalowe elementy podłączyć bezpośrednio do instalacji odgromowej. Agregaty i wentylatory należy umieścić w strefie ochronnej bez przyłączania do instalacji odgromowej. Dla budynku projektuje się uziom fundamentowy. W ławie fundamentowej należy ułożyć bednarkę FeZn 30x4mm którą przed wylaniem betonu należy podwiązać drutem wiązałkowym do zbrojenia ław. Przy dylatacjach bednarkę należy łączyć poprzez połączenia elastyczne. Połączenia elementów uziomu między sobą i przewodem uziemiającym należy wykonać przez spawanie. Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przed korozją farbą antykorozyjną lub taśmą DENZO. Rezystancja uziomu winna spełniać warunek $R_u > 10\Omega$. Ponieważ brak jest istniejącego uziomu fundamentowego należy wykonać uziom szpilkowy pograżany. Uziom łączyć z główną szyną wyrównania potencjału.

Zwody. Ich zadaniem jest przyjmowanie wyładowań atmosferycznych (prądu piorunowego). Zwodami powinny być elementy konstrukcyjne budynku (zwody naturalne) lub ich części wykonane z metalu (zwód musi być dobrym przewodnikiem prądu). Zwodami mogą być też specjalnie do tego celu ułożone na dachu przewody metalowe (zwody sztuczne). Mogą to być tzw. druty odgromowe, a także druty i linki. Ich minimalne przekroje określone są przez normę PN-IEC **62305.1** i wynoszą:

- stal ocynkowana - 50 mm²,

Przewody odprowadzające - łączą zwody z uziemieniem (do uziomów są przyłączone za pomocą zacisków probierczych). Jako przewody odprowadzające należy wykonać pograżane uziomy szpilkowe wg. normy PN-IEC **62305.1**, zależą od materiału:

- stal ocynkowana - 50 mm²,

Połączeniami między elementami metalowymi oraz przewodami odprowadzającymi tam, gdzie nie można wykorzystać elementów budynku, są druty, taśmy i linki (o minimalnych przekrojach podanych powyżej). **Uziomy.** Ich zadaniem jest przejęcie prądu w gruncie i bezpieczne rozproszenie go. Są to przedmioty metalowe (przewodzące) znajdujące się w gruncie. Można do tego celu wykorzystać obiekty już istniejące - tzw. uziomy naturalne, np. elementy zbrojenia betonu, metalowe elementy konstrukcyjne, rurociągi metalowe. Można też umieścić w gruncie specjalne obiekty. Obiektami tymi (uziomami sztucznymi) są przewody, taśmy, pręty, płaskowniki, liny wykonane ze stali ocynkowanej lub miedzi. Stosuje się uziomy otokowe (np. płaskowniki otaczające budynek) lub pionowe/poziome (wbijane pręty). Uziomy sztuczne należy połączyć z uziomami naturalnymi w sposób umożliwiający przewodzenie prądu (spawanie, zgrzewanie). Ze względu na to, że przepływ prądu ułatwia korozję, warto łączyć materiały jednorodne (np. uziomami powinny być tylko elementy stalowe lub tylko miedziane).

Złącza stosowane są do łączenia zwodów, przewodów odprowadzających i uziomów.



Uchwyty służą do mocowania zwodów i przewodów doprowadzających do powierzchni skośnych lub pionowych (dach, ściana, komin).

Naciągi pozwalają na odpowiednie naprężenie przewodów doprowadzających i zwodów - jest to konieczne, by instalacja działała prawidłowo.



Rys. nr 21

Widok - elementy instalacji odgromowej: zwód sztuczny, złącze, uchwyt.

14. UWAGI OGÓLNE

- wszystkie instalacje elektryczne wykonać należy zgodnie z odpowiednimi normami, przepisami i wytycznymi,
- przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy dokonać odbioru instalacji na zgodność z przepisami normy PN-IEC 60364,
- dla zasilania urządzeń ochrony p.poż. zastosować należy przewody o podwyższonej odporności ogniowej (przewody sterownicze do wyłączników p.poż. - typu HDGs 2x1,5 mm²).
- wszystkie przejścia przez strop należy wykonać jako ognioodporne, uszczelnione masą „HILTI”,
- w trakcie realizacji inwestycji zastosować należy urządzenia i elementy instalacji posiadające aktualne atesty i dopuszczenia do stosowania,

W modernizowanych pomieszczeniach przewiduje się sieć odbiorczą w układzie TN-S. Jako ochronę od porażeń projektuje się system szybkiego wyłączania zwarcia. W instalacjach i urządzeniach elektrycznych objętych tą ochroną przewidziano żyłę ochronną PE (o przekroju takim samym jak żyły robocze) i tym samym rozdzielenie funkcji przewodu neutralnego (zerowego) N i ochronnego PE. Obwody odbiorcze będą zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi prod. „LEGRAND”. Zadaniem dodatkowych połączeń wyrównawczych jest metaliczne połączenie wszystkich mas metalowych, przewodu ochronnego PE, do którego należy przyłączyć wszystkie przewody ochronne obwodów gniazd wtykowych (podłączone do kołków ochronnych), opraw oświetleniowych wymagających ochrony oraz żyły ochronne przewodów instalacji elektrycznych. Zaciski ochronne PE tablic należy uziemić. Wymagana wartość oporności uziemienia:

$$R_0 \geq 10 \Omega$$

Przewód neutralny N w projektowanej instalacji winien być izolowany. Wszystkie przewody ochronne „PE” winny mieć izolację barwy żółtozielonej względnie zakończenia tych przewodów powinny być oznaczone w pasy żółtozielone. Analogicznie przewody neutralne „N” winny być oznaczone barwą jasnoniebieską.

Dla ochrony instalowanych urządzeń przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi w niniejszym projekcie przyjęto 2-strefową koncepcję ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi. Przewiduje się, że pierwszy stopień ochrony - odgromniki typu DEHNbloc/3 + DEHNbloc/1 będzie umieszczony w projektowanych rozdzielniach głównych. Drugi stopień ochrony wykonany będzie za pomocą ochronników DEHNquard T275, umieszczonych w pozostałych tablicach (z wyjątkiem tablicy obwodów komputerowych gdzie zainstalowane będą ochronniki typu DEHNrail).

Całość instalacji elektroenergetycznej należy wykonać przewodami o izolacji na napięcie 750V. Po wykonaniu wszystkich instalacji należy wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Przy wykonywaniu robót montażowych należy ściśle stosować się do postanowień zawartych w obowiązujących przepisach, normach i zarządzeniach oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - część V - Instalacje elektryczne”. Szczególną uwagę należy zwrócić na staranność połączeń przewodów ochronnych PE oraz zadławienie i uszczelnienie otworów aparatów i urządzeń.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

3. OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA

Obliczenia przeprowadzono programem komputerowym f-my „AGA -LIGHT”. Wielkości natężenia oświetlenia są zgodne z normą PN-EN-12464-1.

4. ZESTAWIENIE MOCY

Obliczenia przeprowadzono metodą współczynnika zapotrzebowania „Kz”. Wyniki obliczeń przedstawiono na załączonej tabeli.

2.1.Obliczenia techniczne

Obliczenia dla rozdzielni TG

Obwód zasilający TG. Przyjmujemy moc 12 kW. Prąd maksymalny I_z

$$I_z = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times 0,96} = \frac{12000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,96} = 18,4A$$

zastosowano kabel YKY 4 x 10,0 mm². Należy w Zk zastosować zabezpieczenie SLP160/ 25 A.

Obwód zasilający

Przyjmujemy moc 2,2 kW/230V. Prąd maksymalny I_z

$$I_z = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times 0,96} = \frac{2200}{\sqrt{3} \times 230 \times 0,96} = 9,9 A$$

zastosowano kabel YDY 3 x 2,5 mm². Należy w rozdzielni NN zastosować zabezpieczenie B16 A.

Obliczenia spadków napięć w obwodach zasilających

Obwód zasilający „T1 parter do TE1/1 parter”

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{100 \times 12000 \times 25}{57 \times 10 \times 400 \times 400} = 0,32\%$$

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego oświetlenia dla kotłowni i serwera o parametrach:

- prąd płynący w oświetleniowym obwodzie elektrycznym $I_B=7.0A$;
- obwód wykonany przewodem typu YDYżo3x1.5 - prąd długotrwale dopuszczalny $I_{dd}=22A$;
- uwzględniono ułożenie równoległe ponad 10 obwodów w jednym korytku perforowanym - współczynnik poprawkowy dla prądu długotrwale dopuszczalnego przewodu $k=0.73$;
- prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego $I_n=10A$ (wyłącznik instalacyjny).

$$I_z = k \cdot I_{dd} = 0.73 \times 22A = 16.1A$$

warunek nr.1 : $7.0A \leq 10A \leq 16.1A$

warunek nr.2: $14.5A \leq 23.3A$

Obliczenia dokonano dla warunków skrajnych (największe obciążenie, najmniejszy przekrój, najmniejsze zabezpieczenie, najgorsze warunki chłodzenia przewodu). Prowadzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach. Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarciu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I}$$

gdzie :

t – czas w sekundach,

S – przekrój przewodów w mm^2 ,

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego w A,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego o parametrach:

- zabezpieczenie obwodu 10A (wyłącznik instalacyjny);
- obwód elektryczny wykonany przewodem YDYżo3x1,5 mm^2 $k=135$).

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \Rightarrow t = \left(\frac{k \cdot S}{I} \right)^2 \quad t = \left(\frac{135 \cdot 1.5 mm^2}{300 A} \right)^2 = 0.46 s$$

Przykład obliczenia dla obwodu elektrycznego gniazda wtyczkowego w serwerowni o parametrach:

- zabezpieczenie obwodu 16A (wyłącznik instalacyjny);
- obwód elektryczny wykonany przewodem YDYżo 3x2,5 mm^2 $k=135$).

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I} \Rightarrow t = \left(\frac{k \cdot S}{I} \right)^2 \quad t = \left(\frac{135 \cdot 2.5 mm^2}{300 A} \right)^2 = 1.27 s$$

Czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej wynosi $t_1=1.27s$ / $3.24s$. Zabezpieczenia obwodów zadziałają z czasem poniżej $t_2=0.1s$ - nie "dopuszczają" do nadmiernego przegrzania przewodów. Sprawdzenia

dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione.

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim – dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia, a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie $<0.4s$,

U_0 – napięcie znamionowe względem ziemi.

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem 0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10. dla wyłącznika instalacyjnego B10A - $I_a = 5 \times 10A = 50A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{50A} \quad Z_s \leq 4.6\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A - $I_a = 5 \times 16A = 80A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{80A} \quad Z_s \leq 2.9\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C10A - $I_a = 10 \times 10A = 100A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{100A} \quad Z_s \leq 2.3\Omega$$

dla wyłącznika instalacyjnego C16A - $I_a = 10 \times 16A = 160A$

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s \leq \frac{230V}{160A} \quad Z_s \leq 1.4\Omega$$

W projekcie zastosowano urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I=30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych i oświetleniowych.

$$Z_s \leq \frac{230V}{0.03A} \quad Z_s \leq 7.6k\Omega$$

Poprawne zadziałanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovego nie przekroczy $7,6 k\Omega$ dla obwodu. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych). Po wykonaniu instalacji elektrycznej w lokalu, wykonawca jest zobowiązany sprawdzić pomiarami skuteczność zabezpieczeń przeciwporażeniowych.

Obliczenia spadków napięć

Przykład obliczeń spadków napięć dla obwodów:

Obliczenia przeprowadzono dla warunków skrajnie niekorzystnych (najdłuższy obwód o najmniejszym przekroju i największej mocy obciążenia obwodu).

Obwód jednofazowy wykonany przewodem YDYżo3x1.5, moc obciążenia P=1.3kW:

$$\Delta U\% = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U} = \frac{200 \times 1,3 \times 30}{257 \times 1,5 \times 230 \times 230} = 1,7\%$$

Obwód jednofazowy wykonany przewodem YDYżo 3x2.5, moc obciążenia P=2.0kW:

$$\Delta U\% = \frac{200 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2} = \frac{200 \times 1,3 \times 30}{57 \times 2,5 \times 230 \times 230} = 1,16\%$$

Wymagania, co do nie przekraczania dopuszczalnych spadków napięć dla obwodów elektrycznych i układu zasilania są spełnione dla całego obiektu.

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

OPIS

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych etapów.

Zakres robót obejmuje realizację:

- montaż tablic rozdzielczych,
- montaż opraw i osprzętu elektrycznego,
- montaż w.l.z.-tów

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na posesji jest istniejący obiekt budowlany.

3. Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Na terenie placu budowy mogą znajdować się jedynie pracownicy firmy prowadzącej roboty budowlane. Nie zachodzi więc konieczność zabezpieczania dróg, dojazdów i ochrony stref poruszania się osób trzecich na terenie prowadzonej inwestycji.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych - instalacyjnych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

Roboty ziemne – wykopy liniowe o gł. 0,7m.

Ta faza charakteryzuje się zwiększoną liczbą pracowników na wykonywanym obiekcie oraz ilością używanego transportu przez inne firmy oraz obecności rusztowań na zewnątrz obiektu, które utrudniają dostęp do pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych a także powodują zagrożenia związane z pracą na wysokości.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót instalacyjnych

Sposób prowadzenia i tematykę instruktażu pracowników należy dostosować do profilu wykonywanych robót i przeprowadzać przed przystąpieniem do robót. Prace szczególnie

niebezpieczne (roboty kablowe liniowe) należy wykonywać pod nadzorem kierownika budowy lub osoby przez niego upoważnionej, w sposób umożliwiający udzielanie instrukcji dotyczących wykonywanej pracy w trakcie jej wykonywania.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót instalacyjnych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Przy pracach budowlanych należy przestrzegać **Warunków Technicznych Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych** ze szczególnym uwzględnieniem następujących elementów w nich występujących: instalacji wewnętrznych oraz przestrzeganie przepisów BHP związanych z pracą na wysokości. Roboty instalacyjne i wykończeniowe. W tej fazie robót szczególną uwagę należy poświęcić na zaprojektowanie takiego harmonogramu wykonywania robót aby uniknąć spiętrzenia wykonywania prac o różnym profilu w celu obniżenia liczby pracowników przebywających w tym samym czasie w jednej części budynku oraz zapewnienie bezpiecznego dojazdu do części budynku, gdzie wykonywane są prace ziemne kablowe, budowlane. Przy pracach związanych z zewnętrznym wykończeniem obiektu szczególną uwagę należy poświęcić na zapewnienie możliwości bezpiecznej pracy przy prowadzonych wykopach.