

PROJEKT TECHNICZNY

OBI: 32/2401350, WBS: B/24/003278, B/23/003429

BRANŻA:	Elektroenergetyczna.
OBIEKT:	Budowa elektroenergetycznej sieci kablowej SN 15 kV, kontenerowej stacji transformatorowej SN/nn oraz sieci kablowej nn 0,4 kV (zasilanie budynków mieszkalnych w zabudowie wielorodzinnej).
KAT. OBIEKTU BUD.:	XXVI.
ADRES OBIEKTU:	jedn. ew.: 221502_1, Rumia gm. Rumia ul. Dąbrowskiego dz.nr: 32/9, 32/6, 31/3, 31/10, 32/7, 33/3, obr. nr 0015 Rumia dz. nr: 85/20, 56/2 obr. nr 16 Rumia
INWESTOR:	ENERGA–OPERATOR SA Z SIEDZIBĄ W GDAŃSKU ul. Marynarki Polskiej 130, 80 – 557 GDAŃSK
PROJEKTANT:	mgr inż. Wojciech Wykowski upr. bud. WAM/0083/PWOWE/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

listopad 2025

SPIS TREŚCI

	str.:
1. Temat	3
2. Zakres rzeczowy projektowanych sieci i urządzeń	3
3. Oświadczenia projektanta	3
4. Uprawnienia budowlane	4
5. Podstawa opracowania	4
Warunki budowy sieci i Warunki przyłączenia	5-27
6. Uzgodniony z Energa Operator SA PZT (załączono w PZT)	28
6.1 Uzgodnienie z Wydziałem Dokumentacji w Energa Operator	28
6.2 Uzgodnienie nastaw sygnalizatorów	29
6.3 Harmonogram wyłączeń	30
7. Odpis protokołu z narady koordynacyjnej (załączono w PZT)	31
8. Uzgodnienia branżowe - Nie dotyczy	31
9. Decyzje administracyjne – Nie dotyczy	31
10. MPZP lub decyzja lokalizacyjna	31
11. Stan istniejący	31
12. Rozbiórki	31
13. Linia SN (napowietrzna/kablowa)	31-32
14. Stacja transformatorowa SN/nN	32
15. Linia nN (napowietrzna/kablowa)	33-34
16. Oświetlenie uliczne	34
17. Przyłącza SN (napowietrzne/kablowe)	34
18. Przyłącza nN (napowietrzne/kablowe)	34
19. Ochrona przeciwprzepięciowa linii SN	34
20. Ochrona przeciwprzepięciowa stacji transformatorowej SN/nN	34
21. Ochrona przeciwprzepięciowa linii nN	34
22. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w linii napowietrznej SN	34
23. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym stacji transformatorowej SN/nN	34
24. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci nN	34
25. Obliczenia techniczne	35-44
26. Opinia geotechniczna	45
27. Zestawienie danych na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym	45
28. Kolizje / skrzyżowania	45
29. Ingerencja w zieleń wysoka	45
30. Ochrona konserwatorska	45-46
31. Opis projektu zagospodarowania terenu	46
32. Obszar oddziaływania inwestycji	46
33. Dodatkowe informacje, zalecenia i wymogi	46
34. Zestawienia podstawowych materiałów	47-48
35. Projekt zagospodarowania terenu	rys. E1- PZT 49
35.1 Rysunek pomocniczy z planowanym zagospodarowaniem terenu	rys. E1 b 50
36. Schematy jednokreskowe	rys. E2 - 4 51-53
37. Instalacja uziemiająca stacji	rys. E5 54
38. Informacja BIOZ (załączono w PZT)	

4. Uprawnienia budowlane (załączono w PZT)

5. Podstawa opracowania:

Dokumentacja projektowa opracowana została na podstawie:

- Zlecenie inwestora:
ENERGA – OPERATOR SA, Oddział Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 130, 80-557 Gdańsk;
- Warunki Przyłączenia dla budynków wielorodzinnych nr 1,2,3,4 – zasilanie podstawowe
- Warunki Budowy sieci nr B/24/003429, B/24/003278.
- Obowiązujące przepisy prawa i aktualne normy;
- Zaktualizowane podkłady geodezyjne;
- Pomiary oraz inwentaryzacja przeprowadzone w terenie.
- Miejskowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego
- Odpis z narady koordynacyjnej
- Standardy techniczne obowiązujące w Energa Operator

Dane ogólne inwestycji:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest:

- Budowa sieci kablowej SN 15 kV (jako „wplecenie” jej w istniejącą linię kablową SN 15 kV) typu 2x3xNA2XS(FL)2Y 1x150mm² o dł. 205 m / 217 m
- Budowa kontenerowej stacji transformatorowej typu MRw-bpp 20/2x630-4 (2 x 630 kVA)
- Budowa sieci kablowych nn 0,4 kV typu NA2XY 4x240mm² o łącznej długości 862m / 965 (trasa długość całkowita) w tym 331m prowadzone we wspólnym wykopie.

5.1. Warunki budowy sieci i warunki przyłączenia:

STRONA DO UZUPEŁNIENIA PO UZYSKANIU UZGODNIENIA

6.2 Uzgodnienie nastaw sygnalizatorów zwarć



TABELA NASTAW SYGNALIZATORA ZWARĆ STEROWNIKA STGP-3-SP

Pola nastaw dla kryteriów / banków, które nie będą wykorzystywane pozostawić niewypełnione.

Nastawy wyznaczyć w odniesieniu do strony pierwotnej

Obiekt:

**T324757 Rumia Dąbrowskiego 56-proj. Rumia ul. Dąbrowskiego; P/23/079990;
P/23/080033; STALPROJEKT; OBI/32/2401350;**

Parametry zasilania

Nastawy dla banku nr: **1** Zasilanie z GPZ: **Rumia** Pole: **07**

Przekładniki prądowe: **300/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne: $I_{>}$ A **300** $t_{>}$ ms **1000**
Nadprądowe bezzwłoczne: $I_{>>}$ A **1800** $t_{>>}$ ms **200**
Ziemnozwarciowe ¹⁾: I_0 A **-** P_0 ☒ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0 ☐
 $3I_0$ A **-** $3U_0$ V **-** t_0 ms **1000**
 $Y_0/G_0/B_0$ mS **-** φ ° **-** t_{AWSC} ms **-**

Nastawy dla banku nr: **2** Zasilanie z GPZ: **Rumia** Pole: **25**

Przekładniki prądowe: **300/5/5** Przekładniki napięciowe: **-**

Nastawy zabezpieczeń

Nadprądowe zwłoczne: $I_{>}$ A **390** $t_{>}$ ms **1000**
Nadprądowe bezzwłoczne: $I_{>>}$ A **1500** $t_{>>}$ ms **200**
Ziemnozwarciowe ¹⁾: I_0 A **-** P_0 ☒ Y_0 ☐ G_0 ☐ B_0 ☐
 $3I_0$ A **-** $3U_0$ V **-** t_0 ms **1000**
 $Y_0/G_0/B_0$ mS **-** φ ° **-** t_{AWSC} ms **-**

Nastawy sygnalizacji w:

Nazwa	Ozn.	Jedn.	Bank 1 ³⁾	Bank 2	Bank 3	Bank 4	Min	Max	Krok
Nadprądowe zwłoczne:									
Prąd	$I_{>}$	A	300	390	-	-	1	1 500	1
Czas	$t_{>}$	ms	700	700	-	-	20	20 000	20
Nadprądowe bezzwłoczne:									
Prąd	$I_{>>}$	A	1500	1500	-	-	1	1 500	1
Czas	$t_{>>}$	ms	100	100	-	-	20	20 000	20
Ziemnozwarciowe:									
Kryterium wykrywania doziemień ¹⁾			☐ I_0	☐ I_0	☐ I_0	☐ I_0			
			☐ I_{0AWSC}	☐ I_{0AWSC}	☐ I_{0AWSC}	☐ I_{0AWSC}			
			☐ $I_{0>k}$	☐ $I_{0>k}$	☐ $I_{0>k}$	☐ $I_{0>k}$			
			☒ Y_0	☒ Y_0	☐ Y_0	☐ Y_0			
			☐ G_0	☐ G_0	☐ G_0	☐ G_0			
			☐ $B_{0>k}$	☐ $B_{0>k}$	☐ $B_{0>k}$	☐ $B_{0>k}$			
Prąd składowej zerowej ⁴⁾	$3I_0$	A	-	-	-	-	1	500	1
Napięcie składowej zerowej ⁵⁾	$3U_0$	V	2600	2600	-	-	0	20 000	1
Admitancja/Konduktancja/Susceptancja ⁶⁾	$Y_0/G_0/B_0$	mS	0,5	0,5	-	-	0,1	100	0,1
Czas	t_0	ms	700	700	-	-	20	27 000	20
Kąt ⁷⁾	φ	°	-	-	-	-	0	360	1
Przyrost prądu AWSC ⁸⁾	ΔI	A	-	-	-	-	1	500	-
Opóźnienie zał. AWSC ⁸⁾	Δt	ms	-	-	-	-	20	20 000	20

Główny Inżynier
ds. Automatyki i Zabezpieczeń
Grzegorz Gajewski

6.3 Harmonogram wyłączeń

STRONA DO UZUPEŁNIENIA PO UZYSKANIU HARMONOGRAMU

6. **Uzgodniony z Energa Operator SA PZT (załączono w PZT)**
7. **Odpis protokołu z narady koordynacyjnej (załączono w PZT)**
8. **Uzgodnienia branżowe - (załączono w PZT)**
9. **Decyzje administracyjne – nie dotyczy**

10. MPZP lub decyzja lokalizacyjna

Na działkach, przez które projektowana jest inwestycja, obowiązuje uchwała nr LV/724/2023 Rady Miejskiej Rumi w sprawie uchwalenia zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, uchwalonego uchwałą Nr V/83/2019 Rady Miejskiej Rumi z dnia 28 marca 2019 r., dla obszaru położonego w Rumi, w obrębie 15, w rejonie ul. Dąbrowskiego i ul. Stoczniowców – ETAP II. Projektowana inwestycja budowy sieci elektroenergetycznej kablowej jest zgodna z zapisami ww. miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

11. Stan istniejący (zagospodarowania terenu):

Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w Rumi, przy ul. Stoczniowców i Dąbrowskiego, na terenie niżej opisanych działek ewidencyjnych:

- Działki nr 85/20, 56/2, 32/9 – stanowią pas drogowy ul. Stoczniowców, obejmujący jezdnię o nawierzchni utwardzonej wraz z infrastrukturą towarzyszącą, tj. chodnikiem, oświetleniem drogowym oraz podziemnym uzbrojeniem terenu, w tym sieciami: elektroenergetycznymi, telekomunikacyjnymi oraz kanalizacyjnymi. Na działce nr 85/20, w terenie nieutwardzonym (teren zielony), projektuje się wykonanie włączenia (wstawki) w istniejącą linię kablową SN 15 kV, a następnie wykonanie przejścia pod ul. Stoczniowców metodą bezwykopową (przecisk / przewiert sterowany).
- Działki nr 31/10, 31/3, 32/6 – stanowią pas drogowy ul. Dąbrowskiego. Projektowane sieci kablowe w granicach tych działek przebiegają w poboczu drogi, w terenie nieutwardzonym. W obrębie przedmiotowych działek zlokalizowane jest podziemne uzbrojenie terenu, w tym sieci: wodociągowa, telekomunikacyjna, elektroenergetyczna, gazowa oraz kanalizacyjna.
- Działki 32/7, 33/3 – działki, na których obecnie realizowana jest budowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych, stanowiących obiekty zasilane w ramach niniejszego opracowania.

12. Rozbiórki – nie dotyczy

13. Linia SN (napowietrzna/kablowa)

Zgodnie z wydanymi warunkami budowy sieci projektuje się włączenie (wstawienie) w istniejącą linię kablową SN 15 kV nr S320309, wykonaną kablem typu 3 × XUHAKXS 1×120 mm², relacji: T324602 „Rumia Żeglarzy” – T2572 „Rumia Gdańska”.

Na działce nr 85/20 zaprojektowano miejsce rozcięcia istniejącej linii kablowej SN oraz jej połączenie z projektowanymi dwoma odcinkami linii kablowej typu 2 × [3 × NA2XS(FL)2Y 1×150 mm² / 25 kV] o długości 205 m / 217 m (długość trasy / długość całkowita kabla), prowadzącymi do projektowanej kontenerowej stacji transformatorowej.

Końce kabli w projektowanej stacji transformatorowej należy zakończyć ekranowanymi głowicami kątowymi, natomiast połączenie z istniejącymi kablami wykonać przy użyciu muf przelotowych SN 15 kV, dobranych do typu i przekrojów łączonych kabli.

Kable SN 15 kV układać na głębokości:

- 1,2 m – pod ul. Stoczniowców (przejście metodą bezwykopową),
- 1,0 m – w rejonie projektowanych wjazdów na działki (w osłonach typu SRS 160),
- 0,8 m – w pozostałych odcinkach trasy.

W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable prowadzić w osłonach DVK 160.

W miejscach wykonania przecisku (pod drogą) stosować rury osłonowe SRS-G 160, natomiast pod projektowanymi wjazdami – osłony SRS 160.

Na kablach, w odstępach co 5 m oraz w miejscach charakterystycznych (przy obu końcach rur osłonowych oraz przy mufach), należy zamontować opaski informacyjne o treści uzgodnionej z RD Gdynia. Przed wprowadzeniem kabli do stacji transformatorowej należy pozostawić odpowiednie zapasy montażowe.

Całość robót kablowych SN należy wykonać zgodnie ze standardami technicznymi ENERGA-OPERATOR S.A., normą N SEP-E-004 oraz obowiązującymi przepisami.

W celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia terenu geodeta wytyczający trasę powinien pobrać aktualne podkłady geodezyjne oraz oznaczyć w terenie miejsca skrzyżowań i zbliżeń, natomiast wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych przed przystąpieniem do robót zasadniczych.

14. Stacja transformatorowa:

Projektuje się montaż typowej, prefabrykowanej kontenerowej stacji transformatorowej dwutransformatorowej SN/nn, w obudowie betonowej typu MRw-bpp 20/2×630-4, na podstawie rozwiązań katalogowych firmy ZPUE Włoszczowa.

Stację zaprojektowano na działce ewidencyjnej nr 32/7, w lokalizacji wskazanej na rysunku E-1 (PZT).

Dojazd do stacji przewidziano od strony drogi publicznej – ul. Dąbrowskiego, natomiast obsługa eksploatacyjna realizowana będzie od strony drogi osiedlowej.

Przygotowanie terenu pod montaż stacji (niwelacja, wykonanie podbudowy, fundamentu oraz dojazdu technologicznego) leży po stronie podmiotu przyłączanego (dewelopera).

Parametry i konstrukcja stacji:

Projektowaną stację stanowi prefabrykowany kontener betonowy o wymiarach:

- 4,76 m × 3,06 m (długość × szerokość),
- 2,88 m – wysokość od poziomu terenu.

Stacja wyposażona jest:

- od frontu w drzwi do obsługi rozdzielnicy SN oraz nn,
- w dwa niezależne wejścia do komór transformatorów.

Drzwi wyposażone są w otwory wentylacyjne z żaluzjami, zapewniające prawidłową wentylację i chłodzenie transformatorów.

Wyposażenie stacji

Stacja wyposażona będzie w:

- Rozdzielnicę SN 15 kV typu TPM Air, w układzie LLWW (2 pola liniowe oraz 2 pola transformatorowe z wyłącznikami), w tym jedno pole liniowe przystosowane do sterowania radiowego.
- Dwie rozdzielnice nn 0,4 kV – po 12 pól każda.
- 2 × transformator 630 kVA
- Szafkę bilansującą AMI/SG 1N zlokalizowaną w sekcji I rozdzielnicy nn.

Układ bilansowania i zdalnego sterowania

W stacji przewidziano zastosowanie:

- układu bilansującego,
- systemu zdalnego sterowania polami rozdzielnicy SN.

Sterowanie realizowane będzie za pomocą układu AMI SG-2W wraz z modemem radiowym TETRA i anteną zewnętrzną. Sterownik AMI/SG 2W dostarczany jest z trzema kompletami sensorów napięciowych oraz cewkami Rogowskiego typu CRR1.

Szczegółowa dokumentacja techniczna układu sterowania stanowi przedmiot odrębnego tomu opracowania.

Wprowadzenie kabli

Projektowane kable SN i nn należy wprowadzić do stacji przez fabryczne otwory przepustowe w fundamencie. Wprowadzenie kabli wykonać z zastosowaniem systemowych przepustów kablowych zapewniających szczelność oraz zabezpieczenie przed przedostawaniem się wody i gazów do wnętrza stacji.

Uziemienie stacji

Uziemienie stacji transformatorowej wykonać zgodnie z rysunkiem E-6 (rysunek zawarty w projekcie typowym stacji).

Przewiduje się wykonanie:

- uziemienia otokowego wokół stacji z zastosowaniem płaskownika S/Cu 40×5 mm,
- uzupełniającego uziemienia taśmowo-prętowego z zastosowaniem prętów pomiedziowanych oraz bednarki FeZn 30×4 mm.

Do uziomu należy przyłączyć przewody uziemiające wyprowadzone ze stacji (uziemienie rozdzielnicy SN, rozdzielnicy nn oraz transformatorów). Wymagana wartość rezystancji uziemienia: $R \leq 1,25 \Omega$. Szczegóły dotyczące wyposażenia, posadowienia, gabarytów oraz parametrów technicznych określono w adaptacji projektu typowego stacji typu MRw-bpp 20/2×630-4. Stacji nadano nazwę i numer: T324757 Rumia Dąbrowskiego 56. Lokalizacja stacji – rysunek E-1, schematy elektryczne stacji – rysunki E-2 do E-5.

UWAGA!

Do montażu stacji transformatorowej 15/0,4 kV należy przystąpić po wykonaniu docelowej niwelacji terenu przez Podmiot Przyłączany. Projektowaną stację oraz kable SN i nn należy posadawiać i układać w odniesieniu do docelowych rzędnych terenu.

Przyjęta rzędna terenu w miejscu montażu stacji wynosi 17,20 m n.p.m. i stanowi poziom odniesienia dla posadowienia stacji oraz prowadzenia projektowanych linii kablowych (kable również układać po wykonanej niwelacji). Montaż stacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta.

Przed rozpoczęciem robót należy bezwzględnie potwierdzić w terenie docelową rzędną niwelacyjną oraz rzędne projektowanej drogi wewnętrznej, w celu zapewnienia prawidłowego posadowienia stacji oraz zachowania projektowanych głębokości ułożenia kabli względem poziomu terenu po zakończeniu robót ziemnych.

15. Linia nn 0,4 kV (napowietrzna/kablowa)

Z projektowanej stacji transformatorowej SN/nn przewiduje się wyprowadzenie ośmiu obwodów kablowych niskiego napięcia 0,4 kV, przeznaczonych do zasilania projektowanego zespołu zabudowy wielorodzinnej oraz w celu powiązania z siecią istniejącą (po 4 obwody z każdej sekcji). Obwody te należy doprowadzić do złączy kablowych typu KRSN-00/4R-NH2/F lub KRSN-00/3R-NH2/F, zlokalizowanych zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Projektowane linie nn wykonać kablami NA2XY 0,6/1 kV 4×240 mm². Trasy kabli należy prowadzić zgodnie z rysunkiem PZT, z zachowaniem wymagań normy N SEP-E-004. Minimalna głębokość ułożenia kabli w gruncie wynosi 0,7 m od rzędnej docelowej (po niwelacji) terenu.

W przypadku układania kilku kabli w jednym wykopie należy zachować odstęp min. 20 cm pomiędzy nimi. Równolegle z kablami nn przewiduje się ułożenie bednarki FeCu 25×4 mm, prowadzonej min. 10 cm poniżej poziomu kabli. Bednarkę należy oddzielić od kabli warstwą gruntu rodzimego i piasku oraz połączyć z zaciskami uziemiającymi rozdzielnic kablowych i stacji transformatorowej.

Kable układać na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm, a po ich ułożeniu przykryć kolejną warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie zastosować warstwę gruntu rodzimego (min. 15 cm) oraz ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 30 cm. Wykop zasypywać gruntem rodzimym, zagęszczając warstwami.

W celu kompensacji przemieszczeń gruntu kable prowadzić w wykopie linią falistą, z zapasem długości 1-3% trasy. Na całej długości linii, w odstępach nie większych niż 5 m oraz w punktach charakterystycznych (przy złączach,

przepustach, załamaniach trasy), należy zamontować trwałe oznaczniki kablowe zawierające: typ i przekrój kabla, nazwę linii, nazwę użytkownika oraz rok ułożenia.

Przy stacjach transformatorowych i złączach pozostawić zapasy eksploatacyjne kabla o długości ok. 1,5 m. Podczas prowadzenia robót stosować rolki kablowe, a w miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego przestrzegać wymagań normy N SEP-E-004.

Po zakończeniu prac teren należy doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót.

Złącza kablowe należy wykonać jako naziemne, zgodne ze Standardami Technicznymi ENERGA-OPERATOR S.A. oraz obowiązującą „Specyfikacją techniczną dla złącz kablowych i szafek pomiarowych nn”. Złącza typu KRSN-00/, w obudowie izolacyjnej (II klasa ochronności), należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach w lokalizacjach wskazanych na rys. PZT E-1 (przy zasilanych budynkach). Obudowy powinny posiadać powłokę odporną na promieniowanie UV i ścieranie. Instalację w złączach wykonać w systemie TN-C, a szynę PEN uziemić – wymagana rezystancja uziemienia $R \leq 30 \Omega$.

Po wybudowaniu linii kablowych należy wykonać:

- sprawdzenie zgodności faz,
- pomiar ciągłości żył roboczych,
- pomiar rezystancji izolacji żył kablowych.

Szczegółową trasę projektowanej sieci nn 0,4 kV oraz lokalizację urządzeń przedstawiono na rys. E-1 (PZT). Schemat sieci nn przedstawiono na rys. E-2.

Szyny PEN proj. złączy należy uziemić. Projektowane złącze wyposażać zgodnie ze schematem zasilania - rys. E-4 i lokalizować wg rys. E-1. Tabliczki informacyjne i ostrzegawcze wykonać zgodnie z dokumentem EOP SA pt.: „Standardy oznakowania i numeracji obiektów energetycznych”

16. Oświetlenie uliczne – nie dotyczy

17. Przyłącza SN – nie dotyczy

18. Przyłącza nN (napowietrzne/kablowe):

19. Ochrona przeciwprzepięciowa linii SN – nie dotyczy

20. Ochrona przeciwprzepięciowa stacji – nie dotyczy

21. Ochrona przeciwprzepięciowa linii/ przyłącza nn: – nie dotyczy

22. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w liniach napowietrznych SN

Żyły powrotne kabi SN podłączyć do proj. uziemiania stacji

23. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym stacji transformatorowej SN/nn:

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej w stacji zastosować należy uziemienie ochronne. Szczegóły wykonania uziemienia wg projektu adaptacji (odrębny tom dokumentacji).

24. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w sieci nn:

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym w postaci ochrony podstawowej (ochrona bezpośrednia) – izolacje przewodów, obudowy ochronne aparatów i urządzeń elektrycznych, chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Jako środek ochrony przy uszkodzeniu, zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C dla czasu $t_z < 0,5$ s (wykonać zgodnie z normą N SEP-E 001). Skuteczność ochrony od porażeń sprawdzono w obliczeniach technicznych, które należy potwierdzić pomiarem powykonawczym.

Wraz z kablami należy ułożyć płaskownik oc. (bendarę) FeZn 25x4, którym należy przyłączyć układy uziemiające stacji oraz poszczególnych złączy i słupa.

25. Obliczenia techniczne:

- **Dobór transformatora w projektowanej stacji transformatorowej T proj.**

Transformator nr 1 [Sekcja 1]

Budynek 1: ZK-1/1 (ZKNr 1):

P1. Mieszkania – szt. 80 – 16,2 kW ; $k_j = 0$,

$$P_{sz1} = 80 \times 0,104 \times 16,2 = 135 \text{ kW}$$

$$P_{2adm} 2 \times 16,5 \text{ kW} = 33 \text{ kW}$$

Budynek 2: ZK-2/1 (ZK nr 1):

P1. Mieszkania – szt. 103 – 12,5 kW ; $k_j = 0,09$

$$P_{sz1} = 103 \times 0,09 \times 16,2 = 150 \text{ kW}$$

Administracja –

$$P_{adm} - 2 \times 16,5 \text{ kW} = 33 \text{ kW}$$

Budynek nr 3: ZK - 3/1

P1. Mieszkania – szt. 60 – 16,2 kW ; $k_j = 0,132$

$$P_{sz1} = 60 \times 0,132 \times 16,2 = 128 \text{ kW}$$

Administracja –

$$P2. P_{adm} = 16,5 \text{ kW}$$

$$P3. P_{garaż.} = 20,5 \text{ kW}$$

$$P4 P_{c.o..} = 5,5 \text{ kW szt. 1}$$

$$P5. P_{poż.} = 16,5 \text{ kW}$$

Budynek 4: ZK-4/1:

P1. Mieszkania – szt. 49 – 16,2 kW ; $k_j = 0,152$

$$P_{sz1} = 49 \times 0,152 \times 12,5 = 121 \text{ kW}$$

Administracja

$$P_{adm} 16,5 \text{ kW}$$

Suma odbiorów - mieszkania :

$$\sum P_{miesz.} = \sum P_m \times k_j (135 + 150 + 128 + 121) \times 0,66 = 352 \text{ kW}$$

Suma odbiorów administracyjnych:

$$\sum P_{adm} = (33 + 33 + 16,5 + 16,5) = 99 \text{ kW}$$

Suma odbiorów Garaż podziemny

$$P_{garaż.} = 20,5 \text{ kW szt. 1}$$

Suma odbiorów – węzeł co

$$P_{c.o..} = 5,5 \text{ kW szt. 1}$$

Moc szczytowa:

$$S_{Ti} = \frac{\sum P \times k_j}{\cos \varphi} = \frac{352 + 99 + 20,5 + 5,5}{0,93} = 512 \text{ kVA}$$

Dobrano moc transformatora nr 1 – 630 kVA (obciążenie 81 %).

Transformator nr 2 [Sekcja 2]

Budynek 1: ZK -1/2 (ZKnr 2):

$$P2. P_{\text{garaż.}} = 20,5 \text{ kW}$$

$$P3. P_{\text{ośw..}} = 6,5 \text{ kW}$$

$$P4. P_{\text{usługi..}} = 32,5 \text{ kW szt. 4} = 32,5 \cdot 4 = 130 \text{ kW}$$

$$P5 P_{\text{c.o..}} = 5,5 \text{ kW szt. 1}$$

Budynek 2: ZK-2/2: (ZKnr 2):

$$P2. P_{\text{garaż.}} = 20,5 \text{ kW}$$

$$P3. P_{\text{ośw..}} = 6,5 \text{ kW}$$

$$P4. P_{\text{ład..}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ kW}$$

$$P4. P_{\text{usługi..}} = 32,5 \text{ kW szt. 4} = 32,5 \cdot 4 = 130 \text{ kW}$$

Budynek 4: ZK nr 2 i ZK nr 3:

$$P1. \text{Mieszkania} - \text{szt. 56} - 16,2 \text{ kW} ; k_j = 0,14$$

$$P_{\text{sz1}} = 56 \cdot 0,14 \cdot 16,2 = 127 \text{ kW}$$

$$P2. P_{\text{adm.}} = 16,5 \text{ kW}$$

$$P3. P_{\text{garaż.}} = 20,5 \text{ kW}$$

$$P4. P_{\text{ośw..}} = 6,5 \text{ kW}$$

Suma odbiorów - mieszkania :

$$\sum P_{\text{miesz.}} = 127 \text{ kW}$$

Suma odbiorów administracyjnych:

$$\sum P_{\text{adm}} = 16,5 \text{ kW}$$

Suma odbiorów – lokale usługowe

$$\sum P_{\text{us.}} = (8 \cdot 32,5) \cdot 0,8 = 208 \text{ kW}$$

Suma odbiorów – garaż

$$\sum P_{\text{gar}} = 4 \cdot 20,5 = 82 \text{ kW}$$

Suma odbiorów – węzeł co

$$\sum P_{\text{c.o.}} = 2 \cdot 5,5 = 11,5 \text{ kW}$$

Suma odbiorów – oświetlenie

$$\sum P_{\text{ośw.}} = 3 \cdot 6,5 = 19,5 \text{ kW}$$

Suma odbiorów – stacje ładowania

$$\sum P_{\text{ośw.}} = 2 \cdot 3,7 = 7,4 \text{ kW}$$

$$S_{Ti} = \frac{\sum P x k_j}{\cos \varphi} = \frac{127 + 1,5 + 208 + 82 + 1,5 + 19,5 + 7,4}{0,93} = 471 \text{ kVA}$$

Dobrano moc transformatora nr 2 – 630 kVA (obciążenie 74 %)

- **Dobór rezystancji uziemienia proj. stacji transformatorowej Tproj.**

Dane dla GPZ Rumia

- Prąd zwarcia doziemnego – 40 A
- Czas wyłączenia – 3s
- Dopuszczalne napięcie uszkodzeniowe : $U_F = 71 \text{ V}$

Wg N SEP-E-001

a)

$$R_{B1} \leq 5 \Omega.$$

$$R_{B2} = R_{B1} \frac{50}{U_o - 50} = 10 \left(\frac{50}{230 - 50} \right) = 2,7 \Omega$$

b)

$$R_{B2} = \frac{U_f}{r * I_k''}$$

$$R_{B2} = \frac{70V}{0,6 \times 40A} = 2,9 \Omega$$

Dobrano rezystancję uziemienia stacji transformatorowej o wartości 2,9 Ω

- **Obliczenia zwarciove:**

- moc zwarciova w GPZ Rumia: $S_{ZW} = 230 \text{ MVA}$
- napięcie znamionowe sieci $U_n = 15kV$
- czas wyłączenia zwarcia trójfazowego $t_z = 0,3s$

Impedancja i moc zwarciova w miejscu przyłączenia do sieci e.e.

Reaktancja sieci:

$$Z_s = \frac{1,1 * U_n^2}{S_{ZW}} = \frac{1,1 * 15^2}{230} = 1,07 \Omega$$

Do obliczeń przyjęto: $R_s = 0,1 \times X_s = 0,1 \times 1,07 = 0,1071 \Omega$
 $X_s = 0,995 \times Z_s = 0,995 \times 1,07 = 1,07 \Omega$

Parametry ciągu zasilania do rozdzielni 15kV:

istn. 3xXRUHAKSX 120 mm² ~0,8 km

Proj. 3xNA2XS(FL)2Y 1x150mm² – 0,22 km

$R_k = R' \cdot L$; $X_k = X' \cdot L$

Rezystancja kabli

$$R_k = 0,253 \cdot 0,8 + 0,206 \cdot 0,22 = 0,2024 + 0,04532 = 0,24772 \Omega$$

Reaktancja kabli

$$X_k = 0,1226 \cdot 0,8 + 0,116 \cdot 0,22 = 0,09808 + 0,02552 = 0,12360 \Omega$$

$$X = X_s + X_k = 1,07 + 0,12360 = 1,19360 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{0,35482^2 + 1,1936^2} \approx 1,245 \Omega$$

- **Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia 3-fazowego**

Przyjmuję $C_{max} = 1,1$ (tak jak w Twoich wzorach).

$$I''_{k3} = \frac{C_{max} U_n}{\sqrt{3} Z} = \frac{1,1 \cdot 15000}{\sqrt{3} \cdot 1,245} \approx 7,65 \text{ kA}$$

Moc zwarcia w miejscu przyłączenia:

$$S''_{k3} = \sqrt{3} U_n I''_{k3} \approx 199 \text{ MVA}$$

- **Prąd zwarcia dwufazowego (wg Twojego wzoru)**

$$I''_{k2f} = \frac{1,1 U_n}{2 Z} = \frac{1,1 \cdot 15000}{2 \cdot 1,245} \approx 6,63 \text{ kA}$$

- **Współczynnik uderu i prąd uderowy**

$$\frac{R}{X} = \frac{0,35482}{1,1936} \approx 0,297$$

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3R/X} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-0,891} \approx 1,42$$

$$i_p = \kappa \sqrt{2} I''_{k3} \approx 1,42 \cdot 1,414 \cdot 7,65 \approx 15,4 \text{ kA}$$

- **Dobór kabla – warunek cieplny żyły roboczej**

Dla żyły Al/XLPE typowo $k \approx 94 \text{ A}\sqrt{\text{s}}/\text{mm}^2$.

$$S_{min} = \frac{I''_{k3} \sqrt{t_k}}{k} = \frac{7650 \cdot \sqrt{0,3}}{94} \approx 44,6 \text{ mm}^2$$

$$150 \text{ mm}^2 > 44,6 \text{ mm}^2$$

- **Dobór żyły powrotnej (ekranu)**

Wymagany 1-sekundowy zastępczy cieplny prąd (wg Twojego wzoru):

$$I''_{th1s} \geq I''_{k2f} \sqrt{t_k} = 6,63 \cdot \sqrt{0,3} \approx 3,63 \text{ kA}$$

Porównanie:

- ekran 25 mm²: 5 kA
- ekran 50 mm²: 10 kA

5 kA $\geq$ 3,63 kA - Czyli ekran/żyła powrotna 25 mm² jest wystarczająca.

- **Skuteczność ochrony od porażeń, spadek napięcia, ochrona przed skutkami przeciążeń**
- Schemat do obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

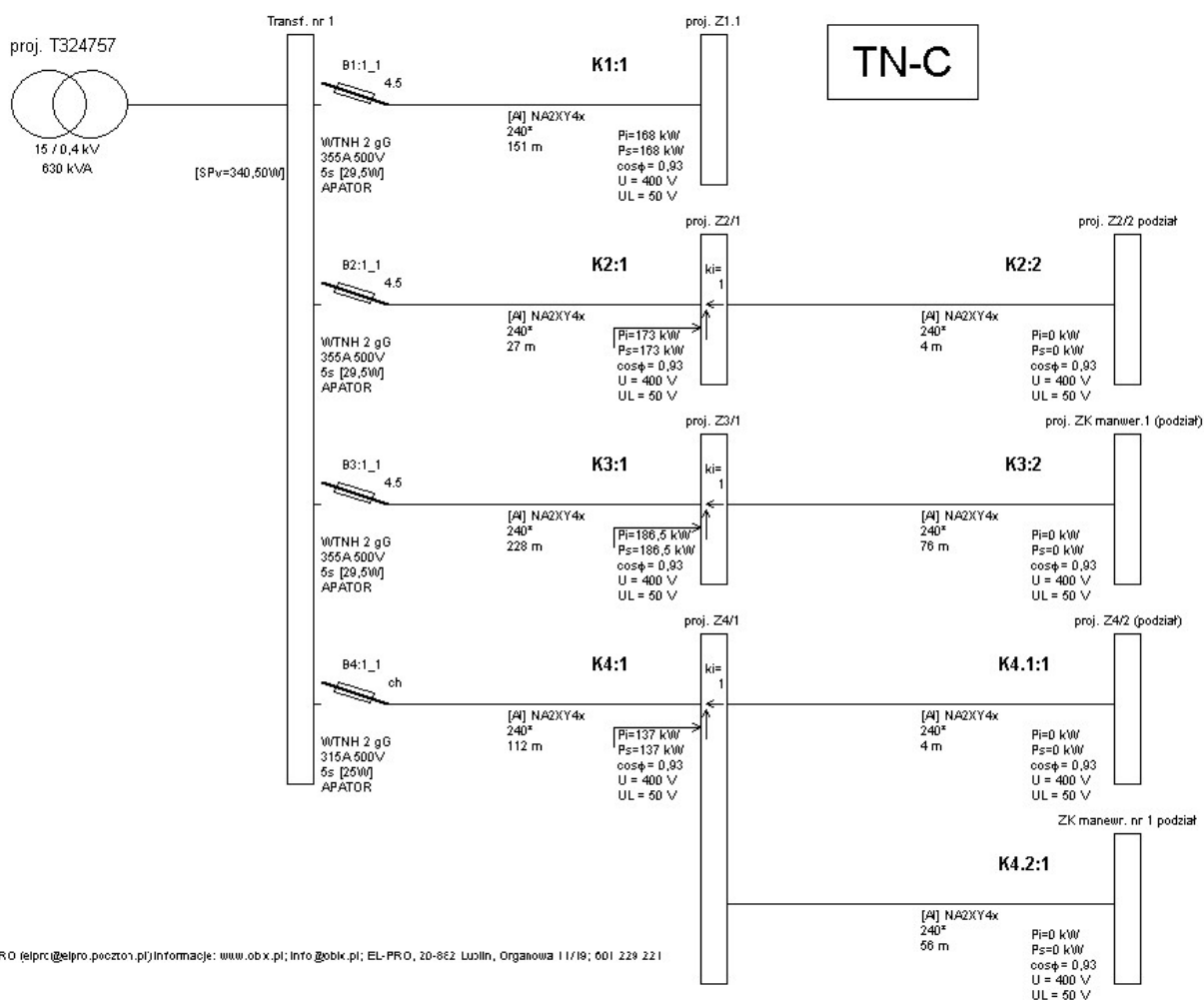
P.U.I. Siecioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie

Nazwa obwodu: Sekcja 1



obl.X
www.oblx.pl

Licencja nr 59212 wer. 1.0



©2021 EL-PRO (elpro.poczta.pl) Informacje: www.oblx.pl; info@oblx.pl; EL-PRO, 20-862 Łużn, Organowa 11/19; 501 229 221

WNIOSKI:

1. Największa wartość spadku napięcia na końcu proj. obwodu wynosi 2,62 % < ΔU=5%(wymagane) – **war. spełniony**.
2. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż ochrona od porażeń przez samoczynne wyłączania zasilania jest spełniona dla zastosowanych zabezpieczeń w proj. stacji transf.

Wyniki obliczeń na następnych stronach projektu. Po wybudowaniu sieci należy dokonać pomiarów sprawdzających.

P.U.I. Siecioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie
Nazwa obwodu: Sekcja 1

obl.X
www.oblx.pl
Licencja nr 59212 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia≤U	Izw [A]
K1.1	NA2XY4x 240,	15,1,0	B1:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,073	1 597,5	116,94	±4,68	230	TAK	3 142,1
K2.1	NA2XY4x 240,	27,0	B2:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,024	1 597,5	38,59	±1,54	230	TAK	9 521,0
K2.2	NA2XY4x 240,	4,0	B2:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,026	1 597,5	41,04	±1,64	230	TAK	8 953,0
K3.1	NA2XY4x 240,	228,0	B3:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,104	1 597,5	166,22	±6,65	230	TAK	2 210,5
K3.2	NA2XY4x 240,	76,0	B3:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,135	1 597,5	214,94	±8,60	230	TAK	1 709,4
K4.1	NA2XY4x 240,	112,0	B4:1_1	WTNH 2 gG 315 A (APATOR)	5,0	0,058	2 038,0	117,44	±4,70	230	TAK	3 991,4
K4.1.1	NA2XY4x 240,	4,0	B4:1_1	WTNH 2 gG 315 A (APATOR)	5,0	0,059	2 038,0	120,69	±4,83	230	TAK	3 883,9
K4.2.1	NA2XY4x 240,	56,0	B4:1_1	WTNH 2 gG 315 A (APATOR)	5,0	0,080	2 038,0	163,05	±6,52	230	TAK	2 874,9

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza w.w. w ilości zgodnej z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.

W obliczeniach uwzględniono w artosć impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stabilizacji w danych:

- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych w g "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- wartości skutecznych prądów włączalnych odczytanych z pasmowych charakterystyk czasowych o-prądów w g PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)
- * - typ zdefiniowany przez Użytkownika

(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia w g PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem w spoczynnika k

(E) - prąd włączalny bezpr. topikowego uwzględnia w spoczynnik 2,5 w g pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

P.U.I. Sicioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie
Nazwa obwodu: Sekcja 1


obl.X
 www.oblx.pl
 Licencja nr 59212 ver. 1.0

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	Σ P _{ik}	Σ P _{s k}	n. k.	P _{ik}	kj k	Ps k.	Po k	kj s.	Pi w.	n w.	Σ Pi w.	Σ n w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU [%]	IB [A]
K1:1	NA2XY4x 240 ²	151,0	400	168,00	168,00	1	168,00	1,00	168,00	168,00	1,00	-	-	-	-	-	168,00	0,93	1,31	2,62	260,74
							168,00		168,00											2,62	
K2:1	NA2XY4x 240 ²	27,0	400	173,00	173,00	1	173,00	1,00	173,00	173,00	1,00	-	-	-	-	-	173,00	0,93	1,31	0,48	268,50
K2:2	NA2XY4x 240 ²	4,0	400	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,00	-	-	-	-	-	0,00	0,93	1,31	0,00	0,00
							173,00		173,00											0,48	
K3:1	NA2XY4x 240 ²	228,0	400	186,50	186,50	1	186,50	1,00	186,50	186,50	1,00	-	-	-	-	-	186,50	0,93	1,31	4,40	289,45
K3:2	NA2XY4x 240 ²	76,0	400	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,00	-	-	-	-	-	0,00	0,93	1,31	0,00	0,00
							186,50		186,50											4,40	
K4:1	NA2XY4x 240 ²	112,0	400	137,00	137,00	1	137,00	1,00	137,00	137,00	1,00	-	-	-	-	-	137,00	0,93	1,31	1,59	212,63
K4.1:1	NA2XY4x 240 ²	4,0	400	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,00	-	-	-	-	-	0,00	0,93	1,31	0,00	0,00
							137,00		137,00											1,59	
K4:1	NA2XY4x 240 ²	112,0	400	137,00	137,00	1	137,00	1,00	137,00	137,00	1,00	-	-	-	-	-	137,00	0,93	1,31	1,59	212,63
K4.2:1	NA2XY4x 240 ²	56,0	400	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,00	-	-	-	-	-	0,00	0,93	1,31	0,00	0,00
							137,00		137,00											1,59	

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:
 S P_{ik} - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]
 S P_{s k} - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]
 n k, P_{ik}, k_j k, P_{s k} - dane odbiorcy komunalnego [kW]
 Po k = [Po(k-1) + Ps(k-1)] * k_s(k-1) + Ps k
 Program korzysta ze tabelaryzacji danych:
 - rezy stancje i reaktancje typow ych transformatorów , kabli i przew odów linii napow ietrznych i instalacyjnych w g "Komentarza do Rozp Min Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, w wyd. SEP 1992
 - rezy stancje i reaktancje innych elementó w w g danych producentów

kj w. - w sp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich
 Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]
 kx - w spó lczymnik w pływ u reaktancji kx = 1 + (X/R) * tg fi
 IB - prąd roboczy [A]

Sekcja nr 2:

Schemat do obliczeń skuteczności ochrony od porażen:

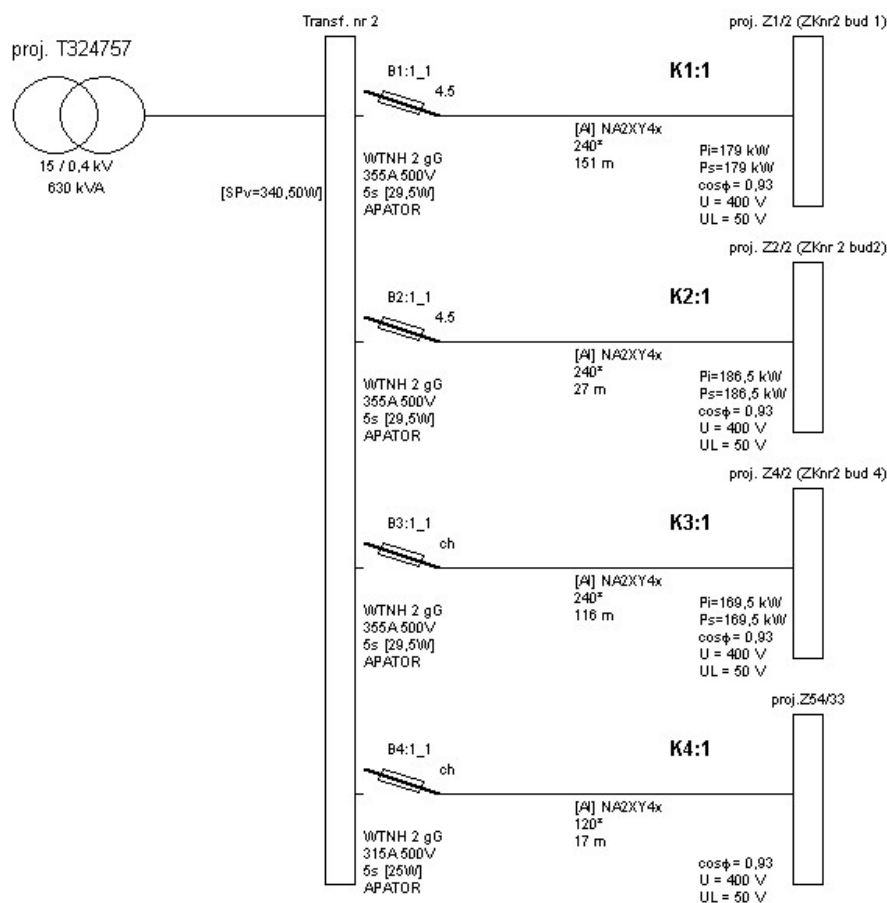
P.U.I. Siecioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie

Nazwa obwodu: Sekcja 2



obl.X
www.oblx.pl

Licencja nr 59212 ver. 1.0



©2021 EL-PRO (elpro@elpro.poczton.pl) informacje: www.oblx.pl; info@oblx.pl; EL-PRO, 20-882 Lublin, Organowa 11/19; 601 229 221

WNIOSKI:

1. Największa wartość spadku napięcia na końcu proj. obwodu wynosi 2,8 % < ΔU=5%(wymagane) – **war. spełniony**.
2. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż ochrona od porażeń przez samoczynne wyłączania zasilania jest spełniona dla zastosowanych zabezpieczeń w proj. stacji transf.

Wyniki obliczeń na następnych stronach projektu. Po wybudowaniu sieci należy dokonać pomiarów sprawdzających.

P.U.I. Siecioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie

Nazwa obwodu: Sekcja 2



Licencja nr 59212 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	NA2XY4x 240,	151,0	B1:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,073	1 597,5	116,94	±4,68	230	TAK	3 142,1
K2:1	NA2XY4x 240,	27,0	B2:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,024	1 597,5	38,59	±1,54	230	TAK	9 521,0
K3:1	NA2XY4x 240,	116,0	B3:1_1	WTNH 2 gG 355 A (APATOR)	5,0	0,059	2 232,5	132,20	±5,29	230	TAK	3 883,9
K4:1	NA2XY4x 120,	17,0	B4:1_1	WTNH 2 gG 315 A (APATOR)	5,0	0,024	2 038,0	47,95	±1,92	230	TAK	9 775,6

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza w w . w ilości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
W obliczeniach uwzględniono w wartości impedancji powiększoną o 25%.

Program korzysta ze stałelaryzow anych danych.

- rezystancje i reakcje typow ych transformatorów , kabli i przew odów linii napow ietrznych i instalacyjnych w g "Komentarza do Rozp.Min.Przenyslu (...)" Instytutu Energetyki, w yd. SEP 1992

- w wartości skutecznych prądów w łączalnych odczytano z pasmow ych charakterystyk czasow ych o-prądow ych w g PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)

* - typ zdefiniow any przez Użytkow nika

(K) - prądy w łączalne dla czasu długotrwałego obciążenia w g PN-EN 60269-1:2010 z zastosow aniem w spółczynnika k

(E) - prąd w łączalny bezp. topikow ego uwzględnia w spółczynnik 2.5 w g pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

P.U.I. Siecioprojekt Sp. z o.o. w Olsztynie

Nazwa obwodu: Sekcja 2



obl.X

www.oblx.pl

Licencja nr 59212 ver. 1.0

Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I [m]	U [V]	$\Sigma P l k$	$\Sigma P s k$	n. k.	$P l k$	$k j k$	$P s k$	$P o k$	$k j s$	$P i w$	n w.	$\Sigma P i w$	$\Sigma n w$	kj w.	Pobl	$\cos \phi$	kx	dU [%]	IB [A]
K1:1	NA2XY4x 240 ²	151,0	400	179,00	179,00	1	179,00	1,00	179,00	179,00	1,00	-	-	-	-	-	179,00	0,93	1,31	2,80	277,81
							179,00		179,00											2,80	
K2:1	NA2XY4x 240 ²	27,0	400	186,50	186,50	1	186,50	1,00	186,50	186,50	1,00	-	-	-	-	-	186,50	0,93	1,31	0,52	289,45
							186,50		186,50											0,52	
K3:1	NA2XY4x 240 ²	116,0	400	169,50	169,50	1	169,50	1,00	169,50	169,50	1,00	-	-	-	-	-	169,50	0,93	1,31	2,03	263,07
							169,50		169,50											2,03	
K4:1	NA2XY4x 120 ²	17,0	400	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	- 1,00	-	-	-	-	-	0,00	0,93	1,16	0,00	0,00
							0,00		0,00											0,00	

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

$\Sigma P l k$ - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]

$\Sigma P s k$ - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]

n k, $P l k$, $k j k$, $P s k$ - dane odbiorcy komunalnego [kW]

$P o k = [P o (k-1) + P s (k-1)] * k s (k-1) + P s k$

Program korzysta ze tabelaryzacji danych:

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

- rezystancje i reaktancje innych elementów w g danych producentów

- w sp. jednoczesności dla odbiorców w wioskach w g Z P E L T O R B y d g o s z c z

* - typ zdefiniowany przez Użytkownika

$k j s$ - w sp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

$P i w$, n w. - dane odbiorcy w wioskach [kW]

$\Sigma P i w$ - suma mocy zainstalowanych odbiorców w wioskach [kW]

$\Sigma n w$ - suma ilości odbiorców w wioskach

$k j w$ - w sp. jednoczesności dla odbiorców w wioskach

Pobl - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]

$k x$ - w spólkowym w pływ u reaktancji $k x = 1 + (X/R) * t g \phi$

IB - prąd roboczy [A]

26. Opinia geotechniczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r.) w miejscu posadowienia projektowanego obiektu warunki gruntowe należy określić, jako proste, z uwagi na płaski teren brak występowania gruntów słabonośnych oraz niekorzystnych zjawisk geologicznych. Ze względu na fakt występowania prostych warunków gruntowych oraz prostej, statycznie wyznaczalnej konstrukcji projektowanych linii kablowych określono dla przedmiotowego obiektu budowlanego pierwszą kategorię geotechniczną.

27. Zestawienie danych na umieszczenie urządzeń w pasie drogowym:

Działki nr 85/20, 56/2, 32/9 – stanowią pas drogowy ul. Stoczniovców:

Kabel SN: $2 \times [3 \times \text{NA2XS(FL)2Y } 1 \times 150 \text{ mm}^2] - 19 \text{ m}$ (układ trójkątny) w tym 13m w osłonie 0,16m :
 $2 \times 13 \text{ m} \times 0,16 + 2 \times 2 \times 0,03 \times 6 \text{ m} = 4,16 + 0,72 = \underline{4,88 \text{ mm}^2}$.

Działki nr 31/10, 31/3, 32/6 – stanowią pas drogowy ul. Dąbrowskiego.

Kabel SN: $2 \times [3 \times \text{NA2XS(FL)2Y } 1 \times 150 \text{ mm}^2] - 175 \text{ m}$ (układ trójkątny) w tym 35m w osłonie 0,16m:
 $2 \times 35 \text{ m} \times 0,16 + 2 \times 2 \times 0,03 \times 140 \text{ m} = 11,2 + 16,8 = 28 \text{ mm}^2$.

Kabel nn :

3 odcinki linii kablowej nn NA2XY $4 \times 240 \text{ mm}^2$ o dł. 255m w tym 45 m w osłonie rurowej 0,16mm:
 $3 \times 0,05 \times 210 \text{ m} + 3 \times 0,16 \times 45 \text{ m} = 31,5 + 21,6 = \underline{53,1 \text{ m}^2}$

Całkowita pow. ww. działkach stanowiących pas drogowy ul. Dąbrowskiego wynosi:
 $28 + 53,1 = \underline{81,1 \text{ m}^2}$

28. Kolizje / skrzyżowania:

Na trasie projektowanych linii kablowych SN 15 kV oraz nn 0,4 kV występują skrzyżowania i zbliżenia do istniejących sieci uzbrojenia podziemnego (teletechnicznych, elektroenergetycznych, gazowych oraz wod.-kan.).

Przy skrzyżowaniach z drogami kable prowadzić w rurach osłonowych SRS 160.

W miejscach kolizji z innymi mediami stosować rury osłonowe DVK 160.

W przypadku odkrycia istniejących sieci należy zabezpieczyć je osłonami dzielonymi oraz prowadzić roboty ręcznie w strefie zbliżenia, zgodnie z wymaganiami normy N SEP-E-004 oraz warunkami gestorów sieci.

Oznakowanie kabli:

- SN 15 kV – folia ostrzegawcza koloru czerwonego,
- nn 0,4 kV – folia koloru niebieskiego.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane urządzenia podziemne należy traktować je jako czynne i powiadomić projektanta oraz właściwego gestora.

29. Ingerencja w zieleni wysoką

- nie dotyczy (brak ingerencji)

30. Ochrona konserwatorska:

Teren inwestycji (dz. nr 32/6 i 32/7 obręb Rumia 15) zlokalizowany jest w strefie ochrony konserwatorskiej stanowiska archeologicznego AZP 07-42/11 „Rumia Janowo 15”, ujętego w wojewódzkiej ewidencji zabytków.

Na prowadzenie badań archeologicznych uzyskano decyzję Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków nr ZA.5161.559-3.2025.ML z dnia 15.10.2025 r., stanowiącą załącznik do niniejszego projektu budowlanego.

Roboty ziemne należy prowadzić pod nadzorem archeologicznym, zgodnie z warunkami określonymi w ww. decyzji, w szczególności:

- badania prowadzi osoba posiadająca wymagane kwalifikacje,
- mechaniczne zdejmowanie dopuszczalne wyłącznie dla warstw współczesnych,
- warstwy kulturowe eksplorować ręcznie,
- w przypadku natrafienia na obiekty archeologiczne należy niezwłocznie powiadomić PWKZ oraz przeprowadzić badania ratownicze i sporządzić dokumentację.

Wydobyte zabytki podlegają przekazaniu zgodnie z ustawą o ochronie zabytków.

Pozwolenie ważne do dnia 15.10.2028 r.

31. Opis projektu zagospodarowania terenu:

Wg odrębnego tomu „Projekt Zagospodarowania Terenu”

32. Obszar oddziaływania inwestycji:

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji, zamyka się na działkach ewidencyjnych, na terenie których została ona zaprojektowana (tj obręb 15 Rumia dz. nr: 32/9, 32/6, 31/3, 31/10, 32/7, 33/3 obręb 16 Rumia dz. nr 85/20, 56/2) co określono, na podstawie:

- N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 r. poz. 725, 834, 1222. 784).

33. Dodatkowe informacje, zalecenia i wymogi

- O zamiarze prowadzenia prac, poinformować z wyprzedzeniem właścicieli działek, ustalając termin wejścia z pracami geodezyjnymi i ziemnymi;
- Po ułożeniu kabla oraz posadowieniu złącza, przeprowadzić geodezyjną inwentaryzację powykonawczą, którą zlecić należy uprawnionej jednostce geodezyjnej;
- Po zakończeniu robót ziemnych, teren doprowadzić do stanu pierwotnego;
- Roboty prowadzić zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami, aktualnymi normami, uzgodnionym harmonogramem prac z Energa Operator oraz warunkami zawartymi w uzgodnieniach, decyzjach i opiniach, dołączonych do dokumentacji projektowej;
- Urządzenia oznakować zgodnie ze standardami ENERGA – OPERATOR SA.
- Prace zanikające podlegają etapowemu odbiorowi przez pracowników EOP

34. ZESTAWIENIA PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Sieć kablowa SN 15 kV		
1.	Kabel NA2XS(FL)2Y 1x150/25mm ²	mb. 1302
2.	Oslony rurowe SRS 160	mb. - 70
3.	Oslony rurowe DVK 160	mb. - 66
4.	Wkład uszczelniający do rur karbowanych i gładkościennych średnica 160 ze ścianką 6,3mm	szt. - 24
5.	Mufy kablowe przelotowe 1CXLJ/120-240/WS-Z	kpl. 2
6.	Głowica kablowa CTS 630A 24kV (150)	kpl. 2
7.	Folia kablowa czerwona	mb 400m
8.	Piasek na podsypkę	m ³ 15
9.	Tabliczki opisowe na kabel SN w ziemi wg stand. EOP	szt. 40
10.	Oslony dzielone A110 PS (na istn. kable telek. energ i sieci gazowe)	m – 10

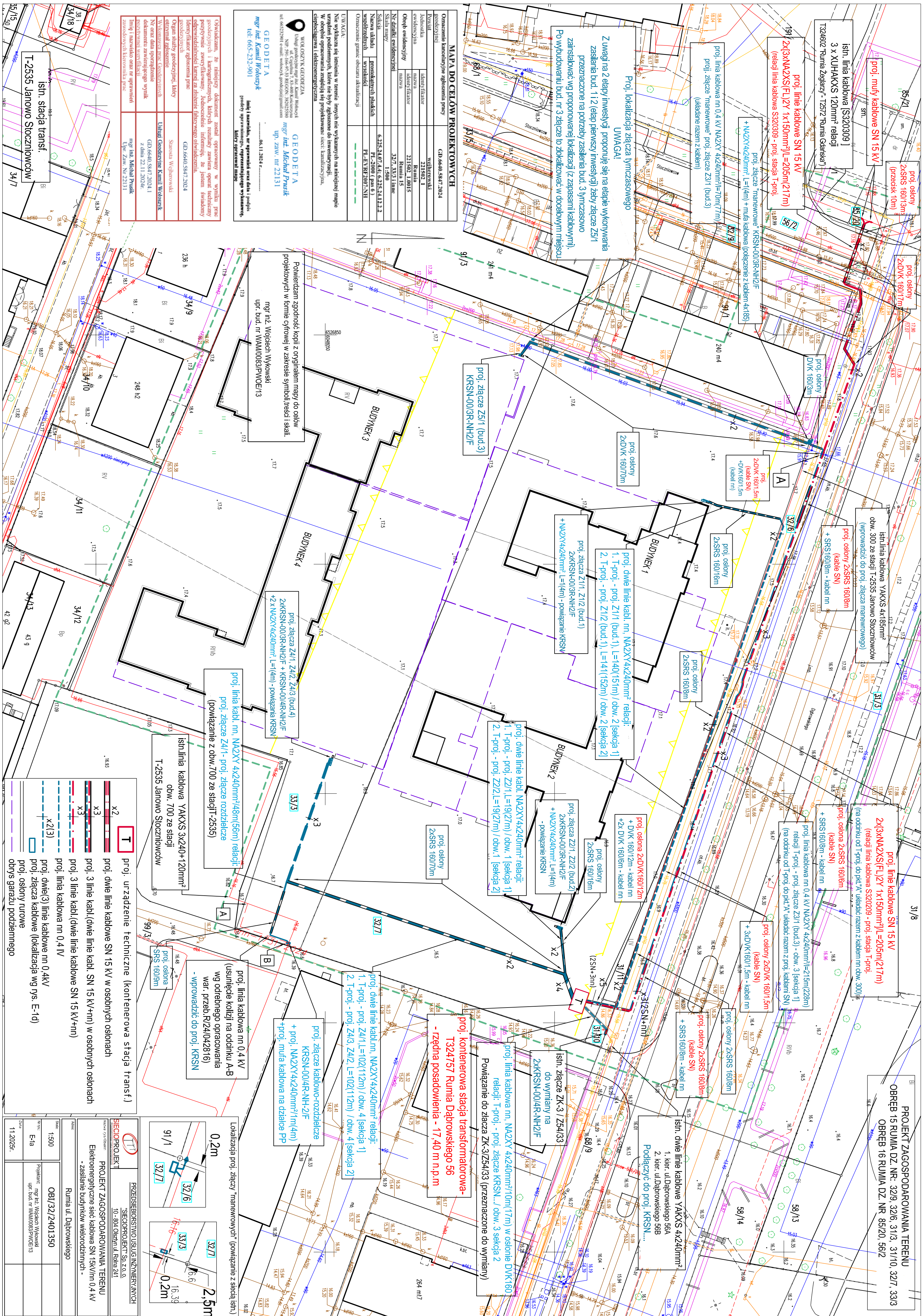
Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 20/2x630-4		
1.	Kontener stacji, fundament, dach, drzwi itp – zgodnie z projektem adaptacyjnym stacji MRw-bpp 20/2x630-4	kpl.1
2.	Rozdzielnica SN modułowa typu TPM Air w układzie pół LLWW	kpl. 1
3.	Kabel 3 x XnRUHAKXS (1x70mm ²) - połączenie transformator/Rozdzielnica SN	mb. 30
4.	Transformator 630 kVA	kpl. 2
5.	Głowica kablowa CTS 630A 24kV (35-95)	kpl. 2
6.	Szafka telemechaniki typu AMI/SG-2W	kpl. 1
7.	Układ pomiarowy bilansujący AMI/SG 1N	kpl. 1
8.	Rozdzielnica nn 0,4 kV RN-W / NSL – 12 polowa	kpl. 2
9.	Przekładniki prądowe 1000/5 5VA kl.0,5s (6 szt.)	kpl. 2
10.	Sensor napięciowy	kpl. 1
11.	Cewka Rogowskiego CRR 1-50	kpl. 1
12.	Instalacja oświetleniowa i gniazd	kpl. 1
13.	Wkładki systemu Master Key	szt. 3
14.	Wkładki bezp. WT2/gG 355 A	szt. 21
15.	Wkładki bezp. WT2/gG 315 A	szt. 3
16.		
Uziom stacji		
17.	Płaskownik S/Cu 40x5* (stal miedziana elektrolitycznie) - otok	mb. 30
18.	Płaskownik FeZn 30x4*	mb. 24
19.	Pręty stalowe miedziane elektrolitycznie Ø14,2 mm dł. 1,5 typ: C1000112 + złączki C1040302/60	Szt. 24
Utwardzenie terenu wokół stacji transformatorowej		
20.	Kostka betonowa gr. 8cm	~ 12 m ²
21.	Podbudowa betonowa o gr. 10 cm – beton B 15 -	~1,3 m ³
22.	Obrzeża 30x8x100cm	Szt. 22

Szczegóły posadowienia i rysunki konstrukcyjne stacji wg odrębnego tomu dokumentacji – „projekt adaptacji stacji MRw-bpp 20/2x630-4”

Sieć kablowa nn 0,4 kV		Tranaformator 1 - sekcja 1				Tranaformator 2 - sekcja 2				Jedn.	Σ
		obw. 1	obw. 2	obw. 3 + powiązanie	obw. 4 + powiązanie	obw. 1	obw. 2	obw. 3	obw. 4		
1	Kabel NA2XY-o 4 x 240 mm ²	31	151	308	176	27	156	17	116	m.	982
2	Złącze kablowe KRSN-0/4R-NH2/F				1			1		kpl.	2
3	Złącze kablowe KRSN-0/3R-NH2/F	1	1	2	1	1	1		2	kpl.	9
4	Rury SRS 160	16	32	24		16	32			m.	120
5	Rury DVK 160		10	148	79		10	10	70	m.	327
6	Wkładki bezpiecznikowe WT-2 gF 315A	3	3	3		3	3		3	szt.	18
7	Wkładki bezpiecznikowe WT-2 gG 315A				3					szt.	3
8	Wkładki bezpiecznikowe WT-2 gF 250A				3			6		szt.	9
9	Zwory WTZ-2	3	3	9	9	6	6	6	9	szt.	51
10	Czteropalczatka termokurczliwa AK4 120-240	3	3	5	7	3	3	5	4	szt.	33
11	Oznaczniki kablowe wg. standardów Energa	6	30	60	35	6	30	4	30	szt.	201
12	Piasek	0,5	3	6	3,5	0,6	3	0,5	2,1	szt.	19,2
13	Folia niebieska (szer. 0,3m)	20	140	285	155	20	140	10	102	m.	872
14	Płaskownik oc FeZn 25x4 *	22	142	290	160	20	144	12	105	m.	895
15	Uziom prętowy, o dł.1,5m ze stali powlekanej Cu fi14,2mm *	4	4	8	8	4	4	4	4	szt.	40

Uwagi:

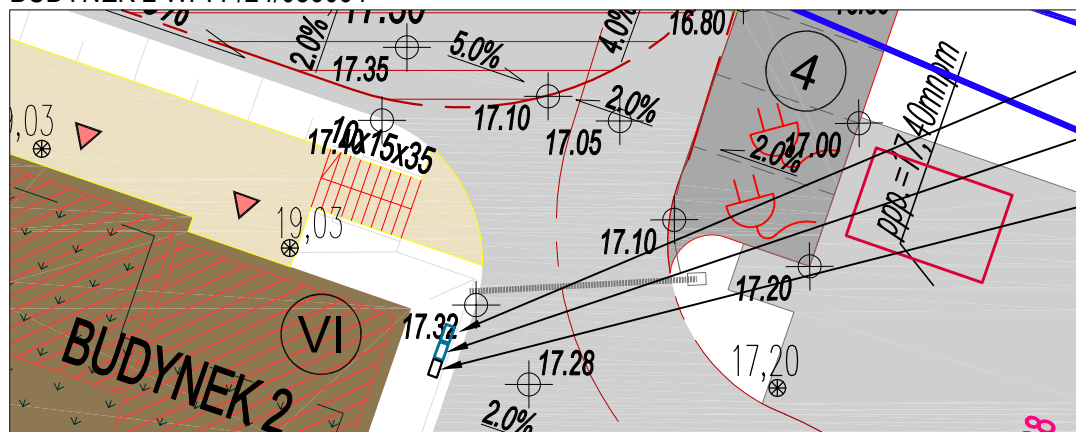
1. Urządzenia oznakować zgodnie ze standardami ENERGA – OPERATOR SA.
2. * ilości mogą ulec zmianie w zależności od rezystywności gruntu w chwili budowy uziemień



PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU
OBRĘB 15 RUMIA DZ. NR: 32/9, 32/6, 31/3, 31/10, 32/7, 33/3
OBRĘB 16 RUMIA DZ. NR 85/20, 56/2

LOKALIZACJE PROJ. ZŁĄCZY KABLOWYCH

BUDYNEK 2 WP: P/24/086064



proj. ZK nr 1 (2/1),

proj. ZK nr 2 (2/2),

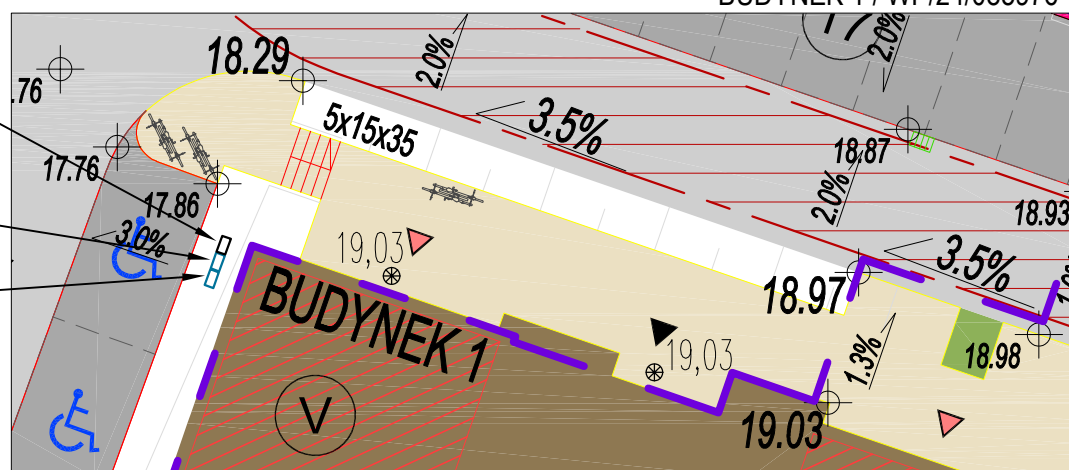
ZK-zas. rezerw. bud. 2
odrębne opracowanie

BUDYNEK 1 / WP/24/085976

ZK-zas. rezerw. bud. 1
odrębne opracowanie

proj. ZK nr 1 (1/1),

proj. ZK nr 2 (1/2),



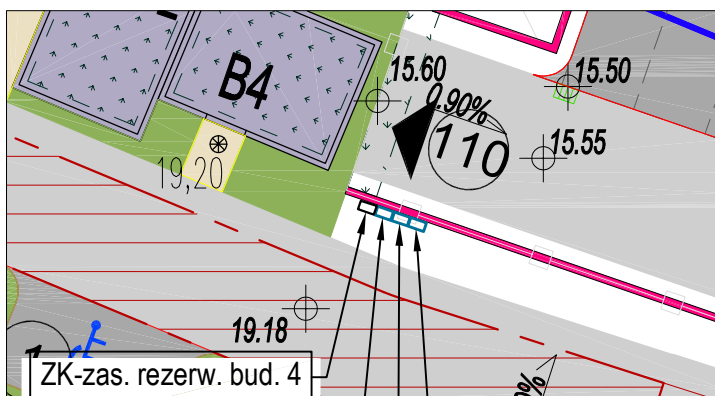
BUDYNEK 3 P/24/086111

ZK-zas. rezerw. bud. 3
odrębne opracowanie

proj. ZK nr 1 (3/1)
WP P/24/086111



BUDYNEK 4 P/24/086175



ZK-zas. rezerw. bud. 4
odrębne opracowanie

proj. ZK nr 3 (P.Poż)

proj. ZK nr 1

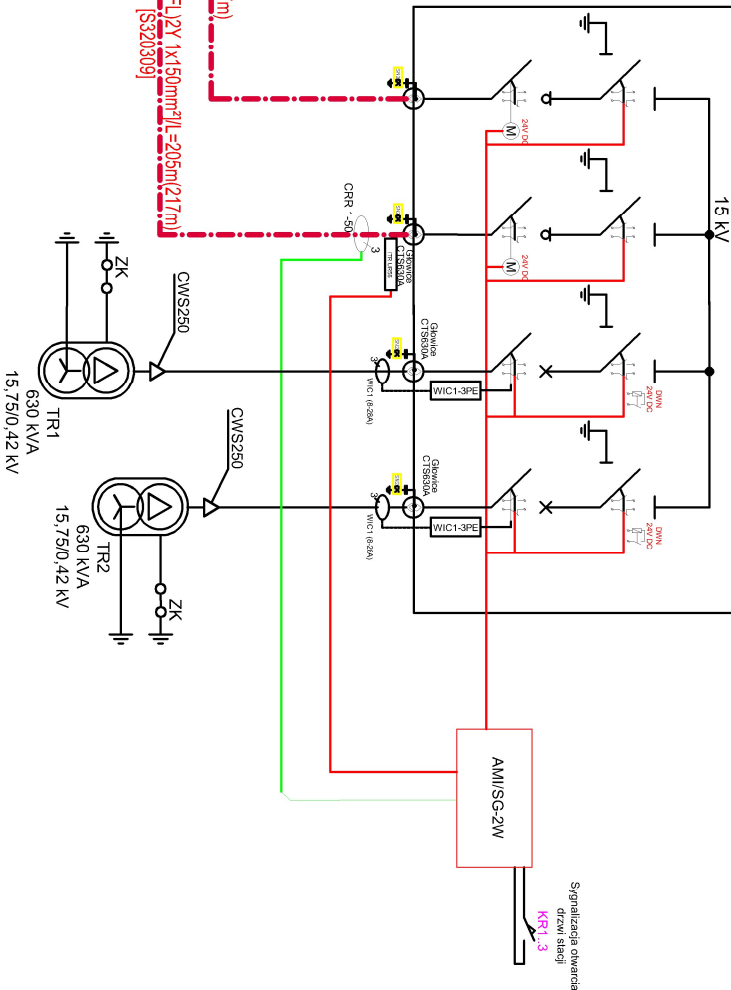
proj. ZK nr 2

 SIECIOPROJEKT Przedsiębiorstwo Usług Inżynierskich	<u>PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERYJNYCH</u> <u>"SIECIOPROJEKT" Sp. z o. o.</u> <u>10 - 804 Olsztyn ul. Rolna 241</u>	
Nazwa rys./Obiekt:		
PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU Elektroenergetyczne sieć kablowa SN 15kV/nn 0,4 kV - zasilanie budynków wielorodzinnych -		
Adres:		
Rumia ul. Dąbrowskiego		
Skala:	OBI/32/2401350	
Nr rys:	Projektant: mgr inż. Wojciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWOWE/13	
Data:		
11.2025r.		

[illegible]

k:1-2572	k:1-324602	Transf:1	Transf:2
Rumia Gdańska	Rumia Żeglarszy 39		
L (1)	L (2)	W (3)	W (4)

Rozdzielnica SN
typu TPM Air
produkcji ZPUE S.A.
układ LLWW
Un=25kV
In=630A
In1s=16kA (1s)
Insz=40kA

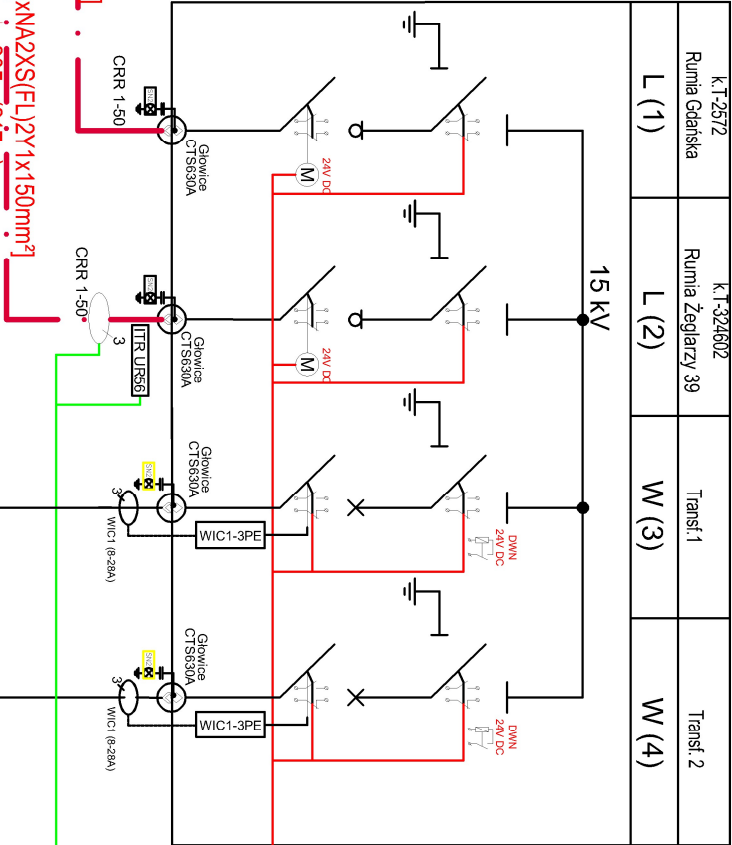


	
SIĘCIOPROJEKT	
Nazwa rys./obiekt: ZASILANIE BUDYNKÓW	
<u>PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERYJNYCH</u> "SIĘCIOPROJEKT" Sp. z o. o. 10 - 804 Olstyn ul. Rolna 24/1	
SCHEMAT ZASILANIA SN 15kV Elektroenergetyczna sieć kablowa SN 15 kV/mn 0,4kV - zasilanie budynków wielorodzinnych -	
Adres: Rumia ul. Dąbrowskiego	
Strona: 1:500	Obi: 3212401350
Nr rys.: E-2	Projektant: inż. Wojciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWDE/13
Data: 11.2025r.	

Schemat elektryczny stacji
MRw-bpp 20/2x630-4

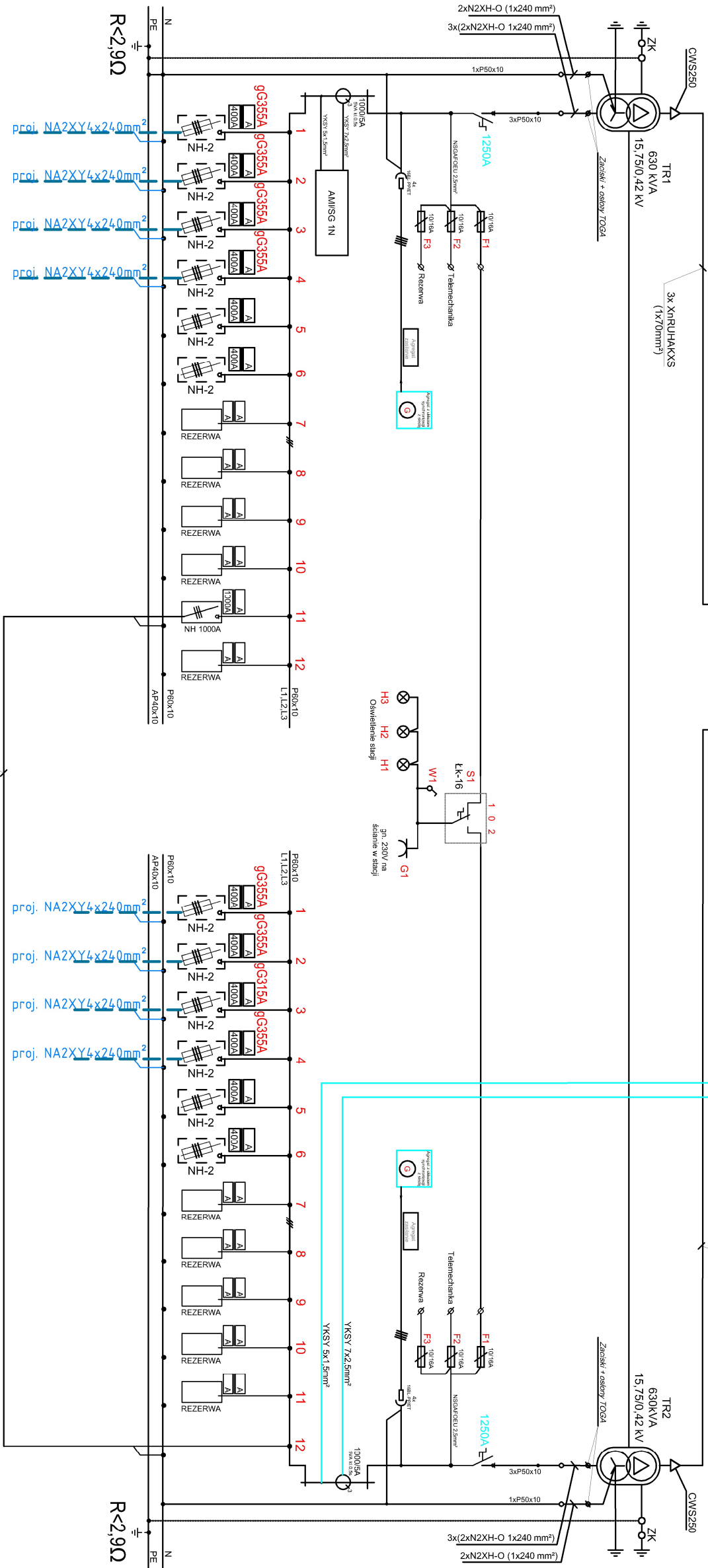
T324757 Rumia Dąbrowskiego 56

Rozdzielnica SN
typu TPM Air
produkcji ZPUE S.A.
układ LLWW
Un=25kV
In=630A
InIs=16kA (1s)
InsZ=40kA



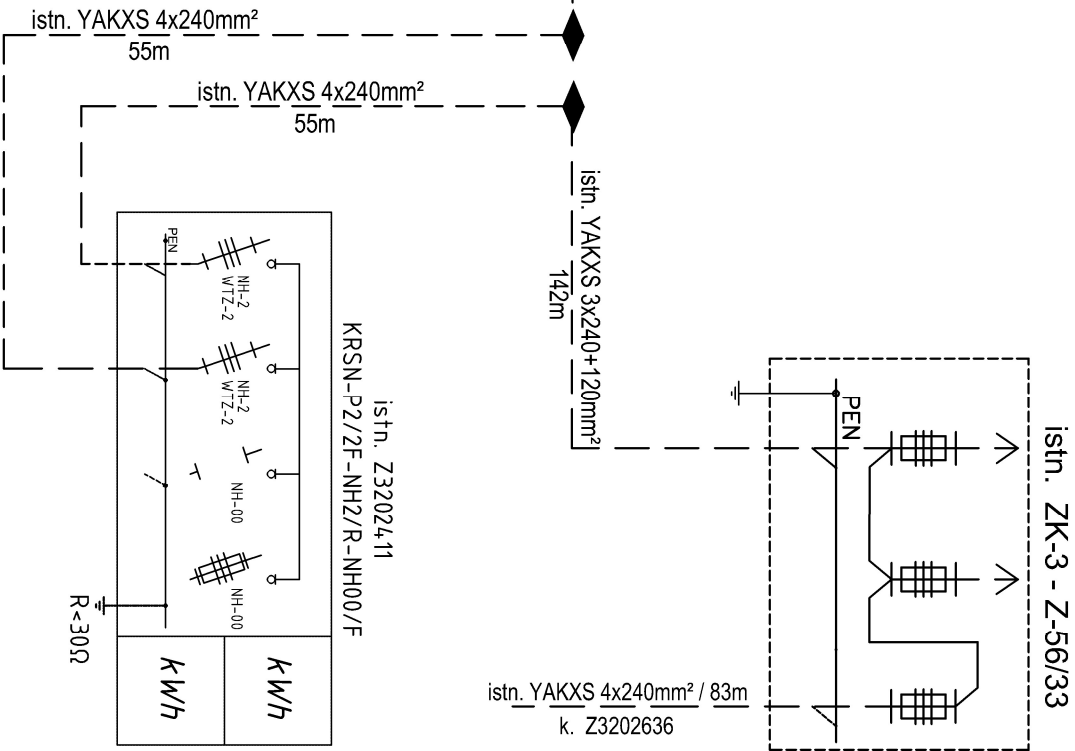
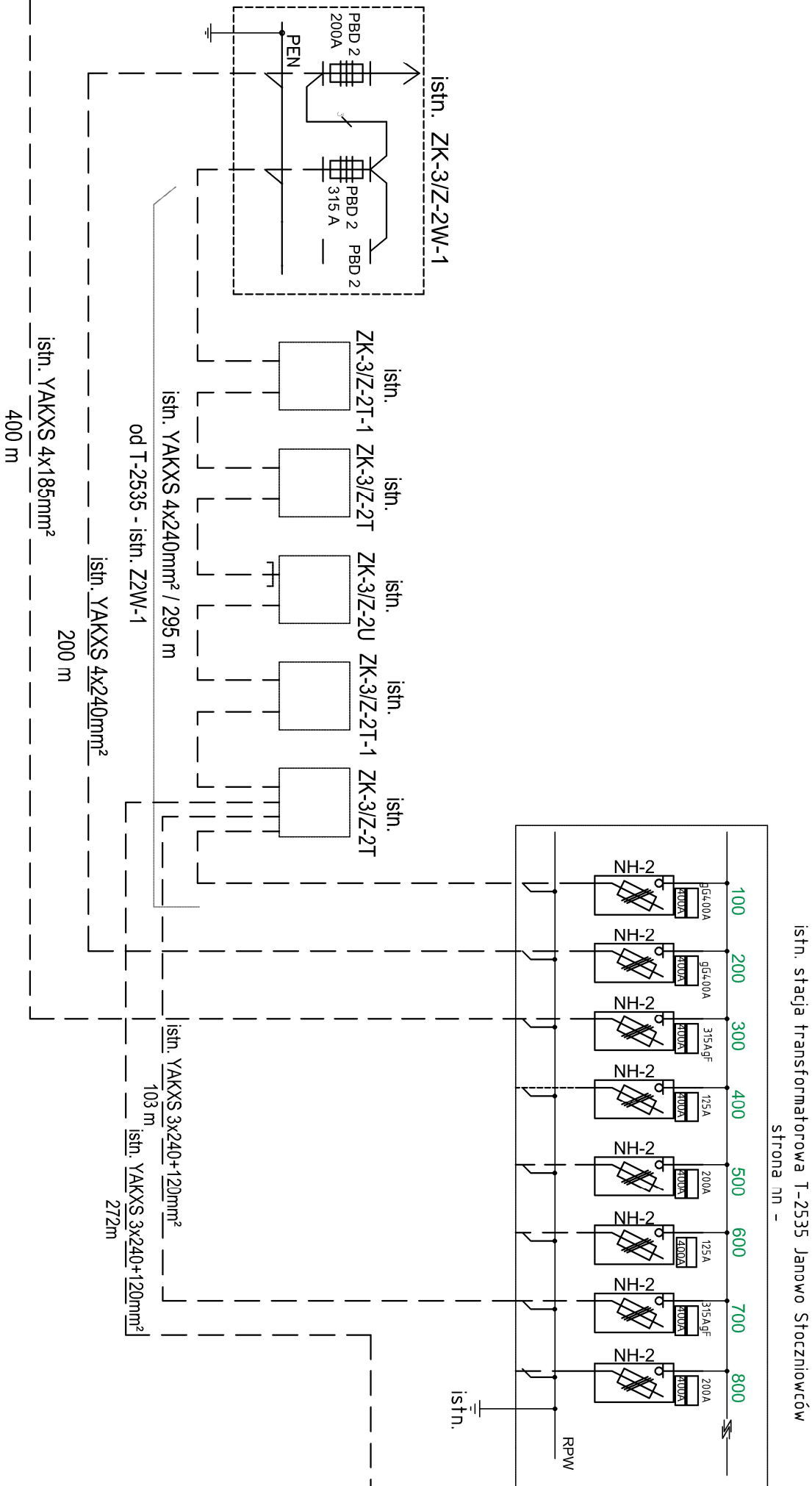
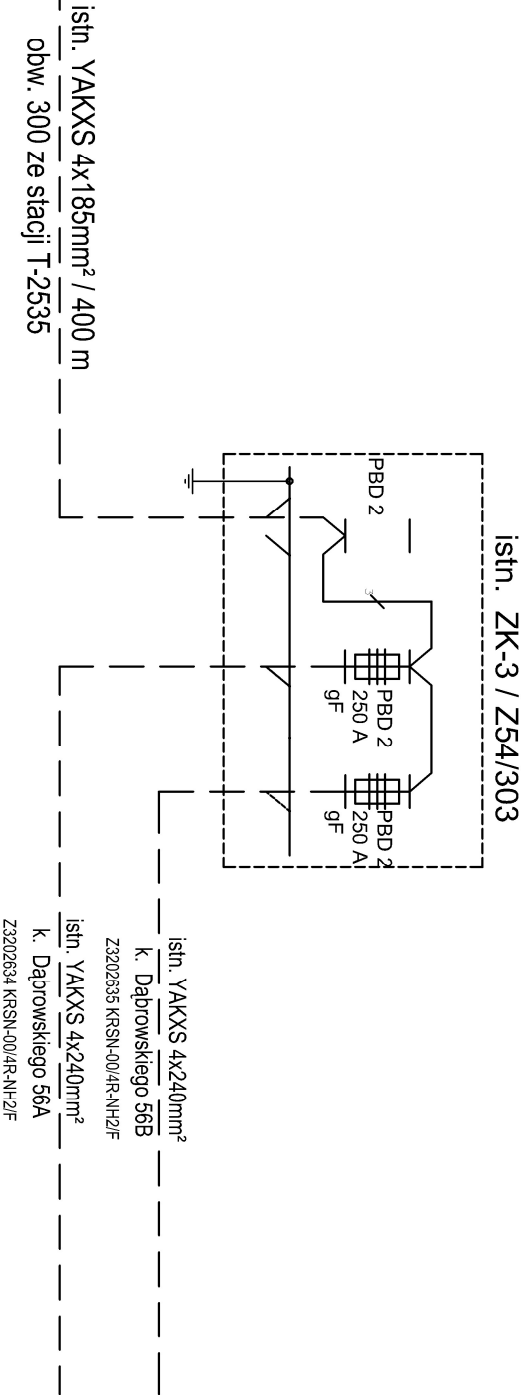
Nastawy dla przekładnika WIC1 (8-28A) (WIC1-3PE)				
Moc pozorna transformatora [kVA]	160	250	400	630
Ustawiony prąd nominalny Is [A]	8	13	20	28
Nastawa HEX1	0	5	B	F
Nastawa HEX2	2	2	2	2
Nastawa HEX3	0	0	0	2
Nastawa HEX4	2	2	2	3
Nastawa HEX5	E	E	E	E
Nastawa HEX6	0	0	0	2
Nastawa HEX7	F	F	F	F
Nastawa HEX8	F	F	F	F

TABELA 1



SCHEMAT SIECI nn 0,4 kV - STAN ISTNIEJĄCY

PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERSKICH	
"SIECIOPROJEKT" Sp. z o.o. 10 - 804 Olsztyn ul. Rolna 241	
Nazwa projektu: SCHEMAT ZASILANIA nn 0,4 kV - stan istniejący Elektroenergetyczna sieć kablowa SN 15 kV/nn 0,4kV - zasilanie budynków wielorodzinnych -	
Adres: Rumia ul. Dąbrowskiego	
Szkic: bs	Obi: 32/2401350
Wzr / r/s: E-4	Projektant: inż. Wójciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWOE/13
Data: 01.2025r.	



istn. YAKXS 4x185mm² / ~180m
obw. 300 ze stacji T-2535

proj. stacja transformatorowa RumiaT-Proj.

istn. YAKXS 4x185mm² / ~180m
obw. 300 ze stacji T-2535
wprowadzić do proj. KRSN

proj. wymiana istn. ZK-3 / Z54/303
na KRSN-00/4R-NH2/F

SEKCJA I

SEKCJA II

strona nm

Budynek nr 1

Budynek nr 2

Budynek nr 3

Budynek nr 4

Budynek nr 5

Budynek nr 6

Budynek nr 7

Budynek nr 8

Budynek nr 9

Budynek nr 10

Budynek nr 11

Budynek nr 12

Budynek nr 13

Budynek nr 14

Budynek nr 15

Budynek nr 16

Budynek nr 17

Budynek nr 18

Budynek nr 19

Budynek nr 20

Budynek nr 21

Budynek nr 22

Budynek nr 23

Budynek nr 24

Budynek nr 25

Budynek nr 26

Budynek nr 27

Budynek nr 28

Budynek nr 29

Budynek nr 30

Budynek nr 31

Budynek nr 32

Budynek nr 33

Budynek nr 34

Budynek nr 35

Budynek nr 36

Budynek nr 37

Budynek nr 38

Budynek nr 39

Budynek nr 40

Budynek nr 41

Budynek nr 42

Budynek nr 43

Budynek nr 44

Budynek nr 45

Budynek nr 46

Budynek nr 47

Budynek nr 48

Budynek nr 49

Budynek nr 50

Budynek nr 51

Budynek nr 52

Budynek nr 53

Budynek nr 54

Budynek nr 55

Budynek nr 56

Budynek nr 57

Budynek nr 58

Budynek nr 59

Budynek nr 60

Budynek nr 61

Budynek nr 62

Budynek nr 63

Budynek nr 64

Budynek nr 65

Budynek nr 66

Budynek nr 67

Budynek nr 68

Budynek nr 69

Budynek nr 70

Budynek nr 71

Budynek nr 72

Budynek nr 73

Budynek nr 74

Budynek nr 75

Budynek nr 76

Budynek nr 77

Budynek nr 78

Budynek nr 79

Budynek nr 80

Budynek nr 81

Budynek nr 82

Budynek nr 83

Budynek nr 84

Budynek nr 85

Budynek nr 86

Budynek nr 87

Budynek nr 88

Budynek nr 89

Budynek nr 90

Budynek nr 91

Budynek nr 92

Budynek nr 93

Budynek nr 94

Budynek nr 95

Budynek nr 96

Budynek nr 97

Budynek nr 98

Budynek nr 99

Budynek nr 100

Budynek nr 101

Budynek nr 102

Budynek nr 103

Budynek nr 104

Budynek nr 105

Budynek nr 106

Budynek nr 107

Budynek nr 108

Budynek nr 109

Budynek nr 110

Budynek nr 111

Budynek nr 112

Budynek nr 113

Budynek nr 114

Budynek nr 115

Budynek nr 116

Budynek nr 117

Budynek nr 118

Budynek nr 119

Budynek nr 120

Budynek nr 121

Budynek nr 122

Budynek nr 123

Budynek nr 124

Budynek nr 125

Budynek nr 126

Budynek nr 127

Budynek nr 128

Budynek nr 129

Budynek nr 130

Budynek nr 131

Budynek nr 132

Budynek nr 133

Budynek nr 134

Budynek nr 135

Budynek nr 136

Budynek nr 137

Budynek nr 138

Budynek nr 139

Budynek nr 140

Budynek nr 141

Budynek nr 142

Budynek nr 143

Budynek nr 144

Budynek nr 145

Budynek nr 146

Budynek nr 147

Budynek nr 148

Budynek nr 149

Budynek nr 150

Budynek nr 151

Budynek nr 152

Budynek nr 153

Budynek nr 154

Budynek nr 155

Budynek nr 156

Budynek nr 157

Budynek nr 158

Budynek nr 159

Budynek nr 160

Budynek nr 161

Budynek nr 162

Budynek nr 163

Budynek nr 164

Budynek nr 165

Budynek nr 166

Budynek nr 167

Budynek nr 168

Budynek nr 169

Budynek nr 170

Budynek nr 171

Budynek nr 172

Budynek nr 173

Budynek nr 174

Budynek nr 175

Budynek nr 176

Budynek nr 177

Budynek nr 178

Budynek nr 179

Budynek nr 180

Budynek nr 181

Budynek nr 182

Budynek nr 183

Budynek nr 184

Budynek nr 185

Budynek nr 186

Budynek nr 187

Budynek nr 188

Budynek nr 189

Budynek nr 190

Budynek nr 191

Budynek nr 192

Budynek nr 193

Budynek nr 194

Budynek nr 195

Budynek nr 196

Budynek nr 197

Budynek nr 198

Budynek nr 199

Budynek nr 200

Budynek nr 201

Budynek nr 202

Budynek nr 203

Budynek nr 204

Budynek nr 205

Budynek nr 206

Budynek nr 207

Budynek nr 208

Budynek nr 209

Budynek nr 210

Budynek nr 211

Budynek nr 212

Budynek nr 213

Budynek nr 214

Budynek nr 215

Budynek nr 216

Budynek nr 217

Budynek nr 218

Budynek nr 219

Budynek nr 220

Budynek nr 221

Budynek nr 222

Budynek nr 223

Budynek nr 224

Budynek nr 225

Budynek nr 226

Budynek nr 227

Budynek nr 228

Budynek nr 229

Budynek nr 230

Budynek nr 231

Budynek nr 232

Budynek nr 233

Budynek nr 234

Budynek nr 235

Budynek nr 236

Budynek nr 237

Budynek nr 238

Budynek nr 239

Budynek nr 240

Budynek nr 241

Budynek nr 242

Budynek nr 243

Budynek nr 244

Budynek nr 245

Budynek nr 246

Budynek nr 247

Budynek nr 248

Budynek nr 249

Budynek nr 250

Budynek nr 251

Budynek nr 252

Budynek nr 253

Budynek nr 254

Budynek nr 255

Budynek nr 256

Budynek nr 257

Budynek nr 258

Budynek nr 259

Budynek nr 260

Budynek nr 261

Budynek nr 262

Budynek nr 263

Budynek nr 264

Budynek nr 265

Budynek nr 266

Budynek nr 267

Budynek nr 268

Budynek nr 269

Budynek nr 270

Budynek nr 271

Budynek nr 272

Budynek nr 273

Budynek nr 274

Budynek nr 275

Budynek nr 276

Budynek nr 277

Budynek nr 278

Budynek nr 279

Budynek nr 280

Budynek nr 281

Budynek nr 282

Budynek nr 283

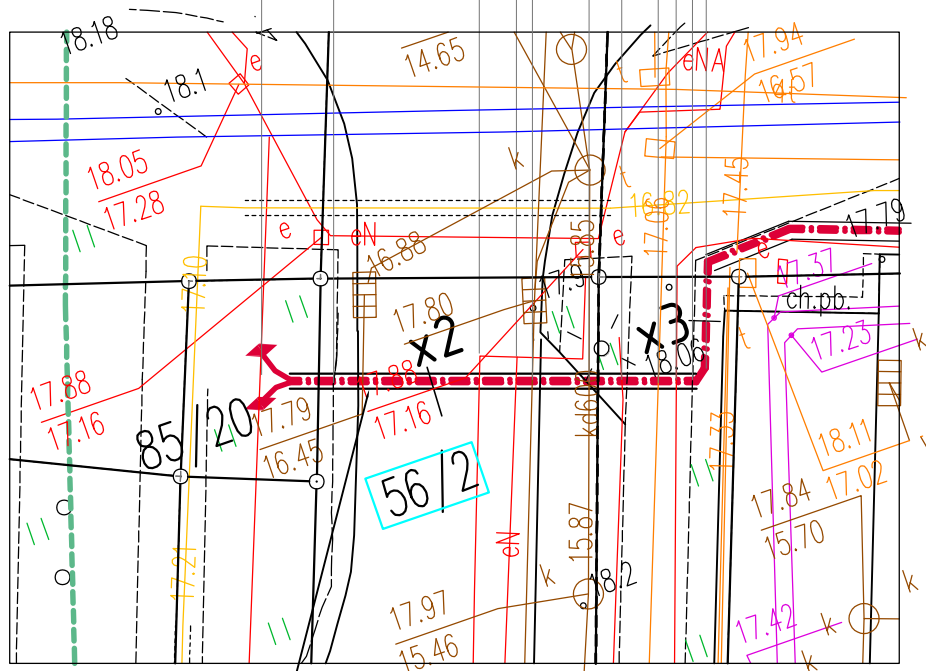
Budynek nr 284

Budynek nr 285

Budynek nr 286

Budynek nr 287

Budynek nr 288



 SIECIOPROJEKT Przedsiębiorstwo Usług Inżynierskich	<u>PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUG INŻYNIERYJNYCH</u> <u>"SIECIOPROJEKT" Sp. z o.o.</u> <u>10 - 804 Olsztyn ul. Rolna 241</u>	
	Nazwa rys/Obiekt: Profil sieci kablowej SN pod ul. Stoczniowców Elektroenergetyczne sieć kablowa SN 15kV/nn 0,4 kV - zasilanie budynków wielorodzinnych -	
Adres: Rumia ul. Dąbrowskiego		
Skala: 1:250-poziom 1:100 - pion	OBI/32/2401350	
Nr rys.: e-6	Projektant: mgr inż. Wojciech Wykowski upr. bud. nr WAM/0083/PWOWE/13	
Data: 11.2025r.		