

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	Pomieszczenie węzła - Instalacja połączeń wyrównawczych	E - 01
2	Pomieszczenie węzła - Instalacja oświetlenia oraz gniazd wtyczkowych	E - 02
3	Schemat ideowy zasilania rozdzielni 230V węzła ciepłego - układ sieciowy TN-C	E - 03
4	Elewacja rozdzielni RW	E - 04

A. Opis techniczny .

1. Zakres opracowania.

Projekt obejmuje budowę węzła ciepłowniczego zlokalizowanego w budynku przy ul. Armii Krajowej 36 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 wtyczkowych 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/18672/2020 nr sprawy 20-11-16/13
3. Wytyczne do projektowania IWC przy **ul. Armii Krajowej 36** wydane przez służby techniczne Inwestora.
4. Wytyczne branży sanitarnej w zakresie technologii pracy stacji wymiennika.
5. Wizja lokalna.
6. Rozporządzenie MI z 12.04.2002. w sprawie „Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”, Dz.U. nr 75 z 15.07.2002. **(wraz z aktualizacjami)**.
7. Rozporządzenie MSW z 03.11.1992 w sprawie „ochrony przeciw pożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów”, Dz.U. nr 92 z 10.12.1992. **(wraz z aktualizacjami)**.
8. PN - IEC 60364-4-41 [PN - 92/E - 05 009] - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych **(wraz z aktualizacjami). (lub równoważna)**
9. PN - 76/E - 05 125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. (lub równoważna)
10. Informacje katalogowe dotyczące ochronników

3. Opis zasilania indywidualnego węzła ciepłowniczego

Węzeł zlokalizowany jest w budynku **mieszkalnym** , podpiwniczonym wyposażonym w instalację odgromową. Rozdzielnia 400/230V główna budynku zlokalizowana jest na poziomie wejścia do budynku i zasilana jest **linią napowietrzną** [WTP punkt 4]

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.
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

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),

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 w 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 6mm² CU** prowadzonym pod tynk w peszlu PCV.

Od szafki TL zasilanie rozdzielni 230V RW węzła wykonać przewodem **3 x 6 mm² CU** który prowadzi należy po ścianach w rurach PCV na uchwytach

Dla rozliczenia energii elektrycznej węzła zaprojektowano obudowę stalową podtynkowa 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 6]]
- 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 gniazdka wtyczkowego dla zasilania węzła kompaktowego wiszącego :
wyłącznik różnicowo prądowy $I_n = 25A, 30mA$ + bezpiecznik instalacyjny 10A
- 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 przyłączonej Z1 należy dokonać rozdziału przewodu PEN. Główny przewód uziemiający należy z miejsca rozdziału poprowadzić do lokalnej szyny wyrównawczej, przewodem $LgY\ 1 \times 16\ mm^2$

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 :

- $1 \times 4\ mm^2$ oraz $1 \times 16\ mm^2$ - obwody ochronnika.
- $1 \times 2,5\ mm^2$ - pozostałe obwody

Końcówki przewodów linkowych przed montażem okuć zaciskami rurkowymi.

Połączenia wyrównawcze w pomieszczeniu węzła obejmują instalację oświetlenia i gniazd wtyczkowych oraz instalację 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 16mm²** 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 rozdzielnicy (oznaczniki - kable/przewody, naklejki z opisem - urządzenia w rozdzielnicy).

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 rozdzielnicy 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 B239 A. Krajowej -Pawilon **400 kVA**
- kablowa linia zasilająca złącze kablowe nr ZK 156255
kable YAKY 4 x 240 ; l = 200m
- linie kablowe od szafki złącza kablowego do rozdzielni RG budynku
kabel YAKYA 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 = 20m .**

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 240			Xz =0,0641	[Ω]
o długości l =0,2	[km]			
	Ro =0,26	[Ω/km]	la = lb * k =193,6	[A]
	Xo =0,087	[Ω/km]	lb =16	[A]
	Rk1 =0,052	[Ω]	k =12,1	[-]
	Xk1 =0,017	[Ω]		
Linia kablowa YAKY 4 x 35			Zs * la =69,1	[V]
o długości l =0,035	[km]			
	Ro =0,883	[Ω/km]	Zs *la < 230 V	
	Xo =0,09	[Ω/km]	warunek	szybkiego
	Rk2 = 0,031	[Ω]	wyłączenia	jest spełniony
	Xk2 = 0,003	[Ω]		
Przewód typu YDY żo 3 x 6				
o długości l = 0,01	[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		Obliczam wartości :
	Rt = 0,005	[Ω]	Z = 0,85396 [Ω]
	Xt = 0,017	[Ω]	gdzie : Rz = 0,85121 [Ω]
Linia kablowa typu	YAKY 4 x 240		
	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 [-]
Linia kablowa	YAKY 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]	warunek szybkiego
	Xk2 = 0,003	[Ω]	wyłączenia jest spełniony
Przewód typu	YDY żo 3 x 6		
	o długości l = 0,01	[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 160VA**

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

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	σ =	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	σ =	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
Tablica TL			
1	Obudowa stalowa podtynkowa 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	Rozłącznik bezpiecznikowy do zabudowania na listwie TH , z wkładką zwłoczną zgodnie z TAURON DYSTRYBUCJA Ib = 16A [WTP punkt 6]	kpl	1
3	Rozłącznik za licznikowy 25A [WTP punkt 6]	kpl	1
4	Szyna PEN do przewodów do 10mm	kpl	1
5	Przewód YDYżo 3 x 6mm² . Zasilanie rozdzielni RW	m	10
6	Przewód YDYżo 3 x 6 mm² . Połączenie rozdzielni TL z rozdzielnią główną budynku	m	1
7	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 6 mm² o średnicy 12 mm	kpl	2
8	Rura PCV o średnicy 22 mm do prowadzenia przewody 3 x 6 mm ² po ścianie	m	10
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 ² . zasilającego rozdzielnię TL	m	0,7
Rozdzielnia RW			
1	Obudowa , 2 x 12 ; IP56 ; z szyną N i PE .	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 pokrętką wyprowadzoną przez pokrywą 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 ² o średnicy 12 mm	szt	1
4	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 2,5 mm ² o średnicy 12 mm	szt	2
5	Dławik do przewodu YDYżo 3 x 1,5 mm ² 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 6/1	szt	1
9	Wyłącznik instalacyjny C 10/1	szt	2
10	Wyłącznik różnicowoprądowy 25A, 30mA	szt	2
11	Przewód LgY 1 x 2,5 mm ² odrutowanie rozdzielni	m	4
12	Zacisk rurkowy do przewodu 2,5 mm ²	szt	36
Lokalna szyna wyrównawcza			
1	Lokalna szyna wyrównawcza zabudowana na ścianie	kpl	1
Obwody zewnętrzne			
1	Przewód YDY żo 3 x 2,5 mm ²	m	2
2	Przewód YDY żo 3 x 1,5 ; mm ²	m	20
2a	Przewód LgY 1 x 16 mm ²	m	6
3	Przewód LgY 1 x 10 mm ²	m	2
4	Przewód LgY1 x 6 mm ²	m	10
5	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 16 mm ²	szt	1
6	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 10 mm ²	szt	12
7	Zacisk rurkowy do przewodu 1 x 6 mm ²	szt	12
8	Zacisk oczkowy do przewodu 1 x 16 mm ²	szt	2
9	Zacisk oczkowy do przewodu x 6 mm ²	szt	8
10	Zacisk kontrolny FeZn 25 x 4 / 1 x 16 mm ²	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	3

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
Materiały pomocnicze			
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 ² z dźwigienkami zwalniającymi k. pomarańczowy	kpl	2
4	Puszka hermetyczna Przyłączenie czujnika pomiaru temperatury zewnętrznej	kpl	1

_____ KONIEC _____