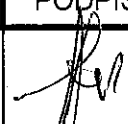


ADESI Sp. z o.o.**65-849 ZIELONA GÓRA ul. Browarna 1****TEL/FAX 068/4511321****PROJEKT BUDOWLANY****ZLEC.****EGZ.NR**

NAZWA INWESTYCJI	PRZYŁĄCZE NN SZAFKI ZASILAJĄCEJ IMPREZY PUBLICZNE
LOKALIZACJA	ŻAGAŃ, PLAC GENERAŁA MACZKA DZIAŁKA 1145/2, 1146/6, 1146/1, 1149/10, 1131/3, 1131/2, 1149/2, 1147
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
STADIUM	Projekt budowlany
INWESTOR	GMINA ŻAGAŃ, PLAC SŁOWIAŃSKI 17, 68-100 ŻAGAŃ

	IMIĘ I NAZWISKO	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT INST. ELEKTRYCZNE	inż. Andrzej Wrotkowski	182/76/ZG	

**WOJEWÓDZKI URZĄD
OCHRONY ZABYTKÓW**
w ZIELONEJ GÓRZE
65-063 Zielona Góra, ul. Kopernika 1
tel. 068 324 73 90, 068 324 74 11
tel./fax 068 325 37 45

WOJEWÓDZKI URZĄD OCHRONY ZABYTKÓW
65-063 Zielona Góra, ul. Kopernika 1
Załącznik do decyzji 2N.5142.97.2017/mz-g/1
z dnia 10-08-2017

Spis treści

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Charakterystyka elektroenergetyczna
4. Projekty związane

II. Opis projektowanych rozwiązań

1. Zasilanie stanowiska rozdzielnic impreg okolicznościowych
 - 1.1. Zasilanie nr 1
 - 1.2. Zasilanie nr 2
 - 1.3. Budowa przyłączy kablowych
2. Pomiar energii elektrycznej
3. Rozdzielnice impreg okolicznościowych
4. Szafki kablowe, złącza kablowo - pomiarowe
5. Instalacja ochrony od porażeń
6. Uwagi końcowe
7. Obliczenia techniczne - zasilanie nr 1
8. Obliczenia techniczne - zasilanie nr 2
 - Notatka służbowa spisana z przedstawicielami Enea dnia 22.03.2017r.
 - Uzgodnienie Rejonu Dystrybucji Żary z dnia 22.06.2017r.
 - Pismo uzgadniające Parafii Rzymskokatolickiej w Żaganiu
 - Protokół ZUD
 - Uprawnienia projektanta
 - Zaświadczenia z Izby Budowlanej projektanta

Spis rysunków

- | | |
|------------|--|
| Rys. nr 1. | Trasa zalicznikowych przyłączy kablowych zasilających rozdzielnic impreg okolicznościowych |
| Rys. nr 2. | Schemat zasilania nr 1 |
| Rys. nr 3. | Wizualizacja złącza przy S-8604 |
| Rys. nr 4. | Schemat zasilania nr 2 |
| Rys. nr 5. | Wizualizacja rozdzielnic impreg okolicznościowych |

Opis techniczny

do projektu wykonawczego zalicznikowych przyłączy kablowych
zasilających energią elektryczną rozdzielnicę imprez okolicznościowych organizowanych na placu
Generała Maczka w Żaganiu dz. nr 1149/10.

I. Dane ogólne

1. Podstawa opracowania

- notatka służbowa z dnia 22.03.2017 spisanej w siedzibie Posterunku Energetycznego Żagań
- uzgodnienie projektu zagospodarowania terenu placu Gen. Maczka obejmujące lokalizację rozdzielniczy imprez okolicznościowych
- mapy do celów projektowych
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia projektowanych przyłączy kablowych z właścicielami terenu objętego projektem
- inwestor: Gmina Żagań o Statusie Miejskim Plac Słowiański 17 68-100 Żagań

2. Zakres opracowania

Projekt obejmuje wykonanie dwustronnego zasilania rozdzielniczy imprez okolicznościowych organizowanych na placu Gen. Maczka

3. Charakterystyka elektroenergetyczna

- napięcie zasilania 230/400V
- moc zapotrzebowana łączna - 300 kW
- moc dostarczona ze stacji S-8604 - 200 kW
- moc dostarczona z projektowanej szafki kablowej 7 - połowej zlokalizowanej na działce 1131/3 - 100 kW
- sieć zasilająca energetyki w układzie TN-C
- ochrona od porażeń - samoczynne odłączenie zasilania

4. Projekty związane

projekt instalacji oświetleniowej remontu i przebudowy placu Gen. Maczka, stanowiący odrębne opracowanie.

II. Opis projektowanych rozwiązań

1. Zasilanie stanowiska rozdzielnic imprez okolicznościowych

Zagwarantowanie mocy dostarczonej - 300 kW wymaga wykonania zasilania z dwóch kierunków:

- kierunek zasilania nr 1 - stacja transformatorowa S-8604
- kierunek zasilania nr 2 - szafka SKV7 dz. nr 1131/3

1.1. Zasilanie nr 1

W obrębie stacji transformatorowej S-8604 Żagań Sobieskiego zabudowanie złącza kablowego z członem pomiarowym przy istniejącym układzie pomiarowym oświetlenia ulic. W istniejącej rozdzielni n.n. stacji S-8604 zabudować rozłącznik bezpiecznikowy listwowy 400A w niewyposażonym polu nr 7.

Z pola nr 7 wyprowadzić kabel 4(YAKY1x240mm²) zasilający projektowane złącze kablowe z członem pomiarowym. Z projektowanego złącza zintegrowanego wyprowadzić zalicznikowe przyłącze kablowe 2(YAKY4x240mm²) zasilające człon pierwszy rozdzielnic imprez okolicznościowych. Wybudowane zasilanie zapewni moc 200 kW.

1.2. Zasilanie nr 2

Uzupełnieniem wymaganej mocy łącznej 300 kW będzie wybudowanie zasilania wyprowadzonego z projektowanego złącza zintegrowanego usytuowanego na działce 1131/3 zapewniającego moc 100 kW. Realizacja tego zakresu prac wymagać będzie:

- zabudowania na działce 1131/3 szafki kablowej 7 - polowej wyposażonej w trzy pola 400A.

Pozostałe pola bez wyposażenia.

Szafkę 7 - polową zabudować w miejscu przecięcia kabla n.n. YAKY4x240mm² relacji: stacja S-8312 Żagań ul. Długa kierunek ZK-3 nr 312/5/1 zabudowane w ścianie budynku ul. Sobieskiego 12.

Do zabudowanej szafki 7 - polowej wprowadzić:

- istniejący kabel YAKY4x240mm² relacji S-8312 kierunek Sobieskiego 12 po wcześniejszym zmurowaniu mufą SMH4-PL-5
- projektowane zasilanie YAKY4x240mm² złącza kablowego z członem pomiarowym przewidzianego dla potrzeb zasilania rozdzielnic imprez okolicznościowych

1.3. Budowa przyłączy kablowych

Lokalizacje tras linii kablowych pokazano w projekcie zagospodarowania terenu

Linie kablowe w terenie nieutwardzonym układać na głębokości 0,6m (szerokość wykopu) na warstwie 10cm piasku rzecznoego wypełniającego dno rowu kablowego. Kabel zasypać ponownie

10cm warstwą tego samego piasku, a następnie ziemią pochodzącą z wykopu. W odległości 25cm od

kabla ułożyć folię PCV w kolorze niebieskim o grubości minimum 0,5mm.

Wykop pod linię kablową wykonać wyłącznie ręcznie. Nie dopuszcza się stosowania zagęszczenia wibracyjnego przy murze obronnym. Pod przejazdami kabel prowadzić w rurze ochronnej typ DVK110 układanej na głębokości 1,0m. Budowę linii kablowej wykonać zgodnie z normą NSEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” oraz uwagami właścicieli uzbrojenia w terenie.

Kabel na całej długości zaopatrzyć w trwałe oznaczniki rozmieszczone w ostępach nie większych niż 10m oraz przy skrzyżowaniach i wprowadzeniach do szafek. Na oznacznikach umieścić trwałe napisy, szczegóły oznaczeń uzgodnić na roboczo z Inwestorem. Prace ziemne wykonać wyłącznie ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego.

Prace pomiarowe

Dla wszystkich robót zanikających należy dokonać szczegółowych domiarów geodezyjnych pozwalających na lokalizację wykonanego uzbrojenia w terenie i na planach sytuacyjnych dokumentacji, które wraz z protokołem badań i sprawozdań oraz wykazem atestów materiałowych dla zrealizowanych obiektów przygotować do przekazania.

2. Pomiar energii elektrycznej

Zgodnie z notatką służbową każde zasilanie rozdzielnic imprez okolicznościowych opomiarować w miejscu zasilania. Złączem kablowym z członem pomiarowym ZK1-1Pp. Układ pomiarowy wyposaża się w przekładniki prądowe:

- dla zasilania nr 1 - 400/5A Sn= 5VA kl. 0.5 FS5
- dla zasilania nr 2 - 150/5A Sn = 5VA kl. 0.5 FS5

legalizowane instalowane w wydzielonym członie.

Licznik energii elektrycznej instalowany będzie każdorazowo przez Rejon Dystrybucji przed planowanym poborem mocy.

3. Rozdzielnice imprez okolicznościowych

W miejscu ustalonym przez konserwatora zabytków lokalizowane będą rozdzielnice:

- szafka kablowa typ SKV7 zasilana przyłączem nr 1 wyprowadzonym poprzez złącze kablowe z członem pomiarowym ze stacji transformatorowej S-8604
- szafka kablowa typ SKV4 zasilana przyłączem nr 2 wyprowadzonym poprzez złącze kablowe z członem pomiarowym z szafki kablowej SKV7 stanowiące zasilanie nr 2 na działce 1131/3

Wizualizację rozdzielnic pokazano na rysunku w projekcie.

4. Szafki kablowe, złącza kablowo - pomiarowe

Obudowy szafek i złącz wykonane z estroduru, o stopniu ochrony IP44 w II klasie izolacyjności. Każda obudowa wyposażona w daszek i fundament samonośny. Drzwi wyposażone w zamek baskwilowy zapewniający możliwość zastosowania systemu centralnego klucza. Człon pomiarowy szafki wyposażony według załączonych schematów. Na wewnętrznej stronie drzwiczek szafek umieścić trwałe jednokreskowe schematy połączeń. Na zewnętrznej stronie drzwi szafek zainstalować tabliczkę ostrzegawczą zgodnie z PN-88/E-08501. Oporność uziemienia $R \leq 30\Omega$. Szafki i złącza lokalizowane będą na terenie ogólnodostępnym.

5. Instalacja ochrony od porażeń

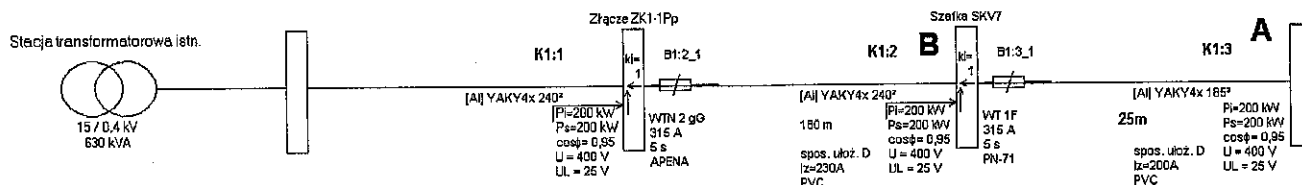
Podstawową ochronę od porażeń stanowi poziom izolacji linii kablowych - 1,0 kV. System ochrony dodatkowej to system samoczynnego wyłączenia, który powoduje odłączenia zasilania w warunkach zakłóceń. W szafkach kablowych rozdzielnic impregnowanych rozdzielona będzie funkcja przewodu PEN na neutralny N i ochronny PE. Przewód neutralny N winien mieć izolację koloru jasnoniebieskiego a ochronny PE żółto - zielonego.

6. Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych. Część V – Instalacje Elektroenergetyczne”. Po wykonaniu przyłączy przeprowadzić pomiary i badania w zakresie:

- prawidłowości podłączenia
- pomiaru oporności izolacji
- zgodności faz
- pomiar rezystancji uziomów
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego odłączenia zasilania

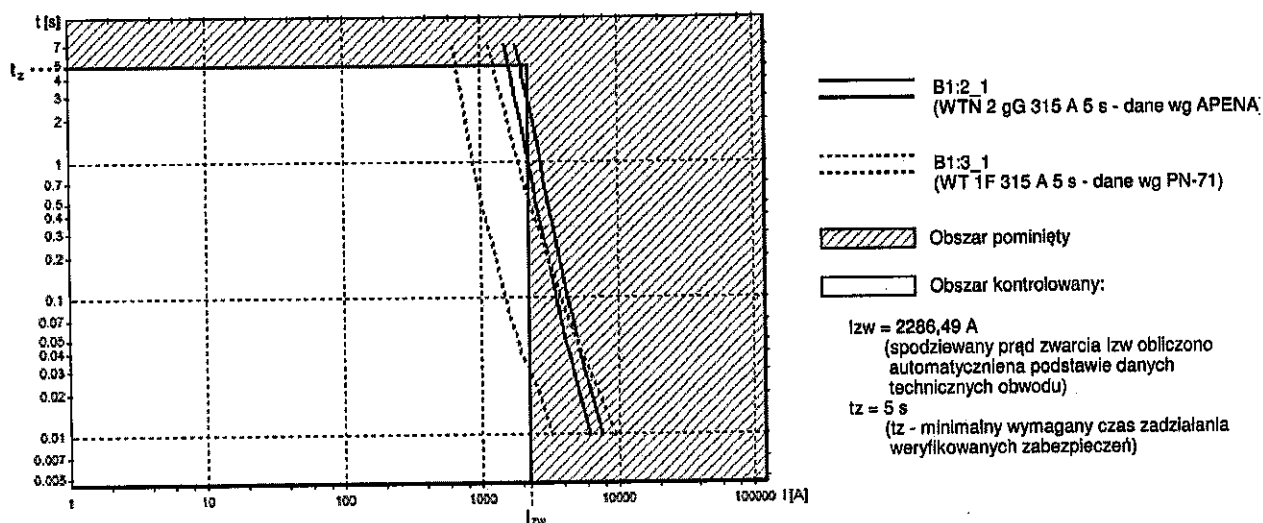
7. Obliczenia - zasilanie nr 1 - długość 180m, P = 200 kW



A - założony pobór mocy przyłączonego odbiornika

7.1. Selektowność zwarciowa

Wyniki weryfikacji selektowności zwarciowej zabezpieczeń:



SELEKTYWNOŚĆ ZWRCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE JEST ZACHOWANA

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$).

7.2. Skuteczność ochrony od porażeń w pkt. A

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*la [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*la ≤ U	Izw [A]
K1:3	YAKY4x 185²	25,0	B1:3_1	WT 1F 315 A (PN-71)	5,0	0,101	1 252,0	125,94	±5,04	230	TAK	2 286,5

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60384 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym. W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp. Min. Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$)

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

7.3. Skuteczność ochrony od porażeń w pkt. B

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs' Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs' Ia ≤ U	Izw [A]
K1:2	YKY4x 240 ²	180,0	B1:2_1	WTN 2 gG 315 A (APENA)	5,0	0,073	2 026,0	148,75	±5,95	230	TAK	3 132,5

OCHRONA OD PORAŻEN **JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992

- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów

- wartości skutecznych prądów wyłączeniowych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

7.4. Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń

Iz - obciążalność długotrwała przewodu

In - prąd znamionowy/nastawczy aparatu zabezpieczającego

Ib - prąd szczytowy obwodu

$$I_z \geq I_n \geq I_b$$

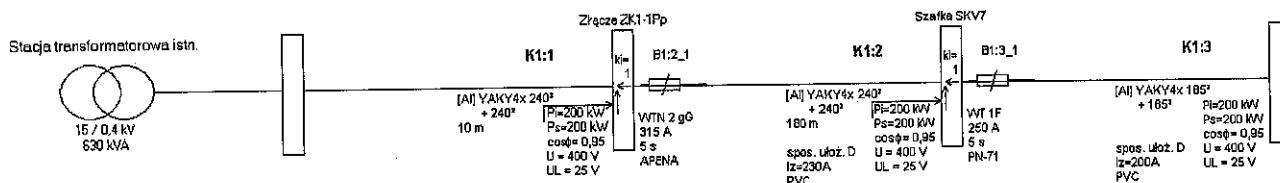
$$305 \text{ A} \geq 315 \geq 311$$

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,6 \cdot 315 \leq 1,45 \cdot 305$$

$$504 \leq 442 \rightarrow \text{warunek nie jest spełniony}$$

W związku z niespełnieniem warunku skutecznej ochrony przed skutkami przeciążeń, zmieniono wkładkę zabezpieczającą odbiór K1:3 na 250A.



$$I_z \geq I_n \geq I_b$$

$$305 \text{ A} \geq 250 \text{ A} \geq 311 \text{ A}$$

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

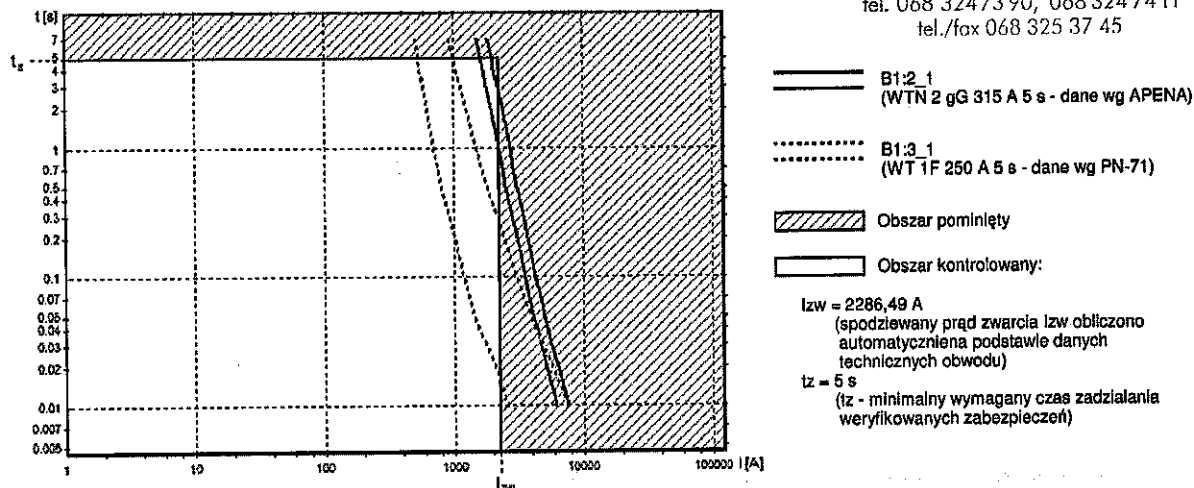
$$1,6 \cdot 250 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 305 \text{ A}$$

$$400 \text{ A} \leq 442 \text{ A} \rightarrow \text{warunek jest spełniony}$$

Po zmianie przeprowadzono jeszcze raz obliczenia selektywności zwarciorowej i skuteczności od porażeń:

Wyniki weryfikacji selektywności zwarciowej zabezpieczeń

45-063 Zielona Góra, ul. Kopernika 1
tel. 068 32473 90, 068 324 74 11
tel./fax 068 325 37 45



SELEKTYWNOŚĆ ZWARCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE **JEST ZACHOWANA**

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	$Z_s [\Omega]$	$I_a [\text{A}]$	$Z_s \cdot I_a [\text{V}]$	Tolerancja [V]	U [V]	$Z_s \cdot I_a \leq U$	$I_{zw} [\text{A}]$
K1:3	YAKY4x 185*	25,0	B1:3_1	WT 1F 250 A (PN-71)	5,0	0,101	993,0	99,89	±4,00	230	TAK	2 286,5

OCHRONA OD PORAŻEŃ **JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze skatalogowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- * - typ zatwierdzony przez Użytkownika

7.5. Spadek napięcia

$$dU\% = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$dU\% = \frac{100 \cdot 200000 \cdot 180}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} = 2,68\%$$

7.6. Dobór linii kablowej uwzględniającej max. pobór mocy

Uwzględniając wymóg doboru linii kablowej z uwagi na obciążalność długotrwałą przyjęto wykonanie zasilania szafki SKV7 ze złącza ZK1 - 1Pp linia 2(YAKY4x240mm²), dla której $I_{dd} = 610 \text{ A}$.

$$311 \text{ A} < 315 \text{ A} < 610 \text{ A}$$

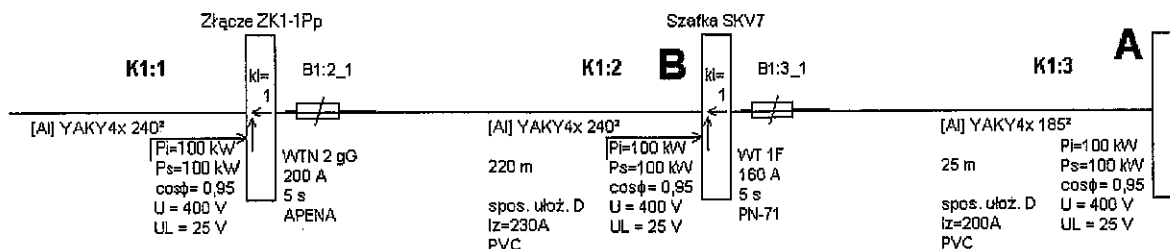
$$1,6 \times 315 \text{ A} < 1,45 \times 610 \text{ A}$$

$$504 \text{ A} < 884 \text{ A}$$

$$dU\% = \frac{100 \cdot 200000 \cdot 180}{35 \cdot 480 \cdot 400^2} = 1,33\%$$

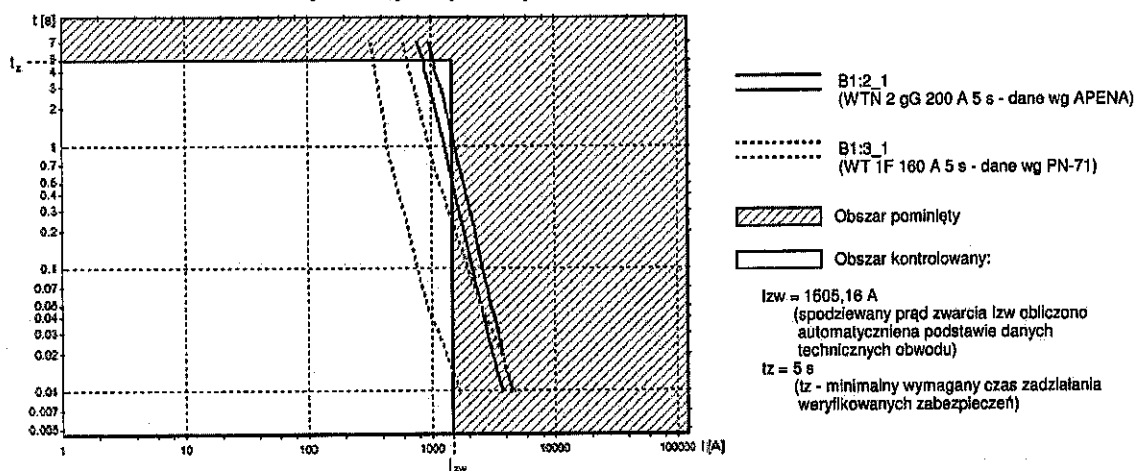
Warunek długotrwałej obciążalności linii kablowej jest spełniony.

8. Obliczenia - zasilanie nr 2 - długość 200m, P = 100 kW



8.1. Selektowność zwarciowa

Wyniki weryfikacji selektowności zwarciowej zabezpieczeń:



SELEKTYWNOŚĆ ZWARTCIOWA W KONTROLOWANYM OBSZARZE **JEST ZACHOWANA**

Weryfikację wykonano na podstawie analizy pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych w obszarze ograniczonym spodziewanym prądem zwarcia i wymaganym czasem zadziałania. Charakterystyki zabezpieczeń wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$).

8.2. Skuteczność ochrony od porażen w pkt. B

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażen:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:2	YKY4x 240²	220,0	B1:2_1	WTN 2 gG 200 A (APENA)	5,0	0,146	1 068,0	155,26	±6,21	230	TAK	1 579,1

OCHRONA OD PORAŻEN **JEST SKUTECZNA**

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-IEC 60364 w zakresie ochrony od porażen prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stałyzowanych danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów (linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp. Min. Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów
- wartości skutecznych prądów wyłączalnych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu $\pm 4\%$)
- typ zdefiniowany przez Użytkownika

8.3. Skuteczność ochrony przed skutkami przeciążeń

Iz - obciążalność długotrwała przewodu

In - prąd znamionowy/nastawczy aparatu zabezpieczającego

Ib - prąd szczytowy obwodu

$$I_z \geq I_n \geq I_b$$

$$305 \text{ A} \geq 160 \text{ A} \geq 152 \text{ A}$$

$$1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$1,6 \cdot 160 \text{ A} \leq 1,45 \cdot 305 \text{ A}$$

$$256 \text{ A} \leq 442 \text{ A} \rightarrow \text{warunek nie jest spełniony}$$

8.4. Samoczynne odłączenie zasilania

Dla kabla YAKY4x240mm²:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,0746 \Omega$$

dla

$$I_b = 200 \text{ A}$$

$$Z_{max} = \frac{230}{1,25 \cdot 200 \cdot 6,5} = 0,141 \Omega$$

Dla zachowania warunku samoczynnego odłączenia zasilania impedancja pętli zwarcia mierzona między TG a stacją transformatorową nie może być większa od:

$$Z_1 = Z_{max} - Z = 0,141 - 0,076 = 0,065 \Omega$$

Po wykonaniu prac dokonać pomiarów sprawdzających.

8.5. Spadek napięcia

$$dU\% = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$dU\% = \frac{100 \cdot 100000 \cdot 200}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} = 1,49\%$$

Opracował. inż. A.Wrotkowski