

Zawartość opracowania .

A. Opis techniczny .....	3
1. Zakres opracowania.....	3
2. Podstawa opracowania.....	3
3. Opis zasilania indywidualnego węzła ciepłowniczego.....	3
3.1. Szafka licznikowa TL.....	4
3.2. Rozdzielnica 230V RW 'n'.....	4
4. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych.....	6
5. Ochrona przeciw przepięciowa.....	6
6. Ochrona przeciw porażeniowa.....	6
7. Uwagi końcowe.....	6
B. Obliczenia.....	7
1. Sprawdzenie spełnienia warunku szybkiego wyłączenia.....	7
2. Dobór zabezpieczeń obwodów sterowania .....	8
C. Zestawienie materiałów - część elektroenergetyczna .....	10

**D. Spis rysunków.**

Lp.	Tytuł rysunku	Nr rys
1	2	3
1	Lokalizacja pomieszczenia węzła ciepłego	E - 01
2	Pomieszczenie węzła - Instalacja połączeń wyrównawczych	E - 02
3	Pomieszczenie węzła - Instalacja oświetlenia oraz gniazd wtyczkowych	E - 03
4	Schemat ideowy zasilania rozdzielni 230V węzła ciepłego - układ sieciowy TN-C	E - 04
5	Elewacja rozdzielni RW	E - 05

## A. Opis techniczny .

### 1. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje budowę węzła ciepłowniczego zlokalizowanego w budynku przy ul. Mieczysława Romanowskiego 8 w Bytomiu w następującym zakresie :

- wykonanie wewnętrznego 1fazowego przyłącza wraz z szczegółami przyłączenia oraz zabezpieczeniami
- wykonanie pomiaru energii elektrycznej pobieranej przez odbiory węzła, zasilanie niezależnie rozliczane z „TAURON Dystrybucja”,
- wykonanie rozdzielni 230V RW zasilającej odbiory ogólne grupowego węzła,
- wykonanie instalacji oświetlenia i gniazd wttyczkowych w pomieszczeniu węzła,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych, i przyłączenia do uziomu budynku
- ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.

### 2. Podstawa opracowania

1. Zlecenie Inwestora.
2. Warunki techniczne przyłączenia do sieci z dnia 23.11.2020 znak [B/JGB/18677/2020](#) nr sprawy 20-11-16/18
3. Wytyczne do projektowania IWC przy [ul. Mieczysława Romanowskiego 8](#) wydane przez służby techniczne Inwestora.
4. Wytyczne branży sanitarnej w zakresie technologii pracy stacji wymiennika.
5. Wizja lokalna.
6. PN - IEC 60364-4-41 [ PN - 92/E - 05 009 ] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
Wraz z aktualizacjami ( lub równoważna )
7. PN - IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.  
Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. Wraz z aktualizacjami ( lub równoważna )
8. Norma SEP -E – 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .Ochrona przeciwporażeniowa; ( lub równoważna )
9. Norma SEP -E – 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe ( lub równoważna ) .
10. Informacje katalogowe dotyczące ochronników

### 3. Opis zasilania indywidualnego węzła ciepłowniczego

Węzeł zlokalizowany jest w budynku trzy-piętrowym, podpiwniczonym wyposażonym w instalację odgromową. Rozdzielnia 400/230V główna budynku zlokalizowana jest na poziomie wejścia do budynku i zasilana jest linią kablową.

#### UWAGI:

1. Wykonawca przed rozpoczęciem prac instalacyjnych winien zapoznać się z opracowaniem Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp z o.o. w Bytomiu p.t. WYMAGANIA TECHNICZNE wyposażenia węzłów ciepłych w urządzenia i instalacje elektryczne oraz aparatury kontrolno-pomiarowej AKPiA
2. Na podstawie wizji lokalnej oraz punktu nr 8 WTP przyjęto w istniejącym budynku układ sieciowy:
  - w sieci zasilającej TNC.
  - w sieci odbiorczej TNC.
  - w instalacji projektowanej węzła sieci odbiorczej TN- C – S.
3. Zgodnie z PN - IEC 60364-4-41 ( lub równoważna ) [ PN - 92/E - 05 009 ( lub równoważna ) ] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  
rozdzielnie RW "n" wykonano w obudowie II klasy ochronności. Rozdzielnię RA wykonano w obudowie stalowej lecz wszystkie jej obwody 230V objęte są ochroną różnicowoprądową, a pozostałe zasilane są napięciem bezpiecznym 24VAC i 24VDC.
4. Do uziemienia punktu rozszycia układu TN - C do TN - C - S wykorzystano uziemienie budynku, zlokalizowane przy rozdzielni głównej budynku. Uziemienie rozdzielni głównej budynku podlega ustawowo co rocznemu przeglądowi oraz co dwa lata poddawane jest pomiarom kontrolnym- co

pozwala uznać je za uziemienie wystarczające dla podłączenia uziemienia projektowanej rozdzielni RW oraz rozdzielni obwodów AKPiA

W pomieszczeniu węzła ciepłowniczego zaprojektowano dwie rozdzielnice:

- oznaczoną **230V RW** - zasilającą obwody elektryczne ogólne (nazwę rozdzielnicy należy uzgodnić z Inwestorem i dostosować do kodu stosowanego w innych stacjach),
- oznaczoną **RA** obwodów AKPiA - oznaczoną RA - [ ROZDZIELNIA UJĘTA W ODDZIELNYM OPRACOWANIU, stanowi integralną część wyposażenia dla projektowanego węzła w zakresie AKPiA ]

### 3.1. Szafka licznikowa TL

Dla zachowania standardu Tauron Dystrybucja przyjęto zabudowanie licznika oraz zabezpieczenia przed licznikowego w obudowie stalowej osadzonej przy rozdzielni głównej budynku **pod tynk**.

Wkładka klucza NJS(xx) – standard Rejon BYTOM

Rozdzielnia główna 400/230V budynku zabudowana jest przy wejściu do budynku na poziomie parteru. Połączenie pomiędzy rozdzielnia główną budynku 400/230V a szafką TL wykonać przewodem trójżyłowym z żyłami oznaczonymi L,N,PE **3 x 6mm<sup>2</sup> CU** prowadzonym pod tynk w peszlu PCV.

Od szafki TL zasilanie rozdzielni 230V RW węzła wykonać przewodem **3 x 6 mm<sup>2</sup> CU** który prowadzić należy po ścianach w rurach PCV na uchwytych

Dla rozliczenia energii elektrycznej węzła zaprojektowano obudowę **stalową podtynkową** przystosowaną do plombowania wyposażoną w:

- zaciski do mocowania licznika 1 fazowego
- okienko rewizyjne do odczytu licznika
- zabezpieczenie przed licznikowe rozłącznik bezpiecznik wyposażony w bezpiecznik instalacyjny typu zwłocznego – **16A**, [ WTP punkt 6 ]
- zabezpieczenie za licznikowe rozłącznik 1 fazowy 25A [ WTP punkt 3c ]
- zamek systemowy NJS(xx) (dla rejonu Energetycznego BYTOM).

Na skrzynce licznikowej należy nanieść trwale opis

„WEZEŁ CIEPLNY – PEC BYTOM ”

### 3.2. Rozdzielnica 230V RW 'n'.

Ze względu na:

- małą odporność projektowanych obwodów na występowanie przepięć
- nieznaną stan techniczny sieci 400/230V w budynku
- nieznaną stan techniczny sieci uziemień i połączeń wyrównawczych
- możliwość wystąpienia przypadku zamykania się „masy „ i połączeń wyrównawczych budynku poprzez wykonaną w węźle instalację uziemiającą oraz instalację CO w projekcie ujęto wyposażenie rozdzielni jak dla odbioru zasilanego w układzie TNC

#### UWAGA:

Pod określeniem „stan techniczny„ rozumiany jest dostęp do protokołu pomiarów kontrolnych.

Rozdzielnica 230V RW 'n' została zaprojektowana w oparciu o obudowę naścienną 3 x 12 modułów z listwami przyłączeniowymi N i PE, z drzwiami transparentnymi.

Obudowa winna posiadać posiada:

- zgodność z PN-EN 60439-3 ( lub równoważna )
- stopień ochrony IP 55
- stopień odporności mechaniczna IK 07
- klasa ochronności II

W rozdzielni należy zabudować:

- zabezpieczenie odpływu do rozdzielni RA : wyłącznik różnicowo prądowy  $I_n = 25A, 30mA$  + bezpiecznik instalacyjny 10A (w rozdzielni RA zabudowane będą wyłączniki instalacyjne, zastosowanie bezpiecznika zapewnia selektywne wyłączenie oraz widoczną przerwę przy remoncie)
- zabezpieczenia różnicowoprądowe  $I_n = 25A, 30mA$  z wyłącznikami instalacyjnymi:
  - typu B 6/1 zabezpieczenie zasilania obwodu oświetlenia,
  - typu C 10/1 zabezpieczenie zasilania obwodu gniazd wtyczkowych.

Rozdzielnię RW należy zabudować wewnątrz pomieszczenia tak, by obwód zasilający oraz obwody odpływowe były jak najkrótsze. Przy drzwiach zabudować wyłącznik oświetlenia. Całość instalacji w rurach PCV o średnicy 22 mocowanych do ściany za pomocą uchwytów zamkniętych. Obwód opraw zasilany poprzez puszkę rozgałęźną.

Pod rozdzielnią 230V RW lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie - należy zabudować skrzynkę typu Z1 wyposażoną w :

- rozłącznik izolacyjny wyposażony w uchwyt koloru żółto czerwonego – oznaczony napisem "WYŁĄCZNIK GŁÓWNY", napęd łącznika wyprowadzony na pokrywę skrzynki Z1.
- dwie lampki sygnalizacyjne czerwona – sygnalizująca napięcie przed zabezpieczeniem głównym oraz zielona sygnalizująca napięcie za wyłącznikiem głównym

W skrzynce przyłączowej Z1 należy dokonać rozdziału przewodu PEN. Główny przewód uziemiający należy z miejsca rozdziału poprowadzić do lokalnej szyny wyrównawczej, przewodem LgY 1 x 16 mm<sup>2</sup>

W skrzynce Z1 dla połączenia przewodów należy zastosować zaciski sprężynowe mocowane na listwie TH

W rozdzielni 230V RW zasilanej w układzie TN-S zabudowano ochronnik przepięć hybrydowy typu B + C oraz D

Rozdzielnię 230V RW 'n' drutować przewodem miedzianym linkowym :

- 1 x 4 mm<sup>2</sup> oraz 1 x 16 mm<sup>2</sup> - obwody ochronnika.
- 1 x 2,5 mm<sup>2</sup> - pozostałe obwody

Końcówki przewodów linkowych przed montażem okuć zaciskami rurkowymi.

Połączenia wyrównawcze w pomieszczeniu węzła obejmują instalację oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz instalacje węzła ciepłowniczego. W związku z powyższym przed ustawieniem wymiennika należy w pomieszczeniu węzła ułożyć odcinek bednarki przyłączony do lokalnej szyny wyrównawczej. Do tak ułożonej bednarki będą przyłączane masy wymiennika i instalacji metalowych węzła. W zestawieniu materiałów ujęto elementy dla wykonania tych uziemień.

Do lokalnej szyny wyrównawczej należy doprowadzić:

- 'masę' **istniejącego uziomu otokowego budynku**,  
(uziom budynku należy przyłączyć do lokalnej szyny wyrównawczej węzła przez przykręcenie - odcinka bednarki stalowej ocynkowanej **FeZn 25 x 4** ; bednarkę należy wprowadzić do pomieszczenia węzła i doprowadzić do skrzynki z szyną wyrównawczą; na bednarce należy zabudować zacisk kontrolny i dalej prowadzić przewodem **1 x 16mm<sup>2</sup> k. żółtozielonego** do lokalnej szyny wyrównawczej; bednarkę mocować do ściany przy pomocy uchwytów osadzonych w ścianie poprzez kolek rozporowy),
- zejście z ochronników,
- szynę N i PE rozdzielni,
- 'masę' rur wody ciepłej i zimnej,
- 'masę' wymiennika oraz konstrukcji pod wymiennik,
- 'masy' wszystkich konstrukcji stalowych obcych (np. drabinek , obudów),
- ekrany kabli teletechnicznych i sygnalizacyjnych.

Przewody do rozdzielni oraz z rozdzielni wyprowadzić poprzez dławiki uszczelniające IP55 dostosowane do średnicy zastosowanych przewodów i kabli. Zasilanie rozdzielni od dołu, wyjścia z rozdzielni od góry.

#### **4. Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych**

W pomieszczeniu węzła należy zamocować trzy oprawy IP65 wyposażone w świetlówki typu LED-owego. Lokalizacja opraw dostosowana do lokalizacji kompaktu. Wymagane natężenie oświetlenia 270lx.

Wyłącznik sterowania oświetleniem przy drzwiach na wysokości 1,5 m nad posadzką. Całość instalacji ułożona na tynk w rurach PCV o średnicy 22 mm mocowanych do stropu uchwytyami zamkniętymi.

Gniazda wtyczkowe mocowane przy stanowisku rozdzielni.

#### **5. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Zgodnie z wymaganiami Inwestora w projektowanych obwodach zasilających przewidziano poziom C, D ochrony przeciwprzepięciowej. Ochrona ta zostanie skoordynowana do stanu sieci w której pracuje węzeł. Ponadto w obwodach sterowania 24V AC przewidziano poziom ochrony D.

#### **6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zgodnie z postanowieniem PN - IEC 60364-4-41 ( lub równoważna ) [ PN - 92/E - 05 009 ( lub równoważna ) ] zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Zrealizowane ono będzie w sieci zasilającej przez odpowiednio dobrane bezpieczniki topikowe a w sieci odbiorczej przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe i wyłączniki ochronne różnicowoprądowe. Przewód neutralny oraz ochronny w rozdzielni 230V podłączony do lokalnej szyny wyrównawczej osadzonej pod rozdzielnią. Wszystkie części metalowe, które na skutek uszkodzenia izolacji mogłyby się znaleźć pod napięciem, zostaną połączone z przewodem ochronnym PE.

**W przypadku kiedy konstrukcja wymiennika składa się z kilku sekcji to każda z sekcji powinna być uziemiona oddzielnie. Dotyczy to w szczególności konstrukcji wymiennika łączonych za pomocą śrub.**

**Przed oddaniem instalacji do ruchu wykonać należy wymagane przepisami pomiary kontrolne, a w szczególności skuteczności ochrony dodatkowej. Protokoły pomiarów wykonawca winien dostarczyć służbom technicznym Inwestora.**

**Pomiary należy wykonać po wykonaniu instalacji AKPiA oraz połączeń wyrównawczych i powinny być one skoordynowane z pomiarami w sieci AKPiA.**

#### **7. Uwagi końcowe**

**Wykonawca przed oddaniem instalacji elektrycznych winien wykonać oznakowanie przewodów oraz urządzeń zastosowanych w rozdzielnicach (oznaczniki - kable/przewody, naklejki z opisem - urządzenia w rozdzielnicach).**

**Oznakowanie powinno jednoznacznie identyfikować początek i koniec podłączenia.**

**Na przewodzie zasilającym z przyłącza określić punkt zasilania tj. miejsce gdzie znajduje się zabezpieczenie za licznikowe.**

Wszystkie opisy rozdzielnic i gniazd należy wykonać na taśmie o szerokości 18mm, czarny wytłoczony nadruk, żółte tło.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP we własnym zakresie w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.

\_\_\_\_\_ KONIEC \_\_\_\_\_

## B. Obliczenia.

### 1. Sprawdzenie spełnienia warunku szybkiego wyłączenia.

#### Założenia :

Ze względu na brak danych szczegółowych do obliczeń przyjęto dane zawarte w WTP :

- moc transformatora w stacji **B237 Romanowskiego 400 kVA**
- kablowa linia zasilająca złącze kablowe nr 1619  
**kable YAKY 4 x 120 ; l = 200m**
- linie kablowe od szafki złącza kablowego do rozdzielni RG budynku  
**linia NLK typu AsXSn 4 x 35 ; l = 30m**
- linie od tablicy TL przy rozdzielni RG budynku do rozdzielni RW "n"  
**przewód 3 x 6 Cu ; l = 20m**
- zabezpieczenie obwodów **wyłącznik instalacyjny B, 10A linia 3 x 1,5 ; l = 45m .**

#### **Zwarcie w rozdzielni RW - zabezpieczenie za licznikowe bezpiecznik 16A**

dla  $t = 0,2\text{sek}$  ,  $k = 12,1$

Transformator	Sn = 400 kVA		Obliczam wartości :	
	Rt =0,005	[ Ω ]	Z =0,35701	[ Ω ]
	Xt =0,017	[ Ω ]	gdzie : Rz =0,35121	[ Ω ]
			0	
Linia kablowa typu	YAKY 4 x 120			
	o długości l =0,2	[ km ]	Xz =0,0641	[ Ω ]
	Ro =0,26	[ Ω/km ]		
	Xo =0,087	[ Ω/km ]	Ia = Ib * k =193,6	[ A ]
	Rk1 =0,052	[ Ω ]	Ib =16	[ A ]
	Xk1 =0,017	[ Ω ]	k =12,1	[ - ]
Przewód NLK typu	AsXSn 4 x 35			
	o długości l =0,035	[ km ]	Zs * Ia =69,1	[ V ]
	Ro =0,883	[ Ω/km ]		
	Xo =0,09	[ Ω/km ]	Zs *Ia < 230 V	
	Rk2 = 0,031	[ Ω ]	warunek	szybkiego
	Xk2 = 0,003	[ Ω ]	wyłączenia	jest spełniony
Przewód typu	YDY żo 3 x 6			
	o długości l = 0,03	[ km ]		
	Ro =3,05	[ Ω/km ]		
	Xo =0,1	[ Ω/km ]		
	Rk3 =0,030	[ Ω ]		
	Xk3 = 0,001	[ Ω ]		

**Zwarcie w najdalszym obwodzie 230V - zabezpieczenie w rozdzielni RW 'n'  
wyłącznik instalacyjny C, 10A**

Transformator	Sn = 400 kVA		<b>Obliczam wartości :</b>
	Rt = 0,005	[ Ω ]	Z = 0,85396 [ Ω ]
	Xt = 0,017	[ Ω ]	gdzie : Rz = 0,85121 [ Ω ]
Linia kablowa typu	YAKY 4 x 120		
	o długości l = 0,2	[ km ]	Xz = 0,0685 [ Ω ]
	Ro = 0,26	[ Ω/km ]	
	Xo = 0,087	[ Ω/km ]	Ia = Ib * k = 100 [ A ]
	Rk1 = 0,052	[ Ω ]	Ib = 10 [ A ]
	Xk1 = 0,017	[ Ω ]	k = 10 [ - ]
Przewód NLK typu AsXSn	4 x 35		
	o długości l = 0,035	[ km ]	Zs * Ia = 165,3 [ V ]
	Ro = 0,883	[ Ω/km ]	
	Xo = 0,09	[ Ω/km ]	Zs * Ia < 230 V
	Rk2 = 0,031	[ Ω ]	<b>warunek szybkiego</b>
	Xk2 = 0,003	[ Ω ]	<b>wyłączenia jest spełniony</b>
Przewód typu YDY żo	3 x 6		
	o długości l = 0,03	[ km ]	
	Ro = 3,05	[ Ω/km ]	
	Xo = 0,1	[ Ω/km ]	
	Rk3 = 0,0305	[ Ω ]	
	Xk3 = 0,001	[ Ω ]	
Przewód	3 x 1,5 o długości l = 0,02	[ km ]	
	Ro = 12,50	[ Ω/km ]	
	Xo = 0,11	[ Ω/km ]	
	Rk4 = 0,25	[ Ω ]	
	Xk4 = 0,0022	[ Ω ]	

**2. Dobór zabezpieczeń obwodów sterowania .**

Dla zasilania obwodów sterowania w stacji dobrano transformator typu **230V/24V o mocy 100VA**

Dane techniczne transformatora typu 230V/24V o mocy 160VA :

- starty jałowe 12,1 W
- straty obciążeniowe 23,9 W
- napięcie zwarcia 6,1 % ; II klasa ochronności

2.1. Dobór zabezpieczenia obwodu pierwotnego

Prąd pierwotny  $I_{np} = 0,7 \text{ A}$

Prąd udarowy  $I_{udarowy} = I_{np} \times 25 = 0,7 \times 25 = 17,5 \text{ A}$

Dobrano wyłącznik instalacyjny **C 6** ( $6 \times I_n = 6 \times 6 = 36 \text{ A}$ )

2.2. Dobór zabezpieczenia obwodu wtórnego

Założenia :

1. Obliczenia wykonano na podstawie danych producenta transformatora 230/24V
2. Ze względu na małą rozdań zasilanych urządzeń obliczenia wykonano
  - dla obwodów zasilania siłowników - długość obwodu do 10 m , przewód 2 x 2,5
  - dla obwodów sterowania - długość obwodu do 3 m , przewód 2 x 1,5

Dla obwodów sterowania - długość obwodu do 3 m , przewód 2 x 1,5 - wartość minimalnego prądu zwarcia wynosi  $I_{MIN}$  wynosi

$$I_{MIN} = \frac{U}{\frac{2 * \sigma * l}{S} + \left( \frac{U^2}{P} * \frac{u_z}{100} \right)} = 73,0 \text{ A}$$

Gdzie :

Napięcie wtórne transformatora	U =	24 [ V ]
Moc transformatora	S =	160 [ VA ]
Napięcie zwarcia	$u_z$ =	6,1 [ % ]
Długość linii	l =	3 [ m ]
Przekrój przewodu	s =	1,5 [ mm ]
Przewodność	$\sigma$ =	0,027 [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m.}$ ]

Sprawdzenie wielkości dobrego zabezpieczenia - wyłącznik instalacyjny **C 2A** , wielkość zabezpieczenia dobrano ze względu moc pobieraną przez cewkę 24V/25VA stycznika przy przyciąganiu

$I_w = 2\text{A} < I_{MIN} / 8 = 9,1\text{A}$  - zabezpieczenie spełnia warunek wyłączenia przy założonej pętli zwarcia

Dla obwodów siłowników - długość obwodu do 10 m , przewód 2 x 2,5 - wartość minimalnego prądu zwarcia wynosi

$$I_{MIN} = \frac{U}{\frac{2 * \sigma * l}{S} + \left( \frac{U^2}{P} * \frac{u_z}{100} \right)} = 55,0 \text{ A}$$

Gdzie :

Napięcie wtórne transformatora	U =	24 [ V ]
Moc transformatora	S =	160 [ VA ]
Napięcie zwarcia	$u_z$ =	6,1 [ % ]
Długość linii	l =	10 [ m ]
Przekrój przewodu	s =	2,5 [ mm ]
Przewodność	$\sigma$ =	0,027 [ $\Omega\text{mm}^2/\text{m.}$ ]

Sprawdzenie wielkości dobrego zabezpieczenia - wyłącznik instalacyjny **C 1A**

$I_w = 1\text{A} < I_{MIN} / 8 = 6,87\text{A}$  - zabezpieczenie spełnia warunek wyłączenia przy założonej pętli zwarcia

\_\_\_\_\_ KONIEC \_\_\_\_\_



## C. Zestawienie materiałów - część elektroenergetyczna .

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	2	3	4
<b>Tablica TL</b>			
1	Obudowa stalowa <b>podtynkowa</b> Przestrzeń na licznik , zamek , drzwi z okienkiem rewizyjnym . Do zabudowania licznika , zabezpieczenia przed i za licznikowego , przystosowana do plombowania , wkładka klucza NJS(xx) – Rejon BYTOM	kpl	1
2	<b>Rozłącznik bezpiecznikowy do zabudowania na listwie TH , z wkładką zwłoczną zgodnie z TAURON DYSTRYBUCJA Ib = 16A</b>	kpl	1
3	<b>Rozłącznik za licznikowy 25A</b>	kpl	1
4	Szyna PEN do przewodów do 10mm	kpl	1
5	Przewód <b>YDYżo 3 x 6mm<sup>2</sup></b> . Zasilanie rozdzielni RW	m	<b>30</b>
6	Przewód <b>YDYżo 3 x 6 mm<sup>2</sup></b> . Połączenie rozdzielni TL z rozdzielnią główną budynku	m	1
7	Dławik do przewodu <b>YDYżo 3 x 6 mm<sup>2</sup></b> o średnicy 12 mm	kpl	2
8	Rura PCV o średnicy 22 mm do prowadzenia przewody 3 x 6 mm <sup>2</sup> po ścianie	m	<b>45</b>
9	Uchwyty zamknięte do prowadzenia rur PCV o średnicy 22 mm po ścianie .	opakow.	1
10	Rura stalowa dla ochrony przewodu 3 x 6 mm <sup>2</sup> . zasilającego rozdzielnię TL	m	0,7
<b>Rozdzielnia RW</b>			
1	Obudowa , 2 x 12 ; IP56 ; z szyną N i PE . Drzwi otwierane z lewej na prawa stronę	kpl	1
2	Skrzynka przyłączowa rozdzielni RW złożona z :		
	Skrzynka ; 160 x 160 x 105 z listwą montażową + dławiki dla wprowadzenia przewodów	kpl	1
	Rozłącznik 25A, 1 pol. (kolor dźwigni żółto-czerwony) - mocowany w skrzynce z pokrętkiem wyprowadzonym przez pokrywę czołową skrzynki . Na pokrywie skrzynki szyldzik informacyjny "WYŁĄCZNIK GŁÓWNY"	kpl	1
	Optyczny wskaźnik obecności napięcia 230 V od strony zasilania kolor czerwony	kpl	1
	Optyczny wskaźnik obecności napięcia 230 V za wyłącznikiem głównym zasilania kolor zielony	kpl	1
	Zaciski kablowe sprężynowe N , L , i PE	kpl	3

3	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 4 mm <sup>2</sup> o średnicy 12 mm	szt	1
4	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 2,5 mm <sup>2</sup> o średnicy 12 mm	szt	2
5	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 1,5 mm <sup>2</sup> o średnicy do 10 mm	szt	6
6	Ogranicznik przepięć hybrydowy B + C	kpl	1
6a	Ogranicznik przepięć hybrydowy D	kpl	1
7	Bezpiecznik do zabudowania na listwie TH, z wkładką zwłoczną cylindryczną 10A	szt	1
8	Wyłącznik instalacyjny <b>B 6/1</b>	szt	1
9	Wyłącznik instalacyjny <b>C 10/1</b>	szt	1
10	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA	szt	2
11	Przewód LgY 1 x 2,5 mm <sup>2</sup> odrutowanie rozdzielni	m	4
12	Zacisk rurkowy do przewodu 2,5 mm <sup>2</sup>	szt	36
<b>Lokalna szyna wyrównawcza</b>			
1	Lokalna szyna wyrównawcza zabudowana na ścianie	kpl	1
<b>Obwody zewnętrzne</b>			
1	Przewód YDY żo 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	2
2	Przewód YDY żo 3 x 1,5 ; mm <sup>2</sup>	m	30
2a	Przewód LgY 1 x 16 mm <sup>2</sup>	m	6
3	Przewód LgY 1 x 10 mm <sup>2</sup>	m	2
4	Przewód LgY1 x 6 mm <sup>2</sup>	m	10
5	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 16 mm <sup>2</sup>	szt	1
6	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 10 mm <sup>2</sup>	szt	12
7	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 6 mm <sup>2</sup>	szt	12
8	Zacisk oczkowy do przewodu 1 x 16 mm <sup>2</sup>	szt	2
9	Zacisk oczkowy do przewodu x 6 mm <sup>2</sup>	szt	8
10	Zacisk kontrolny FeZn 25 x 4 / 1 x 16 mm <sup>2</sup>	kpl	1
11	Bednarka FeZn 25 x 4	m	20
12	Uchwyt do mocowania bednarki do ściany .	kpl	15
13	Gniazdo wtyczkowe naścienne podwójna IP 54 ,16A	kpl	2

14	Wyłącznik 1 biegunowy w obudowie,	szt	1
15	Puszka na tynkowa wraz z listwą zaciskową	kpl	2
16	Oprawa ; IP65 wraz z źródłem światła typu LED	kpl	3
17	Rurka PCV 22	szt	7
18	Kolanka do łączenia rur PCV 22	kpl	1
16	Uchwyty zamknięte do prowadzenia rur PCV o średnicy 22 mm po ścianie .	opakow.	2
17	Puszka hermetyczna	kpl	3
18	Korytka 25mm x18mm + pokrywa . L = 2m Instalacja lamp	kpl	3
<b>Materiały konstrukcyjne i pomocnicze</b>			
1	Kątownia 45 x 45 x 5mm - dla wykonania konstrukcji na której zostanie zamocowana szafa AKPiA - szafa mocowana do konstrukcji. Konstrukcja z kątownika przymocowaną do ściany i wsparta o posadzkę .	kg	50
2	Płaskownik 40x5 – dla wykonania kotew do osadzenia konstrukcji z kątownik do ściany	kg	5
3	Dwu przewodowa złączka przelotowa do montaż czołowego do przewodu od 0,25 do 2,5 mm <sup>2</sup> z dźwigienkami zwalniającymi k. pomarańczowy	kpl	2
4	Puszka hermetyczna Przyłączenie czujnika pomiaru temperatury zewnętrznej	kpl	1

\_\_\_\_\_ KONIEC \_\_\_\_\_