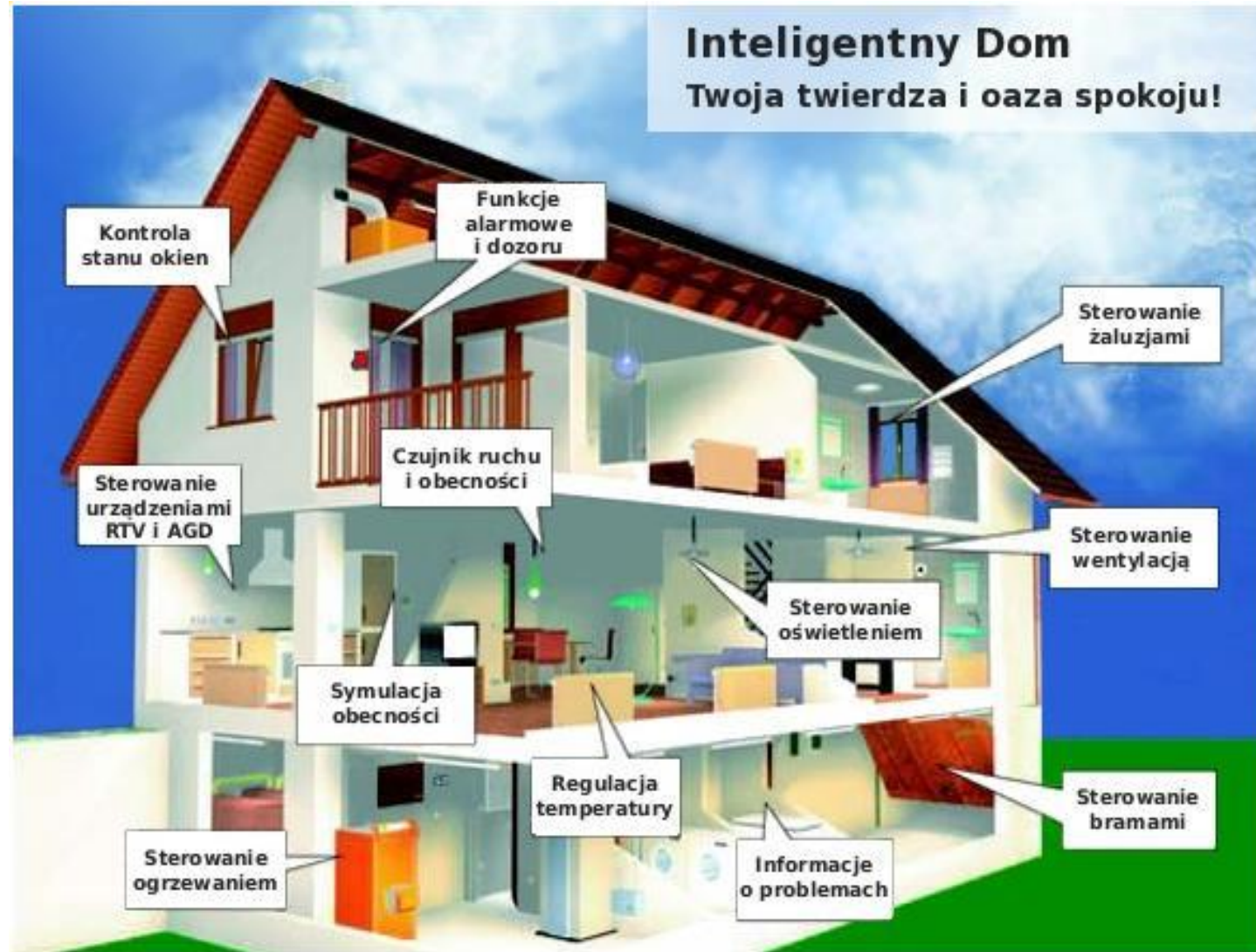


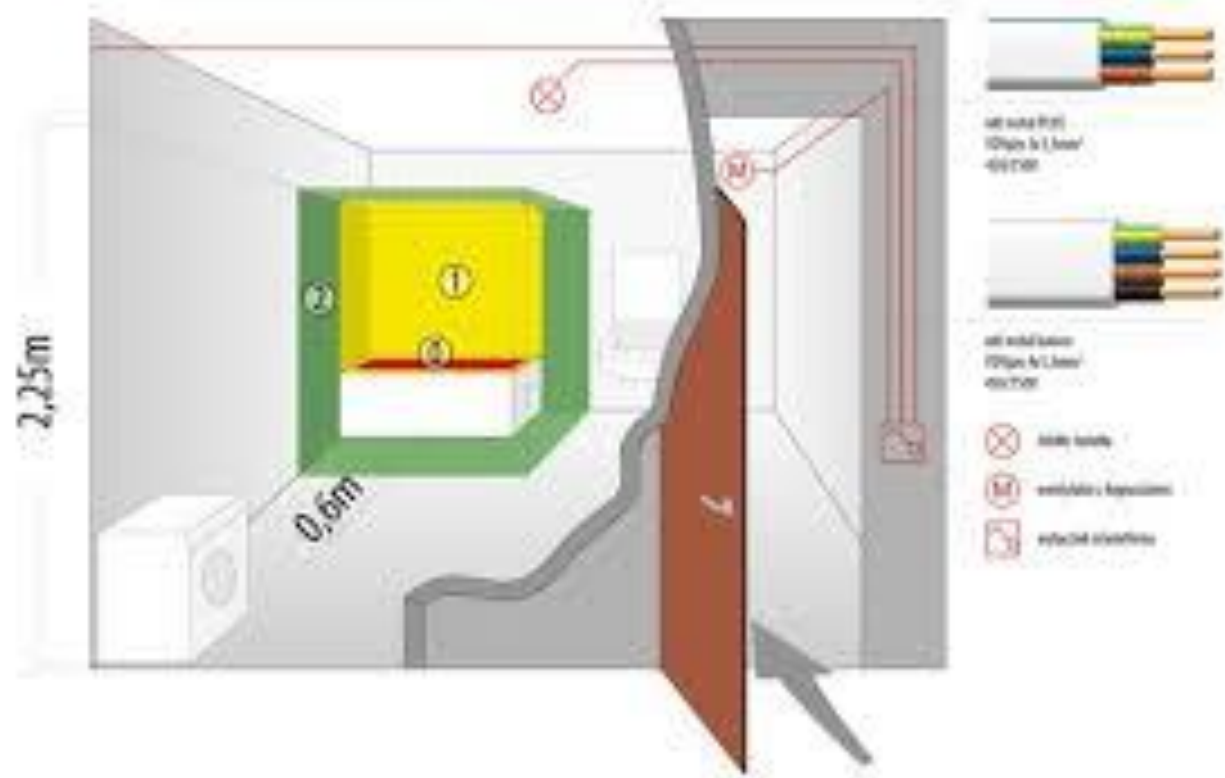
# Podstawy rysunku elektrycznego

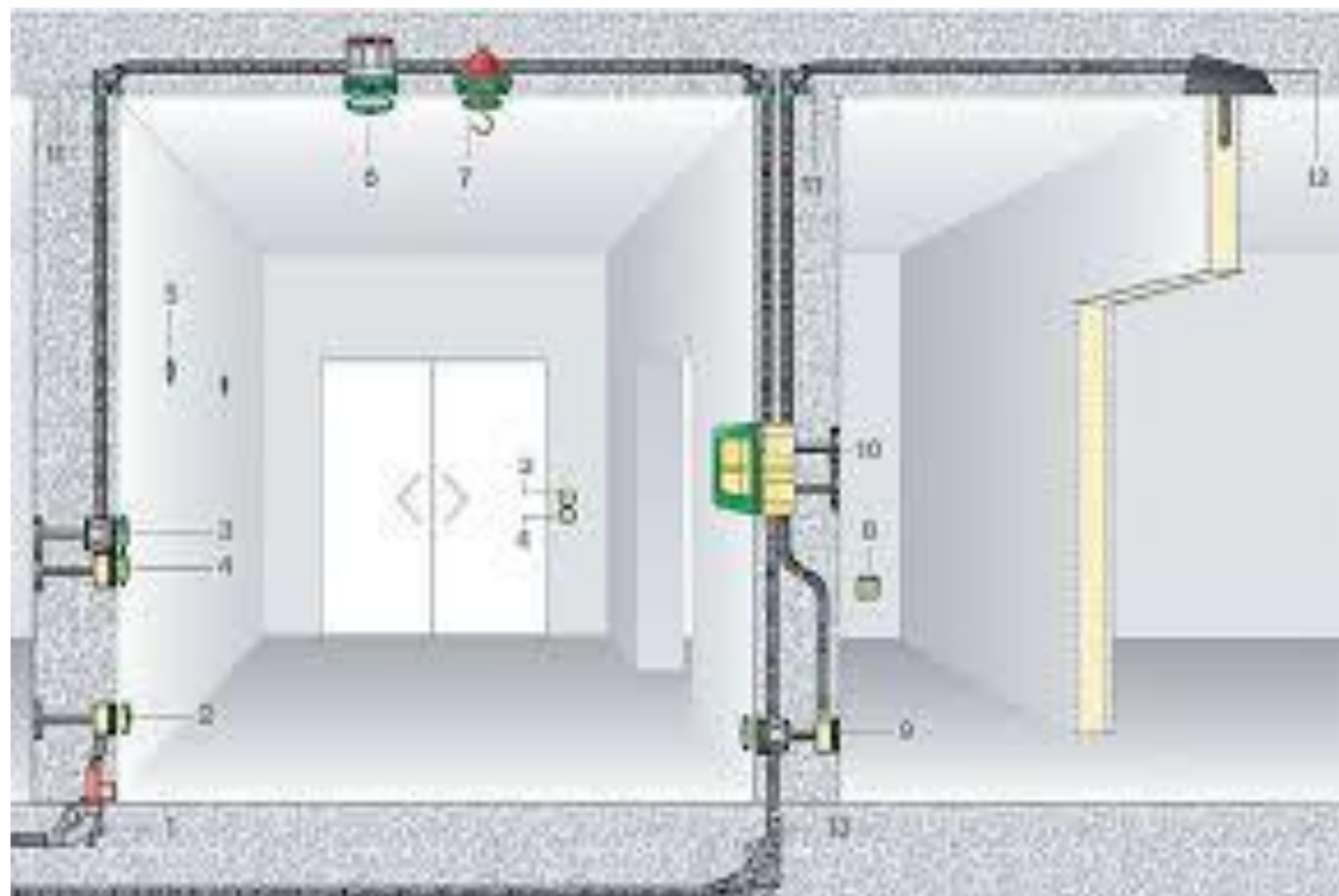


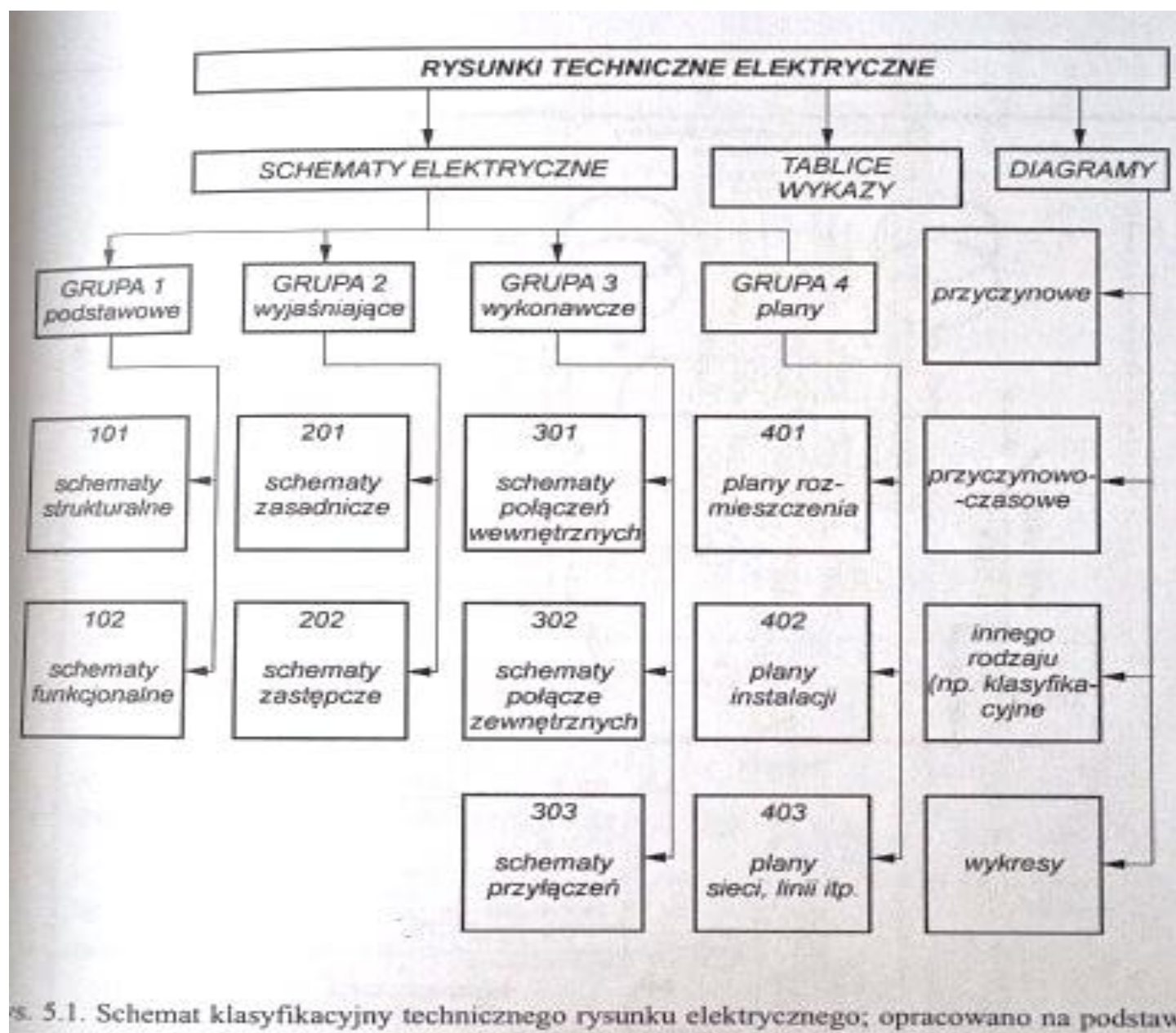
# Rysunek Elektryczny



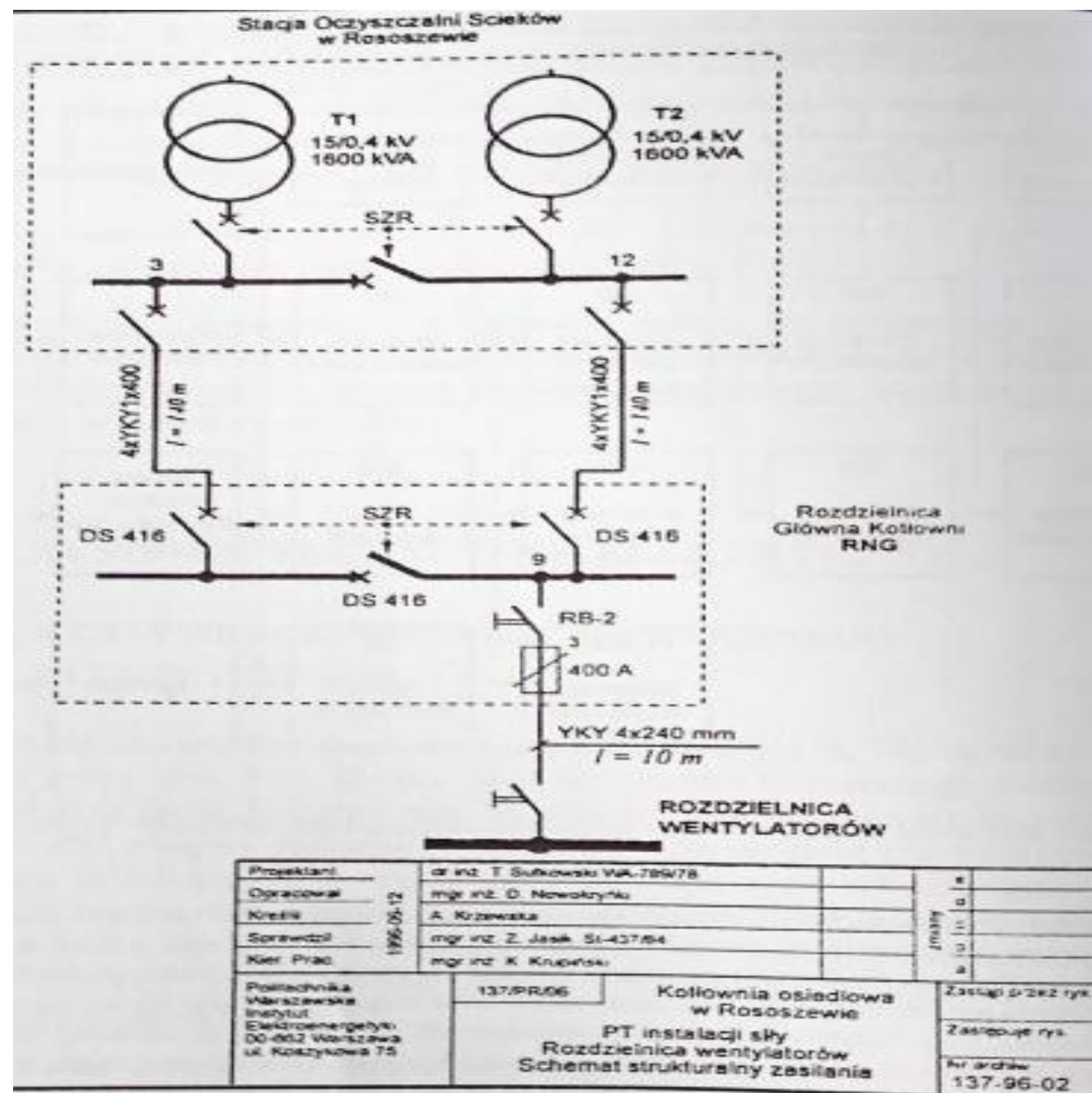




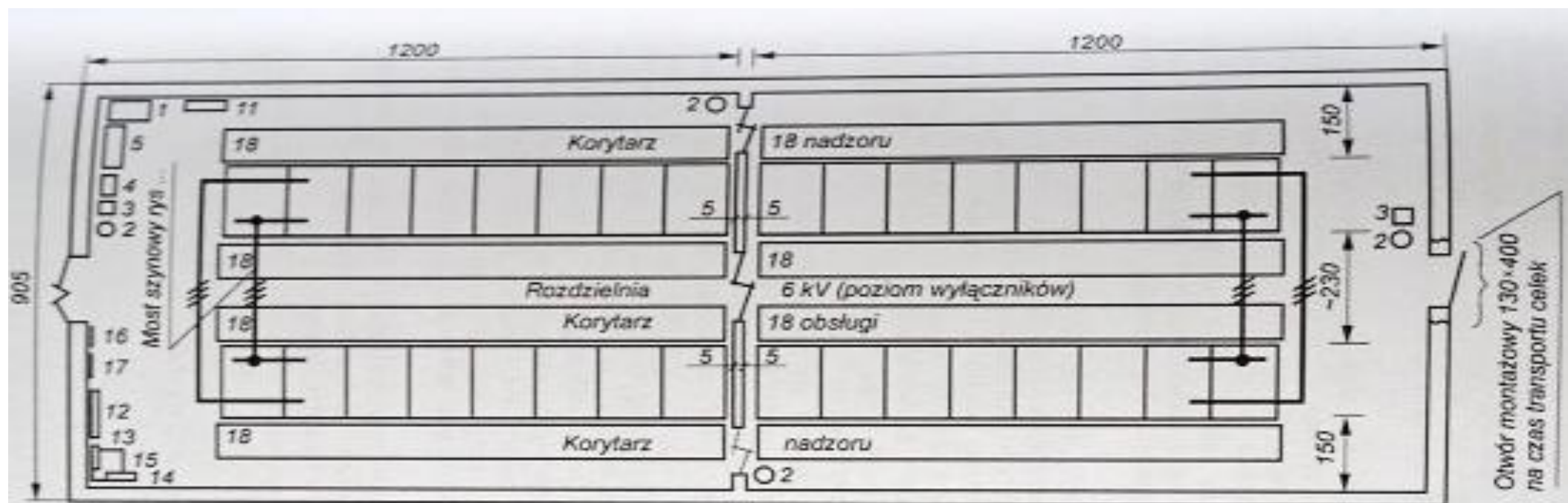




rs. 5.1. Schemat klasyfikacyjny technicznego rysunku elektrycznego; opracowano na podstaw



Rys. 5.2. Schemat strukturalny – przykład [91]



#### Objaśnienia

##### Sprzęt p. poż.

1. Agregat śniegowy 30 kg (81)
2. Gaśnica śniegowa 6 kg (82)
3. Koc azbestowy z futerałem (83)
4. Szafka na sprzęt p. poż (84)
5. Pojemnik blaszany z piaskiem 0,25 m<sup>3</sup> (85)

##### Sprzęt BHP

11. Szafka na sprzęt bhp (101)
12. Wieszak dla sprzętu izolacyjnego (102)
13. Wieszak dla uziemień przenośnych (103)
14. Wieszak dla tablic ostrzegawczych (104)
15. Pomost izolacyjny (105)
16. Instrukcja doraźnej pomocy (106)
17. Ramki do schematów (107)
18. Chodnik dielektryczny (108)

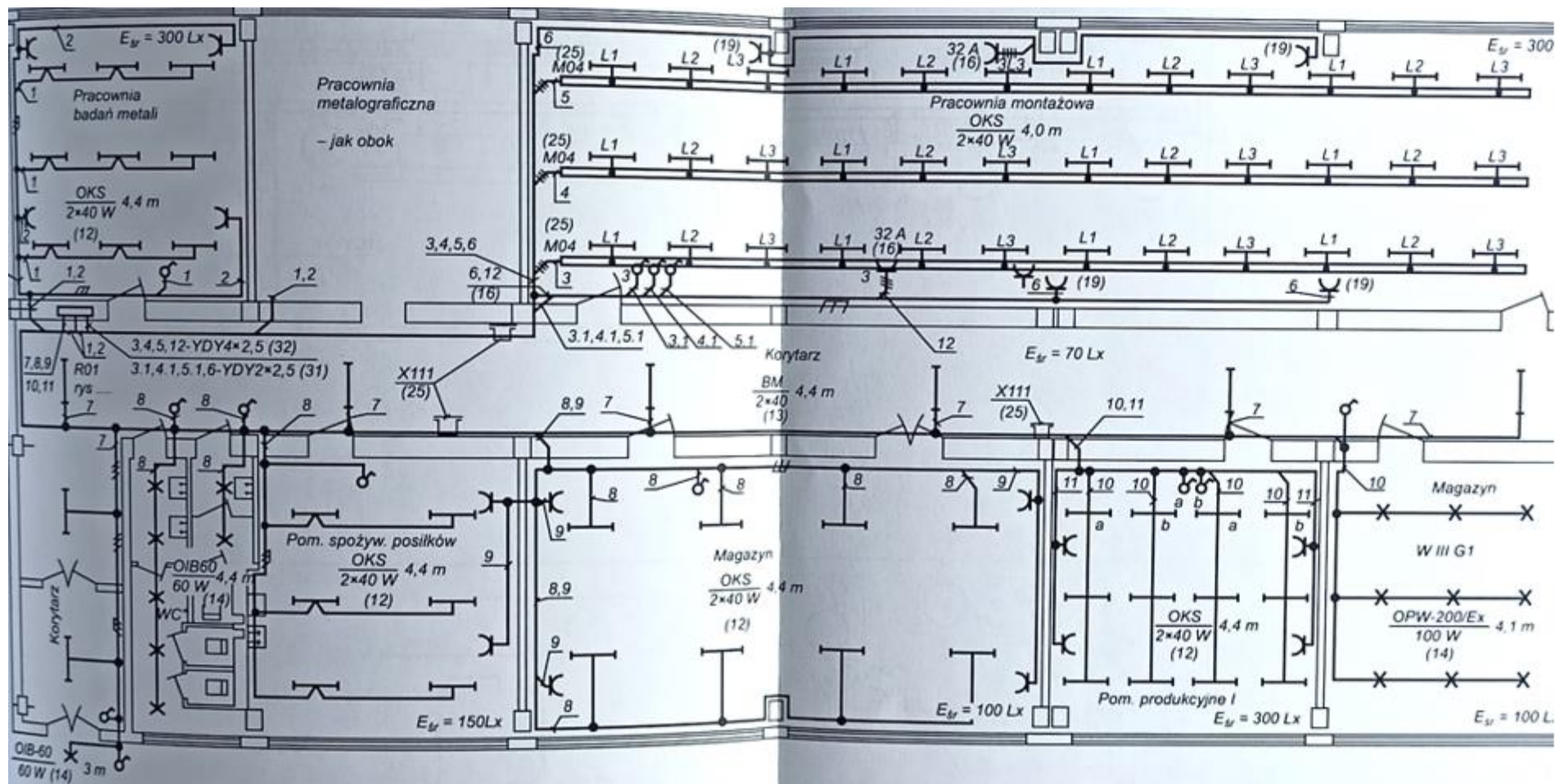
##### Uwagi:

1. Wymiary podano w cm
2. W nawiasach podano pozycje zestawienia materiałów

Podziałka 1 : 100

Rys. 5.4. Plan rozmieszczenia urządzeń, sprzętu bhp i przeciwpożarowego w pomieszczeniu rozdzielni SN



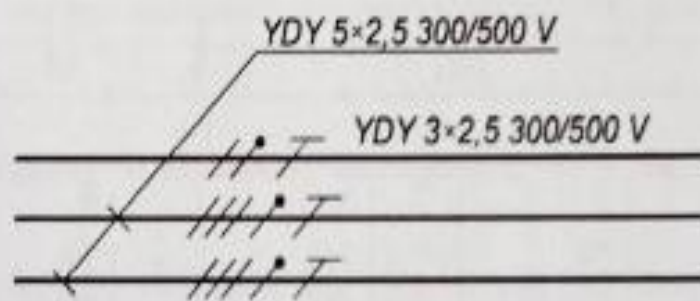


**Objaśnienia:**

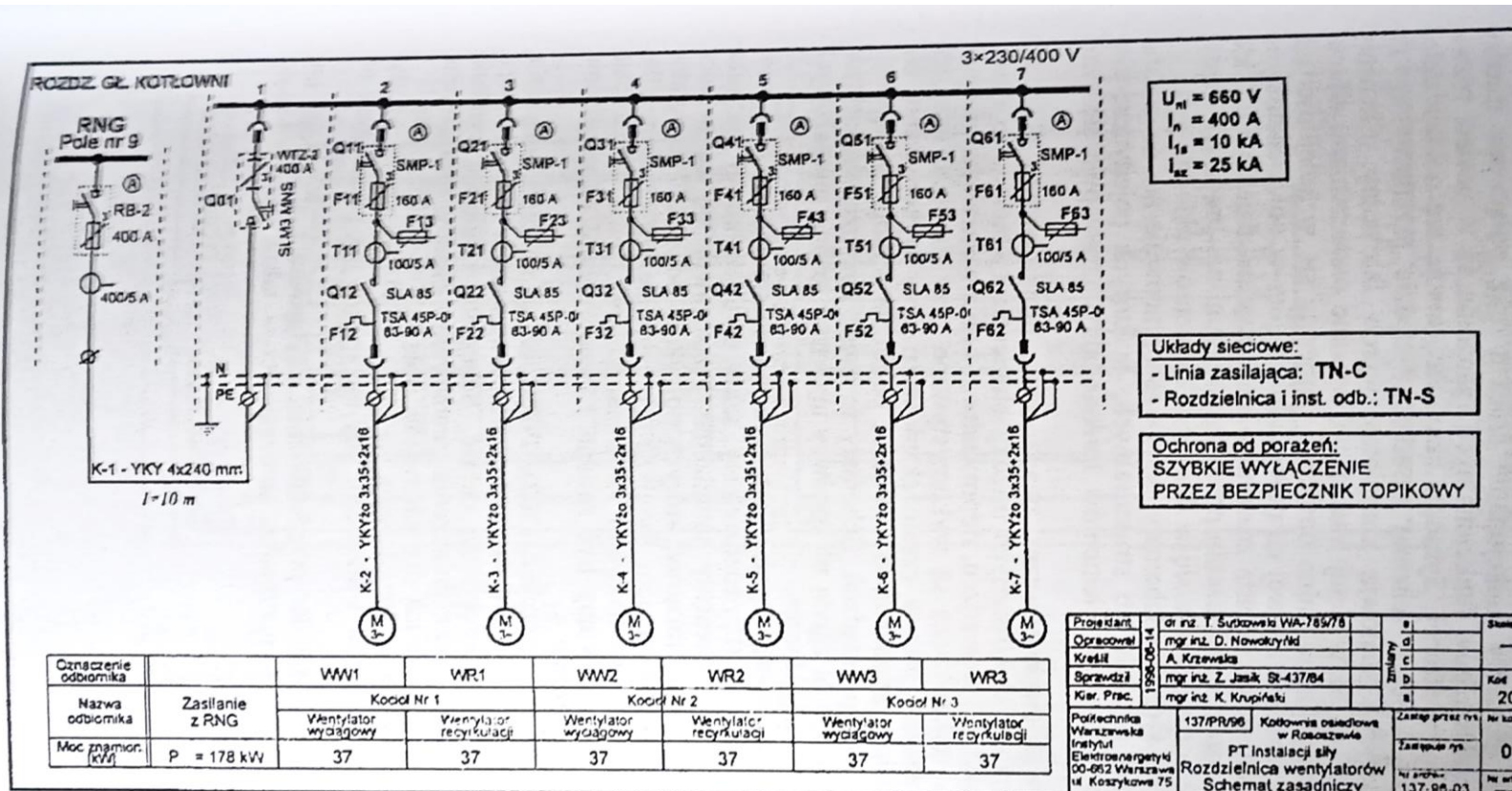
- 1,2 / 2 - rozgałęzienie obwodu 2 (puszka)
- 1,2 / 2 - odejście obwodu 2 od wiązki
- L1 / OKS 2x40 W 4 m - oprawa typu OKS 2x40 podłączona do fazy L1, wys. zawieszenia 4 m

**Uwagi:**

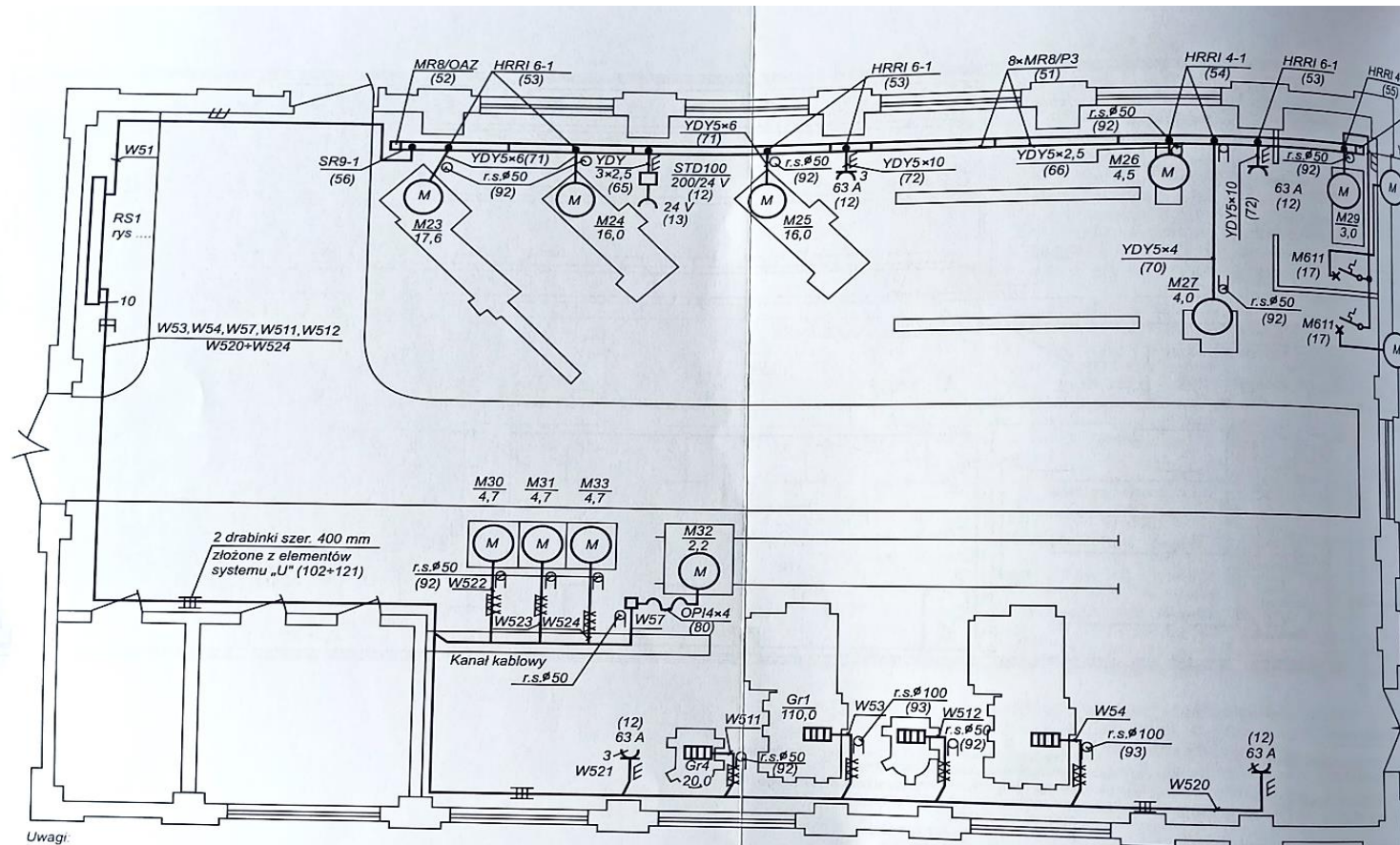
1. W nawiasach podano pozycje zestawienia materiałów.
2. Przewody nieopisane YDYI 3x2,5.
3. Osprzęt instalacyjny nieopisany typu wtykowego:
  - gniazda wtykowe typ 344 (15).
  - łączniki typ 326 (17).
  - puszkki rozgałęźne typ 404 (20).
4. Korytka prowadzić na wys. 3 m. Zamocowanie wg katalogu EDE 02/80
5. Przewody szynowe M04 mocować do sufitu



Zastosowanie linii odniesienia dla wskazania przekroju i typu przewodów (skośne cienkie linie pod kątem około 45° do linii oznaczającej przewód)

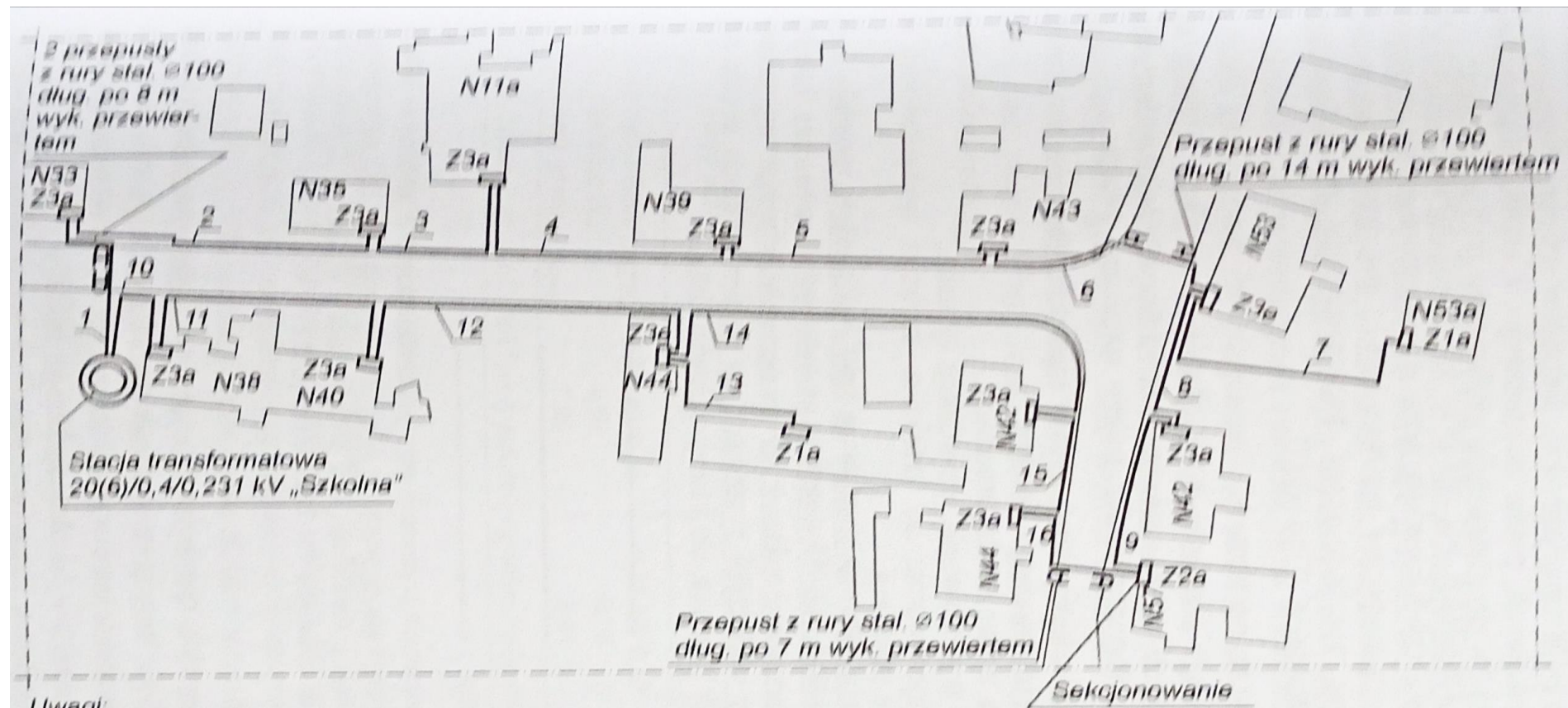


Rys. 5.3. Schemat zasadniczy rozdzielnic nn – przykład [91]



- Uwagi:**
1. W nawiasach podano poz. materiału
  2. Lista kablowa rys ...
  3. Przewody szynowe mocować do słupów na wys. 3 m i w odległości 400 mm. Sposób mocowania wg kat. EDE 02/80.
  4. Drabinki mocować do ścian względnie słupów na wys. 3 m. Sposób mocowania wg kat. EDE 02/80.

Rys. 5.6. Plan instalacji ...



Uwagi:

1. 2-Nr kabla wg listy kablowej (rys.....)
2. Sieć rozd. nn wykonana kablami 2 kV YAKY 4 120 mm<sup>2</sup>
3. Kable prowadzić w chodnikach 1 m od krawężnika na głębokości 0,5 m, na dnie rowu ułożyć taśmę stalową ocynkowaną o wym. 30×5 mm
4. Linie kablowe, skrzyżowania i zbliżenia (rys.....)

Podziałka 1 : 500

Rys. 5.7. Plan sieci kablowej w osiedlu mieszkaniowym

Kod literowy obiektów, urządzeń, elementów i instalacji elektrycznych; opracowano na podstawie PN-78/E-01241 [U14]

Litera kodu	Rodzaj elementu	Przykłady	Inne spotykane oznaczenia
1	2	3	4
A	zespoły, podzespoły	wzmacniacz, laser, płytka drukowana	W
B	przetworniki wielkości nieelektrycznych na elektryczne i na odwrót	czujniki termoelektryczne, ogniwa fotoelektryczne, przetworniki piezoelektryczne, mikrofony, głośniki, głowice, selsyny, wskaźniki telemetryczne położenia itp.	E, M
C	kondensatory	kondensator	K
D	elementy binarne, urządzenia pamięciowe lub opóźniające	układy scalone cyfrowe, linie opóźniające, układy jedno- i dwustanowe, pamięć magnetyczna, aparaty zapisujące taśmowe lub płytowe	L
E	różne	urządzenia grzejne, oświetleniowe, grzejne oraz inne nie wymienione w tej tabelicy	L, G
F	urządzenia zabezpieczające	bezpiecznik, ochronnik przepięciowy, odgromnik, wyzwalacz	B, O
G	generatory, urządzenia zasilające	generator wirujący i nie wirujący, przetwornica częstotliwości, zasilacz, bateria akumulatorów itp.	G, P, B, Z, E
H	urządzenia sygnalizacyjne	sygnalizator optyczny, magnetyczny, akustyczny, wskaźnik itp.	S, Wsk
I	nie należy stosować	–	–
J	rezerwa	–	–
K	przełącznik, stycznik	przełącznik, stycznik	S, A, P
L	cewki, induktry, dławiki	cewka indukcyjna, dławik	Dl, D, L, DL
M	silniki	silnik	S, M
N	układy analogowe	wzmacniacze operacyjne, przyrządy hybrydowe, analogowe, cyfrowe	W, Wzm
O	rezerwa	–	–
P	przyrządy pomiarowe, urządzenia probiercze	miernik wskazujący lub rejestrujący, licznik, zegar, rejestrator sygnałów	M, L, Z, C
Q	łączniki elektroenergetyczne w obwodach głównych	wyłącznik, rozłącznik, odłącznik, zwiernik, uziemnik	W, w, P, Uz, Od, Zw
R	rezystory	rezystor stały lub regulacyjny, rozrusznik, bocznik, termistor	P, B, R, RT

1	2	3	4
S	łączniki sterownicze, przyrządy telekomunikacyjne	przycisk, łącznik krańcowy lub instalacyjny, wybierak, tarcza numerowa	P, T, W, K
T	transformatory	transformator, autotransformator, przekładnik itp.	Tr, Atr, PI, PP
U	modulatory, przemienniki	dyskryminator, demodulator, przemiennik częstotliwości, translacja	Tr
W	drogi transmisyjne, falowody, anteny	przewód połączeniowy, kabel, szyna zbiorcza, falowód, dipol, antena	S, F
X	końcówki, wtyki, gniazda	wtyczka, gniazdo wtykowe, listwa zaciskowa, głowica kablowa, złącze kablowe	A, B
Y	urządzenia mechaniczne sterowane elektrycznie	hamulec, sprzęgło, zawór pneumatyczny	H, Z
Z	urządzenia teletransmisyjne, filtry, korektory, ograniczniki	filtr kwarcowy, komparator, ogranicznik itp.	K

Oznaczenia przewodów ochronnych i roboczych oraz zacisków i końcówek urządzeń;  
opracowano na podstawie PN-90/E-01242 [U16]

Rodzaj (przeznaczenie) przewodu, końcówki lub zacisku	Oznaczenie	
	obowiązujące	spotykane
Przewody obwodów prądu przemiennego: – przewód fazowy dowolnej fazy – fazy 1 – fazy 2 – fazy 3 – neutralny (gwiazdowy)	L L1 L2 L3 N	A; R B; S C; T 0; N
Przewody szczególnego rodzaju: – przewód uziemiający, uziemienie robocze – przewód ochronny uziemiony – przewód ochronny nie uziemiony – przewód ochronny i neutralny jednocześnie – przewód łączący masy (korpusy) urządzeń – przewód łączący punkty ekwipotencjalne	E PE PU PEN MM CC	0
Przewody obwodów prądu stałego: – przewód łączony z dodatnim biegunem źródła – przewód łączony z ujemnym biegunem źródła – przewód środkowy (wyprowadzony ze środka źródła)	L <sup>+</sup> lub + L <sup>-</sup> lub - M	
Zaciski przyłączeniowe urządzeń prądu przemiennego: – fazy 1 – fazy 2 – fazy 3 – punktu neutralnego – przewodu uziemiającego (uziemienia) – przewodu ochronnego uziemionego	U V W N E PE	A; X; x B; Y; y C; Z; z 0
Końcówki transformatorów dołączonych do: – fazy 1 – fazy 2 – fazy 3 – punktu neutralnego (gwiazdowego) Końcówki uzwojenia pierwotnego transformatora trójfazowego: – początki – końce Końcówki uzwojenia wtórnego transformatora trójfazowego: – początki – końce	A B C N 1A1, 1B1, 1C1 1A2, 1B2, 1C2 2A1; 2B1; 2C1 2A2; 2B2; 2C2	A B C 0
Końcówki przekładników napięciowych: – uzwojenie pierwotne – uzwojenie wtórne	M; N m; n	
Końcówki przekładników prądowych: – uzwojenie pierwotne – uzwojenie wtórne	K; L k; l	
Końcówki źródeł prądu stałego: – końcówka, przez którą prąd wypływa ze źródła – końcówka, przez którą prąd dopływa do źródła	+ -	

Wybrane oznaczenia literowe stosowane przy tworzeniu symboli przewodów			
Rodzaj przewodów	Litera(y)	Znaczenie liter(y)	Przykłady symboli
1	2	3	4
Przewody do układania na stałe	D	na początku symbolu – żyła miedziana jednodrutowa	DY
	L	na początku symbolu – linka miedziana	LY
	L...g	żyła miedziana wielodrutowa giętka	LYg
	A	na początku symbolu – żyła aluminiowa	ADY, ALY
	F	na początku symbolu – żyła ze stali miękkiej	FDY
	Y	po D lub L – izolacja (żyły) polwinitowa, na początku symbolu powłoka (przewodu) polwinitowa	ALY, YDY
Przewody do układania na stałe o specjalnym przeznaczeniu i budowie	G	po D lub L – izolacja gumowa	DG, LG
	žo	na końcu symbolu – izolacja przewodu (lub żyły ochronnej) w kolorze zielono-żółtym	LYžo
	t	na końcu symbolu – przewód do układania w tynku	ADYt
Przewody kablukowe i płaszczowe	w	na końcu symbolu – przewód na napięcie 1 kV i wyższe	LGgw
	d	na końcu po Y – przewód o zwiększonej grubości izolacji polwinitowej	DYd
	b	po G – izolacja odporna na działanie temperatury	LGbc
	c	na końcu symbolu – opłot zewnętrzny ciepłoodporny (do 105°C)	DYc
	u	na końcu symbolu – przewód uzbrojony	ADGu
	ak	na końcu symbolu – przewód akumulatorowy	LGak
Przewody kablukowe i płaszczowe	dz	na końcu symbolu – przewód dzwonekowy	FDYdz
	Y	na początku symbolu – osłona polwinitowa	YADY
	P	na początku symbolu – płaszcz metalowy	PY
	K	przed G – powłoka ołowiana	KGao
	a	po G – opłot odporny na wpływy chemiczne i atmosferyczne	KGao
	o	na końcu symbolu – przewód okrągły	KGa
	p	na końcu symbolu – przewód płaski	KGp
	t	po a – opancerzony taśmą stalowa	KGato
			LYY

1	2	3	4
Przewody do odbiorników ruchomych i przenośnych	S	na początku symbolu – sznur	SMYp
	O	na początku symbolu – przewód oponowy	OWY
	M	po O lub S – przewód mieszkaniowy	OMY
	W	po O – warsztatowy	OW
	P	po O – przemysłowy	OP
	D	po O – dźwigowy	OD
	S	po O – spawalniczy, po Y – do pojazdów samochodowych	AOS
	G	po O – górniczy	OG
	GL	po O – do silników głębinowych	OGL
	On	przed G – opona z gumy trudno palnej	OnG
ek	na końcu symbolu – ekran (opłot miedziany)	OnGek	
Przewody izolowane napowietrzne	s	w symbolu – przewód elektroenergetyczny samonośny (wielodrutowy)	AsXS
	XS	w symbolu – izolacja żyły z polietylenu usieciowanego (odpornego na słońce)	AsXS
	n	na końcu symbolu – izolacja odporna na rozprzestrzenianie płomienia	AsXS <sub>n</sub>
	+	w symbolu – przewód podwieszany	ACXS+A
	A	na początku symbolu – żyła aluminiowa	AC
	C	po A – aluminium zagęszczane	AC
	A	po A (AA) – żyła ze stopu aluminium	AACXS

Tablica 5.7

Wybrane oznaczenia literowe stosowane przy tworzeniu symboli kabli

Litera(y)	Znaczenie liter(y)	Przykłady symboli
K	kabel z żyłami miedzianymi, w przesyczonej izolacji papierowej, w powłoce ołowianej	KFt
Y	po K – żyły w izolacji polwinitowej	KY
Y	przed K – kabel w powłoce polwinitowej	YKY
X	po K – żyły w izolacji polietylenowej	YKX
XS	po K – izolacja z polietylenu usieciowanego	YKXS
WO	po K – kabel olejowy	KWOA
A	przed K – kabel z żyłami aluminiowymi	AKFtA
Ft	po K – kabel opancerzony taśmami stalowymi	AKFt, AKnFt
Ftl	po K – kabel opancerzony taśmami stalowymi lakierowanymi	AKFtl, AKnFtl
Fp	po K – kabel opancerzony płaskimi drutami stalowymi	KFpA
Fo	po K – kabel opancerzony okrągłymi drutami stalowymi	KFoA, KnFoA
A	na końcu symbolu – zewnętrzna osłona włóknista	AKFtA
y	na końcu symbolu – zewnętrzna osłona z polwinitu	YAKYFtly
x	na początku symbolu – powłoka wypełniająca z polietylenu	xAKXSftY
H	na początku – kabel z żyłami ekranowanymi o polu elektrycznym promieniowym	HAKFt, YHAK
U	przed H – kabel uszczelniony wzdłużnie	XUHKXS
R	przed U – kabel uszczelniony promieniowo	XRUHKXS
N	na początku symbolu – powłoka żyły z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia	NHKXS
n	po K – kabel z syciwem nie ściekającym	KnFt
S	po K – kabel sygnalizacyjny	KSY
žo	na końcu symbolu – żyła ochronna zielono-żółta	YAKYžo



Podane zostaną teraz przykłady oznaczeń literowo-cyfrowych przewodów i kabli, na rysunkach, najbardziej przydatne czytelnikom, dla których praca ta jest przeznaczona.

Liczbę żył w wiązce, kablu, przewodzie kabelkowym, ich przekrój i napięcie znamionowe oznacza się następująco:

1) w przypadku wiązki, składającej się z przewodów jednożyłowych, liczbę żył w wiązce podaje się przed symbolem literowym, a za symbolem literowym napięcie znamionowe i przekrój, np.:

a) **4 DY 10 450/750 V** – oznacza, że wiązka składa się z czterech żył miedzianych, jednodrutowych (D) na napięcie znamionowe 450/750 V, o przekroju 10 mm<sup>2</sup>, każda żyła w izolacji polwinitowej (Y);

b) **3 LY 50 300/500 V + LY 35 300/500 V** – oznacza, że wiązka składa się z czterech żył miedzianych, wielodrutowych (L), na napięcie 300/500 V, w tym trzy o przekroju 50 mm<sup>2</sup>, a jedna o przekroju 35 mm<sup>2</sup>, każda żyła w izolacji polwinitowej (Y);

c) **3 YHKXS 95 8,7/15 kV** – oznacza że wiązka składa się z trzech kabli o żyłach miedzianych (K) na napięcie znamionowe fazowe 8,7 kV, a przewodowe 15 kV, o polu promieniowym (H), o przekroju 95 mm<sup>2</sup>, z izolacją z polietylenu usieciowanego (XS), w powłoce zewnętrznej z polwinitu (Y);

2) w przypadku przewodów wielożyłowych, liczbę żył i ich przekroje podaje się za symbolem literowym, np.:

a) **YDYżo 5×4 300/500 V ZN-92/MP-13-K12173** – oznacza przewód złożony z pięciu żył jednodrutowych miedzianych (D) na napięcie fazowe 300 V, a przewodowe 500 V, o przekroju 4 mm<sup>2</sup> każda żyła, w izolacji z polwinitu (Y po D) i powłoce polwinitowej (Y na początku), z żyłą ochronną zielono-żółtą (żo), wykonany zgodnie z Zakładową Normą ZN-92/MP-13-K12173;

b) **AKnFtA 3×95** – kabel elektroenergetyczny z żyłami aluminiowymi (AK), w powłoce ołowianej, w izolacji papierowej, przesyconej syciwem nie ściekającym (n), opancerzony taśmami stalowymi (Ft) z osłoną włóknistą (na końcu A) – produkowany tylko na napięcie znamionowe 6/10 kV;

c) **AKnFtIA 3×95** – jak w przykładzie b), lecz z taśmami stalowymi skierowanymi (FtI);

d) **ACXS+AAC 3×50/50 ZN-FKO-219/1997** – przewód podwieszany (+) złożony z trzech żył fazowych z aluminium (A) zagęszczonych (C)

o przekroju 50 mm<sup>2</sup>, w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS), z elementem nośnym zagęszczonym (C) o przekroju 50 mm<sup>2</sup>, ze stopu aluminium (AA), wykonany zgodnie z Zakładową Normą ZN-FKO-219 z roku 1997 – produkowane tylko na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;

e) **ACXS+AACXS 3×50/2×25/50 ZN-FKO-219/1997** – przewód podwieszany (+), złożony z pięciu żył fazowych z aluminium (A) zagęszczonych (C), w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS), w tym trzy o przekroju 50 mm<sup>2</sup> i dwie – dla zasilania oświetlenia publicznego – o przekroju 25 mm<sup>2</sup>, z jedną żyłą neutralną nośną zagęszczoną (C) ze stopu aluminium (AA) o przekroju 50 mm<sup>2</sup> w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS), wykonany zgodnie z normą jak w przykładzie d);

f) **xAKXSftY 5×16 ZN-96/MP-13-K3177** – kabel (K) z pięcioma żyłami aluminiowymi (A), w izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) i powłoce wypełniającej z polietylenu (x), opancerzony taśmami stalowymi (Ft) i powłoce z polwinitu (Y), wykonany wg normy ZN-96/MP-13-K3177 – produkowane tylko na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

Gdy przewód jest wykonany wg normy typu PN, w opisie przewodu często pomija się podanie numeru tej normy (jak w opisach zaprezentowanych wyżej), gdyż nie budzi to wątpliwości co do budowy przewodu i jego przeznaczenia. Jeżeli przewody wykonane są wg normy branżowej, zakładowej lub zagranicznej, w opisie przewodu powinna być podana norma.

Znaczenie symboli, stosowanych przy opisie przewodów, w normach zagranicznych jest inne, np. dla przewodów wykonanych wg norm niemieckich:

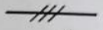
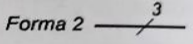
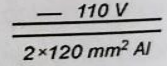
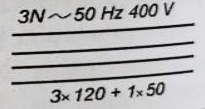
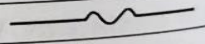
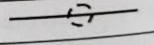
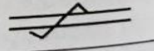
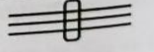



a) **NYM-J 4×10 DIN VDE 57250/204** – (odpowiednik polskich przewodów typu YDY) przewód wykonany wg norm niemieckich (N), w izolacji i powłoce z polwinitu (Y), złożony z czterech żył miedzianych jednodrutowych o przekroju 10 mm<sup>2</sup>, wykonany wg normy DIN VDE 57250/204 – produkowane tylko na napięcie znamionowe 300/500 V;

b) **NYM-O** – jak w przykładzie a) lecz bez żyły ochronnej.

#### WYBRANE SYMBOLE GRAFICZNE

Wybrane symbole, z uwzględnieniem przeznaczenia tej pracy, podane zostały w tabl. 5.8.

Wybrane symbole graficzne stosowane w instalacjach elektrycznych; opracow  
 podstawie: PN-92/E-01200/02, PN-92/E-01200/03, PN-92/E-01200/07, PN-92/E-0  
 PN-92/E-01200/11 [U17+U21]

Numer	Znaczenie symbolu	Symbol
1	<p>Przewód, grupa przewodów, linia, kabel, obwód, łącze (telekomunikacyjne)</p> <p>1. W przypadku przedstawiania jednoliniowego grupy przewodów (żył) ich liczbę podaje się, stosując ukośne kreski lub jedną kreskę uzupełnioną odpowiednią cyfrą.</p> <p><b>Przykład</b> Trzy przewody (żyły).</p> <p>2. Dopuszcza się podawanie dodatkowych informacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– nad symbolem: rodzaj prądu, układ sieci, częstotliwość i napięcie,</li> <li>– pod symbolem: liczba przewodów w obwodzie, znak mnożenia oraz przekrój każdego przewodu.</li> </ul> <p>W przypadku zastosowania przewodów o różnych przekrojach ich dane (liczby i przekroje) powinny być oddzielone znakiem plus.</p> <p><b>Przykład</b> Układ prądu stałego, 110 V, dwa przewody aluminiowe o przekroju 120 mm<sup>2</sup>.</p> <p>Układ trójfazowy, 50 Hz, 400 V, trzy przewody miedziane o przekroju 120 mm<sup>2</sup> oraz jeden o przekroju 50 mm<sup>2</sup>.</p>	<p>3</p> <p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p> <p></p> <p></p>
2	Przewód giętki	
3	Przewód ekranowany	
4	Przewody skręcone ze sobą, np. dwa Symbolu tego dotyczy uwaga podana w pozycji nr 5	
5	<p>Żyły w kablu, np. trzy</p> <p><b>Uwaga.</b> W przypadku żył kabli wielożyłowych (lub przewodów skręconych ze sobą albo prowadzonych we wspólnym ekranie, przedstawionych na schemacie kreskami nie położonymi obok siebie), dopuszcza się sposób rysowania podany w przykładzie.</p> <p><b>Przykład</b> Dwa przewody spośród przedstawionych pięciu stanowią żyły kabla.</p>	<p></p> <p></p>
6	Połączenie przewodów	
7	<p>Końcówka, zacisk</p> <p><b>Uwaga.</b> Kółko może być zacernione</p>	

1	2	3						
8	Listwa zaciskowa (podano przykład z oznaczonymi numerami zacisków)	<table border="1"> <tr> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> </table>	11	12	13	14	15	16
11	12	13	14	15	16			
9	Odgąlenie przewodów, skrzyżowanie linii połączonych elektrycznie	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>						
10	Odgąlenie podwójne, skrzyżowanie linii połączonych elektrycznie	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>						
11	Gniazdo Biegun gniazda	<p>Forma zalecana </p> <p>Inna forma </p>						
12	Wtyk, wtyczka Biegun wtyku	<p>Forma zalecana </p> <p>Inna forma </p>						
13	Wtyk i gniazdo, złącze	<p>Forma zalecana </p> <p>Inna forma </p>						
14	Wtyk i gniazdo, np. złącze wielostykowe (czterostykowe): – przedstawienie wieloliniowe  – przedstawienie jednoliniowe	 						
15	Głowica kablowa pokazana z kablem trójżyłowym							
16	Głowica kablowa, pokazana z trzema kablami jednożyłowymi							
17	Mufa przelotowa, pokazana z trzema żyłami: – przedstawienie wieloliniowe  – przedstawienie jednoliniowe	 						
18	Mufa odgałeczna, pokazana z trzema żyłami (każda żyłą z odgałeczeniem) – przedstawienie wieloliniowe  – przedstawienie jednoliniowe	 						















19	Stacja elektroenergetyczna	<p>projektowana </p> <p>użytkowana </p>
20	Linia podziemna	
21	Linia napowietrzna	
22	Kanalizacja z bloków lub rur <b>Uwaga.</b> Liczba kanałów, wymiary otworów lub inne szczegóły, np. liczba kanałów zajętych, mogą być pokazane nad linią przedstawiającą trasę kanalizacji <b>Przykład</b> Kanalizacja sześciokanalowa	 
23	Linia z podziemnym punktem połączenia	
24	Przewód neutralny	
25	Przewód ochronny	
26	Wspólny przewód ochronny i neutralny <b>Przykład</b> Linia trójfazowa z przewodem neutralnym i przewodem ochronnym	 
27	Linia odchodząca w górę	
28	Linia odchodząca w dół	
29	Linia przechodząca w górę i w dół	
30	Puszka, symbol ogólny	
31	Puszka przelotowa lub odgałeczna	
32	Skrzynka przyłączowa z przewodami, przyłącze	
33	Rozdzielnica, przedstawiona z pięcioma wyprowadzeniami	
34	Gniazdo wtykowe instalacji elektroenergetycznej wielokrotne, np. gniazdo potrójne – zespół trzech gniazd	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
35	Gniazdo wtykowe (instalacji elektroenergetycznej) ze stykiem ochronnym	

















1	2	3
36	Gniazdo wtykowe instalacji elektroenergetycznej z pokrywą	
37	Gniazdo wtykowe (instalacji elektroenergetycznej) z łącznikiem jednobiegunowym	
38	Gniazdo wtykowe (instalacji elektroenergetycznej) z łącznikiem blokującym możliwość wsuwania i wysuwania wtyku	
39	Gniazdo wtykowe (instalacji elektroenergetycznej) z transformatorem separacyjnym (np. gniazdo do golarki)	
40	Gniazdo wtykowe (instalacji telekomunikacyjnej), symbol ogólny <b>Uwaga.</b> W celu rozróżnienia poszczególnych rodzajów gniazd stosuje się następujące oznaczenia: TP – telefon M – mikrofon TV – telewizja TX – teleks	
41	Łącznik, symbol ogólny	
42	Łącznik z wbudowaną lampką sygnalizacyjną	
43	Łącznik dwubiegunowy	
44	Łącznik, np. do różnych stopni oświetlenia (świecznikowy), jednobiegunowy	
45	Łącznik schodowy, jednobiegunowy	
46	Przełącznik krzyżowy	
47	Ściemniacz	
48	Łącznik ciągnowy, jednobiegunowy	
49	Przycisk	
50	Przycisk z lampką sygnalizacyjną (podświetlony)	
51	Przycisk z dostępem ograniczonym (np. za pomocą szklanej pokrywki)	

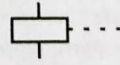



1	2	3
52	Łącznik zegarowy	
53	Wypust oświetleniowy, przedstawiony z doprowadzeniem	
54	Wypust oświetleniowy ścienny, przedstawiony z doprowadzeniem z lewej strony	
55	Oprawa oświetleniowa z lampą fluorescencyjną – symbol ogólny <b>Przykłady</b> Oprawa oświetleniowa z trzema lampami fluorescencyjnymi Oprawa oświetleniowa z pięcioma lampami fluorescencyjnymi	  
56	Oprawa oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i bezpieczeństwa) zasilana ze specjalnego obwodu	
57	Oprawa oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego i bezpieczeństwa) autonomiczna (z własnym źródłem zasilania)	
58	Podgrzewacz elektryczny wody, przedstawiony z doprowadzeniem	
59	Wentylator elektryczny, przedstawiony z doprowadzeniem	
60	Zamek elektryczny (drzwiowy elektromagnesowy)	
61	Domofon	
62	Lampa, symbol ogólny Lampa sygnalizacyjna, symbol ogólny <b>Uwagi</b> 1. Jeżeli trzeba określić barwę światła (lampy), należy umieścić obok symbolu jedno z następujących oznaczeń literowych: RD – czerwony YE – żółty GN – zielony BU – niebieski WH – biały 2. Do określenia rodzaju lampy należy umieścić obok symbolu jedno z następujących oznaczeń literowych: Ne – neonowa Xe – ksenonowa Na – sodowa Hg – rtęciowa I – jodowa IN – żarowa (żarówka) EI – elektroluminescencyjna ARC – łukowa FI – fluorescencyjna IR – promiennik lampowy podczerwieni UR – promiennik lampowy nadfioletu LED – dioda świecąca	



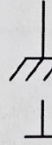








1		
63	Lampa sygnalizacyjna o świetle migowym	
64	Dzwonek	<p>Forma zalecana </p> <p>Forma inna </p>
65	Dzwonek jednoudzerzeniowy (gong)	
66	Licznik godzin	
67	Licznik amperogodzin	
68	Licznik watogodzin (energii czynnej)	
69	Licznik watogodzin wielotaryfowy (przedstawiono licznik dwutaryfowy)	
70	Licznik watogodzin szczytowy	
71	Licznik watogodzin ze wskaźnikiem maksymalnego poboru mocy	
72	Licznik watogodzin (energii biernej)	
73	Licznik watogodzin z rejestratorem maksymalnego poboru mocy	
74	Funkcja stycznika	
75	Funkcja wyłącznika	
76	Funkcja odłącznika	
77	Funkcja rozłącznika izolacyjnego	
78	Funkcja wyzwiania samoczynnego	


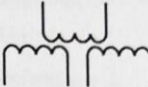








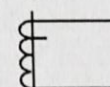



79	Zestyk zwierny Uwaga. Symbol ten może być również stosowany jako symbol ogólny łącznika.	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
80	Zestyk rozwierny	
81	Zestyk przełączny przerwowy	
82	Zestyk przełączny wybiórczy (o położeniu neutralnym styku ruchomego)	
83	Zestyk przełączny bezprzerwowy	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
84	Zestyk zwierny podwójny	
85	Zestyk rozwierny podwójny	
86	Zestyk zwierny (zespołu wielozestykowego) działający z wyprzedzeniem w stosunku do innych zestyków tego zespołu	
87	Zestyk zwierny (zespołu wielozestykowego) działający z opóźnieniem w stosunku do innych zestyków tego zespołu	
88	Zestyk rozwierny (zespołu wielozestykowego) działający z opóźnieniem w stosunku do innych zestyków tego zespołu	
89	Zestyk rozwierny (zespołu wielozestykowego) działający z wyprzedzeniem w stosunku do innych zestyków tego zespołu	
90	Stycznik (w stanie nie wzbudzonym zestyk otwarty)	

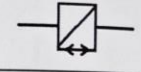
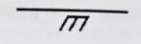
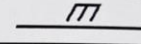
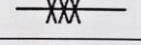
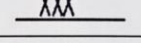
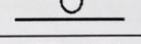
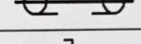
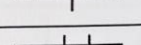
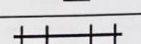
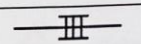
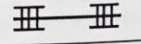
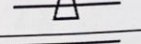



91	Stycznik o wyzwaniu samoczynnym	
92	Stycznik rozwierny (w stanie nie wzbudzonym zestyk zamknięty)	
93	Wyłącznik	
94	Odłącznik	
95	Rozłącznik izolacyjny	
96	Rozłącznik izolacyjny o wyzwaniu samoczynnym	
97	Rozrusznik silnikowy, symbol ogólny	
98	Rozrusznik stopniowy <b>Uwaga.</b> Można podać liczbę stopni	
99	Rozrusznik gwiazda – trójkąt	
100	Rozrusznik autotransformatorowy	
101	Rozrusznik – regulator tyrystorowy	
102	Cewka przekaźnika działającego ze zwłoką przy odwzbudzeniu	
103	Cewka przekaźnika działającego ze zwłoką przy wzbudzeniu	
104	Cewka przekaźnika z blokadą mechaniczną	
105	Człon napędowy przekaźnika cieplnego	

106	Człon napędowy (np. cewka) przekaźnikowa, symbol ogólny <b>Uwaga.</b> Cewki wielozwojnicowe mogą być oznaczone za pomocą odpowiedniej liczby ukośnych kresek lub rysowane jako zwielokrotnienie symbolu ogólnego. <b>Przykłady cewek wielozwojnicowych:</b> Cewka dwuzwojnikowa, przedstawienie skupione	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p> <p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
	Cewka dwuzwojnikowa, przedstawienie rozwinięte	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
107	Bezpiecznik, symbol ogólny	
108	Bezpiecznik z oznaczeniem strony zasilania grubą linią	
109	Bezpiecznik wybijakowy	
110	Łącznik bezpiecznikowy	
111	Odłącznik bezpiecznikowy	
112	Rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy	
113	Iskiernik	
114	Odgromnik	
115	Przyrząd Urządzenie Jednostka funkcjonalna <b>Uwaga.</b> Wewnątrz lub obok symbolu należy umieszczać odpowiednie symbole lub objaśnienia określające rodzaj przyrządu, urządzenia lub jego funkcji	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p> <p>Forma 3 </p>

116	Prąd stały <b>Uwagi</b> 1. Wartość napięcia można podawać po prawej stronie symbolu, a rodzaj układu – po lewej. <b>Przykład</b> Prąd stały, linia trójprzewodowa z przewodem środkowym, 220 V (110 V między przewodem skrajnym i przewodem środkowym). Oznaczenie 2M można zastąpić oznaczeniem 2 + M. 2. Symbol w formie 2 należy stosować w przypadku, gdy użycie symbolu w formie 1 może prowadzić do nieporozumień.	Forma 1 —  2 M — 220/110 V  Forma 2 - - - - -
	Prąd przemienny <b>Uwagi</b> 1. Wartość częstotliwości lub jej zakres można podawać po prawej stronie symbolu. <b>Przykłady</b> Prąd przemienny o zakresie częstotliwości 100÷600 Hz. 2. Wartość napięcia można podawać również po prawej stronie symbolu. 3. Liczbę faz oraz obecność przewodu neutralnego można podawać po lewej stronie symbolu. <b>Przykład</b> Prąd przemienny trójfazowy, układ z przewodem neutralnym, 400 V (230 V między przewodem fazowym i przewodem neutralnym). Oznaczenie 3N można zastąpić oznaczeniem 3 + N. <b>Przykład</b> Prąd przemienny trójfazowy, 50 Hz, układ z punktem neutralnym bezpośrednio uziemionym oraz z odrębnymi przewodami neutralnym i ochronnym.	   $\sim 100..600 \text{ Hz}$   $3N \sim 50 \text{ Hz } 400/230 \text{ V}$   $3N \sim 50 \text{ Hz } / \text{ TN-S}$
18	Biegunowość dodatnia	+
19	Biegunowość ujemna	—
20	Przewód neutralny	N
21	Przewód środkowy	M
22	Napęd elektromagnesowy	
23	Napęd uruchamiany przez zabezpieczenie nadprądowe elektromagnetyczne	
24	Napęd uruchamiany przez element wrażliwy na temperaturę, np. przekaźnik cieplny, zabezpieczenie nadprądowe cieplne	
25	Napęd silnikowy (silnikiem elektrycznym)	

126	Uziemienie – symbol ogólny <b>Uwaga.</b> W miarę potrzeby dopuszcza się podawanie dodatkowych informacji dotyczących rodzaju i przeznaczenia uziemienia	
127	Uziemienie ochronne <b>Uwaga.</b> Symbol ten można stosować zamiast symbolu podanego w pozycji 126 w celu przedstawienia określonej funkcji ochronnej, np. przeznaczonego do ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji	
128	Połączenie z korpusem, obudową, (masą) <b>Uwaga.</b> Kreski ukośne można pominąć całkowicie lub częściowo (tzn. skrócić), jeżeli nie spowoduje to błędnej interpretacji. W przypadku całkowitego ich pominięcia, kreska pozioma przedstawiająca korpus powinna być grubsza, jak pokazano poniżej	
129	Uzwojenie trójfazowe trójkątowe <b>Uwaga.</b> Symbol może być stosowany do przedstawiania uzwojeń wielofazowych łączonych w wielokąt. Liczbę faz oznacza się cyfrą	
130	Uzwojenie trójfazowe trójkątowe otwarte	
131	Uzwojenie trójfazowe gwiazdowe <b>Uwaga.</b> Symbol może być stosowany do przedstawiania uzwojeń wielofazowych gwiazdowych. Liczbę faz oznacza się cyfrą	
132	Uzwojenie trójfazowe gwiazdowe z wyprowadzonym przewodem neutralnym	
133	Uzwojenie trójfazowe zygzakowe	
134	Maszyna – symbol ogólny Gwiazdkę należy zastąpić jednym z następujących oznaczeń literowych: C – przetwornica jednotwornikowa G – prądnica GS – prądnica synchroniczna M – silnik MG – maszyna, która może pracować jako silnik i jako prądnica MS – silnik synchroniczny	
135	Transformator o dwóch uzwojeniach	Forma 1  Forma 2 

136	Transformator trójzwojeniowy	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
137	Autotransformator	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
138	Dławik	
139	Przekładnik prądowy Transformator impulsowy	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
	<p><b>Przykład</b> Przekładnik prądowy dwurdzeniowy o dwóch uzwojeniach wtórnych</p> <p><b>Uwaga.</b> W formie 2 symbol rdzenia nie może być opuszczony</p>	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
	<p><b>Przykład</b> Przekładnik prądowy o jednym uzwojeniu wtórnym z trzema wyprowadzeniami</p>	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
139	<p><b>Przykład</b> Przekładnik prądowy zwojnicowy o uzwojeniu pierwotnym zawierającym pięć zwojów</p>	<p>Forma 1 </p> <p>Forma 2 </p>
	140	Prostownik pełnookresowy (mostkowy)
141	Falownik	

142	Prostownik/falownik	
143	Sposoby prowadzenia linii	
	- na ścianie, na tynku	
	- pod tynkiem, w tynku	
	- w podłodze	
	- pod podłogą	
	- w rurze ochronnej	
	- w rurze ochronnej z oznaczeniem jej końców	
	- pod listwą	
	- w korytku kablowym	
	- w korytku kablowym z oznaczeniem jego końców	
	- na drabince kablowej	
- na drabince kablowej z oznaczeniem jej końców		
- na izolatorach		
- na wspornikach		



## oznaczenia literowe

### Główne oznaczenia przewodów

Prąd przemienny:

L – przewód fazowy (L1 – faza 1, L2 – faza 2 itd.)

N – przewód neutralny

PE – przewód ochronny uziemiony

PEN – przewód ochronny uziemiony i neutralny  
równocześnie

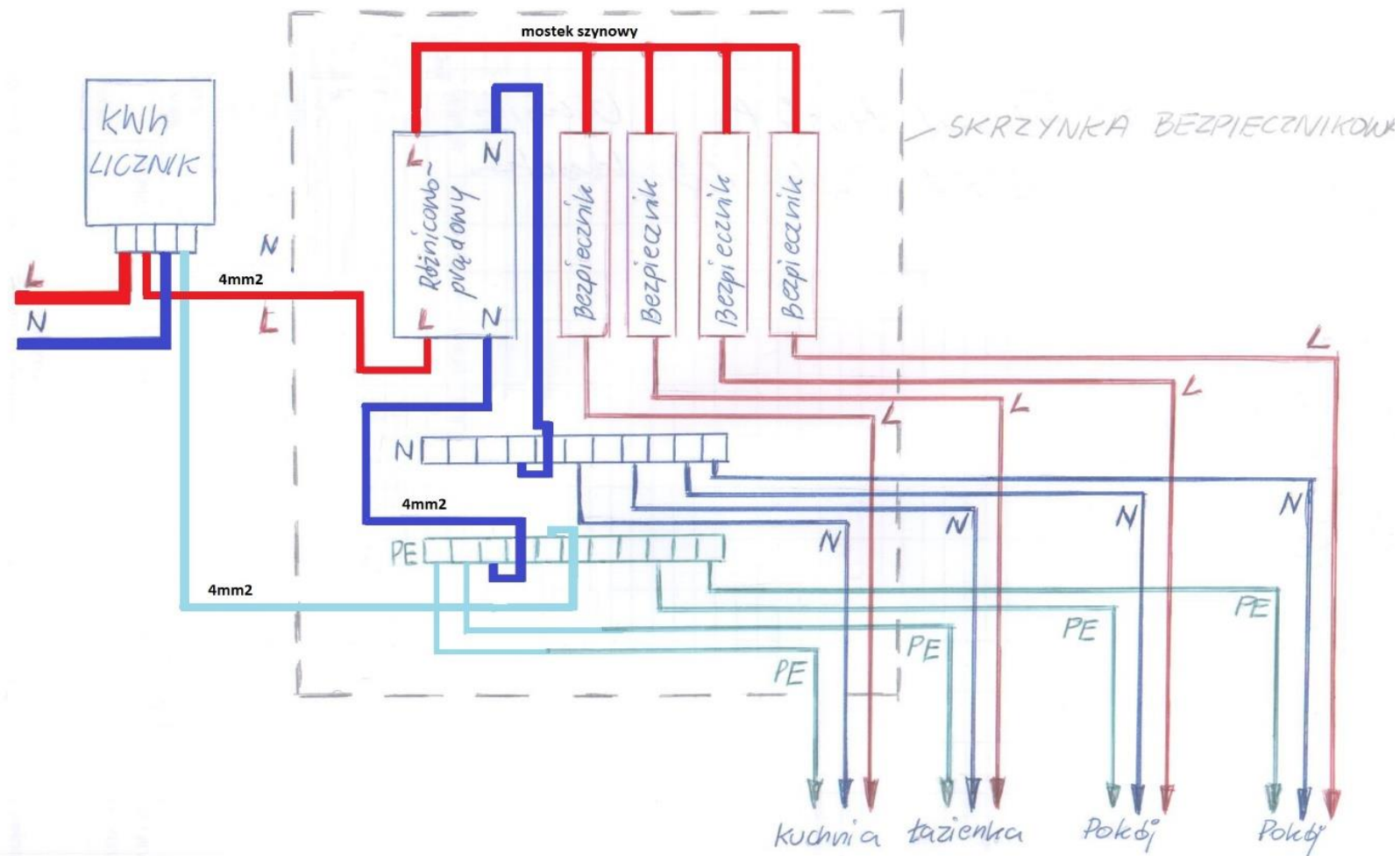
Typy przewodów - podział ze względu na:

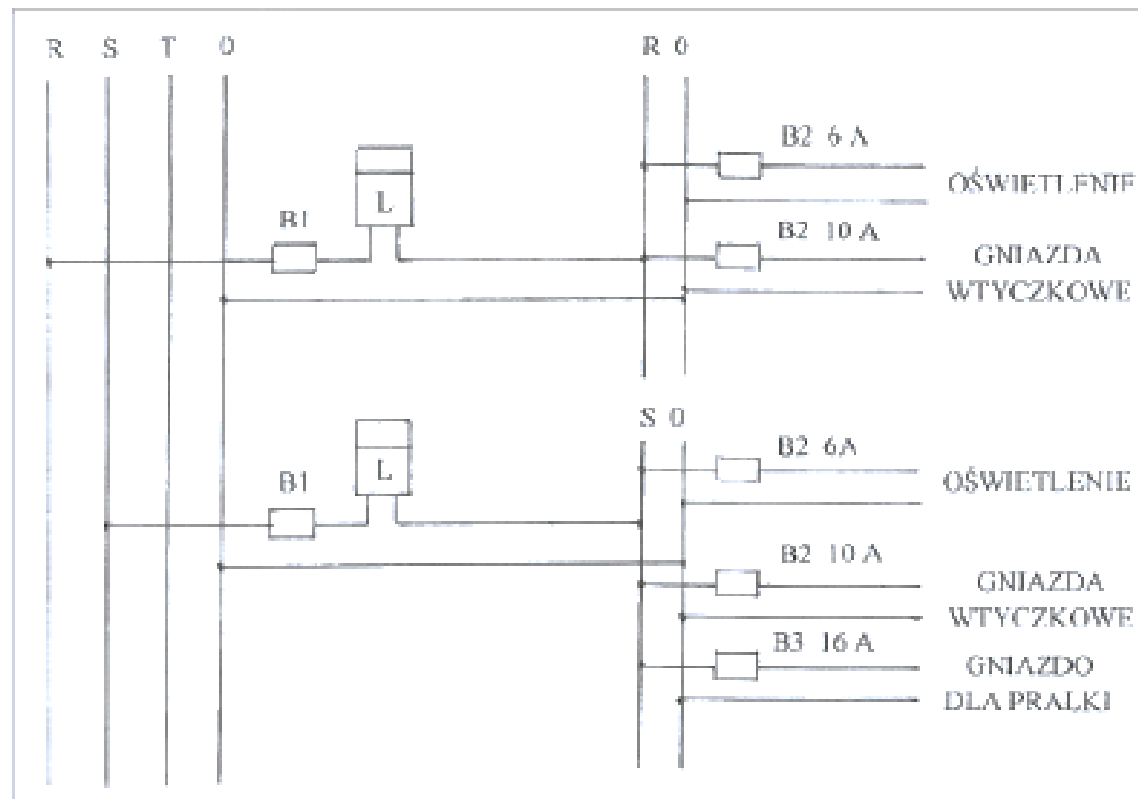
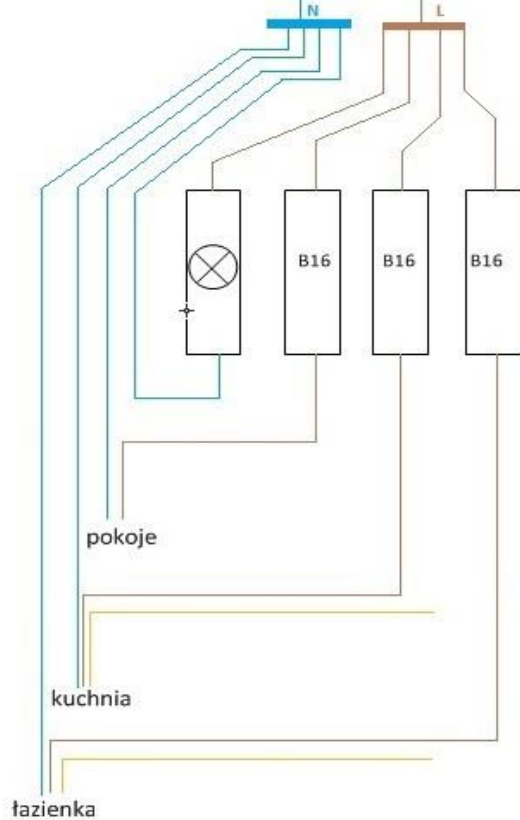
Konstrukcję żyły:

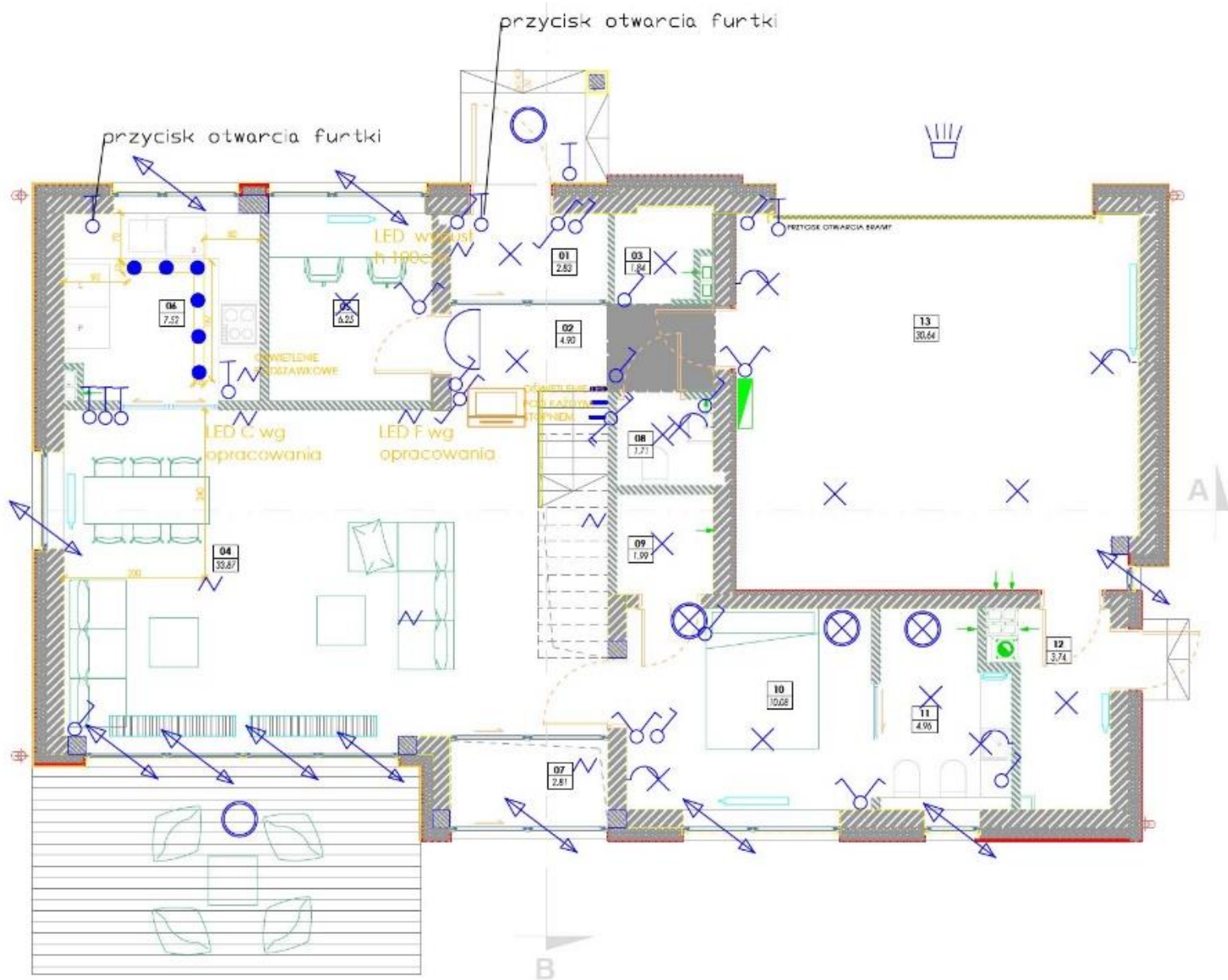
D – drut

L – linka





















Lg – linka giętka

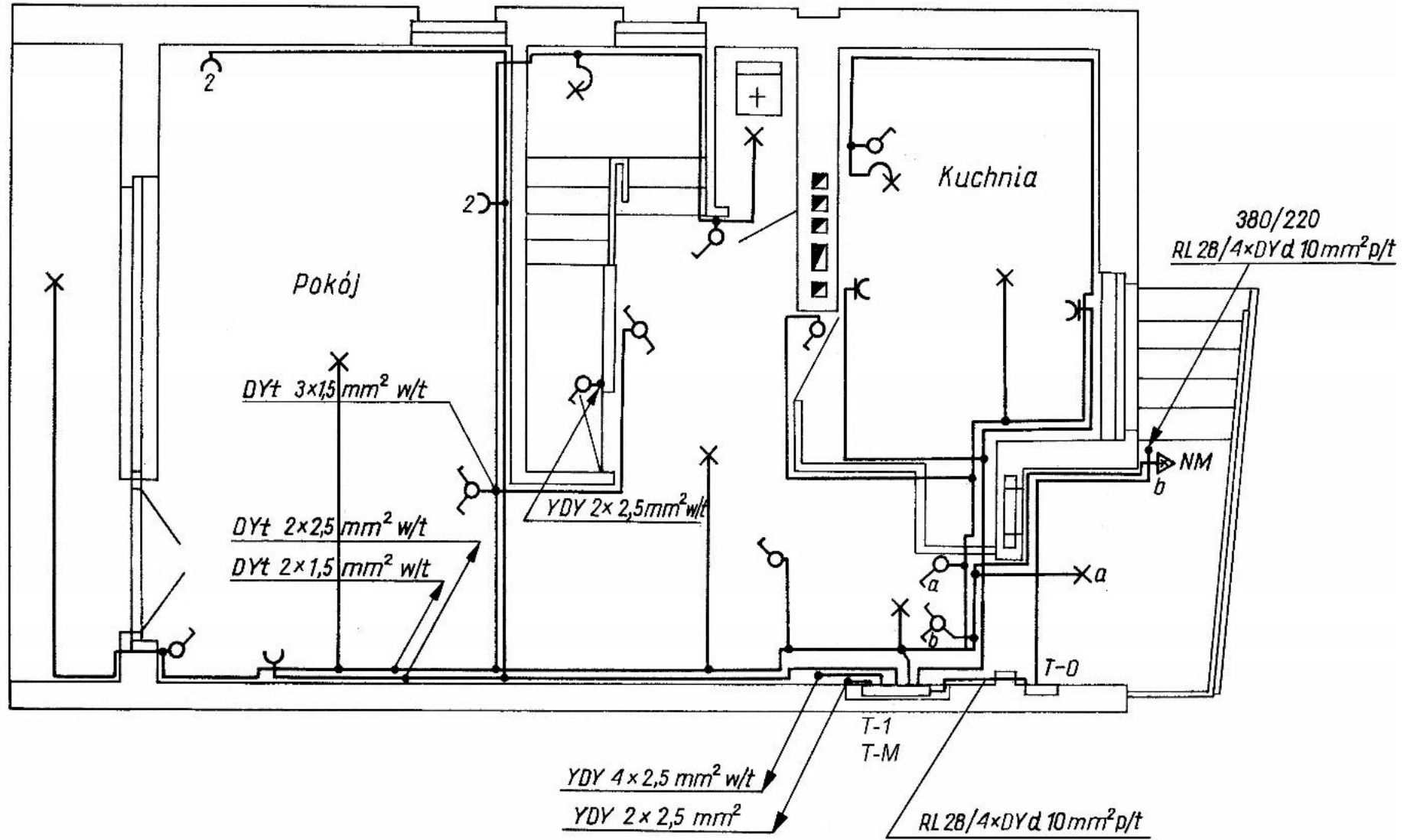






LEGENDA:

-  - wypust oświetleniowy, sufitowy
-  - wypust oświetleniowy ścienny – kinkiet
-  - wyłącznik instalacyjny jednobiegunowy
-  - wyłącznik instalacyjny świecznikowy
-  - wyłącznik instalacyjny podwójny schodowy
-  - wyłącznik instalacyjny krzyżowy
-  - wyłącznik instalacyjny schodowy
-  - oświetlenie nocne h=35 cm od posadzki docelowej
-  - przycisk światło/dzwonek – do systemu ASH
-  - oprawa ścienna, zewnętrzna
-  - oprawa sufit podwieszany, sterowanie ASH
-  - oprawa typu plafoniera
-  - TAŚMA LED
-  - Czujka ruchu PIR 360°
-  - Czujka ruchu PIR 180°
-  - wypust oświetlenie długości 70 cm sterowanie ASH
-  - Naświetlacz halogenowy z czujnikiem ruchu 150W
-  - WYPUST ZASILANIA DO OŚWIETLENIA SZAF
-  - wypust zasilania i sterowania żaluzji i zasłon sterowanie z ASH
-  - dzwonek



## oznaczenia literowe

### Główne oznaczenia przewodów

*Prąd przemienny:*

L – przewód fazowy (L1 – faza 1, L2 – faza 2 itd.)

N – przewód neutralny

PE – przewód ochronny uziemiony

PEN – przewód ochronny uziemiony i neutralny  
równocześnie

**Typy przewodów** - podział ze względu na:

*Konstrukcję żyły:*

D – drut

L – linka

Lg – linka giętka

*Prąd stały:*

L+ – biegun dodatni

L- – biegun ujemny






















M – środkowy

*Materiał budujący  
żyły:*

A – aluminium

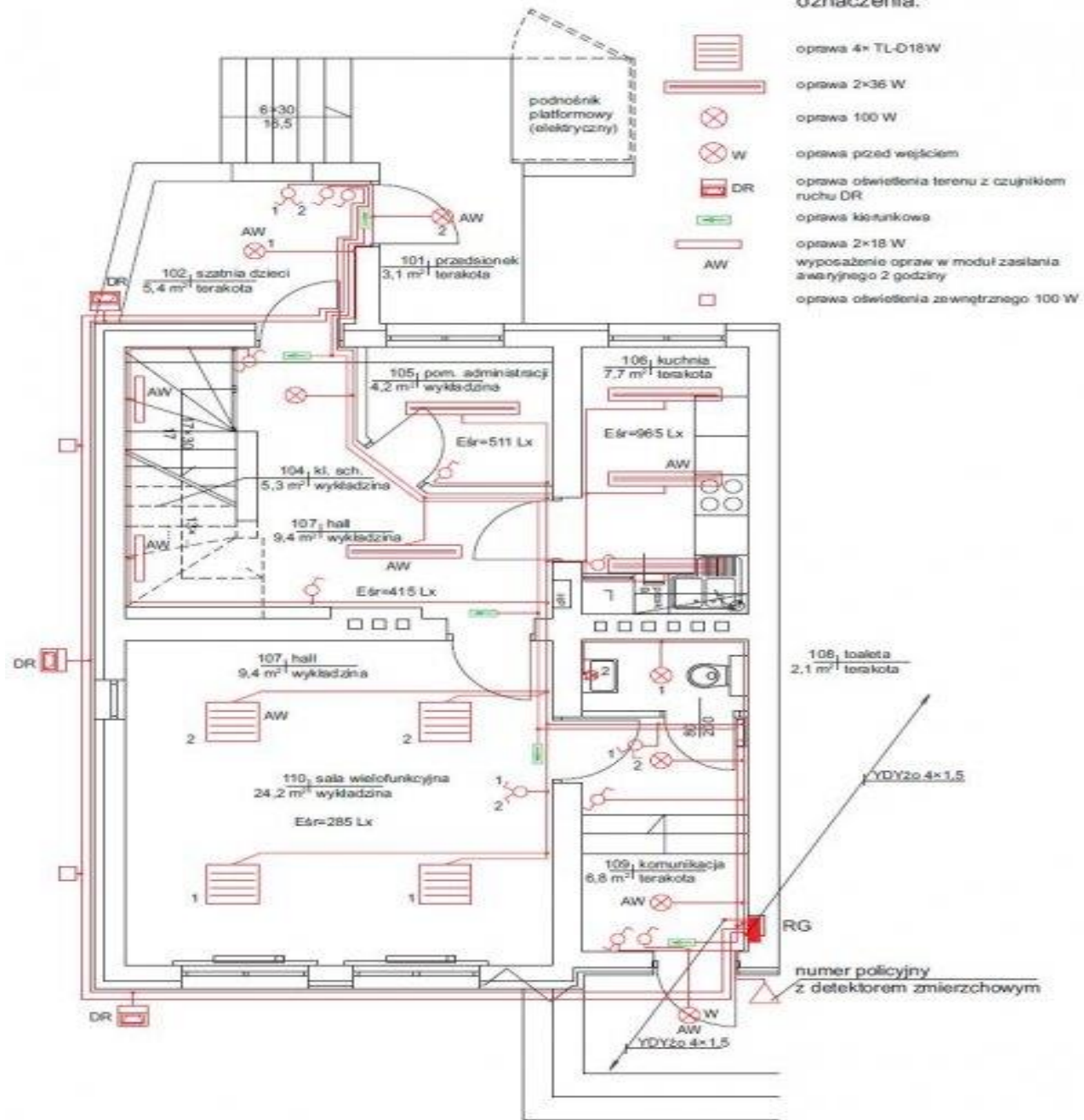
F – stal miękka

brak oznaczeń –  
miedź

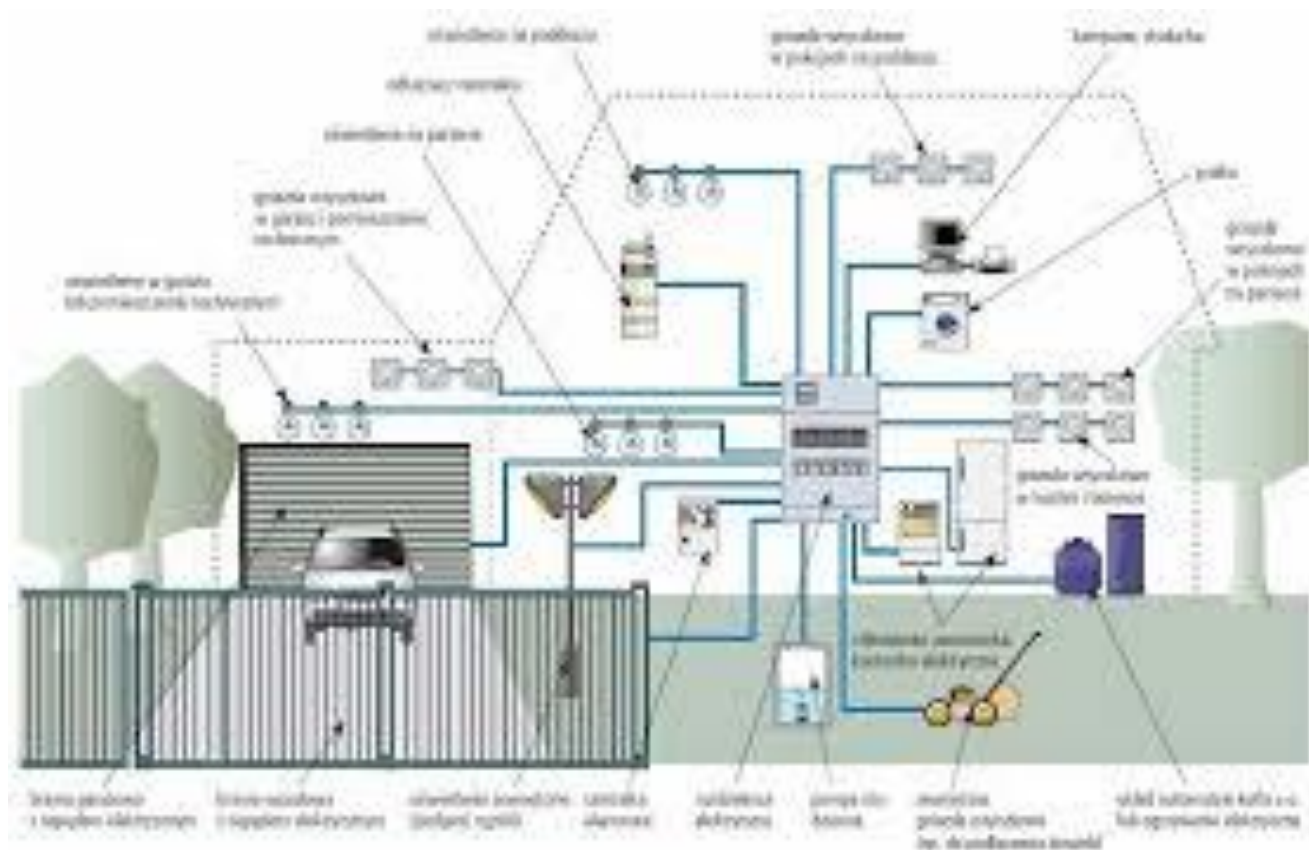
	żarówka		łącznik jednobiegunowy
	doprowadzenie - przewód elektryczny		łącznik trójbiegunowy
	skrzyżowanie przewodów		łącznik szeregowy
	połączenie przewodów		łącznik schodowy
	puszka		łącznik krzyżowy
	uziemienie		przycisk łączeniowy
	bezpiecznik		gniazdo wtyczkowe pojedyncze
	instrument pomiarowy		gniazdo wtyczkowe podwójne ze stykami ochronnymi
	dzwonek		gniazdo wtyczkowe antenowe
	licznik energii		złącze, wtyk i gniazdo
	wypust oświetleniowy (oprawa)		

oznaczenia:

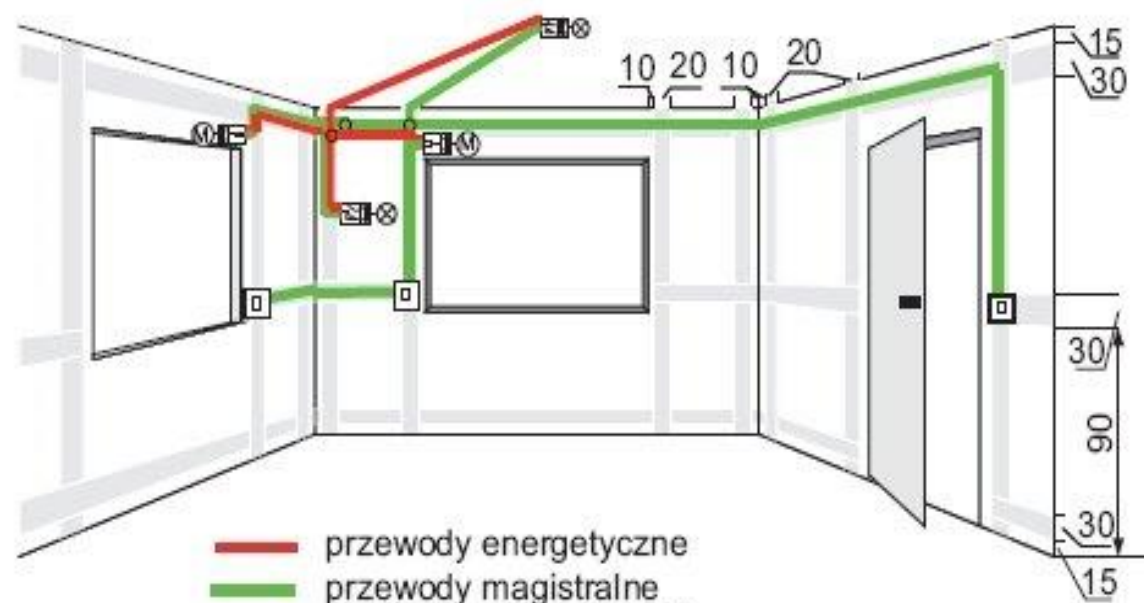
-  oprawa 4x TL-D18W
-  oprawa 2x36 W
-  oprawa 100 W
-  oprawa przed wejściem
-  oprawa oświetlenia terenu z czujnikiem ruchu DR
-  oprawa kierunkowa
-  oprawa 2x18 W
-  wyposażenie opraw w moduł zasilania awaryjnego 2 godzinny
-  oprawa oświetlenia zewnętrznego 100 W



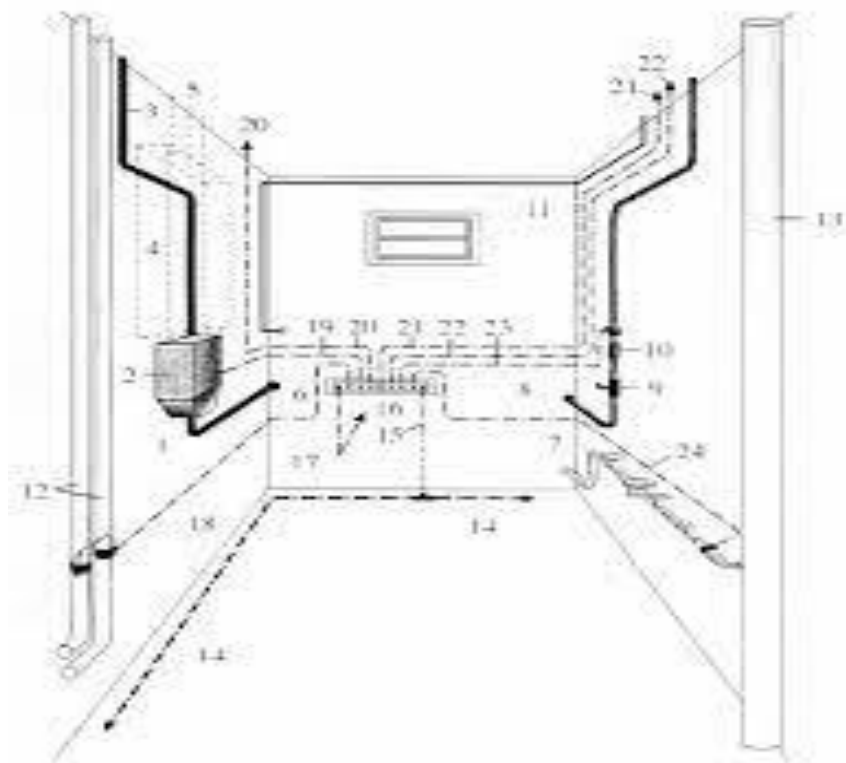




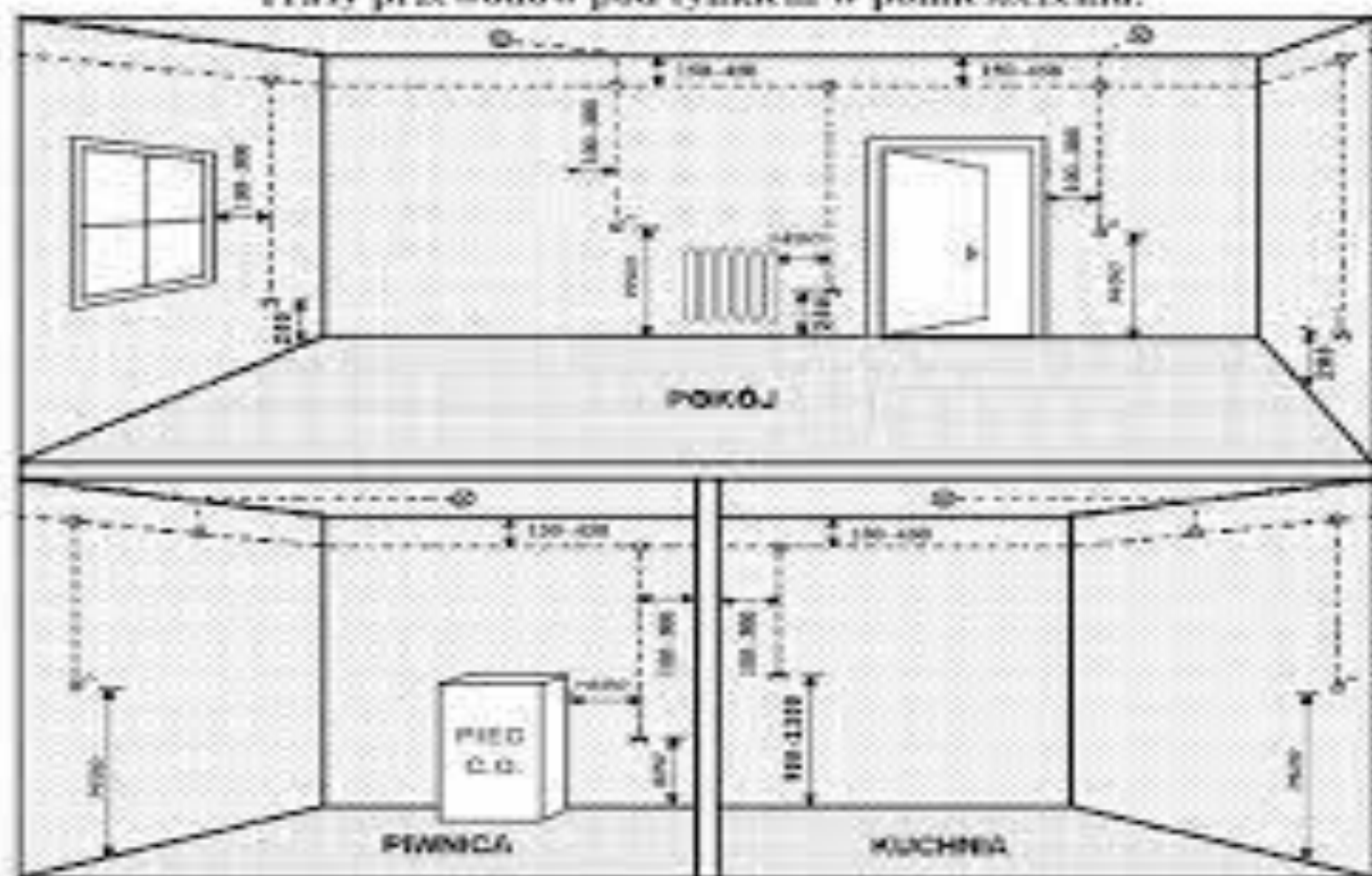


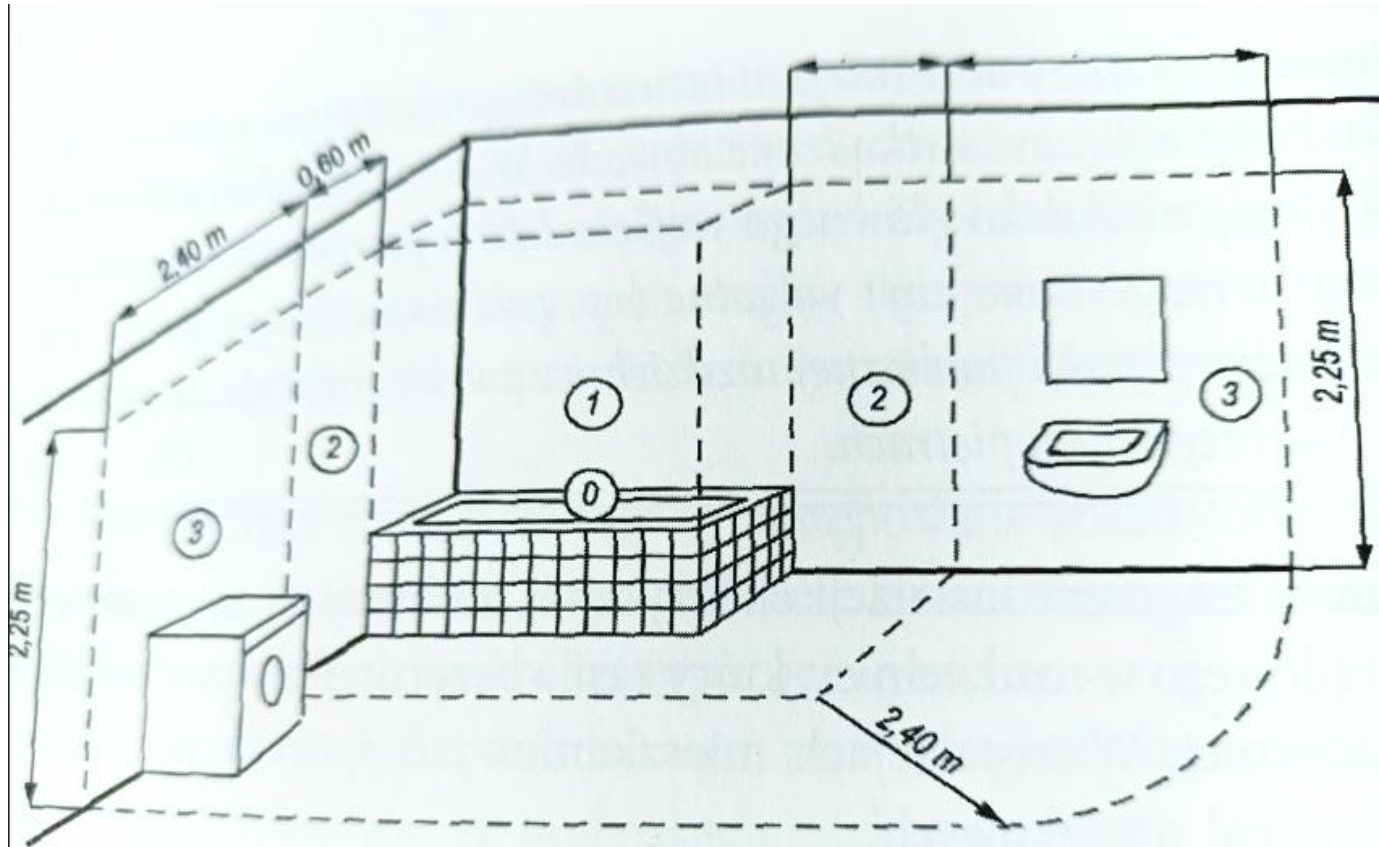


- przewody energetyczne
- przewody magistralne
- łącznik (sensor) przyciskowy
- puszki rozgałęźne przewodów magistralnych
- puszki rozgałęźne przewodów energetycznych
- strefy prowadzenia przewodów



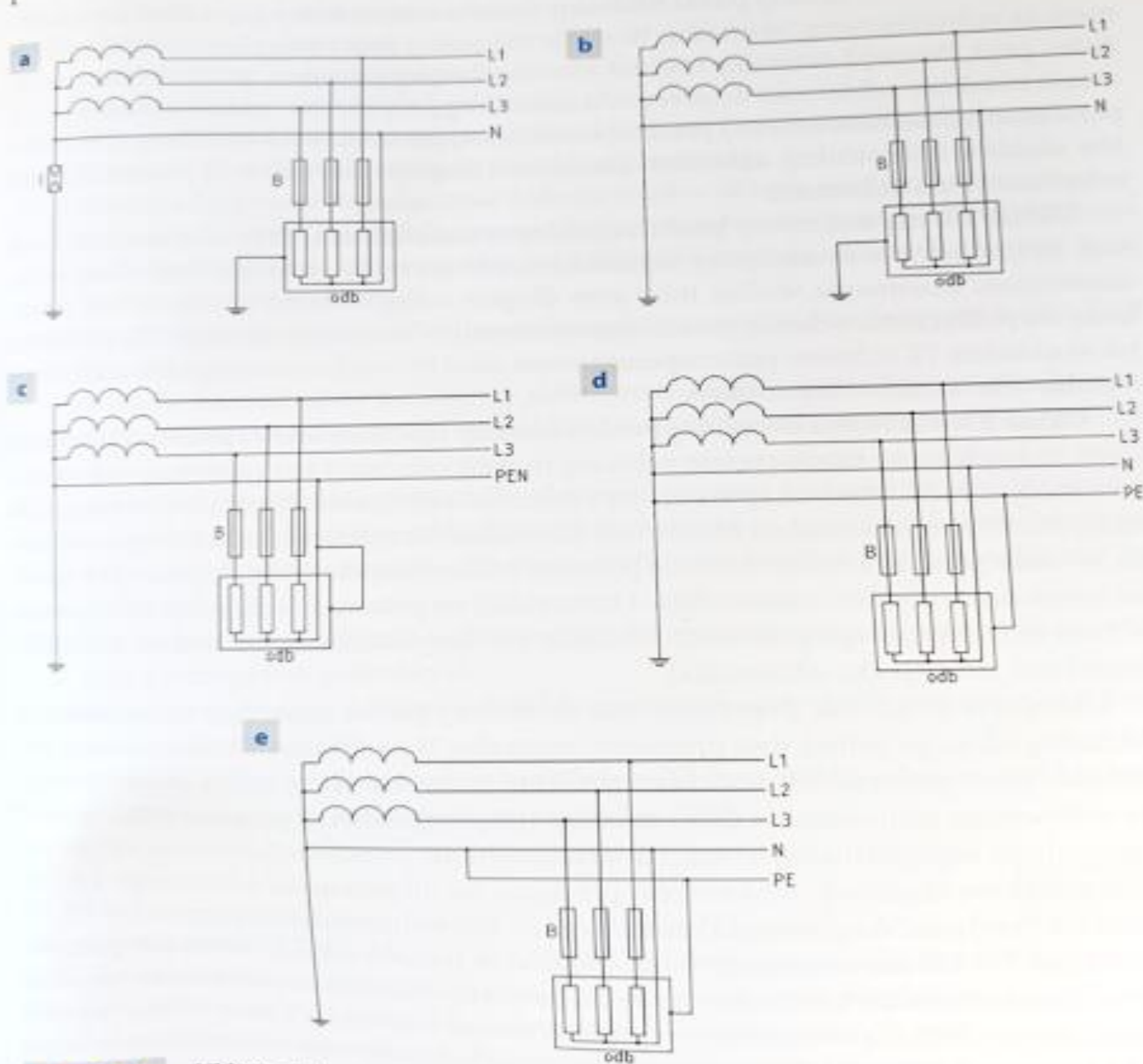
Trasy przewodów pod tynkiem w pomieszczeniu.





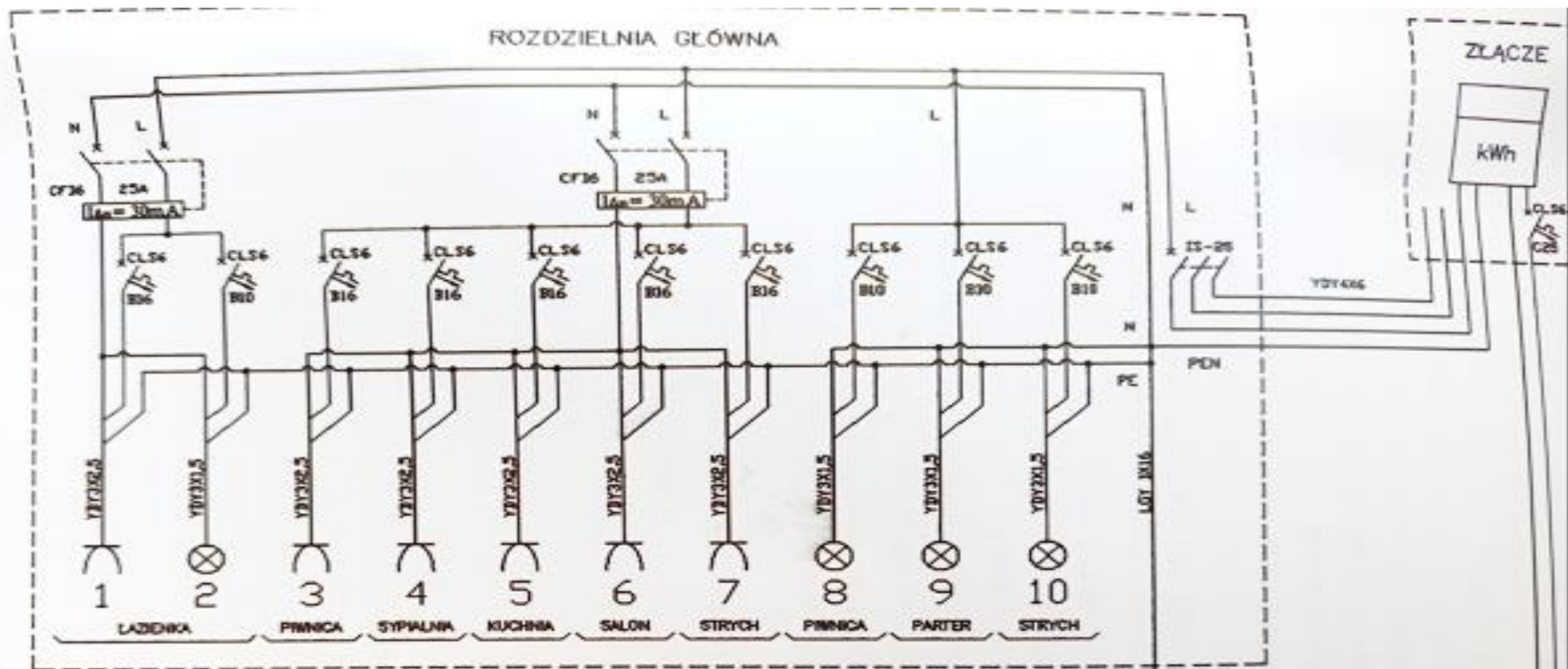
Rys. 4.9

Wydzielone strefy ochronne wokół brodzika lub wanny [



**Rys. 4.1**

Układy sieci zasilających niskiego napięcia  
 a - IT, b - TT, c - TN-C, d - TN-S, e - TN-CS

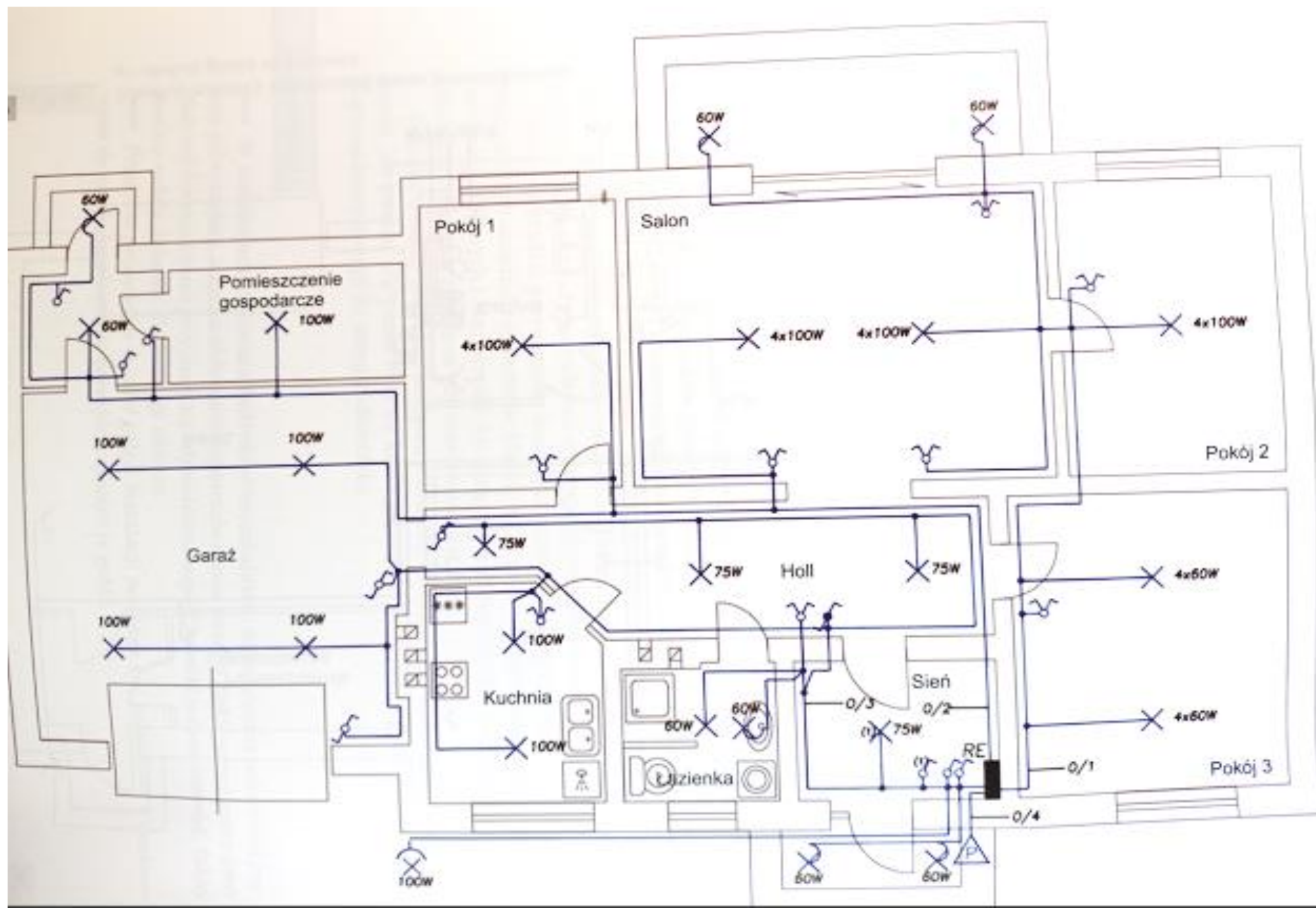


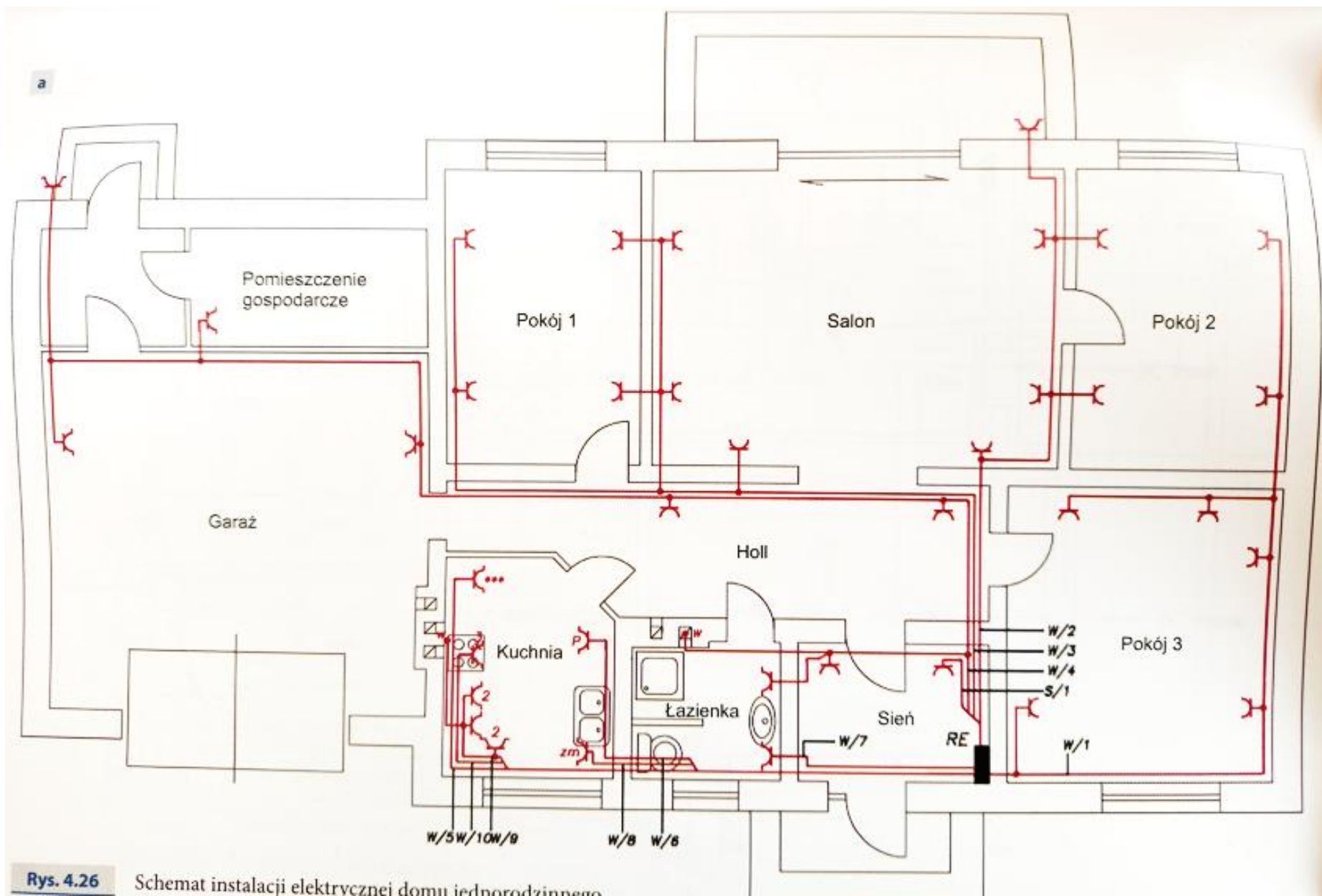
PRODUCENT: Moeller Electric

Lp	Typ	Nr artykułu	Opis
1	IS-25/3	276254	Rozłącznik główny (25A, 3pol.)
2	CF16-25/2/003	235753	Wyłącznik różnicowo-prądowy (25A, 30mA, 2pol.)
3	CLS6-B10	269608	Wyłącznik nadprądowy (10A, B, 6kA, 1pol.)
4	CLS6-B16	270340	Wyłącznik nadprądowy (16A, B, 6kA, 1pol.)
5	CLS6-C25	270354	Wyłącznik nadprądowy (25A, C, 6kA, 1pol.)

Rys. 4.26

Schemat instalacji elektrycznej domu jednorodzinnego (cd.)  
*b* – obwody oświetleniowe, *c* – rozdzielnia





Rys. 4.26 Schemat instalacji elektrycznej domu jednorodzinnej.

Praca nr 3.

Narysuj plan instalacji elektrycznej parteru budynku w oparciu o rzut architektoniczno-budowlany parteru wykonany w poprzedniej pracy. Wykonaj dwa odrębne rysunki dla obwodów oświetleniowych i obwodów gniazd elektrycznych.

# instalacje elektryczne

**budowa, projektowanie i eksploatacja**

Stefan Niestępski

Mirosław Parol

Janusz Pasternakiewicz

Tadeusz Wiśniewski



Politechniki Warszawskiej