

Wykaz zawartości projektu budowlanego:

Wykaz zawartości projektu budowlanego:	2
OPIS TECHNICZNY	3
1. Podstawa opracowania	3
2. Zakres opracowania.	3
3. Stan istniejący	3
4. Stan projektowany	4
4.1 Stacja transformatorowa	4
4.2 Złącze ZKP-2	4
4.3 Linia kablowa nn 0,4 kV	4
4.4 Ochrona przeciwporażeniowa	5
4.5 Ochrona przepięciowa	5
OBLICZENIA TECHNICZNE	6
1. Obliczenia projektowanej stacji transformatorowej	6
2. Dobór kabli i zabezpieczeń	6
3. Obliczenia dla układu pomiarowego	9
4. Uwagi końcowe	10
ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE	11
Zestawienie materiałowe dla stacji transformatorowej	11
Zestawienie materiałowe dla ZKP-2	11
Zestawienie materiałowe dla przyłącza kablowego 0,4 kV	11
 RYSUNKI	
1. Plan zagospodarowania	Rys E1
2. Schemat ideowy zasilania	Rys E2
3. Schemat ideowy złącza ZKP-2;	Rys E3
4. Schemat połączeń układu pomiarowego;	Rys E4
5. Rów kablowy- przekrój	Rys E5
6. Kolizja z drogą powiatową	Rys E6
7. Kolizja z rowem ściekowym	Rys E7
8. Kolizja z uzbrojeniem podziemnym	Rys E8
9. Widok przebudowywanej stacji transformatorowej	Rys E9
 ZAŁĄCZNIKI	
1. Warunki przyłączenia do sieci PGE Dystrybucja S.A., Oddział Łódź Teren nr 1853/10/2015 z dnia 04.03.2015	
2. Opinia ZUD	
3. Oświadczenia projektanta	
4. Decyzja Gminy Wieluń	
5. Decyzja Dróg Powiatowych	
6. Kopia uprawnień budowlanych projektanta,	
7. Kopia zaświadczenia członkostwa projektanta w ŁOIIB,	

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- zlecenie Inwestora;
- Warunki techniczne przyłączenia wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Teren
- obowiązujące przepisy, normy i zarządzenia;
- wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w GK PGE
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500

2. Zakres opracowania.

Przedmiotowa dokumentacja jest projektem budowlano-wykonawczym branży elektrycznej w zakresie zasilania rozbudowywanej części biologicznej instalacji przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych zlokalizowanej na terenie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w miejscowości Ruda k/Wielunia.

Opracowanie obejmuje przebudowę istniejącej stacji transformatorowej nr 7-A094 "Janinów Wysypisko" do zwiększonego zapotrzebowania na moc, przebudowy układu pomiarowego oraz budowę przyłącza kablowego zasilającego odbiory Inwestora nn 0,4 kV w miejscowości Ruda gm. Wieluń.

3. Stan istniejący

W chwili obecnej odbiory na terenie składowiska odpadów zasilają abonencka stacja transformatorowa nr 7-A094 „Janinów Wysypisko” typu STS 20/100 wykonana na żerdziach typu ZN.

Stacja zasilana jest z linii napowietrznej PGE Dystrybucja S.A. relacji "Wieluń-Siemkowice" jako odgałęzienie linią napowietrzną SN 15kV typu 3xAFL6 35mm².

Na słupie przed stacją transformatorową zabudowany jest odłącznik-uziemiający typu OUN III 24/4 nr 7-O-1425.

Rozdzielnica RS-W nn stacji wyposażona jest w rozłącznik główny typu RBK-2 400A oraz trzy pola odpływowe wykonane jako podstawy bezpiecznikowe PBD-3 400A.

W rozdzielnicy RS-W wykonany jest pomiar bezpośredni dla obwodu "Wysypisko" o mocy 17kW, oraz wyprowadzony jest obwód do złącza ZKP-2 usytuowanego obok stacji w którym zlokalizowany jest pomiar bezpośredni dla obwodu "Sortowni" o mocy 46kW.

Ze względu na zwiększenie mocy planuje się przebudowę istniejącej stacji transformatorowej, przebudowę układu pomiarowo-rozliczeniowego w złączu ZKP-2 z pomiaru bezpośredniego na pomiar półpośredni dla mocy 123kW, oraz wyprowadzenie zasilania kablowego dla planowanej rozbudowy części biologicznej instalacji przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych zlokalizowanych na terenie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Rudzie k/Wielunia.

Istniejąca linia napowietrzna SN 15kV pozostaje bez zmian.

4. Stan projektowany

4.1 Stacja transformatorowa.

Istniejąca transformatorowa nr 7-A094 "Janinów Wysypisko" wykonana jest jako typ STS 20/100 na żerdziach ZN, wyposażona jest w transformator o mocy 100kVA.

Ze względu na zwiększenie mocy planuje się przebudowę stacji transformatorowej w zakresie:

- istniejące wkładki bezpiecznikowe SN WBGNp 10A wymienić na wkładki SN WBGNp 16A
- istniejący transformator wymienić na transformator napowietrzny TNOSCT moc 160kVA, przekładania 15,75/0,4kV, +2,5%-3x2,5%,
- istniejące ograniczniki nN przepięć wymienić na typ BOP-0,5/10kA
- istniejący kondensator wymienić na kondensator CLMD-3,0 kVAr
- połączenie transformator-rozdzielnicza szafkową typ RS-W wymienić na przewód typu 4xYKXS 1x185mm².
- istniejący kabel z rozdzielniczy RS-W w kierunku złącza ZKP-2 typu YAKXS 4x120mm² wymienić na kabel typu YAKXS 4x185mm².
- istniejące bezpieczniki w rozłączniku głównym RBK-2 rozdzielni RS-W wymienić na typu NH2 gTR160kVA

Pozostałe elementy stacji pozostają bez zmian.

4.2 Złącze ZKP-2

Ze względu na zwiększenie mocy układ pomiarowy w złączu ZKP2 zostanie przebudowany. Zgodnie z warunkami technicznymi projektuje się układ pomiarowy energii pośredni na napięciu 0,4kV. Układ pomiarowy przystosować do zdalnego odczytu danych pomiarowych poprzez urządzenia łączności GSM.

Dla pomiaru energii należy w złączu ZKP2 zainstalować:

- Przekładniki prądowe typu EASK 41.4 250/5A; kl. 0,5; 2,5VA, $F_s \leq 5$; prod. MBS (przekładniki ochronić płytą z tworzywa przystosowaną do plombowania).
- Licznik elektroniczny do pomiaru pośredniego energii czynnej, 3-fazowy, jednostrefowy z elektronicznym wskaźnikiem mocy maksymalnej 15-minutowej EQM 5A, 230/400V, kl. 0,5
- Listwę WAGO 847-356
- Moduł transmisji danych GTm-t - istniejący

W celu wyprowadzenia zasilania dla dobudowywanego obwodu w kierunku RG w części złączowej odpływowej należy zabudować dwie podstawy bezpiecznikowe PBD-2, dobudowywany obwód w kierunku RK należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi typu WTN 2 gG 125A, istniejący obwód wyprowadzony w kierunku RG SORTOWNI należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi typu WTN 2 gG 100A

Schemat przebudowy złącza pomiarowego zgodnie z Rys E3.

4.3 Linia kablowa nn 0,4 kV

Zasilanie dla planowanej rozbudowy części biologicznej instalacji przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych zlokalizowanych na terenie składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne projektuje się wykonać ze złącza ZKP-2 zlokalizowanego obok stacji transformatorowej nr 7-A094 Janinów Wysypisko. Zasilanie projektuje się wykonać kablem typu YAKXS 4x150mm² (rys nr E1)

Przy budowaniu kabla należy stosować się do poniższych zasad:

- trasę kabla od złącza ZKP-2 do rozdzielni RK znajdującej się w budynku technicznym obiektu, należy wyznaczyć zgodnie z projektem zagospodarowania – rys.E1;
- wzdłuż trasy linii kablowej należy wykopać metodą wykopu otwartego rów kablowy o głębokości 80 cm;
- kabel, należy układać na dnie wykopu, na podsypce z piasku o grubości 10 cm;
- kabel zasypać 10 cm warstwą piasku, a następnie 15 cm warstwą gruntu rodzimego i przykryć niebieską folią energetyczną o min. szerokości 20 cm;
- wykop zasypać gruntem rodzimym (szczegóły układania kabla pokazano na rysunku nr E5, „Rów kablowy – przekrój”)
- w miejscu kolizji kabla z drogą powiatową przewód umieścić w rurze osłonowej AROT typu SRS - 160 na głębokości min. 100 cm od nawierzchni drogi, metodą przecisku (szczegóły skrzyżowania kabla z drogą - rysunek nr E6);
- w miejscu kolizji kabla z rowem ściekowym przewód umieścić w rurze osłonowej AROT typu SRS - 160 na głębokości min. 60cm od dna rowu, metodą przecisku (szczegóły skrzyżowania kabla z drogą - rysunek nr E7);
- w miejscach kolizji z siecią energetyczną przewód umieścić w rurze osłonowej AROT typu DVK - 160, metodą rozkopu, istniejący przewód energetyczny chronić rura typu A-110PS;
- na odcinku E30 do E34 projektuje się układanie kabla w rurach ochronnych typu DVK-110
- przy złączu ZKP-2 oraz przy rozdzielni RK należy pozostawić min. 3 metrowe zapasy kabla w postaci pętli o promieniu większym niż 10-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- kabel wyposażyć w oznaczniki kablowe przy złączu ZKP-2 oraz przy rozdzielni RK oraz co 10m na trasie kabla o treści: „LK –YAKXS 4x150mm²; właściciel– rok ułożenia”.

Uwaga: Trasę kabla winien wytyczyć i zainwentaryzować uprawniony geodeta.
Przed przystąpieniem do robót z kablem zasilającym dokonać pomiaru jego izolacji.
Całość prac wykonać zgodnie z polską normą PN/E-05125

4.4 Ochrona przeciwporażeniowa

Po stronie SN stacji obowiązuje system ochrony „**UZIEMIENIE**”.

Na stacji istnieje uziom spełniający funkcję uziemienia roboczego i ochronnego (od strony SN) oraz odgromowego. Wartość uziemienia nie może być większa niż 3,33 Ω.

Linie niskiego napięcia projektuje się w układzie TN-C.

4.5 Ochrona przepięciowa

Na stacji transformatorowej istnieje ochrona od fal przepięciowych za pomocą ograniczników przepięć SN typu GXE 18/10kA.

Od strony linii nn ochrona przepięciowa projektowana jest za pomocą ograniczników przepięć nn typu BOP-0,5/10, instalowanymi na konstrukcji stacji transformatorowej i połączonymi z zaciskami nn transformatora.

Przed podłączeniem kabla wykonać pomiar kontrolny, w przypadku braku wymaganej wartości uziemienia należy wykonać dodatkowe uziemienie za pomocą prętów Φ20 dł 6m, aż do uzyskania wymaganej wartości. Wartość uziemienia nie może być większa niż 3,33 Ω.

OBLICZENIA TECHNICZE

1. Obliczenia projektowanej stacji transformatorowej

1.1. Dobór transformatora

Łączne zapotrzebowanie mocy 140kW

$\cos \varphi = 0,93$; $\tan \varphi = 0,4$

Zapotrzebowanie mocy trafo $N = 140 / 0,93 = 150,54$ kVA

Dobrano transformator małogabarytowy

typ TNOSCT 160/15 PNS; 160 kVA 15,75/0,4kV

1.2. Dobór kondensatora do kompensacji strat energii biernej biegu jałowego transformatora

Pobór mocy biernej biegu jałowego transformatora:

$$Q_c = \frac{I_{0\%}}{100} \times S_n = \frac{2}{100} \times 160 = 3,2 \text{ kVAR}$$

Dobiera się kondensator MKPg 1/440 o mocy **3,0 kVAR** prod. Olmex S.A.

Kondensatory te wykonane są z samo regenerującą izolacją i posiadają wewnętrzne ciśnieniowe zabezpieczenie od zwarcia

1.3. Obliczanie rezystancji uziemienia ochronnego stacji transformatorowej

Wymagana oporność uziemienia stacji:

$$I_z = 15 \text{ A} \quad U_d = 50 \text{ V}$$

$$R_u \leq \frac{U_d}{I_z} = \frac{50}{15} = 3,33 \Omega$$

Rezystancja uziemienia roboczego i ochronnego nie może przekroczyć 3,33 Ω

2. Dobór kabli i zabezpieczeń

Projektowane obciążenie (prąd znamionowy) obwód rozdzielnia RS-W do ZKP-2 :

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi = 123000 / 1,73 \times 400 \times 0,93 = 191,1 \text{ A}$$

dobiera się kabel typu YAKXS 4x185mm² $I_{dd}=340\text{A}$

Obciążenie (prąd znamionowy) istn. obwód Wysypisko:

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos \varphi = 25000 / 1,73 \times 400 \times 0,93 = 38,9 \text{ A}$$

istniejący kabel typu YAKXS 4x120mm² $I_{dd}=266\text{A}$

Istniejące zabezpieczenie typu **WTN1gG-80A**

Zabezpieczenie w rozłączniku głównym stacji transformatorowej:

Przyjęto zabezpieczenie główne typu **NH2 gTr 160kVA**

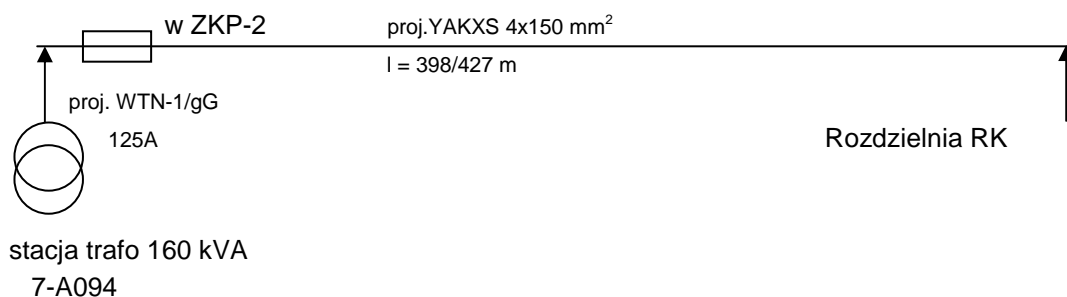
Projektowane obciążenie (prąd znamionowy) obwód ZKP-2 do RK :

$$I_N = P / \sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi = 77000 / 1,73 \times 400 \times 0,93 = 119,6 \text{ A}$$

dobiera się kabel typu YAKXS 4x150mm² I_{dd}=299A

Przyjęto zabezpieczenie typu **WTN1gG-125A**

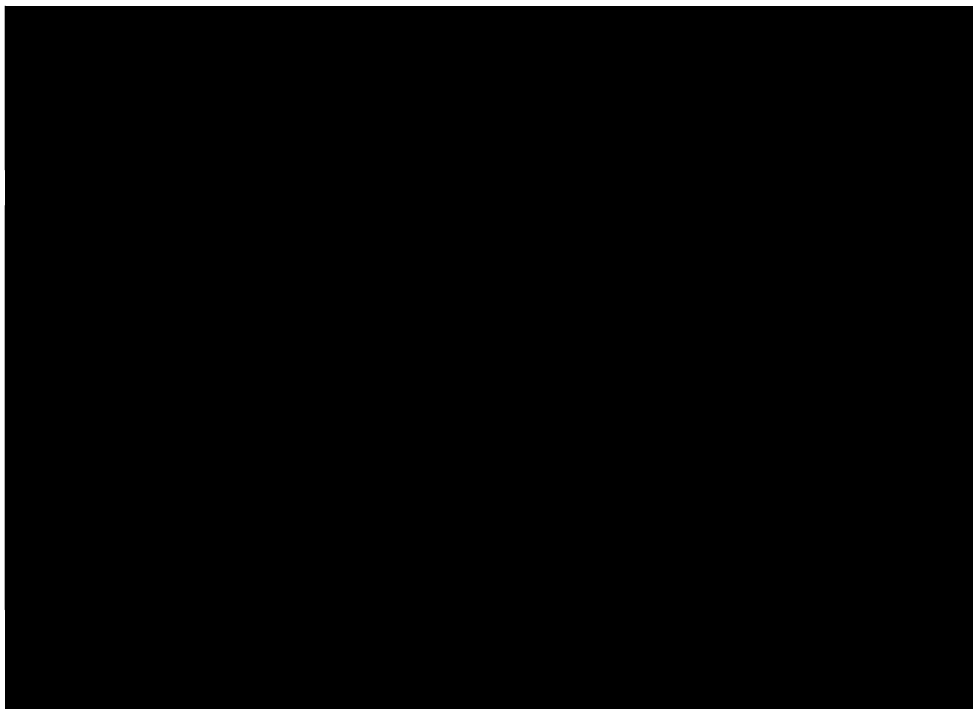
1.5 Sprawdzenie skuteczności odłączenia



Impedancja rzeczywista $Z = 1,25 \times \sqrt{R^2 + X^2}$;

Prąd zwarcia obliczeniowy $I_z = 230/Z$;

Prąd zwarcia wyłączalny $I_w = k \times I_b$



Wniosek: Zabezpieczenie jest skuteczne dla zwarcia w rozdzielni RK.

1.6 Sprawdzenie spadków napięć

Obliczenia dokonano w oparciu o „Materiały pomocnicze do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia” wyd. RG PEWA 1986 oraz PN i dane producentów – karty katalogowe urządzeń. Obliczenie mocy obciążenia przy założonym współczynniku jednoczesności.

$$\Delta U_{\% \text{ linia}} = \frac{100}{\rho \times S \times U^2} \times \Sigma P \times L$$

Obwód nr 1 kierunek rozdzielnia RK

$$\Delta U_{\text{linia}} = 3,91 \%$$

Warunek jest spełniony

3. Obliczenia dla układu pomiarowego

$$U_r = 230/400$$

$$P_{\max} = 123 \text{ kW} \quad I_s = 191,1 \text{ A}$$

Zaprojektowano przekładniki prądowe EASK 41.4 250/5A; kl. 0,5; 2,5VA, $F_s \leq 5$; prod. MBS

Licznik elektroniczny EQM

$L_{\text{obl}} = 2 \text{ m}$ – długość przewodów pomiarowych dla układu pomiarowego.

Sprawdzenie zakresu przekładnika prądowego

Warunek: $1,2 \times I_{1n} \geq I_s \geq 0,2 \times I_{1n}$

gdzie:

I_s – możliwy, długotrwały prąd roboczy obwodu w miejscu zainstalowania przekładnika

I_{1n} – znamionowy prąd pierwotny

$$I_s = 191,1 \text{ A}$$

$$I_{1n} = 250 \text{ A}$$

$$300 \geq 191,1 \geq 50$$

Warunek spełniony

dobiera się przekładniki **250/5A kl 0,5 2,5VA, $F_s \leq 5$**

Sprawdzenie na dobór mocy znamionowej przekładnika

$$S_n \geq S_2 \geq 0,2 S_n$$

gdzie:

S_n – znamionowa moc przekładnika

S_2 – moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika

$$S_2 = S_{\text{obc}} + S_L + S_z$$

$$S_{\text{obc}} = I_{2n}^2 \times Z_{\text{obc}} + S_z$$

S_z – obciążenie styków

$$Z_{\text{obc}} = R_{\text{obc}} = 2 \times L_{\text{obc}} / (\gamma \times s)$$

gdzie:

$$I_{2n} = 5 \text{ A}$$

Z_{obc} – impedancja przewodów doprowadzających obwód przyłączonego do zacisku uzwojenia wtórnego przekładnika

S_{obc} – pobór mocy przez przewody doprowadzające

S_L – pobór mocy przez uzwojenia przyrządów pomiarowych w torze prądowym

$$L_{\text{obl}} = 2 \text{ m}$$

$S_z = 1,25 \text{ VA}$ – obciążenie styków

$$Z_{\text{obc}} = 2 \times 2 / (56 \times 2,5) \Omega = 0,029 \Omega$$

$$I_{2n} = 5 \text{ A}$$

$$S_{\text{obc}} = (5 \text{ A})^2 \times 0,029 \Omega + 1,25 \Omega = 1,98 \text{ VA}$$

$S_{Lp1} = 0,05 \text{ VA}$ – dane katalogowe licznika EQM

$$S_2=0,05VA+1,98VA=2,03VA$$

$$2,5VA \geq 2,03VA \geq 0,5VA$$

Warunek prawidłowego doboru przekładników prądowych jest spełniony

4. Uwagi końcowe.

- przed dokonaniem podłączeń sprawdzić zgodność urządzeń z dokumentacją;
- całość robót należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych;

ZESTAWIENIA MATERIAŁOWE

Zestawienie materiałowe dla stacji transformatorowej

L.p.	Nazwa elementu, materiału	Producent	Ilość	Jedn.
1.	Transformator małogabarytowy typ TNOSCT 160/15 PNS; 160 kVA 15,75/0,4 kV	ABB	1	szt.
2.	Kabel YKXS 1x185 mm ²	Telefonika	28	mb
3.	Ogranicznik przepięć BOP-0,5/10kA	BEZPOL Myszków	3	szt.
4.	Kondensator 3 kVAr	OLMEX	1	szt..
5.	Wkładki topikowe NH2 gTR 160kVA		3	szt.
6.	Wkładki topikowe WTN 2 gG 200A		3	szt.
7.	Kabel YAKXS 4x185 mm ²	Telefonika	8	mb

Zestawienie materiałowe dla ZKP-2

1.	EASK 41.4 150/5A kl 0,5 5VA Fs≤5	MBS	3	szt.
2.	Licznik EQM 5A, 230/400V, kl. 0,5	POZYTON	1	szt.
3.	Listwa WAGO 847-356	WAGO	1	szt.
4.	Podstawy PBD-2 2V	APATOR	2	kpl
5.	Zacisk typu V 2/35-300-SWB	APATOR	3	szt
6.	Zacisk typu V 35-300-SWB	APATOR	9	szt
7.	Wkładki topikowe WTN 1 gG 200A		3	szt.
8.	Wkładki topikowe WTN 2 gG 125A		3	szt.
9.	Wkładki topikowe WTN 1 gG 100A		3	szt.
10	Wyłącznik nadprądowy S 301 B-6		3	szt.

Zestawienie materiałowe dla przyłącza kablowego 0,4 kV

L.p.	Nazwa elementu, materiału	Producent	Ilość	Jedn.
1.	Kabel YAKXS 4x150mm ²	ZAŁOM Szczecin	427	mb
2.	Folia energetyczna niebieska		398	mb
3.	Rura AROT SRS 160	AROT Leszno	21,5	mb
4.	Rura AROT DVK 110	AROT Leszno	70,5	mb
5.	Rura AROT A-110PS	AROT Leszno	2,0	mb

Projekt opracował: