

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Spis treści

CZĘŚĆ FORMALNO PRAWNA	3
SPIS RYSUNKÓW	3
I. OPIS TECHNICZNY	4
1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
NORMY I PRZEPISY	5
2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU	5
3.1. Moc zainstalowana w budynku – stan istniejący.....	6
4. ZASILANIE BUDYNKU	6
5. ZŁĄCZE KABLOWE	6
6. OBWÓD WLZ	6
7. PRZYŁĄCZE DO MIESZKANIA	6
8. PROJEKTOWANA - MODERNIZOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA	7
8.1. Moc zainstalowana w mieszkaniach:.....	7
8.2. Złącza kablowe.....	7
9. TABLICA T-WLZ	7
9.1. Skrzynka z rozłącznikiem.....	8
9.2. Skrzynka WLZ.....	8
9.3. Tablica administracyjna TA.....	8
9.4. Tablica licznikowa.....	9
9.5. Tablica piętrowa TP.....	9
9.6. Przewody elektryczne w kierunku mieszkania.....	9
9.7. Wewnętrzne linie zasilające wlz.....	10
9.8. Rozdzielnica TWC węzle cieplnym.....	11
9.9. Instalacja elektryczna w piwnicach.....	11
9.10. Instalacja elektryczna w klatkach schodowych.....	12
9.11. Instalacja elektryczna w pomieszczeniach gospodarczych i usługowych....	12
9.12. Instalacja multimedialna.....	12
10. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE POTENCJAŁU ELEKTRYCZNEGO	13
11. DODATKOWA OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	13
12. TECHNOLOGIA WYKONANIA REMONTU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ	14
13. OCHRONA BHP I P.POŻ.	14
14. DEMONTAŻ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH.	14
15. WNIOSKI I UWAGI	15
II. OBLICZENIA TECHNICZNE	16
1. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU	16
A. STAN ISTNIEJĄCY.....	16
B. ZAŁOŻENIE PROJEKTOWE.....	17
2. OBLICZENIA TECHNICZNE – CZĘŚĆ PROJEKTOWANA	18
2.1. Dobór przewodów od ZK do T-WLZ.....	18
2.2. Dobór przewodów w wlz w klatce schodowej nr 1.....	19
2.3. Dobór przewodów w wlz w klatce schodowej nr 2.....	19
2.4. Prąd w przewodzie neutralnym w wlz w okresie awarii.....	20
2.5. Dobór przewodów od tablicy TP do tablicy TM.....	20
3. SPADEK NAPIĘCIA	21
4. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ W OBWODACH	22
5. REZYSTANCJA UZIEMIENIA	22

CZĘŚĆ FORMALNO PRAWNA

- Pismo z Zakładu Energetycznego Lublin - Teren
- Uprawnienia energetyczne W. Gałat
- Uprawnienia energetyczne T. Gałat
- Zaświadczenie L.O.I.I.B W. Gałat
- Zaświadczenie L.O.I.I.B. T. Gałat
- Oświadczenie projektanta
- Oświadczenie sprawdzającego

SPIS RYSUNKÓW

1. EL-01 - Orientacja
2. EL-02 - Inwentaryzacja zasilania budynku
3. EL-03 - Inwentaryzacja widoku złącza kablowego z tablicą WLZ
4. EL-04 - Inwentaryzacja tablicy piętrowej
5. EL-05 - Plan zasilania budynku
6. EL 05A- Widok złącza kablowego ZK - 3a
7. EL - 05B Lokalizacja złącza kablowego
8. EL-06 - Widok tablicy T-WLZ
9. EL-07- Schemat zasilania mieszkań w klatce schodowej nr 1
10. EL-08 - Schemat zasilania mieszkań w klatce schodowej nr 2
11. EL-09 - Widok tablicy TP piętrowej
12. EL-10 - Schemat rozdzielnic administracyjnej TA
13. EL-11 - Schemat rozdzielnic TC w węźle cieplnym
14. EL-12 - Oświetlenie klatki schodowej
15. EL-13 - Oświetlenie klatki schodowej nr 2 i poddasza
16. EL-14 - Oświetlenie piwnic
17. EL-15 - Szyna wyrównawcza potencjału na poziomie piwnic
18. EL-16 - Podłączenie urządzeń do szyny wyrównawczej
19. EL-17 - Natężenie oświetlenia na klatce schodowej.
20. EL-18 - Widok ściany uzbrojonej w urządzenia elektryczne.
21. Załącznik Nr 1 Załącznik mocy zainstalowanej w mieszkaniach
22. Załącznik Nr 2 Parametry listwy LZG

I. OPIS TECHNICZNY

REMONT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ W BUDYNKU MIESZKALNYM W ŚWIDNIKU, UL. BACZYŃSKIEGO 4

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora,
- Umowa zawarta ze Zleceniodawcą
- Projekt budowlany budynku mieszkalnego,
- Branżowe opracowania projektowe,
- Wytyczne zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynku mieszkalnym,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Wytyczne Inwestora
 1. W każdym mieszkaniu istniejąca moc zainstalowana przyjąć $P_m = 9\text{kW}$
 2. W oświetleniu piwnic przewidzieć oprawy i żarówki LED na napięcie 230V. W pomieszczeniach: pralni, suszarni i węzłach cieplnych stosować napięcie elektryczne $U=230\text{V}$.
 3. W klatkach schodowych zainstalować oprawy oświetleniowe z czujnikami ruchu i zmierzchu na napięcie 230V,
 4. W korytarzach piwnic w klatkach schodowych dla wlvz stosować sztywne rury typu RS – dotyczy także złączek i kolanek..
 5. W tablicy administracyjnej przewidzieć bezpieczniki dla operatorów sieci medialnych.
 6. Dla uniknięcia w przyszłości brudzenia ścian i kucia na klatkach schodowych należy do każdego mieszkania wykonać instalację trójfazową. Podłączenie przewodów w listwie LZG-25/10-5, tablicy licznikowej i tablicy mieszkaniowej wykonać zgodnie z podpisaną umową przez właściciela mieszkania z Zakładem Energetycznym.
- Dane do opracowania:
 - wizja lokalna,
 - podkłady rysunków budowlanych,
 - uzgodnienia,
 - obowiązujące przepisy oraz normy PN/E i PN/IEC.

NORMY I PRZEPISY

- ✓ Projekt opracowano przy uwzględnieniu wymagań wszystkich obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:
- ✓ „Prawo Budowlane” – Ustawa z dnia 07-07-1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, poz. 414)
- ✓ „Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych” – Warszawa 1997,
- ✓ Norma PN-76/E-05125 – „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
- ✓ Norma PN-92/E-08106 – „Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy”,
- ✓ Norma PN-IEC 60364-5-523 – „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- ✓ Norma PN-HD 60364-4-41 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ✓ Norma PN-HD 60364-4-43 Ochrona przed porażeniem przetężeniowym,
- ✓ Norma PN-HD 60364-4-42 Ochrona przed przepięciami dorywczymi,
- ✓ Norma PN-HD 60364-4-482 Ochrona przeciwpożarowa,
- ✓ Norma PN-HD 60364-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego,
- ✓ Norma PN-HD 60364-5-523 Obciążalność długotrwała przewodów,
- ✓ Norma PN-HD 60364-7-714 Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
- ✓ Dobór kabli i przewodów,
- ✓ Norma N-SEP-002 Moc szczytowa w budynkach mieszkalnych.
- ✓ Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 08-10-1990 r. (Dz. Ust. Nr 81) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,
- ✓ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 2 poz. 75),
- ✓ Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. Nr 14 poz. 492).

2. ZAKRES OPRACOWANIA

- Wymiana i wyniesienie na zewnątrz złącza kablowego,
- wymiana tablic T-WLZ; TA.
- wymiana pionu od złącza kablowego do tablicy T-WLZ,
- zainstalowanie rozłącznika p.poż. z napędem elektrycznym i ręcznym,
- montaż szyny wyrównawczej na poziomie piwnic,
- wymiana przewodów wzl.
- Wymiana przewodów od tablicy piętrowej do tablicy mieszkaniowej TM.

3. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

Budynek mieszkalny przy ul. Baczyńskiego 4 w Świdniku jest obiektem 5-cio kondygnacyjnym z dwiema klatkami schodowymi składający się:

- poziomu piwnic
- poziomu parteru
- poziomu I piętra
- poziomu II piętra
- poziomu strychu

W klatkach schodowych na każdym poziomie parteru, I piętra i II piętra wybudowano po trzy mieszkania. W drugiej klatce schodowej strych adaptowano na dwa dodatkowe mieszkania.

Liczniki energii elektrycznej zainstalowano w korytarzach w każdym mieszkaniu.
W mieszkaniach na poddaszu liczniki energii elektrycznej są zainstalowane na klatce schodowej obok mieszkania nr 20 w skrzynkach licznikowych natynkowych.

3.1. Moc zainstalowana w budynku – stan istniejący

Zgodnie z zawartymi umowami na dostawę energii elektrycznej między lokatorem (właścicielem) a Zakładem Energetycznym Lublin-Teren zapisano:

A. Moc zainstalowana w mieszkaniach

— wg. Załącznika Nr 1

B. Moc administracyjna

$P_A = 14,0\text{kW}$

Licznik energii elektrycznej administracyjnej zainstalowano nad złączem kablowym w drugiej klatce schodowej na parterze przy wejściu do piwnicy.

Moc umowna $P_A = 14\text{kW}$ przy zabezpieczeniu przelicznikowym $I_b = 25\text{A}$.

4. ZASILANIE BUDYNKU

Budynek mieszkalny przy ul. Baczyńskiego 4 w Świdniku jest zasilany ze złącza kablowego przy budynku przy ul. Baczyńskiego 6 i rezerwowo ze złącza kablowego przy budynku ul. Niepodległości 12.

Do złącza kablowego w budynku ul. Baczyńskiego 4 doprowadzono dwa kable typu: YAKY 4x120;

- jeden ze złącza kablowego przy budynku ul. Baczyńskiego 6
- drugi ze złącza kablowego przy budynku ul. Niepodległości 12.

5. ZŁĄCZE KABLOWE

Złącze kablowe wspólne z bezpiecznikami wlz (dwa obwody), bezpieczniki administracyjne i bezpieczniki dla mieszkań na poddaszu - wykonane w jednej obudowie, zainstalowano w drugiej klatce schodowej na parterze (obok wejścia do piwnicy).

6. OBWÓD WLZ

W każdej klatce schodowej wykonano obwód wlz w tynku przewodami 4xADY6 w rurze Bergmana $\phi 23$. Na parterze i piętrach w obwodzie wlz zainstalowano listwę rozgałęźną LZG 10/2,5-4 do której podłączono obwody zasilające poszczególne mieszkania.

Zabezpieczenie obwodu wlz w tablicy T-WLZ 3xBiWto25A.

Na każdym piętrze i parterze zainstalowano w metalowej skrzynce bezpieczniki przed licznikowe o amperażu $I_b = 20\text{A}$ w gniazdach Bi25A zabezpieczające liczniki energii elektrycznej w mieszkaniach.

7. PRZYŁĄCZE DO MIESZKANIA

Przewody od listwy LZG do licznika 2xDY2,5 ułożone pod tynkiem w rurze Bergmana $\phi 18$.

W klatce schodowej nr 2 od złącza kablowego do tablic licznikowych na poziomie strychu wybudowano wlz przewodem YKY 4x10 pod tynkiem.

Zabezpieczenie przewodu kabelkowego w złączu kablowym bezpiecznikami w

rozłącznika SLEP-100 o amperażu $I_b = 40A$.

8. PROJEKTOWANA - MODERNIZOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

8.1. Moc zainstalowana w mieszkaniach:

Zgodnie z postanowieniem zawartym w normie N-SEP-002 przy wykonywaniu w mieszkaniu modernizacji instalacji elektrycznej lub projektowaniu instalacji w nowym mieszkaniu należy przyjmować do obliczeń technicznych i doboru aparatury elektrycznej następujące moce szczytowe:

- a) moc szczytowa $P=30kW$ dla mieszkań bez centralnego zaopatrzenia w ciepłą wodę,
- b) moc szczytowa $P=12,5kW$ dla mieszkań bez centralnego zaopatrzenia w ciepłą wodę,
- c) moc szczytowa w wariantcie zubożonym dla instalacji elektrycznych wyposażonych w instalację gazową i centralną dostawę ciepłej wody oraz za zgodą administratora budynku i jego lokatorów należy przyjmować $P=7,0kW$.

Inwestor zleca projektantowi przyjęcie do obliczeń technicznych instalacji elektrycznej istniejącą moc szczytową w mieszkaniu $P=9,0kW$ przy zabezpieczeniu przelicznikowym $I=20A$.

8.2. Złącza kablowe

Zgodnie z postanowieniem Rejonu Energetycznego Lublin – Teren należy ustawić złącze kablowe ZK-3A na zewnątrz budynku przy klatce schodowej nr 2 z zabezpieczeniami jak w istniejącym złączu kablowym.

Z istniejącego złącza kablowego wyprowadzić istniejące kable YAKY 4x120 i wprowadzić do nowo wybudowanego złącza kablowego ZK-3A.

Zabezpieczenia obwodów linii kablowych w nowowybudowanym złączu kablowym ustawić w miejsce istniejącego zdemontowanego złącza kablowego.

Od złącza kablowego ZK-3A do tablicy T-WLZ w budynku ułożyć kabel YKY 4x50 w rurze ochronnej PCV 75 dla zasilenia budynku mieszkalnego. Zabezpieczenie w złączu kablowym w kierunku mieszkania bezpiecznikami typu 3xWTNH”gG”-63A.

W złączu kablowym zainstalować zamek typu MASTER KEY.

W obwodzie od złącza kablowego do tablicy T-WLZ zainstalować stycznik typu DPX-250 z napędem:

- załączenie ręczne dźwignią,
- wyłączenie zdalne przyciskiem p.poż bez możliwości załączenia przyciskiem p.poż.

9. TABLICA T-WLZ

W miejscu istniejącego złącza kablowego na wysokości 80cm od podłogi należy zainstalować tablicę T-WLZ w wykonaniu wewnętrznym.

Tablica T-WLZ składa się ze skrzynek:

- skrzynka rozłącznika p.poż typu DPX-250,
- skrzynka zabezpieczenia wlv,

- skrzynka tablicy licznika administracyjnego,
- skrzynka bezpieczników administracyjnych.

Widok tablicy T-WLZ pokazano na rys. nr EL-05 i EL-06.

9.1. Skrzynka z rozłącznikiem

W obwodzie od złącza kablowego ZK-3a do bezpieczników wlv zainstalowano stycznik typu DPX-250 dla odłączenia zasilania energią elektryczną w przypadku pożaru lub wybuchu gazu w budynku.

Wyłączenie zasilania jest możliwe:

- ręcznie - dźwignią zainstalowaną na styczniku,
- przyciskiem p.poż. - zainstalowanym przy drzwiach wejściowych do budynku.

Załączenie do pracy stycznika p.poż. tylko i wyłącznie ręcznie.

9.2. Skrzynka WLZ

Za rozłącznikiem DPX-250 jest zainstalowana skrzynka WLZ z zabezpieczeniami obwodów zasilających budynek.

W skrzynce projektuje się ustawienie trzech rozłączników typu RBK-1 dla:

- a) zabezpieczenie wlv klatka schodowej nr 1
bezpiecznikami 3xWTNH”gG”-40A
- b) zabezpieczenie wlv w klatka schodowej nr 2
bezpiecznikami 3xWTNH”gG”-40A
- c) zabezpieczenie obwodu administracyjnego
bezpiecznikami 3xWTNH”gG”-32A
- d) zarezerwowanie miejsca dla ustawienia bezpieczników dla węzła cieplnego.

W tablicy T-WLZ w skrzynce WLZ projektuje się zainstalowanie szyny PE bezpośrednio połączonej z uziomem bednarką FeZn 30x4 lub przewodem LY50.

Rezystancja uziomu dla miasta Świdnik nie może być większa jak $R_U=7,84\Omega$.

Do szyny PE podłączamy wszystkie przewody uziemiające PE.

W skrzynce WLZ następuje następnie rozdzielenie ochrony przeciwporażeniowej z TN na TNS.

Schemat elektryczny tablicy T-WLZ pokazano na rys. nr EL-05

9.3. Tablica administracyjna TA

Wnętkowe tablice administracyjne ustawione w zestawie tablic T-WLZ.

W tablicy projektuje się ustawienie zabezpieczeń:

- a) bezpiecznik S301 B6 dla przycisków p.poż.
- b) bezpiecznik S30 B16 dla oświetlenia pralni i suszarni,
- c) bezpiecznik S301 B16 dla pralek
- d) bezpiecznik S301 B16 dla pozostałych gniazd wtykowych

- e) bezpiecznik S303 B16A dla gniazda wtykowego tablicowego
- f) 3 bezpieczniki S301 B10 dla oświetlenia klatek schodowych
- g) bezpiecznik S301 B16 dla gniazda wtykowego tablicowego zainstalowanego w tablicy.
- h) bezpiecznik S301 B20 dla węzła cieplnego.
- i) bezpiecznik S303 B16A dla przyszłościowego podłączenia gniazd wtykowych 3-faz.
- j) 4 bezpieczniki S301 B6A dla sieci multimedialnej.

9.4. Tablica licznikowa

Na parterze i piętrach licznikowych projektuje się wnekowe skrzynki licznikowe typu KARWASZ lub inne rozwiązanie z tablicami licznikowymi uniwersalnymi typu T-3/T-1 ze skrzynką bezpiecznikową S4 przystosowaną do plombowania.

Każdy licznik w skrzynce ma własne drzwiczki zamykane na zamek typu MASTER-KEY.

Jako zabezpieczenie przedlicznikowe należy zastosować selektywny bezpiecznik typu S90C20.

Obudowa zabezpieczenia przedlicznikowego i sam licznik należy opłombować.

9.5. Tablica piętrowa TP

Projektuje się na ścianie czołowej na ścianie do klatki schodowej zainstalowanie wnekowej tablicy TP składającej się z :

- skrzynki listwy LZG-25/10-5,
- trzech typowych skrzynek licznikowych,
- skrzynki multimedialnej.

Listwę LZG w skrzynce należy zamaskować tablicą z tworzywa sztucznego. Zamaskowanie tablicy w skrzynce wykonać w taki sposób, żeby istniała możliwość zapłombowania tablicy. Wyjęcie tablicy ze skrzynki winno być niemożliwe bez zerwania założonych plomb.

W skrzynce licznikowej zainstalować tablicę licznikową typu T3/T1, skrzynkę bezpiecznikową S4 i przewidzieć miejsce na zainstalowanie zegara sterującego.

Skrzynkę multimedialną wyposażać w tablicę montażową z tworzywa sztucznego.

Widok tablicy TP pokazano na rys. EL-09.

UWAGA: Zainstalowane skrzynki wchodzące w skład tablicy TP muszą być od jednego producenta i tego samego typu.

W tablicy należy zainstalować listwę piętrową pięciobiegunową typu LZG-25/10-5 dla podłączenia przewodów do mieszkań.

9.6. Przewody elektryczne w kierunku mieszkań

Przewody elektryczne winny mieć kolorystykę żył zgodnie z normą PN-HD-663 S1 i IEC 60502-1:

- zielono-żółta - PE

- niebieska - N
- brązowa - L1
- czarna - L2
- szara - L3

Dla odbiorców energii elektrycznej na napięciu jednofazowym na odcinku od listwy przyłączeniowej LZG-25/10-5 do licznika należy stosować przewody:

- DY6 (fazowy) o kolorystyce do jakiej fazy został podłączony w listwie LZG-25/10-5,
- DY 10 (neutralny) w kolorze niebieskim,
- DY10 (uziemiający) w kolorze żółtozielonym.

Przewody układać w sztywnej rurce PCV o przekroju 22mm.

Na odcinku od licznika do tablicy mieszkaniowej TM należy układać przewody jak wyżej.

Przewody do tablicy mieszkaniowej układamy w sztywnej rurce PCV o przekroju nie mniejszym jak 22mm.

Uwaga: dla odbiorców energii elektrycznej na jednej fazie przewody zasilające licznik energii elektrycznej (tablicę TM) podłączać cyklicznie L1; L2; L3 dla mieszkań np. nr 1; 2; 3.

Przewody fazowe pozostałych faz nie podłączać w listwie LZG-25/10-5 i tablicy mieszkaniowej, a tylko zaizolować, opisać i schować pod listwą LZG, tablicą licznikową i tablicą mieszkaniową.

Dla odbiorców energii elektrycznej na napięciu trójfazowym od listwy przyłączeniowej LZG-25/10-5 do licznika i tablicy mieszkaniowej należy stosować przewody:

- DY6 o kolorze:
 - ✓ brązowy - faza L1
 - ✓ czarny - faza L2
 - ✓ szary - faza L3
- DY10 (neutralny) w kolorze niebieskim
- DY10 (uziemiający) w kolorze żółtozielonym

Przewody układamy w rurce PCV (twardej) o przekroju nie mniejszym jak ϕ 22.

Ponadto przewód uziemiający żółtozielony od listwy przyłączeniowej do tablicy mieszkaniowej TM układamy w rurce RS 16 z pominięciem skrzynki licznikowej.

Jeżeli w mieszkaniu jest system ochrony od porażeń typu TN-C – przewód żółto – zielony nie podłączamy w listwie LZG-25/10-5 do zacisku PE. Koniec przewodu izolujemy i chowamy pod listwą LZG.

Należy przestrzegać zasady „o równomiernym obciążeniu przewodów wlv”

9.7. Wewnętrzne linie zasilające wlv.

Obwody wlv od zestawu tablic T-WLZ do zestawu tablic TP są wykonane przewodem 5xLY25. Obwody wlv w części piwnicznej ułożyć w rurach PCV 80 z tworzywa twardego.

Złączki i kolanka wykonane z twardego tworzywa sztucznego.

Rury do stropu mocować za pośrednictwem uchwytów UMR-80

Odległość między mocowaniami rur do stropu nie większa jak 1m.

Przewody wlvz w pionie układać w rurze ochronnej typu RS 80 w kanale energetycznym mocowane uchwytem UMR-80.

Dla rozprowadzenia przewodów na piętrze do liczników należy stosować listwę piętrową przyłączeniową pięciobiegunową typu LZG-25/10-5.

Ułożenie kanałów energetycznych na klatce schodowej dla rur wlvz pokazano na rysunku od rys. EL-

Ułożenie wlvz w klatkach schodowych pokazano na rysunkach od EL-

9.8. Rozdzielnica TWC węzeł cieplnym

W węźle cieplnym zainstalować hermetyczną rozdzielnicę OMU dla zasilania energią elektryczną opraw oświetleniowych, silników pomp, aparatury kontrolno-pomiarowej przepływu wody i wody ciepłej oraz gniazd wtykowych.

Dopuszcza się jedną skrzynkę na cały węzeł cieplny.

Obudowa rozdzielniczy typu OMU 30x30x15.

Dostawca ciepła do budynku podpisze z Rejonem Energetycznym stosowne umowy.

Wykonawca robót elektrycznych w porozumieniu z użytkownikiem węzła cieplnego dokona podłączenia istniejących obwodów elektrycznych w węźle cieplnym do projektowanej rozdzielniczy TWC lub podłączy do istniejącej rozdzielniczy.

9.9. Instalacja elektryczna w piwnicach

Projektuje się w każdym korytarzu w piwnicy wybudowanie systemu rur PCV-16 z twardego tworzywa sztucznego.

W jednej rurze należy ułożyć przewody zasilające odbiory w piwnicach jednego obwodu elektrycznego.

Przewody do piwnic lokatorskich układać w rurkach ochronnych np. RS 16 lub układać bezpośrednio na ścianie (suficie) przykryte warstwą tynku o szerokości nie mniejszej jak 100mm.

Do połączenia przewodów w kanałach stosować odgałęźniki lub puszki szczelne typu PO 75x75 – IP 42.

Osprzęt instalacyjny – stosować wyłączniki i łączniki typu hermetycznego lub szczelnego o IP 44.

W piwnicach lokatorskich instalować oprawy oświetleniowe typu WOS 60 z kloszem i żarówką LED-230V i mocy P=5W.

W korytarzach piwnic instalować oprawy oświetleniowe LED z czujką ruchu typu Plafon LED z czujką ruchu dla pomieszczeń o zwiększonej wilgotności o parametrach:

- napięcie $U = 230V$,
- moc oprawy $P = 9W$,

- kąt rozsyłu światła $\gamma = 120^\circ$,
- zasięg czujnika ruchu od 4m do 8m.

Praktyczna odległość między oprawami w granicach $l = (13 \div 16)$ m.

Plan instalacji na rys. EL – 14

9.10. Instalacja elektryczna w klatkach schodowych

Przewody YDYp 3x1,5 układać pod tynkiem z wykorzystaniem kanału energetycznego.

Lampy oświetleniowe typu LED – o mocy 12W z czujką ruchu i zmierzchu instalować na piętrach. Moc lampy oświetleniowej wynika z potrzeby oświetlenia półpiętra i części schodów na niższej kondygnacji.

Przeprowadzone obliczenia w każdym wariantcie natężenia oświetlenia na klatkach schodowych w programie „Relux” zalecają stosowanie opraw oświetleniowych LED o mocy 10W na każdym piętrze i półpiętrach. Brak oprawy oświetleniowej na półpiętrze powoduje konieczność instalowania oprawy LED o mocy 12W na piętrze z krzywą światłości nietypową pokazaną na rys. EL-12.

Dla oświetlenia wejścia klatki schodowej stosować oprawę oświetleniową zewnętrzną LED PLAFONIERA z czujnikiem ruchu i zmierzchu podłączoną do instalacji oświetlenia klatki schodowej.

9.11. Instalacja elektryczna w pomieszczeniach gospodarczych i usługowych

W pomieszczeniach pralni, suszarni, wózkowni, WC, łazienki projektuje się instalację elektryczną wykonaną na napięciu 230V przewodem kabelkowym typu YDYp 3x1,5; YDYp 3x2,5 ułożoną pod tynkiem. Przewód YDYp 3 x 1,5 stosować dla oświetlenia a przewód YDY 3 x 2,5 w obwodach gniazd wtykowych

Osprzęt instalacyjny – łączniki; gniazda wtykowe itp. Należy instalować pod tynkiem w wykonaniu szczelnym z IP 44.

Zasilanie instalacji z rozdzielnic administracyjnych.

Schematy i plany instalacji pokazano na rys. EL –

9.12. Instalacja multimedialna

Dla instalacji niskoprądowej (multimedialnej) projektuje się tylko kanał do ułożenia przewodów.

W zaprojektowanym systemie kanału należy ułożyć wszystkie przewody niskoprądowe łącznie z „Domofonem”.

W kanałach schodowych w pionie projektuje się kanał ścienny WDK 129x60 z trzema przegrodami i pokrywą. Kanał należy zagłębić w ścianie do wysokości do wysokości zamykania pokrywy.

W korytarzach piwnicy kanał układać na ścianie lub suficie bez zagłębiania w tynku (ścianie).

W linii budowy kanału WDK instalować skrzynki multimedialne.

Od skrzynki multimedialnej do mieszkania należy w ścianie ułożyć rurę PCV $\phi 28$ z

twardego tworzywa. Złączki i kolanka do rury PCV także wykonane z tworzywa sztucznego gładkiego.

W rurę należy wciągnąć przewód t.z. PILOT.

10. POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE POTENCJAŁU ELEKTRYCZNEGO

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w obowiązujących normach PN-IEC 61312; PN-IEC 61024; PN 62305 w piwnicach projektuje się szynę wyrównawczą potencjału wykonaną z bednarki ocynkowanej FeZn 30x4. Szynę wyrównawczą przymocować do ściany lub sufitu za pomocą uchwyty przykręcanych B 26051.

Na zewnątrz budynku przy ścianach szczytowych wykonać dwa uziomy typu GALMAR 3 x (ϕ 14,8 – 4,5m) po jednym przy szczycie. Do uziomu podłączyć końce szyny wyrównawczej ułożonej w piwnicy budynku i uziom otokowy.

Do szyny wyrównawczej potencjału w miejscach oznaczonych RSW zainstalować szynę ekwipotencjalną typu SW-G1 do której należy za pośrednictwem przewodu DY 10 koloru żółto-zielonego podłączyć urządzenia:

1. Metalowe rury instalacji wodnokanalizacyjnej, gazowej i co.
2. Obudowy rozdzielnic energetycznych, sterowych i pomiarowych.
3. Ekrany przewodów elektrycznych i telekomunikacyjnych.
4. Szyny PE i PEN w sieciach elektroenergetycznych
5. Kanały KPR
6. Szynę wyrównawczą potencjału należy połączyć:
 - a) z metalową konstrukcją obiektu,
 - b) uziomem piorunochronnym,
 - c) z metalowymi drzwiami, schodami, barierkami i pomostami.

Podłączenie przewodu DY 10 do szyny wyrównawczej PE wykonywać na wysokości klatek schodowych, końcach korytarzy i ścianach bocznych budynku.

Połączenie przewodu DY 10 z urządzeniem należy wykonać za pośrednictwem:

- a) uchwytu uniwersalnego,
- b) uchwytu na rurę,
- c) złącza krzyżowego do bednarki
- d) obejmy MP

Rezystancja uziemienia (całego obiektu) winna spełniać warunek:

$$R_C < 7,8\Omega$$

Szynę wyrównawczą w piwnicy wykonać wg rysunku EL-

Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie rury metalowe prowadzone pionowo i poziomo w budynku mieszkalnym oraz szyny PE w mieszkaniach.

11. DODATKOWA OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w PN-IEC 60364; PN/E-05009; P SEP-E-001 w budynkach mieszkalnych wprowadza się zasadę, że w pierwszej tablicy za złączem kablowym w kierunku budynku następuje rozdzielenie przewodu PEN na przewód N i PE.

W miejscu rozdzielenia przewodów – przewód N i PE należy uziemić. Rezystancja

uziemiać winna być mniejsza od rezystancji wynikającej z obliczenia z parametrów sieci średniego napięcia.

Dla miasta Świdnik rezystancja ochronna winna być mniejsza jak $7,8\Omega$.

W projekcie wprowadza się dodatkową ochronę od rażenia prądem elektrycznym poprzez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych z prądem wyzwolenia 30mA.

Każdy odbiornik prądu elektrycznego winien być zabezpieczony wyłącznikiem różnicowoprądowym.

Przewód uziemiający PE (żółto-zielony) ma za zadanie odprowadzenie ładunku elektrostatycznego z obudowy odbiornika prądu elektrycznego, balustrad i drzwi metalowych. Ładunek elektrostatyczny w elektronicznych odbiornikach może w wielu przypadkach osiągnąć napięcie elektryczne powyżej 200V.

12. TECHNOLOGIA WYKONANIA REMONTU INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Wykonawca robót elektrycznych w porozumieniu Inwestorem, Zarządem Mieszkańców, Zakładem Energetycznym opracuje harmonogram kolejności wykonania zadania inwestycyjnego pod kątem jak najkrótszych przerw w dostawie energii elektrycznej dla mieszkańców. Harmonogram należy uzgodnić z Inwestorem.

13. OCHRONA BHP I P.POŻ.

- A. Wszystkie materiały stosowane w remoncie instalacji elektrycznej w budynku mieszkalnym winne posiadać atesty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania.
- B. Wykonawca Robót Elektrycznych po zakończeniu prac wykona niezbędne pomiary i badania zainstalowanych urządzeń energetycznych.
Wyniki pomiarów i badań zapisze w protokołach, które przekaze Inwestorowi.
- C. Wykonawca Robót Elektrycznych organizuje wykonywanie robót przy urządzeniach elektrycznych zgodnie z instrukcją „*Bezpieczeństwo i Higiena Pracy przy Urządzeniach Elektroenergetycznych*” wydanej przez SEP.
- D. Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary:
 - rezystancji pętli zwarcia,
 - rezystancji izolacji przewodów,
 - rezystancji uziemień,
 - ciągłości przewodów ochronnych PE i wyrównawczych cc,
 - sprawdzenie wyłączników różnicowo-prądowych.
 - Sporządzenie metryk uziemień.
- E. W rozdzielnicach, skrzynkach elektrycznych zastosować zamki patentowe MASTER – KEY stosowane na terenie Zakładu Energetycznego Lublin-Teren

14. DEMONTAŻ URZĄDZEŃ ENERGETYCZNYCH.

W budynku przewiduje się do demontażu poniższe urządzenia:

- | | |
|--|----------|
| — istniejącą rozdzielnicę WLZ i administracyjną w ilości | - 1 szt. |
| — rozdzielnice zabezpieczeń wlvz w ilości | - 2 szt. |
| — oprawy oświetleniowe na klatkach schodowych | - 8szt. |
| — osprzęt instalacyjny | - 20szt |

— przewody	- 300m
— rurki instalacyjne	- 100m
— tablice piętrowe TP	- 6szt.

Rozdzielnice WLZ, administracyjne i zabezpieczeń wlv są technicznie wyeksploatowane i mają uszkodzenia mechaniczne.

Dalsza eksploatacja wymienionych rozdzielnic grozi rażeniem prądem elektrycznym postronnych osób.

15. WNIOSKI I UWAGI

1. Wytyczenie tras linii instalacji i tras wlv Wykonawca dokona z udziałem Inspektora Nadzoru Budowlanego.
2. Prace przy urządzeniach elektrycznych i w rozdzielnicach elektrycznych lub wykonywanie pomiarów elektrycznych zalicza się do robót szczególnie niebezpiecznych.
3. Inwestor zatrudni Inspektora Robót Elektrycznych mającego uprawnienia budowlane i aktualne zaświadczenie z Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa lub równoważne.
4. Pomiary elektryczne w wybudowanych urządzeniach może wykonać osoba mająca do tego rodzaju robót uprawnienia oraz pracować pod nadzorem osoby posiadającej uprawnienia energetyczne „D”.
5. Roboty przy urządzeniach elektroenergetycznych należy organizować zgodnie z wytycznymi zawartymi w Instrukcji SEP „*Bezpieczeństwo i higiena pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych*” oprac. przez Z. Konopackiego.
6. Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca opracuje harmonogram kolejności wykonywania robót określając dzień godziny wyłączeń instalacji spod napięcia.
7. Dobór przewodów, kabli i innej aparatury elektrycznej dokonano w oparciu i przy założeniu:
 - temperatura otoczenia 30°C,
 - temperatura żyły przewodu i kabli do 70°C,
 - temperatura części przewodzących prąd elektryczny w aparatach elektrycznych do 70°C,
 - izolacji kabli i przewodów z poliwinylu zwykłego,
 - dane „Parametry techniczne kabli i przewodów „, opracowane przez Fabrykę kabli „ELPAR” Parczew.
8. W trakcie robót wykonawca zobowiązany jest do uzgadniania z Inwestorem szczegółów oraz ewentualnych zmian powstałych podczas wykonywanych prac.
9. Wykonawca może w inny sposób wykonać instalację jeżeli nowe rozwiązania uzgodni z Projektantem niniejszej dokumentacji.
10. Użyte w projekcie nazwy typów urządzeń i firm zostały podane przykładowo. Można wykorzystać inne urządzenia o równorzędnych lub lepszych parametrach technicznych.
11. Właściciel mieszkania lub najemca dla zwiększenia mocy pobieranej powyżej 4kW winien wystąpić do Zakładu Energetycznego Lublin – Teren, ul. Elektryczna 2 z wnioskiem W-1 o zwiększenie mocy pobieranej.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

Budynek mieszkalny Świdnik, ul. Baczyńskiego 4

1. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

A. STAN ISTNIEJĄCY

1. Na parterze w klatce schodowej nr 2 zainstalowano złącze kablowe wspólne z zabezpieczeniami włącz w jednej obudowie.
2. Ze złącza kablowego wyprowadzono dwa włącz na klatkę schodową nr 1 o nr 2 przewodem 4xADY 10, oraz włącz YDY 4x10 do dwóch mieszkań zlokalizowanych na strychu.
3. Moc umowna zainstalowana w budynku:
 - 2 mieszkania po 11kW = 22kW
 - Administracja 14kW = 14kW
 - 1 mieszkanie 4,4kW = 4,4kW
 - 17 mieszkań po 4kW = 68kW

Razem: 108,4kW = P_i

Moc pobierana przez budynek

$$P_o = P_i \times k_j \quad k_j = 0,357 - \text{współczynnik jednoczesności}$$

$$P_o = 108,4\text{kW} \times 0,357$$

$$P_o = 38,7\text{kW}$$

Prąd pobierany ze złącza

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad \cos \varphi = 0,86 - \text{dla mieszkania}$$

$$I_o = \frac{38,7}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,86}$$

$$I_o = 65,03\text{A}$$

Moc pobierana przez włącz

$$P_W = P_m \times k \times k_j$$

k – ilość mieszkań

$k_j = 0,505$ - współczynnik jednoczesności

$$P_W = (8 \times 4 + 4,4) \times 0,505$$

$$P_W = 18,38 \text{ kW}$$

Prąd pobierany przez wlv

$$I_W = \frac{18,38}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,86}$$

$$I_W = 30,9 \text{ A}$$

Spadek napięcia w wlv

— długość obwodu

przewód 4xADY 10

$$3 \times 3 + 25 \text{ m} = 34 \text{ m} = \ell_1$$

przewód 2xADY 4

$$\ell_2 = 6 \text{ m}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P_w \cdot \ell_1}{\gamma \cdot s \cdot U^2} + \frac{2 \cdot 100 \cdot P_m \cdot \ell_2}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 18,38 \cdot 10^3 \cdot 34}{34 \cdot 10 \cdot 400^2} + \frac{2 \cdot 100 \cdot 4 \cdot 6}{34 \cdot 4 \cdot 230^2}$$

$$\Delta U_{\%} = 1,15\%$$

B. ZAŁOŻENIE PROJEKTOWE

Zleceniodawca proponuje żeby do obliczeń przyjąć:

- moc zainstalowaną w mieszkaniu 9kW przy zasilaniu trójfazowym,
- zabezpieczenie przedlicznikowe 20A,
- wykonanie instalacji elektrycznej do tablicy mieszkaniowej TM jako trójfazowej,
- amperaży zabezpieczeń przedlicznikowych pozostawić bez zmian na poziomie istniejącym.

Zgodnie z normą N-SEP-E-002 dla modernizacji instalacji elektrycznej w istniejących budynkach mieszkalnych przyjmuję do obliczeń wariant zubożony nr 3.

Zabezpieczenie przedlicznikowe w każdym mieszkaniu $I_b = 20A$, a współczynnik mocy urządzeń domowych wynosi 0,9.

2. OBLICZENIA TECHNICZNE – CZĘŚĆ PROJEKTOWANA

2.1. Dobór przewodów od ZK do T-WLZ

Dane:

- Ilość mieszkań $n = 20$
- Moc administracyjna $P_A = 14kW$
- Moc zainstalowana w mieszkaniu $P_m = 9kW$
- Zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b = 20A$

Moc zainstalowana w budynku:

$$P_i = P_m \times n + P_A$$

$$P_i = 9 \times 20 + 14$$

$$P_i = 194kW$$

Moc pobierana przez budynek

$$P_o = P_i \times k_j \quad k_j = 0,357 - \text{współczynnik jednoczesności dla 20 mieszkań}$$

$$P_o = 194 \times 0,357$$

$$P_o = 69,26kW$$

Prąd pobierany przez budynek

$$I_o = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$$

$$I_o = \frac{69,26 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9}$$

$$I_o = 111,2A$$

Od złącza ZK do T-WLZ dobieram kabel typu YKY 4x50 - izolacja PCV.

Obciążalność kabla $I_{obc.} = 186A$ w tem. $+25^{\circ}C$.

Długość obciążalność kabla:

$$I_{od} = I_{obc} \times k_k \quad - k_k = 0,7 - \text{dla kabli w powietrzu}$$

$$I_{od} = 186 \times 0,7$$

$$I_{od} = 130,2A$$

Warunek doboru kabla spełniony.

$$I_o = 111,2A < I_d = 130,2A$$

2.2. Dobór przewodów w wlvz w klatce schodowej nr 1

$n = 9$ - ilość mieszkań

Moc zainstalowana w klatce nr 1

$$P_i = P_m \times n$$

$$P_i = 9 \times 9$$

$$P_i = 81kW$$

Moc pobierana przez mieszkania w klatce nr 1

$$P_o = P_i \times k_j \quad k_j = 0,508 - \text{dla 9 mieszkań}$$

$$P_o = 81 \times 0,508$$

$$P_o = 41,15kW$$

Obciążenie przewodów

$$I_o = \frac{41,15 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9}$$

$$I_o = 66,1A$$

Dobieram na wlvz przewód 5xLY25 ułożony w rurze PCV w tynku.

Długotrwała obciążalność przewodu w obwodzie trójfazowym

$$I_{od} = 73A$$

Warunek doboru

$$I_o = 66,1A < I_{od} = 73A$$

2.3. Dobór przewodów w wlvz w klatce schodowej nr 2

$n = 11$ - ilość mieszkań

Moc zainstalowana w mieszkaniach w klatce nr 2

$$P_i = 11 \times 9$$

$$P_i = 99kW$$

Moc pobierana przez mieszkania w klatce nr 2

$$P_o = P_i \times k_j \quad k_j = 0,452 - \text{dla 11 mieszkań}$$

$$P_o = 99 \times 0,452$$

$$P_o = 44,75kW$$

Obciążenie przewodów

$$I_o = \frac{44,75 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9}$$

$$I_o = 71,9A$$

Dobieram przewód na wlv 5xLY25 ułożony w rurze PCV w tynku.

Długość obciążalność przewodu w obwodzie trójfazowym

$$I_{od} = 73A$$

Warunek doboru

$$I_o = 71,9A < I_{od} = 73A$$

2.4. Prąd w przewodzie neutralnym w wlv w okresie awarii

Uszkodzenie jednej fazy w wlv – pracują dwie fazy.

Ilość mieszkań na 1- fazy w klatce schodowej nr 2

$$n = 4$$

Natężenie prądu w 1- fazy w wlv

$$I_F = \frac{n \cdot P \cdot k_j}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} \quad k_j = 0,714 \quad - \text{ dla 4 mieszkań}$$

$$I_F = \frac{4 \cdot 9 \cdot 10^3 \cdot 0,714}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9}$$

$$I_F = 41,3A$$

Natężenie prądu w przewodzie neutralnym przy braku napięcia w 1- fazy

$$I_N = \sqrt{3} \times I_F$$

$$I_N = \sqrt{3} \times 41,3$$

$$I_N = 71,40A$$

Przekrój przewodów wlv

$$5 \times LY25$$

Dopuszczalne obciążenie przewodu LY25

$$I_{od} = 73A$$

Warunek obciążenia

$$I_N = 71,40A < I_{od} = 73A$$

2.5. Dobór przewodów od tablicy TP do tablicy TM

Pobór mocy przez mieszkanie

— obciążenie trójfazowe zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b = 20A$ - $P_{m3} = 9kW$

— obciążenie jednofazowe zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b = 20A$ - $P_{m1} = 4,0kW$

Prąd w przewodzie przy obciążeniu 3 - fazowym

$$I_{03} = \frac{9000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9}$$

$$I_{03} = 14,45A$$

Prąd przy obciążeniu 1 – fazowym

$$I_{01} = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 0,9}$$

$$I_{01} = 19,32A$$

Dobieram przewody od tablicy TP do tablicy TM przy obciążeniu 1-fazowym ułożone w rurze PCV.

$$3 \times DY6 + 2 \times DY10$$

Przewody 2xDY10 na przewód neutralny N i przewód uziemiający PE.

3. SPADEK NAPIĘCIA

Spadek napięcia w najdłuższym obwodzie :

— długość kabla YKY 4x50 - $\ell_1 = 3m$

— długość włz 5xLY25 - $\ell_2 = 34m$

— długość przewodu 3xDY6 + 2xDY10 - $\ell_3 = 7m$

Spadek napięcia w procentach

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l_1}{\gamma \cdot s \cdot U^2} + \frac{100 \cdot P_{włz} \cdot l_2}{\gamma \cdot s \cdot U^2} + \frac{2 \cdot 100 \cdot P_m \cdot l_3}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot 69,26 \cdot 10^3 \cdot 3}{56 \cdot 50 \cdot 400^2} + \frac{100 \cdot 41,15 \cdot 10^3 \cdot 34}{56 \cdot 25 \cdot 400^2} + \frac{2 \cdot 100 \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 7}{56 \cdot 6 \cdot 230^2}$$

$$\Delta U_{\%} = 0,98\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia do licznika

$$\Delta U_{\%dop} = 1\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,98\% < \Delta U_{\%dop} = 1,0\%$$

Dopuszczalny spadek napięcia od licznika do odbiornika nie może być większy:

$$\Delta U_{\%} = 3,0\%$$

4. DOBÓR ZABEZPIECZEŃ W OBWODACH

A. Zabezpieczenia w złączu kablowym

Postanawiam bez zmian:

- w kierunku budynku ul. Baczyńskiego 6 - zwory 400A
- w kierunku budynku ul. Niepodległości 12 - bezpieczniki WT50A
- w kierunku budynku ul. Baczyńskiego 4 – bezpieczniki WT63A

B. Zabezpieczenia w tablicy T-WLZ

1. Przyjmuję zabezpieczenia dla wlv klatki schodowej nr 1 typu:

RBK-1 z wkładkami WT 40A

2. Przyjmuję zabezpieczenia dla wlv klatki schodowej nr 2 typu:

RBK-1 z wkładkami WT 40A

3. Przyjmuję zabezpieczenie obwodu administracyjnego typu:

RBK-1 z wkładkami WT-25A

C. Zabezpieczenia w tablicy TP (licznikowej)

Przyjmuję zabezpieczenia przedlicznikowe dla każdego mieszkania istniejący amperaży wykazany w załączniku Nr 1.

5. REZYSTANCJA UZIEMIENIA

Dane z PGE Oddział Lublin Rejon Lublin – Teren:

- sieć SN pracuje w układzie kompensowanym z automatyką AWSC
- prąd ziemno- zwarciový $I_E = 120A$
- napięcie dopuszczalne dla sieci kompensowanej $U_p = 133V$
- czas trwania doziemienia $t = 4s$

Uziemienie ochronne

$$R_B \leq \frac{U_p}{I_E} \cdot \sqrt{\frac{t}{n}}$$

$$R_B \leq \frac{133}{0,2 \cdot 120} \cdot \sqrt{\frac{4}{1}}$$

$$R_B \leq 7,84\Omega$$