

PROJEKT WYKONAWCZY

Nazwa inwestycji	Modernizacja instalacji nisko- i wysokoprądowej w budynkach Sądu Okręgowego w Krakowie, ul. Przy Rondzie 7
Adres inwestycji	Sąd Okręgowy w Krakowie Ul. Przy Rondzie 7 31-547 Kraków
Inwestor	Sąd Okręgowy w Krakowie Ul. Przy Rondzie 7 31-547 Kraków
Branża	Elektryczna
Faza	Projekt wykonawczy
Wykonawca	STUDIO PROJEKTOWE Bartłomiej Karabin Dobra 922 34-642 Dobra
Projektował	mgr inż. Bartłomiej Karabin MAP/0319/PWOE/13
Sprawdził	mgr inż. Jerzy Nowak GP.IV-63/193/76 RP-Upr.353/93

Kraków, Luty 2023 r.

SPIS TREŚCI

OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	5
1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
2. ZAKRES OPRACOWANIA	5
3. OPIS OBIEKTU	5
4. ZASILANIE OBIEKTU	5
5. PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	5
6. TABLICE ROZDZIELCZE	6
7. BILANS MOCY	6
8. ZASILACZ UPS.....	7
9. UKŁADANIE KABLI I PRZEWODÓW	9
10. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA.....	9
11. INSTALACJA GNIAZD KOMPUTEROWYCH.....	9
12. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA	9
13. DOBÓR PRZEWODÓW.....	9
BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI	16
UWAGI KOŃCOWE.....	17

L.p.	Nr rys.	Tytuł
BUDYNEK K		
1.	ESK-1	Schemat zasilania
2.	ESK-2	Schemat rozdzielni RUPS
3.	ESK-3	Elewacja rozdzielni RUPS
4.	ERK-0	Trasa kabla zasilającego
5.	ERK-1	Rzut piwnicy poziom -2
6.	ERK-2	Rzut piwnicy poziom -1
BUDYNEK A		
7.	ESA-1	Schemat rozdzielni RA-1/Z
8.	ESA-2	Schemat rozdzielni RAK-1/Z
9.	ESA-3	Schemat rozdzielni RA-1/W
10.	ESA-4	Schemat rozdzielni RAK-1/W
11.	ESA-5	Schemat rozdzielni RA0/Z
12.	ESA-6	Schemat rozdzielni RAK0/Z
13.	ESA-7	Schemat rozdzielni RA0/W
14.	ESA-8	Schemat rozdzielni RAK0/W
15.	ESA-9	Schemat rozdzielni RA1/Z
16.	ESA-10	Schemat rozdzielni RAK1/Z
17.	ESA-11	Schemat rozdzielni RA1/W
18.	ESA-12	Schemat rozdzielni RAK1/W
19.	ERA-1	Rzut niskiego parteru poziom -1
20.	ERA-2	Rzut wysokiego parteru poziom 0
21.	ERA-3	Rzut piętra poziom +1
BUDYNEK B		
22.	ESB-1	Schemat rozdzielni RB-1/Z
23.	ESB-2	Schemat rozdzielni RBK-1/Z
24.	ESB-3	Schemat rozdzielni RB-1/W
25.	ESB-4	Schemat rozdzielni RBK-1/W
26.	ESB-5	Schemat rozdzielni RB0/Z
27.	ESB-6	Schemat rozdzielni RBK0/Z
28.	ESB-7	Schemat rozdzielni RB0/W
29.	ESB-8	Schemat rozdzielni RBK0/W
30.	ESB-9	Schemat rozdzielni RB1/Z
31.	ESB-10	Schemat rozdzielni RBK1/Z
32.	ESB-11	Schemat rozdzielni RB1/W
33.	ESB-12	Schemat rozdzielni RBK1/W
34.	ERB-1	Rzut niskiego parteru poziom -1
35.	ERB-2	Rzut wysokiego parteru poziom 0
36.	ERB-3	Rzut piętra poziom +1
BUDYNEK C		
37.	ESC-1	Schemat rozdzielni RC-1/Z
38.	ESC-2	Schemat rozdzielni RCK-1/Z
39.	ESC-3	Schemat rozdzielni RC-1/W
40.	ESC-4	Schemat rozdzielni RCK-1/W
41.	ESC-5	Schemat rozdzielni RC0/Z
42.	ESC-6	Schemat rozdzielni RCK0/Z
43.	ESC-7	Schemat rozdzielni RC0/W
44.	ESC-8	Schemat rozdzielni RCK0/W
45.	ESC-9	Schemat rozdzielni RC1/Z
46.	ESC-10	Schemat rozdzielni RCK1/Z
47.	ESC-11	Schemat rozdzielni RC1/W
48.	ESC-12	Schemat rozdzielni RCK1/W
49.	ERC-1	Rzut niskiego parteru poziom -1
50.	ERC-2	Rzut wysokiego parteru poziom 0
51.	ERC-3	Rzut piętra poziom +1
BUDYNEK D		
52.	ESD-1	Schemat rozdzielni RD-1/Z

53.	ESD-2	Schemat rozdzielni RDK-1/Z
54.	ESD-3	Schemat rozdzielni RD-1/S
55.	ESD-4	Schemat rozdzielni RDK-1/S
56.	ESD-5	Schemat rozdzielni RD0/Z
57.	ESD-6	Schemat rozdzielni RDK0/Z
58.	ESD-7	Schemat rozdzielni RD0/S
59.	ESD-8	Schemat rozdzielni RDK0/S
60.	ESD-9	Schemat rozdzielni RD0/W
61.	ESD-10	Schemat rozdzielni RDK0/W
62.	ESD-11	Schemat rozdzielni RD1/Z
63.	ESD-12	Schemat rozdzielni RDK1/Z
64.	ESD-13	Schemat rozdzielni RD1/S
65.	ESD-14	Schemat rozdzielni RDK1/S
66.	ESD-15	Schemat rozdzielni RD1/W
67.	ESD-16	Schemat rozdzielni RDK1/W
68.	ERD-1	Rzut niskiego parteru poziom -1
69.	ERD-2	Rzut wysokiego parteru poziom 0
70.	ERD-3	Rzut piętra poziom +1
BUDYNEK E		
71.	ESE-1	Schemat rozdzielni R1E-1/1
72.	ESE-2	Schemat rozdzielni R1EK-1/1
73.	ESE-3	Schemat rozdzielni R2E-1/1
74.	ESE-4	Schemat rozdzielni R2EK-1/1
75.	ESE-5	Schemat rozdzielni R1E0/2
76.	ESE-6	Schemat rozdzielni R1EK0/2
77.	ESE-7	Schemat rozdzielni R2E0/2
78.	ESE-8	Schemat rozdzielni R2EK0/2
79.	ESE-9	Schemat rozdzielni R1E1/2
80.	ESE-10	Schemat rozdzielni R1EK1/2
81.	ESE-11	Schemat rozdzielni R2E1/2
82.	ESE-12	Schemat rozdzielni R2EK1/2
83.	ESE-13	Schemat rozdzielni R1E2/2
84.	ESE-14	Schemat rozdzielni R1EK2/2
85.	ESE-15	Schemat rozdzielni R2E2/2
86.	ESE-16	Schemat rozdzielni R2EK2/2
87.	ESE-17	Schemat rozdzielni R1E3/2
88.	ESE-18	Schemat rozdzielni R1EK3/2
89.	ESE-19	Schemat rozdzielni R2E3/2
90.	ESE-20	Schemat rozdzielni R2EK3/2
91.	ESE-21	Schemat rozdzielni R1E4/2
92.	ESE-22	Schemat rozdzielni R1EK4/2
93.	ESE-23	Schemat rozdzielni R2E4/2
94.	ESE-24	Schemat rozdzielni R2EK4/2
95.	ESE-25	Schemat rozdzielni R1E5/2
96.	ESE-26	Schemat rozdzielni R1EK5/2
97.	ESE-27	Schemat rozdzielni R2E5/2
98.	ESE-28	Schemat rozdzielni R2EK5/2
99.	ERE-1	Rzut niskiego parteru poziom -1
100.	ERE-2	Rzut wysokiego parteru poziom 0
101.	ERE-3	Rzut 1 piętra poziom +1
102.	ERE-4	Rzut 2 piętra poziom +2
103.	ERE-5	Rzut 3 piętra poziom +3
104.	ERE-6	Rzut 4 piętra poziom +4
105.	ERE-7	Rzut 5 piętra poziom +5

OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. Podstawa opracowania

- podkład architektoniczno - budowlanych,
- obowiązujące normy i przepisy,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- wytyczne Inwestora,

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne w projektowanym budynku. W projekcie uwzględniono następujące instalacje:

- instalację gniazd wtyczkowych ogólnych,
- instalację gniazd komputerowych, dedykowanych

3. Opis obiektu

Przedmiotem projektu jest modernizacja instalacji wysokoprądowej w budynkach Sądu Okręgowego w Krakowie przy ul. Przy Rondzie 7. Obiekt składa się z 4 budynków o 3 kondygnacjach nadziemnych (A, B, C, D), 1 budynku o 5 kondygnacjach nadziemnych (E) oraz budynku K, z którego zasilone zostaną projektowane obwody gwarantowane w pozostałych budynkach.

4. Zasilanie obiektu

Zasilanie budynków odbywa się z istniejącej stacji transformatorowej własności inwestora. Z stacji transformatorowej należy doprowadzić zasilanie do projektowanej rozdzielni RUPS obwodów gwarantowanych, zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Podział przewodu ochronno-neutralnego PEN na PE i N należy wykonać w rozdzielnicy RUPS, punkt podziału uziemić.

Bilans mocy budynku K

- | | |
|---|------------------------------|
| • Istniejąca moc zainstalowana | $P_{ii} = 900 \text{ kW}$ |
| • Istniejąca moc przyłączeniowa | $P_p = 600 \text{ kW}$ |
| • Projektowana moc zainstalowana obwodów gwarantowanych | $P_{ip} = 856,0 \text{ kW}$ |
| • Projektowana moc szczytowa obwodów gwarantowanych | $P_{szp} = 527,2 \text{ kW}$ |
| • Współczynnik jednoczesności projektowanych obwodów gwarantowanych | $k_j = 0,62$ |
| • Moc szczytowa budynku po modernizacji | $P_{sz} = 1,2 \text{ MW}$ |

W związku z planowaną modernizacją należy zwrócić się o zwiększenie mocy przyłączeniowej budynku K na 1,2 MW.

5. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu

Projektuje się przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP-UPS, którymi odłączane będzie napięcie projektowanych zasilaczy UPS. Przewiduje się następujące przyciski PWP :

- PWP - UPS - przeciwpowozarowy wyłącznik prądu UPS-a

Przycisk PWP-UPS zostanie zainstalowany w pomieszczeniu ochrony i odpowiednio oznakowany tabliczką z napisem „PRZECIWPWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Okablowanie sterownicze do PWP wykonane kablem typu (N)HXH-FE 180/ E 90 zapewniającym podtrzymanie funkcji w czasie powozaru przez czas nie krótszy jak 90 minut. Główne trasy dla tych kabli prowadzone będą podtynkowo w korytach E90 lub na certyfikowanych uchwytych.

6. Tablice rozdzielcze

W pomieszczeniu UPS w budynku K zostanie zainstalowana rozdzielnica główna obwodów dedykowanych w postaci szafy wolnostojącej, z której zostanie wyprowadzone zasilanie do:

Rozdzielnic komputerowych:

- Rozdzielnice piętrowe budynku A części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku B części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku C części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku D części wschodniej, środkowej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku E części pierwszej i drugiej

Ponadto w budynku przewidziano rozdzielnie gniazd ogólnych projektowanych punktów elektryczno-logicznych:

- Rozdzielnice piętrowe budynku A części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku B części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku C części wschodniej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku D części wschodniej, środkowej i zachodniej
- Rozdzielnice piętrowe budynku E części pierwszej i drugiej

Rozdzielnice gniazd ogólnych należy zasilic z istniejących bloków zasilających rozdzielnic poszczególnych pięter.

Wyżej wymienione rozdzielnice zawierają nadmiarowe zabezpieczenia poszczególnych obwodów, wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA. Należy sporządzić zafoliowany opis (legendę) poszczególnych odbiorów rozdzielnic i trwale przymocować do drzwiczek od strony wewnętrznej. W każdej rozdzielnic należy przewidzieć rezerwę dla ewentualnej rozbudowy instalacji w przyszłości. Schemat zasilania budynku oraz lokalizację poszczególnych rozdzielnic został dołączony do niniejszego opracowania.

7. Bilans mocy

OBLICZENIA									
L.p.	Wyszczególnienie odbiorów	Un	Ilość	Pjedn.	Pi	kz	Ps	cosφ	Io
		[V]		[kW]	[kW]	[-]	[kW]	[-]	[A]
Budynek A									
A1	Gniazda DATA	230	422	0,3	126,60	0,60	76,0		
A2	Szafy serwerowe	230	3	2	6,00	1,00	6,0		
	Razem Budynek A	400			132,60	0,62	81,96	0,93	127,4
Budynek B									
B1	Gniazda DATA	230	438	0,3	131,40	0,60	78,8		
B2	Szafy serwerowe	230	3	2	6,00	1,00	6,0		
	Razem Budynek B	400			137,40	0,62	84,84	0,93	131,8
Budynek C									
C1	Gniazda DATA	230	446	0,3	133,80	0,60	80,3		
C2	Szafy serwerowe	230	3	2	6,00	1,00	6,0		
	Razem Budynek C	400			139,80	0,62	86,28	0,93	134,1
Budynek D									
D1	Gniazda DATA	230	466	0,3	139,80	0,60	83,9		
D2	Szafy serwerowe	230	3	2	6,00	1,00	6,0		
	Razem Budynek D	400			145,80	0,62	89,88	0,93	139,7

Budynek E									
E1	Gniazda DATA	230	968	0,3	290,40	0,60	174,2		
E2	Szafy serwerowe	230	5	2	10,00	1,00	10,0		
	Razem Budynek E	400			300,40	0,61	184,24	0,93	286,3
DOBÓR UPS									
A	Budynek A	400			132,60	0,62	82,0	0,93	127,4
B	Budynek B	400			137,40	0,62	84,8	0,93	131,8
C	Budynek C	400			139,80	0,62	86,3	0,93	134,1
D	Budynek D	400			145,80	0,62	89,9	0,93	139,7
E	Budynek E	400			300,40	0,61	184,2	0,93	286,3
	Razem	400			856,00	0,62	527,2	0,93	819,2

8. Zasilacz UPS

Zgodnie z bilansem mocy na potrzeby odbiorów IT projektuje się dwie jednostki UPS podwójnej konwersji o mocy 300 kW każda skonfigurowane i połączone do pracy równoległej. Zasilacze modułowe o budowie 6x50kW każdy. Projektowany czas rezerwowania odbiorów przez baterie UPS: 10 minut przy 100 % obciążeniu toru zasilania. UPSy wraz z bateriami na potrzeby urządzeń projektuje się zainstalować w istniejącym pomieszczeniu UPS na niskim parterze bud. K.

Dla każdego zasilacza zaprojektowano dwie szafy bateryjne. Przed każdym zestawem baterii należy zainstalować rozłączniki bezpiecznikowe. W rozdzielnicy UPS projektuje się zewnętrzny by-pass serwisowy UPS, który umożliwi bezprzerwowe odłączenie UPSa od rozdzielnicy w celach serwisowych. Do przełączeń mogą być dopuszczeni tylko przeszkoleni przez dostawcę pracownicy. Na drzwiach rozdzielnicy należy umieścić wyraźny napis: „Nieodpowiednie użycie grozi uszkodzeniem”. W pomieszczeniu w którym będą instalowane UPSy i baterie należy zastosować klimatyzację. Zalecana temperatura w pomieszczeniu 20 C. Z uwagi, iż pomieszczenie UPSów dla hali maszyn jest w przyziemiu należy zapewnić odpowiednią ochronę przed przenikaniem wody do tego pomieszczenia.

Parametry UPS

Rama UPS może być wyposażona w maksymalnie 6 modułów UPS. Posiada systemowy wyświetlacz graficzny, drzwi z zawiasami lewymi lub prawymi, dolne wejście kablowe, pojedyncze lub podwójne wejście, oddzielne lub wspólne podłączenie do baterii.

Wymiary UP:

Wymiar - wysokość [mm] 1978

Wymiar - szerokość [mm] 795

Wymiar - głębokość [mm] 943

Waga (z modułami) [kg] 667

IP20

Sprawność

96,9 % przy 100%

97,3 % przy 75%

97,4 % przy 50%

97,3 % przy 25%

Kolor czarny RAL 9005

Hałas z odległości 1 metra [dBA] < 65dB

Wymiar modułu - wysokość [mm] 175

Wymiar modułu - szerokość [mm] 706

Wymiar modułu - głębokość [mm] 825

Waga [kg] 66

IP20



6 x 50 kW

300 kW

Parametry pojedynczej szafy bateryjnej:

Energia nominalna (kWh) 34,6

Pojemność (Ah) 67

Napięcie obwodu otwartego (V) 516,8

Baterie - Typ litowo-jonowy

Waga z akumulatorami (kg) 550

Wymiary szer. × wys. × głęb. (mm) 600 x 2055 x 650

9. Układanie kabli i przewodów

Wszystkie kable i przewody należy układać w korytach kablowych lub listwie kablowej. W pionie instalacyjnym kable prowadzić w ścianie na drabinkach kablowych. Instalacje wysokoprądowe prowadzić w listwach kablowych i korytach z przegrodą zgodnie z opracowaniem instalacji słaboprądowej oraz korytach kablowych $h=100$ przedstawionych na rzutach instalacji elektrycznych.

10. Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Zaprojektowano odrębne obwody dla gniazd wtykowych. Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce AC. Obwody gniazd/wypustów jednofazowych należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm².

11. Instalacja gniazd komputerowych

Zaprojektowano odrębne obwody dla gniazd komputerowych. Obwody gniazd zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o prądzie różnicowym 30mA i charakterystyce Hpi. Obwody gniazd/ należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm².

12. Ochrona przeciwporażeniowa

Zastosowano następujące środki ochrony:

Ochrona podstawowa (ochrona przy dotyku bezpośrednim) - Podstawową ochronę od porażień prądem elektrycznym, przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych - izolacja robocza przewodów oraz stosowanie obudów i osłon urządzeń elektrycznych o wymaganej klasie ochronności.

Ochrona dodatkowa (ochrona przy dotyku pośrednim) - w instalacji odbiorczej, jako system dodatkowej ochrony od porażień prądem elektrycznym stanowi samoczynne odłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE.

Obwody odbiorcze – we wszystkich obwodach odbiorczych/końcowych, jako urządzenie ochronne zastosowano zabezpieczenie nadprądowe oraz/lub zabezpieczenie różnicowoprądowe (RCD).

Wymagany czas wyłączenia zasilania $t < 0,4$ sek. dla napięcia $120 < U \leq 230V$ oraz w czas $t < 0,2$ sek. dla napięcia $230 < U \leq 400V$.

obwody rozdzielcze – we wszystkich obwodach rozdzielczych, jako urządzenie ochronne należy stosować zabezpieczanie nadprądowe zapewniając wyłączenie zasilania w czasie $t < 5$ sek.

Ochrona uzupełniająca - w obwodach odbiorczych/końcowych ochronę uzupełniającą stanowią wyłączniki różnicowoprądowe (RCD) $I_{\Delta n}=30$ mA oraz system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Do instalacji wyrównawczej należy podłączyć wszystkie dostępne metalowe korpusy urządzeń, metalowe rurociągi, zbiorniki.

13. Dobór przewodów

Budynek A						
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	

RUPS-RAK-1/Z	400	7,8	YKY 4x95 + 1x50mm ²	213	0,20	1,47
RAK-1/Z- gniazdo	230	3	YDYżo 3x2,5mm ²	51	2,10	3,58
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RAK-1/W	400	9	2xYKY 4x240+1x120mm ²	224	0,05	1,32
RAK-1/W- gniazdo	230	3	YDYżo 3x2,5mm ²	48	1,98	3,30
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RAK0/Z	400	36,6	YKY 4x95 + 1x50mm ²	221	0,97	2,24
RAK0/Z- gniazdo	230	3	YDYżo 3x2,5mm ²	78	3,22	5,46

Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RAK0/W	400	46,8	2xYKY 4x240+1x120mm ²	232	0,26	1,53
RAK0/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	118	3,89	5,42
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RAK1/Z	400	52,2	YKY 4x95 + 1x50mm ²	225	1,40	2,68
RAK1/Z- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	74	2,44	5,12
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RAK1/W	400	74,4	2xYKY 4x240+1x120mm ²	236	0,42	1,69
RAK1/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	103	3,40	5,09

Budynek B						
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RBK-1/Z	400	1,8	YKY4x50+1x25mm ²	173	0,07	1,34
RBK-1/Z- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	36	0,89	2,23
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RBK-1/W	400	33,6	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	197	0,16	1,43
RBK-1/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	108	3,56	4,99
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RBK0/Z	400	19,2	YKY4x50+1x25mm ²	190	0,83	2,10
RBK0/Z- gniazdo	230	3	YDYżo 3x2,5mm ²	77	3,18	5,28
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RBK0/W	400	66,6	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	209	0,33	1,60
RBK0/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	113	3,73	5,33
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RBK1/Z	400	34,8	YKY4x50+1x25mm ²	194	1,53	2,81
RBK1/Z- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	74	2,44	5,25
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔU_c
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	

RUPS-RBK1/W	400	96,6	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	218	0,50	1,77
RBK1/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	103	3,40	5,17

Budynek C						
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RCK-1/Z	400	1,8	YKY4x50+1x25mm ²	146	0,06	1,33
RCK-1/Z- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	36	0,89	2,22
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RCK-1/W	400	33	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	182	0,14	1,42
RCK-1/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	98	3,23	4,65
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RCK0/Z	400	20,4	YKY4x50+1x25mm ²	166	0,77	2,04
RCK0/Z- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	82	2,71	4,75
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RCK0/W	400	61,8	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	193	0,28	1,56
RCK0/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	4,86
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RCK1/Z	400	39,6	YKY4x50+1x25mm ²	178	1,60	2,88
RCK1/Z- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	66	2,18	5,05
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	

RUPS-RCK1/W	400	94,2	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	194	0,43	1,71
RCK1/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	105	3,46	5,17

Budynek D						
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK-1/Z	400	1,2	YKY4x50+1x25mm ²	87	0,02	1,30
RDK-1/Z- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	18	0,45	1,74
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK-1/S	400	2,4	YKY4x70+1x35mm ²	112	0,04	1,32
RDK-1/S- gniazdo	230	0,6	YDYżo 3x2,5mm ²	64	0,53	1,84

Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK0/Z	400	11,6	YKY4x50+1x25mm ²	153	0,40	1,68
RDK0/Z- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	44	1,09	2,77
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK0/S	400	35,4	YKY4x70+1x35mm ²	182	1,05	2,32
RDK0/S- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	90	2,23	4,55
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK0/W	400	23,4	YKY4x50+1x25mm ²	212	1,13	2,40
RDK0/W- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	62	2,05	4,45
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK1/Z	400	29	YKY4x50+1x25mm ²	164	1,08	2,35

RDK1/Z- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	88	2,90	5,26
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK1/S	400	67,8	YKY4x70+1x35mm ²	206	2,27	3,54
RDK1/S- gniazdo	230	1,2	YDYżo 3x2,5mm ²	90	1,48	5,03
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-RDK1/W	400	43	YKY4x50+1x25mm ²	235	2,30	3,57
RDK1/W- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	62	1,53	5,10

Budynek E						
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK-1/1	400	1,2	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	121	0,00	1,28
R1EK-1/1- gniazdo	230	1,2	YDYżo 3x2,5mm ²	46	0,76	2,04
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R2EK-1/1	400	5,4	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	181	0,02	1,30
R2EK-1/1- gniazdo	230	1,8	YDYżo 3x2,5mm ²	96	2,38	3,67
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK0/2	400	20,4	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	128	0,06	1,34
R1EK0/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	123	4,06	5,39
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	

RUPS-R2EK0/2	400	27	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	218	0,14	1,41
R2EK0/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	74	2,44	3,85
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK1/2	400	33	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	132	0,10	1,38
R1EK1/2- gniazdo	230	1,2	YDYżo 3x2,5mm ²	129	2,13	3,50
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R2EK1/2	400	37,8	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	225	0,20	1,47
R2EK1/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	109	3,60	5,07
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK2/2	400	58,2	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	139	0,19	1,46
R1EK2/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	4,76
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R2EK2/2	400	66	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	232	0,36	1,64
R2EK2/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	4,94
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK3/2	400	85,8	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	146	0,30	1,57
R1EK3/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	4,87
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	

RUPS-R2EK3/2	400	94,8	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	239	0,54	1,81
R2EK3/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	5,11
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK4/2	400	111,6	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	153	0,40	1,68
R1EK4/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	4,98
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R2EK4/2	400	126	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	246	0,73	2,01
R2EK4/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	5,31
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R1EK5/2	400	136,8	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	160	0,52	1,79
R1EK5/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	5,09
Trasa	Napięcie	Moc	Kabel/przewód	Długość	Spadek napięcia	Całkowity spadek napięcia
-	U	P	-	L	ΔU	ΔUc
Stacja-RUPS	400	537,8	4xYKY 4x240mm ²	200	1,27	
RUPS-R2EK5/2	400	153,6	2xYKY 4x240+1x120 mm ²	253	0,92	2,19
R2EK5/2- gniazdo	230	2,4	YDYżo 3x2,5mm ²	100	3,30	5,49

BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA W TRAKCIE REALIZACJI INWESTYCJI

W celu bezpiecznego wykonania inwestycji należy sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z art. nr 20 Prawa Budowlanego oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury nr 151 z dnia 27.08.2002r.

W planie należy przewidzieć zapewnienie bezpieczeństwa robót:

- związanych z niebezpieczeństwem upadku z wysokości powyżej 5,0m,
- związanych z pracą w pobliżu czynnych urządzeń i linii elektroenergetycznych.

W trakcie realizacji robót mogą m.in. wystąpić zagrożenia związane z możliwością porażenia prądem przy pracy koparek i podnośników samojezdnych w pobliżu istniejących linii i kabli energetycznych, jak również podczas pracy z elektronarzędziami. Mogą wynikać również zagrożenia z ewentualnego uszkodzenia istniejącego uzbrojenia podziemnego. Ponadto w trakcie wykonywania robót ziemnych oraz przewiertów istnieje zagrożenie wynikające z możliwości obsunięcia się mas ziemnych. Przy

głębokich wykopach istnieje niebezpieczeństwo upadku z wysokości. Zagrożeniem dla pracowników mogą być równie poruszające się na placu budowy maszyny: koparki, dźwigi i samochody ciężarowe. Teren budowy powinien być ogrodzony i zabezpieczony przed osobami postronnymi. Powinna być wywieszona tablica informacyjna oraz tablice ostrzegawcze stosownie do rodzaju zagrożenia. Wykopy należy zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą. Należy wykonać tymczasowe oznakowanie dróg.

Pracodawca jest obowiązany chronić zdrowie i życie pracowników poprzez zapewnienie bezpiecznych i higienicznych warunków pracy zgodnie z kodeksem pracy (Ustawa z 26 czerwca 1974 roku, Dział X). Każdy pracodawca ma obowiązek ustalić wykaz prac szczególnie niebezpiecznych występujących na budowie oraz sposobu postępowania przy wykonaniu tych prac. Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywanych robót budowlanych jest zobowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót.

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni posiadać odpowiednie uprawnienia dopuszczające do pracy przy urządzeniach elektrycznych, pojazdach mechanicznych, maszynach budowlanych, itp. Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w odpowiedni dla danej pracy sprzęt ochrony osobistej lub zbiorowej oraz powinni być wyposażeni w odzież ochronną wg obowiązujących tabel i norm zakładowych. Pracownicy

są zobowiązani do stosowania ich zgodnie z przeznaczeniem.

Dla pracowników powinni być organizowane szkolenia BHP. Rodzaje obowiązujących szkoleń wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 28 maja 1996r.

W sprawie szczegółowych zasad szkoleń w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 1996/62/285)

są następujące:

- szkolenia wstępne,
- szkolenia wstępne stanowiskowe,
- szkolenia wstępne podstawowe,
- szkolenia okresowe.

Podczas szkolenia na każdym etapie należy zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym związanym

z wykonywaną pracą na poszczególnych stanowiskach pracy, oraz sposobem stosowania podczas pracy środków ochrony osobistej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń np. kaski, szelki, okulary ochronne, odzież ochronna, kamizelki ostrzegawcze, itp. W dokumentacji budowy powinny znajdować się wszystkie dokumenty potwierdzające przeprowadzenie szkoleń w zakresie bhp, protokoły z dokonanych kontroli, wykaz wydanych zaleceń w zakresie bhp, itp.

Na terenie budowy powinien być do wglądu pracowników plan BiOZ, dokonana ocena ryzyka zawodowego.

Informacja, gdzie są przechowywane wyżej wymienione dokumenty powinna znajdować się na tablicy ogłoszeń

UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji instalacji będą przestrzegane obowiązujące przepisy BHP przy pracach na wysokości, spawalniczych, montażowych, malarskich itp. Należy wykonać właściwe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla wszystkich urządzeń elektrycznych. Urządzenia w rozdzielnicach elektrycznych będą dostępne tylko dla upoważnionych osób obsługi. Należy powierzyć eksploatację urządzeń elektroenergetycznych osobom przeszkolonym, posiadającym właściwe kwalifikacje uprawniające do obsługi tych urządzeń. Należy opracować instrukcje eksploatacji dla instalacji elektrycznych, rozdzielnic.

Instalacje elektryczne zostały zaprojektowane w oparciu o następujące przepisy i normy, m.in.:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz.U.2013.1129 t.j.),
- Ustawą z dnia 7.07.1994.- Prawo budowlane (Dz.U.2017.1332 t.j.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami, ostatnia nowelizacja 02.02.2022 Dz. U. z 2022, poz. 248),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 06 lutego 2003 (Dz. U. nr 47, poz. 41 z 2003 r.),
- Ustawa z dnia 24.08.1991r o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U.2022 poz.1557, z późniejszymi zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Spraw wewnętrznych i Administracji z dnia 7.06.2010r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 109, poz. 719),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 25.07.2009r w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. Nr. 124, poz. 1030),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót elektrycznych.

Polskie Normy, w tym:

- PN-HD 60364-4-42 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego”,
- PN-HD 60364-4-41 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”,
- PN-HD 60364-5-52 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie”,
- PN-HD 60364-4-43 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- PN-HD 60364-5-56 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,.

Zastosowany osprzęt instalacyjny powinien być oznakowany znakiem „CE”.

Prace prowadzić pod nadzorem uprawnionego przedstawiciela Inwestora. Roboty ziemne prowadzić ręcznie w sąsiedztwie innych mediów jak kable energetyczne, telefon, wodociąg, gaz i inne. Prace w pobliżu napięcia prowadzić zgodnie z zasadami BHP.

Opracował:

mgr inż. Bartłomiej Karabin