

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Część ogólna
  2. Opis techniczny
  3. Obliczenia
  4. Zestawienie materiałów
- Rysunki:
- |  |         |
|--|---------|
| 1. Schemat zasilania nn                            | E1 - 01 |
| 2. Tablica rozd. TW                                | E1 - 02 |
| 3. Tablice rozd. TW1, TW2, TW3                     | E1 - 03 |
| 4. Tablica rozd. TW4                               | E1 - 04 |
| 5. Instalacja siły - Rzut piwnicy                  | E 1- 05 |
| 6. Instalacja siły - Rzut parteru                  | E 1- 06 |
| 7. Instalacja siły – Rzut I piętra                 | E 1- 07 |
| 8. Instalacja siły - Rzut II piętra                | E 1- 08 |
| 9. Instalacja siły - Rzut III piętra               | E 1- 09 |
| 10. Instalacja siły - Rzut IV i V piętra           | E 1- 10 |
| 11. Instalacja siły i piorunochronnej - Rzut dachu | E 1- 11 |

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

#### 1.1. Podstawa opracowania.

- podkłady architektoniczno-budowlane projektowanego obiektu,
- wytyczne technologiczne ,
- wytyczne i uzgodnienia branżowe ,
- Warunki przyłączenia en. elektrycznej wydane przez TAURON S.A. Rejon Dystrybucji Bielsko z dn. Zał. 1
- obowiązujące normy, warunki techniczne dotyczące projektowania .

#### 1.2. Zakres opracowania.

Zakres przedmiotowego opracowania obejmuje:

- przyłączy elektroenergetyczne wewnętrzne
- wewnętrzne linie zasilające
- rozdzielnię główną TW i tablice piętrowe
- instalację siły dla wentylacji , klimatyzacji i urządzeń technologicznych
- ochronę przeciwporażeniową
- połączenia wyrównawcze
- instalację odgromową

#### 1.3. Założenia projektowe.

- Napięcie zasilania: 400/230VAC
- System ochrony od porażeń prądem elektrycznym  
- szybkie wyłączenie w układzie TN-C -układ zasilania ; TN-S instalacje elektryczne wewnętrzne

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364-4-41.

## 2. OPIS TECHNICZNY.

### 2.1. Układ zasilania.

#### 2.1.1. Zasilanie podstawowe.

Zasilanie podstawowe – stan istniejący

Odbywa się z rozdzielni nn stacji transformatorowej, poprzez złącze kablowe ZK 3130, umieszczone na ścianie wewnętrznej pomieszczenia rozdzielni głównej nn. Rozdzielnia główna nn składa się z dwóch segmentów A i B, posiadające osobne zasilacze z pomiarami energii elektrycznej.

Zasilanie podstawowe – stan projektowany

Projektowane urządzenia wentylacji, klimatyzacji oraz węzła cieplnego z pompą ciepła zasilane będą z segmentu B w którym dobudować należy dwa odpływy:

-200A dla zasilania pompy ciepła

-100A dla zasilania tablicy TW z której zasilane będą WLZ-ty tablic piętrowych dla urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacji. Tablicę TW przewiduje się zabudować w wolnej przestrzeni rozdzielni głównej nn

Zasilanie w zakresie zabezpieczeń przelicznikowych i przekładników prądowych zostanie dostosowane do nowych Warunków przyłączenia

Schemat zasilania pokazano na rys. nr E1 – 01.

## **2.2.Rozdzielnia główna nn i tablice rozdzielcze..**

### **2.2.1.Rozdzielnia główna nn.**

Rozdzielnia główna nn pozostaje do dalszej eksploatacji. Jest to rozdzielnia przyścienna szafowa.. W rozdzielni tej zostaną dobudowane dwa odpływy:  
 -200A dla zasilania pompy ciepła  
 -100A dla zasilania tablicy TW z której zasilane będą WLZ-ty tablic piętowych. Będą wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe.

### **2.2.2. Tablice rozdzielcze**

Tablica TW wykonana będzie jako naścienna w obudowie izolacyjnej z osłonami dla aparatury modułowej, bez drzwiczek, IP40. Tablice piętrowe wykonać należy w obudowie izolacyjnej z drzwiczkami transparentnymi IP65. Pola odbiorcze instalacji siły wyposażone będą w wyłączniki różnicowo-prądowe i instalacyjne nadmiarowe.

## **2.3. Wewnętrzne linie zasilające.**

Wewnętrzne linie zasilające obejmują :

- główną linię zasilającą z rozdzielni głównej nn do tablicy TW.
- linię zasilającą z rozdzielni głównej nn do pompy ciepła
- linie zasilające z tablicy TW do tablic piętowych TW1-TW4 oraz urządzeń technologicznych

Instalacja wykonana będzie kablem YKY 1kV, przekroje w zależności od obciążeń.. Kable prowadzone będą w korytku kablowym perforowanym z pokrywą K200 i K100. Pion na poszczególne piętra prowadzony będzie poprzez pomieszczenia gospodarcze obok pionu przewodów wentylacyjnych.

## **2.4. Instalacja siły**

Instalacja ta obejmuje podłączenie następujących urządzeń:

- central wentylacyjnych .
- klimatyzacji centralnej na poszczególnych kondygnacjach budynku.
- klimatyzacji indywidualnej w pomieszczeniu 401- 4p i pom. 502 - 5p
- pompy ciepła w węźle cieplnym oraz urządzeń w wymiennikowni

### **2.4.1. Instalacja central wentylacyjnych**

Instalacja obejmuje wykonanie linii zasilających z tablicy rozdzielczej TW4 do skrzynek zasilająco-sterowniczych na centrali. Instalacja wykonana będzie przewodem kabelkowym YDY 750V. Przewody prowadzone będą w korytku kablowym perforowanym z pokrywą K100. Doprowadzenie do urządzeń wykonać w rurce ochronnej.

### **2.4.2. Instalacja klimatyzacji centralnej**

Instalacja ta obejmuje zasilanie klimakonwektorów na napięciu 230V.Dla ich zasilania przewidziano oddzielną tablicę rozdzielczą na każdym piętrze – TW1-TW4. Przyjęto zasadę iż na jednym obwodzie może być podłączonych maksymalnie 6 klimakonwektorów. Instalacja wykonana będzie przewodem kabelkowym YDY 750V. Puszki rozdzielcze mogą być mocowane na korytkach kablowych. Główna trasa wielokrotna od tablicy rozdzielczej prowadzona będzie w korytku kablowym w przestrzeni międzystropowej Tablice rozdzielcze TW1-TW4 montowane będą w pomieszczeniach gospodarczych na poszczególnych piętrach.

### **2.4.3. Instalacja klimatyzacji indywidualnej**

Instalacja ta obejmuje zasilanie klimatyzatorów na napięciu 230V. Zasilane będą z tably rozdzielczej TW4. Linię zasilającą z tablicy rozdzielczej prowadzić należy do aparatu zewnętrznego i z powrotem do aparatu wewnętrznego. . Instalacja wykonana będzie przewodem kabelkowym YDY 750V. Doprowadzenie do urządzeń zewnętrznych wykonać w rurce ochronnej.

### **2.4.4. Pompy w wymiennikowni**

Wymiennikownia – część zasilająca sieć wewnętrzną oraz zespół pompowy zasilane są z tablicy TWC. Dla zespołu pompowego automatyka i AKP ujęte są w projekcie instalacyjnym.. Projekt ujmuje zatem linię zasilającą do szafki zasilającej z automatyką i AKP. Urządzenia te należy podłączyć zgodnie z DTR tych urządzeń.

Główna trasa wielokrotna od tablicy rozdzielczej prowadzona będzie w korytku kablowym w przestrzeni międzystropowej. Podejścia do szafek rozdzielczych i urządzeń należy wykonać w rurach ochronnych do wysokości maks. 2,5m od posadzki.

## **2.5. Instalacja ochrony przeciwporażeniowej**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi szybkie wyłączenie odbiornika realizowane przez właściwy dobór zabezpieczeń. Jako dodatkową ochronę przed porażeniem dla instalacji w systemie TN-S zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe, 30mA.

Instalacje ochronne należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41.

## **2.6. Połączenia wyrównawcze**

Połączenia wyrównawcze należy wykonać w Rozdz. RGnn oraz tablicach piętrowych na szynach PE i PA (GSW).

Do szyny PE należy przyłączyć obudowy urządzeń elektrycznych. Do szyny PA należy przyłączyć wszystkie elementy przewodzące nieelektryczne mogące znaleźć się pod napięciem przypadkowo. Instalację należy wykonać przewodem LYżo 4.

Szynę PA należy połączyć przewodem LYżo 35 do szyny wyrównawczej GSW rozdz. głównej RG nn. Szyna wyrównawcza GSW jest połączona z uziomem otokowym budynku.

## **2.7. Instalacja piorunochronna i uziemiająca**

Wymagana jest instalacja piorunochronna dla urządzeń wentylacyjnych zamontowanych na dachu.

Wszystkie urządzenia elektryczne znajdujące się na dachu należy objąć ochroną przy pomocy zwodów pionowych nie izolowanych. Należy wykonać instalację zwodów poziomych przewodem DFe/Zn 8 w nawiązaniu do istniejącej instalacji.

## **2.8. Przejścia ognioodporne dla kabli.**

Przejścia kabli przez ścianę pomiędzy rozdzielnicą a korytarzem, które stanowią odrębne strefy pożarowe należy zabezpieczyć przegrodą ognioodporną, posiadającą 2 godz. odporność ogniową.

Przejścia pojedynczych kabli wykonać przy pomocy masy ognioodpornej, wypełniającej, tworząc wokół kabla warstwę o grub. 2 cm na 5 cm długości przejścia z góry i dołu, środek wypełnić wełną mineralną. Średnica tulei stalowej – średnica kabla + 4 cm. Na tulei stalowej wykonać warstwę z masy ognioodpornej grubości 2cm, Średnica otworu – średnica tulei + 4 cm.

Przejścia wiązek kabli wykonać przy pomocy masy ognioodpornej, wypełniającej, tworząc wokół korytka warstwę o grub. 2 cm na 5 cm długości przejścia z góry i dołu, środek wypełnić wełną mineralną. Średnica tulei stalowej – wymiar korytka + 2 cm. z każdej strony. Na tulei stalowej wykonać warstwę z bloczków ognioodpornych. Wymiar otworu – wymiar tulei + grubość bloczka z każdej strony.

## **UKŁAD POMIARU ROZLICZENIOWEGO PÓŁPOŚREDNIEGO**

### **5.3.1. Złącze pomiarowe**

Złącze to wyposażone jest w:

- Rozłącznik bezpiecznikowy NH2 z zabezpieczeniem 400A
- Przekładniki prądowe 400/5A, 2,5VA, kl. 0,2 (FS)5, legalizowane

Przekładniki winny posiadać protokoły aprobaty typu.

Konstrukcja złącza w zakresie odstępów napięciowych i zabezpieczeń spełnia wymogi ENION S.A. .

Przekładniki prądowe oraz rozłącznik są wzajemnie wygrozdzone oraz osłonięte przezroczystymi płytami przystosowanymi do plombowania.

### **5.3.2. Tablica licznikowa.**

#### **5.3.2.1. Układ pomiaru rozliczeniowego.**

Układ pomiaru rozliczeniowego składał się będzie z następujących elementów:

- czterokwadrantowy elektroniczny licznik energii czynnej i biernej ze wskaźnikiem mocy max. z modemem zdalnego przekazywania odczytu liczników
  - listwa kontrolna
  - urządzenie pakietowej transmisji danych GPRS
- Dane techniczne liczników:

- zakres prądowy 1,5/6 A
- zakres napięciowy 3 x 230/400 V

Liczniki i listwa kontrolna posiadają osłony przystosowane do plombowania.

#### **5.3.2.2. Dane konstrukcyjne.**

Tablica licznikowa składa się z dwóch części :

- część górna z licznikami, przystosowana do plombowania.
- część dolna na której umieszczona jest listwa SK .

Tablica zamocowana jest z jednej strony na zawiasach a z drugiej stabilnie za pomocą śrub przystosowanych do plombowania.

Połączenia obwodów prądowych od listwy SK do liczników należy wykonać przewodem miedzianym 2,5 mm<sup>2</sup> a obwodów napięciowych 1,5 mm<sup>2</sup>. Połączenia te winny być wykonane od spodu tablicy i wyprowadzane do listwy SK oraz liczników przez otwory w tablicy izolacyjnej. Tablice wykonać należy z płyt kryzolitowych o grubości 6 mm i mocować na stalowej ramie w szafce rozdzielniczej. Dolna krawędź tablicy winna się znajdować na wysokości nie niższej niż 70 cm od posadzki. Konstrukcja stalowa tablicy licznikowej winna być uziemiona. Konstrukcja tablicy winna być wykonana zgodnie ze standardem ZPUE WŁOSZCZOWA.

### 5.3.2.3. Zabezpieczenie obwodów napięciowych.

Obwody napięciowe zabezpieczone będą przy pomocy rozłączników bezpiecznikowych z wkładkami topikowymi, które umieszczone są w obudowie listwy kontrolnej. Kontrola napięcia odbywać się w liczniku.

### 5.3.3. Okablowanie.

Połączenie obwodów prądowych od listwy SK do przekładników prądowych należy wykonać kablem YKSY 7 x 2,5. Połączenia obwodów napięciowych (z zacisków przekładników prądowych na odpływie) do bezpieczników wykonać kablem YKY 4 x 1,5. Długość kabla obwodów prądowych nie może być mniejsza niż 5m. Kable układać należy na ścianie na uchwytach ponad rozdzielnią.

## 3. Obliczenia

### 3.1. Bilans mocy

TABELA 1

	Odbiór- Wyszczególnienie	P <sub>i</sub> [kW]	k <sub>z</sub>	P <sub>s</sub> [kW]	cos φ <sub>i</sub>	Tg φ <sub>i</sub>	Q [kV Ar]	S [kVA]	J <sub>b</sub> [A]	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<u>Rozdzielnia główna nn</u>									
	<u>Tablica rozd. TW4</u>									
1	Centrale wentylac.	6,0	0,8	4,8	0,85	0,62	2,98			
2	Urządzenie chłodnicze	14,4	0,8	11,52	0,85	0,62	7,14			
3	Klimatyzat i klimakonw	5,0	0,8	4,0	0,85	0,62	2,48			
4	Razem TW4	<b>25,4</b>	<b>0,8</b>	<b>20,3</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>	<b>12,6</b>	<b>23,9</b>	<b>34,6</b>	
5	Klimakonwektory TW1	1,4	0,8	1,12	0,85	0,62	0,69			
6	Klimakonwektory TW2	3,3	0,8	2,64	0,85	0,62	1,64			
7	Klimakonwektory TW3	4,1	0,8	3,28	0,85	0,62	2,03			
8	Węzeł cieplny TWC	11,0	0,8	8,8	0,85	0,62	5,46			
9	Razem TW	<b>45,2</b>	<b>0,8</b>	<b>36,14</b>	<b>0,85</b>	<b>0,62</b>	<b>22,14</b>	<b>42,4</b>	<b>61,5</b>	
10	Pompa ciepła	50,4	0,9	45,4	0,86	0,484	21,95	50,4	73,1	
11										
	<b>Razem część projekt.</b>	<b>95,6</b>	<b>0,655</b>	<b>81,6</b>	<b>0,867</b>	<b>0,574</b>	<b>44,1</b>			
	Część istniejąca TG	200		120,0						
	<b>Ogółem</b>	<b>295,6</b>		<b>201,6</b>						

- P<sub>i</sub> - moc zainstalowana  
 k<sub>z</sub> - współczynnik zapotrzebowania  
 P<sub>s</sub> - moc szczytowa  
 Q - moc bierna  
 S - moc pozorna  
 J<sub>b</sub> - prąd w obwodzie lub grupie odbiorów

### 3.2. Dobór linii zasilających i zabezpieczeń

zgodnie z normą PN 91/E-05009 pkt. 433 powinny być spełnione warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

gdzie: I<sub>B</sub> - prąd obliczeniowy

I<sub>n</sub> - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I<sub>z</sub> - dopuszczalny długotrwały prąd obciążalności kabla

I<sub>2</sub> - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (S 1,45; B 1,6)

TABELA 2

l.p.	Relacja kabla	U [V]	S [kVA]	I <sub>B</sub> [A]	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>2</sub> [A]	1,45 I <sub>z</sub> [A]	Typ kabla
1.	RGnn - TW	400	42,4	61,5	100	125	160	201	4xLY35
2	Rinn – Pompa ciepła	400	50,4	162	200	230*1	320	333	5xYKXS 1x95
3.	TW – TW3	400	4,8	36	20	34,4*2	32	49,5	YKY 5 x 6
4.	TW – TW4	400	29,9	43,4	50	64*2	80	92,8	YKY 5 x 16
5.	TW – SWC	400	12,8	18,6	35	48*2	56	69,6	YKY 5 x 10
5.	TW4 – centrala went.	230	2,0	8,7	16	23,4*2	25,6	33,9	YDY 3 x 2,5
6.	TW4 – klimakonwektor	230	0,72	3,2	10	17,2*2	14,5	24,9	YDY 3 x 1,5

\*1-dwa kable w korytku- wpółcz. -0,87; \*2 –do 9 kabli w korytku współcz. -0,78

#### 4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

##### 4.1. Przyłącze elektroenergetyczne i rozbudowa RGnn

1. Kabel elektroenergetyczny YAKXS 1x240, 1 kV	m	24	r
2. Rura ochronna giętka PCV 100 mm	m	5	p/t
3. Rozłącznik bezpiecznik 250A, 690V, 25kA, 3p, do montażu na płycie	szt.	2	
4. Rozłącznik bezpiecznik 400A, 690V, 25kA, 3p, do montażu na płycie	szt.	1	
5. Bezpiecznik mocy NH1,gG 100A	szt.	3	
6. Bezpiecznik mocy NH1,gG 200A	szt.	3	
7. Bezpiecznik mocy NH1,gG 315A	szt.	3	
8. Przekładnik prądowy szynowy 400/5A, kl.0,2, 5VA, legaliz.	szt.	3	
9. Ochronnik przepięciowy kl. B, 1,2kV,35kA, 4P	kpl.	1	

##### 4.2. Wewnętrzne linie zasilające

1. Kabel elektroenergetyczny aluminiowy YAKXS 1x95, 1 kV	m	120	220kor,20r
2. Kabel elektroenergetyczny miedziany LYg 1x35, 1 kV	m	16	12r
3. Kabel elektroenergetyczny miedziany LYżo 1x35, 1 kV	m	5	n/u
4. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x16, 1 kV	m	25	20kor/5r
5. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x10, 1 kV	m	30	25kor/5r
6. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5 x 6, 1 kV	m	50	36kor/14r
7. Korytko kablowe, perforowane, ocynkowane K100	m	300	
8. Korytko K200 ocynkowane z pokrywą	m	6	
9. Rura ochronna PCV 70 mm	m	20	
10.J.w. lecz giętka 32 mm	m	36	
11. Przewód LgY 35	m	10	
12. Wspornik korytka K200, h-400	szt.	8	
13. Wspornik korytka K100, h-400	szt.	150	

##### 4.3. Urządzenia rozdzielcze

###### 9.3.1. Zestaw tablicy TW (do zabudowy w rozd. RGnn)

1. Obudowa izolacyjna naścienna 450x575x175, 2x24mod, listwy przyłączowe N, PE, osłony przednie	szt.	1
2. Rozłącznik bezpiecznikowy R303/20A, 3P, 50kA	szt.	3
3. Rozłącznik bezpiecznikowy R303/35A, 3P, 50kA	szt.	1
4. Rozłącznik bezpiecznikowy R303/50A, 3P, 50kA	szt.	1
5. Rozłącznik mocy 160A, 690V, 25kA, do montażu na płycie	szt.	1
6. Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, B6, 10kA, 1P	szt.	2
7. Wyłącznik różnicowo – prądowy 25A,0,03A,2P	szt.	1

###### 9.3.5. Zestawy tablic rozd. TW1,TW2,TW3,TW4

1. Obudowa naścienna izolacyjna 2x18mod. IP65	szt.	3
2. Obudowa naścienna. izolacyjna 3x18mod. IP65	szt.	1
3. Lampka sygnalizacyjna zielona 230V, 1 mod	szt.	12

4. Rozłącznik izolacyjny, 63A, 500V, 50kA, 3P	szt.	3
5. Rozłącznik izolacyjny, 100A, 500V, 50kA, 3P z widoczną przerwą Styków, napęd frontowy	szt.	1
6. Wyłącznik różnicowo – prądowy 25A,0,03A,2P	szt.	11
7. Wyłącznik nadmiarowo- prądowy, B10, 6kA, 3P,	szt.	27
8. Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/ 3P,10A, 500V, do zabudowy modułowej	szt.	2
9. Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/ 3P,16A, 500V, do zabudowy modułowej	szt.	2
10. Rozłącznik bezpiecznikowy 63A/ 3P,35A, 500V, do zabudowy modułowej	szt.	1
11. Ochronnik przepięciowy kl. C, 1,2kV,20kA, 4P	kpl.	1

#### **4.4. Instalacja siły.**

5. Kabel elektroenergetyczny miedziany YKY 5x10, 1 kV	m	18	16kor/2r
12. Przewód kabelkowy YDYżo 3 x 2,5	m	290	nt60/pt100/kor130
13. Przewód kabelkowy YDYżo 3 x 1,5	m	1300	nt260/pt50/kor240
18. Połącznik 4 x 2,5 IP44	szt.	70	
19. Puszka odgałęźna 4 x 2,5, p/t	szt.	30	
35. Rurka PCV20	m	150	

#### **4.5. Instalacja uziemień wyrównawczych**

1. Przewód LgYżo 4	m	400	200kor,200nt
2. j.w. lecz LYżo35	m	25	20kor,5nt
4. Obejma uziemiająca na rurę 32	szt.	2	
5. j.w. lecz na rurę 50	szt.	4	
6. Listwa przyłączowa PE 8 x 16mm <sup>2</sup>	szt.	4	
7. Listwa przyłączowa PE 1x35mm,2 +12 x 16mm <sup>2</sup>	szt.	1	
8. Obudowa naścienna izolacyjna 2x12mod. IP55	szt.	1	

#### **4.6. Instalacja piorunochronna** (osprzęt ocynkowany )

1. Przewód DFe/Zn 8	m	45	r-40,5-uchw
4. Uchwyt dachowy do klejenia, h-15cm	szt.	40	
5. Zacisk krzyżowy uniwersalny 4xM6x25,3 płytki	szt.	8	
6. Maszt wolnostojący na 3 odciaźnikach, h-3,m	szt.	6	
9. Złącze do rynny (w przypadku metalowej)	szt.	4	
10. Rurka PCV 25	m	50	p/t

#### **4.7. Zabezpieczenia ognioodporne**

1. Przeście pojedyncze kabla, średnica 10mm	szt.	4	
2. Przeście pojedyncze kabla, średnica 50mm	szt.	4	
3. Przeście korytka kablowego K200	szt.	1	
4. Masa ognioodporna uszczelniająca, 350ml, 120min	opak.	8	
5. Masa ognioodporna wypełniająca, 350ml, 120min	opak.	5	
6. Bloczki ognioodporne, 120min	m <sup>3</sup>	0,01	
7. Tuleja stalowa Dn 50, l=140	szt.	4	
8. Tuleja stalowa Dn 100, l=240	szt.	4	
9. Tuleja z blachy stalowej 250x90x2, l=240	szt.	1	

#### **4.8. Pomiar rozliczeniowy**

##### **4.8.1.Tablica licznikowa TL**

1. Konstrukcja tablicy w/g standardu obowiązującego w Tauron 500 x 675 x 6	kpl.	1	
2. Trójfazowy, elektroniczny licznik czterokwadrantowy (energia czynna i bierna mierzona w obu kierunkach) z wewnętrznym zegarem kalendarzowym, programowanymi taryfami energii i mocy, wskaźnikami mocy maksymalnej i 15-minutowymi profilami mocy; licznik ma również standardowo nadajnik impulsów; klasa licznika 0,2 dla energii czynnej; Urządzenia transmisji danych pomiarowych (dostawa Tauron)			
3. Przewód miedziany DY 2,5 mm <sup>2</sup>	m	6	
4. J.w. lecz DY 1,5	m	4	
5. Listwa kontrolna SK - komplet zacisków oraz bezpieczniki zabezpieczające obwody napięciowe np. PXC SKa 0.5	kpl.	1	
6. Moduł pakietowej transmisji danych GPRS(dostawa Enion)	szt.	1	

**4.8..2. OKABLOWANIE.**

1. Kabel miedziany YKY 4 x 1,5	m	8
2. J.w. lecz YKSY 7 x 2,5	m	8

**POMIARY**

Badanie linii kablowej niskiego napięcia	8	odc.
Sprawdzanie i pomiar obw. elektr nn, 1-faz	30	szt.
J.w. lecz 3-faz	8	szt.
Badania i pomiary instalacji uziemienie ochronne pomiar pierwszy	6	szt.
J.w. pomiar następny	4	szt
Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, próba działania wyłącznika różnicowoprądowego - pierwsza	5	szt.
J.w. pomiar następny	8	szt.
Badania i pomiary skuteczności zerowania, pomiar pierwszy	31	szt.
Badania i pomiary skuteczności zerowania, za każdy następny pomiar	105	szt.
Badanie linii na kablu sterowniczym o ilości żył do 7	5	odc.
Badanie linii na kablu sterowniczym o ilości żył do 14	-	odc.
Pomiar natężenia oświetlenia	-	pom
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 2,5 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,95	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 6 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,15	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 25 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,1	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 50 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,18	100 szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 120 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,08	szt.
Podłączenie przewodów o przekroju żyły do 240 mm <sup>2</sup> pod zaciski i bolce	0,08	szt.

**ROBOTY UZUPEŁNIAJĄCE**

Wykucie bruzd dla rur20	1,5	100m
Wykucie bruzd dla rur32	0,86	100m
Wykucie bruzd dla rur70	0,2	100m
Przebicie otworów w ścianie z cegły 1/2, średn.25	1,5	100 szt
Przebicie otworów w ścianie z cegły 1, średn.25	-	100 szt
Przebicie otworów w stropie betonowym 30cm, 6x12cm	0,05	100 szt
Przebicie otworów w ścianie z cegły 1 1/2, 45x10cm	0,05	100 szt
Przebicie otworów w ścianie z cegły 1 1/2, średn.70	0,06	100 szt
Wykucie otworów w cegle 5x5x10 dla wspornik. Korytek	1,58	100 szt
Tynkowanie wnęki tablic	1,5	m2
Skucie ściany z cegły 20x180cm na 1cegłę	-	szt
Demontaż rozłącznika bezpiecznik. 250A, 3P	2	szt.
Demontaż przekładnika prądowego nn 150/5A	3	szt
	-	szt