

SPIS TREŚCI

SPIS RYSUNKÓW:	2
ZAŁĄCZNIKI	2
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Zasilanie w energię elektryczną	3
1.4. Projektowany układ pomiarowy	4
1.5. Ochrona przeciwporażeniowa	4
1.6. Uwagi końcowe	4
2. OBLICZENIA DOBORU PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH	6
3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	8

SPIS RYSUNKÓW:

LP	Tytuł rysunku	Skala	Nr rys	Ark.
1	Rzut poziom -1	1:100	IEL0-0101	1
2	Rzut poziom 0	1:100	IEL0-0102	1
3	Schemat zasilania	-	IEL0-0201	1
4	Schemat zasadniczy układu pom	-	IEL0-0202	1
5	Widok zewn. TUP	-	IEL0-0203	1
6	Schemat rozdzielnic RG	-	IEL0-0204	7

ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Tauron Dystrybucja S.A:
- K/DGL/6528/2012 z dnia 29.06.2012 + umowa;
2. Kserokopia uprawnień projektanta.
3. Uzgodnienie projektu technicznego układu pomiarowego Tauron z dnia 29.04.2014 r.

4. OPIS TECHNICZNY:

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt układu pomiarowego do pomiaru energii elektrycznej w projektowanym budynku wydziału radia i telewizji Uniwersytetu Śląskiego ul. Św. Pawła 3 40-007 Katowice.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- Zlecenie inwestora;
- Projekt branży Architektonicznej;
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez Tauron Dystrybucja S.A. pismem o znaku K/DGL/6528/2012 z dnia 29.06.2012r.
- Aktualne normy i przepisy budowlane;
- Uzgodnienia techniczne;
- Katalogi i dokumentacje techniczne urządzeń wchodzących w skład projektu.

1.3. Zasilanie w energię elektryczną

Projektowany budynek Wydziału Radia i Telewizji będzie zasilany zgodnie z warunkami przyłączenia K/DGL/6528/2012 z dwóch przyłączy:

- przyłączy nr 1 o mocy elektrycznej 240 kW
- przyłączy nr 2 o mocy elektrycznej 240 kW

Miejszem dostarczenia energii i zarazem granicą własności sieci i instalacji będą:

Dla przyłącza nr 1: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym (ZK1) w kierunku instalacji odbiorcy.

Dla przyłącza nr 2: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym (ZK2) w kierunku instalacji odbiorcy,

Złącza kablowe zostaną zasilone z istniejącej stacji transformatorowej SN/nN K1360.

Ze złącz kablowych (ZK1 oraz ZK2) zostanie wyprowadzona linia kablowa 1kV typu 4xYKXS 1x240 do pomieszczenia rozdzielni głównej niskiego napięcia (pom. nr -1.31), gdzie zostanie zakończona w rozdzielnicy głównej RG budynku wyposażonej w układ „strażnika mocy”.

Zarówno stacja transformatorowa jak i złącza kablowe (ZK1 oraz ZK2) są poza zakresem niniejszego opracowania.

Dane energetyczne

Sieć / budynek	TN-S
Napięcie zasilania:	230/400[V] AC, 50 [Hz]
Ochrona od porażeń:	samoczynne szybkie wyłączenie zasilania (wkładki topikowe, wyłączniki instalacyjne nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe)
Moc przyłączeniowa :	2*240 [kW]
Prąd obliczeniowy :	372,5 [A]

1.4. Projektowany układ pomiarowy

Dla każdego przyłącza zaprojektowano osobne układy pomiarowe.

Projektowane układy pomiarowe zabudowane zostaną w pomieszczeniu -1.31 w osobnej tablicy licznikowej.

Tablicę układu pomiarowego „TUP” w wykonaniu dwudzielnym projektuje się wykonać jako pełną w obudowie z blachy stalowej (produkcji np.: ZPUE Włoszczowa) uniemożliwiającą dostęp do obwodów znajdujących się za elewacją bez zerwania plomby. W górnej części - uchylnej bocznie, projektuje się zabudować czterokwadrantowy elektroniczny licznik energii elektrycznej (liczniki dostarczy przedsiębiorstwo energetyczne). W dolnej części zostaną zamocowane listwa pomiarowa LPW847-567 prod. WAGO

Płyty nośne części górnej i dolnej tablicy układu pomiarowego należy wykonać z materiału elektroizolacyjnego posiadającego atest na niepalność (np.: textolit) i przystosować do oplombowania.

Tablicę układu pomiarowego należy odpowiednio odrutować za pomocą przewodów jednorodnych typu DY 2,5 mm² – obwody prądowe a także DY 1,5 mm² – obwody napięciowe.

Przekładniki prądowe oraz zabezpieczenie główne należy zainstalować w rozdzielnicy głównej na każdym zasilaniu. Urządzenia oddzielić między sobą płytą z materiału elektroizolacyjnego posiadającego atest na niepalność (np.: textolit) a od czoła płytą przezroczystą przystosowaną do oplombowania. Przekładniki prądowe dostarczy Przedsiębiorstwo energetyczne.

W pomieszczeniu technicznym w którym zabudowany zostanie przedmiotowy układ pomiarowy zabudowany zostanie grzejnik zapewniający wilgotność względną <80%, 25st. C (bez obraszania) oraz gniazdo sieciowe 230V AC (bezpośrednio obok „TUP”). Obudowę tablicy należy uziemić.

Uwaga:

Schemat zasilania przedmiotowego obiektu, miejsce zabudowy układu pomiarowego, widok zewnętrzny elewacji, a także schemat montażowy zostały przedstawione w części rysunkowej niniejszego projektu.

1.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć elektryczna w projektowanym budynku pracować będzie w układzie typu TN-S (odrębne przewody N i PE). Rozdział PEN na PE i N należy wykonać w rozdzielnicy głównej „RG” punkt rozdziału uziemić. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania zrealizowane poprzez bezpieczniki topikowe, wyłączniki nadmiarowoprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

1.6. Uwagi końcowe

Wykonawcę realizującego niniejsze opracowanie obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów nie omówionych w projekcie.

Prace mogą wykonywać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. Ustaw nr 54, ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. „Prawo Energetyczne”.

Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipiec 1998r.

W instalacjach odbiorczych należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudzień 1994r. Dz. U. Nr 10 z 1995r.

Wszelkie prace przy czynnym układzie pomiarowym mogą być wykonane wyłącznie po dopuszczeniu i pod nadzorem pracowników TAURON Serwis GZE Układ pomiarowy po odbiorze technicznym poddany jest testom współpracy z systemem zdalnej aktywizacji danych.

Odbiór

Sprawdzenie poprawności realizacji robót wykonywać wg PN-IEC 60364-6-61 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze”, zasad ogólnych i instrukcji producenta. Wszystkie urządzenia powinny posiadać znak B, atest lub deklarację o zgodności.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić prawidłowość między innymi:

- połączeń przewodów,
- oznaczenia przewodów,
- trwałości zamocowanego osprzętu,
- umieszczenia schematów i napisów.

Do odbioru końcowego należy przedstawić świadectwa jakości elementów i materiałów oraz komplet protokołów pomiarowych.

Zwraca się uwagę, że dokonanie zmian w niniejszym projekcie w zakresie podstawowych rozwiązań i doborze kabli oraz ich rozplanowania, wymaga opracowania dokumentacji zamiennej wraz z niezbędnymi uzgodnieniami.

Przy wykonywaniu prac należy postępować zgodnie z:

- Ustawą z dnia 07.07.1994r.- Prawo budowlane (tj. Dz.U. nr 207 z 2003r., poz.2016 z późn. zm.),
- Ustawą z dnia 27.03.2003r.- o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. nr 80, poz. 717 z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do ww. ustaw,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. – w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz.690 z późn. zm.),
- odpowiednimi arkusząmi Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60364-5-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i szczegółowymi normami i wytycznymi branżowymi,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Ustawą z dnia 16.06.2003r. – w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138).

2. OBLICZENIA DOBORU PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH

Doboru przekładników prądowych dokonano na podstawie wymagań zawartych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

Dobór przekładników prądowych

S – moc przyłączeniowa 240 kW

$\cos\varphi = 0,93$ - wsp. mocy przyjęty do obliczeń.

$U_n = 0,4$ kV

Prąd obciążenia po stronie n.n.:

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = 372,5 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki prądowe o przekładni IMPb 400/5A; 5VA; FS 5; kl.0,5

Przekładnik prądowy zachowuje wymagana klasę dokładności, dla prądów obwodu pierwotnego w zakresie (0,2 do 1,2) I_n , czyli

$$0,2 \cdot I_{Pn} \leq I_B \leq 1,2 \cdot I_{Pn}$$

I_B – prąd obciążenia [A] – 372,5A

I_{Pn} – pierwotny znamionowy prąd przekładnika [A] – 400A

$$\begin{aligned} 0,2 \cdot I_{Pn} &\leq I_B \leq 1,2 \cdot I_{Pn} \\ 0,2 \cdot 400 &\leq 372,5 \leq 1,2 \cdot 400 \\ 80 &\leq 372,5 \leq 480 \\ \text{Warunek spełniony} \end{aligned}$$

$$S_n \geq S_p + S_{ap} + S_z$$

$$S_p = \frac{I_{an \max}^2 \cdot L}{\gamma \cdot S} = \frac{6^2 \cdot 10}{55 \cdot 2,5} = 2,6 \text{ VA}$$

$I_{an \max}$ – prąd max. obciążenia strony wtórnej przekładnika $1,2 \cdot I_n = 1,2 \cdot 5 = 6 \text{ A}$

L – długość przewodu łączącego przekładnik z aparatem [m] – 2 x 5 m

S – przekrój przewodu łączącego przekładnik pomiarowy z aparatem [mm²] – 2,5 mm²

S_{ap} – moc pobierana przez aparat (licznik) w [VA] – 0,15 VA

S_z – strata mocy w miejscach połączeń [VA] – 1,25VA dla $I_{sn} = 5 \text{ A}$

$$\begin{aligned} S_n &\geq S_p + S_{ap} + S_z \\ S_n &\geq 2,6 \text{ VA} + 0,15 \text{ VA} + 1,25 \text{ VA} \\ S_n &\geq 4 \text{ VA} \end{aligned}$$

$$5VA \geq 4 VA$$

Warunek spełniony

Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika:

$$I_{dyn} \geq i_p$$

$$150 * I_{pn} \geq i_p$$

$$i_p = \chi * \sqrt{2} * I_k'' = 1,26 * \sqrt{2} * 5,3 = 9,5kA$$

i_p - prąd zwarciový udarowy [A];

i_{dyn} - znamionowy prąd dynamiczny przekładnika.(150*I_{pn}) [A];

I_k'' - prąd zwarciový początkowy dla zwarcia trójfazowego – 5,3 kA

$$\chi = 1,02 + 0,98e^{-3R/X} = 1,26$$

Szczegółowe obliczenia prądu zwarciový trójfazowego znajdują się w archiwum biura projektowego oraz w projekcie w części instalacje elektryczne.

$$150 * I_{pn} \geq i_p$$

$$60kA \geq 9,5kA$$

i_p - prąd zwarciový udarowy [A];

i_{dyn} - znamionowy prąd dynamiczny przekładnika.(150*I_{pn}) [A];

I_k'' - prąd zwarciový początkowy dla zwarcia trójfazowego – 5,3 kA

Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1 sekundowy):

$$I_{thT1} \geq \sqrt{\frac{I^2 * t_w}{1}}$$

$$24000 A \geq 890,5 A$$

$I^2 * t_w$ - całka Joule'a [A²s] – odczytano z charakterystyki $I^2 * t_w = f(I_p)$ – 792991,4[A]

I_{thT1} - znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1 sekundowy) przekładnika.

(60*I_{pn}) [A]

Dobrano przekładniki prądowe IMPb 400/5A; 5VA; FS 5;kl.0,5S

3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE	PRODUCENT / DOSTAWCA	J.M.	IL.	UWAGI
1	2	3	4	5	6
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW DLA JEDNEGO UKŁADU POMIAROWEGO					
1.	Czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej	Zakład energetyczny	szt.	1	(dostarcza zakład energetyczny)
2.	Listwa kontrolna pomiarowa z wkładkami w torach napięciowych		szt.	1	
3.	Przekładniki prądowe IMPb 400/5A; 5VA; FS 5;kl.0,5S	ABB	szt.	3	(dostarcza zakład energetyczny)
4.	Tablica pomiarowa		szt.	1	
5.	Przewód DY 2,5 mm ² 0,6/1kV	Hurtownia	m	5	
6.	Przewód DY 1,5 mm ² 0,6/1kV	Hurtownia	m	5	
7.	Kabel YKSY 1 x 1,5 mm ² 0,6/1kV	Hurtownia	m	20	
8.	Kabel YKSY 1 x 2,5 mm ² 0,6/1kV	Hurtownia	m	30	
10.	Materiały pomocnicze	Hurtownia			wg KNR

*Powyższe zestawienie dotyczy jednego układu pomiarowego.
Ilość układów pomiarowych – 2kpl.*