

## PROJEKT WYKONAWCZY

<b>Tytuł opracowania</b>	Dokumentacja Techniczna na remont układu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej dla kompleksu WKU Busko Zdrój.
<b>Obiekt</b>	WKU Busko Zdrój ul. Bohaterów Warszawy 10
<b>Zamawiający</b>	Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Krakowie ul. Mogilska 85, 30-901 Kraków

	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
<b>OPRACOWAŁ</b>	<b>Marcin Jasiński</b> E/113/G1/584/2020 D/113/G1/1028/2018	
<b>ZATWIERDZIŁ</b>	<b>Andrzej Wiktorowski</b> PDK/0146/POOE/04	

## Spis treści

1. Podstawa i cel opracowania .....	3
2. Opis techniczny .....	3
2.1 Stan istniejący.....	3
2.2 Stan projektowany .....	4
2.2.1 Montaż kompensatora .....	4
2.2.2 Dobór kompensatora .....	4
3. Obliczenia .....	6
4. Uwagi końcowe .....	7
5. Rysunki i schematy .....	7

## 1. Podstawa i cel opracowania

Niniejszą dokumentację sporządzono na podstawie

- a. Ustawy Prawo Budowlane
- b. Ustawy Prawo zamówień publicznych
- c. Obowiązujących Dzienników Ustaw, Norm Polskich oraz Rozporządzeń Branżowych
- d. Umowy nr 22/2020/50 z dnia 25.11.2020
- e. Uzgodnień z Inwestorem.
- f. Wizji lokalnej obiektu
- g. Pomiarów elektrycznych
- h. Katalogów producentów materiałów i urządzeń dostępnych na rynku

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji technicznej na remont układu zasilania w zakresie kompensacji mocy biernej.

## 2. Opis techniczny

### 2.1 Stan istniejący

Budynek WKU zasilany jest z sieci nN należącej do PGE Dystrybucja S.A. Układ pomiarowy energii elektrycznej i zabezpieczenie przedlicznikowe znajduje się na korytarzu przy wejściu głównym do budynku. Pomiar energii realizowany jest poprzez bezpośrednio. Przyłącze posiada grupę taryfową C11 oraz moc przyłączeniową i umowną na poziomie 29kW. W obiekcie występuje pobór energii biernej pojemnościowej, co powoduje naliczanie dodatkowych opłat przez dystrybutora energii elektrycznej.

Rozdzielnia główna niskiego napięcia TG znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie układu pomiarowego. W sieci zainstalowany jest przełącznik sieć/agregat umożliwiający przełączenie zasilania obiektu z agregatu. Schemat układu zasilania przedstawia rysunek 01.

W obiekcie występuje pobór energii biernej pojemnościowej co generuje dodatkowe stałe koszty za dystrybucję energii w wysokości około 3000 zł rocznie.

## 2.2 Stan projektowany

### 2.2.1 Montaż kompensatora

W celu wyeliminowania opłat za energię bierną pojemnościową projektuje się układ kompensacji mocy biernej pojemnościowej. Ze względu na brak miejsca w bezpośrednim sąsiedztwie rozdzielni głównej oraz bardzo niewielką ilość energii biernej indukcyjnej (w stosunku do energii czynnej) występującej w obiekcie, projektuje się kompensator bez układu regulacji.

Dla potrzeb wyprowadzenia linii zasilającej kompensator należy w rozdzielnicy głównej nN zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy typu STVD02-3 63A. Rozłącznik połączyć z rozdzielnicą przewodem LGY 10mm<sup>2</sup>. Kompensator zasilic linią kablową YDY 5x4mm<sup>2</sup>. Linię zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową D02 o wartości 16A. Przewód prowadzić w korycie kablowym 50x20. Wykonać przepust kablowy z korytarza do pomieszczenia nr 03 na poziomie -1. Przepust w ścianie zabezpieczyć rurą osłonową typu Arot.

### 2.2.2 Dobór kompensatora

W celu doboru mocy kompensatora wykonano pomiary oraz analizę faktur za dystrybucję energii elektrycznej za okres 01.2019 – 09.2020.

W obiekcie występuje pobór energii biernej pojemnościowej jak i indukcyjnej. Pobór energii biernej indukcyjnej jest na umownym poziomie. W analizowanym okresie nie stwierdzono przekroczenia tg fi. Tangens fi zawierał się w przedziale 0,08-0,14. Pobór energii biernej pojemnościowej w okresie rozliczeniowym waha się w przedziale 312-620Var. Największy pobór energii biernej pojemnościowej występował w grudniu 2019 i wynosił 620kVarh (okres rozliczeniowy 36 dni) W roku 2020 największy pobór energii biernej pojemnościowej zarejestrowano we wrześniu - 552 kVar (okres rozliczeniowy 32 dni).

Pomiary przeprowadzono w czasie normalnej pracy budynku. Podczas przeprowadzania pomiarów zasymulowano stan pracy budynku po zamknięciu. Ustalono, że charakter poboru energii biernej zmienia się cyklicznie. Energia bierna indukcyjna występuje podczas „pracy obiektu” (wartości od 1,2 do 2,5kVar) a energia bierna pojemnościowa w godzinach i dniach „poza pracą obiektu”. Pobór energii biernej pojemnościowej w okresie „poza pracą” waha się w przedziale 0,8-1,2kVar.

Mając na uwadze powyższe, projektuje kompensator mocy biernej pojemnościowej o mocy 1,5 kVar. Przeprowadzona symulacja włączenia do sieci dławika o mocy 1,5 kVar wykazała, że max tg fi wyniósłby 0,33 czyli poniżej umownego 0,4.

## Podstawowe parametry projektowanego kompensatora

- a. Moc zainstalowana 1,5kVar
- b. Dławik kompensacyjny, trójfazowy niskoprężny o mocy 1,5kVar.
- c. Dławik kompensacyjny musi posiadać zabezpieczenie termiczne powodujące automatyczne wyłączenie stopnia (przez stycznik) w przypadku wystąpienia podwyższonej temperatury dławika.
- d. Dławik musi być zainstalowany na podkładkach antywibracyjnych.
- e. Zabezpieczenie dławika – rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami topikowymi.
- f. Obudowa metalowa o stopniu ochrony IP nie mniejszym niż IP42.
- g. Wymiary obudowy nie mniejsze niż 40x60x25 (szer/wys/gł) cm.
- h. Wentylacja mechaniczna sterowana z termostatu.

### 3. Obliczenia

#### Dobór kabla zasilającego kompensator

Prąd obliczeniowy

$$I_B = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = 2,17$$

$I_b$  – prąd roboczy kompensatora

$S$  – moc kompensatora – 1,5VA

$U_n$  – napięcie zasilania – 400V

Prąd  $I_n$  wkładki bezpiecznika na początku kabla zasilającego.

$$I_n = 1,6I_B = 3,47A$$

Dobiera się wkładkę o D02 o wartości 16A

Minimalna długotrwała obciążalność przewodu

$$I_z = \frac{k_2 I_n}{1,45} = 4,54$$

Dobrano wstępnie kabel wielożyłowy YDY 5x4mm<sup>2</sup>.  $I_{dd} = 32A$  przy ułożeniu w powietrzu na trasach kablowych.

$$I_B < I_n < I_z$$

Warunek spełniony

Sprawdzenie spadku napięcia linii zasilającej kompensator.

$$\Delta U_{\%} = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot \cos\varphi}{\sigma \cdot S \cdot U_n} \cdot 100$$

$$\Delta U_{\%} = 0,073\%$$

Gdzie:

$L$  – długość linii zasilającej [m] – 12m

$S$  – przekrój [mm<sup>2</sup>] – 4mm<sup>2</sup>

$\sigma$  – konduktywność miedzi – 59,6

$I_n$  – prąd znamionowy kompensatora – 3,47A

$U_n$  – napięcie zasilania – 400V

#### **4. Uwagi końcowe**

1. Projekt niniejszy opracowany został zgodnie z obowiązującymi przepisami Budowy i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych i Normami PN/E
2. Przy wykonaniu prac zachować szczególną ostrożność.
3. Prace mogą wykonać osoby posiadające stosowne uprawnienia elektryczne.
4. Po instalacji wykonać pomiary przeciwporażeniowe oraz rezystancji izolacji.
5. Przed uruchomieniem kompensatora sprawdzić poprawność połączeń w stanie beznapięciowym.

#### **5. Rysunki i schematy**

1. Schemat podłączenia kompensatora mocy biernej do sieci elektrycznej.
2. Orientacyjny plan sytuacyjny oraz miejsce zainstalowania kompensatora mocy biernej.