

CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

SPIS ZAWARTOŚCI :

1) OPIS TECHNICZNY

2) INFORMACJA DOT. BIOZ

3) OBLICZENIA TECHNICZNE

4) RYSUNKI :

1/	RZUT PARTERU	1:100
2/	RZUT PIĘTRA	1:100
3/	RZUT DACHU	1:100
4/	KOTŁOWNIA–RZUT PIWNICY	1:100
5/	SCHEMAT ZASILANIA	
6/	TABLICE T2, TS, TW, RW	
7/	TABLICE RCO, RK	
8/	TABLICE T1, T3	
9/	SCHEMAT OŚWIETLENIA TERENU	

5) KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ

OPIS TECHNICZNY

do PB instalacji elektrycznych wewnętrznych
sali gimnastycznej w Nowej Wsi, ul. Grudziądzka 43

1. Cel i zakres dokumentacji.

Celem niniejszej dokumentacji jest wykonanie instalacji elektrycznych w proj. budynku sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej w Nowej Wsi, ul. Grudziądzka 43, gm. Grudziądz, dz. nr 406/1.

Dokumentacja zakresem swym obejmuje :

- ♦ obwody i tablice rozdzielcze
- ♦ instalacje elektryczne
 - ⇒ oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych
 - ⇒ oświetlenia dozoru
 - ⇒ oświetlenia bezpieczeństwa
 - ⇒ siłowe
 - ⇒ odgromową
 - ⇒ instalacji zewnętrznych terenu wokół sali
- ♦ rozwiązania ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej

2. Podstawowe dane do opracowania dokumentacji.

- a) Umowa z Inwestorem
- b) Warunki Przyłączenia nr P/17/046800 z dnia 15.09.2017r.
- c) PB architektoniczno – konstrukcyjny oraz branżowe
- d) Uzgodnienia międzybranżowe
- e) Inwentaryzacja dla celów projektowych przeprowadzona przez projektanta
- f) Obowiązujące przepisy i normy oraz katalogi rozwiązań typowych

3. Stan istniejący.

Projektowana sala gimnastyczna z łącznikiem zostanie dobudowana do istniejącego budynku szkoły. Szkoła zasilana jest z obwodu istn. stacji STA2-0792 „Nowa Wieś 1”. Układ pomiarowy szkoły jest zlokalizowany w rozdzielni RG w budynku głównym. Dotychczasowa moc umowna obiektu wynosi 32.5kW – układ pomiarowy bezpośredni. Moc przyłączeniowa szkoły po dobudowie sali sportowej 40kW. Zasilanie sali z istn. tablicy TP-1 wg projektu instalacji zewnętrznych. Istn. budynek szkoły posiada instalację odgromową – zwody niskie na dachu płaskim. Proj. sala 2-kondygnacyjna wykonana zostanie jako murowana o konstrukcji żelbetowej. Dach sali sportowej dwuspadowy, kryty blachą warstwową na dźwigarach drewnianych i płatwiach poprzecznych. Dach pozostałej części budynku i łącznika - płaski kryty papą. Powierzchnia zabudowy ~1250m². Kubatura proj. obiektu ~10250m³.

4. Opis projektowanego rozwiązania.

4.1. Zasilanie elektroenergetyczne.

Szkoła zasilana będzie zalicznikową linią kablową YKXs 5×25mm² z tablicy rozdzielczej TP-1 w budynku kotłowni do proj. tablicy TG w proj. sali gimnastycznej, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Schemat połączeń przedstawiono na rys. 5.

4.2. Tablice rozdzielcze.

W miejscach pokazanych na rzutach, zainstalować tablice rozdzielcze TG, T1, T2, T3 na korytarzach, TS na sali, RW w wentylatorni i RCO w węźle CO.

Tablice wykonać jako wnękowe w obudowach stalowych, np. prod. Sabaj. Drzwiczki wyposażić w zamki patentowe, chroniące przed dostępem przypadkowych osób. Typ i wymiary tablic pokazano na schematach.

Na wewnętrznej stronie drzwiczek umieścić na stałe schematy tablic z opisem obwodów i ich zabezpieczeń oraz informację o lokalizacji wyłącznika głównego.

4.3. Obwody rozdzielcze.

Projektowane obwody rozdzielcze do tablic wykonać liniami pięcioletowymi. Przekroje obwodów rozdzielczych opisano na schematach. Trasy projektowanych linii zasilających tablice pokazano na rzutach, rys. 1, 2.

Obwody układać w liniach prostych, pionowych lub poziomych pod tynkiem lub w posadzce w rurach ochronnych RL.

Przy głównych wyjściach z budynku oraz na korytarzu I piętra przewidziano 4 ręczne przyciski pożarowe ROP sterujące wyzwalaczem wyłącznika głównego w tablicy głównej TG dla zdalnego odłączenia napięcia w razie pożaru.

4.4. Instalacja oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowano oświetlenie budynku oprawami LED. Oprawy instalować zgodnie z oznaczeniami na rzutach i spisem opraw oświetleniowych, rys. 1.

W pomieszczeniach pracy ciągłej (pok. nauczyciela, p. medyczny, siłownia) stosować oprawy o temp. barwowej 3000K. W pozostałych pomieszczeniach – 4000K.

Na sali układać przewody YDY 4×2.5mm² w rurkach RL18 na konstrukcji dachu. Załączanie oświetlenia sali stycznikami 1-faz. sterowanymi rozłącznikami FR-101 w tablicy sterującej TW obok TS.

Pozostałą instalację wykonać należy przewodami YDYp 1.5mm² wt 750V (2-5 żył).

Stosować osprzęt podtynkowy, np. Forum. Łączniki instalować na wysokości 1.4m, a na korytarzach – 1.6m. W łazienkach i pomieszczeniach wilgotnych instalować osprzęt bryzgoszczelny, min. IP44, podtynkowy lub wpuszczony w tynk.

4.5. Instalacja oświetlenia dozorowego i bezpieczeństwa.

W tablicy TG przewidziano oddzielny obwód dla oświetlenia dozorowego „N” ciągów komunikacyjnych. Załączanie oświetlenia wyłącznikiem pt. na korytarzu przy tablicy T1. Instalację do tych opraw wykonać przewodami YDYp 3×1.5mm² wt.

Dla zapewnienia oświetlenia dróg ewakuacyjnych w przypadku zaniku bądź celowego wyłączenia zasilania projektuje się instalację oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego z oprawami, wyposażonymi fabrycznie w baterie i inwerter z funkcją autotestu oraz posiadające certyfikat CNBOP. Czas działania oświetlenia > 1h.

Oprawy awaryjne zasilić z oddzielnych obwodów w tablicach TG, T1-T3, TS przewodem YDYp 3×1.5mm². Oświetlenie to załącza się automatycznie po zaniku napięcia.

Typy opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenie pokazano na rzutach. Oprawy te zapewniają oświetlenie bezpieczeństwa, umożliwiające opuszczenie budynku w przypadku awarii zasilania.

4.6. Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnych.

Obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodem YDYp 3×2.5mm² 750V wt., zgodnie z opisem na schemacie zasilania.

Stosować osprzęt podtynkowy w puszkach PK-60.

W toaletach instalować osprzęt podtynkowy bryzgoszczelny, min. IP44.

Gniazda montować na wysokości 0.4m od posadzki, a w toaletach – 1.2m.

Wszystkie gniazda instalować ze stykiem ochronnym.

4.7. Instalacja dzwonek pauzowych.

Instalację wykonać przewodem YDYp 3×1.5mm² (ok.50m) od istniejącego wyłącznika dzwonek w budynku istn. projektowanych dwóch dzwonek czasowych zlokalizowanych w hallu na parterze. Dokładną lokalizację dzwonek ustalić z użytkownikiem obiektu.

4.8. Instalacja przyzewowa.

W toaletach dla niepełnosprawnych należy wykonać instalację przyzewową dla umożliwienia wezwania pomocy (2 kpl.). Instalację wykonać przewodem YDY 2×1, 4×1mm² zgodnie ze schematem na rys. 6 i zasilić napięciem 24VAC z tablicy T2. Dokładną lokalizację przycisków i sygnalizatora ustalić z użytkownikiem obiektu.

4.9. Instalacja siłowa.

Dla zasilania urządzeń siłowych układać odpowiednio przewody 3- i 5-ciożyłowe w podwójnej izolacji polwinitowej 750V w tynku. Przekroje przewodów zgodnie z opisem na schemacie zasilania. Trasy przewodów pokazano na rys. 1 i 2. Przewody przyłączać pod zaciski urządzeń lub zakończyć gniazdami.

Zespoły wywiewne z toalet zasilić z tablicy RW obwodami 1-fazowymi do wentylatorów dachowych WD. Załączanie stycznikiem 3-bieg., sterowanym z centrali wentylacyjnej.

Centralę wentylacyjną sali zasilić z tablicy RW w wentylatorni obwodem 3-fazowym. Sterowanie i załączanie centrali oraz lokalizacja sterownika – wg projektu wentylacji.

Składane konstrukcje do koszykówki zasilić z tablicy TS przewodem YDY 4×1.5mm². Załączanie mechanizmów z TS rozłącznikiem I-0-II.

W sali zamontować tablicę wyników oraz 2 tablice wskazania czasu 24-sek. i zasilić obwodem 1-faz. YDY 3×2.5mm² z TS w pokoju nauczyciela. Obwód zakończyć gniazdami na wys. 4,5m. Załączanie tablic w TS łącznikiem modułowym. Sterowanie tablicą bezprzewodowo za pomocą pilota.

W kotłowni z rozdzielniczy RCO należy wykonać obwody siłowe dla zasilania węzła c.o., pomp obiegowych i regulatora. Sterowanie stycznikami pomp w RCO oraz siłownikami zaworów z automatyki węzła wykonać przewodami wg technologii CO. Przewody w kotłowni układać w korytkach na ścianie.

4.10. Instalacja odgromowa.

Na budynku projektuje się instalację piorunochronną, składającą się ze zwodów poziomych, przewodów odprowadzających i uziomu fundamentowego.

Na dachu sali jako zwody wykorzystać blachodachówkę, łącząc ją z zaciskami uziomowymi połączonymi z konstrukcją słupów żelbetowych sali w miejscach pokazanych na rys. 3. Zwody poziome na dachu płaskim i łącznikiem wykonać jako naprężane, drutem DFeZn $\phi 8\text{mm}$, na uchwytach mocowanych do ścianek attykowych. Do instalacji należy przyłączyć zwody na istn. budynku szkoły, metalowe rynny, obróbkę blacharską, wywietrzniki i drabinki.

Przewody odprowadzające do złącz kontrolnych na ścianach wykonać drutem DFeZn $\phi 8\text{mm}$ pod tynkiem w podwójnej osłonie z rur instalacyjnych RL.

Złącza kontrolne drut-płaskownik instalować podtynkowo na wys. 0.5m od ziemi. Na etapie robót fundamentowych wykonać uziom fundamentowy wewnątrz zbrojenia ławy bednarką FeZn 25×4 na wspornikach, by po zalaniu fundamentów bednarka znajdowała się w otulinie betonu min 2cm. Bednarkę spawać dla zachowania ciągłości na całej długości fundamentów oraz wyprowadzić na ścianę w miejscach pokazanych na rzucie:

- na szczycie słupów konstrukcyjnych sali,
- do puszek ze złączami kontrolnymi w części murowanej
- do tablicy TG i szyny wyrównawczej w węźle c.o.

Rezystancję uziemienia sprawdzić pomiarem. $R \leq 10\Omega$. Całość wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-IEC 61024-1 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych”.

4.11. Oświetlenie zewnętrzne.

Na południowej elewacji budynku zainstalować oprawę LED na wysięgniku rurowym 0.5m na wysokości 6-7m. Oprawę zasilić z obwodu 1-faz. oświetlenia zewnętrznego przewodem YDYp 3×2.5mm² z tablicy TG.

Z tablicy TG zasilić też 2 linie kablowe oświetlenia terenu YKXs 3×4mm² do proj. latarni L1- L3, zgodnie ze schematem, rys. 9. Załączanie oświetlenia stycznikiem 2-biegunowym sterowanym automatem zmierzchowym. Automat zmierzchowy instalować na zewnątrz budynku w miejscu osłoniętym od oświetlenia sztucznego..

Oświetlenie zewnętrzne wykonać oprawami LED wg opisu na rys. 9.

Połączenia kabli w słupie wykonać złączami izolowanymi IZK-2 lub na tabliczkach bezpiecznikowych. Obwody w latarniach wykonać przewodem YDY 3×2.5mm² i zabezpieczyć bezpiecznikami Bi-Wts 6A.

Załączanie oświetlenia wjazdu razem z oświetleniem na elewacji.

5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

Podstawową ochronę przeciwporażeniową spełnia izolacja i bezpieczne odstępy.

Dodatkową ochronę przeciwporażeniową spełnia szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Ochronę podstawową w obwodach gniazd wtyczkowych uzupełniono wyłącznikami różnicowo-prądowymi czułości 30mA.

Wszystkie obwody wykonać jako 3- i 5-przewodowe z oddzielnymi przewodami zerowymi N (niebieski) i ochronnymi PE (żółto-zielony).

Listwy zaciskowe N i PE w tablicach wykonać jako izolowane.

Do szyn PE przyłączyć należy obudowy tablic, styki ochronne gniazd wtyczkowych, zaciski ochronne urządzeń elektrycznych podłączanych na stałe.

W pomieszczeniu kotłowni należy wykonać szynę wyrównawczą Cu 20×4, łącząc z nią przewodem DYżo 16mm² metalowe urządzenia i wyposażenie instalacyjne budynku. Szynę wyrównawczą połączyć z szyną PE w tablicy TG przewodem LgYżo 25mm² oraz z uziomem fundamentowym instalacji odgromowej bednarką FeZn 25×4. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiar skuteczności środków ochrony przeciwporażeniowej.

6. Ochrona przepięciowa.

W proj. tablicach dla ochrony instalacji oraz zasilanych urządzeń zainstalować ochronniki przepięciowe klasy T1+T2 i T2 wg oznaczeń na schemacie.

7. Wykonanie linii kablowych.

Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem środków ostrożności, aby nie uszkodzić wykonanych już urządzeń podziemnych. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi sieciami wykonać przekopy kontrolne, a kable osłonić przepustami DVR. Kable układać w rowie głębokości 0.8m, w warstwie piasku grubości 20cm.

Trasę przykryć niebieską folią ostrzegawczą.

Pod drogami i wjazdami kable układać w przepustach DVK j.w. - na głębokości 1m.

Przed proj. złączami i szafkami zostawić zapasy kabli przewidziane normą.

Przy złączach, latarniach i co 10m wzdłuż trasy na kable założyć opaski identyfikacyjne.

Po zakończeniu budowy linii należy wykonać sprawdzenie i pomiary izolacji.

Roboty wykonać zgodnie z przepisami BHP oraz normą N-SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

8. Uwagi ogólne.

- ❑ Instalacje wykonać zgodnie z PBUiE oraz obowiązującymi przepisami BHP i Warunkami Technicznymi.
- ❑ W proj. tablicach umieścić schematy połączeń, opisy obwodów i zabezpieczeń.
- ❑ Łączniki i gniazda umieścić minimum 0,6m od rur wod.-kan. i innych uziemionych mas metalowych. W przeciwnym przypadku należy stosować osprzęt szczelny.
- ❑ Wszystkie roboty wykonać w stanie beznapięciowym po odłączeniu zasilania.

.....
Opracował

.....
Sprawdził

**INFORMACJA DOTYCZĄCA
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

do PB instalacji elektrycznych
sali gimnastycznej w Nowej Wsi, ul. Grudziądzka 43.

obiekt budowlany	<i>Bydynek sali gimnastycznej w Nowej Wsi, dz. nr 406/1</i>
Inwestor	<i>Szkoła Podstawowa im. M. Konopnickiej ul. Grudziądzka 43 86-302 Nowa Wieś</i>
sporządził	<i>Łucja Kadziewicz</i> <i>Elbląg, ul. Wileńska 25</i>

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Zakres robót do wykonania.

- ◆ wykonanie montaż rozdzielnic
- ◆ wykonanie kompletnych obwodów rozdzielczych i instalacyjnych
- ◆ montaż oświetlenia, obwodów siłowych oraz gniazd wtyczkowych

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- ◆ droga publiczna, dz. 453
- ◆ istn. budynek szkoły, dz.nr 406/1

3. Elementy zagospodarowania terenu, stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- ◆ droga publiczna i wewnętrzna
- ◆ podziemne sieci elektroenerget. i wod-kan.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

- ◆ porażenie prądem elektrycznym – podczas prac wykonywanych elektronarzędziami oraz w czasie robót w pobliżu urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, w przypadku uszkodzenia ich izolacji lub niezachowania bezpiecznych odstępów
- ◆ przygniecenie - podczas transportu i składowania materiałów
- ◆ potrącenie pojazdem drogowym - w czasie prowadzenia prac w pasie drogowym oraz strefach pracy podnośników, dźwigów i transportu materiałów
- ◆ upadek z wysokości - podczas montażu instalacji i urządzeń na wysokości

5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed rozpoczęciem robót.

- ◆ zapoznanie pracowników z zagrożeniami
- ◆ określenie robót szczególnie niebezpiecznych oraz osób odpowiedzialnych za nadzór nad nimi
- ◆ omówienie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
- ◆ zobowiązanie do stosowania środków ochrony osobistej oraz asekuracji

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom podczas wykonywania robót budowlanych.

Przed przystąpieniem do wykonania robót :

- ◆ przeprowadzić wizję placu budowy w celu określenia możliwych zagrożeń,
- ◆ wyznaczyć strefy szczególnego zagrożenia, ciągi komunikacyjne i ewakuacyjne
- ◆ sporządzić i dołączyć do dziennika budowy plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- ◆ teren prowadzenia robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

Zabrania się wykonywania robót po zmroku lub w warunkach złego oświetlenia.

W czasie prowadzenia prac :

- ◆ bezwzględnie stosować środki ochrony osobistej oraz asekuracji
- ◆ rusztowania i pomosty wykonać zgodnie z Rozp. z 6.02.2003 (DzU.2003 p. 401)
- ◆ roboty bud., w tym prace na wysokości, prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP
- ◆ wszystkie prace wykonać przy całkowicie wyłączonym napięciu zgodnie z Rozp. z 17.09.1999 (DzU.1999 p. 912) lub przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do warunków pracy
- ◆ zapewnić sprawną łączność ze służbami, które udzielą pomocy w przypadku zagrożenia
- ◆ do transportu materiałów stosować atestowane zawiesia
- ◆ stosować sprawne urządzenia i narzędzia zgodnie z ich DTR
- ◆ utrzymać porządek na stanowiskach pracy

Opracował :

OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zestawienie mocy.

Moc zainstalowana w proj. części :	$P_i =$	23.5 kW
Moc szczytowa w proj. tablicach :	$P_s =$	14.4 kW
Prąd obciążenia :	$I_{obc} =$	22 A ($\cos\varphi = 0.95$)
Prąd zabezpieczenia w TP-1 :	$I_b =$	35 A

Moc szczyt. w bud. szkoły :	$P_s =$	32.5 kW
Wsp. równoczesności obc. szczyt.	$k_j =$	0.85
Łączna moc szczyt. po rozbudowie :	$P_s =$	39.8 kW
Moc przyłączeniowa wg WP :	$P_s =$	40.0 kW

2. Obciążalność długotrwała przewodów.

YKXs 5×25mm ² w ziemi	$I_{dd} = 128$ A	$I_b = 35$ A (w TP-1)
YDY 5×16mm ² pt	$I_{dd} = 76$ A	$I_b = 25$ A (w TG)
YDY 5×10mm ² pt	$I_{dd} = 57$ A	$I_b = 25$ A (w TG)
YDY 5×6mm ² pt	$I_{dd} = 41$ A	$I_b = 25$ A (w TG)
YDY 5×4mm ² w pt	$I_{dd} = 32$ A	$I_b = 20$ A (w T2)
YDY 3×2.5mm ² wt	$I_{dd} = 27$ A	$I_b = 16$ A (w TG)
YDY 3×1.5mm ² wt	$I_{dd} = 19$ A	$I_b = 10$ A (w TG)
YKY 3×4mm ² w ziemi	$I_{dd} = 34$ A	$I_b = 10$ A (w TG)

3. Obliczenie skuteczności zerowania

3.1. Zwarcie w proj. tablicy TG

Element sieci	Typ	Dane techniczne			R_s [Ω]	X_s [Ω]	Z_s [Ω]
		L	R_0	X_0			
		[m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]			
Transformator	TNOSI 160		15,9	42,1	0,016	0,042	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x120	230	0,253	0,0824	0,116	0,038	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x35	110	0,868	0,087	0,191	0,019	
WLZ do TP-1 istn.	5 x LY16	35	1,146	0	0,080	0,000	
WLZ do TG proj.	YKXS 4x25	45	0,745	0,09	0,067	0,008	
					0,471	0,107	0,483

Zabezpieczenie obwodu : DO-2 35 A (w TP-1)

Maks. czas odłączenia napięcia : $t_{wył} =$ 0,4 s

Maks. prąd zadziałania zabezpieczenia : $I_a =$ 280 A

(wyznaczono z charakterystyk czasowo-prądowych wkładki prod. Polam-Pułtusk)

$$Z_a \times I_a = (1,25 \times 0,4826) \times 280 = 168,9 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek samoczynnego odłączenia zasilania : $Z_s \times I_a < U_o$ jest spełniony.

3.2. Zwarcie w proj. tablicy T2

Element sieci	Typ	Dane techniczne			R_s	X_s	Z_s
		L	R_0	X_0			
		[m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]			
Transformator	TNOSI 160		15,9	42,1	0,016	0,042	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x120	230	0,253	0,0824	0,116	0,038	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x35	110	0,868	0,087	0,191	0,019	
WLZ do TP-1 istn.	5 x LY16	35	1,146	0	0,080	0,000	
WLZ do TG proj.	YKXS 4x25	45	0,745	0,09	0,067	0,008	
WLZ do T2 proj.	YKXS 4x16	50	1,17	0,0932	0,117	0,009	
					0,588	0,117	0,599

Zabezpieczenie obwodu : DO-2 25 A (w TG)

Maks. czas odłączenia napięcia : $t_{wył} = 0,4$ s

Maks. prąd zadziałania zabezpieczenia : $I_a = 200$ A

(wyznaczono z charakterystyk czasowo-prądowych wkładki prod. Polam-Pułtusk)

$$Z_a \times I_a = (1,25 \times 0,5990) \times 200 = 149,7 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek samoczynnego odłączenia zasilania : $Z_s \times I_a < U_o$ jest spełniony.

3.3. Zwarcie w proj. tablicy TS

Element sieci	Typ	Dane techniczne			R_s	X_s	Z_s
		L	R_0	X_0			
		[m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]	[mΩ/faz] [mΩ/m]			
Transformator	TNOSI 160		15,9	42,1	0,016	0,042	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x120	230	0,253	0,0824	0,116	0,038	
Linia kabl.-istn.	YAKXS 4x35	110	0,868	0,087	0,191	0,019	
WLZ do TP-1 istn.	5 x LY16	35	1,146	0	0,080	0,000	
WLZ do TG proj.	YKXS 4x25	45	0,745	0,09	0,067	0,008	
WLZ do T2 proj.	YKXS 4x16	50	1,17	0,0932	0,117	0,009	
Proj. linia zalicznik.	YDY 5x4	25	4,62	0	0,231	0,000	
					0,819	0,117	0,827

Zabezpieczenie obwodu : DO-2 20 A (w T2)

Maks. czas odłączenia napięcia : $t_{wył} = 0,4$ s

Maks. prąd zadziałania zabezpieczenia : $I_a = 160$ A

(wyznaczono z charakterystyk czasowo-prądowych wkładki prod. Polam-Pułtusk)

$$Z_a \times I_a = (1,25 \times 0,8268) \times 160 = 165,4 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek samoczynnego odłączenia zasilania : $Z_s \times I_a < U_o$ jest spełniony.

3. Obliczenie skuteczności zerowania**a) zwarcie w TG**

Założona impedancja pętli zwarcia:

$$Z_{\text{sieci}} = 0,5 \, \Omega$$

b) zwarcie w oprawie na sali

Przewody : YDY 4×2.5mm², L = 60m;

Zabezpieczenie : S-303-C 10A (w TS1)
(I_a = 100 A, dla t=0.4s)

$$Z_{\text{pz}} = 0.5 + 2 \times 60 \times 0.0074 = 1.39 \, \Omega$$

$$Z_s \times I_a = (1.25 \times 1.39 \Omega) \times (100 \text{ A}) = 173.5 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek $Z_s \times I_a < U_0$ samoczynnego odłączenia zasilania jest spełniony.

c) zwarcie w centrali wentylacyjnej

Przewody : YDY 5×6mm², L = 15m;

Zabezpieczenie : DO-2 25A (w TG)
(I_a = 211 A, dla t=0.4s)

$$Z_{\text{pz}} = 0.5 + 2 \times 15 \times 0.00308 = 0.59 \, \Omega$$

$$Z_s \times I_a = (1.25 \times 0.59 \Omega) \times (211 \text{ A}) = 156.2 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek $Z_s \times I_a < U_0$ samoczynnego odłączenia zasilania jest spełniony.

d) zwarcie w najdalej położonej gniazdku wtyczkowym

Przewody : YDY 3×2,5mm², L = 55m;

Zabezpieczenie : S-301 B-16A (w T1)
(I_a = 80 A, dla t=0.4s)

$$Z_{\text{pz}} = 0.5 + 2 \times 55 \times 0.0074 = 1.85 \, \Omega$$

$$Z_s \times I_a = (1.25 \times 1.85 \Omega) \times (80 \text{ A}) = 185 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek $Z_s \times I_a < U_0$ samoczynnego odłączenia zasilania jest spełniony.

e) zwarcie w najdalej położonej tablicy wyników

Przewody : YDY 3×2,5mm², L = 80m;

Zabezpieczenie : S-301 B-10A (w TS1)
(I_a = 50 A, dla t=0.4s)

$$Z_{\text{pz}} = 0.5 + 2 \times 80 \times 0.0074 = 1.68 \, \Omega$$

$$Z_s \times I_a = (1.25 \times 1.68 \Omega) \times (50 \text{ A}) = 105 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Warunek $Z_s \times I_a < U_0$ samoczynnego odłączenia zasilania jest spełniony.