

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

- I. Strona tytułowa**
- II. Spis zawartości opracowania**
- III. Oświadczenie projektanta, kserokopia uprawnień i zaświadczenia z Zachodniopomorskiej Izby Inżynierów Budownictwa, warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej, umowy o przyłączenie do sieci.**
- IV. Opis techniczny**
  - 1.1. Dane ogólne
  - 1.2. Podstawa opracowania
  - 1.3. Zakres opracowania
  - 1.4. Wskaźniki elektroenergetyczne
  - 1.5. Zasilanie
  - 1.6. Instalacje oświetlenia i siłowe gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych
  - 1.7. Instalacja połączeń wyrównawczych
  - 1.8. Instalacja piorunochronna
  - 1.9. Instalacja teletechniczna
  - 1.10. Ochrona przeciwporażeniowa
  - 1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa
  - 1.12. Ochrona przeciwpożarowa
- V. Obliczenia techniczne**
  - 1.1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów
  - 1.2. Obliczenia zwarciove
  - 1.3. Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek spadku napięcia
- VI. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**
- VII. Rysunki**
  - E1 – Oświetlenie budynku
  - E2 – Instalacja siłowa gniazd wtykowych i wyrównawcza
  - E3 – Instalacja odgromowa
  - E4 – Schemat strukturalny instalacji elektrycznej

## **IV. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Dane ogólne.**

#### **Nazwa i adres obiektu:**

Świetlica wiejska oraz punkt przedszkolny  
Ginawa 27  
73-155 Węgorzyno  
Działka nr 68, obręb Ginawa

#### **Inwestycja:**

"Przebudowa wewnętrzna budynku mieszkalnego wraz ze zmianą sposobu użytkowania z przeznaczeniem na świetlicę wiejską oraz punkt przedszkolny"

#### **Inwestor:**

Miasto i Gmina Węgorzyno  
Ul. Rynek 1  
73-155 Węgorzyno

#### **Jednostka Projektowa:**

Biuro Projektów „ART-PROJEKT” Sp. z o.o.  
73-110 Stargard Szczeciński  
ul. Partyzantów 5  
e-mail: biuro@art-projekt.com.pl  
tel./fax 91 573 07 24  
tel./fax 91 577 62 97

**Projektował:** mgr inż. Witold Chreptowicz upr. 17/Sz/89

**Opracował:** mgr inż. Marcin Tarnawski

### **1.2. Podstawa opracowania.**

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,  
- wizja lokalna, pomiary geodezyjne, uzgodnienia inwestorskie, uzgodnienie międzybranżowe, Normy Elektryczne:  
PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe  
PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk  
PN-IEC 60364-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa  
PN-IEC 60364-4-42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego  
PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym  
PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia  
PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi  
PN-IEC 60364-4-444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych  
PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia  
PN-IEC 60364-4-46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie  
PN-IEC-60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym  
PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 364-4-481:1994 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60364-4-482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-559:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6: Sprawdzanie

PN-IEC 60364-7-701:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę i/lub basen natryskowy

PN-EN445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną,oznaczenie i identyfikacja- Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną,oznaczenie i identyfikacja- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

PN-HD 308 S2:2007 – Identyfikacja żył w kablach przewodach oraz w przewodach sznurowych.

PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (kod IP)

PN-IEC-61024-I-1:2001 +Ap1:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne

PN-IEC-61024-I-1:2001 +Ap1:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne- Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC-61024-I-2:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne – Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

PN-E-05003-01:1986 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym – Zasady ogólne

PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) – Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia

PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) – Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć

PN-E-05204:1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną – Ochrona obiektów, instalacji, urządzeń – Wymagania

PN-EN 61140:2005 +A1:2008 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61293:2000 – Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa

PN-EN 1838:2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172:2005 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-E 05010:1991 – Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-E – 08501:1998 – Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-EN 50160:2002 – Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych

Norma SEP N\_SEP\_E\_002 \_Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze zmianami: z dnia 13 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 33 poz. 270), z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 1156), z dnia 6 listopada 2008 r. (Dz. U. Nr 201 poz. 1238), z dnia 17 grudnia 2008 r. (Dz. U. Nr 228 poz. 1514), z dnia 12 marca 2009 r. (Dz. U. Nr 56 poz. 461)

- Ustawę z 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. Nr 169, poz. 1386 z późn. zm.),
- Ustawę „Prawo Energetyczne” z 10 kwietnia 1997 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane: tekst jednolity Dz. U. z 2006r. nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo Ochrony Środowiska Dz.U. z 2002r. Nr.62 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004r. Dz.U. Nr 130.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wydanie aktualne.

### 1.3. Zakres opracowania.

Opracowanie niniejsze stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznych dla budynku mieszkalnego wraz ze zmianą sposobu użytkowania z przeznaczeniem na świetlicę wiejską oraz punkt przedszkolny

Projekt obejmuje:

- zasilanie w energię elektryczną i jej rozdział,
- ochronę przeciwprzepięciową,
- instalację połączeń wyrównawczych i ochronę przeciwporażeniową.
- instalacje elektryczne siłowe gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych,
- instalację piorunochronną,
- lokalizację rozdzielnic głównej,
- instalację oświetlenia podstawowego, ewakuacyjnego, zewnętrznego i wejść do budynku,
- przygotowanie budynku do odbioru sygnałów teletechnicznych i RTV

### 1.4. Wskaźniki elektroenergetyczne.

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia numer ZR5/1522/2009 z dnia 08.01.2010r. wydanymi przez Enea Operator określono miejsce przyłączenia na projektowane złącze pomiarowe przy na ścianie budynku.  $\text{tg } \phi = 0,4$ ,  $U_n = 230/400 \text{ V } +5/-10\%$ , 50 Hz

Podmiot zasilany	Pp (kW)	In (A)	il. faz (licznik)	il. taryf (licznik)	ilość
Świetlica wiejska oraz punkt przedszkolny:	20	32	3-faz.	1	1

Bilans mocy świetlicy wiejskiej oraz punktu przedszkolnego i prąd obliczeniowy przedstawiono w załączonej tabelce bilansu mocy.

Odbiornik	Moc zainstalowana Pi (kW)	Kj	Moc przyłączeniowa Pb (W)
Oświetlenie:	1,66	0,6	1
Siła:	20	0,3	6
Grzejnictwo:	0,5	1	0,5
Urządzenia w kuchni	12,6	0,4	5,04
Kurtyna pow.	7	1	7
<b>Razem:</b>	<b>41,76</b>	-	<b>19,54</b>
Do bilansu:			20
<b>Prąd obliczeniowy Ib(A) = 31,04</b>			

### 1.5. Zasilanie i pomiar energii elektrycznej.

Zasilanie budynku należy wykonać zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia wydanymi przez lokalnego dostawcę energii elektrycznej.

Pomiar energii elektrycznej zlokalizowano na ścianie budynku w złączu pomiarowym.

-----  
Linia zasilająca:

Wykonać konstrukcję wsporczą na ścianie szczytowej budynku.

Dokładną lokalizację i typ konstrukcji uzgodnić z projektantem operatora energetycznego na etapie projektu wykonawczego/budowy, gdyż jest ona ściśle związana z projektem operatora energetycznego, który zleci wykonanie projektu z jego strony konkretnemu projektantowi. W chwili obecnej nie został taki projekt jeszcze wykonany.

Z zacisków przyłącza należącego do operatora energetycznego wyprowadzić linię zasilającą do złącza pomiarowego na ścianie budynku. Ze złącza pomiarowego wyprowadzić projektowany kabel YDY 5x10mm<sup>2</sup> do rozdzielnic głównej budynku RG zlokalizowanej w wiatrołapie (pomieszczenie 1/1).

Od zacisków do złącza i dalej do rozdzielnic głównej RG wyprowadzić projektowany kabel i prowadzić w rurze osłonowej po ścianie budynku w warstwie docieplenia.

Podejście w.l.z. do RG projektuje się w osłonie przepustu z rury elastycznej z PCV fi-75.

## ----- Rozdzielnica elektryczna.

Wyposażenie rozdzielnic:

Zastosować gotową obudowę rozdzielczą, przystosowaną do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35, wyposażoną w drzwiczki pełne lub przeźroczyste, posiadającą stopień ochrony IP min. 43 oraz II klasę ochronności. Rozdzielnica wyposażona w zamek chroniący przed dostępem osób nieupoważnionych.

W obudowie zostaną zainstalowane:

- wyłącznik główny
- sygnalizacja optyczna obecności napięcia zasilającego – lampki kontrolne
- ograniczniki przepięć kl. B+C
- wyłączniki różnicowoprądowe 2 i 4 biegunowe
- automatyczne przełączniki faz dla odbiorników o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania budynku (piec gazowy i pompy rozpraszające c.o.)
- zegar sterujący oświetleniem (w opcji przekaźnik zmierzchowy z zewnętrznym czujnikiem fotoelektrycznym)
- styczniki jednobiegunowe 16 A z cewką 230V

Parametry aparatów elektrycznych wg. schematu instalacji

-----  
Rozdział PEN na PE i N:

W złączu pomiarowym dokonać rozdziału przewodu PEN na przewód PE i N i połączyć punkt rozdziału przewodem DYżo10 z główną szyną połączeń wyrównawczych, którą należy uziemić przez przyłączenie do uziomu szpilkowego pionowego o długości min. 3 m urządzenia piorunochronnego.

## ----- 1.6. Instalacje oświetlenia i siłowe gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych.

### 1.6.1. Instalacja oświetlenia.

Instalacja oświetlenia wykonana będzie przewodami YDYpżo (...)x1.5 mm<sup>2</sup> układanymi p/t, a w ściankach gipsowo kartonowych w rurach instalacyjnych RB18. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą o grubości min. 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodach stosować osłony z rurek PCV.

-----  
Prowadzeni instalacji w pobliżu instalacji gazowej:

Z uwagi na występowanie instalacji gazowej, instalacje elektryczne należy prowadzić zachowując odstęp od instalacji gazowej:

- 0.1 m poniżej doprowadzeniu równoległym instalacji dla gazów lżejszych od powietrza
- 0.10 m powyżej przy prowadzeniu równoległym dla gazów cięższych od powietrza
- 0.02 m przy ich skrzyżowaniu

Łączniki instalacyjne montować na wysokości 1.4 m od posadzki. Do wszystkich opraw i wypustów oświetleniowych należy doprowadzić żyłę PE. Do opraw wykonanych w II klasie ochronności żyły PE nie przyłączać. W miejscach, gdzie nie zaznaczono typu oprawy należy wykonać jedynie wypust oświetleniowy zakończony kostką świecznikową z tworzywa sztucznego.

W pomieszczeniach sanitarnych należy zastosować osprzęt szczelny p/t.

Instalacja oświetlenia strychu (adm):

Oświetlenie strychu zaprojektowano oprawami hermetycznymi IP44. Instalacje wykonać pod tynkiem przewodem typu YDYp (..)x1.5 mm<sup>2</sup> z osprzętem hermetycznym IP44. Łączniki instalować na wysokości 1.05 m nad podłogą. Zasilanie obwodów oświetlenia strychu z rozdzielnicy RG.

Łączniki i gniazda w łazienkach:

W łazienkach wyłączniki i gniazda przy umywalce/lustrze montować we wspólnej ramce na wysokości 1.4 m od wykończonej podłogi, 0.15 m poza linią wyznaczoną przez zewnętrzną krawędź umywalki.

Pomieszczenia łazienek należy wyposażać w oprawy oświetleniowe o stopniu szczelności IP65, które w przypadku zamontowania w obrębie 2 strefy, zgodnie z PN-IEC 60364-7-701:1999 - „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.”, powinny obligatoryjnie posiadać II klasę ochronności.

Łączniki i gniazda wtyczkowe w łazience instalować w strefie 3 lub w odległości nie mniejszej niż 0.60 m od otworu drzwiowego prefabrykowanej kabiny natryskowej lub krawędzi wanny.

Wentylatory wyciągowe montować w strefie 3 w odległości nie mniejszej niż 2.25m od posadzki.

Wentylatory w łazienkach i innych pomieszczeniach:

Z obwodu instalacji oświetleniowej przewiduje się też zasilanie, wspomagających wentylację grawitacyjną, wentylatorów wyciągowych. Ponieważ dostępne są urządzenia wyposażone w układy opóźniające wyłączenie lub załączane samoczynnie, do każdego wypustu doprowadzony powinien być przewód fazowy, co umożliwi poprawną pracę urządzenia o tak rozszerzonej funkcji. Bezpośredni montaż wentylatorów należy wykonać zgodnie z dołączoną do nich instrukcją.

W pomieszczeniach łazienek lokalizacje wypustów wentylatorów oraz innych urządzeń elektrycznych w stosunku do wyposażenia łazienki powinny odpowiadać normie PN-IEC 60364-7-701:1999.

W pomieszczeniach technicznych (aneks kuchenny i pomieszczenie gospodarcze) i przestrzeniach zewnętrznych instalować oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony min. IP44.

Oświetlenie zewnętrzne:

Oświetlenie zewnętrzne obejmuje oświetlenie drzwi wejściowych, numeru policyjnego – sterowane przez zegar astronomiczny (opcjonalnie sterowane przez przełącznik zmierzchowy z zewnętrznym czujnikiem fotoelektrycznym)

Wszystkie oprawy zewnętrzne winny posiadać stopień ochrony min. IP44 i I lub II kl. Ochronności.

Zasilanie obwodu oświetlenia zewnętrznego projektowane jest z rozdzielnicy głównej.

Opcjonalnie znajdujące się w obwodach oświetlenia zewnętrznego styczniki można wysterować sygnałem z centralki alarmu włamaniowego, który powoduje włączenie oświetlenia zewnętrznego w przypadku stwierdzenia próby włamania. Rozwiązanie takie należy uzgadniać z dostawcą systemu alarmowego lub dostawcą usług ochroniarskich.  
Zasada wykonania instalacji j.w.

-----

#### Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Na ciągach komunikacyjnych zastosowane zostaną oprawy posiadające moduł awaryjny, który uruchamia się po zaniku napięcia zasilania i działa przez 1 godzinę.

Nad wyjściami oraz na korytarzach zamontowane zostaną oprawy kierunkowe ewakuacyjne – naścienne oraz nastropowe.

#### Oprawy awaryjne z modułem podtrzymania:

Należy pamiętać, że oprawy awaryjne powinny być przyłączone do obwodów na stałe. Nieprzerwalnym obwodem zasilającym w oprawach awaryjnych są zaciski LL, NN – stanowiące zasilanie dla układu inwerter – bateria. Pozostałe zaciski należy (L, N, PE) należy podłączyć, jak w standardowych oprawach. Zależnie od tego czy wyłączenie oprawy ma nastąpić przez rozwarcie zarówno przewodu fazowego i neutralnego (instalacja 5-cio przewodowa), czy jedynie przewodu fazowego (instalacja 4-ro przewodowa) – połączyć należy odpowiednio zaciski N i NN.

Do testowania funkcjonowania oprawy w trybie awaryjnym służy normalnie zwarty wyłącznik "T".

Oprawy winny być wyposażone w blokadę spoczynkową powodującą, że w momencie zaniku napięcia zasilania oprawa nie wejdzie w tryb pracy awaryjnej.

W celu zasilania obwodów ładowania inwerterów w oprawach awaryjnych Wykonawca winien ułożyć przewód 4-żyłowy. Instalacje wykonać przewodami YDYp 750V 3/4 x 1.5 mm<sup>2</sup>(2.5 mm<sup>2</sup> w zależności od obwodu).

Rozmieszczenie opraw oświetlenia ewakuacyjnego umożliwia łatwe dostrzeżenie drzwi wyjściowych, sprzętu bezpieczeństwa oraz miejsc potencjalnie niebezpiecznych, w szczególności oprawy umieszczone są:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa
  - na zewnątrz i w obrębie 2 m(\*) od każdego wyjścia końcowego
  - w obrębie 2m(\*) od wysuwanych schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio
  - w obrębie 2m(\*) od każdej zmiany poziomu, kierunku, skrzyżowania korytarzy
  - w obrębie 2m(\*) od punktu pierwszej pomocy, urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.
- (\*) - (mierzone w poziomie)

Oprawy z modułem awaryjnym wymagane są również w toalecie przystosowanej dla osób niepełnosprawnych.

Oświetlenie bezpieczeństwa powinno pojawiać się po zaniku oświetlenia podstawowego, w czasie nie dłuższym niż:

- 5 s w przypadku ciągów komunikacyjnych (50% wymaganego oświetlenia) i 60 s (pełny poziom natężenia oświetlenia).
- 5 s w przypadku zastosowania oświetlenia w strefie otwartej (anty paniczne) (50% wymaganego oświetlenia) i 60 s (pełny poziom natężenia oświetlenia).

### 1.6.2. Instalacja siłowe gniazd wtyczkowych i odbiorników technologicznych.

#### Typy gniazd siłowych:

W budynku projektowane są dwa rodzaje instalacji siłowych. Są to:

- wypust 3-fazowy tj. wypust zasilający kuchnię elektryczną
  - gniazda i wypusty 1-no fazowe zasilające odbiorniki technologiczne i ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach ogólnoużytkowych, kuchni, łazienkach, pomieszczeniu gospodarczym.
- 

#### Sposób ułożenia przewodów:

Instalację gniazd wtykowych 1-faz. wykonać przewodem YDYpżo 3x2.5 mm<sup>2</sup> o izolacji 750V układanym p/t, w ściankach gipsowo kartonowych w rurach instalacyjnych RB18. Dopuszcza się wykonanie instalacji wtykowej pod warunkiem pokrycia przewodów warstwą o grubości min. 5 mm. Przy prowadzeniu instalacji w warstwach docieplających, w elementach o konstrukcji lekkiej wypełnianych np. wełną mineralną oraz na stropodachach stosować osłony z rurek PCV.

Dopuszcza się stosowanie korytek kablowych przyściennych.

Instalację 3-faz. wykonać przewodem YDYżo 5x..mm<sup>2</sup> o izolacji 750V i przekroju przewodu w zależności od mocy zainstalowanej urządzeń.

-----

Instalacja dzwonekowa:

Budynek wyposażać w sygnalizację dźwiękową wejścia zasilaną z rozdzielnic głównej RG. Przycisk sygnalizacyjny umieścić przy wejściu do budynku.

-----

Sposób prowadzenia przewodów:

Przewody i rury pod tynkiem układać pionowo i poziomo:

- poziome odcinki instalacji na ścianach układać w odległości 0.3 m od sufitu,
- pionowe odcinki instalacji prowadzić 0.15 m od krawędzi ościeżnicy lub prostopadle od puszki do gniazda,
- przewody biegnące od gniazda do gniazda powinny się znajdować 0.3 m nad podłogą,

Wysokość montażu gniazd wtykowych i wypustów mierzona od wykończenia podłogi do środka puszki wynosi:

- gniazda w sali zebrań – 0.3 m,
- gniazda w ciągu technologicznym w kuchni – 1.05 - 1.2 m (lub na wysokości zapewniającej optymalne wykorzystanie gniazd w zależności od układu i zabudowy mebli i technologii
- gniazda lodówki i zmywarki – 0.5 m
- wypust zasil. kuchni gazowo-elektrycznej lub elektrycznej – 0.5 m
- gniazdo okapu kuchennego – 2.0 m lub w suficie
- gniazdo przy umywalce w łazience – 1.4 m
- gniazda w pomieszczeniu gospodarczym – 1.05 - 1.2 m
- w szczególnych pomieszczeniach typu: pomieszczenie przebywania dzieci, zastosować gniazda wyposażone w blokadę mechaniczną – 1.05 - 1.2 m

-----

Prowadzeni instalacji w pobliżu instalacji gazowej:

Z uwagi na występowanie instalacji gazowej, instalacje elektryczne należy prowadzić zachowując odstęp od instalacji gazowej:

- 0.1 m poniżej przyprowadzeniu równoległym instalacji dla gazów lżejszych od powietrza
- 0.10 m powyżej przy prowadzeniu równoległym dla gazów cięższych od powietrza
- 0.02 m przy ich skrzyżowaniu

Montaż gniazd w łazienkach:

Montaż gniazd w łazienkach opisano wyżej w punkcie 1.6.1.

W kuchni, łazienkach i w sanitariatach należy zastosować osprzęt szczelny p/t.

W strefie 1 w pomieszczeniu wyposażonym w natrysk dopuszcza się montowanie:

- podgrzewacza wody.

W strefie 2 w pomieszczeniu wyposażonym w natrysk dopuszcza się montowanie:

- podgrzewacza wody
- oprawy oświetleniowe II klasy ochronności

-----

Kuchenka elektryczna:

W pomieszczeniach kuchni będzie zabudowana kuchenka elektryczna 3-fazowa, wyposażona w przewód zakończony wtyczką. W przypadku zastosowania innej płyty grzejnej bez wtyczki, należy zastosować



podłączenie przewodem oponowym giętkim 2.5 mm - 750V od puszeki rozgałęźnej do zacisków zasilających urządzenie.

Na etapie projektu wykonawczego uzgodnić z inwestorem lokalizację rezerwowych gniazd jedno- i trójfazowych na wypadek zakupu sprzętu nie przewidzianego w projekcie budowlanym.

### 1.7. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Pod rozdzielnicą należy wykonać główny szynę uziemiającą GSU, połączoną płaskownikiem ocynkowanym 25(30)x4 mm z uziomem pionowym budynku. Do zacisku GSU należy przyłączyć przewodem DYżo 10mm<sup>2</sup> zacisk PE rozdzielnicę główną i przewodami DYżo 6mm<sup>2</sup> zaciski ZPWM - zaciski połączeń wyrównawczych miejscowych w sanitariatach kuchni.

Szyny należy wykonać z gotowych elementów zaciskowych i umieszczać w oznaczonych puszkach p/t.

Przewody wyrównawcze główne wykonać DYżo 6mm<sup>2</sup> łączyć z obcymi dostępnymi częściami przewodzącymi za pomocą zacisków uziemiających. Wszystkie połączenia wyrównawcze zabezpieczyć przed korozją.

Do pomocniczego zacisku wyrównawczego ZPWM należy przyłączyć przewodami typu DY 4mm<sup>2</sup> stosując połączenia objemkowe wszystkie rury wykonane z materiałów przewodzących wchodzące i wychodzące do pomieszczenia gospodarczego, łazienki i kuchni. Wodomierz należy zbocznikować.

Do głównej szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewody PE(N) zasilania, uziemienie budynku, dostępne części konstrukcji stalowych, rurociągi wod-kan i c.o., wykonane z materiałów przewodzących prąd.

Wszystkie połączenia wyrównawcze powinny być pomalowane na kolor żółto-zielony lub posiadać tak zabarwioną izolację.

### 1.8. Instalacja piorunochronna.

#### Oszacowanie poziomu ochrony odgromowej dla budynku:

Normy: PN-IEC 61024-1, PN-IEC 61024-1-1, PN-IEC 61024-1-2 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.

#### Gęstość doziemnych wyładowań piorunowych Ng.

Przyjęto wg mapy keraunicznej Polski ilość dni burzowych:

**Td=20**

**Ng=0,04 x Td exp1,25 = 1.692**

#### Akceptowalna częstość wyładowań piorunowych Nc.

Dla obiektów zwykłych:

**Nc=10exp-3**

#### Spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekt Nd.

**Nd=Ng x Ae x 10exp-6 na rok**

**Ae= 2800 m<sup>2</sup>**

**Nd= 1,692 x 2800 x 10exp-6 = 4.74x 10exp-3**

#### Skuteczność urządzenia piorunochronnego E.

**E>= 1 – Nc/Nd = 0,79**

#### Wymagany poziom ochrony IV.

Uwaga: przy rozbudowie obiektu konieczne jest ponowne obliczenie poziomu ochrony odgromowej.

Wybrane parametry instalacji odgromowej dla poziomu VI ochrony:

- promień kuli tworzącej strefy ochronne R= 60 m
- kąt ochronny a=55 stopni
- maksymalny wymiar oka sieci zwodów – 20x20 m
- średnia odległość między przewodami odprowadzającymi – 25 m – dobrano dla obiektu minimalną ilość n=2 przewodów odprowadzających

- minimalny przekrój zwodów i przewodów odprowadzających dla  $Fe = 50 \text{ mm}^2$  - dobrano drut stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm
- minimalny przekrój przewodów uziemiających i uziomu z uwzględnieniem czynników powodujących korozję dla  $Fe = 80 \text{ mm}^2$  dobrano bednarkę ocynkowaną Fe/Zn 25x4 mm. Przewidziano uziom pionowy szpilkowy
- odstęp bezpieczny  $d = k_j \times k_c / k_m \times l = 0.075 \times 1/1 \times 10 = 0.75 \text{ m}$

Przewody odprowadzające można układać na wspornikach bezpośrednio na ścianie lub w zatynkowanych bruzdach pod wykończeniem elewacji. Nie należy instalować przewodu bezpośrednio w zewnętrznej wykończeniowej warstwie tynku

### 1.9. Instalacja teletechniczna.

W budynku przewiduje się wykonanie orurowania dla instalacji teletechnicznych obejmujące:

- orurowanie dla instalacji TV kablowej lub indywidualnej odbioru ze stacji naziemnej lub satelitarnej (w rury wciągnąć, w zależności od skonfigurowania systemu, jeden lub dwa antenowe kable koncentryczne), zakończone gniazdami abonenckimi RTV+TVSAT
- orurowanie dla instalacji telefonicznej z możliwością utworzenia lokalnej przewodowej sieci komputerowej np. w celu uzyskania wielodostępu do internetu (w rury można wciągnąć klasyczny pojedynczy przewód telefoniczny YTKSY 4x2x0.8, a przy tworzeniu lokalnej sieci dodatkowo kabel UTP 4x2x0.8 kat. min. 5) zakończone pojedynczymi gniazdami telefonicznymi 1xRJ45 (dla klasycznej instalacji telefonicznej) lub 2xRJ45 kat. min. 5 (przy tworzeniu sieci lokalnej).

Lokalizację orurowania i gniazdek teletechnicznych ustalić na etapie projektu wykonawczego / wykonawstwa w zależności od rozmieszczenia biurek.

Wszystkie gniazda należy oznaczyć numerami linii od „T..”.

Przepusty kablowe przez ścianę zewnętrzną budynku do wykonane z rur giętkich fi-37 mm, wykonane z uszczelnieniem.

TP1 - główna szafka telefoniczna budynku - w korytarzu Wykonanie natynkowe bez osprzętu łączeniowego, przewidziana do maksymalnej pojemności 100 par, z zamkiem.

Szafkę telefoniczną przyłączyć do głównej szyny wyrównawczej budynku przewodem DY6 mm2.

Szafka TP1 będzie również pełnić rolę szafki telewizyjnej.

Wszystkie rury ochronne, wyposażone w „piloty”, należy układać w warstwach wyrównawczych podłóg i warstwach docieplających ścian oraz stropów doprowadzając do centralki szafki teletechnicznej. Na ścianie instalacja wykonana będzie jako p/t.

Dopuszcza się stosowanie korytek kablowych przyściennych.

Wykonanie instalacji teletechnicznych i dobór komponentów systemów teletechnicznych zaleca się zlecić wyspecjalizowanym firmom, dysponującym odpowiednim wyposażeniem, gwarantującym prawidłowe skonfigurowanie systemów, dokonanie pomiarów mocy sygnału i rozruch instalacji.

Montaż systemu dozoru przeciw włamaniowego należy zlecić firmie mającej certyfikat agencji ochrony mienia, z którą inwestor zamierza podpisać stosowną umowę.

### 1.10. Ochrona przeciwporażeniowa.

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym uzyskać należy przez zastosowanie izolowania części czynnych oraz stosowanie obudów o stopniu ochrony co najmniej IP4X uzupełnionych wyłącznikami różnicowoprądowymi o  $I_{dn} = 30 \text{ mA}$ .

Ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zrealizowano za pomocą samoczynnego wyłączenia przy zastosowaniu wyłączników instalacyjnych we współdziałaniu z wyłącznikami przeciwporażeniowymi.

Wszystkie obwody oraz linia zasilająca powinny być po wykonaniu sprawdzone pod względem skuteczności samoczynnego wyłączenia zgodnie normą PN-IEC 60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych".

Wszystkie urządzenia odbiorcze i rozdzielcze podlegające ochronie przeciwporażeniowej dodatkowej wymagają doprowadzenia przewodu ochronnego PE i przyłączenia go do dostępnych części przewodzących (zacisków uziemiających - ziemia).

Powyższe nie dotyczy urządzeń II klasy ochronności, do których nie przyłącza się żyły PE. Przewód neutralny N nie należy łączyć bezpośrednio lub pośrednio z przewodem PE. Przewód N powinien być traktowany w instalacji odbiorczej tak jak przewody fazowe tzn. izolowany od dostępnych części przewodzących. To samo dotyczy zacisków N. Przewód PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

Przewody PE i PEN (w linii zasilającej) nie powinny mieć żadnych elementów przerywających prąd (bezpieczników, łączników itp.) tak w obwodach jak i w linii zasilającej. Po zakończeniu instalacji należy wykonać badania i próby wg normy PN-HD 60364:2008, a protokoły przekazać użytkownikowi obiektu.

#### **1.11. Ochrona przeciwprzepięciowa.**

W celu ochrony instalacji przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zastosować w rozdzielniczy głównej RG ograniczniki przepięć jak przedstawiono na schemacie instalacji.

Dla czułej i kosztownej aparatury informatycznej oraz przemysłowej (najczęściej serwery, sprzęt Hi-Fi i RTV) wymagającej niezawodnej pracy stosować dodatkowo stopień ochrony przeciwprzepięciowej klasy D. Zastosowanie takiej ochrony rozważyć na etapie wykonywania instalacji po wcześniejszym uzgodnieniu z inwestorem możliwości występowania takich odbiorów.

W razie niezamontowania takich urządzeń w rozdzielniczy stosować ograniczniki przepięć klasy D z możliwością montowania w puszkach odbiorczych gniazd końcowych. Pamiętać o tym, by ograniczniki przepięć klasy D nie były montowane zbyt blisko miejsca zainstalowania ograniczników klasy C. Minimalna odległość pomiędzy nimi powinna wynosić 5 m. W zależności od konkretnego rozwiązania danego producenta ograniczników przepięć zastosować dodatkowy osprzęt (np. elementy indukcyjne między ogranicznikiem przepięć klasy D i C).

Zastosowane ochronniki przepięciowe gwarantują zachowanie warunków ochrony określonych w normie PN-IEC 60364-4-443.

-----  
Koordynacja okablowania strukturalnego i energetycznego:

Ze względu na przepięcia, na etapie projektu wykonawczego skoordynować ułożenie okablowania strukturalnego i energetycznego. Dla kabli elektroenergetycznych bez ekranów, zachować odległość od okablowania strukturalnego minimum 125mm.

W razie krzyżowania się okablowania strukturalnego i elektroenergetycznego, skrzyżowania wykonywać pod kątem prostym przy zachowaniu wymaganych odstępów.

Metalowe konstrukcje wykorzystywane do prowadzenia kabli powinny być uziemiane na obu końcach.

W przypadku równoległego ułożenia kabli ekranowanych na długości do 35m można prowadzić je z przewodami strukturalnymi na całej długości (przy zachowaniu odległości wskazanych normą PN-EN 50081 i PN-EN 50082). W przypadku równoległego ułożenia kabli ekranowanych powyżej 35m, należy rozdzielić je na całej długości z wyjątkiem ostatnich 15m dołączonych do wpustu.

#### **1.12. Ochrona przeciwpożarowa.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. (Dz.U. Nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami), w rozdzielniczy głównej RG zastosować jako główny wyłącznik przeciwpożarowy – rozłącznik izolacyjny 40A zabezpieczający całą instalację przed pożarem.

Przy wejściu do budynku zamontowany zostanie przycisk wyłącznika przeciwpożarowego. Nad przyciskiem wyłącznika przeciwpożarowego należy umieścić tabliczkę informacyjną o treści: „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”.

Na rozdzielniczy umieścić napis „Główny wyłącznik Pożarowy”

### **V. OBLICZENIA TECHNICZNE**

#### **1.1. Dobór zabezpieczeń i przekrojów.**

Dobór zabezpieczeń i przekrojów przewodów i kabli. Szczegółowy opis obwodów i specyfikacje zastosowanych przewodów z uwzględnieniem, selektywności i wybiórczości zabezpieczeń, ochrony przed przeciążeniem i zwarciami oraz doбором obciążalności prądowej długotrwałej wg PN-IEC 60364-5-523. Dane przedstawiono na schemacie strukturalnym rozdzielniczy RG.

Przewody, kable i przekroje wg. tabeli nr 1

#### **1.2. Obliczenia zwarcia.**

Zwarcie w gnieździe wtyczkowym. Zabezpieczenie obwodu wyłącznikiem instalacyjnym B16A.  
Obliczenie pętli zwarcia w załączonej tabeli nr 1

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami. Pomiary należy wykonać również dla innych charakterystycznych punktów instalacji. Wytrzymałość zwarcia aparatury elektrycznej **6kA**.

### 1.3. Sprawdzenie dobranych kabli i przewodów na warunek spadku napięcia

Obliczenie spadków napięć wg tabeli nr 1.

Sprawdzenie przekroju przewodów ze względu na dopuszczalne spadki napięć wg normy

PN-IEC 60364-5-52. Dopuszczalna wartość spadku napięcia w budynkach nieprzemysłowych na odcinku od złącza do końca dowolnego obwodu odbiorczego jest równa 4% napięcia znamionowego.

## VI. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym należy uzyskać przez zastosowanie izolowania części czynnych. Instalacja elektryczna (zewnątrzna i wewnętrzna) powinna być wykonana zgodnie z projektem, poddana powykonawczym oględzinom w pełnym zakresie oraz próbom, w tym pomiarom rezystancji izolacji, sprawdzeniu samoczynnego wyłączenia zasilania.

Po przeprowadzeniu pomiarów należy sprawdzić spełnienie warunku:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia obejmującej źródło zasilania przewodu roboczego aż do punktu zwarcia i przewodu ochronnego PE między punktem zwarcia i źródłem,

$I_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego- wyłącznika instalacyjnego dla

$U_o = 230 \text{ V}$  w czasie 0,4 s,

$U_o$  - napięcie znamionowe względem ziemi = 230 V.

Wykonawca robót zobowiązany jest do:

wykonywania wszelkich prac montażowych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawach BHP przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych ( Dz. U. Nr 80 poz. 3112) oraz w oparciu o BLOZ opracowany przez kierownika budowy (Dz. U. Nr 151 poz. 1256) z dnia 27-08-2002r.

przeprowadzenia robót przy pomocy personelu mającego wymagane kwalifikacje zawodowe wykonawca zaznajomi się z sytuacją na budowie oraz jest materialnie odpowiedzialny za wszelkie uszkodzenia sieci obcych.

W Dzienniku Budowy opisać i przedstawić Inspektorowi Nadzoru Budowy podjęte działania w celu zachowania wymaganych przepisów BHP (wykaz kwalifikacji pracowników i ich wyposażenie w środki BHP, stosownie do przeprowadzanych przez nich czynności), ochrony życia i zdrowia swoich pracowników i osób postronnych, spełnienia wymagań ilościowych i jakościowych (certyfikaty, znaki dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aprobaty techniczne itp.), zastosowanych materiałów. Pozostałe warunki wykonania robót należy wypełnić wg obowiązującego Prawa Budowlanego, przepisów szczegółowych, wytycznych wykonania robót elektroinstalacyjnych oraz obowiązujących przepisów i norm

Każde odstępstwo od projektu np. materiałowe, ilościowe, jakościowe lub stosowanie zamiennych materiałów winno zostać uzgodnione z Autorem projektu.

O wszelkich działaniach zmieniających warunki i sposób wykonania robót należy informować Autora projektu.

Inwestor może w każdym przypadku, a jest zobowiązany - w celu podjęcia działań stanowiących istotne odstępstwa od projektu, ustanowić nadzór autorski wyceniany wg obowiązujących stawek i płatny przez Wykonawcę robót wynikający z cennika usług projektowych.

O wszelkich nieścisłościach, błędach i niejednoznacznościach w niniejszej dokumentacji Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego informowania Autora projektu, który w przewidzianych w Umowie z Inwestorem terminach poprawi ww. usterki. Jednak nieuzasadnione wezwania traktowane będą jako wezwania do nadzoru autorskiego z konsekwencjami finansowymi wg obowiązujących stawek, które pokryte zostaną przez Wykonawcę robót.

### UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz powszechnie przyjętymi zasadami, zgodnie z aktualnymi normami, warunkami technicznymi i przepisami instalacji elektroenergetycznej.

– wyznaczenie trasy linii kablowej należy zlecić uprawnionemu geodecie

- po wykonaniu prac ziemnych, a przed zasypaniem kabli, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną
- przed oddaniem do eksploatacji należy wykonać następujące pomiary oraz próby odbiorcze:
  - a) rezystancji uziemienia,
  - b) rezystancji izolacji kabli i przewodów zasilających,
  - c) skuteczności samoczynnego wyłączenia,
  - d) ciągłości przewodów ochronnych,
  - e) inne niezbędne próby i pomiary określone w PN-IEC 60364-6-65
- wszelkie prace instalacyjne rozpocząć po uzyskaniu uprawomocnieniu pozwolenia na budowę
- kable włączyć do czynnej sieci rozdzielczej pod nadzorem i w porozumieniu z Inwestorem,
- poszczególne obwody w rozdzielnicach opisać, a opis umieścić na drzwiach rozdzielnic,
- przestrzegać symetrycznego obciążenia faz,
- całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Elektrycznych - tom V.

OPRACOWAŁ:  
mgr inż. Marcin Tarnawski

PROJEKTOWAŁ:  
mgr inż. Witold Chreptowicz