**SPIS TREŚCI**

[**SPIS RYSUNKÓW:** 2](#_Toc378577244)

[**ZAŁĄCZNIKI** 2](#_Toc378577245)

[1.1. Przedmiot opracowania 3](#_Toc378577246)

[1.2. Podstawa opracowania 3](#_Toc378577247)

[1.3. Zasilanie w energię elektryczną 3](#_Toc378577248)

[1.4. Projektowany układ pomiarowy 4](#_Toc378577249)

[1.5. Ochrona przeciwporażeniowa 4](#_Toc378577250)

[1.6. Uwagi końcowe 4](#_Toc378577251)

[**2.** **OBLICZENIA DOBORU PRZEKŁADNIKÓW PRĄDOWYCH** 6](#_Toc378577252)

[**3.** **ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW** 8](#_Toc378577253)

# **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 rozdzielnicy 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;

1. Kserokopia uprawnień projektanta.
2. Uzgodnienie projektu technicznego układu pomiarowego Tauron z dnia 29.04.2014 r.
3. **OPIS TECHNICZNY:**

## 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.

## 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.

## Zasilanie w energię elektryczną

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

* przyłącze nr 1 o mocy elektrycznej 240 kW
* przyłącze nr 2 o mocy elektrycznej 240 kW

Miejscem 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 kierunki instalacji odbiorcy.

Dla przyłącza nr 2: zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym (ZK2) w kierunki 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] |

## 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.

## 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.

## 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 arkuszami 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).

# **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

cosφ= 0,93 - wsp. mocy przyjęty do obliczeń.

Un = 0,4 kV

***Prąd obciążenia po stronie n.n.:***

= 372,5A

***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) In , czyli

***0,2\* IPn  ≤ IB ≤ 1,2\* IPn***

IB – prąd obciążenia [A] – 372,5A

IPn – pierwotny znamionowy prąd przekładnika [A] – 400A

0,2\* IPn  ≤ IB ≤ 1,2\* IPn

0,2\* 400 ≤ 372,5 ≤ 1,2\* 400

80 ≤ 372,5 ≤ 480

Warunek spełniony

***Sn ≥ Sp + Sap + Sz***

*VA*

*S*

*L*

*I*

*S*

*an max*

*p*

,

2,6

5

,

2

55

10

6

2

2















**

Ian max- prąd max. obciążenia strony wtórnej przekładnika 1,2\*In=1,2\*5=6A

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

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

Sap – moc pobierana przez aparat (licznik) w [VA] – 0,15 VA

Sz – strata mocy w miejscach połączeń [VA] – 1,25VA dla =5A



Sn ≥ Sp+ Sap + Sz

Sn ≥ 2,6 VA+ 0,15 VA + 1,25VA

Sn ≥ 4 VA

5VA ≥ 4 VA

Warunek spełniony

***Znamionowy prąd dynamiczny przekładnika:***





=9,5kA

ip- prąd zwarciowy udarowy [A];

idyn- znamionowy prąd dynamiczny przekładnika.(150\*Ipn) [A];

- prąd zwarciowy początkowy dla zwarcia trójfazowego – 5,3 kA



Szczegółowe obliczenia prądu zwarciowego trójfazowego znajdują się

w archiwum biura projektowego oraz w projekcie w części instalacje elektryczne.



60kA ≥ 9,5kA

ip- prąd zwarciowy udarowy [A];

idyn- znamionowy prąd dynamiczny przekładnika.(150\*Ipn) [A];

- prąd zwarciowy początkowy dla zwarcia trójfazowego – 5,3 kA

***Znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1 sekundowy):***



24000 A ≥ 890,5 A

I2\*tw - całka Joule'a [A2s] – odczytano z charakterystyki I2\*tw=f(Ip) – 792991,4[A]

IthT1 - znamionowy krótkotrwały prąd cieplny (1 sekundowy) przekładnika.

(60\*Ipn) [A]

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

# **ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

| **L.p.** | **Wyszczególnienie** | **Producent / Dostawca** | **J.m.** | **Il.** | **Uwagi** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| ZESTAWIENIE MATARIAŁÓW DLA JEDNEGO UKŁADU POMIAROWEGO | | | | | |
| 1. | Czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej | Zakład energetyczny | szt. | 1 | (dostarcza zakład energetyczny) |
| 2. | Listwa kontrolna pomiarowa LPW847-567  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 typu 1.3.1.5 TP15/V |  | szt. | 1 |  |
| 5. | Przewód DY 2,5 mm2 0,6/1kV | Hurtownia | m | 5 |  |
| 6. | Przewód DY 1,5 mm2 0,6/1kV | Hurtownia | m | 5 |  |
| 7. | Kabel YKSY 1 x 1,5 mm2 0,6/1kV | Hurtownia | m | 20 |  |
| 8. | Kabel YKSY 1 x 2,5 mm2 0,6/1kV | Hurtownia | m | 30 |  |
| 10. | Materiały pomocnicze | Hurtownia |  |  | wg KNR |

*Powyższe zestawienie dotyczy jednego układu pomiarowego.*

*Ilość układów pomiarowych – 2kpl.*