

PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1.0.WSTĘP	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.2. Podstawy opracowania.....	4
1.3. Charakterystyka energetyczna.....	4
2.0. OPIS TECHNICZNY	5
2.1. Stan istniejący.....	5
2.1.1. Rozdzielnica RGnn	5
2.1.2. Rozdzielnica TE0.....	5
2.2. Stan projektowany.....	5
2.2.1. Rozdzielnica RGnn	5
2.2.2. Rozdzielnica TE0.....	6
2.2.3. Ochrona od porażeń	6
2.2.4. Realizacja prac modernizacyjnych na obiekcie	6
2.2.5. Uwagi końcowe.....	6
2.2.6. Zestawienie materiałów	6
3.0. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	8
4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	9
5.0 . RYSUNKI:	
E-1 Schemat modernizacji rozdzielnic głównej RGnn	
E-2 Schemat modernizacji rozdzielnic elektrycznej TE0	
E-3 Rzut kondygnacji -1. Lokalizacja rozdzielnic elektrycznych	
E-4 Rzut kondygnacji 1. Lokalizacja rozdzielnic elektrycznych	
6.0. ZAŁĄCZNIKI:	
- Oświadczenie projektantów	
- Uprawnienia projektowe	

1.0.WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych, w zakresie modernizacji rozdzielnic elektrycznej RGnn i TE0 w związku z budową instalacji klimatyzacji w przebudowywanym budynku Urzędu Miasta Gorzowa Wlkp. Budynek zlokalizowany jest na dz. o nr ewid. 2168, przy ul. Sikorskiego 3-4 w Gorzowie Wlkp.

Niniejszy projekt jest integralną częścią dokumentacji projektowej (projektu budowlanego instalacji elektrycznych), pt.: "Przebudowa budynku Urzędu Miasta Gorzowa Wielkopolskiego w zakresie budowy instalacji klimatyzacji".

Zakres prac dotyczy wnętrza budynku.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- projekt modernizacji rozdzielnic elektrycznych RGnn i TE0 w tym elementów rozliczeniowego układu pomiarowego. Dostosowanie ww. rozdzielnic do zwiększonego poboru mocy.

1.2. Podstawy opracowania

1. Inwentaryzacja / wizja lokalna (lipiec 2021);
2. Przepisy i normy wg aktualnego stanu prawnego;
3. Uzgodnienia i wytyczne inwestora;
4. Podkłady architektoniczne;
5. Projekt budowlany instalacji elektrycznych, pt.: "Przebudowa budynku Urzędu Miasta Gorzowa Wielkopolskiego w zakresie budowy instalacji klimatyzacji";
6. Dokumentacja archiwalna.

1.3. Charakterystyka energetyczna

1. Układ sieciowy TN-C-S
2. Napięcie zasilania 230/400V, 50 Hz
3. Aktualna moc umowna z sieci Enea: RGnn 80kW, TE0 27kW
4. Docelowa moc przyłączeniowa z sieci Enea: RGnn 100kW, TE0 50kW
5. Bilans mocy (stan docelowy uwzględniając projektowane odbiory klimatyzacji):

RGnn			
Odbiory	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
Odbiory RGnn	117,6	0,85	100

gdzie: Pi - moc zainstalowana, kj - współczynnik jednoczesności, Pz - moc zapotrzebowana

TE0			
Odbiory	Pi [kW]	kj	Pz [kW]
Odbiory TE0	58,8	0,85	50

gdzie: Pi - moc zainstalowana, kj - współczynnik jednoczesności, Pz - moc zapotrzebowana

2.0. OPIS TECHNICZNY

2.1. Stan istniejący

2.1.1. Rozdzielnica RGnn

Istniejąca rozdzielnica RGnn zlokalizowana jest na kondygnacji -1 budynku. Istniejąca moc umowna z sieci Enea dla rozdzielnic RGnn wynosi 80kW. Obecna moc zapotrzebowana rozdzielnic RGnn wynosi 45kW (na podstawie rachunków). RGnn zasilana jest z sieci Enea poprzez złącze ZK. Zabezpieczenie w ZK dla RGnn - wkładka bezpiecznikowa gG160A. W RGnn zlokalizowany jest rozliczeniowy układ pomiarowy (układ półpośredni).

Rozdzielnica RGnn zasilana jest z ZK kablem YAKY 4x120mm².

2.1.2. Rozdzielnica TE0

Istniejąca rozdzielnica TE0 zlokalizowana jest na kondygnacji 1 budynku. Istniejąca moc umowna z sieci Enea dla rozdzielnic TE0 wynosi 27kW. Obecna moc zapotrzebowana rozdzielnic TE0 wynosi 27kW (na podstawie umowy przyłączeniowej). TE0 zasilana jest z sieci Enea poprzez złącze ZK. Zabezpieczenie w ZK dla TE0 - wkładka bezpiecznikowa gG80A. W TE0 zlokalizowany jest rozliczeniowy układ pomiarowy (układ półpośredni).

Rozdzielnica TE0 zasilana jest z ZK kablem YAKY 4x50mm².

2.2. Stan projektowany

Istniejąca moc przyłączeniowa obiektu jest niewystarczająca do obsługi zwiększonego poboru mocy wynikającego z potrzeb inwestycji polegającej na budowie instalacji klimatyzacji. Przed rozpoczęciem inwestycji, należy wystąpić do Enea Operator z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla RGnn oraz TE0. Szczegóły przedstawiono w pkt. 2.2.1. oraz 2.2.2. przedmiotowego opisu. Po uzyskaniu docelowych warunków przyłączenia należy dokonać w Enea, uzgodnienia projektu modernizacji układów pomiarowych w RGnn i TE0.

2.2.1. Rozdzielnica RGnn

W związku z inwestycją polegającą na budowie instalacji klimatyzacji, istniejącą rozdzielnicę RGnn należy przebudować. Moc przyłączeniową dla RGnn należy zwiększyć w Enea do 100kW (moc uwzględniająca wszystkie projektowane układy klimatyzacji zasilane z projektowanej rozdzielnic RKL1). Zabezpieczenie w ZK dla RGnn (wkładka bezpiecznikowa gG160A) - bez zmian. Istniejący kabel zasilający RGnn ze złącza ZK YAKY 4x120mm² - bez zmian.

Rozdzielnicę należy zmodernizować dostosowując ją do zwiększonego poboru mocy w poniższy sposób:

- a) w zakresie układu pomiarowego
 - wymiana trzech przekładników prądowych w rozliczeniowym układzie pomiarowym na 200/5 A/A (dostawa i montaż w zakresie Enea). Projekt modernizacji układu pomiarowego uzgodnić w Enea,
- b) w zakresie instalacji odbiorczej
 - uzbrojenie rezerwowego rozłącznika bezpiecznikowego wielkości 00 we wkładki bezpiecznikowe gG100A,
 - dostawa i montaż elektronicznego podlicznika energii elektrycznej,
 - dostawa i montaż trzech sztuk przekładników prądowych 100/5 A/A,
 - dostawa i montaż rozłącznika bezpiecznikowego 3P 4A.

2.2.2. Rozdzielnica TE0

W związku z inwestycją polegającą na budowie instalacji klimatyzacji, istniejącą rozdzielnicę TE0 należy przebudować. Moc przyłączeniową dla TE0 należy zwiększyć w Enea do 50kW (moc uwzględniająca wszystkie projektowane układy klimatyzacji zasilane z projektowanej rozdzielniczy RKL2). Zabezpieczenie w ZK dla TE0 (wkładka bezpiecznikowa gG80A) - bez zmian. Istniejący kabel zasilający RGnn ze złącza ZK YAKY 4x50mm² - bez zmian.

Rozdzielnicę należy zmodernizować dostosowując ją do zwiększonego poboru mocy w poniższy sposób:

- a) w zakresie układu pomiarowego
 - wymiana trzech przekładników prądowych w rozliczeniowym układzie pomiarowym na 200/5 A/A (dostawa i montaż w zakresie Enea). Projekt modernizacji układu pomiarowego uzgodnić w Enea,
- b) w zakresie instalacji odbiorczej
 - dostawa i montaż rozłącznika bezpiecznikowego wielkości D02 z wkładkami bezpiecznikowymi gG50A,
 - dostawa i montaż elektronicznego podlicznika energii elektrycznej.

2.2.3. Ochrona od porażeń

Projektuje się zapewnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie właściwej izolacji części czynnych.

Projektuje się zapewnienie ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez zastosowanie w instalacjach wewnętrznych samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w układzie TN-C-S, realizowanego przez bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne i wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$.

2.2.4. Realizacja prac modernizacyjnych na obiekcie

Realizację prac modernizacyjnych na obiekcie wykonać w sposób minimalizujący ingerencję w codzienne funkcjonowanie obiektu. Przed rozpoczęciem prac, szczegółowy harmonogram prac uzgodnić z Inwestorem.

Po wykonaniu prac dokonać pomiarów elektrycznych, potwierdzających poprawność wykonania instalacji i zapewnienie ochrony od porażeń.

2.2.5. Uwagi końcowe

Dopuszcza się stosowanie elementów równoważnych, spełniających parametry.

Całość prac wykonać i odebrać zgodnie z PN i współczesną wiedzą techniczną. Istotne zmiany w postanowieniach projektu należy przed ich wprowadzeniem uzgodnić z projektantem.

Po wykonaniu całości robót należy dokonać pomiarów i prób po montażowych a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze.

2.2.6. Zestawienie materiałów

Zakres Enea Operator Sp. z o.o. - elementy projektowane			
Lp	Materiał	Ilość	Uwagi
1	Przekładnik prądowy 200/5 A/A, kl. 0.5, 5VA, FS5	3szt	Instalacja w RGnn. Dostawa i montaż w zakresie Enea
2	Przekładnik prądowy 200/5 A/A, kl. 0.5, 5VA, FS5	3szt	Instalacja w TE0. Dostawa i montaż w zakresie Enea

Zakres Enea Operator Sp. z o.o. - elementy demontowane			
Lp	Materiał	Ilość	Uwagi
1	Istniejący przekładnik prądowy w RGnn	3szt	
2	Istniejący przekładnik prądowy w TE0	3szt	

Zakres Inwestora - elementy projektowane			
Lp	Materiał	Ilość	Uwagi
1	Wkładka bezpiecznikowa 00, gG100A	3szt	Instalacja w RGnn
2	Elektroniczny podlicznik energii, układ bezpośredni	1szt	Instalacja w RGnn
3	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A z 3 wkładkami gG4A	1kpl	Instalacja w RGnn
4	Przekładnik prądowy 100/5 A/A, kl. 1, 5VA, FS5	3szt	Instalacja w RGnn
5	Rozłącznik bezpiecznikowy 3P 63A z 3 wkładkami gG50A	1kpl	Instalacja w TE0
6	Elektroniczny podlicznik energii, układ bezpośredni	1szt	Instalacja w TE0

3.0. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia do projektu budowlanego instalacji elektrycznych, w zakresie modernizacji rozdzielnic elektrycznej RGnn i TE0 w związku z budową instalacji klimatyzacji w przebudowywanym budynku Urzędu Miasta Gorzowa Wlkp. Budynek zlokalizowany jest na dz. o nr ewid. 2168, przy ul. Sikorskiego 3-4 w Gorzowie Wlkp.

1. ZAKRES ROBÓT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie poniższych instalacji elektrycznych:

- projekt modernizacji rozdzielnic elektrycznych RGnn i TE0 w tym elementów rozliczeniowego układu pomiarowego. Dostosowanie ww. rozdzielnic do zwiększonego poboru mocy.

2. WYKAZ OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Istniejący budynek Urzędu Miasta. Budynek jest podpiwniczony i posiada sześć kondygnacji nadziemnych.

3. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Nie dotyczy.

4. WSKAZANIE DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas próbnych załączeń napięcia.

5. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT

- należy przeszkolić pracowników w zakresie obowiązujących przepisów BHP,
- osoby zatrudnione przy obsłudze urządzeń elektroenergetycznych powinny posiadać zaświadczenie kwalifikacyjne.

6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM

- prace w obrębie czynnych urządzeń elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu tych urządzeń i sprawdzeniu wyłączenia
- urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych.
- techniczne środki ochronne przed porażeniem prądem elektrycznym powinny być bezwzględnie stosowane, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

1) Dobór przekładników pomiarowych dla RGnn - stan docelowy, licznik rozliczeniowy

W rozdzielnicy RGnn projektuje się przekładniki pomiarowe w ilości 1 sztuki na każdą z faz, dla potrzeb licznika rozliczeniowego energii. Dostawa i montaż przekładników w zakresie Enea. Poniżej obliczenia techniczne:

Projektuje się przekładniki prądowe, 200/5A; kl. 0.5; 5VA, FS5

Dane do obliczeń:

- $P_i=100\text{kW}$
- $U_n=0.4\text{kV}$
- $\cos \varphi=0,93$

- prąd obliczeniowy

$$I_{OBL} = \frac{P_z}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U_N} = \frac{100}{\sqrt{3} * 0,93 * 0.4} = 155\text{A}$$

- dobór prądu pierwotnego

$$0,2 * I_{1N} < I_{1OBL} < 1,2 * I_{1N}$$
$$0,2 * 200 < 155 < 1,2 * 200$$
$$40 < 155 < 240$$

- warunek spełniony

- dobór prądu wtórnego

$$I_{2OBL} \leq I_{21N}$$
$$I_{2OBL} = \frac{I_{1OBL}}{\left(\frac{I_{1N}}{I_{2N}}\right)} = \frac{155}{\left(\frac{200}{5}\right)} = 3,87\text{A}$$
$$3,87 \leq 5$$

- warunek spełniony

Odległość przekładników prądowych od licznika, wynosi około 1m.

Dane do obliczeń:

- $S=2,5\text{mm}^2$
- $l=1\text{m}$
- $\cos \varphi=0,93$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

- S_N - moc rdzenia =5VA
- S_{2OBL} – obciążenie rdzenia

$$S_{2OBL}=\Delta S+S_{1R}$$

- ΔS –moc tracona na przewodach obwodów prądowych
- S_{1R} – moc pobierana przez obwody prądowe licznika
- S_{ZEST} – moc na zestykach (dla $I_{2IN}=5\text{A}$, $S_{ZEST}=1,25\text{VA}$, przy $R_{ZACISKÓW}=0,05\Omega$)

$$\Delta S = \frac{I_{2N}^2 * 2 * L}{\gamma * S} = \frac{5^2 * 2 * 1}{55 * 2,5} = 0,36VA$$

$$S_{2OBL} = \Delta S + S_{1R} + S_{ZEST} = 0,36 + 0,125 + 1,25 = 1,735VA$$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

$$0,25 * 5 < 1,735 < 5$$

$$1,25 < 1,735 < 5$$

- warunek spełniony

2) Dobór przekładników pomiarowych dla RGnn - stan docelowy, podlicznik

W rozdzielnicy RGnn projektuje się przekładniki pomiarowe w ilości 1 sztuki na każdą z faz, dla potrzeb podlicznika energii. Dostawa i montaż przekładników w zakresie Inwestora. Poniżej obliczenia techniczne:

Projektuje się przekładniki prądowe, 100/5A; kl. 1; 10VA, FS5

Dane do obliczeń:

- $P_i = 55kW$
- $U_n = 0.4kV$
- $\cos \varphi = 0,93$

- prąd obliczeniowy

$$I_{OBL} = \frac{P_Z}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U_N} = \frac{55}{\sqrt{3} * 0,93 * 0.4} = 85,4A$$

- dobór prądu pierwotnego

$$0,2 * I_{1N} < I_{1OBL} < 1,2 * I_{1N}$$

$$0,2 * 100 < 85,4 < 1,2 * 100$$

$$20 < 85,4 < 120$$

- warunek spełniony

- dobór prądu wtórnego

$$I_{2OBL} \leq I_{21N}$$

$$I_{2OBL} = \frac{I_{1OBL}}{\left(\frac{I_{1N}}{I_{2N}} \right)} = \frac{85,4}{\left(\frac{100}{5} \right)} = 4,27A$$

$$4,27 \leq 5$$

- warunek spełniony

Odległość przekładników prądowych od licznika, wynosi około 1m.

Dane do obliczeń:

- $S = 2,5mm^2$
- $l = 1m$
- $\cos \varphi = 0,93$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

- S_N - moc rdzenia = 10VA
- S_{2OBL} – obciążenie rdzenia

$$S_{2OBL} = \Delta S + S_{1R}$$

- ΔS – moc tracona na przewodach obwodów prądowych
- S_{1R} – moc pobierana przez obwody prądowe licznika
- S_{ZEST} – moc na zestykach (dla $I_{2IN}=5A$, $S_{ZEST}=1,25VA$, przy $R_{ZACISKÓW}=0,05\Omega$)

$$\Delta S = \frac{I_{2N}^2 * 2 * L}{\gamma * S} = \frac{5^2 * 2 * 1}{55 * 2,5} = 0,36VA$$

$$S_{2OBL} = \Delta S + S_{1R} + S_{ZEST} = 0,36 + 2 + 1,25 = 3,61VA$$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

$$0,25 * 5 < 3,61 < 10$$

$$1,25 < 3,61 < 10$$

- warunek spełniony

Uwaga! Moc przekładnika dobrać do poboru mocy docelowego licznika.

3) Dobór przekładników pomiarowych dla TE0 - stan docelowy, licznik rozliczeniowy

W rozdzielnicy TE0 projektuje się przekładniki pomiarowe w ilości 1 sztuki na każdą z faz, dla potrzeb licznika rozliczeniowego energii. Dostawa i montaż przekładników w zakresie Enea. Poniżej obliczenia techniczne:

Projektuje się przekładniki prądowe, 200/5A; kl. 0.5; 5VA, FS5

Dane do obliczeń:

- $P_i=50kW$
- $U_n=0.4kV$
- $\cos \varphi=0,93$

- prąd obliczeniowy

$$I_{OBL} = \frac{P_Z}{\sqrt{3} * \cos \varphi * U_N} = \frac{50}{\sqrt{3} * 0,93 * 0.4} = 77,6A$$

- dobór prądu pierwotnego

$$0,2 * I_{1N} < I_{1OBL} < 1,2 * I_{1N}$$

$$0,2 * 200 < 77,6 < 1,2 * 200$$

$$40 < 77,6 < 240$$

- warunek spełniony

- dobór prądu wtórnego

$$I_{2OBL} \leq I_{21N}$$

$$I_{2OBL} = \frac{I_{1OBL}}{\left(\frac{I_{1N}}{I_{2N}}\right)} = \frac{77,6}{\left(\frac{200}{5}\right)} = 1,94A$$

$$1,94 \leq 5$$

- warunek spełniony

Odległość przekładników prądowych od licznika, wynosi około 1m.

Dane do obliczeń:

- $S=2,5\text{mm}^2$
- $l=1\text{m}$
- $\cos \varphi=0,93$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

- S_N - moc rdzenia =5VA
- S_{2OBL} – obciążenie rdzenia

$$S_{2OBL}=\Delta S+S_{1R}$$

- ΔS –moc tracona na przewodach obwodów prądowych
- S_{1R} – moc pobierana przez obwody prądowe licznika
- S_{ZEST} – moc na zestykach (dla $I_{2IN}=5A$, $S_{ZEST}=1,25VA$, przy $R_{ZACISKÓW}=0,05\Omega$)

$$\Delta S = \frac{I_{2N}^2 * 2 * L}{\gamma * S} = \frac{5^2 * 2 * 1}{55 * 2,5} = 0,36VA$$

$$S_{2OBL} = \Delta S + S_{1R} + S_{ZEST} = 0,36 + 0,125 + 1,25 = 1,735VA$$

$$0,25 * S_N < S_{2OBL} < S_N$$

$$0,25 * 5 < 1,735 < 5$$

$$1,25 < 1,735 < 5$$

- warunek spełniony

4) Tabela zbiorcza wyników obliczeń - sprawdzenie istniejących kabli WLZ na obciążenie docelową mocą

Lp.	Trasa kabla		P _i [kW]	I _b [A]	Przewód				Zabezpieczenia przeciążeniowe							Spadek napięcia ΔU%	
	Skąd	Dokąd			Typ	S [mm ²]	I _z [A]	l [m]	Typ	I _N	Char. zab.	I ₂ [A]	I _B ≤ I _N ≤ I _Z	I ₂ ≤ 1,45I _Z	Moc odb. P [kW]	Całość ΔU [%]	
1	ZK	RGnn	100	155,20	YAKY	120	197	28	PBD	160	gG	256,0	155,20 ≤ 160 ≤ 197	256,0 ≤ 285,7	100	0,5	
2	ZK	TE0	50	77,60	YAKY	50	92	60	PBD	80	gG	128,0	77,60 ≤ 80 ≤ 92	128,0 ≤ 133,4	50	1,29	

Opracował: