1. LISTA RYSUNKÓW 3
2. KARTA ZMIAN 3
3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA 4
4. ZAKRES OPRACOWANIA 4
5. PODSTAWY OPRACOWANIA 4
6. ZASILANIE 4
7. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII 4
Wymagania dla układów pomiarowo rozliczeniowych kategorii C2 5
Zastosowany licznik 5
Urządzenia komunikacyjne 5
8. OBLICZENIA 5
Obwód prądowy 5
Obwód napięciowy 7
Człon zasilający 7
9. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM 7
10. UWAGI KOŃCOWE 8

prawa autorskie zastrzeżone

1. LISTA RYSUNKÓW

L.p.	NAZWA RYSUNKU	NR RYSUNKU
1.	Zasilanie placu budowy PZT – Sieci zasilania placu budowy	E01
2.	Zasilanie placu budowy Złącze pomiarowe ZP i budowlane ZKB	E02
3.	Zasilanie placu budowy Schemat pomiaru półpośredniego	E03
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

LEGENDA:

	Dokumenty wysłane w obecnej rewizji	
	Dokumenty wysłane w poprzednich rewizjach	
	Dokumenty nie poddane rewizji	

2. KARTA ZMIAN

Nr zmiany	Opis wprowadzonej zmiany	Data	Wprowadził	Sprawdził	Zatwierdził
00	**Wersja podstawowa projektu**	2025.11	J.Grudzień		

prawa autorskie zastrzeżone

3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy pomiaru rozliczeniowego energii związanego z zasilaniem placu budowy Budynków Mieszkalnych wielorodzinnych przy ul. 1-go Maja w Rudzie Śląskiej.

4. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakresem opracowania jest Projekt Wykonawczy półpośredniego pomiaru rozliczeniowego energii
Zakresem opracowania ujęto w szczególności:

- Półpośredni pomiar rozliczeniowy energii;
- przyłącze zasilające
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym;

5. PODSTAWY OPRACOWANIA

1. Wytyczne Inwestora
2. Projekt Zagospodarowania architektoniczno-budowlany.
3. Wytyczne instalacyjne.
4. Warunki Techniczne zasilania nr WP/103632/2025/O11R09 z dnia 2025-10-06

6. ZASILANIE

Przewidywane max zapotrzebowanie mocy placu Budowy i Zaplecza Budowy :
Pi=Pz=80kW
I=124A
U=3x230/400VAC

Zgodnie z w.t.p. ze złącza kablowego nr ZK_GLZ184707, które ustawione jest przy stacji SN/nN nr GLZUW3 przy ulicy 1-Maja w Rudzie Śląskiej należy wyprowadzić kabel do projektowanego złącza pomiarowo – rozdzielczego, które według w.t.p. zlokalizowane ma być obok złącza OSD.
Zasilanie placu budowy ma charakter tymczasowy i po uruchomieniu zasilania docelowego budowanych obiektów zostanie zdemontowane.
W celu umożliwienia ewentualnego przełożenia kabla w celu dostępu do infrastruktury podziemnej przy wyprowadzeniu kabla ze stacji i podejściu do złącza pozostawić należy zapasy kabla około 1m na obu jego końcach.

7. POMIAR ROZLICZENIOWY ENERGII

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej zrealizowany będzie na napięciu 0,23/0,4kV w układzie trójfazowym, jednostrefowym, półpośrednim.
Tablica licznikowa wraz z przekładnikami zlokalizowana będzie w zestawie złączowo-pomiarowym ustawionym przy granicy na działki Inwestora.
Zestaw pomiarowy typu 1PP (firmy Incobex) wykonany będzie zgodnie ze „Standardem technicznym nr 1/2014 budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja S.A. (wersja trzecia)”.

Zgodnie z aktualną Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Odbiorcę zakwalifikowano do kategorii C2 układu pomiarowego.

prawa autorskie zastrzeżone

Kategoria C2 - układy pomiarowe dla podmiotów przyłączonych na napięciu nie wyższym niż 1 kV o mocy pobieranej większej niż 40 kW lub rocznym zużyciu energii elektrycznej większym niż 200 MWh.

Wymagania dla układów pomiarowo rozliczeniowych kategorii C2
a) przekładniki prądowe i napięciowe w układach pomiarowych powinny mieć rdzenie uzwojenia pomiarowego o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące do pomiaru energii elektrycznej,
b) liczniki energii elektrycznej w układach pomiarowo - rozliczeniowych powinny mieć klasę nie gorszą niż 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej,
c) układy pomiarowe powinny umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy,
d) układy pomiarowo-rozliczeniowe powinny zapewniać transmisję danych pomiarowych do LSPR TAURON Dystrybucja nie częściej niż raz na dobę pod warunkiem kompletności danych pomiarowych,
e) powinien być możliwy lokalny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.

Zastosowany licznik
W układzie pomiaru rozliczeniowego zainstalowany zostanie licznik elektroniczny czterokwadrantowy firmy Landis&Gyr typu ZMD410CT, który umożliwi użytkownikowi wybór dowolnej taryfy rozliczeniowej z grupy taryfowej C (C21, C23).
Do półpośredniego układu pomiarowo – rozliczeniowego energii elektrycznej został dobrany licznik o klasie dokładności 1 typu ZMD410CT44.0009 (bez płytki rozszerzającej z detekcją zewnętrznego pola magnetycznego i profilem mocy) wyposażony w jednostkę komunikacyjną CU-P30 z interfejsem GSM/GPRS.
Zgodnie z obowiązującą instrukcją ruchu i eksploatacji sieci dla odbiorców zakwalifikowanych do grupy C1 nie wymaga się stosowania układów kontrolno – pomiarowych.

Urządzenia komunikacyjne
Dodatkowo na potrzeby zdalnej transmisji danych do Tauron Dystrybucja S.A. przewidywane jest zainstalowanie modułu komunikacyjnego realizującego transmisję danych poprzez łącza GSM/GPRS. Moduł komunikacyjny zainstalowany będzie bezpośrednio w liczniku.
Moduł komunikacyjny wyposażony będzie w kartę SIM w celu zdalnego odczytu danych pomiarowych z licznika. Kartę SIM do urządzeń transmisji danych pomiarowych dostarczy Przedsiębiorstwo Energetyczne, koszty połączeń w celu odczytu licznika ponosić będzie przedsiębiorstwo Energetyczne. Moduł należy wyposażyć w antenę GSM, którą należy umieścić na zewnątrz szafki licznikowej. Obliczenia obwodów wtórnych prądowych i napięciowych

8. OBLICZENIA

Obwód prądowy
Należy dobrać przekładniki prądowe do układu pomiarowego półpośredniego:
- P_U = 80 kW (moc przyłączeniowa),
- $\cos\varphi \approx 0{,}93$ ($\mathrm{tg}\varphi = 0{,}4$),
- I_B – prąd obciążenia,
- U_N = 0,4 kV (napięcie znamionowe sieci).

prawa autorskie zastrzeżone

$$I_B = \frac{P_U}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{80 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 0{,}4 \cdot 10^3 \cdot 0{,}93} = 124A$$

Dobrano przekładniki prądowe typu IMS (montaż na szynę) o przekładni 150/5, FS5, S_n=2,5 VA, klasa 0,2, $I_{th}=60 \cdot I_{pn}$, (I_{pn} – znamionowy prąd pierwotny, I_{th} = 9 kA dla dobranego przekładnika)
Typu: IMS 160A/5A ext.120% 2,5VA kl.0,2 FS5 (prod. ABB)

Przekładnik zachowuje parametry klasy dokładności przy następujących parametrach:

- Prąd znamionowy obwodu pierwotnego musi spełnić warunek:

$$0{,}2I_{pn} \leq I_B < 1{,}2I_{pn}$$
$$32\ A \leq 124\ A < 192\ A$$

Warunek został spełniony

- Moc znamionowa obwodu wtórnego musi spełnić warunek:

$$0{,}25S_n \leq S_{obliczona} < S_n$$

gdzie:
S_n – moc znamionowa przekładnika prądowego – 2,5 VA,
$S_{obliczona}$ – maksymalna obliczona moc obciążenia przekładnika.
$S_{obliczona}$ można wyznaczyć z zależności:

$$S_{obliczone} = S_{licznika} + S_z + S_p$$

gdzie:
$S_{licznika}$ – moc pobierana przez obwody prądowe licznika (dla licznika ZMD – 0,125 VA / fazę),
S_z – moc tracona na zestykach (dla listwy WAGO – zgodnie z danymi katalogowymi dla 1mΩ - 0,025VA na złączkę, co daje 0,05VA na tor),
S_p - moc tracona na przewodach.

$$S_p = I^2 \cdot R = I^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 1{,}4}{54 \cdot 2{,}5} = 0{,}52VA$$

gdzie:
I – prąd wtórny w [A],
l – długość przewodu łączącego przekładnik pomiarowy z aparatem (licznikiem) w [m],
S – przekrój przewodu łączącego przekładnik pomiarowy z aparatem (licznikiem) w [mm^2],
γ – konduktywność przewodu w [$m/\Omega \cdot mm^2$].

$$S_{obliczone} = S_{licznika} + S_z + S_p = 0{,}125 + 0{,}05 + 0{,}52 = 0{,}695\ VA$$

Sprawdzenie warunku:

$$0{,}25S_n \leq S_{obliczona} < S_n$$
$$0{,}625\ VA \leq 0{,}695\ VA < 2{,}5\ VA$$

Warunek został spełniony

Obliczenia obciążenia strony wtórnej dla możliwego maksymalnego prądu obciążenia równego$1{,}2 \cdot I_n$ ($1{,}2 \cdot 5$ A = 6A):

$$S_p = I^2 \cdot R = I^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 6^2 \cdot \frac{2 \cdot 1{,}4}{54 \cdot 2{,}5} = 0{,}75\ VA$$
$$S_{obliczone} = S_{licznika} + S_z + S_p = 0{,}125 + 0{,}072 + 0{,}75 = 0{,}947\ VA$$
$$0{,}25S_n \leq S_{obliczona} < S_n$$
$$0{,}625\ VA \leq 0{,}947\ VA < 2{,}5\ VA$$

Warunek został spełniony

Wnioski:

prawa autorskie zastrzeżone

- Przekładnik który przyjęto do obliczeń spełnia powyższe warunki.
- W torach prądowych dobrano kable YKSY 7x2,5 pomiędzy przekładnikami, a listwą WAGO, oraz przewody DY 750V o przekroju 2,5 mm^2 pomiędzy listwą WAGO a licznikiem.

Obwód napięciowy
Dla układów półpośrednich obwodów napięciowych ze względu na obciążalność nie oblicza się.
Obciążalność licznika wynosi:

licznik ZMD410 - 4,6 VA

W torach napięciowych dobrano kable YKSY 5x1,5 pomiędzy członem zasilającym, a listwą WAGO, oraz przewody DY 750V o przekroju 1,5 mm^2 pomiędzy listwą WAGO a licznikiem.

Przekładniki prądowe przewidziane do zabudowy w układzie pomiarowym energii elektrycznej zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A. muszą mieć przystosowane do plombowania osłony zacisków strony wtórnej oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię.
Osłony przedziału przekładnikowego przystosować do oplombowania.
Wtórne obwody pomiarowe należy trwale oznaczyć co 2 mb. Na całej długości ich prowadzenia.

Człon zasilający
Należy człon zasilający zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych lub niepowołanych.
Człon posiada niezależny od tablicy licznikowej przedział rozłączników bezpiecznikowych i przekładników prądowych. Wszystkie elementy toru zasilającego do przekładników prądowych włącznie należy przystosować do plombowania.

9. OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C. Rozdzielnica główna oraz instalacje odbiorcze pracują w układzie TN-S. Miejsce rozdziału przewodu PEN na PE i N w złączu rozdzielczym należy uziemić.
Stosować do uziemienia bednarkę FeZn 30x4 układaną w wykopie kablowym przyłącza zasilającego.
Rezystancja uzimu nie może przekroczyć 30 Ohm.
Wszystkie urządzenia elektryczne powinny spełniać warunki ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym. Jako dodatkową ochronę od porażeń zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania, które winno być zapewnione w czasie maksymalnym 0,4 sekundy. Dla w.l.z maksymalny czas wyłączenia do 5s.

Szybkie wyłączenie będzie zrealizowane za pośrednictwem:

- wyłączników z zabezpieczeniami zwarciowymi,
- bezpieczników topikowych,
- wyłączników instalacyjnych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania odbiorcze instalacji w zakresie wymaganym postanowieniami normy PN-HD 60364-6:2008. Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znak bezpieczeństwa.

prawa autorskie zastrzeżone

10. UWAGI KOŃCOWE

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania całości robót zgodnie z niniejszą dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, dokumentami normatywnymi oraz zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
Niniejszą dokumentację projektową należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym a nie ujęte na schematach strukturalnych i planach, lub ujęte na schematach strukturalnych, planach a nie ujęte w opisie technicznym, powinny być traktowane tak, jakby zostały ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. Wszelkie rozbieżności w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien wyjaśnić z projektantem, który zobowiązany jest do ich rozstrzygnięcia.
Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

mgr inż. elektryk Jan Grudzień
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ogr. w specj. instalacje,
sieci i urządz. elektryczne i elektroenergetyczne
nr ewid. Upr. 100/92 i 228/98

prawa autorskie zastrzeżone