

## 5. Podstawy formalno – prawne opracowania.

załącznik do decyzji

AB.6740.457.2016

z dnia .....

30.09.2016.

### 5.1. Podstawa opracowania.

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie następujących danych:

- zlecenie inwestora
- uzgodnienia z inwestorem
- projektu budowlano – konstrukcyjnego

### 5.2. Zakres opracowania.

Dokumentacja swoim zakresem obejmuje następujące instalacje:

- instalacje wewnętrznych linii zasilających.
- instalacje oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- instalacje trójfazowe
- instalacje ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- uziom fundamentowy i połączenia wyrównawcze.

### 5.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.

#### 5.3.1. Akty prawne dotyczące opracowania:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej. Dz. U. 1991 Nr 81 poz. 351,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz. U. Nr 109, poz. 719.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanych. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041,
- Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej,
- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia.

#### 5.3.2. Normy dotyczące opracowania:

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
PN-EN 60445:2011	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004:2006	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
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-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: 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-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50110-1:2005	Eksploatacja urządzeń elektrycznych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
PN-EN 12665:2011	Światło i oświetlenie -- Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne



## **6. Opis Techniczny – rozwiązania projektowe.**

### **6.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.**

Zasilanie obiektu będzie się odbywać z sieci elektroenergetycznej energetyki zawodowej ENEA S.A. w oparciu o umowę jaką posiada Inwestor oraz najemcy lokali na dostawy energii elektrycznej. Obiekt zasilony będzie istniejącym przyłączem napowietrznym wykonanym przewodami izolowanymi o przekroju  $25\text{mm}^2$  ze słupa sieci elektroenergetycznej do ściany budynku zasilanego o długości 12m. Po przebudowie zapotrzebowanie na energię elektryczną dla funkcjonowania obiektu nie wymaga jakichkolwiek zmian w strukturze przyłącza zasilającego budynek. Na ścianie budynku stanowiącej kotwienie linki nośnej przyłącza napowietrznego następuje rozdział energii elektrycznej na dwie wewnętrzne linie zasilające. Jedna z wzl-ów zasilająca odbiory związane ze świetlicą wiejską pozostaje bez zmian i nie wchodzi w zakres niniejszego pracowania, natomiast drugi z wzl-ów biegnący obecnie do puszek piętrowej rozgałęźnej z uwagi na jego stan techniczny oraz nową lokalizację tablic licznikowych wymagać będzie wymiany. Zasilanie obiektu z sieci elektroenergetycznej odbywać się będzie w układzie sieciowym TN-C, wewnętrzne linie zasilające pracować będą w układzie sieciowym TN-C z przewodami czterożyłowymi L1, L2, L3, PEN.

### **6.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.**

Rozdział energii elektrycznej dla potrzeb projektowanego obiektu zrealizowany zostanie w rozdzielnic TGL wyposażonej w zabezpieczenia przedlicznikowe przystosowane do plombowania oraz tablice licznikowe dla zainstalowania układów pomiarowych energii elektrycznej dla poszczególnych lokali mieszkalnych. Rozdzielnica TGL w wykonaniu naściennym zlokalizowana zostanie w korytarzu na parterze w miejscu pokazanym na rysunku E-1. Z rozdzielnic TGL zostaną wyprowadzone wewnętrzne linie zasilające wzl do tablic zabezpieczających TM1 , ..., TM7 zlokalizowanych w poszczególnych lokalach mieszkalnych oraz do tablicy administracyjnej TA zlokalizowanej w samej rozdzielnic. Wszystkie wzl-y wykonać przewodem YDY  $3 \times 4\text{mm}^2$  prowadzonym w rurach ochronnych typu RVL o średnicy 21mm ułożonymi pod tynkiem w uprzednio wykonanych bruzdach. Przykrycie rur ochronnych winno być wykonane minimum 5mm warstwą tynku. Wzl-y wprowadzić do systemowych rozdzielnic wnękowych 12 modułowych wyposażonych w wyłączniki nadprądowe i różnicowo-prądowe. Typy i wartości zabezpieczeń pokazano na schemacie ideowym rozdzielnic TM.

### **6.3. Instalacje oświetleniowe i gniazd wttyczkowych.**

Zaprojektowano instalacje oświetlenia ogólnego podstawowego i gniazd wttyczkowych 230V w wykonaniu podtynkowym z zastosowaniem osprzętu elektroinstalacyjnego typowego dla instalacji podtynkowych. Przewody typu YDYżop $3 \times 1,5\text{mm}^2$  dla instalacji oświetleniowych oraz typu YDYżop $3 \times 2,5\text{mm}^2$  dla instalacji gniazd wttyczkowych prowadzić pod tynkiem z przykryciem ich minimum 5mm warstwą tynku. Przewody prowadzić w ciągach poziomych w strefie 20cm poniżej krawędzi sufitu, natomiast ciągi pionowe przewodów układać prostopadłe do podłogi z zachowaniem minimum 10cm odległości od ościeżnic drzwiowych. Łączniki instalacyjne oświetlenia instalować na wysokości minimum 1,30m od poziomu posadzki, natomiast gniazda wttyczkowe w pokojach i korytarzach instalować na wysokości 0,30m od poziomu posadzki, a pozostałe gniazda w kuchni, łazience na wysokości 1,10m od poziomu posadzki. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych i łączników instalacyjnych oraz gniazd wttyczkowych i rozdzielnic zabezpieczeniowych pokazano na rysunkach E-1, E-2 i E-3. Oprawa zewnętrzna oświetlająca wejście główne do budynku oraz oprawa będąca

podświetlanym numerem administracyjnym obiektu będą wyposażone w źródło światła LED oraz w czujnik zmierzchowy realizujący funkcje łączeniowe tych opraw.

Ciągi komunikacyjne zgodnie z wytycznymi pożarowymi dla obiektu zostały wyposażone w oprawy oświetlenia awaryjnego zainstalowane jako nastropowe z autonomicznym wskaźnikiem zadziałania w każdej oprawie. Praca opraw oświetlenia awaryjnego odbywać się będzie w trybie ciemnym, co oznacza że prawy te pracować będą tylko w przypadku zaniku zasilania w sieci elektrycznej obiektu, natomiast w normalnej eksploatacji instalacji elektrycznych będą w stanie czuwania. Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego pokazano na rysunkach E-1, E-2 i E-3.

#### **6.4. Instalacja sygnalizacji pożaru.**

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w ekspertyzie pożarowej opracowanej dla tego obiektu należy we wskazanych miejscach zainstalować urządzenia sygnalizujące pojawienie się ogniska pożarowego. W związku z tymi wytycznymi zaprojektowano w ciągach komunikacyjnych oraz w przedsionkach mieszkań na poddaszu autonomiczne czujki dymu pracujące niezależnie i wyposażone w optyczny i akustyczny sygnalizator ich zadziałania. Każda z czujek posiada własne źródło zasilania w postaci wymiennego ogniwa pozwalające na nieprzerwaną pracę czujki w okresie ponad jednego roku. W związku z powyższym w okresie przeglądów obiektu konieczna będzie kontrola zadziałania każdej z czujek oraz wymiana w każdej z nich ogniwa przez konserwatora obiektu. Instalacja nie wymaga oprzewodowania.

#### **6.5. Instalacje trójfazowe.**

Obiekt zostanie wyposażony w instalacje trójfazowe prądu przemiennego pracujące w układzie sieciowym TN-S. Wewnętrzna linia zasilająca od zacisków prądowych na zewnątrz na ścianie budynku do tablicy głównej licznikowej TGL zostanie wykonana przewodem typu YKY 4x16 mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze ochronnej RVL. Należy pamiętać iż średnica rury osłonowej winna wynosić minimum 1,5 raza średnicę chronionego kabla dla odcinków do 5m, oraz minimum 2,5 raza średnicy kabla chronionego w przypadku odcinków dłuższych.

#### **6.6. Instalacje odgromowe.**

Obiekt należy wyposażyć w instalacje odgromowe chroniące przed wyładowaniami atmosferycznymi. Należy wykonać instalację odgromową typu niskiego drutem stalowym ocynkowanym średnicy 8mm na całej połaci dachu obiektu. Z uwagi na rodzaj pokrycia dachowego zastosować uchwyty systemowe wsuwane oraz uchwyty gąsiorowe kalenicowe instalując je w rozstawie nie większym niż 0,60m pomiędzy nimi. Przewód odgromowy prowadzić wzdłuż każdej z kalenic dachu z obustronnym zejściem poprzez zwody pionowe do złączy kontrolnych. Dodatkowo w połowie każdej z połaci dachowej wykonać zejścia przewodów pionowych do złączy kontrolnych. Zwody pionowe wykonać drutem stalowym ocynkowanym średnicy 8mm prowadzonym w rurze ochronnej grubościennnej (grubość ścianki rury minimum 3mm) ułożonej w bruzdach pod warstwą ocieplenia ścian budynku. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach systemowych zainstalowanych w warstwie ocieplenia ścian budynku na wysokości 1,10m od poziomu terenu. W skrzynkach kontrolnych zastosować złącza kontrolne do połączeń taśma – drut dla wykonania połączeń z przewodami odprowadzającymi instalacji odgromowej które należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną 25x4mm ułożoną w rurach grubościennych tak jak w przypadku zwodów pionowych. Rurę ochronną przewodów odprowadzających stosować aż do głębokości 0,40m. Przewody odprowadzające łączyć z uziomem otokowym poprzez spawanie na zakład minimum 50mm z zabezpieczeniem miejsca połączeń lakierem asfaltowym. Na kominach



wystających ponad połac dachu zastosować iglice odgromowe o wysokościach dostosowanych do wielkości chronionych powierzchni. Wszystkie połączenia na dachu wykonać stosując złącza uniwersalne krzyżowe ze śrubami M8. Wszystkie połączenia śrubowe oraz zaciski kontrolne zabezpieczyć antykorozyjnie wazeliną techniczną bezkwasową. Skrzynki łącz kontrolnych oznaczyć trwale w numer kolejny złącza dla tego obiektu. Po wykonaniu instalacji odgromowej założyć metrykę urządzenia odgromowego zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

#### **6.7. Instalacje uziomowe.**

Dla właściwego funkcjonowania instalacji obiektu w układzie sieciowym TN-S należy wykonać sztuczny uziom pionowy prętowy. Zaprojektowano sztuczny uziom pionowy wykonany z pręta stalowego pomiedziowanego średnicy 16mm i długości 6m. Lokalizacja uziomu pionowego minimum 3m od ścian budynku. Od tak wykonanego uziomu pionowego wykonać odejście do głównej szyny uziemiającej GSU zlokalizowanej w wydzielonej obudowie pod TGL z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm łączonej przez spawanie z uziomem pionowym - miejsce łączenia zabezpieczyć antykorozyjnie lakierem asfaltowym. Na skrzyżowaniu taśmy od uziomu pionowego z taśmą uziomu otokowego wykonać połączenie tych uziomów przez spawanie z zabezpieczeniem antykorozyjnym jak wyżej. Taśmę w części biegnącej wewnątrz budynku prowadzić w rurach instalacyjnych ochronnych RVL w uprzednio wykutych bruzdach pod tynkiem. Przewód uziemiający w części nie zakrytej tynkiem oznaczyć trwale w paski koloru żółto – zielonego zgodnie z normą. Zmierzona wartość rezystancji uziomu musi być mniejsza niż 30Ω.

Dla instalacji odgromowej w jaką zostanie wyposażony budynek wykonać sztuczny uziom otokowy z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4 ułożonej na głębokości 0,80m w odległości nie mniejszej niż 1m od ścian budynku. Do uziomu otokowego podłączyć istniejący uziom pionowy dla instalacji elektrycznych pracujących w obwodach świetlicy.

#### **6.8. Instalacje połączeń wyrównawczych.**

Dla ochrony od porażeń prądem elektrycznym zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych obejmującą główną szynę uziemiającą GSU oraz lokalne szyny uziemiające LSU zlokalizowane w pomieszczeniach mokrych. GSU zlokalizowana zostanie w korytarzu pod tablicą główną licznikową TGL w wydzielonej obudowie z dolną jej krawędzią na wysokości 0,30m od poziomu posadzki do której zostanie połączony płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 25x4 wyprowadzony z uziomu pionowego. Do GSU należy podłączyć wszystkie LSU jakie zostaną zastosowane na obiekcie oraz instalację wodną oraz wszystkie elementy metalowe obiektu. Połączenia te wykonać przewodem LgYżz 1x6mm<sup>2</sup> prowadzonym w RVKL18mm pod tynkiem. GSU należy połączyć z szyną PE rozdzielniczy głównej TGL przewodem LgYżz 1x16mm<sup>2</sup> prowadzonym pod tynkiem w rurze ochronnej RVKL18mm.

#### **6.9. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.**

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania zrealizowane za pomocą wyłączników nadprądowych i przeciwporażeniowych różnicowo – prądowych. Rozdział przewodu PEN na przewód ochronny PE i przewód neutralny N oraz uziemienie tego punktu wykonane zostanie w rozdzielniczy TGL. W korytarzu wykonać Główną Szynę Uziemiającą GSU w typowej obudowie podtynkowej z którą połączyć szynę PE rozdzielniczy głównej RG przewodem LgY16 mm<sup>2</sup> w rurze ochronnej RVKL 18 pod tynkiem. Należy zwrócić szczególną uwagę aby poza tym miejscem rozdziału nie łączyć ze sobą przewodów ochronnych PE i przewodów

neutralnych N. Dodatkowo zgodnie z wymaganiami PN-92/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” należy w pomieszczeniach mokrych takich jak kuchnia i łazienka wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze.

#### 6.10. Ochrona przepięciowa.

Stosując się do wymagań PN-IEC 60364-4-443 zainstalować w rozdzielniczy głównej RG ochronniki przepięciowe klasy B+C. Zaprojektowano ochronnik przeciwprzepięciowy o  $U_p=1,2$  kV .  $I_n=5$  kA i  $I_{max}=15$  kA. Ochronnik połączyć z szyną PE instalacji elektrycznych zgodnie ze schematem dla rozdzielniczy głównej RG.

#### 6.11. Uwagi końcowe.

Opis techniczny stanowi integralną część niniejszego opracowania.  
Całość prac wykonać zgodnie z PBUE oraz z Polską Normą. Po wykonaniu prac montażowych należy przeprowadzić pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz pomiary rezystancji uziemień. Protokoły badań stanowią podstawę do odbioru robót elektroinstalacyjnych.

mgr inż. elektryk **Krzysztof Wojciech Larski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. WKP/O148/PWOE/O7

## 7. Obliczenia techniczne.

### 7.1. Dobór kabla zasilającego.

$$P_{\text{szcz}} = 11,77 \text{ kW}$$
$$I_{\text{szcz}} = 17,90 \text{ A} \quad \text{przy } \cos \varphi = 0,95$$

Dobrano kabel YKYżo 3 x 4 mm<sup>2</sup> o I<sub>d</sub> = 25 A  
Zabezpieczenie wewnętrznej linii zasilającej S301-C20A.  
Sprawdzenie wewnętrznej linii zasilającej ze względu na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową – zabezpieczenia i kabel winny spełniać równocześnie dwa warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd}$$
$$I_{dd} \geq k_2 \times I_n / 1,45$$

$$17,90 \text{ A} < 20 \text{ A} < 25 \text{ A}$$
$$25 \text{ A} > 20 \text{ A}$$

Warunek obciążalności i przeciążalności spełniony.

### 7.2. Sprawdzenie spadku napięcia.

$$\Delta U\% = (P \times L \times 100) / (\mu \times s \times U_n^2)$$
$$\Delta U\% = (11770 \times 23 \times 100) / (56 \times 4 \times 230^2) = 0,21 \% < \Delta U_{\text{dop}}$$

Spadek napięcia w normie.

### 7.3. Sprawdzenie w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dokonano obliczeń samoczynnego wyłączenia zasilania na skutek zwarcia dla najbardziej niekorzystnego wariantu zasilania za pomocą programu obliczeniowego „SIMARIS”. Wyniki obliczeń znajdują się w archiwum projektanta. Wyniki obliczeń potwierdzają prawidłowy dobór kabli przewodów i zabezpieczeń ze względu na samowylączenie.

### 7.4. Bilans mocy elektrycznej.

Dokonano bilansu mocy dla obiektu biorąc pod uwagę moc urządzeń zainstalowanych i technologię pracy obiektu w trakcie jego użytkowania.

Lp.	Nazwa i oznaczenie obwodu	P <sub>n</sub> [kW]	k <sub>j</sub> [-]	P <sub>s</sub> [kW]
1.	Obwód zasilania TM1	1,60	0,70	1,12
2.	Obwody gniazd wtyczkowych	25,00	0,30	7,50
3.	Obwody trójfazowe	4,50	0,70	3,15
	Razem:	49,60	0,23	6,86

Zatem moc zapotrzebowana dla obiektu mieszkalnego wynosi 11,77 kW , co pokrywa się z wielkościami mocy w ramach umów jakie posiadają lokatorzy ze spółką dystrybucyjną na dostawę energii elektrycznej o mocy 12kW z zabezpieczeniem przedlicznikowym 20A..

mgr inż. elektryk **Krzysztof Wojciech Larski**  
Jprawienia budowlane do projektowania i kierowania  
obotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewid. WKP/O148/PWOE/O7