

CZĘŚĆ RYSUNKOWA		
NUMER RYSUNKU:	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA:
E-01	RZUT PIWNIC – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-02	RZUT PARTERU – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-03	RZUT 1 PIĘTRA – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-04	RZUT 2 PIĘTRA – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-05	RZUT 3 PIĘTRA – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-06	RZUT DACHU – INST. ELEKTRYCZNE	1:100
E-07	RZUT DACHU – INST. ODGROMOWA	1:100
E-08	RZUT FUNDAMENTÓW – INST. UZIEMIAJĄCA	1:100
E-09	SCHEMAT DYSTRYBUCJI ENERGII	-:-
E-10	WIDOK TABLICY LICZNIKOWEJ TL	-:-
E-11	WIDOK ELEWACJI ZŁĄCZA ZK-3 ORAZ PWP	-:-
E-12	SCHEMAT TABLICY MIESZKANIOWEJ TM	-:-
E-13	SCHEMAT TABLICY MIESZKANIOWEJ TA	-:-
E-14	SCHEMAT ZASILANIA WENTYLATORÓW DACHOWYCH	-:-
E-15	SCHEMAT TABLICY KOTŁOWNI TK	-:-
E-16	SCHEMAT TELEKOM. TABLICY MIESZKANIOWEJ TT	-:-
E-17	SCHEMAT SIECI LAN	-:-
E-18	SCHEMAT INSTALACJI TV-LAN	-:-
E-19	SCHEMAT SZAFY TELETECHNICZNEJ RTT	-:-
E-20	SCHEMAT SYSTEMU DMOFONOWEGO	-:-
E-21	PRZEJŚCIA INSTALACJI PRZEZ RÓŻNE STREFY P.POŻ	-:-

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.	3
4. PARAMETRY SIECI ZASILAJĄCEJ.	3
5. BILANS MOCY, ZESTAWIENIE MOCY PRZYŁĄCZENIOWYCH.	4
6. PRZYŁĄCZ ELEKTROENERGETYCZNY BUDYNKU	5
7. ZŁĄCZA KABLOWE ZK-3	5
8. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	5
9. UKŁADY POMIAROWE	6
10. TABLICA LICZNIKOWA ODBIORÓW ADMINISTRACYJNYCH TL:TA.	6
11. TABLICE LICZNIKOWE MIESZKAŃ TL:TM...	6
12. TABLICA ADMINISTRACYJNA TA.	6
13. TABLICE MIESZKANIOWE TM....	7
14. TABLICA KOTŁOWNI TK	7
15. ZASILANIE KOMÓREK LOKATORSKICH.	7
19. ZASILANIE WINDY OSOBOWEJ	8
20. WENTYLACJA BUDYNKU	8
A) MIESZKANIA I CZĘŚĆ OGÓLNA	8
21. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE WLZ'T	8
22. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE MIESZKAŃ.	9
23. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE ODBIORÓW ADMINISTRACYJNYCH	10
24. INSTALACJA OŚWIETLENIA	10
25. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	11
26. INSTALACJA OCHRONY ODGROMOWEJ I PRZECIWPRZEPIĘCIOWEJ	11
28. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	12
29. WEWNĘTRZNA INSTALACJA TELEINFORMATYCZNA W MIESZKANIACH	13
30. INSTALACJA ANTENOWA DO ODBIORU SYGNAŁU CYFROWEJ TELEWIZJI DVBT NAZIEMNEJ I SATELITARNEJ	13
31. INSTALACJA TELEWIZJI KABLOWEJ	13
32. INSTALACJA ŚWIATŁOWODOWA	13
33. INSTALACJA OKABLOWANIA SYMETRYCZNEGO.	13
34. MASZT ANTENOWY	14
35. INSTALACJA DOMOFONOWA.	14
36. TRASY KABLOWE UMOŻLIWIAJĄCE PROWADZENIE INSTALACJI W OBIEKCIE	14
37. USZCZELNIENIE POŻAROWE	14
38. UWAGI	15

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie Inwestora,
- Rzuty architektoniczne budynku,
- Wytyczne i uzgodnienia branżowe,
- Oświadczenie o zapewnieniu dostaw energii elektrycznej oraz warunki przyłączenia obiektu budowlanego do sieci dystrybucyjnej nr 20-F1/WP/02287.
- Obowiązujące prawo w tym przepisy, normy oraz wiedza techniczna.

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania są wewnętrzne instalacje elektryczne i teletechniczne wraz z instalacjami zewnętrznymi dla inwestycji: „Budynek mieszkalny wielorodzinny (budynek 7a), ul. Reja 7a w Boguchwale ”

3. Zakres opracowania.

- Zakres rzeczowy obejmuje:
- Bilans mocy.
 - Ochrona przeciwpożarowa:
 - Przeciwpowarowe wyłączniki prądu PWP.
 - Przejścia tras kablowych przez strefy pożarowe
 - Tablice licznikowe
 - Tablica odbiorów administracyjnych TA.
 - Tablica licznikowa odbiorów administracyjnych TL:TA.
 - Tablice licznikowe mieszkań TL:TM...
 - Tablice mieszkaniowe TM....
 - Zasilanie urządzeń systemów teletechnicznych.
 - Wewnętrzne linie zasilające WLZ.
 - Instalacje elektryczne wewnętrzne mieszkań.
 - Instalacje elektryczne wewnętrzne odbiorów administracyjnych.
 - Instalacja oświetlenia.
 - Instalacja oświetlenia administracyjnego.
 - Oświetlenie drogi ewakuacyjnej
 - Oświetlenie kierunkowe
 - Instalacja połączeń wyrównawczych.
 - Instalacja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej.
 - Instalacja uziemienia.
 - Ochrona przeciwporażeniowa.
 - Instalacja antenowa do odbioru sygnału cyfrowej telewizji naziemnej DVBT.
 - Instalacja telewizji kablowej.
 - Instalacja światłowodowa.
 - Instalacja okablowania symetrycznego .
 - Wewnętrzna instalacja teleinformatyczna
 - Maszt antenowy.
 - Instalacja domofonowa.
 - Pomieszczenie przyłącza telekomunikacyjnego.
 - Trasy kablowe umożliwiające prowadzenie instalacji teletechnicznych w obiekcie.
 - Uszczelnienia pożarowe.

4. Parametry sieci zasilającej.

- Zasilanie podstawowe:

Moc przyłączeniowa 78 kW

Un=400/230V;

f=50Hz;

układ sieci zasilającej: TN-C;

układ sieci odbiorczej: TN-S;

5. Bilans mocy, zestawienie mocy przyłączeniowych.

— Bilans dla złącza kablowego ZK-3.

Tablica	Nazwa obiektu	Układ pomiarowy	Moc odbiorców	jed. mocy	kj z SEP-E-002	Pp [kW]	Zab. Przed. Licz. [A]
01	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW	0,276	61	20
02	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
03	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
04	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
05	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
06	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
07	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
08	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
09	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
10	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
11	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
12	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
13	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
14	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
15	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
16	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
17	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
18	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
19	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20

20	TL:TM mieszkanie	3-fazowy	11,0	kW			20
TA	TL:TA	3-fazowy	17,0	kW	1	17	32
RAZEM ZK-3						78	

6. Przyłącz elektroenergetyczny budynku

Właściwym Przedsiębiorstwem Energetycznym ze względu na miejsce planowanej inwestycji jest PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Rzeszów.

Zgodnie z warunki przyłączenia obiektu budowlanego do sieci dystrybucyjnej nr 20-F1/WP/02287, PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów Rejon Energetyczny Rzeszów zapewnia dostawę energii elektrycznej dla planowanej inwestycji po spełnieniu wymagań określonych w części technicznej warunków przyłączenia oraz po podpisaniu przez Inwestora z Przedsiębiorstwem Energetycznym umowy przyłączeniowej.

Do budynku zostaną doprowadzone linie zasilania elektrycznego.

Szczegółowy zakres prac wraz z podziałem kompetencji zawarty będzie w umowie przyłączeniowej wraz z załącznikami.

7. Złącza kablowe ZK-3

W celu przyłączenia do sieci elektroenergetycznej projektuje się wybudowanie złącza kablowego ZK-3 przy klatce, będącym miejscem dostarczenia energii elektrycznej przez Przedsiębiorstwo Energetyczne. Lokalizacja złącza kablowego ZK-3 według projektu wykonawczego.

Złącze kablowe zaleca się wykonać w oparciu o obudowę typu OS 80x60 firmy Emitter, którą wyposażać w komplet listwowych podstaw bezpiecznikowych oraz szynę PEN.

Wymiary złącza – 795x620x245 mm. Schemat i budowę złącza kablowego pokazano w części rysunkowej dokumentacji.

Przy złączu kablowym zabudować rozłącznik, który będzie pełnił funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, będzie on również pełnił funkcję głównego wyłącznika prądu GWP, tablicę z ochronnikami oraz szynę z rozdziałem punktu PEN.

Tablice ochronników przeciwprzepięciowych i przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP wykonać w oparciu o obudowę typu OS 40x40 prod. Emitter. Wymiary obudowy 396x420x245.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje projektu złącz kablowych ZK-3.

8. Ochrona przeciwpożarowa

- Przeciwpożarowe wyłączniki prądu PWP.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U. nr 75 z 2002 r., poz. 690- z późniejszymi zmianami) projektowany budynek zostanie wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP.

Wyłącznik PWP zamontowany przy złączu kablowym ZK-3, wyłączy prąd dla całego budynku.

- Przejścia przez strefy pożarowe.
Przejście kabli i przewodów przez ściany i stropy dzielące różne strefy pożarowe należy uszczelniać materiałami ogniochronnymi o stopniu wytrzymałości ogniowej równej co najmniej stopniu strefy przez którą przechodzą. Przejścia przewodów i kabli poprzez przepusty o średnicy powyżej 4cm przez ściany i stropy, dla których wymagana jest określona klasa odporności zabezpieczone są certyfikowanymi masami ogniochronnymi równej klasy.
Przejścia przewodów i kabli instalacji elektrycznych przez pozostałe przegrody i elementy budowlane uszczelniać materiałem niepalnym.
- Pozostałe systemy i instalacje związane z ochroną przeciwpożarową:
 - oświetlenie awaryjne, ewakuacyjne,
 - instalacja ochrony odgromowej

9. Układy pomiarowe

W budynku zaprojektowano układy pomiarowe w oddzielnych szafkach dla mieszkań oraz obwodów administracyjnych, zlokalizowane w części ogólnodostępnej na poziomie piwnic.

10. Tablica licznikowa odbiorów administracyjnych TL:TA.

W skład tablic licznikowych wchodzi tablica licznikowa administracji TL:TA. Liczniki projektuje się w oddzielnej szafce w drugiej klasie izolacji. Tablice wykonać w oparciu o obudowę typu OS 40x40 prod. Emitter. Wymiary obudowy 396x420x245. Wewnątrz tej samej szafki projektuje się zainstalowane zabezpieczenia przedlicznikowe o wartości zabezpieczenia wynikającej z mocy przyłączeniowej.

Tablicę projektuje się w oparciu o obudowę termoutwardzalną drugiej klasy izolacji o stopniu ochrony IP co najmniej 40.

W tablicy zostaną zainstalowane:

- licznik energii elektrycznej,
- zabezpieczenia przedlicznikowe,
- listwa zaciskowa.

Obudowy oraz zabezpieczenia przedlicznikowe należy przystosować do założenia plomb stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. O/Rzeszów RE Rzeszów.

11. Tablice licznikowe mieszkań TL:TM...

Wewnątrz budynku, w części ogólnodostępnej na poziomie piwnic, projektuje się budowę tablic licznikowych dla mieszkań danej kondygnacji. Liczniki projektuje się w oddzielnych szafkach w drugiej klasie izolacji. Tablice wykonać w oparciu o obudowę typu OS 40x40 prod. Emitter. Wymiary obudowy 396x420x245. Wewnątrz tej samej szafki projektuje się zainstalowanie zabezpieczenia przedlicznikowego o wartości zabezpieczenia wynikającej z mocy przyłączeniowej.

Tablicę projektuje się w wykonaniu natynkowym drugiej klasy izolacji o stopniu ochrony IP co najmniej 40.

W tablicy zostaną zainstalowane:

- licznik energii elektrycznej,
- zabezpieczenia przedlicznikowe,
- listwa zaciskowa.

Obudowy oraz zabezpieczenia przedlicznikowe należy przystosować do założenia plomb stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. O/Rzeszów RE Rzeszów.

12. Tablica administracyjna TA.

Na poziomie piwnic w miejscu pokazanym na rzutach projektu branży elektrycznej, projektuje się budowę tablicy administracyjnej. Tablice wykonać w oparciu o obudowę typu OS 80x40 prod. Emitter. Wymiary obudowy 795x420x245.

Z tablic TA projektuje się wyprowadzić obwody zasilające:

- oświetlenie ogólne klatek schodowych,
- oświetlenie komunikacji do komórek lokatorskich,
- oświetlenie komunikacji,
- gniazda ogólne 230VAC,
- urządzenia instalacji teleinformatycznych,
- urządzeń technicznych,
- tablice kotłowni TK
- tablice wentylatorów TW
- pozostałe.

Tablicę projektuje się w oparciu o obudowę termoutwardzalną drugiej klasy izolacji o stopniu ochrony IP co najmniej 40.

W tablicy zostaną zainstalowane:

- rozłącznik izolacyjny,
- lampki kontroli napięcia,
- wyłączniki różnicowo prądowe,
- zabezpieczenia nadprądowe obwodów,
- styczniki, przekaźniki i inne aparaty elektryczne niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania tablicy TA oraz obwodów z niej zasilanych,

13. Tablice mieszkaniowe TM....

W każdym mieszkaniu projektuje się tablice mieszkaniową TM, z w/w tablicy należy zasilić instalacje elektryczne wewnętrzne mieszkania.

W mieszkaniach zaprojektowano tablice odbiorcze podtynkowe w II klasie izolacji o stopniu ochrony IP 40, Legrand typu RWN 3x18 o wymiarach: 330x555x87 mm (szer/wys/gł).

Tablice mieszkaniowe umieszczać na ścianie w pobliżu drzwi wejściowych i montować we wnękach na takiej wysokości aby górna krawędź drzwi i tablicy mieszkaniowej były w jednej linii. Tablice te należy wykonać jako pięcioszynowe L1-L2-L3-N-PE i wyposażać w aparaty modułowe.

Budowę i wyposażenie wszystkich tablic podano na schemacie, natomiast miejsce ich montażu pokazano na planach instalacji.

W tablicy zostaną zainstalowane:

- lampki kontroli napięcia,
- rozłącznik izolacyjny,
- wyłączniki różnicowo prądowe,
- zabezpieczenia nadprądowe obwodów.

14. Tablica kotłowni TK

W pomieszczeniu kotłowni projektuje się tablicę TK z której zostaną zasilone urządzenia technologiczne kotłowni oraz oświetlenie i gniazda ogólne. Z tablicy zasilony zostanie zespół urządzeń aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki AKPiA do sterowania i nadzorowania procesami kotłowni.

Projektuje się tablicę w wykonaniu natynkowym II klasy izolacji o stopniu ochrony IP 65, typu RN65 o wymiarach 432x622x161 (szer/wys/gł)..

Dodatkowo dla kotłowni projektuje się system detekcji gazu z zaworem odcinającym MAG-3 montowanym nad złączem przyłączeniowym gazu.

15. Zasilanie komórek lokatorskich.

Komórki lokatorskie zostaną zasilone poprzez listwy zaciskowe zainstalowane za licznikiem mieszkaniowym. Zabezpieczenie różnicowo-nadprądowe obwodów komórek umieszczone zostanie w tablicy komórek lokatorskich TKL wchodzącej w skład tablic licznikowych. Zasilanie do komórek doprowadzić przewodami 3x2,5 w rurkach RL. Do komórek lokatorskich doprowadzić jeden wspólny obwód na gniazdo i oświetlenie.

Należy pozostawić zapas co najmniej 1,5m przewodu pomiędzy listwą zaciskową, a zabezpieczeniem dla umożliwienia przepięcia komórki pod inny licznik.

16. Ogrzewanie pomieszczeń technicznych oraz klatki schodowej.

Na poziomie piwnicy w pomieszczeniach technicznych oraz klatkach schodowych zaprojektowano grzejniki elektryczne w celu zabezpieczenia pomieszczeń przed spadkiem temperatury poniżej wymaganej. Zasilanie do grzejników doprowadzić z tablicy administracyjnej zgodnie z dołączonymi rzutami.

17. Odwodnienie posadzek

W pomieszczeniu wodomierz oraz w pom. gospodarczym, projektuje się studzienki odwodnieniowe wyposażone jest w pompę z wyłącznikiem pływakowym z zaworem zwrotnym. Zasilanie należy doprowadzić z tablicy administracyjnej.

18. Podgrzewane wpusty dachowe oraz przewody grzejne

Na kondygnacji dachu projektuje się podgrzewane podciśnieniowe wpusty dachowe oraz przewody grzejne na rurach odwodnienia dachu. Dodatkowo w piwnicy na rurze instalacji wodnej projektuje się przewody grzejne. Do przewodów grzejnych oraz podgrzewanych wpustów dachowych zasilanie doprowadzić z tablicy administracyjnej. Sposób zasilania, załączania oraz sterowania systemem podgrzewania wpustów dachowych oraz przewodów grzejnych według projektu branży sanitarnej oraz DTR producentów urządzeń.

19. Zasilanie windy osobowej

Z tablicy administracyjnej projektuje się wyprowadzenie dwóch obwodów zasilających doprowadzonych do szafy sterowniczej windy na najwyższej kondygnacji. Jeden obwód służący do zasilania dźwigu, drugi obwód do zasilania oświetlenia szybu windy oraz gniazda serwisowego. W miejscu montażu szafy sterowniczej windy pozostawić około 2m zapasu kabla. Do nadszybia należy doprowadzić dedykowaną linię telefoniczną w celu podłączenia urządzeń umożliwiających łączność ze służbami ratunkowymi w przypadku awarii. Istnieje możliwość zapewnienia łączności poprzez moduł GSM zainstalowany w szafie w szafie sterowniczej. Dokładne wytyczne zasilania dźwigu, oświetlenia szybu windy oraz gniazda serwisowego według dostawcy urządzeń.

20. Wentylacja budynku

a) Mieszkania i część ogólna

Dla przewodów wentylacyjnych prowadzonych na dach zastosowano system wentylatorów firmy Aerco.

Zasilanie wentylatorów doprowadzono z tablicy administracyjnej poprzez tablicę zasilającą TW zlokalizowaną na ostatniej kondygnacji klatki.

Wentylacja lokali mieszkalnych:

- zasilanie 230V~ wentylatorów wyciągowych HAT.125.1B.HD: 230V, 19W, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zasilanie 230V~ wentylatorów wyciągowych HAT.160.1B.HD: 230V, 50W, praca ciągła - 24 h/dobę.

Wentylacja komórek lokatorskich i pomieszczeń technicznych:

- zasilanie 230V~ wentylatorów wyciągowych HAT.100.1B.PD: 230V, 15W, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zasilanie 230V~ wentylatorów wyciągowych HAT.125.1B.PD: 230V, 21W, praca ciągła - 24 h/dobę,
- zasilanie 230V~ wentylatorów wyciągowych HAT.160.1C.PD: 230V, 50W, praca ciągła - 24 h/dobę.

Sposób zasilania, załączania oraz sterowania systemem wentylacyjnym według projektu branży sanitarnej oraz DTR producentów urządzeń.

21. Wewnętrzne linie zasilające wlv't

Z projektowanych tablic licznikowych, zostaną wyprowadzone wewnętrzne linie zasilające wlv't do poszczególnych tablic odbiorczych budynku. Linie wlv't projektuje się wykonać kablami miedzianymi układanymi na drabinach kablowych lub rurach na uchwytych. W punktach przejścia wlv't pomiędzy kondygnacjami zaprojektowano szacht elektryczny. Lokalizacja szachtów zgodnie z rzutami architektury/konstrukcji. Odejsia do tablic mieszkaniowych TM... projektuje się w rurach RS pod tynkiem lub w podłodze w rurach o zwiększonej wytrzymałości.

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Rozdział 5 § 258. 2 "Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji,

stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione." Zał. nr 3: "Stosowanym w rozporządzeniu

określeniom (...) odpowiadają klasy reakcji na ogień zgodnie z Polską Normą PN-EN 13501-1".

Dopuszczalne jest założenie, że przewody w izolacji polwinitowej nie stanowią materiału łatwopalnego (wskaźnik LIO>24).

Należy rozważyć stosowanie kabli spełniających normę N SEP-E-007:2017-09, niepowołaną obecnie w WT, odwołującą się

do klasyfikacji kabli wg Rozporządzenia CPR oraz normy EN:50575. Decyzję o doborze klasy kabli i przewodów powinien podjąć inwestor po konsultacji z rzeczoznawcą pożarowym.

Wg N SEP-E-007:2017-09 wymagana minimalna klasa kabli i przewodów w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych:

-na drogach ewakuacji B2ca-s1b,d1,a1, np.: przewody typu N2XH-J

-poza drogami ewakuacji, m.in. w mieszkaniach Dca-s2, d1, a3, np. YnKXS, HDX

-w pom. tech. i garażach stanowiących odrębne strefy pożarowe Eca, np. YDY, YKXS

Przed złożeniem zamówienia należy uzyskać zapewnienie od producenta, że zamawiany produkt spełnia wymaganą klasę w zależności od strefy w której zostanie zastosowany.

Dobór przekroju kabla został dokonany zgodnie z PN-IEC 60364-4-43. Należy upewnić się, że w przypadku zamiany, wybrany typ przewodu/kabla nie posiada niższych parametrów obciążalności znamionowej I_{db} (dotyczy w szczególności głównych linii zasilających)

22. Instalacje elektryczne wewnętrzne mieszkań.

— Instalacja gniazd wtykowych

Dla projektowanego budynku przyjmuje się minimalne wymagania dla instalacji elektrycznej w mieszkaniach wynikające z normy N-SEP-E 002.

Mieszkania zostaną wyposażone w instalacje elektryczne oświetlenia, gniazd wtyczkowych 230VAC w układzie L+N+PE i 230/400VAC w układzie L1,L2,L3+N+PE. Przewiduje się oddzielne obwody do zasilania oświetlenia, gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia, gniazd wtyczkowych w łazience, gniazd wtyczkowych do urządzeń odbiorczych w kuchni oraz obwody do odbiorników wymagających indywidualnego zabezpieczenia.

Projektuje się zbudowanie instalacji w oparciu o przewody z żyłami miedzianymi o przekroju dla obwodów jednofazowych 3x2,5 mm² oraz dla obwodów trójfazowych 5x2,5 mm². Instalację gniazd wtykowych należy prowadzić w posadce w rurach elektroinstalacyjnych typu RKLS. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtykowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm (zgodnie z Warunkami Technicznymi Rozdział 8 § 187). Przekroje przewodów instalacyjnych zostały dobrane z uwzględnieniem norm dotyczących dopuszczalnej długotrwałej obciążalności prądowej i wytrzymałości zwarciowej, dopuszczalnego spadku napięcia i ochrony od porażeń, grupa norm PN-IEC60364. Osprzęt elektryczny standardowy podtynkowy, w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt instalacyjny o stopniu szczelności IP44.

Zgodnie z ochroną od porażeń prądem elektrycznym (grupa norm PN-EN 61140 oraz PN IEC 60364), zaprojektowano w instalacjach odbiorczych wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30 mA.

Instalacje należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

— Instalacja oświetleniowa.

W mieszkaniach zaprojektowano wypusty oświetleniowe sufitowe i ścienne. Dobór i montaż opraw w lokalach mieszkalnych wykonują ich użytkownicy. Przy wypustach oświetleniowych pozostawić zapas przewodów oraz zakończyć je kostką zaciskową. Obwody oświetleniowe zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi.

Instalację oświetlenia należy prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych typu RKLS w tynku. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtykowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm (zgodnie z Warunkami Technicznymi Rozdział 8 § 187).

Typ zabezpieczeń obwodów oświetleniowych oraz ilość przewodów podano na schematach instalacji. Do wszystkich opraw doprowadzić należy przewód ochronny PE koloru żółto-zielonego.

Wysokość montażu osprzętu (od posadzki) :

- łączniki - 1,2 m.
- wypusty oświetleniowe ściennie - 2,1 m
- wypusty oświetleniowe ściennie w odległości mniejszej niż 60cm od krawędzi wanny lub prysznica - 2,25 m

Rozmieszczenie opraw, wypustów i łączników oświetleniowych, pokazano na planach instalacji.

23. Instalacje elektryczne wewnętrzne odbiorów administracyjnych

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalację zasilającą odbiory administracyjne m.in.:

- oświetlenie podstawowe i awaryjne części wspólnych tj. klatek schodowych, korytarzy itp.,
- gniazda ogólne pom. technicznych,
- instalacje niskoprądowe,
- system domofonowy
- zasilanie kotłowni,
- wentylatory kanałowe
- pozostałe.

Projektuje się zbudowanie instalacji w oparciu o kable z żyłami miedzianymi w rurach izolacyjnych RKLS dla instalacji układanych wewnątrz budynku w tynku. Dopuszcza się prowadzenie przewodów elektrycznych wtynkowych, pod warunkiem pokrycia ich warstwą tynku o grubości co najmniej 5 mm (zgodnie z Warunkami Technicznymi Rozdział 8 § 187). Przekroje przewodów instalacyjnych zostały dobrane z uwzględnieniem norm dotyczących dopuszczalnej długotrwałej obciążalności prądowej i wytrzymałości zwarciowej, dopuszczalnego spadku napięcia i ochrony od porażeń, grupa norm PN-IEC60364. Osprzęt elektryczny standardowy, w pomieszczeniach wilgotnych osprzęt instalacyjny o stopniu szczelności IP44.

24. Instalacja oświetlenia

— Instalacja oświetlenia administracyjnego.

Instalacje obwodów oświetlenia administracyjnego będą zasilane z tablic administracyjnych TA... Natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z normą PN-EN12464-1 oraz z wytycznymi inwestora. Instalacja podtynkowa, osprzęt elektryczny typowy, w pomieszczeniach wilgotnych IP44. Lokalizacja zgodnie z warunkami PN i wymaganiami inwestora.

— Przykładowe natężenia oświetlenia dla wybranych pomieszczeń zgodne z PN-EN12464-1 wynoszą:

wejścia do budynku	150 lx
klatki schodowe	150 lx
komunikacja	100 lx
pomieszczenia techniczne	200 lx

— Instalacja oświetlenia awaryjnego /ewakuacyjnego i bezpieczeństwa

W budynku projektuje się oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne. W przyjętym systemie przewidziano minimalny czas działania oświetlenia awaryjnego na 1h, co jest zgodne z PN. Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż drogi ewakuacyjnej o szerokości do 2m nie powinno być mniejsze niż 1 lx. Na poziomie podłogi strefy otwartej natężenie oświetlenia musi wynosić min. 0,5 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego nie powinien być większy niż 40:1. Jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenie oświetlenia ewakuacyjnego, oprawy awaryjne ewakuacyjne powinny być rozmieszczone:

- przy każdym drzwiach prowadzących do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów i na klatce schodowej,

- przy każdej zmianie przebiegu drogi ewakuacyjnej,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego hydrantu,

Zgodnie z PN, 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s a pełny poziom natężenia w ciągu 60s, czas pracy oprawy awaryjnej (w przypadku zaniku napięcia w instalacji) wynosi 1 godzinę.

- Znaki bezpieczeństwa (oświetlenie kierunkowe)

W częściach komunikacyjnych budynku, a także na drogach ewakuacyjnych z budynku zamontować należy znaki bezpieczeństwa podświetlane wewnętrznie.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Jako w/w znaki bezpieczeństwa zastosowano oprawy kierunkowe ewakuacyjne wbudowane w sufit, naścienne oraz zwieszane.

Zastosowano oprawy atestowane małej mocy o stopniu ochrony minimum IP40. Zależnie od lokalnych warunków montażu opraw, należy przewidzieć możliwość instalowania opraw na ścianie prostopadle lub równolegle oraz na suficie. W tym celu stosować należy fabryczne uchwyty montażowe, wsporniki ściennie i zwieszaki.

Czas świecenia opraw ewakuacyjnych wynosi jedną godzinę.

25. Instalacja połączeń wyrównawczych

Zgodnie z postanowieniami normy dotyczącej ochrony od porażeń należy w budynku wykonać instalację połączeń wyrównawczych.

Ochronę podlegać będą wszystkie elektryczne urządzenia technologiczne wyposażone w przewodzące części (obudowy metalowe), konstrukcje wsporcze tablic elektrycznych, korytka kablowe i metalowe konstrukcje wsporcze do prowadzenia kabli i przewodów instalacji wewnętrznych oraz styki ochronne gniazd wtyczkowych w całym obiekcie. Dodatkowo na kondygnacji piwnic przy tablicach TL, wykonane będą główne szyny wyrównawcze (uziemiające) w postaci płaskownika Fe/Zn 30x4, do którego przyłączone będą w sposób mechanicznie trwałe, wszystkie metalowe (przewodzące) rury, kanały instalacji sanitarnych i wentylacji. Szyna ta będzie połączona z zaciskami ochronnymi wszystkich tablic obiektu. Wsporcze konstrukcje elektryczne, obudowy urządzeń należy podłączyć do szyny wyrównawczej przy pomocy przewodów LgYżo 6mm². W pomieszczeniach technologicznych (kotłowniach, pom. z wodomierzem), kuchniach i łazienkach instalować lokalne szyny wyrównawcze (uziemiające) do których łączyć przewodem LgY 2,5mm² wszystkie elementy metalowe. Miejscowe szyny wyrównawcze przyłączyć przewodami LgY 4/6mm² do głównej szyny wyrównawczej.

26. Instalacja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej

Budynek zgodnie z przepisami, wymaga ochrony odgromowej. Ze względu na typ obiektu zaprojektowano wykonanie instalacji odgromowej zapewniającej minimum IV poziom ochrony odgromowej (IV klasa LPS). Instalacja piorunochronna będzie zbudowana w oparciu o poniższe urządzenia zgodnie z grupą norm PN-EN 62305.

- Zwody.

Ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi projektuje się zrealizować z wykorzystaniem drutu FeZn fi 8mm oraz dodatkowych masztów odgromowych. Do ochrony dopuszcza się wykorzystać metalowe obróbki attyki pod warunkiem zachowania ciągłości galwanicznej arkuszy blachy pokrycia attyki. Minimalna grubość metalowych blach, rur wykorzystywanych jako naturalne elementy zwodów według normy PN-EN 62305:

Klasa LPS	Materiał	Grubość ^a <i>t</i> mm	Grubość ^b <i>t'</i> mm
I do IV	Ołów	–	2,0
	Stal (nierdzewna, ocynkowana)	4	0,5
	Tytan	4	0,5
	Miedź	5	0,5
	Aluminium	7	0,65
	Cynk	–	0,7
^a <i>t</i> zapobiega przebiciu, punktowemu przegrzaniu lub zapłonowi. ^b <i>t'</i> tylko dla warstwy metalowej, gdy nie są istotne problemy przebicia, punktowego przegrzania lub zapłonu.			

Wszystkie elementy wykorzystywane do ochrony odgromowej muszą być trwale i galwanicznie połączone ze sobą tak aby stanowiły rozległą metalową strukturę.

Wszystkie urządzenia i elementy budynku powinny znaleźć się w strefie chronionej instalacją odgromową.

– Przewody odprowadzające.

Ilość przewodów odprowadzających wynika z maksymalnej odległości pomiędzy poszczególnymi przewodami zgodnie z IV klasą LPS. ($l \leq 20\text{m}$). Przewody odprowadzające wykonane z dFe/Zn \varnothing 8 należy układać w rurach RL-22 pod warstwą elewacji budynku. Włot rurki u góry uszczelnić, a drut stalowy uformować tak aby zapobiec ściekaniu wody po ścianie budynku. Przewody odprowadzające uziemić poprzez złącza kontrolne montowane w puszkach PCV na elewacji budynku.

Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać stosując zaciski kontrolne w puszkach PCV zabudowanych pod tynkiem i zlicowanych z elewacją budynku.

— Ochrona przeciwprzebieciowa.

Instalacje elektryczne w budynku zgodnie z przepisami, wymagają zastosowania ochrony przeciwprzebieciowej. Odgromniki i ograniczniki przepięć muszą być tak skoordynowane, aby skutecznie zredukować zagrożenie przebieciowe do poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń chronionych. Przy złączu kablowym w tablicy T-ochr, należy zainstalować ochronniki typu 1+2, a w tablicy na parterze ochronnik typu 2.

27. Instalacja uziemienia

Dla projektowanego budynku należy wykonać uziemienie dla instalacji piorunochronnej i wewnętrznej instalacji elektrycznej (uziemienie robocze i ochronne). Projektuje się wykonanie uziomu w oparciu o bednarke Fe/Zn 30x4mm ułożoną w fundamencie betonowym. W odpowiednich miejscach należy wyprowadzić bednarke do złącz kontrolnych montowanych w skrzynkach probierczych na elewacji, tablicy TL oraz w miejscach rozdziału punktu sieci (PEN na PE+N) i zostawić zapas ok. 1,5-2m nad poziomem posadzki.

Dodatkowo na poziomie dachu należy dokonać uziemienia wszystkich metalowych części. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości określonych w wymaganiach ochrony przeciwporażeniowej. Wynikowa wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić $R_u \leq 10\Omega$. W przypadku niespełnienia wymaganej rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowe uziemienia prętowe.

28. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem powinna spełniać wymagania normy „PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej zapewniona będzie przez środki ochrony podstawowej, a ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia zapewniona będzie przez środki ochrony przy uszkodzeniu.

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, zrealizowana będzie poprzez:

- Izolowanie części czynnych niebezpiecznych
- Zastosowanie obudów urządzeń ze stopniem ochrony co najmniej IP4X.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zrealizowana będzie poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca zrealizowana będzie poprzez:

- wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nie przekraczającym 30 mA ($I_{\Delta N} < 30\text{ mA}$), będący

Uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu

- dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne

29. Wewnętrzna instalacja teleinformatyczna w mieszkaniach

W mieszkaniach projektuje się rozprowadzić instalację telewizyjną, telefoniczną, domofonową i sieci komputerowej. Zakończenie okablowania od punktów końcowych/abonenckich projektuje się w tablicy multimedialnej zlokalizowanej w pobliżu drzwi wejściowych.

W tablicy teleinformatycznej mieszkaniowej TT przewiduje się zapewnienie miejsca dla instalacji urządzeń aktywnych instalowanych przez właściciela/abonenta w celu dystrybucji mediów w mieszkaniu. Tablicę teleinformatyczną TT należy montować we wnękach powyżej tablicy elektrycznej mieszkaniowej TM.

Z tablicy TT wyprowadzić obwody sieci komputerowej skrętką UTP kat.6 w rurkach RKLS pod tynkiem i zakończyć gniazdem RJ-45 instalowanym na wysokości 30cm nad poziomem posadzki. W tablicy TT przewody należy zakończyć wtykiem RJ-45.

Z tablicy TT wyprowadzić przewody koncentryczne w rurkach RKLS pod tynkiem do projektowanych gniazd TV-SAT oraz TV-SAT-SAT instalowanych na wysokości 30cm nad poziomem posadzki.

Szczegóły lokalizacji gniazd logicznych i telewizyjnych pokazano na planach instalacji. Instalacja teleinformatyczna zostanie przystosowana do obsługi elementów inteligentnego zarządzania mieszkaniem.

30. Instalacja antenowa do odbioru sygnału cyfrowej telewizji DVBT naziemnej i satelitarnej

Do mieszkań projektuje się doprowadzenie instalacji antenowej zbiorczej służąca do odbioru cyfrowych programów telewizyjnych i radiofonicznych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny i satelitarny.

Przyłącze abonenckie do instalacji projektuje się w tablicy teletechnicznej zlokalizowanej w piwnicy.

Okablowanie antenowe należy rozprowadzić kablem współosiowym kategorii RG-6 w klasie A.

31. Instalacja telewizji kablowej

Do mieszkań projektuje się doprowadzenie przewodu koncentrycznego umożliwiając podłączenia abonenta do dostawcy usług telewizji kablowej.

Przyłącze abonenckie do instalacji projektuje się w tablicy teletechnicznej zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Okablowanie projektuje się doprowadzić do pomieszczenia przyłącza z publiczną siecią telekomunikacyjną.

W pomieszczeniu przyłączy zlokalizowanym w wydzielonej części piwnicy przewiduje się umieszczenie szafy.

32. Instalacja światłowodowa

Do mieszkań projektuje się doprowadzenie dwuwłóknowego światłowodu jednomodowego.

Światłowód projektuje się zakończyć w rozdzielni teletechnicznej zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Okablowanie projektuje się doprowadzić do pomieszczenia przyłącza z publiczną siecią telekomunikacyjną.

W pomieszczeniu przyłączy zlokalizowanym w wydzielonej części piwnicy przewiduje się umieszczenie szafy.

33. Instalacja okablowania symetrycznego.

Do mieszkań projektuje się doprowadzenie po 3 przewody parowe symetryczne. Projektuje się wykonanie okablowania UTP w kategorii 6e.

Przewody projektuje się z przeznaczeniem dla zrealizowania instalacji telefonicznej, domofonowej oraz potrzeby świadczenia usług telekomunikacyjnych, w tym usług szerokopasmowego dostępu do Internetu.

Przewody projektuje się zakończyć w tablicy teletechnicznej mieszkaniowej zlokalizowanej w pobliżu drzwi wejściowych. Zakończenie przewodów projektuje się na odpowiednim osprzęcie połączeniowym tak, aby zapewnić dla łącza charakterystykę klasy EA.

Okablowanie projektuje się doprowadzić do pomieszczenia przyłącza z publiczną siecią telekomunikacyjną.

W pomieszczeniu przyłączy zlokalizowanym w wydzielonej części piwnicy przewiduje się umieszczenie szafy.

34. Maszt antenowy

Na budynku projektuje się zespół anten w celu umożliwienia odbioru programów telewizyjnych i radiowych rozpowszechnianych w sposób rozsiewczy naziemny i satelitarny.

Projektuje się zestaw anten zapewniający pasmo przenoszenia od 87,5 do 108 MHz, od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz przy odpowiednio równomiernych charakterystykach częstotliwościowych, zysk kierunkowy nie mniejszy niż 14 dBi dla zakresów od 174 do 230 MHz oraz od 470 do 862 MHz i impedancję wyjściową 75 Ω .

Od czaszy antenowej do punktu połączenia z publiczną siecią telekomunikacyjną projektuje się wykonanie okablowania z wykorzystaniem przewodów koncentrycznych.

Przy projektowanej czaszy antenowej w miejscu wprowadzenia przewodów do obiektu projektuje się wykonanie przepustów kablowych umożliwiających wprowadzenie okablowania do budynku.

Zestaw anten należy objąć ochroną instalacji odgromowej tak aby znalazł się w kącie ochrony instalacji (poprzez zamontowanie obok zestawu anten masztu odgromowego lub zamontowanie na zestawie iglicy na izolatorze i przewodu odprowadzającego na uchwytych izolujących).

35. Instalacja domofonowa.

W budynku projektuje się wykonanie instalacji domofonowej, cyfrowy system 2Voice (instalacja bez polaryzacji):

- jeden panel z klawiaturą alfanumeryczną, wyświetlaczem LCD, elektronicznym spisem lokatorów, modułem informacyjnym, czytnikiem KD oraz kamerą video kolor, panele w wersji podtynekowej z daszkiem (jedno wejście do klatki schodowej)

- 20 x Unifon z przyciskiem otwierania drzwi i 3 przyciskami funkcyjnymi.

- Unifon dla systemu 2Voice

- Montaż naścienny natynkowy (opcjonalnie możliwość montażu z ramką maskującą natynkową 1150/51)

- W kolorze białym

- Możliwość wyboru dzwonka dla połączenia zewnętrznego i rozmowy wewnętrznej (interkomowej)

- Funkcja wyłączenia dzwonka wywołania

- Na obudowie przycisk otwarcia drzwi i 3 przyciski funkcyjne (połączenie centrala portierską, otwarcie bramy itp.)

- Dioda LED sygnalizująca połączenie

- Możliwość podjęcia 3 interkomowych rozmów

- Programowanie poprzez konfigurację przełączników typu DIP SWITCH

- klucz zbliżeniowy

Domofony zasilone poprzez zasilacz systemu z tablicy administracyjnej TA .

36. Trasy kablowe umożliwiające prowadzenie instalacji w obiekcie

Dla prowadzenia obwodów instalacji elektrycznych i teletechnicznych projektuje się ułożenie w obiekcie rur oraz drabinek kablowych. Trasy kablowe elektryczne i teletechniczne należy oddzielić przegrodą metalową z blachy grubości 1,5mm dla zneutralizowania zakłóceń elektromagnetycznych od kabli zasilających lub zapewniając zgodny z normą PN-EN 50174-2:2018-08 odstęp separacyjny.

37. Uszczelnienie pożarowe

Przy wykonywaniu przejść koryt i przewodów przez strefy pożarowe i/lub pomieszczenia wydzielone pożarowo projektuje się wykonanie przepustów ognioodpornych w sposób gwarantujący odporność ogniową, która jest wymagana dla danego typu przegrody, posiadającej odpowiednią aprobatę techniczną.

Do uszczelnień stosować masy posiadające odpowiednie dopuszczenia CNBOP.

38. Uwagi

- Całość prac należy wykonać z obowiązującymi normami i przepisami
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem i Projektantem
- Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych
- Prace wykonawcze należy realizować zgodnie z Prawem Budowlanym z obowiązującymi i zalecanymi normami oraz przepisami oraz opracowaniami SEP
- Wszelkie odstępstwa od projektu należy zgłaszać Inwestorowi, a uzgodnione zmiany wprowadzać wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy
- W trakcie wykonywania instalacji wykonywać na bieżąco pomiary, a po wykonaniu przeprowadzić szczegółowe pomiary. Wyniki pomiarów wpisać do protokołu pomiarowego
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów

Projektant:

mgr inż. Tomasz Siwiec
upr. bud. Nr. PDK/0252/PWOE/18

BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. REJA 7a w BOGUCHWALE

Obliczenia doboru kabli / przewodów i zabezpieczeń, oraz obliczenia przetężeniowe - PN-IEC 60364-5-523:2001, PN-HD 60364-4-43:2012

Lp.	Relacja kabla Connection			P_i	P_s	$\cos\phi$	Napięcie	I_B	I_N	Typ zabezp.	Sposób ułoż.	Sposób prowadzenia kabli / przewodów				Typ kabla Cable type	Przekrój Section	Przewodność	I_z	k_g	$I_z k_g$	L_{max}	ΔU	k	I_2	$1,45I_z$	$I_B < I_N < I_z$	$I_2 < 1,45I_z$	$I_{bn}=I_{bx1,3}$
	Od		Do	[kW]	[kW]	[---]	[V]	[A]	[A]			-	[---]				[mm ²]	S/mm ²	[A]		[A]	[m]	[%]		[A]	[A]	[TAK/NIE]	[TAK/NIE]	A
1	PWP	→	TL	78,0	78,0	0,93	400	121,1	125	wył	B2	-	1	LgY	5	x	95	56	179	0,80	143,2	40	0,37	1,45	181,3	207,6	TAK	TAK	157