

FIRMA PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWA „VITARO”

Pracownia projektowa • Wykonawstwo robót budowlanych • Produkcja parapetów i blatów
Suszenie i frakcjonowanie kruszyw • Zarządzanie i pośrednictwo nieruchomościami

97-500 Radomsko, siedziba - Dzielność 3, oddział - Radomsko, ul. 11 Listopada 11E/39
tel./fax: (044) 682 21 57 tel. kom.: (+48) 604 823 027
e-mail: biuro@vitaro.pl http://www.vitaro.pl



Inwestor: Gmina Stare Babice
ul. Rynek 32, 05-082 Stare Babice

Egzemplarz nr

PROJEKT BUDOWLANY

Obiekt	PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I NADBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU OSP WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU W MIEJSCOWOŚCI BORZĘCIN DUŻY
Adres	UL. WARSZAWSKA 828, 05-083 BORZĘCIN DUŻY DZ. NR EW. 617/1, 618/8, OBRĘB BORZĘCIN DUŻY 143207_2.0004, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 143207_2. GMINA STARE BABICE
Zawartość	TOM I Dokumentacja formalno – prawna i zagospodarowanie terenu TOM II Projekt branżowy: branża architektoniczna i konstrukcyjna TOM III Projekt branżowy: branża elektryczna, sanitarna i drogowa

TOM III

**PROJEKT ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI
WIEDZY TECHNICZNEJ**

Branża	Projektant	Data Podpis	Sprawdzający	Data Podpis
Architektoniczna	mgr inż. arch. Iwonna Wencius-Kowalska Nr upr. 217/74/Łw	IX 2013 r	mgr inż. arch. Piotr Zaborowski Nr upr. GP.IV.7342(56)94	IX 2013 r
Konstrukcyjna	mgr inż. Jarosław Dudek LOD/1779/POOK/11	IX 2013 r	mgr inż. Dariusz Kucharczyk Nr upr. LOD/0183/POOK/04	IX 2013 r
Elektryczna	mgr inż. Michał Jaworski Nr upr. LOD/1692/PWOE/12	IX 2013 r	mgr inż. Tomasz Włodarczyk Nr upr. LOD/1242/POOE/09	IX 2013 r
Sanitarna	mgr inż. Mariusz Kościelny Nr upr. OPL/0546/POOS/09	IX 2013 r	mgr inż. Wojciech Jędrzejczyk Nr upr. LOD/1795/POOS/11	IX 2013 r
Drogowa	mgr inż. Monika Andrysiak Nr upr. LOD/0842/POOD/07	IX 2013 r	mgr inż. Dariusz Kucharczyk Nr upr. LOD/0843/POOD/08	IX 2013 r

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

1. SPIS ZAWRTOŚCI PROJEKTU

1. Spis zawartości projektu	
2. Opis techniczny	
3. Uwagi końcowe	
4. Bilans mocy	
5. Obliczenia elektryczne	
6. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	
7. Rysunek nr 1 – Instalacja elektryczna oświetlenia	
8. Rysunek nr 2 – Instalacja elektryczna gniazd wtykowych	
9. Rysunek nr 3 – Instalacja elektryczna alarmowa	
10. Rysunek nr 4 – Instalacja odgromowa	
11. Rysunek nr 5 – Schemat elektryczny zasilania	
12. Rysunek nr 6 – Schemat elektryczny rozdzielnic R1	
13. Rysunek nr 7 – Schemat elektryczny rozdzielnic R2	
14. Rysunek nr 8 – Schemat blokowy instalacji alarmowej	
15. Rysunek nr 9 – Schemat blokowy instalacji detekcji gazu	

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Warunki formalne i prawne do wykonania projektu:

- ✱ projekt zostaje wykonany na zlecenie;
- ✱ charakterystyka doboru urządzeń wraz z instalacjami elektrycznymi i ich lokalizacja została uzgodniona w fazie wykonawstwa dokumentacji budowlanej;
- ✱ projekt powstał na rzutach kondygnacji przekazanych od Architekta;
- ✱ opracowanie projektu jest związane ściśle z obowiązującymi normami, przepisami branżowymi oraz danymi katalogowymi instalacji i urządzeń. Najważniejszymi wiążącymi przepisami w poniższym opracowaniu są:
 - z Przepisami Budowy Urządzeń elektrycznych,
 - z Przepisami związanymi z wykonaniem projektu;

2.2. Polskie normy stosowane w instalacjach elektrycznych:

- ✱ SEP-E 0002:2002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy.
- ✱ PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
- ✱ PN-IEC 60364-5-56:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- ✱ PN-HD 60364-4-41:2009. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- ✱ PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne.
- ✱ PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- ✱ PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- ✱ PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- ✱ PN-HD 60364-4-42:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- ✱ PN-HD 60364-5-56:2013 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- ✱ PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczna w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- ✱ PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- ✱ PN-EN 12464-1 Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach.
- ✱ PKN-CEN-TS 54-14 - System sygnalizacji pożarowej.
- ✱ PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
- ✱ PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- ✱ PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenie życia.
- ✱ PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- ✱ PN-EN 50164-1:2010 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych.
- ✱ PN-EN 50164-2:2010 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
- ✱ PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

- ✱ PN-EN 50132-7:2003 Systemy alarmowe -- Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Część 7: Wytyczne stosowania.
- ✱ PN-EN 50132-1:2012 Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach Część 1: Wymagania systemowe.
- ✱ PN-EN 50133-1:2007 Systemy alarmowe -- Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia -- Część 1: Wymagania systemowe
- ✱ PN-EN 50131-1:2009 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- ✱ PN-EN 50131-1:2009/A1:2010 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- ✱ PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 1: Wymagania systemowe.
- ✱ PKN-CLC/TS 50131-7:2011 Systemy alarmowe -- Systemy sygnalizacji włamania i napadu -- Część 7: Wytyczne stosowania.
- ✱ PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

2.3. Przedmiot i zakres opracowania.

W zakresie opracowania dokumentacja projektowa zawiera Przebudowę, rozbudowę i nadbudowę budynku OSP w Borzęcinie Dużym, przy ul. Warszawskiej 828, dz. nr ew. 617/1, 618/8; obręb 143207_2.0004 Borzęcin Duży, jednostka ewid.: 143207_2. Gmina Stare Babice poprzez demontaż istniejących instalacji elektrycznych oraz wykonanie projektu nowych instalacji elektrycznych.

2.4. Dane techniczne obiektu budowlanego charakteryzuje wpływ obiektu budowlanego na środowisko.

W fazie realizacyjnej rozbudowy budynku stosować należy materiały przyjazne środowisku tj. rury osłonowe, kable, przewody, instalacje oraz urządzenia, które podczas normalnej pracy nie emitują do środowiska szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego.

Podczas realizacji prac budowlanych należy nie dopuścić do zanieczyszczenia gleby substancjami ropopochodnymi, olejami lub innymi substancjami szkodliwymi dla otoczenia. Projektowane urządzenia elektryczne nie powinny mieć żadnego wpływu na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Przyjęte w projekcie rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane.

2.5. Stan istniejący:

Budynek istniejący wyposażony jest w instalację elektryczną wewnętrzną, które zostaną zdemontowane przez Ochotniczą Straż Pożarną własnym kosztem i staraniem. Budynek posiada także dwa przyłącza el-en nN. jedno i trójfazowe. Z uwagi na podpisaną umowę przyłączeniową w wysokości 16kW i zabezpieczenia głównego 35A dla zasilania 3-fazowego oraz 4kW i zabezpieczenia 25A przyłączem napowietrznym nN. nie istnieje konieczność zmiany przydziału mocy. Przyłącze napowietrzne pozostaje zachowane.

2.6. Stan projektowany:

Z uwagi na rozbudowę i przebudowę, rozbudowę i nadbudowę budynku należy wyłączyć i odłączyć istniejącą instalację elektryczną w budynku a następnie wykonać:

- ✱ demontaż przyłącza 1-fazowego (cały budynek docelowo zostanie zasilony z przyłącza 3-fazowego);
- ✱ demontaż opraw oświetlenia;
- ✱ demontaż osprzętu sterowania oświetleniem wewnętrznym;
- ✱ demontaż gniazd instalacji wtykowych;
- ✱ demontaż gniazd instalacji sieci telefonicznej;

Po zakończeniu prac demontażowych należy uzupełnić ubytki tynku zaprawą wapienno – cementową.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

Projektuje się nowe instalacje elektryczne:

- ☒ oświetlenia wewnętrznego i elewacji budynku;
- ☒ gniazd wtykowych zasilających jedno i trójfazowych ogólnego przeznaczenia
- ☒ zasilania dedykowanych odbiorników energii elektrycznej;
- ☒ logiczne tj. telefoniczną, sieci LAN, alarmową, połączeń wyrównawczych, oddymiania;
- ☒ instalację odgromową;

na podstawie przekazanych wskazówek od Architekta i Inwestora.

Z uwagi na fakt podpisanych dwóch umów o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej (na dostawę energii elektrycznej do budynku) istnieje konieczność przed rozpoczęciem prac o rozwiązanie umowy dla przyłącza jedno fazowego jak również o wystąpienie z pisemną prośbą do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa celem otrzymania zgody na wyniesienie układu pomiarowego na zewnątrz budynku (z uwagi na krótki czas ważności zgody od dostawcy energii elektrycznej PGE Dystrybucja S.A. zrezygnowano w czasie realizacji wykonania dokumentacji projektowej) W związku z powyższym przyłączy jednofazowe zostanie zdemonstrowane a przyłączy 3-fazowe pozostanie. Po otrzymaniu pisemnej zgody od PGE Dystrybucja S.A. zostanie układ pomiarowy zamontowany na zewnątrz budynku w złączu kablowym ZNP a obok niego należy zamontować złącze wyposażone w główny wyłącznik prądu

W fazie projektowej opracowano zostały instalacje elektryczne w wykonaniu podtynkowym wykonane przewodami miedzianymi, zasilanymi z rozdzielnic głównej oraz rozdzielnic oddziałowych.

Zasilanie urządzeń oraz poszczególnych instalacji zostało przewidziane na schematach elektrycznych rozdzielnic:

- R1 – zgodnie z załączonym rysunkiem montażowym IP 44 jako natynkową posadowioną na ścianie w ist. pom. gospodarczym w budynku;
- R2 – zgodnie z załączonym rysunkami montażowym o stopniu ochrony IP 44 w wykonaniu podtynkowym;
- logicznej - alarmowej - wyposażenie (urządzenia) wg. dokumentacji;

Montaż osprzętu należy każdorazowo uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.

2.7. Instalowanie rozdzielnic:

Zgodnie z załączonym rysunkiem nr 4 przedstawiono sposób wykonania instalacji zasilającej. W rozdzielnicach głównej zmontować należy rozłącznik DPX 160A, do którego podłączyć dwa rozłączniki bezpiecznikowe zasilające kolejno kablami YKY 5x10mm² dwie rozdzielnie w budynku tj. R1 i R2.

Do rozdzielnic RG należy wprowadzić uziemienie z zewnątrz budynku przewodem LgY w rurze osłonowej. Na zewnątrz budynku zainstalować złącze pomiarowe do którego wprowadzić przewód uziemiający z ziemi (płaskownik ocynkowany FeZn 30x4mm).

Istnieje możliwość zamiennie zastosować zamiast rozłącznika mocy sterowanego cewką zbijakową zastosowanie wyłącznika nadmiarowo - prądowego o odpowiednim doborze prądu I_{Th} posiadającego człon różnicowo – prądowy $\Delta I=500mA$).

Dla zapewnienia bezpieczeństwa jak i ochrony urządzeń przed skutkami wyładowań atmosferycznych projektuje się w rozdzielnicach głównej zainstalowanie ograniczników przepięć klasy B i C (bądź w wykonaniu zespolonym klasy B+C).

Do projektowanej rozdzielnic R1 i istniejącej RG wprowadzić należy uziemienie z zewnątrz budynku przewodem LgY w rurze osłonowej o średnicy min. 70mm². Na zewnątrz budynku zainstalować złącze pomiarowe do którego wprowadzić przewód uziemiający z ziemi (płaskownik ocynkowany FeZn 30x4mm) a w ziemi wykonać instalację uziemienia.

W budynku projektuje się montaż rozdzielnic zgodnie z załączonymi rysunkami ilustrującymi sposób ich wykonania, wyposażenia, przekroje przewodów zasilających obwody jedno jak i trój fazowe wraz z zabezpieczeniami poszczególnych rozdzielnic. Wielkość, typ rozdzielni jak i stopień ochrony należy wykonać zgodnie z zapotrzebowaniem i zwróceniem uwagi na poniższe sugestie projektanta. Istnieje także możliwość zamontowania w rozdzielnicach wentylacji z uwagi na oddawanie ciepła z urządzeń. Wyeliminować także należy ingerencję osób postronnych przez zastosowanie rozdzielni zamykanych na klucz. W fazie wykonawczej należy przed zamknięciem rozdzielni kontrolno – pomiarowych uzyskać uzgodnienie sposobu zamknięć złączy i typu klódek od administratora lub Inspektora Nadzoru.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

Po zakończeniu prac należy opisać wszystkie przewody, kable czytelnymi znacznikami umieszczając na nich przewieszki z opisami. W rozdzielnicach zamontować schemat elektryczny z datą i danymi wykonawcy (np. pieczęcią firmową).

Rozdzielnice służą do zasilenia instalacji odbiorczych. W załączeniu przedstawiono ich sposób wyposażenia jak i poszczególne zabezpieczenia nadmiarowo – prądowe i wyłączniki różnicowo-prądowe.

Zasilanie centrali alarmowej wykonać przez zasilenie kablem YDYżo 3x2,5mm² z rozdzielni R1. Celem zapewnienia poprawnej pracy przy zaniku napięcia centralę wyposażyć w akumulator podtrzymującym napięcie zasilania.

Podczas instalowania rozdzielnic należy pamiętać o:

- ✱ wykonanie zasilanie urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa;
- ✱ przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe urządzenia;
- ✱ zamontować wyłączniki różnicowo-prądowe ($\Delta I=30\text{mA}$);
- ✱ zainstalować wyłączniki nadmiarowo - prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa tj. gniazda wtykowe oraz instalację oświetlenia;
- ✱ zaopatrzyć rozdzielnice w trwałe oraz czytelne tabliczki znamionowe, opisy i schemat;
- ✱ wykorzystywać przewody i kable elektryczne o przekroju do 10 mm² - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi;
- ✱ stosować zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym;
- ✱ używać przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

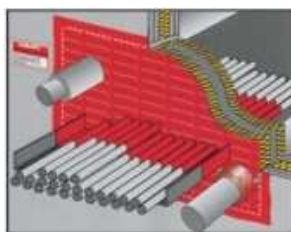
2.8. Rozmieszczenie elementów wyposażenia:

- W trakcie realizacji projektu należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, który będzie umożliwiał łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji jak również wymiany poszczególnych elementów.
- Wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprze wodowanie rozdzielnic zakończając przewody jasnymi i czytelnymi opisami;
- Poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- Wykonać zgodne z projektem numerację i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- W pomieszczeniach, których istnieje możliwość narażenia na występowanie wilgoci bądź kurzu, należy zastosować osprzęt o stopniu ochronnym w obudowach bryzgoszczelnych o stopniu ochronnym min. IP-44.

2.9. Uszczelnienie przepustów kabli i przewodów w celu zachowania stref pożarowych.

Zgodnie z standardami p./poż. wszystkie przepusty instalacyjne prowadzone przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego muszą być wykonane w klasie EI jak dla elementu przez który przechodzą. Z uwagi na powyższy fakt przeprowadzania kabli i przewodów elektrycznych przez ściany i stropy, należy zachować klasę odporności ogniowej w postaci systemu ceramicznych kształtek kablowych, do bezpyłowego wykonania przepustu pojedynczych kabli. Przejścia pojedynczych przewodów mogą być również w prosty i skuteczny sposób zabezpieczone przez uszczelnienie masą ogniochronną.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027



Przykładowy sposób wykonywania uszczelnień w miejscach przejść przewodów i kabli przez ściany i stropy w celu zachowania stref p/pożarowych.

2.10. Instalacja oświetlenia:

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznych zewnętrznej oświetlenia elewacji oraz instalacje wewnętrznej w budynku używane jako oświetlenie podstawowe, zgodnie z załączonymi rysunkami. Instalację wykonać jako podtynkową przewodami YDYżo3x1,5mm² oraz YDYżo4x1,5mm² na napięcie 750V prowadzonymi drogami prostopadłymi i równoległymi do ścian i sufitów.

Oświetlenie podstawowe - wewnątrz budynku dla wszystkich projektowanych pomieszczeń użytkowych projektuje się oświetlenie górne sufitowe, które będą stanowiły oprawy oświetleniowe wyposażone w źródło światła typu świetlówki liniowe bądź kompaktowe w wykonaniu zgodnym z opisem typu opraw tj. dla zabudowy p/t w sufitach podwieszanych oraz do zabudowy n/t w pozostałych pomieszczeniach. Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywać się będzie odpowiednio za pomocą wyłączników i łączników oświetleniowych a na ciągach komunikacyjnych za pomocą przycisków dzwonekowych (ster. przekaźnikami bistabilnymi montowanymi w rozdzielnicach).

Oprawy oświetlenia należy montować na ścianach elewacyjnych i sufitach.

Oświetlenie zewnętrzne - dla projektowanego budynku oświetlenie zewnętrzne wykonać należy poprzez ułożenie przewodów YDYżo 3x1,5mm² a na elewacjach zamontować oprawy oświetleniowe.

Osprzęt - wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20 oraz IP44) zgodnie z załączonymi rysunkami, montowany na wysokości 1,2m w odległości poziomej max 10cm od ościeżnicy drzwi.

Poszczególne obwody należy łączyć za pomocą puszek podtynkowych PVC ø80mm poza wyszczególnionymi obwodami, które należy łączyć w puszkach brygoszczelnych o min. IP45. Połączenia w puszkach wykonać po uprzednim oczyszczeniu żył (np. za pomocą złączek).

Obwody kolejno zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi zgodnie z załączonymi schematami rozdzielnic.

Podczas wykonywania instalacji oświetleniowej należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia po wykonaniu prac budowlanych.

W pomieszczeniach w których została przewidziana wentylacja mechaniczna do instalacji oświetlenia należy podłączyć zasilanie wentylatorów – zabudowanych w kanałach wentylacyjnych o średnicy ø110mm w miejscach przedstawiono na załączonych rysunkach.

Główne ciągi obwodów zasilających, których całkowita długość przewodów przekracza 40m bądź całkowita moc zainstalowanych opraw jest większa niż 2kW należy wykonać przewodami YDYżo 3x2,5mm (wyróżnione obwody zostały zilustrowane na schematach elektrycznych rozdzielni budynku).

Podczas wykonywania instalacji należy wykonać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia podstawowego (sztucznego) celem zapewnienia, spełnienia obowiązującej normy.

Uwaga: Podczas montażu opraw jak również po zakończeniu prac wykończeniowych należy wykonać pomiar wartości natężenia oświetlenia (sztucznego) w celu zapewnienia obowiązujących przepisów i norm (z uwagi na możliwość zastosowania dowolnego typu opraw należy zweryfikować ich ilość a w przypadku niespełnienia norm ich ilość zwiększyć uzyskując odpowiednie natężenie). Przepisy normalizujące:

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

- PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).
- PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r).

Luminacje poszczególnych pomieszczeń w budynku zgodnie z

Komunikacja	– 100lux;
Magazyn	– 100/200lux;
Łazienki, w-c	– 200lux;
Pom. socjalne	– 200lux;
Pom. techniczne	– 200lux;
Pom. gospodarcze	– 200lux;
Pom. Administracyjne	– 300lux;

Podczas prowadzenia przewodów w poszczególnych pomieszczeniach należy zachować odległość min 10cm pomiędzy przewodami instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, kabli zasilających a instalacjami logicznymi tj. np. alarmowej.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

2.11. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:

Zgodnie z przepisami p./poż. w budynku projektuje się wykonanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, które opracowano wg. normy **PN-EN-50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz PN-EN-1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.**

Oświetlenie awaryjne będzie oświetlało drogi komunikacyjne podczas zaniku zasilania podstawowego w budynku.

Lampy, które zostały oznaczone symbolem „AW” spełniają funkcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i powinny być wyposażone w wkłady awaryjne 1 godzinne (spełniające obowiązujące normy i certyfikaty **CNBV** a także posiadające popuszczenie do stosowania) zastosowano na:

- drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym;
- przed głównymi wejściami do budynku (w celu ograniczenia paniki podczas opuszczania budynku w sytuacji awaryjnej);

W przypadku wystąpienia braku napięcia podstawowego nastąpi załączenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (oprawy winny świecić się w czasie 1g liczonej od zaniku napięcia i ich załączenia). Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych dla ewakuacyjnego oświetlenia awaryjnego wynosi 1lux a dla urządzeń p.poż. - 5lux. Podczas wykonywania instalacji należy wykonać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia celem sprawdzenia poprawności jego działania.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

Uwagi: Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. W przypadku niezapewnienia wartości natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (z uwagi na dowolność stosowania opraw przez wykonawcę oraz ostateczne wykończenie wnętrza w budynku) należy zwiększyć ich ilość wraz z wkładami i zachować obowiązujące normy:

- PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).
- PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r).
- PN-EN 1838 (z 2005 r).

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

2.12. Instalacja gniazd wtykowych:

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku, zgodnie z załączonymi rysunkami, jako podtynkową wykonaną przewodami YDYżo 3x2,5mm² na napięcie 750V prowadzonymi w ścianach i sufitach.

W celu zasilenia obwodów 3-f należy układać przewody YDY 5x4mm², YDY 5x6mm² a dla zasilania rozdzielnic układać kable YKY 5x10mm² na napięcie 1kV.

Osprzęt zamontować należy jako podtynkowy IP20 na wysokości 0,3-0,4m wg. załączonej legendy a dla pozostałych pomieszczeniach tj. garaż, wc na wysokości 1-1,2m. W łazienkach i garażach zamontować gniazda bryzgoszczelne min. IP44.

Podczas wykonywania instalacji należy pozostawić zapasy przewodów do swobodnego podłączenia gniazd wtykowych po wykonaniu prac budowlanych.

W budynku połączenia obwodów wykonać przy pomocy puszek podtynkowych oraz hermetycznych o stopniu ochrony IP20 i IP44 (bryzgoszczelnych) po wcześniejszym oczyszczeniu żył, wyposażonych w listwy łączeniowe.

Z uwagi na występowanie wilgotności jak również możliwościami wystąpienia awarii należy wyeliminować do minimum montaż puszek bryzgoszczelnych w pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np. łazienka).

Przy wejściu głównym do budynku zamontować przycisk głównego wyłącznika prądu (p/poż.). Połączenie projektowanego przycisku z rozdzielnią główną wykonać należy przewodem HDGS 2x1,5mm² o wytrzymałości ogniowej PH90.

Podczas prowadzenia przewodów w poszczególnych pomieszczeniach należy zachować odległość min 10cm pomiędzy przewodami instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, kabli zasilających a instalacjami logicznymi tj. np. alarmowej.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

2.13. Instalacja detekcji gazu:

W budynku zaprojektowano w branży sanitarnej system alarmowy przeznaczony do kontroli powstania wycieku gazu równoważnej z Gazex MD.4. Urządzenie to umożliwia obsługiwanie detektora i sygnalizuje stan alarmowy, który zostanie przekazany drogą GSM bezpośrednio do Administratora oraz pośrednio do centrali alarmowej. Pozwala ona na sterowanie zaworem odcinającym równoważnym z typem MAG gazu doprowadzonego do budynku. Posiada także funkcję pamięci stanów alarmowych, wyjść sterujących, możliwość kasowania pamięci i blokady sygnałów wej./wyj. oraz ręcznego wyzwolenia sygnałów wyjściowych.

Funkcje podstawowe

- zasilanie poszczególnych detektorów;
- możliwość sterowania dodatkowymi zewnętrznymi sygnalizatorami
- liczba kanałów pomiarowych (maks. liczba detektorów) – 2
- 2 poziomy alarmowe (ostrzegawczy i alarmowy)
- pamięć stanów alarmowych każdego detektora oraz wyjść sterujących
- możliwość kasowania pamięci
- możliwość blokady sygnałów wejściowych (60 s - po włączeniu zasilania) i wyjściowych (20 s - opóźnienie)
- możliwość ręcznego wyzwolenia sygnałów wyjściowych (przycisk TEST pod pokrywą)

Pobór mocy do 15 W

Napięcie zasilania 230 V

Sygnalizacja:

- optyczna: czerwone lampki LED dla przekroczenia I i II wartości progowej stężenia gazu;
- akustyczna: wewnętrzny głośnik piezoceramiczny
- awarii: żółta lampka LED
- zasilania: zielona lampka LED

Stopień ochrony IP54

Zakres temperatury pracy od -10 do 40 °C

Wejścia - 2 alarmowe (napięciowe dla I i II wartości progowej stężenia gazu)

Wyjścia - stykowe zwierne i rozwiernie (NO/NC) dla I i II wartości progowej stężenia gazu oraz stanu awarii

- wysokoprądowe 12 V do sterowania zaworem odcinającym typu MAG

- 3 napięciowe

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

Opis produktu

Stacjonarny detektor gazu, przeznaczony do wykrywania propan butanu. Wartość stężenia progowego 0,01 i 40% DGW, zakres pomiarowy 0,01-40% DGW. Wyposażony w wymienny sensor półprzewodnikowy. Dostarczany wraz ze wspornikiem montażowym ze stali nierdzewnej, wkrętami metalowymi M5 (do mocowania wspornika do korpusu detektora), kluczem sześciokątnym, zaświadczeniem fabrycznym, atestem kalibracyjnym modułu sensorycznego. Wymiary (wys./szer./gł.): 103/105/54 mm.

Typ

Stacjonarny służący do wykrywania gazu/media - metan - Wartość stężenia progowego 0,01 i 40% DGW (Dolna Granica Wybuchowości). Zakres pomiarowy w zakresie 0,01-40% DGW (Dolna Granica Wybuchowości), dopuszczalne chwilowo 100% DGW z dokładnością pomiaru $\pm 15\%$ (przy temperaturze $20(-2/+5)^{\circ}\text{C}$ oraz wilgotności względnej powietrza $65(\pm 10)\%$)

Zastosowano czujnik/sensor półprzewodnikowy w wymiennym module sensorycznym (możliwość stosowania modułów z sensorem elektrochemicznym, optycznym lub katalitycznym).

Wpływ negatywny na działanie detektora gazu mogą mieć gazy zakłócające tj. chlor, tlenki azotu, znaczny niedobór tlenu ($< 18\%$ objętości), duży i gwałtowny wzrost wilgotności

Czas reakcji (zadziałania) 15-120 s (w zależności od poziomu kalibracji)

Układ sterujący wbudowany układ kontroli zasilania i sprawności połączeń z modulem

Pobór prądu 0.09 A

Napięcie zasilania 9 V

Zakres temperatury pracy od -10 do 40°C

Zakres wilgotności pracy od 35 do 90 %

Wyjścia

- 2 wyjścia przekroczenia wartości stężenia progowego (A1 i A2)

- 1 beznapięciowe typu OC

Okres kalibracji 12 miesięcy (optimalny) - < 36 miesięcy (maks. zalecany)

Trwałość czujnika/sensora 10 miesięcy

Materiał obudowa z aluminium oksydowanego

W podstawowym wyposażeniu detektor posiada:

- wspornik montażowy ze stali nierdzewnej
- wkręty metalowe M5 do mocowania wspornika montażowego do korpusu detektora
- klucz sześciokątny
- zaświadczenie fabryczne
- atest kalibracyjny modułu sensorycznego
- karta gwarancyjna
- instrukcja obsługi

Dane dodatkowe i zastosowanie: przeznaczony do wykrywania propan butanu, montowany w strefach narażonych na uszkodzenia mechaniczne (magazyny, hurtownie, parkingi)



Przykładowy widok detektora gazu jak i zaworu odcinającego - przyjętych urządzeń do doboru systemu w fazie projektowej.

Zgodnie z branżą sanitarną dla zainstalowanej mocy cieplnej odbiorników gazu 60 kW zaprojektowano system sygnalizacyjno – akustyczny wypływu gazu A.S.B.I.G złożony z elementów:

- **przetwornik poziomu stężeń gazów** tj. detektor dwuprogowy gazu w obudowie przeciwwybuchowej typu DEX 1.2 zainstalowany pod stropem kotłowni

- **moduł alarmowy** sterujący pracą systemu typu MD – 4.Z. zainstalowany w kotłowni .

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

- **głowica samozamykająca** z zaworem kulowym typu MAG – 3 / Ø32mm zainstalowana w skrzynce gazowej o wym. 400x400x300mm naściennej na zewnętrznej ścianie budynku (pod skrzynką gazową z punktem redukcyjno – pomiarowym).
- **sygnalizator akustyczno – optyczny** typu SL – 31 usytuowany na ścianie zewnętrznej budynku.

2.14. Instalacja połączeń wyrównawczych:

W/w ochronę wykonać poprzez zamontowanie w rozdzielni głównej RG i R1 głównej szyny uziemiającej a następnie ułożenie kolejno pomiędzy rozdzielnicami kabli zasilających i YAKY 5x10mm² YAKY 5x16mm² (jeden z przewodów będzie przewodem ochronnym „PE”). Od rozdzielni zgodnie z załączonymi rysunkami przy użyciu przewodów LgY o średnicy min. 6mm² układanego go w rurkach osłonowych winidurkowych Φ 13 mm² lub wykonanych z PVC, łącząc kolejno poszczególne przewody za pomocą puszek hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych. Po zakończeniu prac a przed oddaniem do eksploatacji należy Inwestorowi dostarczyć pomiary ciągłości przewodów ochronnych.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ osprzętu łączącego widoczne elementy instalacyjne z instalacją połączeń wyrównawczych. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

2.15. Instalacja alarmowa:

W budynku zaprojektowano instalację alarmową zgodnie z załączonymi rysunkami i opisem technicznym, Przewody układać podtynkiem. Najważniejszym elementem składowym jest centrala (wzorowano się przy doborze na centrali **INTEGRA 128-WRL**), która winna być wyposażona w **8 programowalnych wejść** przewodowych, magistrale: manipulatorów i ekspanderów oraz zespół **2 wyjść wysokoprądowych** i **6 wyjść typu "otwarty kolektor"**, posiadająca trójzakresowy **moduł GSM/GPRS** i gniazdo karty SIM. Centrala umożliwia **bezpośrednią obsługę czujek wibracyjnych i roletowych z analizą impulsów**. Dodatkowo do centrali należy wprowadzić poza sygnałami z czujek alarmowych sygnał z central oddymiania.



Ilustracja urządzeń – wyposażenia centrali.

Centrala obsługuje aż do 128 linii i posiada możliwość podzielenia systemu na **32 niezależne strefy oraz 8 partycji**. Podobnie z obsługą użytkowników - w obu systemach utworzyć można 240 użytkowników zwykłych i 8 administratorów. Magistrala manipulatorów umożliwia dołączenie do 8 manipulatorów LCD lub modułów ETHM-1 i tablic synoptycznych. Do magistrali ekspanderów podłączyć można maksymalnie 32 urządzenia - obsługiwane są wszystkie rodzaje modułów dostępne dla centrali INTEGRA. W przypadku monitorowania, oprócz obsługi standardowego monitoringu telefonicznego w formatach 4/2, ContactID i SIA, pojawia się możliwość uruchomienia **monitoringu GPRS**. W tym przypadku dane do stacji monitorującej przesyłane są w postaci cyfrowej z wykorzystaniem systemu transmisji pakietowej. Należy przy tym pamiętać, że aby móc skorzystać z monitoringu GPRS, stacja monitorująca musi być wyposażona w odbiornik TCP/IP taki jak karta STAM-1xE (dla systemu STAM) bądź SMET-256 dla innych odbiorników. Zmiany dotyczą również funkcji zdalnego sterowania - nowością jest wprowadzenie **sterowania SMS**. Wykorzystując tą funkcję, za pomocą wiadomości tekstowych, można obsługiwać zdalnie system, bądź sterować wybranymi wyjściami.

W celu zapewnienia komunikacji i sterowania centralą należy zamontować manipulator (odpowiedniki **INT-KLCDR-BL**). Urządzenie to realizuje funkcje sterowania systemem alarmowym. Posiada wbudowany czytnik kart zbliżeniowych oraz duży, ciekłokrystaliczny wyświetlacz z różnymi trybami podświetlania niebieskim światłem, ułatwiający komunikację z użytkownikiem. Możliwe jest wyświetlenie na nim stanu wejść, stref czy wykonanie przeglądu pamięci zdarzeń. Wbudowane diody LED informują

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

dodatkowo o stanie systemu. Manipulator wyposażony jest w port RS-232, dzięki czemu możemy podłączyć go do komputera za pomocą którego będziemy sterować całym systemem. Montaż szyfratorów w specjalnie przeznaczonych obudowach.



Ilustracja urządzeń – widok płyty czołowej manipulatora oraz jego obudowy.

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości wejść należy zastosować ekspandery równoważny z **CA-64 EPS** współpracujące z centralami alarmowymi np. **Satel typu równoważnego z INTEGRA 24, 32, 64, 128 bądź CA64**. Umożliwiają one rozbudowę systemu alarmowego o kolejne **osiem** wejść posiadających identyczne właściwości jak wejścia płyty głównej centrali. Do ekspandera można podłączyć czujki typu NO i NC. Posiada także zabezpieczenie przeciwzwarciowe wyjścia zasilającego oraz układ ładowania i kontroli akumulatora, z odłączaniem akumulatora rozładowanego.

Projektuje się montaż cyfrowych czujek ruchu – naściennych (równoważnych z **GRAPHITE**) charakteryzujących się dużą czułością przy równocześnie **wysokiej odporności na zakłócenia i fałszywe alarmy**. Konstrukcja czujki oparta jest na **zaawansowanym procesorze sygnałowym** z przetwornikiem wysokiej rozdzielczości. W czujce wykorzystano podwójny element piroelektryczny. Zaawansowany mechanizm cyfrowej kompensacji temperatury umożliwia pracę w szerokim zakresie temperatur. Dodatkowe atuty czujki to **pamięć alarmów** oraz możliwość zdalnego włączania i wyłączania diody LED. Kolejnymi czujkami są czujki otwarcia - czujnik kontaktronowy równoważny z **K-1** firmy **SATEL** (magnetyczny) przeznaczony do stosowania w systemach alarmowych. Urządzenie stosuje się na **plastikowe i drewniane** drzwi oraz okna. Podłączenia dokonuje się za pomocą linii dwuprzewodowej.



W celu ostrzeżenia załączenia alarmu na zewnątrz budynku projektuje się sygnalizator optyczno-akustyczny równoważny z **SPLZ-1011**, przeznaczony do stosowania w systemach sygnalizacji włamania i napadu. Funkcję sygnalizacji realizuje w dwojaki sposób: **optycznie** (LED) i **akustycznie** (modulowanym sygnałem dźwiękowym o dużej głośności). Źródło światła stanowią diody LED, natomiast sygnał dźwiękowy generowany jest przy pomocy przetwornika piezoelektrycznego. Konstrukcja obudowy sygnalizatora oraz wewnętrzna osłona z blachy ocynkowanej zapewniają **wysoki stopień zabezpieczenia antysabotażowego** (m.in. przed otwarciem, przed oderwaniem od podłoża, przed próbą zapiankowania przetwornika). Układ elektroniki sygnalizatora jest wykonany techniką SMD i zabezpieczony impregnatem przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych, co zapewnia wysoką niezawodność urządzenia.



W celu zasilenia urządzeń projektuje się zasilacz buforowy równoważny z **HPSB-3512C PULSAR** przeznaczony jest do **nieprzerwanego** zasilania urządzeń wymagających **stabilizowanego** napięcia

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

13,8 V DC. Zasilacz dostarcza napięcia 13,8 V DC (**9,5V÷13,4 V DC - praca bateryjna**) o wydajności prądowej 3 A + 0,5 A ładowanie akumulatora.

System alarmowy należy zainstalować w pomieszczeniu serwerowni podtynkowej obudowie metalowej, wyposażonej w płytę główną centrali, zaciski montażowe, ekspandery oraz akumulator zasilania rezerwowego. Obudowa wyposażona jest w transformator **230V/20V** o mocy ok. 50VA oraz antysabotażowy czujnik otwarcia i zamek na kluczyk.

Akumulator bezobsługowy 7,2Ah/12V firmy **CSB** przeznaczony jest przede wszystkim do zasilania awaryjnego średnich central alarmowych, zasilaczy buforowych, kas fiskalnych, itp. Akumulatory CSB cechują się bardzo dobrymi parametrami elektrycznymi. Są przystosowane do **pracy cyklicznej**, zatem z powodzeniem mogą być stosowane w **zasilaczach UPS**. Zamknięta, szczelna konstrukcja zapewnia bezpieczną eksploatację akumulatora.

zasilacza podczas pracy.

Uwaga: Do centrali alarmowej doprowadzić należy sygnał pochodzący z centrali instalacji detekcji gazu. Sygnał należy obszyć celem przekazania stanu alarmowego drogą GSM do osoby administrującej budynek.

2.16. Instalacja odgromowa:

Zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi budynek użyteczności publicznej jak również po analizie ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego oraz wymogom specyfikacji technicznej inwestora na wykonanie projektu stwierdzono konieczność wykonania instalacji odgromowej dla projektowanego budynku. W tym celu zilustrowano na załączonym rysunku sposób wykonania instalacji wraz z przedstawieniem lokalizacji złączy kontrolnych, zwodów poziomych i pionowych.

Zwody poziome wokół poszycia dachu na projektowanym budynku należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju minimum $\Phi 8\text{mm}$ układane na specjalnie do tego przeznaczonych elementach utwierdzonych do dachu. Z uwagi na wykonanie pokrycia dachu materiałem niepalnym należy drut układać na uchwytych odstępowych na wysokości min. 10mm od dachu. Na końcach (narożnikach) należy sztywno przymocować uchwyty odciągowe podtrzymujące, na których należy wykonać naciąg drutu. Pomiedzy uchwytyami odciągowymi montować uchwyty przelotowe w postaci wsporników do mocowania przewodów wyposażonych w podwójne uchwyty zaciskowe zamocowanych na elastycznej obudowie, aby wyeliminować uszkodzenie dachu.

Uchwyty należy utwierdzić do dachu za pomocą typowych środków czy przyklejenia specjalnymi masami szpachlowymi asfaltowo – kauczukowymi.

Przewody odprowadzające pionowe wykonać drutem ocynkowanym $\Phi 8\text{mm}$ i poprowadzić po elewacji budynku osłaniając rurą PCV niepalną o grubości ścianki minimum 5mm. Rury pionowe należy wkuć i przykryć warstwą tyku.

Złącza kontrolne podtynkowe należy zamocować w puszkach z PCV na wysokości od 0,6 do 1m powyżej powierzchni gruntu a następnie połączyć z przewodami odprowadzającymi (uziemiającymi) tzn. płaskownikiem ZnFe 30x4mm², który należy zabezpieczyć przed korozją. Na dachu przewody odprowadzające połączyć metalicznie za pomocą zacisków rynnowych.

Obróbki komina należy zakończyć szpicą pionową o wysokości przynajmniej 1m a następnie połączyć z instalacją odgromową za pomocą drutu stalowego ocynkowanego $\Phi 8\text{mm}$ oraz zacisków rynnowych. W celu wykonania otoku poziomego wokół budynku należy w możliwych miejscach pogрузić na głębokości ok. 2m płaskownik ocynkowany ZnFe 30x4mm² (z uwagi na dużą ilość projektowanych urządzeń oraz małą powierzchnię), w odległości od budynku min. 1m.

W celu zapewnienia warunku, aby $R \leq 10\Omega$ należy pogрузić dodatkowo pręty stalowe cynkowane lub miedziowane o długości od 1,5 do 6m i średnicy minimum 16mm w odpowiedniej ilości. Do uziemienia podłączyć wszystkie napotkane metalowe elementy istniejących urządzeń uziemiających (po uzgodnieniu z właścicielami możliwości połączenia).

Połączenia metaliczne wykonywać jako spawane, zabezpieczone przed korozją poprzez zamalowywanie miejsc połączeń odpowiednimi materiałami zabezpieczającymi przed wilgocią. Przed oddaniem instalacji odgromowej do eksploatacji należy wykonać pomiary oporności uziomu i sporządzić protokoły z pomiarów powykonawczych.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

2.17. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. W instalacji elektrycznej odbiorczej za licznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S.

Jako system ochrony dodatkowej w istniejącej sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm² układając ją w rurkach winidurkowych Ø13mm² łącząc w puszkach hermetycznych używając złączek ochronnych.

W budynku projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji wewnętrznej z uwagi na zagrożenia piorunowe (wyładowania atmosferyczne). Wyróżnia się cztery kategorie urządzeń:

- I – kategoria – poziom ochrony 1,5kV;
- II – kategoria – poziom ochrony 2,5kV;
- III – kategoria – poziom ochrony 4kV;
- IV – kategoria – poziom ochrony 6kV;

W rozdzielni głównej należy zastosować ochronę klasy B+C zgodnie z załączonym rysunkiem połączeń rozdzielni TG. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięć z instalacją wykonać należy przewodem LgY/z 16 mm², który należy przyłączyć do szyny głównej PE a następnie do projektowanych rozdzielnic piwnicy, parteru i piętra. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony (tj. w kolejności B, C i D) w celu poprawnego działania stopni ochrony. Skuteczną metodą jest także zastosowanie zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez stosowanie elementów indukcyjnych (element odprzegający SPL-63/7,5). Cewka SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięć były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

Ochrona samoczynnego wyłączenia zasilania przed dotykem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie $I_{\Delta n}=30$ mA - selektywnych.
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm² układając ją w rurkach winidurkowych Φ 13 mm² łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006 zgodnie z rysunkami. W związku z powyższym należy podłączyć wszystkie elementy metalowe z rozdzielniami przewodem ochronnym.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stan instalacji elektroenergetycznego przyłącza nn. W celu tym należy sprawdzić stan izolacji przewodu zasilającego oraz wykonać pomiar impedancji pętli zwarcia.

Impedancja całkowita:

$$Z_C = Z_{pom} \cdot 1,25 \quad Z_C \cdot I_A \leq 230V$$

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

gdzie I_a – prąd wyłączeniowy zastosowanego zabezpieczenia.

Po zakończeniu prac należy ponownie zweryfikować zmierzyć wartość impedancji pętli zwarcia.

Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

3. Uwagi końcowe:

- 3.1. Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami i wymogami;
- 3.2. Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia w tym zakresie;
- 3.3. Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót;
- 3.4. Wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz niniejszą dokumentacją techniczną;
- 3.5. Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania;
- 3.6. Z uwagi na to, że projektowane instalacje są zabezpieczone wyłącznikami różnicowo prądowymi zrezygnowano z wyliczeń skuteczności ochrony p. porażeniowej;
- 3.7. Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej: badanie wyłączników różnicowoprądowych, impedancji pętli zwarcia, uziemień odgromowych, połączeń wyrównawczych, oporności izolacji przewodów, pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjno - ewakuacyjnego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć protokoły Inwestorowi;
- 3.8. Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi;
- 3.9. Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu;
- 3.10. Prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – instalacyjnych. Część V. Instalacje Elektryczne” wydanymi w Warszawie w roku 1984 oraz obowiązującymi Polskimi Normami;
- 3.11. Po wybudowaniu projektowanych urządzeń należy przeprowadzić próby i pomiary odbiorcze;
- 3.12. Wszystkie połączenia elementów miedzianych z ocynkowanymi bądź aluminium należy wykonać poprzez podkładki i złączki eliminujące bezpośredni kontakt miedzi z tymi elementami (mosiądz, podkładki ze stopu miedzi i utwardzonego aluminium);
- 3.13. Całość robót wykonać zgodnie z projektem, najnowszą wiedzą techniczną z zachowaniem zasad BHP.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”			
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO		tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027	

4. Bilans mocy:

4.1. Moc zainstalowana w projektowanym budynku:

ZNP

LP	obwód	nr oprav	Pi W	kj	Ps W	LP	zasilanie	nr gn.	Pi W	kj/Ps	Ps W
1	I	-	0	0,25	0	1	I	Rw	17690	-	5950
2	II	-	0	0,5	0	2	II	R2	16590	-	10635
3	III	-	0	0,5	0	3	III	R3	0	-	0
4	III	-	0	0,5	0	4	III	R4	0	-	0
	Razem ośw.		0	-	0		Razem gn.		34280	-	16585
Suma									34280		16585

R1

LP	obwód	nr oprav	Pi W	kj	Ps W	LP	zasilanie	nr gn.	Pi W	kj/Ps	Ps W
1	I	1-4	1350	0,5	675	1	I	1	1000	0,5	500
2	II	5-8	600	0,5	300	2	II	2	1000	0,5	500
3	III	9-14	750	0,5	375	3	III	3	1000	0,5	500
4	IV	15-16	560	0,5	280	4	IV	4	1000	0,5	500
5	V	17-18	300	0,5	150	5	V	5	1000	0,5	500
6	VI	19-23	930	0,5	465	6	VI	6	1000	0,5	500
7	VII	24 ster.o.	200	0,5	100	7	VII	7	1000	0,5	500
8	VIII	25	500	0,5	250	8	VIII	8	1000	0,5	500
9	IX	-	0	0,5	0	9	IX	9	1000	0,5	500
10	X	-	0	0,5	0	10	X	10	1000	0,5	500
11	XI	-	0	0,5	0	11	XI	11 syrena	1500	0,3	450
12	XII	-	0	0,5	0	12	XII	Ralarm	1000	0,5	500
	Razem ośw.		5190	-	2595		Razem gn.		12500	-	5950
Suma									17690		8545

R2

LP	obwód	nr oprav	Pi W	kj	Ps W	LP	zasilanie	nr gn.	Pi W	kj/Ps	Ps W
1	I	26-27	950	0,5	475	1	I	12	1000	0,5	500
2	II	28	480	0,5	240	2	II	13	1000	0,5	500
3	III	29	480	0,5	240	3	III	14	1000	0,5	500
4	IV	30	480	0,5	240	4	IV	15	1000	0,5	500
5	V	-	0	0,5	0	5	V	16	1000	0,5	500
6	VI	-	0	0,5	0	6	VI	17	1000	0,5	550
7	VII	-	0	0,5	0	7	VII	18	1100	0,3	330
8	VIII	-	0	0,5	0	8	VIII	19	1100	0,3	900
9	IX	-	0	0,5	0	9	IX	20	3000	0,3	900
10	X	-	0	0,5	0	10	X	21	3000	0,3	4260
	Razem ośw.		2390	-	1195		Razem gn.		14200	-	9440
Suma									16590		10635

moc zainstalowana wynosi:

- dla współczynnika jednoczesności:
- moc szczytowa wynosi:

$$P_{szk} = 34,28 \text{ kW}$$

$$k_j$$

$$P_{ikj} = 16,585 \text{ kW}$$

współczynnik k_j przyjęto zgodnie z polską normą.

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

5. Obliczenia elektryczne:

5.1. Spadek napięcia w kablu zasilającym rozdzielnię RG.

Napięcie zasilania: $U = 400V$
 moc zainstalowana: $P_{SZ} = 34,28kW$

Współczynnik jednoczesności dobrany do ilości odbiorców:

$$P_i = P_{SZ} \cdot k = 16,5855kW$$

Przyjęto $\cos \Phi = 0,93$

Prąd obciążenia linii zasilającej wyniesie:

$$I_B = \frac{P_s}{\cos \Phi \cdot U} = \frac{16585}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 400} = 25,77A$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YKY 5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym $I_{dd}=81A$, który jest większy od prądu obciążenia linii zasilającej oraz od wielkości istniejącego zabezpieczenia przelicznikowego 35A (ograniczającego przydzieloną moc do budynku). Kabel zasilający przeniesie obciążenie dla całego budynku.

Spadek napięcia w kablu YKY 5x10mm² o długości $l=10m$.

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{16585 \cdot 10 \cdot 100\%}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,18\% < 2\%$$

5.2. Spadek napięcia w kablu zasilającym rozdzielnię R1.

Napięcie zasilania: $U = 400V$
 moc zainstalowana: $P_i = 17,69kW$

Współczynnik jednoczesności dobrany do ilości odbiorców:

$$P_s = P_i \cdot k = 8,545kW$$

Przyjęto $\cos \Phi = 0,93$

Prąd obciążenia linii zasilającej do R1 wyniesie:

$$I_B = \frac{P_s}{\cos \Phi \cdot U} = \frac{8545}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 400} = 13,27A$$

Dobrano poprawnie kabel zasilający YKY 5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym $I_{dd}=81A$, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zainstalowanego zabezpieczenia w rozdzielni RG.

Spadek napięcia w kablu YKY 5x10mm² o długości $l=30m$.

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{8545 \cdot 30 \cdot 100\%}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,28\% < 2\%$$

5.3. Spadek napięcia w kablu zasilającym rozdzielnię R2.

Napięcie zasilania: $U = 400V$
 moc zainstalowana: $P_i = 16,59kW$

Współczynnik jednoczesności dobrany do ilości odbiorców:

$$P_s = P_i \cdot k = 10,635kW$$

Przyjęto $\cos \Phi = 0,93$

Prąd obciążenia linii zasilającej do R1 wyniesie:

$$I_B = \frac{P_s}{\cos \Phi \cdot U} = \frac{10635}{\sqrt{3} \cdot 0,93 \cdot 400} = 16,52A$$

PRACOWNIA PROJEKTOWA „VITARO”	
ul. 11 Listopada 11e/39 97-500 RADOMSKO	tel. (44) 682 21 57 tel. kom. 604 823 027

Dobrano poprawnie kabel zasilający YKY 5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{dd}=81A, który jest większy od prądu obciążenia linii oraz od wielkości zainstalowanego zabezpieczenia w rozdzielni RG.

Spadek napięcia w kablu YKY 5x10mm² o długości l =50m.

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{10635 \cdot 50 \cdot 100\%}{56 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,59 \% < 2 \%$$

5.4. Spadek napięcia w obwodzie instalacji oświetlenia:

☛ moc szczytowa Ps = 0,675kW

☛ przewód YDY 3/4x1,5 mm²

☛ długość obwodu l = 40m

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{675 \cdot 40 \cdot 100\%}{56 \cdot 1,5 \cdot 230^2} = 0,6 \% < 3 \%$$

5.5. Spadek napięcia w obwodzie zasilającym gniazda wtykowe 230V:

☛ moc szczytowa Ps = 1kW

☛ przewód YDY 3x2,5 mm²

☛ długość obwodu l = 40m

$$\Delta U = \frac{P_s \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot s \cdot U} = \frac{1000 \cdot 40 \cdot 100\%}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} = 0,54 \% < 3 \%$$