

---

# Egz. nr 1

---

**INWESTYCJA:**      **Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej wraz z siecią komputerową w budynku użytkowym przy ul. Poczdamskiej 1 w Głogowie.**

**INWESTOR:**              **Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Głogowie  
ul. Poczdamka 1, 67-200 Głogów**

**FAZA DOKUMENTACJI  
PROJEKTOWEJ**

Projekt wykonawczy

**BRANŻA:**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE I  
TELETECHNICZNE**

**ZAKRES:**

**Instalacje elektryczne zasilania i oświetlenia,  
system okablowania strukturalnego .**

---

## ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Projektant:	inż. Zenon Pindara	upr. nr ewid. 898/86/Lo specjalność instalacyjno-inżynieryjna	
Asystent:	mgr inż. Sławomir Wolski		

**wrzesień 2016**

---

## SPIS TREŚCI

1.	Opis techniczny	str. 3
2.	Opis techniczny elektryczny	str. 4-15
3.	Opis techniczny teletechniczny	str. 16-18
4.	Obliczenia techniczne	str. 19-24
5	Normy	str. 25-26
6.	Rysunki:	
E-1.	Schemat ideowy zasilania	str. 27
E-2.	Instalacja oświetlenia - rzut parteru	str. 28
E-3.	Instalacja oświetlenia - rzut I piętra	str. 29
E-4.	Instalacja oświetlenia - rzut II piętra	str. 30
E-5.	Instalacja oświetlenia - rzut III piętra	str. 31
E-6.	Instalacja oświetlenia - rzut IV piętra	str. 32
E-7.	Instalacja zasilania - rzut parteru	str. 33
E-8.	Instalacja zasilania - rzut I piętra	str. 34
E-9.	Instalacja zasilania - rzut II piętra	str. 35
E-10.	Instalacja zasilania - rzut III piętra	str. 36
E-11.	Instalacja zasilania - rzut IV piętra	str. 37
E-12.	Schemat ideowy szafy licznikowej TL	str. 38
E-13.	Schemat ideowy rozdzielniczy administracyjnej TA	str. 39
E-14.	Schemat ideowy rozdzielniczy RE-1	str. 40
E-15.	Schemat ideowy rozdzielniczy RE-2	str. 41
E-16.	Schemat ideowy rozdzielniczy RE-3	str. 42
E-17.	Schemat ideowy rozdzielniczy RE-4	str. 43
E-18.	Schemat ideowy rozdzielniczy RK	str. 44
E-19.	Schemat ideowy rozdzielniczy TM-xx	str. 45
ET-20.	Schemat blokowy okablowania strukturalnego	str. 46
ET-21.	Widok szaf dystrybucyjnych BD, FD1, FD2	str. 47

---

## **1. Opis techniczny**

do projektu wykonawczego instalacji elektrycznych:

Wymiana wewnętrznej instalacji elektrycznej wraz z siecią komputerową w budynku użytkowym przy ul. Poczdamskiej 1 w Głogowie.

Inwestor: Zakład Gospodarki Mieszkaniowej w Głogowie  
ul. Poczdamska 1,  
67-200 Głogów

### **1.1. Podstawa opracowania:**

- zlecenie Inwestora;
- projekt architektoniczno-budowlany kserograficzny;
- wizja lokalna;
- obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Zakres opracowania:**

- wewnętrzne linie zasilające;
- tablice rozdzielcze;
- instalacje oświetleniowe;
- instalacje gniazd elektrycznych;
- instalacja uziemiająca, wyrównawcza i ochrony od porażeń i przepięć;
- instalacja systemu okablowania strukturalnego.

---

## 2. Opis techniczny elektryczny

### 2.1. Zasilanie budynku.

W budynku istnieje instalacja elektryczna. Wykonane jest przyłącze, i złącze kablowe ZK zlokalizowane na elewacji od strony ul. Poczdamskiej. Wymiana instalacji nie wymaga zwiększania zapotrzebowania na moc energii elektrycznej z Zakładu Energetycznego. W związku z wymaganiami ppoż. zamontować w skrzynce metalowej wnękowej WYŁ. PPOŻ. rozłącznik izolacyjny DPX-IS 250 3P 160A z wyzwalaczem wzrostowym uruchamianym za pomocą przycisku ppoż umieszczonego na elewacji obok wejścia do budynku. Lokalizację rozłącznika i przycisku pokazano na rys. E-7. Schemat ideowy zasilania budynku przedstawiono na rys. E-1.

### 2.2. Wewnętrzne linie zasilające.

Zaprojektowano następujące wewnętrzne linie zasilające (wlz):

- zasilanie z ZK do szafki licznikowej TL (parter) – 5x LY 70mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej, dł. 20m;
- zasilanie z TL do rozdzielnic administracyjnej TA (parter) – 5x LY 70mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej, dł. 10m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznej RE-1 (I piętro) – YDYżo 5x 10mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym, dł. 20m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznej RE-2 (II piętro) – YDYżo 5x 10mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym, dł. 40m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznej RE-3 (III piętro) – YDYżo 5x 10mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym, dł. 60m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznej RE-4 (IV piętro) – YDYżo 5x 10mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym, dł. 80m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznej RK (III piętro) – YKYżo 5x 16mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym, dł. 30m;
- zasilanie z TA do rozdzielnic elektrycznych TM-xx zasilanych przewodem okrągłym YDYżo 5x 4mm<sup>2</sup>, a następnie podłączonych do płaskiego kabla magistralnego typu WINSTA 3x4mm<sup>2</sup> prowadzony w budynku w rurze instalacyjnej i korytku kablowym (koniecznie dla kabla magistralnego), długości zależne od lokalizacji.
- Przewidziano również podłączenie z TL do istniejących rozdzielnic R-ZEC, RE-0.1, RE-0.2, TM-0.3, TM-0.4 zgodnie ze schematem zasilania – patrz rys. E-1.

Trasy prowadzenia przewodów i kabli pokazano na rys. E-7, E-8, E-9, E-10, E-11.

---

### 2.3. Rozdzielnice elektryczne.

**TL** - Zaprojektowano szafę licznikową przygotowaną docelowo do zabudowania 24 licznikami energii elektrycznej zlokalizowaną na parterze budynku – patrz rys. E-7. Szafka wolnostojąca złożona jest z dwóch szaf licznikowych typu RX-TL12-D02-SV. W szafie zaprojektowano główną szynę uziemiającą do której należy doprowadzić za pomocą taśmy stalowej uziemienie z istniejącego systemu uziemiającego budynku. Szafa licznikowa, metalowa, IP40, wym. 1800x1880x250mm, spodziewany prąd zwarcia 10kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-12.

**TA** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną TA zlokalizowaną na parterze budynku – patrz rys. E-7. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 10kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-13.

**RE-1** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną RE-1 zlokalizowaną na I piętrze budynku – patrz rys. E-8. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-14.

**RE-2** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną RE-2 zlokalizowaną na II piętrze budynku – patrz rys. E-9. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-15.

**RE-3** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną RE-3 zlokalizowaną na III piętrze budynku – patrz rys. E-10. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-16.

**RE-4** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną RE-4 zlokalizowaną na IV piętrze budynku – patrz rys. E-11. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-17.

**RK** - Zaprojektowano nową rozdzielnicę elektryczną RK zlokalizowaną na III piętrze budynku – patrz rys. E-10. Rozdzielnica węgłowa metalowa, IP40, wym. 670x845x178mm, np. XL3-160, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-18.

---

**TM-xx** – Zaprojektowano uniwersalną tablicę elektryczną TM-xx w celu obsługi pojedynczych pomieszczeń, które służą pod wynajem z indywidualnym zliczaniem energii elektrycznej bezpośrednio z Zakładu Energetycznego. Przyłączenie do instalacji elektrycznej odbywać się będzie za pomocą płaskiego kabla magistralnego typu WINSTA. Tablice TM-xx zainstalowano na następujących kondygnacjach: I piętrze, III piętrze i IV piętrze – patrz rys. E-8, E-10, E-11. Tablica elektryczna węgłowa z tworzywa, IP40, wym. 225x334x103mm, np. Practibox, spodziewany prąd zwarcia 6kA, zamykana na klucz. Schemat ideowy wraz z widokiem rozdzielnic pokazano na rys. E-19.

Wszystkie rozdzielnice posiadają indywidualny wyłącznik główny zasilania, ochronniki przepięciowe, oraz zabezpieczenia poszczególnych grup odbiorów. W każdej rozdzielnicy przewidziano rezerwę miejsca na rozbudowę. Schemat ideowy zasilania dla rozbudowanego budynku pokazano na rysunku E-1.

#### **2.4. Instalacje oświetleniowe.**

Obwody oświetlenia wykonać przewodami typu YDYpżo 2;3;4x1.5 mm<sup>2</sup> p/t, z osprzętem podtynkowym lub szczelnym montowanym pod tynk.

Wyłączniki instalacyjne ręczne w pokojach biurowych montować na wysokości 1,2m od podłogi, chyba, że na planie instalacji zaznaczono inaczej.

W projektowanym budynku zaprojektowano następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe - obejmujące oświetlenie pomieszczeń biurowych, korytarzy i sal konferencyjnych;
- awaryjne - zrealizowane z wykorzystaniem opraw z inwerterami przełączającymi się na zasilanie akumulatorowe własne w momencie zaniku napięcia zasilania oraz na oświetlenie awaryjne LED z własnym zasilaniem bateryjnym (działanie na ciemno), czas zadziałania 1s, czas podtrzymania 2h;
- ewakuacyjne na ciemno zasilane z własnych akumulatorów po zaniku napięcia, czas zadziałania 1s, czas podtrzymania 2h;
- zewnętrzne elewacyjne o IP65 .

W korytarzach i na klatkach schodowych sterowanie oświetleniem przewidziano za pomocą przycisków instalacyjnych, które załączają obwód cewki przekaźnika bistabilnego.

Ilości, typy i oznaczenia opraw i osprzętu podano na rysunkach nr E-2, E-3, E-4, E-5, E-6 na planach instalacyjnych.

Jako podstawowe przyjęto oświetlenie LED montowane na suficie w korytarzach, wiszące z podwieszeniem o długości 0,5...0,8m w biurach oraz podwieszone na korytkach kablowych

---

w korytarzu piwnic. W pomieszczeniach gospodarczych i WC montować oprawy LED hermetyczne o IP44 i energooszczędne. Zastosować wydzielone zabezpieczenie dla obwodów oświetleniowych w łazienkach i WC. Wysokość montażu oświetlenia zewnętrznego nad wejściem do budynku około 3,0m.

## **2.5. Instalacje gniazd wtykowych ~230V.**

Obwody gniazd wtykowych jednofazowych wykonać przewodami YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, pod tynk z osprzętem podtynkowym, lub hermetycznym, p/t. Instalacje prowadzić pod tynkiem lub w korytach kablowych w korytarzu. Wszystkie obwody gniazd chronione są grupowo wyłącznikami różnicowoprądowymi. Gniazda montować na wysokości 0,3m. W pomieszczeniach takich jak kuchnia, WC lub pomieszczenia magazynowe, montować na wys.1,1m – zaznaczono na planie instalacyjnym. W pomieszczeniach kuchni, w łazienkach i WC zastosować gniazda hermetyczne o IP44. Na zewnątrz budynku na balkonach stosować gniazda o stopniu ochrony IP54. Ilość i lokalizację gniazd wtykowych pokazano na rys. E-7, E-8, E-9, E-10, E-11.

## **2.6. Instalacje zasilające wydzielone .**

Zaprojektowano instalację elektryczną zasilającą dedykowaną do sieci komputerowej.

Zasilanie wszystkich punktów elektryczno-logicznych tzw. PEL należy poprowadzić z rozdzielnic elektrycznej RK zlokalizowanej na III piętrze w pom. 23 za pomocą przewodów

YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>, zabezpieczyć po dwa obwody wyłącznikami różnicowoprądowymi.

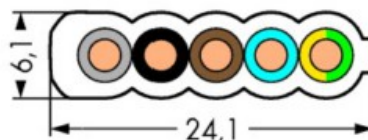
Gniazda elektryczne do sieci dedykowanej powinny być oznaczone innym kolorem, np. czerwonym i zapewniać blokadę mechaniczną przed niepowołanym dostępem. Gniazda należy montować wraz z gniazdami RJ45 w systemie ramkowym na wys. 0,3m. Ilość i lokalizację punktów PEL oznaczonych RK/.... pokazano na rysunku nr E-8, E-9, E-10.

## 2.7. Instalacje zasilająca za pomocą kabla magistralnego .

Zaprojektowano przewód płaski 5x4 mm<sup>2</sup> w izolacji LSOH (2) . Przewód ułożony wzdłuż korytarza w kanele kablowych . Końce przewodu zakończono specjalnymi zaślepkami (1). Doprowadzenie napięcia z rozdzielni do przewodu płaskiego za pomocą specjalnego adaptera zasilającego (3) wykonać dodatkowo przewodem okrągłym typu YKY 5x4 mm<sup>2</sup> . Obwody zabezpieczono w rozdzielni. W dowolnym miejscu przewodu do odprowadzenia wybranej fazy L1 ,L2 lub L3 zastosowano adaptory odprowadzające (4) , 3 fazowe z wtykiem Winsta .



### Przewód płaski Winsta IDC.



### **Parametry przewodu:**

Przewód płaski 5x4 ( nr kat . 897-453)

Napięcie znamionowe	450V/4kV
Prąd znamionowy	25A
Temperatura pracy	-15°C do + 70°C
Stopień ochrony IP	20
Kolor	jasnozielony
Materiał izolacyjny	PVC
Klasa palności zgodnie z UL 94	V0
Obciążenie ogniowe [MJ]	4.664 MJ
Ciężar [g]	320 g





### **Zakończenie przewodu:**

kolor  
materiał izolacyjny

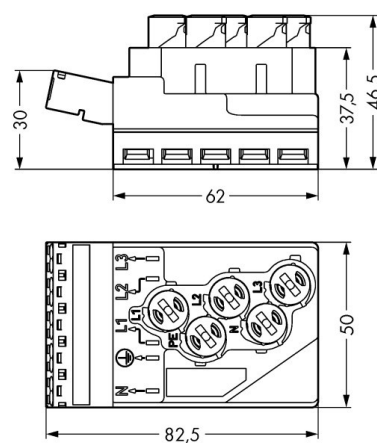
przezroczysty  
poliamid 66 (PA

klasa palności zgodnie z UL 94  
obciążenie ogniowe [MJ]  
ciężar [g]

66)  
V0  
0.21 MJ  
14.3 g

Moduł zasilający; z obudową odciażającą przewody; 5-bieg.; średnica przewodu 9 - 13 mm;

Kodowanie typu A



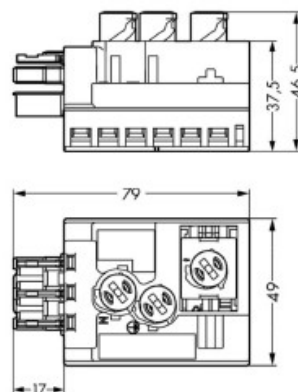
---

**Parametry modułu :**

Liczba biegunów	5
Łączna liczba zacisków	10
Łączna liczba potencjałów	5
Oznaczenie potencjałów	N $\neq$ L1 L2 L3
Kolor	czarny
Napięcie znamionowe (III / 3) [V]	400 V
Napięcie znamionowe udarowe (III / 3) [kV]	6 kV
Prąd nominalny [A]	25 A
Technika podłączania przewodu	Push-in CAGE CLAMP®
Max . Średnica przewodu	4 mm <sup>2</sup>
jednodrutowy, montaż przy pomocy narzędzi	0,5 ... 4 mm <sup>2</sup> / 20 ... 12 AWG
jednodrutowy, montaż wtykowy bez pomocy narzędzi	1,5 ... 4 mm <sup>2</sup> / 16 ... 12 AWG
wielodrutowy, montaż przy pomocy narzędzi	0,5 ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 20 ... 14 AWG
linkowy, montaż przy pomocy narzędzi	0,5 ... 4 mm <sup>2</sup> / 20 ... 12 AWG
linkowy z tulejką przewodową z kołnierzem	0,25 ... 1,5 mm <sup>2</sup> / 20 ... 16 AWG
z tworzywa	
linkowy z tulejką przewodową bez kołnierza	0,25 ... 2,5 mm <sup>2</sup> / 20 ... 14 AWG
z tworzywa	
linkowy z tulejką min. montaż wtykowy bez pomocy narzędzi	1,5 mm <sup>2</sup> / 16 AWG
Dł. odizolowania przewodu	9 mm / 0.35 in
Technika podłączania przewodu do przewody płaskiego	(zacisk nacinający izolację)
Siła wetknięcia przy połączeniu wtykowym	ok. 30 - 70 N (zależnie od liczby biegunów)
Siła rozłączająca połączenie wtykowe	bez zaczepów ryglujących: ok. 15 – 20 N
Materiał izolacyjny	poliamid 66 (PA 66)
Kasa palności zgodnie z UL 94	V0
Materiał styku	miedź lub stop miedzi z uszlachetnioną powierzchnią
Obciążenie ogniowe [MJ]	2.221 MJ
Ciężar [g]	95.013 g
Szerokość	50 mm / 1.969 in
Wys.	46,5 mm / 1.831 in
Gł.	82,5 mm / 3.248 in
Nadruk	N $\neq$ L1 L2 L3

---

## Moduł odpływowy 1 fazowy



### Parametry modułu odpływowego :

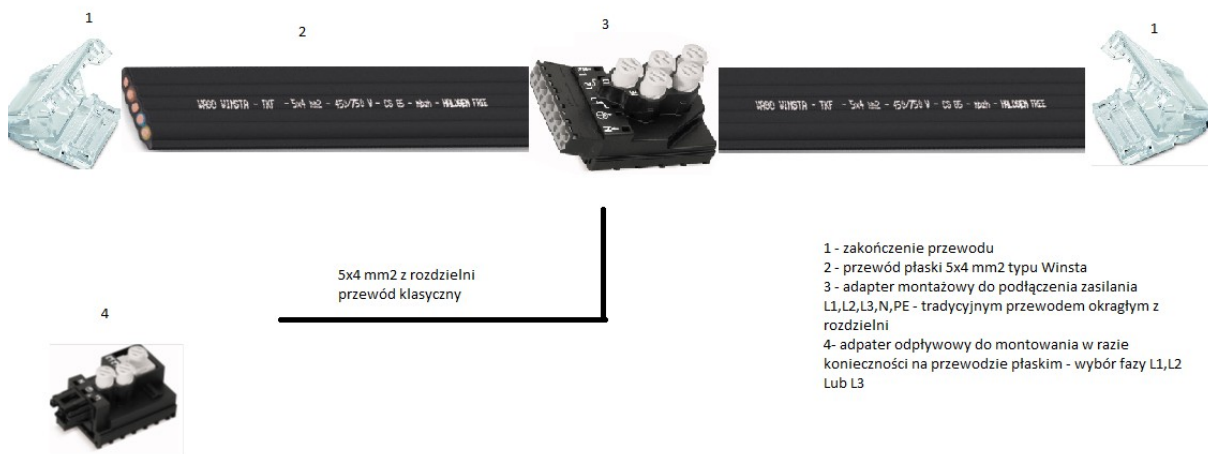
Liczba biegunów	3
Łączna liczba potencjałów	3
Oznaczenie potencjałów	N $\neq$ L1
Kolor	czarny
Kodowanie	A
Napięcie znamionowe (III / 3) [V]	400 V
Napięcie znamionowe udarowe (III / 3)	6 kV
[kV]	
Prąd nominalny [A]	25 A
Cykle łączeniowe	200, bez obciążenia rezystancyjnego
Technika podłączania przewodu	zacisk nacinający izolację
Siła wetknięcia przy połączeniu	ok. 30 - 70 N (zależnie od liczby biegunów)
wtykowym	
Siła rozłączająca połączenie wtykowe	bez zaczepów ryglujących: ok. 15 – 20 N
Materiał izolacyjny	poliamid 66 (PA 66)
Klasa palności zgodnie z UL 94	V0
Materiał styku	miedź lub stop miedzi z uszlachetnioną powierzchnią
Obciążenie ogniowe [MJ]	1.772 MJ
Ciężar [g]	70.052 g
Szerokość	50 mm / 1.969 in
Wys.	46,5 mm / 1.831 in
Dł.	79 mm / 3.11 in
Nadruk	N $\neq$ L1 L2 L3

---

Odejście do zasilaczy wykonane za pomocą wtyku WINSTA 3-torowe z obudową odciążającą naciąg, umożliwia szybkie przyłączenie i odłączenie .



Pod przyszły wynajem zaprojektowano kabel magistralny płaski przygotowany w każdej chwili do podłączenie zasilania . W dowolnym miejscu można założyć adapter odpływowy ( 4 ) i zasilić dowolne pomieszczenie z danej fazy L1. L2 lub L3.

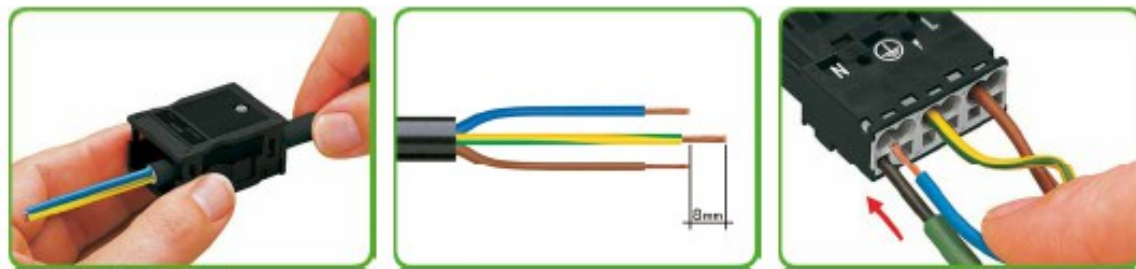


#### Zalecenia montażowe i zalety systemu.

- przewody prowadzić w korytkach kablowych
- przewody można montować za pomocą uchwytu
- podczas podłączania przewodów okrągłych usunąć izolację na około 8 mm.
- jako pierwszy podłączyć przewód PE
- zakończyć przewód płaski zaślepką izolacyjną z obu stron.
- adapter zasilający podłączyć w miarę w możliwości w połowie długości przewodu płaskiego.

---

## Zarabianie gniazd i wtyków do samodzielnego zakończenia przewodu



Conductor termination with CAGE CLAMP® S



### Zalety systemu :

- Szybki montaż instalacji – oszczędność około 70 % czasu
- Kodowanie mechaniczne wtyków i przewodów – wyeliminowanie błędów montażowych
- Przewód typu linka – duża oporność na zginianie
- „Elastyczność” instalacji – możliwość podłączenia adaptera w dowolnym miejscu i przeniesienia go w razie konieczności.
- Bezpieczeństwo i nowoczesność rozwiązania

### Parametry techniczne

Prąd znamionowy – 25 A

Napięcie znamionowe – 450 V

Izolacja przewodów: PVC lub LSOH

Typ przewodu : Linka

Stopień ochrony IP 20

Trwałość łączy – 200 cykli

Materiał złączy – poliamid – LSOH ,kontakty -miedź

Temperatura pracy : - 15 ... 80 °C

---

## 2.8. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

W budynku istnieje instalacja odgromowa i podstawowy system uziemienia. Wykorzystać uziom fundamentowy budynku, w razie potrzeby należy poprawić jakość uziemienia za pomocą wbijanych sond pionowych. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać  $30\Omega$ .

W projektowanym budynku wykonać instalacje wyrównawcze. W każdej rozdzielnicy do szyny uziemiającej PE należy doprowadzić przewody wyrównawcze LgY 6mm<sup>2</sup> z Miejscowych Szyn Wyrównawczych (MSW) umieszczonych lokalnie w puszkach podtynkowych i wykonanych z płaskownika 25x4mm. Do szyn MSW przyłączyć wszystkie metalowe części obiektu takie jak metalowe podstawy, pojemniki, zbiorniki, rury, itp. Połączenia do rur metalowych wykonać za pomocą uchwytów do rur dostosowanych do odpowiedniej średnicy. W miejscach łączy stosować puszki z naklejonym wewnątrz odcinkiem żółtozielonej taśmy izolacyjnej.

Przewody wyrównawcze i uziemiające montować za pomocą połączeń skręcanych lub spawanych zabezpieczanych przed korozją. Rozprowadzenie instalacji wykonać zgodnie z przepisami. Połączenia te stanowią ekwipotencjalizację, a rezystancja uziemienia musi wynosić  $\leq 30\Omega$ .

Rozmieszczenie szyn uziemiających wyrównawczych pokazano na rys. E-7, E-8, E-9, E-10, E-11.

**Instalacja odgromowa i uziemiająca jest częścią systemu ochrony przed porażeniem i pożarem.**

## 2.9. Instalacja ochrony od porażen i przepięć.

W projektowanym budynku **instalacje elektryczne wykonać w układzie sieciowym TN-S.**

Ochronę przeciwporażeniową realizować zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41, i tak:

1. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez:

- zastosowanie izolacji części czynnych urządzeń;
- zastosowanie obudów urządzeń o stopniu ochrony (co najmniej) IP 41 i więcej;
- uzupełnienie ochrony przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie  $\Delta I_n = 30\text{mA}$  ;

2. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) realizowana jest przez:

- zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania przez wyłączniki samoczynne i różnicowoprądowe w układzie sieciowym TN-S, oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych;
- zastosowanie urządzeń II klasy ochronności o wzmocnionej izolacji;

W celu prawidłowej realizacji ochrony przeciwporażeniowej należy:

- stosować połączenia wyrównawcze mające na celu ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi;
- w łazienkach wykonać miejscowe instalacje wyrównawcze przewodem LgY 6 mm<sup>2</sup>;

- 
- doprowadzić przewód ochronny PE do gniazd wtyczkowych i wypustów oświetleniowych;
3. jako ochronę od przepięć w rozdzielnicy TL zastosować ochronniki klasy B 440V,  $U_p=2kV$ , zgodnie ze schematem rozdzielnicy, a w pozostałych rozdzielnicach zastosować ochronniki klasy C;
4. W celu realizacji ochrony od pożaru należy zastosować w obiektach zagrożonych :
- stosować urządzenia technologiczne typowe z niezbędnymi atestami;
  - stosować osprzęt szczelny o IP 55;
  - montować przewody o izolacji 750V;

## **2.10. Ochrona przeciwpożarowa.**

Zakres wymagań dla instalacji elektrycznych odnośnie bezpieczeństwa użytkowania i wymogów związanych z przepisami ochrony pożarowej oparty jest na obowiązujących przepisach i regulacjach. Instalacja wyposażona będzie w przycisk przeciwpożarowy umieszczony na elewacji w pobliżu wejścia głównego oraz rozłącznik z wyzwalaczem napięciowym wzrostowym – lokalizacja patrz rys. E-7. Wszystkie odbiory związane z bezpieczeństwem ludzi powinny być zasilane kablami w izolacji o wytrzymałości ogniowej min. E90 i być prowadzone w certyfikowanych zespołach kablowych. W miejscach gdzie kable elektryczne przechodzą przez granicę stref pożarowych należy wykonać przegrody ogniowe. Przejścia ogniowe powinny mieć taką samą odporność ogniową jak ściany. Wszystkie drogi ewakuacyjne mają być oznakowane w sposób widoczny i jednoznaczny, zgodnie z normą PN-EN 50172, PN-EN 1838 - patrz pkt. oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny mieć odpowiednie certyfikaty odnośnie ochrony przeciwpożarowej.

---

### **3. Opis techniczny teletechniczny**

#### **3.1. Instalacja systemu okablowania strukturalnego.**

##### DANE TECHNICZNE PODSTAWOWE.

Poniżej określono podstawowe parametry techniczne projektowanej instalacji:

- ilość punktów dystrybucyjnych 3szt.,
- ilość PEL - punkt elektryczno-logiczny (2xRJ45+2x230V DATA) 51szt.,
- ilość gniazd przyłączeniowych podtynkowych 51szt.,
- ilość kabla U/UTP kat.6 LSOH 3000m,
- ilość kabla światłowodowego uniwersalnego luźna tuba 4wł. 50/125 OM3 120m.

##### SCHEMAT BLOKOWY - LAN.

Struktura systemu składa się z jednego głównego punktu dystrybucyjnego BD (GPD) w pom. SERWEROWNI (III piętro pom.23) oraz 2 lokalnych punktów dystrybucyjnych (FD1 i FD2 – II piętro). W niniejszym projekcie przewidziano system okablowania strukturalnego nieekranowanego (UTP) z łączami klasy E wg PN-EN 50173-1:2004. Instalację wykonać w topologii fizycznej gwiazdy, prowadząc kable z gniazd przyłączeniowych do szaf dystrybucyjnych. Połączenie gniazd przyłączeniowych z modułami RJ45 kat.6 UTP wykonać za pomocą kabla miedzianego skrętkowego U/UTP kat.6 w powłoce LSOH.

Zamontowany system okablowania strukturalnego musi zostać objęty minimum 25-letnią gwarancją niezawodności producenta okablowania.

Schemat blokowy instalacji okablowania strukturalnego pokazano na rys. ET-20.

##### OKABLOWANIE – USŁUGI ZEWNĘTRZNE

Inwestor posiada połączenie z Internetem a operator usług telekomunikacyjnych dostarcza sygnał telefoniczny w formie VoIP ( Voice over IP). Operator dostarcza usługi telekomunikacyjne do szafy FD2 zlokalizowanej na II piętrze w pom. 20. Projekt przygotowano w taki sposób, aby zapewnić dotychczasowe funkcjonowanie usług telekomunikacyjnych zewnętrznych.

Lokalizacja boxu telekom oraz trasy kabli muszą nastąpić po uzgodnieniu z wybranym operatorem.

##### OKABLOWANIE BUDYNKOWE

Lokalne punkty dystrybucyjne FD1 i FD2 połączyć z punktem BD (GPD) za pomocą kabli światłowodowych wewnętrznych 4-włóknowych 50/125um OM3. Dodatkowo w celu realizacji połączeń VoIP i monitoringu sieci należy ułożyć do każdego punktu 20x lub 10x kabel UTP kat.6 LSOH zgodnie ze schematem blokowym okablowania strukturalnego – rys. ET-20.



---

## OKABLOWANIE POZIOME

Okablowanie poziome wykonać za pomocą kabla instalacyjnego miedzianego U/UTP, kat.6 w powłoce LS0H. Kable prowadzić od gniazd przyłączeniowych do punktów dystrybucyjnych. Kable zakończyć w szafach w panelach rozdzielczych 24xRJ45 UTP kat.6 19"/1U (w celu oszczędności miejsca zalecane 24xRJ45 19"/½U). W gniazdach przyłączeniowych zastosować moduły RJ45 UTP typu keystone kat.6. W okablowaniu poziomym należy zastosować łącza klasy E dla kabli miedzianych według normy PN-EN 50173-1. Kable prowadzić w korytarzach w korytkach kablowych z tworzywa z przegrodą KIO 195x50, wewnątrz pomieszczeń kable chronić w korytkach kablowych lub rurkach z tworzywa ukrytych pod tynkiem, kable wprowadzić do szaf dystrybucyjnych. Koryta kablowe powinny wewnątrz posiadać przegrodę umieszczoną niesymetrycznie w części 1/3 – kable zasilające 230V, w części 2/3 – kable skrętkowe do sieci logicznej. Trasy kablowe z zaznaczoną ilością kabli w wiązках naniesiono na plany instalacyjne budynku na rys. E-7, E-8, E-9, E-10, E-11.

## PUNKT DYSTRYBUCYJNE LAN.

Projektowany system okablowania strukturalnego składa się z trzech punktów dystrybucyjnych:

- nadrzędnego BD(GPD) w pom. SERWEROWNI (III piętro, pokój 23) wykonany jako szafa wisząca 19"/16U wym. 600x787x420mm o IP20 – rys. E-10,
- lokalnego FD1 w pom. II piętro, pokój 25 wykonany jako szafa wisząca z demontowanymi ścianami bocznymi 19"/16U wym. 600x787x420mm o IP20 – rys. E-9,
- lokalnego FD2 w pom. II piętro, pokój 20 wykonany jako szafa wisząca z demontowanymi ścianami bocznymi 19"/16U wym. 600x787x420mm o IP20 – rys. E-9,

Widok szaf dystrybucyjnych pokazano na rys. ET-21

W szafach zamontować panele miedziane 19"/1U 24xRJ45 UTP kat.6 (zalecane panele o wysokości ½U) dla kabli UTP kat.6 LS0H. Kable światłowodowe w punktach dystrybucyjnych należy zakończyć na panelach światłowodowych 12xSC duplex wyposażonych w elementy niezbędne do zakończenia włókien w technologii spawania albo klejenia wtyków ze złączami przystosowanymi do wtyków MM 50/125um OM3. W celu dokonywania konfiguracji połączeń należy wykorzystywać tylko kable krosowe miedziane spełniające wymagania normy PN-EN 50173 dostarczone przez producenta całego systemu okablowania.

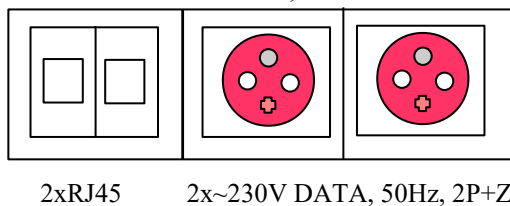
W szafie przewidziano miejsce na przełączniki do systemu VoIP (Voice over IP) – łączność telefoniczną po sieci komputerowej LAN.

Należy się upewnić, że wszystkie elementy uziemiające paneli są połączone z listwą uziemiającą w szafie, a dalej podłączone do najbliższej listwy uziemiającej przewodem minimum LgY 10mm<sup>2</sup>.

---

## GNIAZDA PRZYŁĄCZENIOWE.

Gniazda przyłączeniowe systemu okablowania strukturalnego w biurach powinny być wykonane w systemie ramkowym podtynkowym z adapterami 22,5x45mm do modułów RJ45 typu keystone. W przypadku gniazd 1xRJ45 niewykorzystane miejsca należy zastąpić zaślepkami 22,5x45mm. Zalecany kolor osprzętu to RAL 9010. W biurach zastosować puszkę podtynkową, głębokość puszek minimum 40mm, powinny one posiadać możliwość wprowadzenia kabli z każdej strony. Podstawowy zestaw przyłączeniowy tzw. PEL (punkt elektryczno-logiczny) składa się z 2xRJ45, 2x~230V DATA (kodowanie mechaniczne):



Ilość oraz rodzaj gniazd przyłączeniowych pokazano na rys. ET-20 - schemat blokowy okablowania strukturalnego. Lokalizacja gniazd przyłączeniowych została przedstawiona na rys. E-8, E-9, E-10.

**Wykonawca dokona dokładnego rozmieszczenia gniazd po uzgodnieniu z Inwestorem na etapie realizacji projektu.**

---

#### **4. Obliczenia techniczne.**

##### **4.1. Obliczenie natężenia oświetlenia.**

Doboru natężenia oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń dokonano w oparciu o normę PN-EN 12464-1. Obliczeń dokonano z wykorzystaniem programu komputerowego DIALUX przy założeniu uzyskania natężenia oświetlenia w podanej wysokości:

- na korytarzach, - 200 luksów;
- biura personelu - 500 luksów;
- w pom. WC i łazienkach - 100 luksów.

Obliczenia w archiwum projektanta. Oznaczenia, ilości i typy opraw podano na planach instalacji rys. E-2, E-3, E-4, E-5, E-6.

## 4.2. Obliczenie obciążeń i bilans mocy.

Tabela 1 – bilans mocy rozdzielnic TL

Nr obwodu	Nazwa obwodu	$P_i$ [kW]	$\cos\varphi$	Ilość faz	$U_n$ [V]	$k_z$	$P_z$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_{NF}$ [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
-1-	-2-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
1-xx	Zasilanie R-ZEC	16,0	0,93	3	400	0,60	9,60	14,9	25	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TL
2-xx	Zasilanie RE-0.1	16,0	0,93	3	400	0,60	9,60	14,9	25	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TL
3-xx	Zasilanie RE-0.2	16,0	0,93	3	400	0,60	9,60	14,9	25	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TL
4-xx	Zasilanie TM-0.3	3,0	0,93	1	230	1,00	3,00	14,0	25	YDYżo 3x4mm <sup>2</sup>	TL
5-xx	Zasilanie TA	40,4	0,93	3	400	1,00	40,37	62,7	63	5x LY 25mm <sup>2</sup>	TL
6-xx	Zasilanie WINSTA 1.1 (I piętro)	3,8	0,93	1	230	1,00	3,75	17,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
7-xx	Zasilanie WINSTA 1.2 (I piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
8-xx	Zasilanie WINSTA 2.1 (I piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
9-xx	Zasilanie WINSTA 2.2 (I piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
10-xx	Zasilanie WINSTA 2.3 (I piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
11-xx	Zasilanie WINSTA 3.1 (III piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
12-xx	Zasilanie WINSTA 3.2 (III piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
13-xx	Zasilanie WINSTA 3.3 (III piętro)	1,1	0,93	1	230	1,00	1,07	5,0	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
14-xx	Zasilanie WINSTA 4.1 (IV piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
15-xx	Zasilanie WINSTA 4.2 (IV piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
16-xx	Zasilanie WINSTA 4.3 (IV piętro)	0,5	0,93	1	230	1,00	0,54	2,5	25	WINSTA 5x4mm <sup>2</sup>	TL
17-xx	Zasilanie TM-0.4	3,0	0,93	1	230	1,00	3,00	14,0	25	YDYżo 3x4mm <sup>2</sup>	TL
		91,37	0,93	3	400	0,79	72,2	112,1			
		$P_z$ [kW]				kj	$P_s$ [kW]				
	Zasilanie ZK – TL	72,2	0,93	3	400	0,8	57,74	89,7	125	5x LY 70mm <sup>2</sup>	ZK

Tabela 2 – dobór wlv ZK- TL

Dobór przewodu na obciążalność długotrwłą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

5x LY 70mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z = 171A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
od ZK do TL

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	$U_n$ [V]	$\gamma$ [mΩ*mm <sup>2</sup> ]	$X'$ [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	$\Delta U$ [%]
linia zasilająca w terenie	0	70	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	20	70	3	400	56	0,00010	0,0051	0,0020	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	20	70	3	400			0,0051	0,0020	0,93	0,35	
Spadek napięcia dla linii ZK – TL dla prądu $I_b$ [A] =	89,7										0,21

Tabela 3 – bilans mocy rozdzielnic TA

Nr obwodu	Nazwa obwodu	$P_i$ [kW]	$\cos\varphi$	Ilość faz	$U_n$ [V]	$k_z$	$P_z$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_{NF}$ [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
-1-	-2-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
1-xx	Zasilanie windy (opcja)	5,0	0,80	3	400	0,70	3,50	6,3	gG32	YDYżo 5x4mm <sup>2</sup>	TA
2-xx	Zasilanie gniazda ogólne (parter)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	TA
3-xx	Oświetlenie (klatka schodowa)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	TA
4-xx	Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne (budynek)	0,5	0,85	1	230	0,70	0,35	1,8	6	YDYżo 4x1,5mm <sup>2</sup>	TA
5-xx	Oświetlenie korytarz (piwnice)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	TA
6-xx	Oświetlenie pom. magazynowe (piwnice)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	TA
7-xx	Zasilanie RE-1	3,4	0,93	3	400	1,00	3,35	5,2	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA
8-xx	Zasilanie RE-2	8,0	0,93	3	400	1,00	7,99	12,4	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA
9-xx	Zasilanie RE-3	6,5	0,93	3	400	1,00	6,47	10,1	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA
10-xx	Zasilanie RE-4	8,4	0,93	3	400	1,00	8,40	13,0	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA
11-xx	Zasilanie RK	17,7	0,93	3	400	1,00	17,70	27,5	32	YKYżo 5x16mm <sup>2</sup>	TA
		55,41	0,93	3	400	0,91	50,5	78,4			
		$P_z$ [kW]				kj	$P_s$ [kW]				
	Zasilanie TL – TA	50,5	0,93	3	400	0,8	40,37	62,7	63	5x LY 25mm <sup>2</sup>	TL

Tabela 4 – dobór wzl TL- TA

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

5x LY 25mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z = 89A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TL do TA

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	$U_n$ [V]	$\gamma$ [mΩ*mm <sup>2</sup> ]	$X'$ [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	$\Delta U$ [%]
linia zasilająca w terenie	0	25	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	10	25	3	400	56	0,00010	0,0071	0,0010	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	10	25	3	400			0,0071	0,0010	0,93	0,35	
Spadek napięcia dla linii TL – TA dla prądu $I_b$ [A] =	62,7										0,19

Tabela 5 – bilans mocy rozdzielnic RE-1

Nr obwodu	Nazwa obwodu	$P_i$ [kW]	$\cos\varphi$	Ilość faz	$U_n$ [V]	$k_z$	$P_z$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_{NF}$ [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
1-xx	Zasilanie GNIAZDA (1)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-1
2-xx	Zasilanie GNIAZDA (2)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-1
3-xx	Zasilanie GNIAZDA (3)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-1
4-xx	Zasilanie GNIAZDA (4) – łazienka, socjal	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-1
5-xx	Zasilanie WENTYLACJA	0,5	0,93	1	230	1,00	0,50	2,3	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-1
6-xx	Zasilanie sterowania oświetleniem	0,1	0,85	1	230	1,00	0,10	0,5	3	2x DY 1,5mm <sup>2</sup>	RE-1
7-xx	Oświetlenie – komunikacja (KORYTARZ)	0,5	0,85	1	230	0,70	0,35	1,8	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-1
8-xx	Oświetlenie 2, 2a, 3, 4, 21 (I piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-1
9-xx	Oświetlenie – łazienki (I piętro)	0,2	0,85	1	230	0,70	0,14	0,7	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-1
10-xx	Rezerwa 1-f	3,0	0,93	1	230	0,00	0,00	0,0	16		RE-1
		17,30	0,93	3	400	0,24	4,2	6,5			
		$P_z$ [kW]				kj	$P_s$ [kW]				
	Zasilanie TA – RE-1	4,2	0,93	3	400	0,8	3,35	5,2	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA

Tabela 6 – dobór w/lz TA- RE-2

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z=46A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TA do RE-1

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	$\gamma$ [m <sup>2</sup> Ω <sup>-1</sup> mm <sup>2</sup> ]	X' [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	cosφ	sinφ	ΔU [%]
linia zasilająca w terenie	0	10	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	20	10	3	400	56	0,00010	0,0357	0,0020	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>400</b>			<b>0,0357</b>	<b>0,0020</b>	<b>0,93</b>	<b>0,35</b>	
Spadek napięcia dla linii TA – RE-1 dla prądu I <sub>b</sub> [A] =	<b>5,2</b>										<b>0,08</b>

Tabela 7 – bilans mocy rozdzielnic RE-2

Nr obwodu	Nazwa obwodu	P <sub>i</sub> [kW]	cosφ	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	k <sub>z</sub>	P <sub>z</sub> [kW]	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>NF</sub> [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
1-xx	Zasilanie GNIAZDA (1)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
2-xx	Zasilanie GNIAZDA (2)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
3-xx	Zasilanie GNIAZDA (3)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
4-xx	Zasilanie GNIAZDA (4)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
5-xx	Zasilanie GNIAZDA (5)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
6-xx	Zasilanie GNIAZDA (6)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
7-xx	Zasilanie GNIAZDA (7)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
8-xx	Zasilanie GNIAZDA (8)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
9-xx	Zasilanie GNIAZDA (9) – łazienka, socjal	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-2
10-xx	Zasilanie WENTYLACJA	0,5	0,93	1	230	1,00	0,50	2,3	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
11-xx	Zasilanie sterowania oświetleniem	0,1	0,85	1	230	1,00	0,10	0,5	3	2x DY 1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
12-xx	Oświetlenie – komunikacja (KORYTARZ)	0,5	0,85	1	230	0,70	0,35	1,8	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
13-xx	Oświetlenie 3, 4, 5, 24, 25 (II piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
14-xx	Oświetlenie 6, 8, 9, 10 (II piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
15-xx	Oświetlenie 11, 12, 13, 14 (II piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
16-xx	Oświetlenie 15, 16, 17, 18 (II piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
17-xx	Oświetlenie 19, 20, 21 (II piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
18-xx	Oświetlenie – łazienki (II piętro)	0,2	0,85	1	230	0,70	0,14	0,7	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-2
19-xx	Rezerwa 1-f	3,0	0,93	1	230	0,00	0,00	0,0	16		RE-2
		36,30	0,93	3	400	0,28	10,0	15,5			
		P <sub>z</sub> [kW]				kj	P <sub>s</sub> [kW]				
<b>Zasilanie TA – RE-2</b>		<b>10,0</b>	<b>0,93</b>	<b>3</b>	<b>400</b>	<b>0,8</b>	<b>7,99</b>	<b>12,4</b>	<b>32</b>	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA

Tabela 8 – dobór w/lz TA- RE-2

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z=46A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TA do RE-2

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	$\gamma$ [m <sup>2</sup> Ω <sup>-1</sup> mm <sup>2</sup> ]	X' [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	cosφ	sinφ	ΔU [%]
linia zasilająca w terenie	0	10	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	40	10	3	400	56	0,00010	0,0714	0,0040	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>400</b>			<b>0,0714</b>	<b>0,0040</b>	<b>0,93</b>	<b>0,35</b>	
Spadek napięcia dla linii TA – RE-2 dla prądu I <sub>b</sub> [A] =	<b>12,4</b>										<b>0,36</b>

Tabela 9 – bilans mocy rozdzielnic RE-3

Nr obwodu	Nazwa obwodu	$P_i$ [kW]	$\cos\varphi$	Ilość faz	$U_n$ [V]	$k_z$	$P_z$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_{NF}$ [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
1-xx	Zasilanie GNIAZDA (1)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
2-xx	Zasilanie GNIAZDA (2)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
3-xx	Zasilanie GNIAZDA (3)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
4-xx	Zasilanie GNIAZDA (4)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
5-xx	Zasilanie GNIAZDA (5)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
6-xx	Zasilanie GNIAZDA (6)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
7-xx	Zasilanie GNIAZDA (7) – łazienka, socjal	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-3
8-xx	Zasilanie WENTYLACJA	0,5	0,93	1	230	1,00	0,50	2,3	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
9-xx	Zasilanie sterowania oświetleniem	0,1	0,85	1	230	1,00	0,10	0,5	3	2x DY 1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
10-xx	Oświetlenie – komunikacja (KORYTARZ)	0,5	0,85	1	230	0,70	0,35	1,8	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
11-xx	Oświetlenie 6, 8, 9, 12 (III piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
12-xx	Oświetlenie 13, 14, 15, 17 (III piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
13-xx	Oświetlenie 18, 19, 20, 21 (III piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
14-xx	Oświetlenie 22, 23, 24 (III piętro)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
15-xx	Oświetlenie – łazienki (III piętro)	0,2	0,85	1	230	0,70	0,14	0,7	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-3
16-xx	Rezerwa 1-f	3,0	0,93	1	230	0,00	0,00	0,0	16		RE-3
		29,30	0,93	3	400	0,28	8,1	12,6			
		$P_z$ [kW]				kj	$P_s$ [kW]				
Zasilanie TA – RE-3		8,1	0,93	3	400	0,8	6,47	10,1	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA

Tabela 10 – dobór wz TA- RE-3

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z=46A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TA do RE-3

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	$U_n$ [V]	$\gamma$ [mΩ·mm <sup>2</sup> ]	$X'$ [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	$\Delta U$ [%]
linia zasilająca w terenie	0	10	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	60	10	3	400	56	0,00010	0,1071	0,0060	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	60	10	3	400			0,1071	0,0060	0,93	0,35	
Spadek napięcia dla linii TA – RE-3 dla prądu $I_b$ [A] =	10,1										0,44

Tabela 11 – bilans mocy rozdzielnic RE-4

Nr obwodu	Nazwa obwodu	$P_i$ [kW]	$\cos\varphi$	Ilość faz	$U_n$ [V]	$k_z$	$P_z$ [kW]	$I_b$ [A]	$I_{NF}$ [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
1-xx	Zasilanie GNIAZDA (1)	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-4
2-xx	Zasilanie GNIAZDA (2) – łazienka, socjal	3,0	0,93	1	230	0,20	0,60	2,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RE-4
3-xx	Zasilanie WENTYLACJA	0,5	0,93	1	230	1,00	0,50	2,3	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-4
4-xx	Oświetlenie (poddasze)	1,0	0,85	1	230	0,70	0,70	3,6	10	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-4
5-xx	Zasilanie sterowania oświetleniem	0,1	0,85	1	230	1,00	0,10	0,5	3	2x DY 1,5mm <sup>2</sup>	RE-4
6-xx	Oświetlenie – komunikacja (KORYTARZ)	0,5	0,85	1	230	0,70	0,35	1,8	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-4
7-xx	Oświetlenie – łazienki (I piętro)	0,2	0,85	1	230	0,70	0,14	0,7	6	YDYżo 3x1,5mm <sup>2</sup>	RE-4
8-xx	Zasilanie WINSTA	7,504	0,93	3	400	1,00	7,50	11,7	16	YDYżo 5x4mm <sup>2</sup>	RE-4
9-xx	Rezerwa 1-f	3,0	0,93	1	230	0,00	0,00	0,0	16		RE-4
		18,80	0,93	3	400	0,56	10,5	16,3			
		$P_z$ [kW]				kj	$P_s$ [kW]				
Zasilanie TA – RE-4		10,5	0,93	3	400	0,8	8,40	13,0	32	YDYżo 5x10mm <sup>2</sup>	TA

Tabela 12 – dobór w/lz TA- RE-4

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

YDYżo 5x10mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z=46A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TA do RE-4

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	γ [mΩ*mm <sup>2</sup> ]	X' [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	cosφ	sinφ	ΔU [%]
linia zasilająca w terenie	0	10	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	80	10	3	400	56	0,00010	0,1429	0,0080	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	80	10	3	400			0,1429	0,0080	0,93	0,35	
Spadek napięcia dla linii TA – RE-4 dla prądu I <sub>b</sub> [A] =	13,0										0,77

Tabela 13 – bilans mocy rozdzielnic RK

Nr obwodu	Nazwa obwodu	P <sub>i</sub> [kW]	cosφ	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	k <sub>z</sub>	P <sub>z</sub> [kW]	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>NF</sub> [A]	Przekrój przewodu [mm <sup>2</sup> ]	ROZDZIELNICA
-1-	-2-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-	-10-	-11-	-12-	-13-	-14-
1-xx	Zasilanie dedykowane PEL1 (I piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
2-xx	Zasilanie dedykowane PEL2 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
3-xx	Zasilanie dedykowane PEL3 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
4-xx	Zasilanie dedykowane PEL4 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
5-xx	Zasilanie dedykowane PEL5 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
6-xx	Zasilanie dedykowane PEL6 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
7-xx	Zasilanie dedykowane PEL7 (II piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
8-xx	Zasilanie dedykowane PEL8 (III piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
9-xx	Zasilanie dedykowane PEL9 (III piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
10-xx	Zasilanie dedykowane PEL10 (III piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
11-xx	Zasilanie dedykowane PEL11 (III piętro)	2,5	0,93	1	230	0,75	1,88	8,8	16	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
12-xx	Zasilanie szafy LAN	2,0	0,93	1	230	0,75	1,50	7,0	10	YDYżo 3x2,5mm <sup>2</sup>	RK
13-xx	Rezerwa 1-f	3,0	0,93	1	230	0,00	0,00	0,0	16		RK
		32,50	0,93	3	400	0,68	22,1	34,4			
		P <sub>z</sub> [kW]				kj	P <sub>s</sub> [kW]				
	Zasilanie TA – RK	22,1	0,93	3	400	0,8	17,70	27,5	32	YKYżo 5x16mm <sup>2</sup>	TA

Tabela 12 – dobór w/lz TA- RK

Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą i wytrzymałość mechaniczną  
 $I_z > I_b$

YKYżo 5x16mm<sup>2</sup>, gdzie obciążenie maksymalne w budynku  $I_z=76A$

Dobór przewodu ze względu na dopuszczalny spadek napięcia  
 od TA do RK

Parametr	L [m]	S [mm <sup>2</sup> ]	Ilość faz	U <sub>n</sub> [V]	γ [mΩ*mm <sup>2</sup> ]	X' [Ω/m]	R [Ω]	X [Ω]	cosφ	sinφ	ΔU [%]
linia zasilająca w terenie	0	16	3	400	56	0,00008	0,0000	0,0000	0,93	0,35	
linia zasilająca w budynku	30	16	3	400	56	0,00010	0,0335	0,0030	0,93	0,35	
linia zasilająca cała długość	30	16	3	400			0,0335	0,0030	0,93	0,35	
Spadek napięcia dla linii TA – RK dla prądu I <sub>b</sub> [A] =	27,5										0,38

Opracował:



---

## 5. Normy

- EN-50173-2: 2007 „Okablowanie strukturalne w budynkach biurowych”
- ISO/IEC 11801:2002 “Generic cabling for customer premises”
- PN-EN 50173-1:2004 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe”
- PN-EN 50174-1:2002 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości”
- PN-EN 50174-2:2002 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków”
- PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków”
- PN-EN 50310:2002 „Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym”
- PN-E 05009:1991 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN-IEC 60364:2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- Rozporządzenie MP z dnia 08.10.1990 (Dz.U. Nr 81 poz.473 z późniejszymi zmianami)
- PN-SEP-E 004:2003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r.
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów , instalacji i urządzeń. Wymagania.
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC-60364-4-47 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.EN-50173-4: 2007 „Okablowanie strukturalne w lokalach mieszkalnych i rezydencjach”
- EN61000-6-3:2001 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-3: Normy ogólne -- Norma emisji w środowiskach: mieszkalnym, handlowym i lekko uprzemysłowionym
- EN55022:1998/A2:2003 – Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) Urządzenia informatyczne. Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych. Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru.

- 
- EN61000-3-2:2000 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-2: Poziomy dopuszczalne -- Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznego prądu (fazowy prąd zasilający odbiornika < lub = 16 A)
  - EN61000-3-3/A1:2001 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Dopuszczalne poziomy -- Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączanych bezwarunkowo
  - IEC61000-4-2:2001 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-2: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne
  - IEC61000-4-3:2002 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-3: Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej
  - IEC61000-4-8:2001 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Metody badań i pomiarów -- Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej