

6. Podstawy formalno – prawne opracowania.

6.1. Podstawa opracowania.

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie następujących danych:

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

6.2. 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.

6.3. Normy i akty prawne przywołane w opracowaniu.

6.3.1. 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.

6.3.2. 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

7. Opis Techniczny – rozwiązania projektowe.

7.1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.

Załącznik do decyzji AB.6740.391.2015
z dnia 24.09.2015

Zasilanie obiektu będzie się odbywać z sieci elektroenergetycznej energetyki zawodowej ENEA S.A. w oparciu o warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej jakie uzyska Inwestor z zakładu dystrybucji energii ENEA Operator S.A. Ze złącza kablowo – pomiarowego ZKP znajdującego się na zewnątrz w granicy działki Inwestora należy wykonać wewnętrzne linie zasilające wlv do nowoprojektowanych rozdzielnic mieszkaniowych. Wewnętrzne linie zasilające należy wykonać kablem typu YKYżo 5x16 mm² w rurze instalacyjnej osłonowej 47 mm na całej długości biegu kabla w ziemi i pod tynkiem w uprzednio wykonanej bruździe.

7.2. Rozdział energii elektrycznej w projektowanym obiekcie.

Rozdział energii elektrycznej dla potrzeb projektowanego obiektu zrealizowany zostanie w rozdzielnicach lokalowych bioku TB1 i TB2 przy drzwiach wejściowych do lokali mieszkalnych, której schemat ideowy pokazano na rysunku E-3. Zaprojektowano rozdzielnice modułowe w wersji podtynkowej o stopniu ochrony minimum IP40 z doprowadzeniem zasilania od dołu rozdzielnicy i wyprowadzeniem obwodów odpływowych od góry rozdzielnicy. Rozdzielnice wyposażone będą w drzwi systemowe pełne z zamkiem typowym dla zastosowanego typoszeregu rozdzielnic. Dobrane rozdzielnice posiadają rezerwę miejsca w wysokości minimum 25% dla możliwości dalszej rozbudowy.

7.3. Instalacje oświetleniowe i gniazd wtyczkowych.

Zaprojektowano instalacje oświetlenia ogólnego podstawowego i gniazd wtyczkowych 230V w wykonaniu podtynkowym z zastosowaniem osprzętu elektroinstalacyjnego typowego dla instalacji podtynkowych. Przewody typu YDYżop3x1,5mm² dla instalacji oświetleniowych oraz typu YDYżop3x2,5mm² dla instalacji gniazd wtyczkowych 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 wtyczkowe w pomieszczeniach pokoi i korytarzu 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 pokazano na rysunku E-1 natomiast rozmieszczenie gniazd wtyczkowych pokazano na rysunku E-2.

7.4. Instalacje trójfazowe.

Obiekt zostanie wyposażony w instalacje trójfazowe prądu przemiennego pracujące w układzie sieciowym TN-S. W pomieszczeniu aneksu kuchennego dla zasilania kuchenki elektrycznej oraz w kotłowni zaprojektowano gniazda wtyczkowe 3P+N+PE/16A. Obwody trójfazowe wykonać przewodami pięciodrutowymi o przekrojach pokazanych na rysunku E-4 prowadzonymi w rurach instalacyjnych ochronnych na całej długości ich biegu. Należy pamiętać iż średnica rury osłonowej winna wynosić minimum 1,5 raza średnicę chronionego kabla.

7.5. Instalacje uziomowe.

Dla właściwego funkcjonowania instalacji obiektu w układzie sieciowym TN-S należy wykonać sztuczny uziom fundamentowy. Zaprojektowano sztuczny uziom fundamentowy wykonany z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm ułożony w warstwie podbetonu na systemowych podkładkach dystansowych zapewniających odległość od gruntu 2,5cm.. Od tak wykonanego uziomu fundamentowego wykonać odejście do głównej szyny uziemiającej GSU zlokalizowanej w kotłowni obiektu z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm łączonej przez spawanie z uziomem fundamentowym - miejsce łączenia zabezpieczyć antykorozyjnie lakierem asfaltowym. 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 .

7.6. 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 pomieszczeniach kotłowni obiektu w miejscu pokazanym na rysunku E-1 na wysokości 0,30m od poziomu posadzki do której zostanie połączony płaskownik stalowy ocynkowany FeZn 25x4 wyprowadzony z uziomu fundamentowego. GSU zainstalować na tynku. Do GSU należy podłączyć wszystkie LSU jakie zostaną zastosowane na obiekcie oraz instalację wodną, centralnego ogrzewania, oraz wszystkie elementy metalowe obiektu. Połączenia te wykonać przewodem LgYżz 1x6mm² prowadzonym w RVKL18mm pod tynkiem. GSU należy połączyć z szyną PE rozdzielniczy głównej TB przewodem LgYżz 1x10mm² prowadzonym pod tynkiem w rurze ochronnej RVKL18mm.

7.7. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym zastosować 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 TB. W kotłowni wykonać Główną Szynę Uziemiającą GSU w typowej obudowie podtynkowej z którą połączyć szynę PE rozdzielniczy głównej RG przewodem LgY10 mm² 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 wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze.

7.8. Ochrona przepięciowa.

Stosując się do wymagań PN-IEC 60364-4-443 zainstalować w rozdzielniczy głównej TB ochronniki przepięciowe klasy B+C. Zaprojektowano ochronnik przeciwprzepięciowy o $U_p=1,2\text{ kV}$. $I_n=5\text{ kA}$ i $I_{max}=15\text{ kA}$. Ochronnik połączyć z szyną PE instalacji elektrycznych zgodnie ze schematem dla rozdzielniczy głównej TB1 i TB2.

7.9. 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.

8. Obliczenia techniczne.

8.1. Dobór kabla zasilającego.

$$P_{szcz} = 10,88 \text{ kW}$$

$$I_{szcz} = 16,60 \text{ A}$$

$$\text{przy } \cos\varphi = 0,95$$

Dobrano kabel YKYżo 5 x 6 mm² o $I_d = 45 \text{ A}$

Ze względu na sposób ułożenia kabla $I_{dd} = 44,10 \text{ A}$

Zabezpieczenie wewnętrznej linii zasilającej S303-C25A.

Sprawdzenie wewnętrznej linii zasilającej ze względu na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową – zabezpieczenia i kabel winny spełniać równocześnie dwa warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_{dd}$$

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

$$16,60 \text{ A} < 25 \text{ A} < 44,10 \text{ A}$$

$$44,10 \text{ A} > 25 \text{ A}$$

Warunek obciążalności i przeciążalności spełniony.

8.2. Sprawdzenie spadku napięcia.

$$\Delta U\% = (P \times L \times 100) / (\mu \times s \times U_n^2)$$

$$\Delta U\% = (10880 \times 25 \times 100) / (56 \times 6 \times 400^2) = 0,15\% < \Delta U_{dop}$$

Spadek napięcia w normie.

8.3. 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.

8.4. 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_n [kW]	k_j [-]	P_s [kW]
1.	Obwody oświetleniowe	1,10	0,80	0,88
2.	Obwody gniazd wtyczkowych	20,00	0,30	6,00
3.	Obwody trójfazowe	8,00	0,50	4,00
	Razem:	49,60	0,20	10,88

Zatem moc zapotrzebowana dla jednego mieszkania wynosi 10,88kW.

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