

Dokumentacja projektowa instalacji elektrycznej dedykowanej dla stanowisk komputerowych

Przedmiot opracowania:

Projekt sieci LAN i zasilania dedykowanego w UMiG Proszowice.

Inwestor:

Urząd Gminy i Miasta przy ul. 3 Maja 72 w Proszowicach

Adres obiektu: Urząd Gminy i Miasta w Proszowicach
 ul. 3 Maja 72, 32-100 Proszowice

Projekt wykonawczy, branża elektryczna

	Imię i nazwisko	Data	Podpis
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK 602/87	07.2019	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK 48-Km/74	07.2019	

Kraków, lipiec 2019 r.

Spis treści

1. Spis rysunków	3
2. Przedmiot opracowania projektu (wprowadzenie)	4
3. Założenia projektowe	4
4. Zasilanie elektryczne	6
5. Zespół elementów i urządzeń instalacji elektrycznej	6
5.1. Wewnętrzne linie zasilające	7
5.2. Rozdzielnice elektryczne	11
5.3. Obwody odbiorcze	12
6. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa	13
7. Uziemienie ochronne	13
8. Prowadzenie tras kablowych i montaż elementów instalacji elektrycznej	14
9. Uwagi końcowe	15
10. Obliczenia i opis techniczny do projektu	16
11. Wykaz norm, przepisów, rozporządzeń i praw do projektu	20
12. Załączniki i dokumentacja formalno-prawna	23
13. OŚWIADCZENIE	27
14. Rysunki	29

1. Spis rysunków

L.P	Tytuł rysunku	Nr Rys.
1	Rzut piwnicy – dedykowana instalacja elektryczna	E-01
2	Rzut parteru – dedykowana instalacja elektryczna	E-02
3	Rzut I piętra – dedykowana instalacja elektryczna	E-03
4	Schemat ideowy rozdzielnicy TK-0	E-04
5	Schemat ideowy rozdzielnicy TK-1	E-05
6	Schemat ideowy rozdzielnicy TK-2	E-06
7	Schemat ideowy rozdzielnicy TK-3	E-07
8	Schemat strukturalny zasilania rozdzielnic TK	E-08
9	Schemat ideowy elektryka	E-09
10		
11		
12		

2. Przedmiot opracowania projektu (wprowadzenie)

Przedmiotem opracowania projektu dedykowanej instalacji elektrycznej dla stanowisk komputerowych jest czterokondygnacyjny budynek Urzędu Gminy i Miasta w Proszowicach przy ulicy 3 Maja 72. Obiekt składa się z czterech kondygnacji: piwnicy, parteru, I piętra i II piętra. Dedykowaną instalację zasilającą projektuje się na kondygnacjach piwnicy, parteru i I piętra. Projekt obejmuje zasilanie punktów elektryczno-logicznych PEL w energię elektryczną. Do PEL będą dołączone dedykowane odbiorniki elektryczne (w szczególności stanowiska komputerowe). Nowo projektowana instalacja zasilająca będzie wydzielona spośród istniejącej. W opracowaniu projektuje się WLZ do rozdzielnic administracyjnej TK-0 z rozdzielnic głównej budynku TG. Dalej projektowane są WLZ-y z TK-0 do rozdzielnic piętrowych TK-1, TK-2 oraz TK-3 które to rozdzielnice zostały przewidziane dla zasilania gniazd pod dedykowane odbiorniki elektryczne. Schemat strukturalny zasilania rozdzielnic TK i uziemienia ochronnego został przedstawiony na rysunkach dołączonych do projektu.

Opracowanie projektu zrealizowano na podstawie:

- Wytocznych i zaleceń Inwestora,
- Norm/rozporządzeń/ustaw,
- Podkładów budowlanych,
- Uzgodnień międzybranżowych.

3. Założenia projektowe

Projekt dedykowanej instalacji elektrycznej będzie uwzględniał następujące założenia projektowe, które zostały stworzone w oparciu o wizję lokalną obiektu:

- Punkt elektryczno-logiczny PEL będzie składał się z dwóch podwójnych gniazd logicznych 2xRJ45 kat. 6A i trzech gniazd elektrycznych DATA, (rozmieszczenie PEL zostało przedstawione na podkładach budowlanych dołączonych do projektu zgodnie z zaleceniami Inwestora):
- Punktem koncentracji okablowania strukturalnego będzie Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany na parterze budynku,
- Punktem, do którego będą podłączone wszystkie obwody odbiorcze z piwnicy będzie rozdzielnica piętrowa TK-1 zlokalizowana w piwnicy obok szafy dystrybucyjnej GPD,
- Punktem, do którego będą podłączone wszystkie obwody odbiorcze z parteru będzie rozdzielnica piętrowa TK-2 zlokalizowana w korytarzu na parterze,

- Punktem, do którego będą podłączone wszystkie obwody odbiorcze z I piętra będzie rozdzielnica piętrowa TK-3 zlokalizowana w korytarzu na I piętrze,
- Punktem, który będzie zasiliał rozdzielnice piętrowe TK-1, TK-2, TK-3 będzie rozdzielnica administracyjna TK-0 zlokalizowana w korytarzu na parterze,
- Rozdzielnica administracyjna TK-0 będzie zasilana z głównej rozdzielnicy w budynku TG,
- Zgodnie z informacją przekazaną przez Inwestora układ sieciowy w rozdzielnicy istniejącej TG to TN-C – nowo projektowana sieć musi zostać zatem wykonana w układzie TN-C-S uziemiając szynę PEN,
- Wszystkie nowo projektowane rozdzielnice będą zaopatrzone w wyłączniki główne,
- Rozdzielnice wyposażą się w wyłączniki różnicowo-prądowe o charakterystyce AC i prądzie różnicowym 30mA z członem nadmiarowo-prądowym oraz ochronniki przepięciowe do zabezpieczenia obwodów,
- Każdą nowo projektowaną rozdzielnicę zabezpieczy się rozłącznikiem bezpiecznikowym w celu zabezpieczenia przed zwarcieniem,
- Do kontroli obecności napięcia w rozdzielnicach będą wykorzystane specjalne lampki sygnalizacyjne,
- W instalacji odbiorczej nie przewiduje się odbiorników trójfazowych zatem instalacja będzie trójprzewodowa z żyłą ochronną,
- Dedykowaną instalację zabezpieczy się przed dołączeniem do niej nieodpowiednich odbiorników poprzez gniazda z odpowiednimi blokadami na klucz,
- Rozmieszczenie wszystkich elementów instalacji elektrycznej zostało przedstawione na podkładach budowlanych dołączonych do projektu,
- Wszystkie gniazda elektryczne zastosowane w projekcie powinny być jednakowo fazowane i mają posiadać bolec ochronny,
- Schematy rozdzielnic elektrycznych zostały przedstawione na rysunkach załączonych do projektu,
- Proces projektowy został oparty o normy i przepisy prawne,
- Zastosowana aparatura zabezpieczająca została oparta na stosownych obliczeniach do projektu,
- Zestawienie materiałowe obejmujące zakres projektowy zostało wyszczególnione w kosztorysie, który jest odrębnym opracowaniem do niniejszej dokumentacji projektowej,
- Zgodnie z zaleceniem Inwestora, istniejące stanowiska komputerowe w budynku zostaną przełączone do nowo projektowanej dedykowanej instalacji zasilającej i Inwestor nie przewiduje zakupu dodatkowych stanowisk komputerowych co zwiększyłoby moc zainstalowaną na obiekcie. W przypadku zakupu dodatkowych komputerów/odbiorników należy od nowa sporządzić bilans mocy i sprawdzić czy prąd obciążenia jest dopuszczalny. Należy pamiętać również, aby przy zakupie nowo dołączanych odbiorników dla istniejącej instalacji elektrycznej również sporządzić bilans mocy, aby nie wystąpiło przeciążenie na WLZ od przyłącza do TG budynku.

4. Zasilanie elektryczne

Do budynku doprowadzone jest zasilanie z sieci elektroenergetycznej wykonanej w układzie TN-C. Zatem układ sieciowy wykorzystany w projekcie to TN-C-S, który jest połączeniem układu TN-C od sieci elektroenergetycznej i układu TN-S dla instalacji elektrycznej nowo projektowanej.

Zasilanie dla dedykowanej instalacji zasilającej będzie wzięte z zacisków prądowych z istniejącej rozdzielniczy głównej budynku TG za urządzeniem pomiarowym zlokalizowanej przy wejściu do budynku na parterze. Doprowadzone będzie do projektowanej rozdzielniczy administracyjnej TK-0, a dalej poprzez WLZ do piętrowych rozdzielnic TK-1, TK-2 i TK-3. Poszczególne rozdzielnice piętrowe TK-1, TK-2 i TK-3 zasilają obwody odbiorcze na odpowiadających im piętrach.

Do zasilania wydzielonej instalacji elektrycznej gniazd dedykowanych w Urzędzie Gminy i Miasta w Proszowicach przy ulicy 3 Maja 72, przewidziano na podstawie wytycznych Inwestora następujące parametry:

- Moc zainstalowana- 54,80 kW, (Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3)
- Moc zapotrzebowana- 35,62 kW,
- Napięcie i częstotliwość zasilania- ~230/400V, 50Hz
- Układ sieci- TN-C-S

Moc przedstawiona powyżej jest niezbędna dla prawidłowego funkcjonowania dedykowanej instalacji zasilającej i mieści się w ogólnym bilansie istniejącej mocy przydzielonej na obiekt ze względu na to, że istniejące stanowiska komputerowe mają zostać przepięte z istniejącej instalacji elektrycznej do nowo projektowanej dedykowanej instalacji zasilania według wytycznych Inwestora. Na chwilę opracowywania projektu Inwestor nie przewiduje zakupu dodatkowych stanowisk komputerowych.

W przypadku wystąpienia zapotrzebowania dodatkowej mocy energetycznej należy wystąpić do Zakładu Energetycznego z wnioskiem o sprawdzenie możliwości przydziału dodatkowej mocy. Jeśli będzie potrzeba dołączenia dodatkowej mocy należy sporządzić od nowa bilans mocy i sprawdzić czy obciążenie prądowe kabli zasilających mieści się w dopuszczalnych granicach.

5. Zespół elementów i urządzeń instalacji elektrycznej

Poniżej przedstawiono konkretne rozwiązanie dla projektu zasilania gniazd dedykowanych w Urzędzie Gminy i Miasta w Proszowicach przy ulicy 3 Maja 72. W projekcie wykorzystano materiały/produkty ogólnie dostępne na rynku, a w przypadku odpowiedniego ich doboru posłużono się normami, wytycznymi itd.

5.1. Wewnętrzne linie zasilające

Projektuje się wewnętrzną linię zasilającą WLZ do zasilania rozdzielnic administracyjnej TK-0 w budynku. Dalej za rozdzielnicą administracyjną projektuje się trzy wewnętrzne linie zasilające, które odpowiednio dostarczają energię elektryczną do rozdzielnic piętrowych TK-1, TK-2 i TK-3, gdzie dalej jest już instalacja odbiorcza. Wewnętrzne linie zasilające należy prowadzić na dwa sposoby:

- W tynku w przypadku przejść między kondygnacjami lub ścianami w przepustach kablowych zabezpieczając miejsca przejść przed dostawianiem się wilgoci,
- Natynkowo w korytach instalacyjnych wspólnie z okablowaniem strukturalnym z zastosowaniem przegród. Koryta muszą być prowadzone nowo projektowanymi trasami kablowymi.

Dla punktu PEL po ustaleniach z Inwestorem została przyjęta moc 400 W jako moc zainstalowana dla jednego stanowiska. W przypadku dołączania dodatkowych odbiorników przewyższających zapotrzebowaną moc dla poszczególnej rozdzielnic piętrowej należy ponownie wykonać obliczenia sprawdzające.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej dla TK-0

Całkowita moc zapotrzebowana (z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności równym 0,65) dla rozdzielnic TK-0 na parterze wynosi 35 620 W. (Tabela 1, Tabela 2, Tabela 3)

Prąd obciążenia linii zasilającej rozdzielnicę TK-0:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos(\varphi)}$$

$$I_B = \frac{35\,620}{\sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 0,9} = 57,56 \text{ A}$$

Zatem prąd zabezpieczenia linii zasilającej TK-0 wynosi 63 A. W tym celu wykorzystano rozłącznik bezpiecznikowy ILTS-E3 w rozdzielnic głównej budynku TG. Wkładka bezpiecznikowa typu D0 o charakterystyce wyzwalania gG.

Dobrano przewód YKYżo 4x35mm² (ze względu na spadek napięcia) zgodnie z tabelą B.52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011, którego obciążalność prądowa długotrwała wynosi 119 A.

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na temperaturę otoczenia równą 25□

$$I_z = I_z \cdot k_1 = 119 \cdot 1,06 = 126,14 \text{ A}$$

Potwierdzenie spełnienia warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$57,56 \leq 63 \leq 126,14$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45}$$

$$126,14 \geq \frac{1,6 \cdot 63}{1,45}$$

$$126,14 \geq 69,52$$

Współczynnik k_z krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego wynosi 1,6 dla zastosowanej wkładki bezpiecznikowej.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej dla TK-1

Całkowita moc zapotrzebowana (z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności równym 0,65) dla rozdzielnic TK-1 na parterze wynosi 3 120 W. (Tabela 1)

Prąd obciążenia linii zasilającej rozdzielnicę TK-1:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos(\varphi)}$$

$$I_B = \frac{3\,120}{\sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 0,9} = 5,02\,A$$

Zatem prąd zabezpieczenia linii zasilającej TK-1 wynosi 16 A. W tym celu wykorzystano rozłącznik bezpiecznikowy ILTS-E3 w rozdzielnicy TK-0. Wkładka bezpiecznikowa typu D0 o charakterystyce wyzwalania gG.

Dobrano przewód YKYżo 5x10mm² (ze względu na spadek napięcia) zgodnie z tabelą B.52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011, którego obciążalność prądowa długotrwała wynosi 57 A.

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na temperaturę otoczenia równą 25°C

$$I_z = I_z \cdot k_1 = 57 \cdot 1,06 = 60,42\,A$$

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na współczynnik zmniejszający dla wiązek przewodów

$$I_z = I_z \cdot k_2 = 60,42 \cdot 0,73 = 44,11\,A$$

Potwierdzenie spełnienia warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$5,02 \leq 16 \leq 44,11$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45}$$

$$44,11 \geq \frac{1,6 \cdot 16}{1,45}$$

$$44,11 \geq 17,66$$

Współczynnik k_z krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego wynosi 1,6 dla zastosowanej wkładki bezpiecznikowej.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej dla TK-2

Całkowita moc zapotrzebowana (z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności równym 0,65) dla rozdzielnic TK-2 na I piętrze wynosi 12 220 W. (Tabela 2)

Prąd obciążenia linii zasilającej rozdzielnicę TK-2:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos(\varphi)}$$

$$I_B = \frac{12\,220}{\sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 0,9} = 19,68\,A$$

Zatem prąd zabezpieczenia linii zasilającej TK-2 wynosi 20 A. W tym celu wykorzystano rozłącznik bezpiecznikowy ILTS-E3 w rozdzielnicę TK-0. Wkładka bezpiecznikowa typu D0 o charakterystyce wyzwalania gG.

Dobrano przewód YKYżo 5x4mm² zgodnie z tabelą B.52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011, którego obciążalność prądowa długotrwała wynosi 32 A.

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na temperaturę otoczenia równą 25°C

$$I_z = I_z \cdot k_1 = 32 \cdot 1,06 = 33,92\,A$$

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na współczynnik zmniejszający dla wiązek przewodów

$$I_z = I_z \cdot k_2 = 33,92 \cdot 0,73 = 24,76\,A$$

Potwierdzenie spełnienia warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$19,68 \leq 20 \leq 24,76\,A$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45}$$

$$24,76 \geq \frac{1,6 \cdot 20}{1,45}$$

$$24,76 \geq 22,07$$

Współczynnik k_z krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego wynosi 1,6 dla zastosowanej wkładki bezpiecznikowej.

Dobór wewnętrznej linii zasilającej dla TK-3

Całkowita moc zapotrzebowana (z uwzględnieniem współczynnika jednoczesności równym 0,95) dla rozdzielnic TK-3 na II piętrze wynosi 20 280 W. (Tabela 3)

Prąd obciążenia linii zasilającej rozdzielnicę TK-3:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{mf} \cdot \cos(\varphi)}$$

$$I_B = \frac{20\,280}{\sqrt{3} \cdot 398,37 \cdot 0,9} = 32,66 \text{ A}$$

Zatem prąd zabezpieczenia linii zasilającej TK-3 wynosi 35 A. W tym celu wykorzystano rozłącznik bezpiecznikowy ILTS-E3 w rozdzielnic TK-0. Wkładka bezpiecznikowa typu D0 o charakterystyce wyzwalania gG.

Dobrano przewód YKYżo 5x10mm² zgodnie z tabelą B.52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011, którego obciążalność prądowa długotrwała wynosi 57 A.

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na temperaturę otoczenia równą 25□

$$I_z = I_z \cdot k_1 = 57 \cdot 1,06 = 60,42 \text{ A}$$

Korekta obciążenia długotrwałego ze względu na współczynnik zmniejszający dla wiązek przewodów

$$I_z = I_z \cdot k_2 = 60,42 \cdot 0,73 = 44,11 \text{ A}$$

Potwierdzenie spełnienia warunków:

$$I_B \leq I_N \leq I_z$$

$$32,66 \leq 35 \leq 44,11$$

$$I_z \geq \frac{k_z \cdot I_n}{1,45}$$

$$44,11 \geq \frac{1,6 \cdot 35}{1,45}$$

$$44,11 \geq 38,62$$

Współczynnik k_z krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego wynosi 1,6 dla zastosowanej wkładki bezpiecznikowej.

5.2. Rozdzielnice elektryczne

W projekcie dedykowanej instalacji elektrycznej przewidziano sumarycznie cztery rozdzielnice, które są wyodrębnione i niepowiązane z istniejącą instalacją elektryczną budynku:

- TG- rozdzielnica główna budynku (rozdzielnica ta będzie zasilala rozdzielnicę administracyjną TK-0 dla nowo projektowanej dedykowanej instalacji zasilającej),
- TK-0- rozdzielnica administracyjna dedykowanej instalacji elektrycznej w wykonaniu natynkowym (zasila wszystkie trzy rozdzielnice piętrowe TK-1, TK-2 i TK-3),
- TK-1- rozdzielnica piętrowa w piwnicy w wykonaniu natynkowym (zasila wszystkie obwody odbiorcze w piwnicy),
- TK-2- rozdzielnica piętrowa na parterze w wykonaniu natynkowym (zasila wszystkie obwody odbiorcze na parterze),
- TK-3- rozdzielnica piętrowa na I piętrze w wykonaniu natynkowym (zasila wszystkie obwody odbiorcze na I piętrze),

W rozdzielnicach TK przewidziano montaż następujących urządzeń:

- Rozłączniki bezpiecznikowe wykorzystane do zabezpieczenia zwarciovego i dobezpieczające ochronniki przepięciowe,
- Rozłączniki izolacyjne zastosowane jako wyłączniki główne do łączenia i przerywania zasilania dla rozdzielnicy,
- Wyłączniki nadmiarowo-prądowe do zabezpieczenia przed uszkodzeniem lampek sygnalizujących obecność napięcia w rozdzielnicy,
- Lampki sygnalizujące obecność napięcia informujące zapaloną kontrolką o dostarczeniu zasilania na trzech fazach,
- Ochronniki przepięciowe. W przypadku rozdzielnicy administracyjnej TK-0 zastosowano hybrydowy ochronnik przepięciowy typu B+C jako dwustopniowy system do ochrony przed przepięciami OVR T1-T2 4L 12.5-275s P. Do ochrony przed przepięciami w rozdzielnicach piętrowych TK-1, TK-2 i TK-3 wykorzystano ochronniki typu C- OVR T2 4L 40-275 P,
- Wyłączniki różnicowo-prądowe z członem nadmiarowo-prądowym,
- Bloki listew rozdzielczych mające na celu rozdział energii elektrycznej na poszczególne fazy L1, L2, L3 i listwę neutralną N,
- Złączki szynowe (tzw. ZUGI) służące do podpięcia kabli zasilających obwody odbiorcze. Łączą się dalej z odpływami z wyłączników różnicowo-nadprądowych.

W projekcie zastosowano rozdzielnice o stopniu szczelności IP41. Wyposażenie oraz wielkość rozdzielnic zostały przedstawione na rysunkach dołączonych do projektu. Aparaty modułowe mocowane są na typowych szynach TH. Zaciski montażowe aparatury modułowej muszą być zakryte odpowiednią płytą izolacyjną.

Zastosowanie układu sieciowego typu TN-C-S wymaga rozdzielania przewodu ochronno-neutralnego PEN na dwa osobne przewody: ochronny PE i neutralny N w obrębie instalacji elektrycznej. Podział ten zrealizowano w rozdzielnicy administracyjnej TK-0. Na rysunkach dołączonych do projektu przedstawiono rozdział na szyny PE i N oraz sposób uziemienia przewodu PEN w rozdzielnicy administracyjnej TK-0.. Uziemienie punktu rozdziału w rozdzielnicy zapewnia potencjał ziemi w przypadku przewodu ochronnego PE, który jest połączony z częściami przewodzącymi dostępnymi i pełni rolę przeciwporażeniową.

Do montażu aparatury modułowej przewidziano trzy typy obudowy do rozdzielnic. Obudowy rozdzielnic piętrowych TK-0, TK-1, TK-2 i TK-3 mają być zamontowane natynkowo. Pojemność rozdzielnic TK-0, TK-2, to 3x18 (3 rzędy po 18 modułów 17,5 mm w rzędzie), TK-1 to 2x18 (2 rzędy po 18 modułów 17,5 mm w rzędzie), TK-3 to 4x18 (4 rzędy po 18 modułów 17,5 mm w rzędzie). Rozdzielnice piętrowe także posiadają listwy przyłączeniowe N i PE. Rozdzielnice mają białe drzwiczki pełne. Rozdzielnice dodatkowo należy wyposażyć w blokady na klucz, chroniące niepowołane osoby przed dostępem. Rozdzielnice są zaopatrzone w szyny TH przeznaczone do terminowania osprzętu. Rozdzielnice należy wypoziomować podczas montażu. Zajętość aparatury modułowej rozdzielnic została przedstawiona na rysunkach dołączonych do projektu. Przewidziano zapas na ewentualną rozbudowę czy modyfikacje.

Do rozróżnienia przewodów w rozdzielnicach elektrycznych należy wykorzystać odpowiednio kolory przewodów:

- Faza L1 ma być koloru czarnego,
- Faza L2 ma być koloru brązowego,
- Faza L3 ma być koloru szarego,
- Przewód neutralny N ma być koloru niebieskiego,
- Przewód ochronny PE ma być koloru żółto-zielonego.

Połączenia aparatury zabezpieczeniowej w rozdzielnicach należy realizować w oparciu o przewody giętkie typu linka zakończone tulejkami kablowymi. W pozostałej części instalacji przewody mają być typu drut. Dla zachowania estetyki i odpowiedniej organizacji prowadzenia przewodów w rozdzielnicy należy wykorzystać plastikowe opaski instalacyjne.

Kable przyłączeniowe prowadzone jako obwody odbiorcze oraz wewnętrzne linie zasilające powinny być wprowadzone do rozdzielnic przez odpowiednio wycięte otwory w plastikowej obudowie rozdzielnicy.

5.3. Obwody odbiorcze

Obwody odbiorcze projektuje się jako trzyżyłowe przewody 3x2,5mm² z żyłą ochronną prowadzone w kanałach elektroinstalacyjnych. Instalacje odbiorcze powinny być

wykonane zgodnie z normą PN-IEC 60364. Zgodnie z dołączonymi planami budowlanymi do projektu, w piwnicy przewidziano łącznie 3 obwody odbiorcze. Na parterze przewidziano łącznie 12 obwodów odbiorczych. Na I piętrze jest 19 obwodów odbiorczych. Obwody odbiorcze są przeznaczone pod zasilanie gniazd dedykowanych pod stanowiska komputerowe. Do dedykowanych gniazd będzie możliwe podłączenie jedynie odbiorników z odpowiednim kluczem do gniazd DATA (tj. komputer, drukarka, telefon). Gniazda elektryczne wraz z gniazdami okablowania strukturalnego (PEL) należy wykonać jako natynkowe z wykorzystaniem adapterów natynkowych ponad lub pod kanałami instalacyjnymi w zależności od wolnej przestrzeni wokół nich. Punkt PEL będzie występował w jednej konfiguracji zgodnie z planami budowlanymi o czym wspomniano w rozdziale „Założenia projektowe”. Gniazda elektryczne DATA wyposażone będą w odpowiednie blokady uniemożliwiające podłączenie nieodpowiednich odbiorników do dedykowanej instalacji. Wtyczki dla odbiorników dedykowanych będą wyposażone w specjalne klucze umożliwiające podłączenie do nowo projektowanej instalacji. Klucze do kodowanych gniazd DATA należy przekazać osobie odpowiedzialnej za infrastrukturę teleinformatyczną, aby zostały właściwie rozdysponowane. Gniazda powinny być jednakowo fazowane, a ich adaptery natynkowe opisane na stałe z jakiej rozdzielniczy są zasilane.

6. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosowane będzie samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S dla nowo projektowanej dedykowanej instalacji elektrycznej. Dodatkowym środkiem ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano w projekcie wyłączniki różnicowo-prądowe z członem nadmiarowo-prądowym. W tablicach rozdzielczych TK należy montować szynę N i PE. Oporność uziemienia ma wynosić poniżej 5 Ω . Całość ochrony wykonać zgodnie z PN-IEC 60364. Szynę PEN połączyć z szyną N i PE.

W rozdzielniczy administracyjnej TK-0 należy zabudować ochronniki przepięciowe typu OVR T1-T2 4L 12.5-275s P jako pierwszy i drugi system zabezpieczeń, natomiast tablice elektryczne TK-1, TK-2, TK-3 należy wyposażyć w ochronniki przepięć II stopnia OVR T2 4L 40-275 P. Ochronniki zainstalować na przewodach fazowych i przewodzie neutralnym N. Punkt PE ochronnika połączyć z szyną PE rozdzielniczy.

7. Uziemienie ochronne

Wykonanie instalacji uziemienia ochronnego powinno być zgodne z normami PN-IEC 60364-5-54 oraz PN-IEC 60364-7-707. W celu poprawnego działania urządzeń komputerowych instalacja uziemienia ochronnego powinna mieć niski poziom zakłóceń elektromagnetycznych. Szynę ochronną PE rozdzielniczy administracyjnej TK-0 należy zatem połączyć z projektowanym uziemieniem. Jednocześnie części przewodzące dostępne nowo projektowanej dedykowanej instalacji elektrycznej będą połączone z tym samym

uziemieniem. Uziemienie ochronne należy wykonać jako uziom zewnętrzny i prowadzić przewody ochronne PE do wszystkich gniazd elektrycznych, rozdzielnic TK oraz metalowych obudów odbiorników. Uziom należy wykonać jako mieszany (połączenie bednarki ocynkowanej 40x5mm z wbitymi sztycami). Bednarkę ułożoną w ziemi i przyłączone do niej wbite sztyce należy połączyć metalicznie przez spawanie i zabezpieczyć antykorozyjnie. Ułożoną w gruncie bednarkę należy przysypać ziemią nie zawierającą gruzu betonowego. Wykonawca odpowiedzialny za prawidłowe wykonanie instalacji uziemiającej zobowiązany jest do sprawdzenia rezystancji uziemienia, która na szynie PE w rozdzielnicy administracyjnej TK-0 nie powinna przekraczać 5Ω . W przypadku otrzymania wyższych wyników pomiaru rezystancji uziomu należy pogłębić uziom poprzez wbicie dodatkowych sztyc i ponownie należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Bednarkę ułożoną w ziemi należy wyprowadzić do złącza kontrolnego ZK w obudowie 150x150x100mm. Ze złącza kontrolnego ZK należy poprowadzić przewód LGY 25mm² do rozdzielnicy administracyjnej TK-0.

Połączenia, które należy zrealizować w oparciu o przewód LGY 25mm²:

- Złącze krzyżowe ZK z szyną ochronną PE rozdzielnicy administracyjnej TK-0.

Połączenia, które należy zrealizować w oparciu o przewód LGY 16mm²:

- Szyna PE w rozdzielnicy administracyjnej TK-0 z szyną PE w rozdzielnicy piętrowej TK-1,
- Szyna PE w rozdzielnicy administracyjnej TK-1 z szyną PE w rozdzielnicy piętrowej TK-2,
- Szyna PE w rozdzielnicy piętrowej TK-2 z szyną PE w rozdzielnicy piętrowej TK-3.

Dobór przewodów uziemiających wykonano w oparciu o zalecenia podane w Tablicy 3.3 normy N-SEP-E-002.

Wykonanie uziemienia ma zapewniać prawidłową pracę urządzeń elektrycznych związaną z odpowiednią jakością dostarczonej energii, bezpieczeństwo ludzi i brak negatywnego wpływu oddziaływań elektromagnetycznych.

8. Prowadzenie tras kablowych i montaż elementów instalacji elektrycznej

Na rysunkach zamieszczonych do projektu przedstawiono, w których miejscach należy prowadzić trasy kablowe. W projekcie przewidziano 6 różnych typów koryt kablowych o rozmiarach odpowiednio: 90x40.1, 85x50, 100x50, 130x50, 190x50, 250x50. Umieszczenie poszczególnych koryt w konkretnych miejscach zostało przedstawione na dołączonych podkładach budowlanych do projektu. Prowadzenie tras kablowych wynika z wizji lokalnej i wytycznych Inwestora. Instalację należy prowadzić natynkowo w kanałach elektroinstalacyjnych z przegrodami wspólnie z okablowaniem strukturalnym. Kanały należy

rozprowadzać w linii prostej równolegle do podłogi, sufitu czy krawędzi ścian. Podczas przechodzenia trasami kablowymi przez stropy i ściany należy odpowiednio zabezpieczyć te miejsca przed przedostawaniem się wilgoci oraz powinna być zachowana podstawowa ochrona przeciwpożarowa (w razie pojawienia się pożaru ogień nie powinien się rozprzestrzeniać między ścianami/kondygnacjami). W celu zachowania maksymalnej estetyki należy prowadzić trasy magistralne w strefach przysufitowych, a następnie schodzić w pionie do wysokości, na której montowane będą PEL'e. Dodatkowo należy dokładnie i starannie docinać kanały kablowe i w odpowiednich miejscach stosować zaślepki kanałów kablowych dla zachowania estetyki. Kucia związane z prowadzeniem tras kablowych powinny uwzględniać inne instalacje i nie powinny osłabiać konstrukcji budynku.

Gniazda elektryczne DATA należy montować w puszkach natynkowych razem z gniazdami okablowania strukturalnego. Dla zachowania analogii puszki natynkowe należy montować wzdłuż kanałów elektroinstalacyjnych zgodnie z wytycznymi Inwestora. Sposób montażu punktów PEL został pokazany na rysunkach dołączonych do projektu. Wysokość montażu adapterów natynkowych wykonać zgodnie z zaleceniami Inwestora i w zależności od wolnej przestrzeni wokół kanałów kablowych. Wszystkie gniazda należy fazować jednakowo tzn. z lewej strony należy doprowadzić przewód fazowy L natomiast z prawej strony przewód neutralny N. Adaptery natynkowe należy na stałe oznaczyć numerem rozdzielnic i obwodu odbiorczego.

Przewody elektryczne należy prowadzić w oddzielnych przegrodach kanałów w stosunku do okablowania sieci strukturalnej. W celu uniknięcia plątania kabli należy w kanałach elektroinstalacyjnych mocować je z wykorzystaniem opasek instalacyjnych. W przypadku łączenia przewodów przy rozgałęzieniach obwodów elektrycznych należy zastosować szybkozłączki WAGO. Zabrania się skręcania przewodów.

Mostki między aparaturą zabezpieczeniową w rozdzielnicach wykonywać przy użyciu mostków łączeniowych lub tulejek kablowych o odpowiednim przekroju. Połączenia fazowe wykonywać odpowiednio dla L1 przewodami o izolacji czarnej, dla L2 przewodami o izolacji brązowej i dla L3 przewodami o izolacji szarej. Połączenia neutralne N wykonywać przewodami o izolacji niebieskiej, a połączenia przewodów ochronny PE wykonywać przewodami o izolacji żółto-zielonej. W przypadku oprzewodowania rozdzielnic elektrycznych należy wykorzystać przewody typu linka, a mostki między przewodami wykonywać wykorzystując tulejki kablowe. W celu przejrzystości wewnątrz rozdzielnic przewody należy łączyć za pomocą opasek. Wszystkie obwody elektryczne należy na stałe oznaczyć numerem. Na elewacji/obudowie rozdzielnic należy umieścić jej symbol.

9. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami, rozporządzeniami i ustawami. Roboty należy wykonywać w taki sposób, aby nie

wystąpiła kolizja z innymi istniejącymi instalacjami w budynku. Materiały wykorzystane w projekcie powinny posiadać znak B lub CE.

Po realizacji instalacji należy wykonać pomiary sprawdzające rezystancję przewodów i ich izolacji, pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz pomiary uziemienia ochronnego. Należy również sprawdzić poprawność działania wyłączników różnicowo-prądowych.

10. Obliczenia i opis techniczny do projektu

Dobór przewodów ze względu na obciążenie długotrwałe i przeciążalność prądową oraz dobór zabezpieczeń obwodów (dobór WLZ z tego kryterium został opisany w rozdziale 5.1. „Wewnętrzne linie zasilające”).

Dla punktu PEL po ustaleniach z Inwestorem została przyjęta moc 400 W jako moc zainstalowana dla jednego stanowiska. Współczynnik mocy do obliczeń przyjęto 0,9.

Tabela 1. Dobór zabezpieczenia obwodów i dobór przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą dla rozdzielnic piętrowej TK-1

Numer obwodu	Moc zainstalowana P [W]	k_j	Moc zapotrzebowana P [W]	Prąd obciążenia I_B [A]	Przewód	Obciążalność prądowa długotrwała przewodu I_Z [A]	Prąd urządzenia I_n [A]
TK1/K1	1600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK1/K2	1600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK1/K3	1600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
Suma mocy P [W]	4800		3 120				

Tabela 2. Dobór zabezpieczenia obwodów i dobór przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą dla rozdzielnic piętrowej TK-2

Numer obwodu	Moc zainstalowana P [W]	k_j	Moc zapotrzebowana P [W]	Prąd obciążenia I_B [A]	Przewód	Obciążalność prądowa długotrwała przewodu I_Z [A]	Prąd urządzenia I_n [A]
TK2/K1	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K2	800	0,65	520	2,51	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K3	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16

TK2/K4	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K5	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K6	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K7	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K8	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K9	1 200	0,65	780	3,76	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K10	800	0,65	520	2,51	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K11	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK2/K12	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
Suma mocy P [W]	18 800		12 220				

Tabela 3. Dobór zabezpieczenia obwodów i dobór przewodów ze względu na obciążalność prądową długotrwałą dla rozdzielnic piętrowej TK-3

Numer obwodu	Moc zainstalowana P [W]	k _j	Moc zapotrzebowana P [W]	Prąd obciążenia I _B [A]	Przewód	Obciążalność prądowa długotrwała przewodu I _Z [A]	Prąd urządzenia I _n [A]
TK3/K1	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K2	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K3	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K4	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K5	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K6	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K7	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K8	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K9	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K10	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K11	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo	24	16

					3x2,5mm ²		
TK3/K12	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K13	2 000	0,65	1 300	6,28	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K14	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K15	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K16	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K17	1 600	0,65	1 040	5,02	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K18	1 200	0,65	780	3,76	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
TK3/K19	1 200	0,65	780	3,76	YDYżo 3x2,5mm ²	24	16
Suma mocy P [W]	31 200		20 280				

Do wyznaczenia obciążalności długotrwałej przewodu wykorzystano tablicę B.52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

Dobór zabezpieczenia nadprądowego dla obwodów odbiorczych wyznaczono zgodnie z zależnością [2]:

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

W celu zabezpieczenia obwodów przed prądem upływu, porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) oraz do zabezpieczenia obwodów przed zbyt szybkim zużyciem i możliwością pożaru w projekcie wykorzystano wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce B i prądzie znamionowym zabezpieczenia zgodnym z wyznaczonym na podstawie obliczeń i zestawionym w Tabeli 1, Tabeli 2 i Tabeli 3. Zastosowane wyłączniki różnicowo-prądowe są wysokoczułe o prądzie różnicowym równym 30mA.

Sprawdzenie doboru przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

Spadek napięcia od rozdzielnic głównej TG do rozdzielnic administracyjnej TK-0 (wykorzystano wzór dla obwodów trójfazowych):

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 35\,620 \cdot 25}{56 \cdot 35 \cdot 398,37^2} \approx 0,27 \%$$

Ze względu na spadek napięcia dobrano przewód o przekroju 35mm².

Spadek napięcia od rozdzielnic administracyjnej TK-0 do rozdzielnic piętrowej TK-1 (wykorzystano wzór dla obwodów trójfazowych):

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 3\,120 \cdot 57}{56 \cdot 10 \cdot 398,37^2} \approx 0,20 \%$$

Ze względu na spadek napięcia dobrano przewód o przekroju 10mm².

Spadek napięcia od rozdzielnic administracyjnej TK-0 do rozdzielnic piętrowej TK-2 (wykorzystano wzór dla obwodów trójfazowych):

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 12\,220 \cdot 2}{56 \cdot 4 \cdot 398,37^2} \approx 0,07 \%$$

Spadek napięcia od rozdzielnic administracyjnej TK-0 do rozdzielnic piętrowej TK-3 (wykorzystano wzór dla obwodów trójfazowych):

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_{mf}^2} = \frac{100 \cdot 20\,280 \cdot 6}{56 \cdot 10 \cdot 398,37^2} \approx 0,14 \%$$

Maksymalny spadek napięcia na WLZ

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$$

$$0,27 + 0,20 \leq 0,50$$

$$0,47 \leq 0,50$$

Warunek spełniony

Spadek napięcia dla najdłuższego obwodu rozdzielnic TK-3/K1 (obwód jednofazowy)

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2} = \frac{2 \cdot 100 \cdot 1600 \cdot 47}{56 \cdot 2,5 \cdot 230^2} \approx 2,03 \%$$

Maksymalny spadek napięcia na od rozdzielnic do najbardziej oddalonego odbiornika

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$$

$$2,03\% \leq 3 \%$$

Warunek spełniony

Maksymalny spadek napięcia na od rozdzielnic głównej TG do najbardziej oddalonego odbiornika w obwodzie TK-3/K1

$$\Delta U_{max} = 0,47\% + 2,03\% = 2,5\%$$

$$\Delta U_{\%} \leq \Delta U_{dop}$$

$$2,5 \% \leq 3,5 \%$$

Warunek spełniony

Spełniony jest warunek dla WLZ, ponieważ spadek napięcia dla tej części wynosi mniej niż 0,5 % oraz warunek dla instalacji odbiorczej gdzie spadek napięcia jest mniejszy niż dopuszczalne 3 %.

Obliczenia zwarciove oraz skuteczności ochrony

Sprawdzenie pętli od stacji transformatorowej do projektowanej tablicy rozdzielczej TK-0 nie jest możliwe ze względu na brak informacji dotyczących parametrów zasilania.

W związku z powyższym przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony.

Skuteczność ochrony dla obwodów odbiorczych

Obliczenie skuteczności ochrony dla linii pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \cdot I_a \leq \Delta U_0$$

Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych spełnia wymagania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przy czym I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym wyłącznika równym 30mA. Oporność $R \leq 30\Omega$. Skuteczność ochrony będzie spełniona.

Dobór przewodów ze względu na kryterium wytrzymałości mechanicznej.

Projektując instalację elektryczną wykorzystano do przesłania energii przewody miedziane, które charakteryzują się bardzo dobrą przewodnością elektryczną, wytrzymałością na rozciąganie oraz giętkością (ułatwia to monterom prace instalacyjne).

Zgodnie z Tablicą 52.2 normy PN-HD 60364-5-52 dotyczącą minimalnych przekrojów przewodów, najmniejszy możliwy przekrój żyły jaki można zastosować w projekcie to $1,5\text{mm}^2$ dla przewodów wykonanych z miedzi.

Zatem kryterium wytrzymałości mechanicznej przewodów zostało spełnione w projekcie, ponieważ najmniejszy przekrój przewodu miedzianego użytego w obwodach odbiorczych to $2,5\text{mm}^2$.

11. Wykaz norm, przepisów, rozporządzeń i praw do projektu

Prawo Energetyczne - Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 (Dz. U. Nr 54, poz.348 z 4.06 1997) wraz z późniejszymi zmianami,

Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 7.07.94 (Dz. U. Nr 89/94 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami,

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. nr 89, poz. 828 z dnia 31 maja 2003 r.)

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. (Dz. U. nr 80, poz. 912 z dnia 8 października 1999 r.),

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców,

Normy: PN HD 60364; PN-EN 1838:2005; PN-EN 12464-1-2012,

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz. U. z dnia 12 grudnia 2002 r.),

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych,

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. (Dz. U. z dnia 31 sierpnia 1998 r.),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. (Dz. U. z dnia 20 sierpnia 1998 r.),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego. (Dz. U. z dnia 4 grudnia 2001 r.),

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wraz z późniejszymi zmianami),

Norma SEP, N SEP-E-001, Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia, Ochrona przeciwporażeniowa,

Norma SEP, N SEP-E-002, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych, Podstawy planowania,

PN-HD 60364-1:2010, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje,

PN-IEC 60364-3:2000, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk,

PN-HD 60364-4-41:2009, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym,

PN-HD 60364-4-43:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym,

PN-HD 60364-5-51:2011, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne,

PN-HD 60364-5-52:2011, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie,

PN-IEC 60364-5-53:2000, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza,

PN-HD 60364-5-54:2010, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych,

PN-HD 60364-5-534:2012, Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami,

PN-EN 60529:2003, Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),

PN-EN 60446:2010, Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.

12. Załączniki i dokumentacja formalno-prawna

Uprawnienia budowlane i zaświadczenie Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa projektanta:

Urząd Wojewódzki
w Katowicach
Wydział Projektów i Budownictwa
40-032 KATOWICE
ul. Jagiellońska nr 28
0514252

Katowice dnia 10 listopada 1987 r.

Nr ewid. 602/87

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 48) stwierdza się, że:

Obywatel KRZYSZTOF DOMAGALIK

inżynier elektryk

urodzony dnia 19 maja 1956 r. w Świętochłowicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel KRZYSZTOF DOMAGALIK jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.

Główny Architekt Województwa

mgr inż. Andrzej Chybański

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-ARC-WVJ-HW3 *

Pan Krzysztof Domagalik o numerze ewidencyjnym SLK/IE/3904/01
adres zamieszkania ul. Czołgistów 24, 42-680 Tarnowskie Góry
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-03 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Uprawnienia budowlane i zaświadczenie Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa sprawdzającego:

/poszerzenia upr.nr.St-121/73 z dnia 9.III.1973r.
wydanych przez Prez.R.M.st.Warszawy z § 9 ust.1
pkt.2 na § 9 ust.1 pkt.1 /

URZĄD MIASTA KRAKOWA
Wydział Gospodarki Przestrzennej,
Geologii i Ochrony Środowiska

Nr ewid. upraw. 40-Fn/74 Kraków, dnia 7 lutego 1974 r.

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Na podstawie art. 18, art. 19 ust. 1 i art. 20 ust. 1 ustawy z dnia 31 stycznia 1961 roku — prawo budowlane (Dz. U. Nr 7, poz. oraz § 29 i § 29 ust. 1 pkt. 1) rozporządzenia Przewodniczącego Komitetu Budownictwa, Urbanistyki i Architektury z dnia 10 września 1962 r. w sprawie kwalifikacji faktycznych osób wykonujących funkcje techniczne w budownictwie powszechnym (Dz. U. Nr 53, poz. 266)

Ob. Łuczek G a w l i k
mgr. inż. elektryk
urodzony(a) dnia 3 lutego 1944r. w Kieliszce

O T R Z Y M U J E

w specjalności instalacji i urządzeń elektrycznych
uprawnienia budowlane do sporządzania projektów wszelkiego podziału instalacji i urządzeń elektrycznych wchodzących do zakresu budownictwa powszechnego.



Z up. Prezydenta Miasta
Dyrektor Wydziału

mgr inż. arch. Marian Zawie

za zgodność z brynalem



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



18 grudnia 2018 r.
Kraków,

Zaświadczenie

Pani/Pan..... **Jacek Gawlik**

miejsce zamieszkania..... **ul. Orzechowa 30**

..... **32-020 Wieliczka**

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym **MAP/IE/4882/C1**

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **1 stycznia 2019 r.**

do dnia **31 grudnia 2019 r.**

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RĄDZĄ
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

mgr inż. **Mirosław Kozłowski**
inż. elektryczny i projektant instalacji elektrycznych

Kraków, dnia 27.07.2017 r.

OŚWIADCZENIE

Temat: Dokumentacja projektowa instalacji elektrycznej dedykowanej dla stanowisk komputerowych

Adres: Proszowice ul. 3 Maja 72, 32-100 Proszowice

Stadium: Projekt Wykonawczy

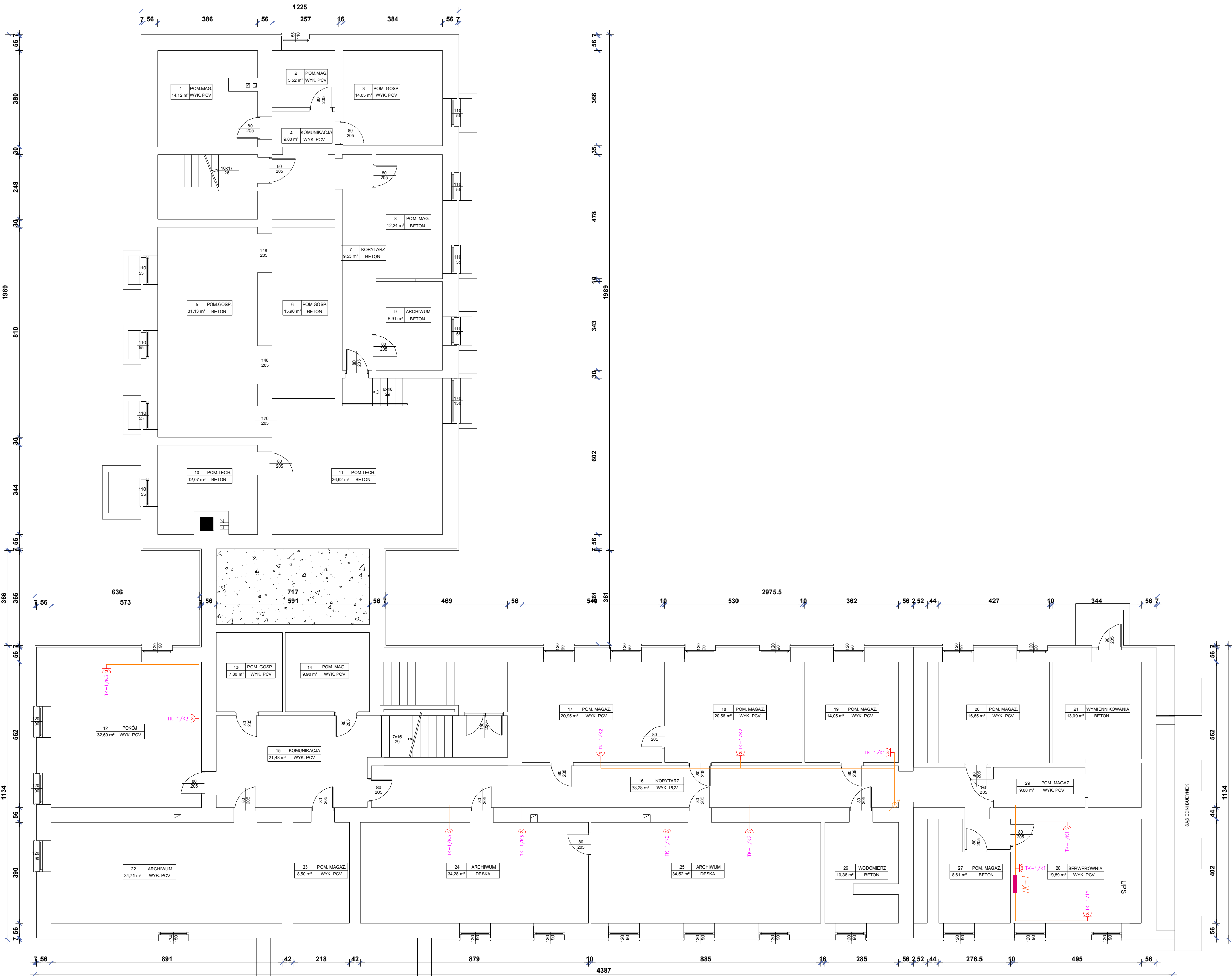
Branża: Instalacja elektryczna

Obiekt: Urząd Gminy i Miasta w Proszowicach


Oświadczam, że projekt wykonawczy instalacji elektrycznej dedykowanej dla stanowisk komputerowych w budynku Urzędu Gminy i Miasta przy ul. 3 Maja 72 w Proszowicach został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, PN-IEC 60364 i PN-IEC 364, Dz.U., wiedzą techniczną oraz ustaleniami z Inwestorem.

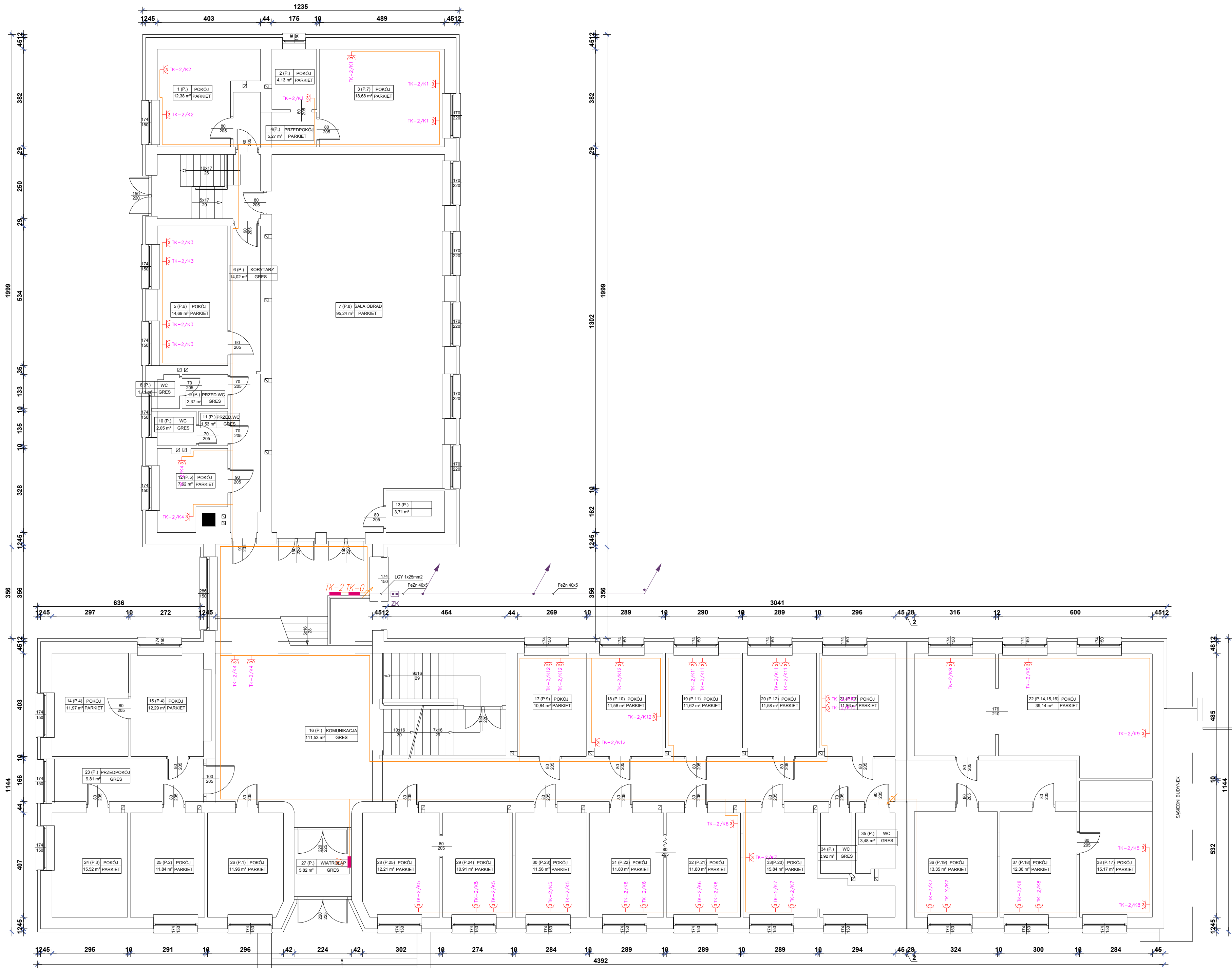
Projektant:

Sprawdzający:




- LEGENDA:
- Trasy kablowe
 - Rozdzielnica elektryczna gniazd dedykowanych DATA 230V (opis rozdzielnic)
 - 3x gniazda elektryczne dedykowane DATA 230V, montaż w puszkach natynkowych
 - TK-1/K1 Opis gniazda elektrycznego (rozdzielnic elektryczna/obwód)
 - Przejęcia/przebiecia między kondygnacjami

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66						
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72					Branża: elektryczna
NAZWA RYSUNKU	Rzut piwnicy – dedykowana instalacja elektryczna					Skala: 1:100
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Nr rysunku: E-01	
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019		
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019		




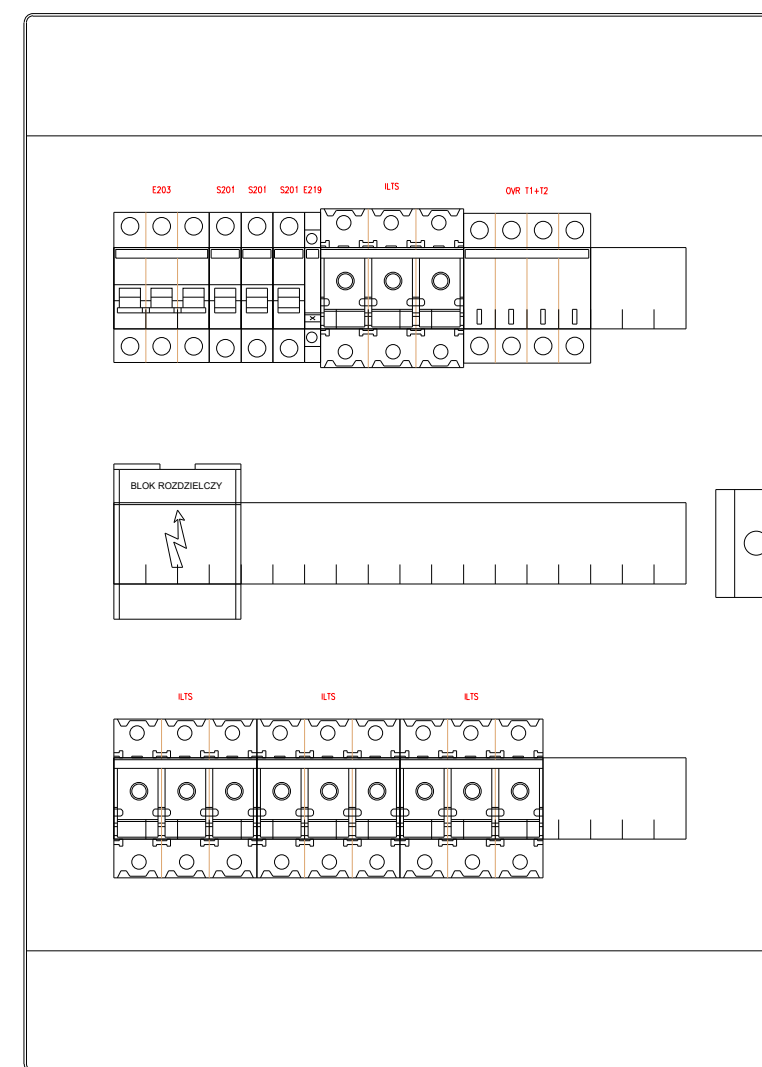
- LEGENDA:
- Trasy kablowe
 - Rozdzielnica elektryczna gniazd dedykowanych DATA 230V (opis rozdzielnic)
 - TK-1
 - 3x gniazda elektryczne dedykowane DATA 230V, montaż w puszkach natynkowych
 - TK-1/K1 Opis gniazda elektrycznego (rozdzielnica elektryczna/obwód)
 - Złącze krzyżowe kontrolne do połączenia bedarki uziomowej FeZn 40x5mm z przewodem LGY 1x25mm2 zabudowane w obudowie natynkowej 150x150x100
 - Trasa ułożenia bedarki uziomowej FeZn 40x5mm w ziemi nieposiadającej gruntu betonowego na głębokości 70cm
 - Trasa ułożenia przewodu uziomowego LGY 1x25mm2
 - Połączenie metaliczne poprzez spawanie wbiłanych sztyt i bedarki uziomowej zabezpieczone antykorozyjnie
 - Uziom składowy ocynkowany ogniowo o podstawie fi 18mm i długości 1300mm
 - Przebieg/przebiegi między kondygnacjami

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				Branża: elektryczna
NAZWA RYSUNKU	Rzut parteru – dedykowana instalacja elektryczna				Skala: 1:100
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS		DATA
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019	Nr rysunku: E-02
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019	




- LEGENDA:
- Trasy kablowe
 - Rozdzielnia elektryczna gniazd dedykowanych DATA 230V (opis rozdzielni)
 - TK-1
 - 3x gniazda elektryczne dedykowane DATA 230V, montaż w puszkach natynkowych
 - TK-1/K1 Opis gniazda elektrycznego (rozdzielnia elektryczna/obwód)
 - Przejścia/przebicia między kondygnacjami

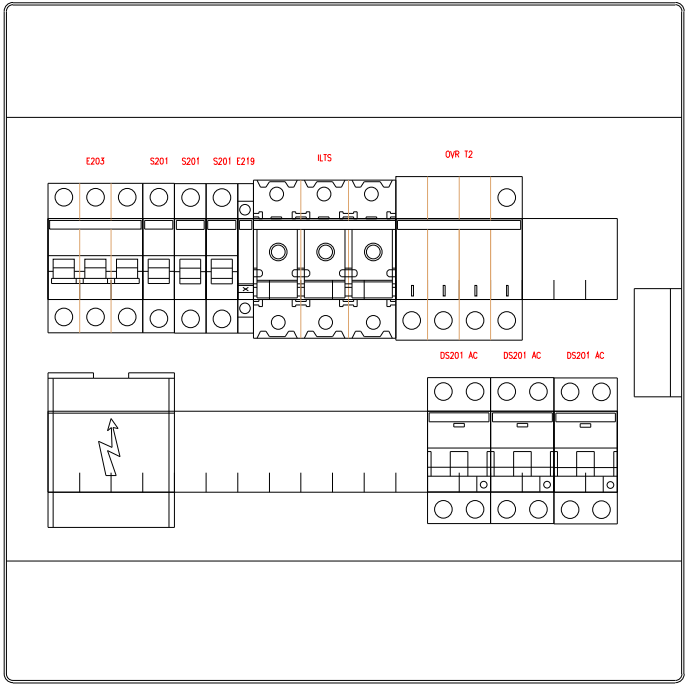
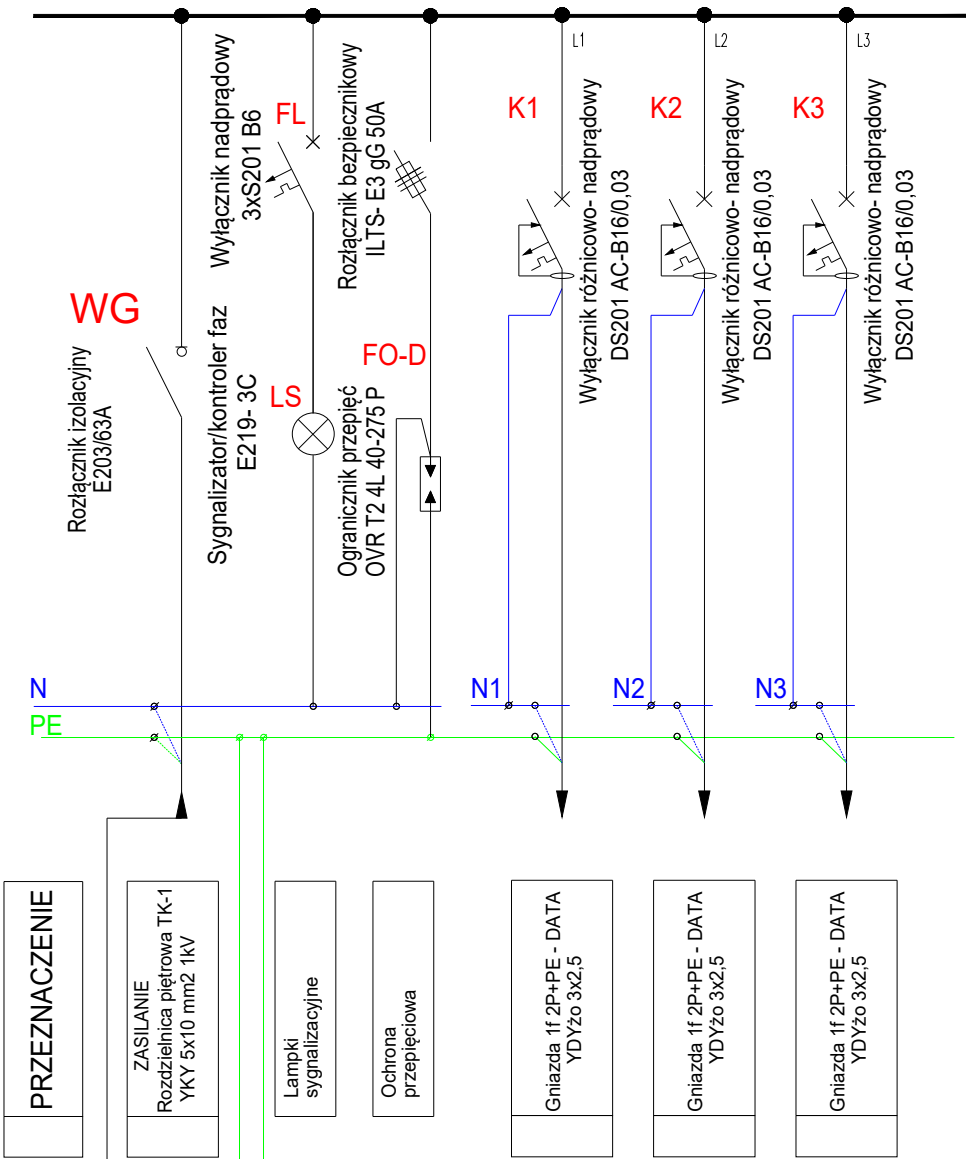
LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				
NAZWA RYSUNKU	Rzut I piętra – dedykowana instalacja elektryczna				Branża: Elektryczna
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Skala: 1:100
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019	Nr rysunku: E-03
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019	



Klasa izolacji: II
Stopień ochrony: IP41
Stopień ochrony: IK08
Prąd znamionowy: 125 A
Typ: Podtynkowa
Ilość modułów: 54
Szerokość: 420 mm
Wysokość: 580 mm
Głębokość: 79 mm


LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30–017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32–100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy rozdzielnic TK–0				Branża: elektryczna
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Skala: – Nr rysunku: E–04
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIŁ	Nr upr 602/87		07.2019	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48–Km/74		07.2019	

TK-1

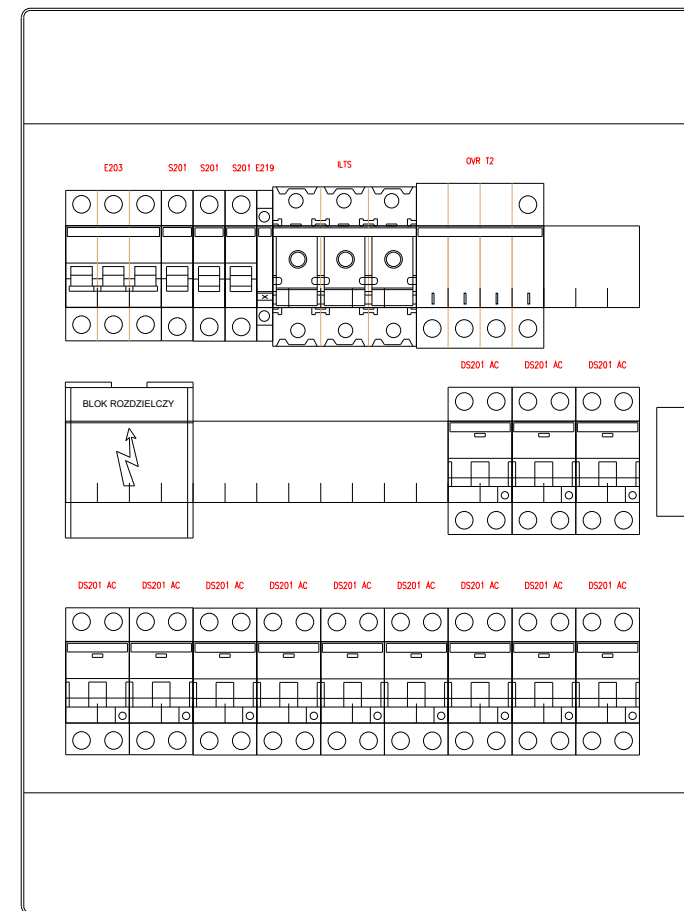
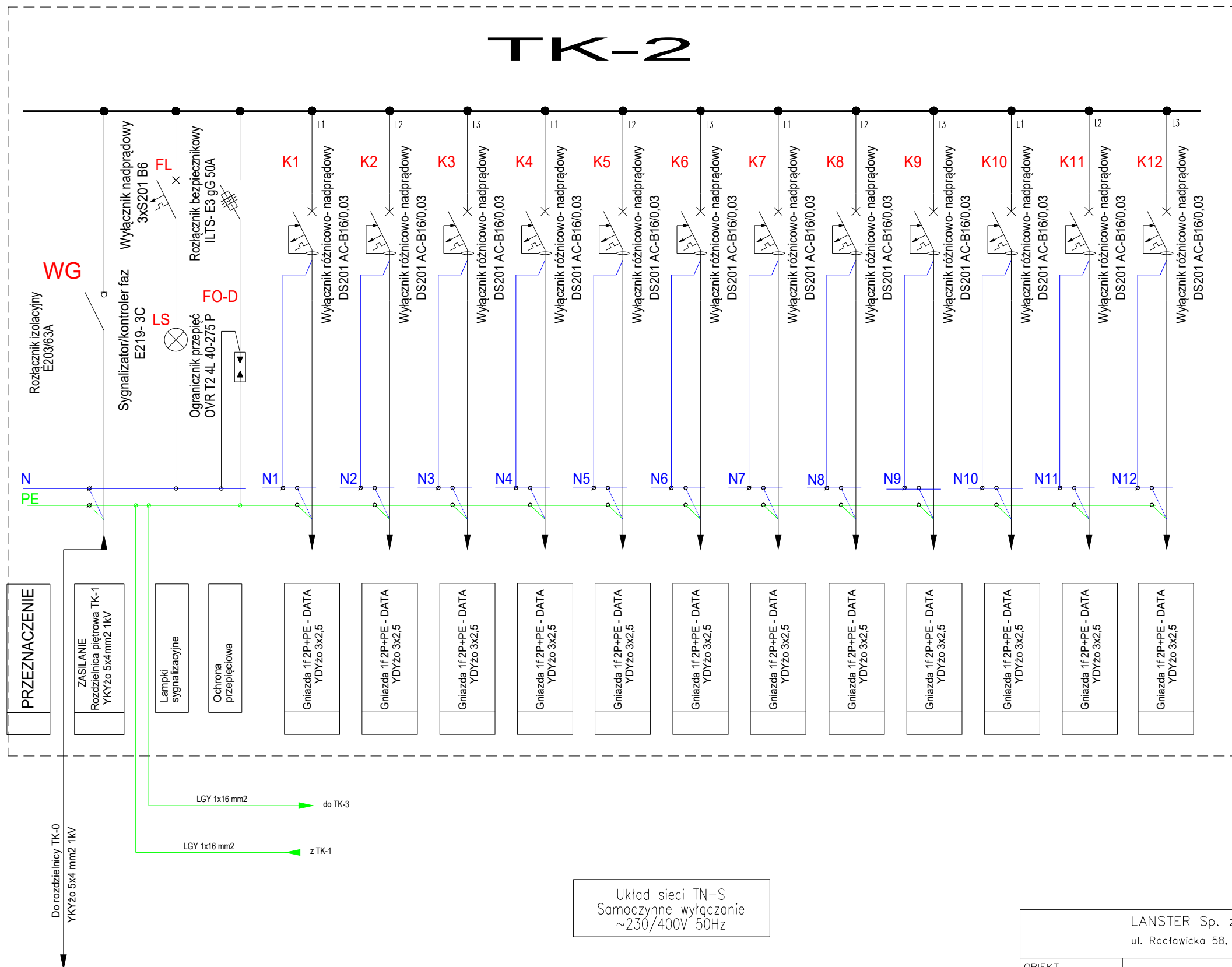


Klasa izolacji: II
Stopień ochrony: IP41
Stopień ochrony: IK08
Prąd znamionowy: 63 A
Rodzaj: Natynkowa
Ilość modułów: 36
Szerokość: 387 mm
Wysokość: 387 mm
Głębokość: 119 mm

Układ sieci TN-S
Samoczynne wyłączenie
~230/400V 50Hz

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				Branża: elektryczna
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy rozdzielnicy TK-1				Skala: –
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Nr rysunku: E-05
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019	

TK-2



Klasa izolacji: II

Stopień ochrony: IP41

Stopień ochrony: IK08

Prąd znamionowy: 63 A


Typ: Natynkowa

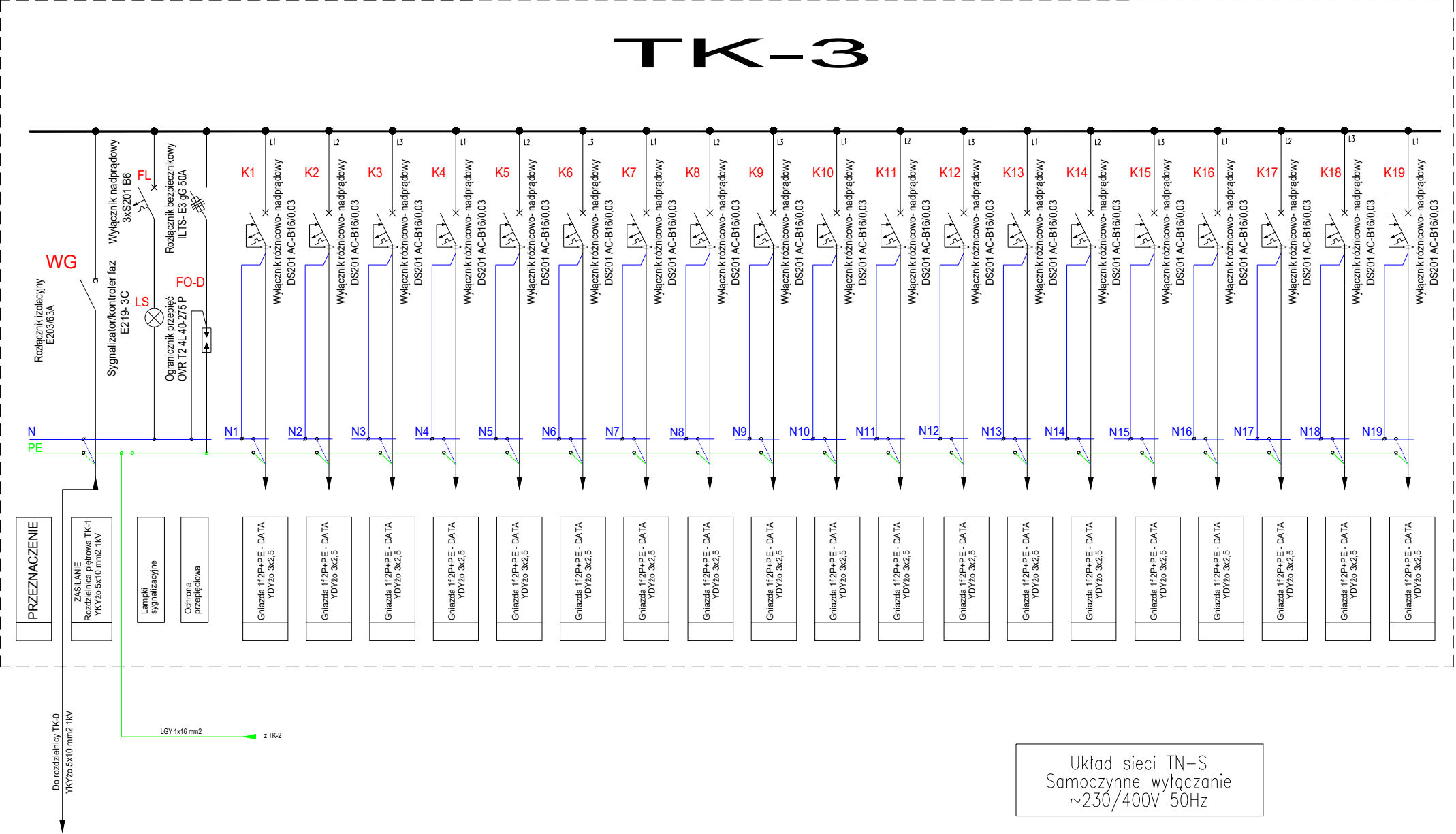
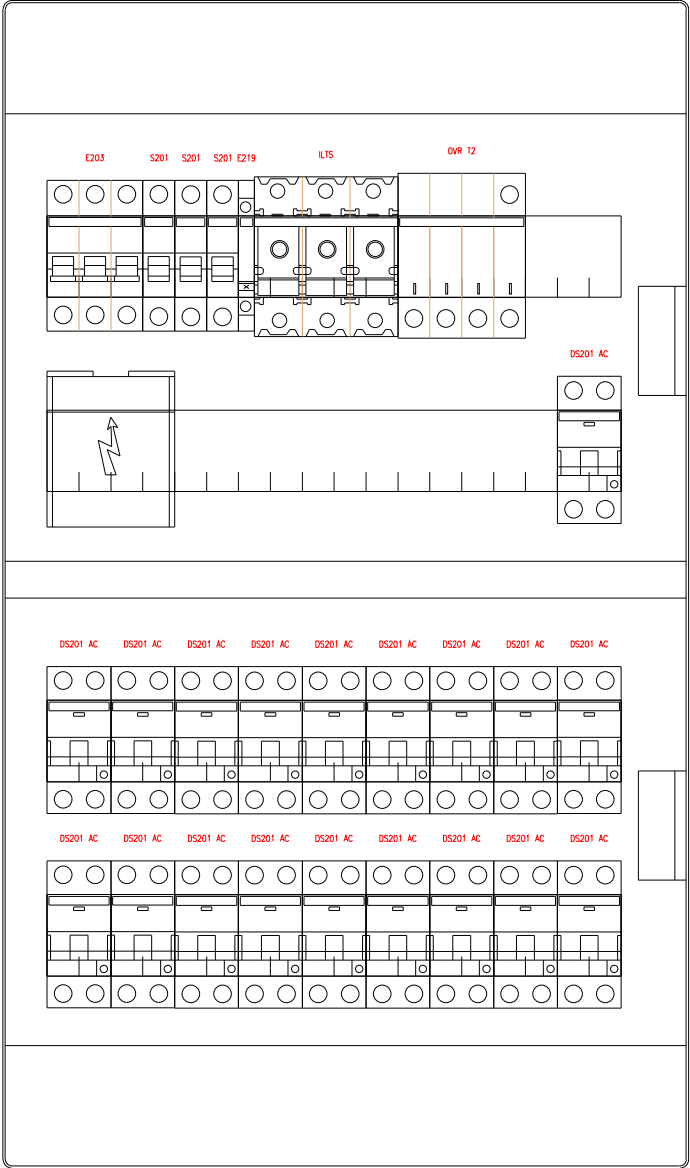
Ilość modułów: 54

Szerokość: 387 mm

Wysokość: 512 mm

Głębokość: 119 mm

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy rozdzielniczy TK-2				Branża: elektryczna
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Skala: –
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIŁ	Nr upr 602/87		07.2019	Nr rysunku: E-06
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019	



Układ sieci TN-S
Samoczynne wyłączenie
~230/400V 50Hz

Klasa izolacji: II

Stopień ochrony: IP41

Stopień ochrony: IK08

Prąd znamionowy: 63 A

Rodzaj: Natynkowa

Ilość modułów: 72

Szerokość: 387 mm

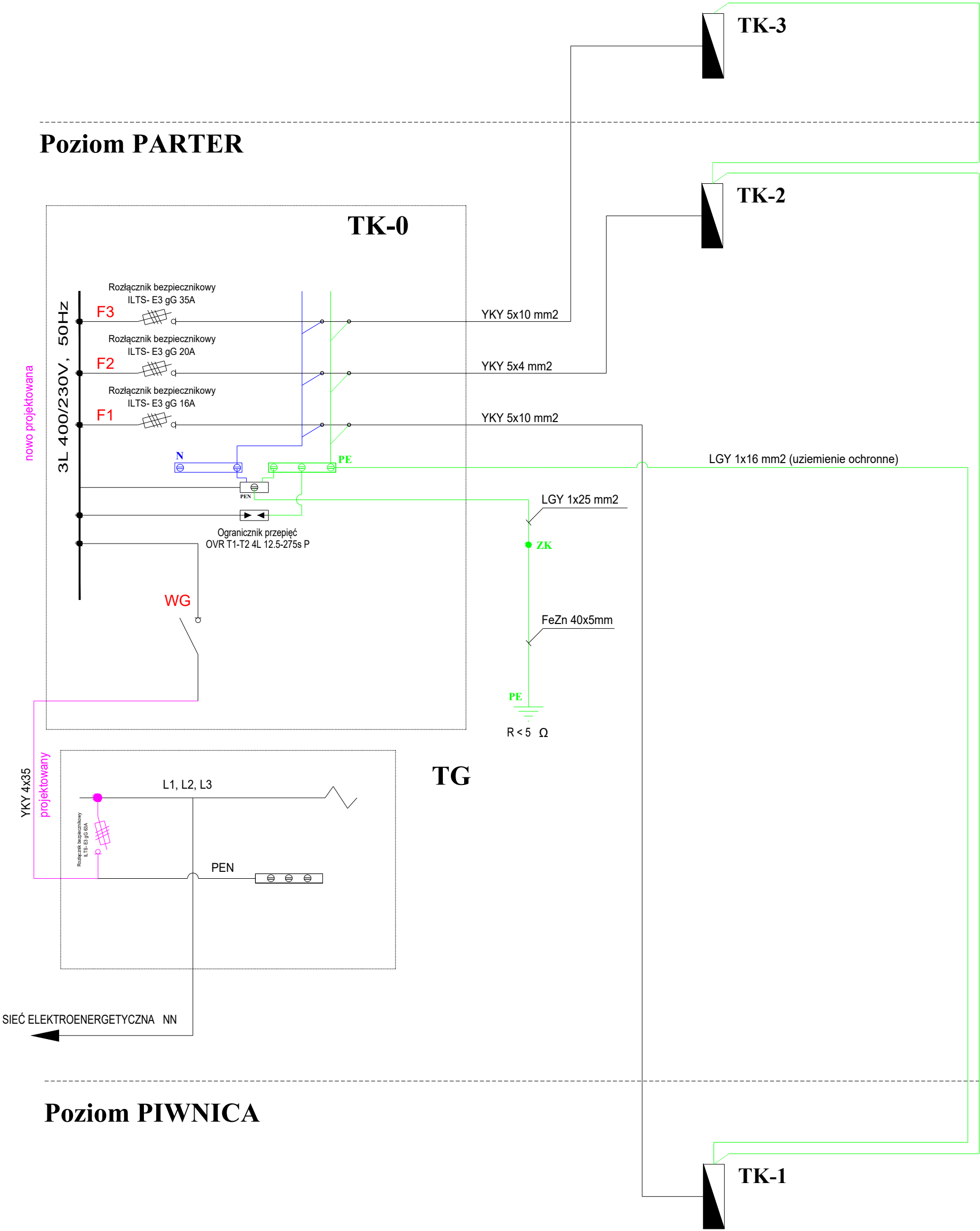
Wysokość: 659 mm


Głębokość: 119 mm

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30–017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32–100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy rozdzielnicy TK–3				Skala: –
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Nr rysunku: E–07
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48–Km/74		07.2019	

Poziom I PIETRO

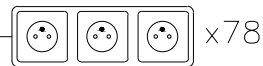
Poziom PARTER



LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy ul. Racławicka 58, 30–017 Kraków, tel: (012) 638 16 66					
OBIEKT	Gmina Proszowice, 32–100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				
NAZWA RYSUNKU	Schemat strukturalny zasilania rozdzielnic TK				Branża: elektryczna
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Skala: –
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIŁ	Nr upr 602/87		07.2019	Nr rysunku: E–08
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48–Km/74		07.2019	

Piętro I

TK-3

YDYżo 5x10 mm²YDYżo 3x2,5 mm²

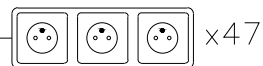
x78

3x Gniazdko elektryczne DATA
z uziemieniem i blokadą

Parter

TK-0

TK-2

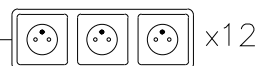
YKY 4x35 mm²YDYżo 5x4 mm²YDYżo 3x2,5 mm²

x47

3x Gniazdko elektryczne DATA
z uziemieniem i blokadąIstniejąca
rozdzielnica TG

Piwnica

TK-1

YDYżo 5x10 mm²YDYżo 3x2,5 mm²

x12

3x Gniazdko elektryczne DATA
z uziemieniem i blokadą

LANSTER Sp. z o. o. – dział projektowy
ul. Racławicka 58, 30-017 Kraków, tel: (012) 638 16 66

OBIEKT	Gmina Proszowice, 32-100 Proszowice, ul. 3 Maja 72				Branża: elektryczna
NAZWA RYSUNKU	Schemat ideowy zasilania dedykowanego.				Skala: -
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS	DATA	Nr rysunku: E-09
Projektował:	inż. Krzysztof DOMAGALIK	Nr upr 602/87		07.2019	
Sprawdził:	mgr inż. Jacek GAWLIK	Nr upr 48-Km/74		07.2019	