

# SPIS TREŚCI

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>1</b>
1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	1
1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	1
1.3 ZAKRES OPRACOWANIA .....	2
1.4 DEMONTAŻ I UNIECZYNNIENIE ISTNIEJĄCYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ OSPRZĘTU W BUDYNKU ..	2
1.5 WLZ-TY ZASILAJĄCE.....	2
1.6 ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ BUDYNKU.....	2
1.7 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	2
1.8 ROZDZIELNICE MIESZKANIOWE ORAZ ADMINISTRACYJNA.....	2
1.9 INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	3
1.9.1 Instalacja gniazd.....	3
1.9.2 Instalacja oświetlenia ogólnego .....	3
1.10 OCHRONA PRZECIWPROMEIENIOWA .....	3
1.11 INSTALACJA UZIEMIĄJĄCA I WYRÓWNAWCZA.....	3
<b>2. OBLICZENIA .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY (BIOZ) .....</b>	<b>4</b>
<b>4. OŚWIADCZENIA .....</b>	<b>6</b>
<b>5. RYSUNKI</b>	
Rys.E1 – instalacja elektryczna- rzut parteru	
Rys.E2 – instalacja elektryczna- rzut piętra	
Rys.E3 – schemat rozdzielniczy mieszkaniowej	
Rys.E4 – schemat rozdzielniczy administracji	

## 1. Dane ogólne

### 1.1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem
- uzgodnienia z Inwestorem
- dokumentacja techniczna- projekt architektoniczno-budowlany
- obowiązujące przepisy i normy:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.00.106.1126)
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690, z późn. zm.
  - Przepisy Budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych – nieobligatoryjne, nowelizowane w 1997 r.
  - Pakiet norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

### 1.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych do projektu budowlanego: "Przebudowa budynku mieszkalnego" we Wrzesnicy 68 gm.Sławno dz.480,

### **1.3 Zakres opracowania**

- instalacja elektryczna WLZ, gniazd wtykowych, oświetlenia wewnętrznego
- instalacje przeciwporażeniowe oraz wyrównawcze

*Przedstawione w niniejszym opracowaniu materiały oraz urządzenia i aparaty z podaniem producenta lub dostawcy należy traktować jako przykładowe. Możliwe jest zastosowanie innych, równoważnych materiałów urządzeń i aparatów pod warunkiem zachowania parametrów, właściwości oraz standardu na poziomie podanych w niniejszym projekcie. Każda tego typu zmiana wymaga zgody Inwestora oraz Projektanta.*

*Wykonanie instalacji pod tynkiem. WLZ-ty prowadzić w rurze PCV pod tynkiem.*

*Dokumentację projektową należy czytać łącznie: opis techniczny, schematy, rzuty. W razie wszelkich pytań, przed rozpoczęciem prac oraz ich wyceną, należy omówić je z Projektantem.*

### **1.4 Demontaż i unieczynnienie istniejących instalacji elektrycznych oraz osprzętu w budynku**

W związku z faktem iż zakres projektowanych instalacji elektrycznych w przebudowywanym budynku pokrywa się z istniejącymi instalacjami, przewiduje się demontaż istniejących przewodów, osprzętu oraz opraw oświetleniowych. W razie braku możliwości demontażu, należy unieczynnić poszczególne obwody elektryczne.

### **1.5 WLZ-ty zasilające**

Ze złącza pomiarowego ENERGA należy zasilić przewodem YDY 5x10mm<sup>2</sup> w PCV śr.min50mm (I<sub>dd</sub>=46A wg PN-IEC 60364-5-523:2001 tab.52-C3) proj. rozdzielnicę mieszkaniową oraz przewodem YDY 3x6mm<sup>2</sup> w PCV śr min.37 proj.rozdzielnicę administracyjną. WLZ uwzględniają możliwość wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w przyszłości.

### **1.6 Zapotrzebowanie na moc instalacji elektrycznej budynku**

Zgodnie z Warunkami przyłączenia ENERGA przyjęto dla modernizowanych mieszkań oraz administracji moc umowną 6kW (1-faz)

- Moc szczytowa: Ps=6kW
- Prąd szczytowy Is=27,5 A
- Napięcie zasilania 230V 50 Hz

Źródło zasilania: istniejąca szafka pomiarowa. Zabezpieczenie przedlicznikowe Ib=32A

### **1.7 Pomiar energii elektrycznej**

Pomiar energii elektrycznej dla odbiorów administracyjnych oraz modernizowanych mieszkań znajdować się będzie w złączu pomiarowym ENERGA przy elewacji budynku.

### **1.8 Rozdzielnicę mieszkaniową oraz administracyjną**

W celu zasilenia obwodów oraz rozdziału energii elektrycznej w modernizowanych pomieszczeniach projektuje się rozdzielnicę mieszkaniową. Rozdzielnica metalowa w wykonaniu wnątkowym z drzwiczkami metalowymi zamykana na zamek z miejscem na montaż 3x12 mod.na szynę TH35 np. RWN 3x12

Projektuje się również rozdzielnicę administracyjną w wykonaniu wtynkowym z drzwiczkami metalowymi zamykaną na zamek z miejscem na montaż 2x12 mod. na szynie TH35 np, RWN2x12. Szczegóły na schematach rozdzielnic.

## **1.9 Instalacje elektryczne**

W związku z brakiem aktualnej dokumentacji technicznej istniejących instalacji elektrycznych w obiekcie oraz brakiem możliwości pełnej jej identyfikacji na etapie projektowania, Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót zobowiązany jest zapoznać się z istniejącym układem zasilania.

### **1.9.1 Instalacja gniazd**

Instalację gniazd wtykowych 230V wykonać jako wtynkową. Obwody gniazd zabezpieczono wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz nadprądowymi o charakterystykach jak na schematach rozdzielnic.

Obwody gniazd wtykowych 230V należy wykonać przewodami YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać pod tynkiem. Zastosować osprzęt bakelitowy podtynkowy.

W pokojach i korytarzach przewidziano montaż podwójnych gniazd wtykowych podtynkowych 10/16A-250V 2x2P+Z, w sanitariatach pojedyncze gniazda wtykowe podtynkowe 10/16A-250V 2P+Z IP44. Gniazda w sanitariatach ew.kuchniach montować na wysokości 1,2m od posadzki, w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 0,3m.

Dopuszcza się na etapie wykonania możliwość zmiany położenia osprzętu w zależności od indywidualnego wyposażenia pomieszczenia z zachowaniem właściwych norm i przepisów. Ewentualne zmiany uzgodnić z Inwestorem.

W sanitariatach zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44, w pozostałych IP20. W miejscach oznaczonych na planach wykonać wypusty ściennie zasilające: bojler elektryczne 230V.

### **1.9.2 Instalacja oświetlenia ogólnego**

Instalację oświetleniową należy wykonać przewodami YDYp 3(4)x1,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy układać pod tynkiem. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,3m nad posadzką. Dopuszcza się na etapie wykonania możliwość zmiany położenia osprzętu i opraw w zależności od indywidualnego wyposażenia pomieszczeń z zachowaniem właściwych norm i przepisów. Ewentualne zmiany uzgodnić z Inwestorem. W pomieszczeniach łazienek zamontować wentylatory łazienkowe 230V z opóźnieniem czasowym, zasilane z obw. oświetlenia.

W modernizowanych mieszkaniach obwody zakończyć wypustami sufitowymi/ ściennymi w celu późniejszego montażu opraw przez lokatorów, w korytarzu klatki schodowej/nad wejściem do budynku obwody oświetlenia kończyć typowymi oprawami żarowymi typu plafoniera 1x60W IP44, nad wejściem do budynku IP65.

## **1.10 Ochrona przeciwprzepięciowa**

W projektowanej rozdzielnicy administracyjnej oraz rozdzielnicach mieszkaniowych przewiduje się ochronę przeciw-przepięciową poprzez zastosowanie ochronników klasy C. W celu pełnej ochrony urządzeń komputerowych itp. zaleca się montaż ochronników klasy D montowanych w gniazdach zasilających urządzenia.

### **1.11 Instalacja uziemiająca i wyrównawcza**

W projektowanych instalacjach zastosowano jako środek ochrony od porażeń przy dotyku pośrednim (ochrona dodatkowa) SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA, realizowane przez zastosowanie wyłączników nadmiarowych (zgodnie z PN-IEC60364-41). Uzupełnienie ochrony dodatkowej stanowią wyłączniki różnicowoprądowe.

W pobliżu wejścia sieci branżowych do budynku, na poziomie parteru, możliwie w pobliżu istn. rozdzielnicy licznikowej, należy zamontować Główną Szynę Wyrównawczą - GSW (np. typu 1809/UP), zamocowaną w tynku.

Z główną szyną wyrównawczą GSW należy w miarę możliwości technicznych połączyć przewodem LgYżo 16 mm<sup>2</sup> metalowe części wszystkich instalacji nieelektrycznych wchodzących, w pobliżu, do budynku (m.in. rurociągi wodne, centralnego ogrzewania i inne),

ew. wszystkie metalowe urządzenia automatyki (pompy, elektroawory) i instalacje wodne (metalowe rury, zbiorniki). GSW połączyć z uziomem fundamentowym budynku, lub uziomem sztucznym. Połączenia do rur metalowych, kanałów wentylacji, drabinek z instalacjami teletechnicznymi, wykonać przy pomocy taśmowych złączek śrubowych.

W pomieszczeniach wilgotnych (sanitariaty) należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe. Powinny one obejmować występujące w ich zasięgu części przewodzące dostępne i części przewodzące obce, które mogą wprowadzać do pomieszczenia określony potencjał. Połączenia łączonych części ze sobą należy wykonać przewodem miedzianym o przekroju co najmniej 6 mm<sup>2</sup> np. LgY6mm<sup>2</sup>. Zastosować szyny wyrównawcze łazienkowe w obudowie (np. typu A 10/BP) montowane pod tynkiem.

## 2. Obliczenia

Dobór przewodu WLZ do rozdzielnic mieszkaniowych:

L.p.	Trasa kabla	U	Pi	kj	Ps	cos φ	tg φ	Q	Ib	Typ zabezp. zwarciov.	In	I2
-	-	[V]	[kW]	-	[kW]	-	-	[kvar]	[A]	-	[A]	[A]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	złącze pomiar-Rozdzielnica mieszk.	230	6,000	1	6,000	0,95	0,33	1,972	27,5	S91.1CS 32A	32	51,2

Typ przewodu	I dd	Współ. zmniejsz.	I z = I dd x kg	1,45 * I dd	I	dU	Ib < In < I z	I2 < 1,45 * I z
-	[A]		[A]	[A]	[m]	[%]	-	-
14	15	16	17	18	19	20	21	22
YDY5x10	49,00	0,90	44,10	63,95	20	0,81	warunek spełniony	warunek spełniony

## 3. Informacja o planie bezpieczeństwa i higieny pracy (BIOZ)

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych do projektu budowlanego: "Przebudowa budynku mieszkalnego" we Wrzesnicy 68 gm.Ślawno dz.480,

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz.U.Nr 120 w „**sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z proj. instalacją elektryczną do projektu budowlanego instalacji elektrycznych do projektu budowlanego: "Przebudowa i termomodernizacja części budynku świetlicy wiejskiej we Wrzesnicy gm.Ślawno dz. 237, 238".

"

I. § 2 pkt.3 ust 1 w/w Rozporządzenia

**Zakres robót uwzględniający kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

- Demontaż i unieczynnienie istniejącej instalacji elektrycznej, oprav i osprzętu w modernizowanych pomieszczeniach
- Montaż linii WLZ zasilających rozdzielnice mieszkaniowe oraz administracyjną
- Montaż przewodów elektrycznych, rozdzielnic oraz osprzętu i oprav oświetleniowych
- Podłączenie do istniejących urządzeń elektroenergetycznych

## II § 2 pkt.3 ust 2 w/w Rozporządzenia - wykaz istniejących obiektów budowlanych

1/ budynku byłej szkoły podstawowej w Boleszewie dz. nr 199

- wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających rozbiórce

## III. § 2 pkt.3 ust 3 w/w Rozporządzenia - Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

1/ sieci elektroenergetyczne-oświetleniowe oraz instalacje elektryczne, rozdzielnice i złącza kablowe oraz licznikowe znajdujące się pod napięciem.

## IV. § 2 pkt.3 ust 4 w/w Rozporządzenia - Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- 1/ przy pracach związanych z montażem instalacji elektrycznej istnieje **zagrożenie związane z upadkiem z wysokości oraz ewentualnym porażeniem prądem**
- 2/ prowadzenie prac z użyciem narzędzi udarowych do kucia, wiercenia– **zagrożenie zdrowia związane z okaleczeniem odpryskami urobku mechanicznego, zwichnięciem nadgarstka i stawu łokciowego** prace te mogą wyłącznie wykonywać pracownicy posiadający przeszkolenie w zakresie obsługi tych urządzeń i i posiadający aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne

## V. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych

- 1/ Dla zagrożeń występujących w pkt.1,2 oznakowanie obszaru pracy oraz rozdzielnic. Stosować sprzęt ochronny i ochrony osobistej zabezpieczającej przed upadkiem z wysokości.
- 2/ Dla zagrożeń występujących w pkt.1,2 – **Brygadzysta deleguje do wykonania powyższych prac pracowników przeszkolonych i posiadających aktualne uprawnienia – stosować sprzęt ochronny i ochrony osobistej.**

## VI § 2 pkt.3 ust 5 w/w Rozporządzenia - Informacja o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- 1/ Pracownicy wykonujący prace powinni przez brygadzystę zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz omówieniem sposobu wykonywania robót. Brygadzysta przeprowadzi instruktaż pracowników przed rozpoczęciem robót i odnotowuje ten fakt w dzienniku budowy a pracownicy obok wpisu o instruktażu podpisują fakt jego przeprowadzenia.
- 2/ w przypadku zaistnienia zagrożenia brygadzysta w porozumieniu z kierownikiem robót wstrzymuje proces budowlany. Kontynuacja robót może nastąpić dopiero po upewnieniu się że zagrożenie jakie zaistniało zostało usunięte

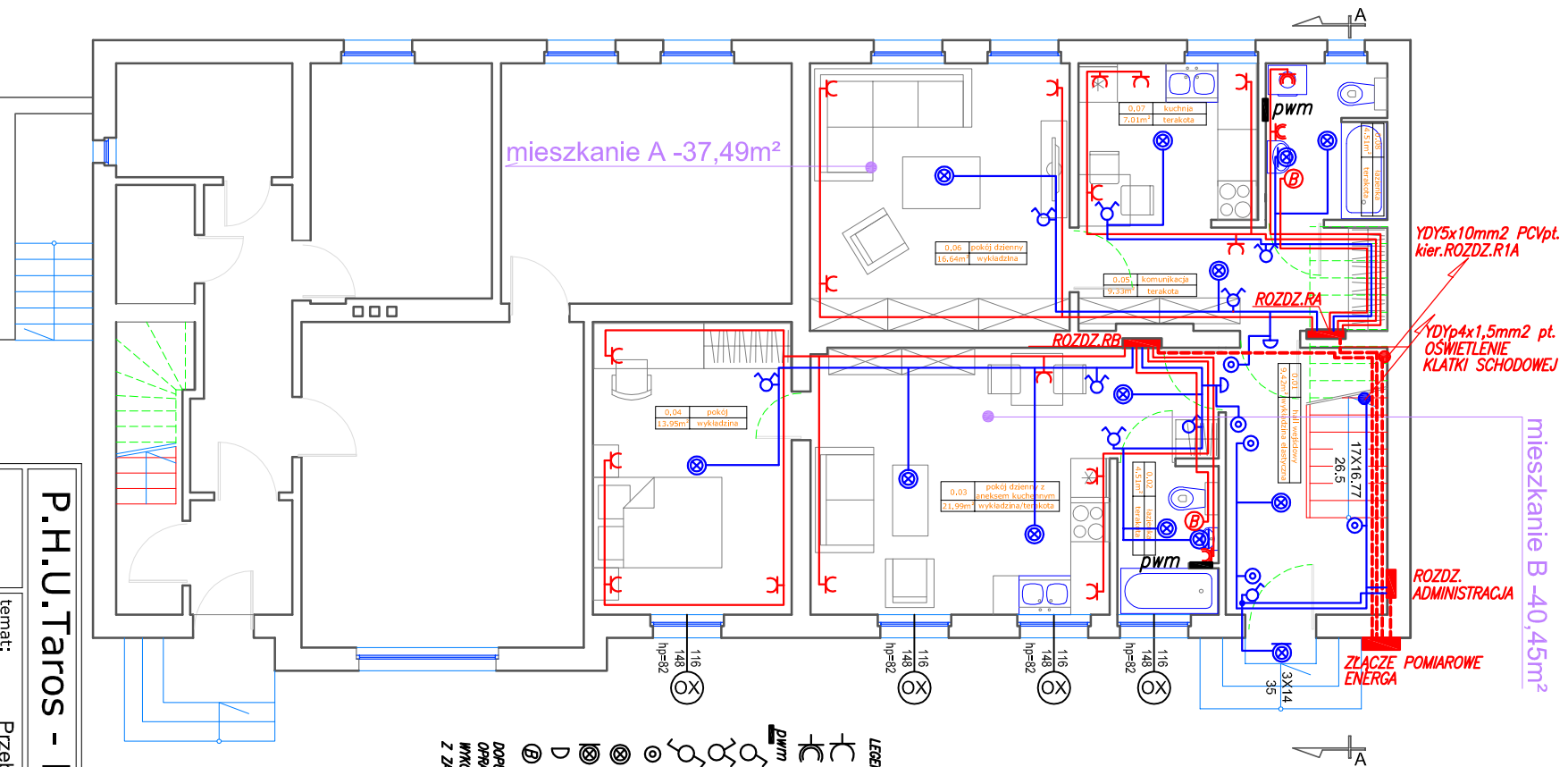
- 1/ przeprowadzanie instruktażu pracowników
- 2/ rozmieszczenie i oznaczenie obszarów stref pracy ludzi i sprzętu - należy dokonać wygrodzenia miejsc pracy
- 3/ w celu zminimalizowania zagrożeń pracownicy zobowiązani są do stosowania odzieży ochronnej oraz sprzętu ochrony osobistej a także narzędzi zgodnie z ich przeznaczeniem
- 4/ prace wyszczególnione w pkt. IV jako stwarzające zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego na budowie bezpośrednio nadzoruje brygadzista.

- ◆ Sprzęt ochrony osobistej
- ◆ Wygodzenia miejsca robót/ znaki ostrzegawcze, zapory, barierki /
- ◆ Przerwy w pracy
- ◆ Plan BIOZ

Oświadczam, że projekt budowlany dotyczący inwestycji:

- opracowany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, zgodnie z Art. 20 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami (Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz.2016 i Dz. U. z 2004 nr 93, poz.888);

sprawdzający - mgr inż. Łukasz Marczuk  
nr upr. POM/0237/POOS/11



- LEGENDA:**
- GNIAZDO WTYKOWE 2x2P+Z 230V IP20
  - GNIAZDO WTYKOWE 2P+Z 230V IP44
  - POŁĄCZENIE WYRÓWNIWACZE MIEJSCOWE
  - WTYKAZNIK POŁĘDNIOWY 16A 230V IP20 PT.
  - WTYKAZNIK POŁĘDNIOWY 16A 230V IP20 PT.
  - WTYKAZNIK POŁĘDNIOWY 16A 230V IP20 PT.
  - WTYKAZNIK POŁĘDNIOWY 16A 230V IP20 PT.
  - PRZECISK ŚWIATŁO/DZWONEK 16A 230V IP20 PT.
  - OPRĄMA ZAKRÓM-WYPŁUST SŁUPOWY
  - OPRĄMA ZAKRÓM-WYPŁUST SCIEŃNY-KRANKIET
  - DZWONEK 230V
  - BOLER ELEKTR. 230V
- DOPUSZCZAŁA JEST KOREKTA POŁOŻENIA GNIAZD, ŁĄCZNIKÓW, OPRĄM NA ETAPIE WYKONANIA ZGODNIE Z APARACJĄ POMIAROWĄ Z ZACHOWANIEM ODPWIEDNICH PRZEPISÓW

## P.H.U.Taros - Pracownia Projektowa

temat: Przebudowa budynku mieszkalnego  
we Wrzesznie gm.Sławno

adres: Wrzesnica 68, dz.480

rysunek: INSTALACJA ELEKTRYCZNA\_RZUT PARTERU

projektował: mgr inż. Tomasz Pysko POM/0002/PWOE/05

sprawił: mgr inż. Damian Dziadkowski POM/0213/POEE/09

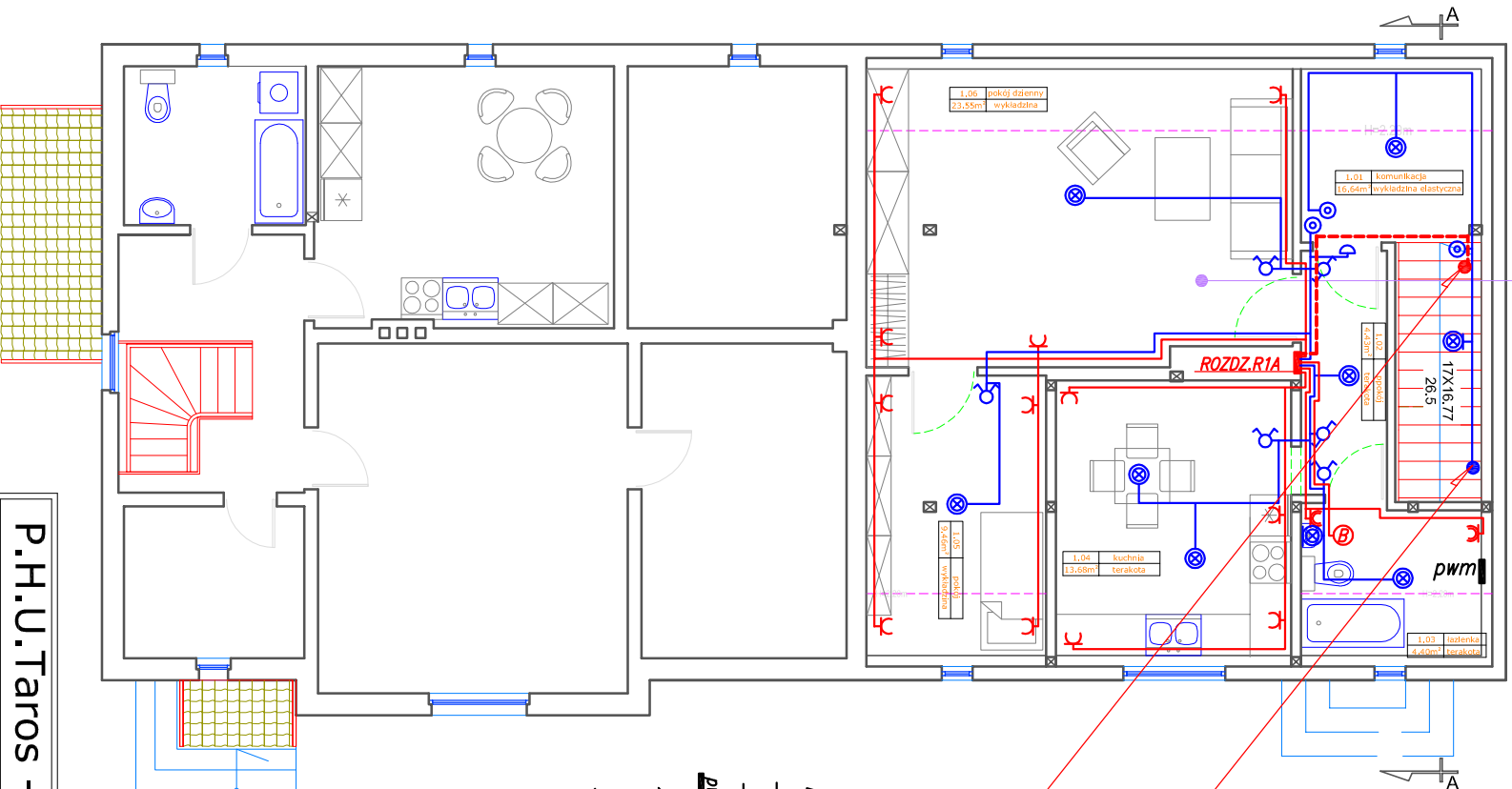
nr archiwalny: 03.2014 elektryczne

nr rys.: E1



taros

mieszkanie A -55,52m<sup>2</sup>



YDY5x10mm<sup>2</sup> PCVpt.  
ze ZŁĄCZA POMIAROWEGO

YDYp4x1.5mm<sup>2</sup> pt.  
OŚWIETLÉNIE  
KLATKI SCHODOWEJ

#### LEGENDA:

- ⌋ GŁAWIŁO WYTNKOWE 2x2P+Z 230V IP20
  - ⌋ GŁAWIŁO WYTNKOWE 2P+Z 230V IP44
  - ⌋ PŁĄCZENIE WYKONYWACZE MIEJSKOWE
  - ⌋ WYŁĄCZNIK POŁĘDNIŹCY 16A 230V IP20 PT.
  - ⌋ WYŁĄCZNIK PODWÓJNY 16A 230V IP20 PT.
  - ⌋ WYŁĄCZNIK SCHODOWY 16A 230V IP20 PT.
  - ⌋ PRZECISK ŚWIATŁO/DZWIONEK 16A 230V IP20 PT.
  - ⌋ OPRĄWA ŻAROWA-WYPUSŁ ŚWIETŁOWY
  - ⌋ OPRĄWA ŻAROWA-WYPUSŁ SCENY-KINIEK
  - ⌋ DZWIONEK 230V
  - ⌋ BOLLER ELEKTR. 230V
- DOPUSZCZALNA JEST KOREKTA POŁOŻENIA GŁAWIŁ, ŁĄCZNIKÓW,  
OPRĄW NA ETAPIE  
WYKONYWANIA ZGODNIE Z ARANŻACJĄ POMIESZCZEN  
Z ZACHOWANIEM ODPWIEDNICH PRZEPISÓW

## P.H.U.Taros - Pracownia Projektowa

temat: Przebudowa budynku mieszkalnego  
we Wrzesznicy gm.Ślawno

adres: Wrzesznica 68, dz.480

rysunek: INSTALACJA ELEKTRYCZNA-RZUT PIĘTRA

projektował: mgr inż. Tomasz Pysko POM/0002/PW/OE/05

sprawił: mgr inż. Damian Dziadkowski POM/0213/PO/EE/09

nr archiwalny  
05/2014

03.2014

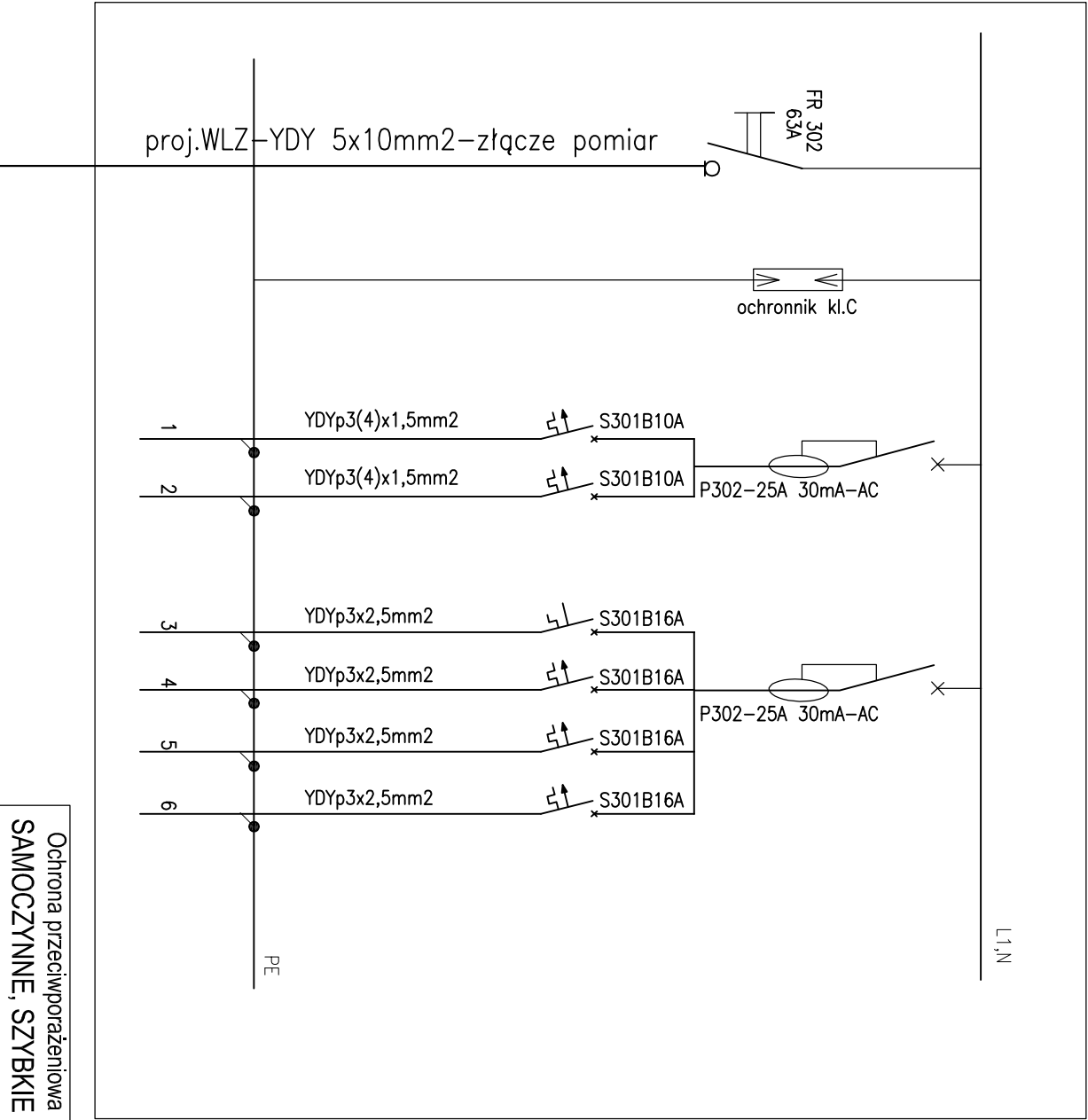
elektryczne

skala 1:100

nr rys.: E2







Rozdzielnica mieszk.		
nr obwodu	moc zainstal [kW]	nazwa obwodu
1	0,6	oświetlenie pom.obw.1
2	0,6	oświetlenie pom.obw.2
3	0,6	gniazda obw.1
4	0,6	gniazda obw.2
5	0,8	gniazda obw.3
6	2	zasilanie boliera elektr.
suma-P1 [kW]	5,2	
wsp.jedn.kł	0,8	
moc szczyt.-Ps [kW]	4,16	
prąd szczyt.-Is [A]	19,04	

Rozdz.metal.wnękowa 3x12mod.TH35  
zabezpieczenie WLZ w złączu pom.  
Ib=32A  
typ i przekrój WLZ uwzględnia możliwy  
wzrost obciążenia w przyszłości

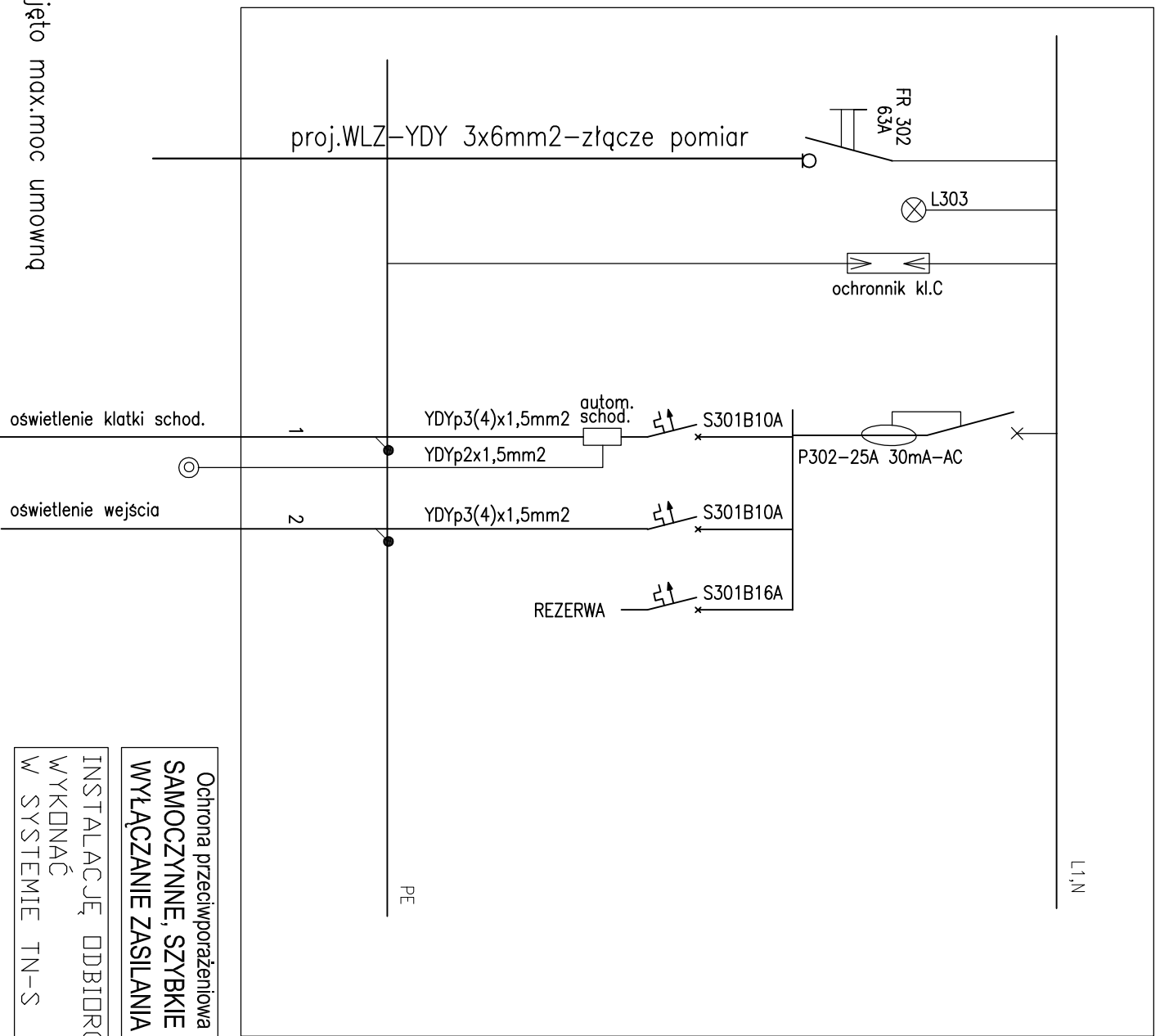
Ochrona przeciwporażeniowa  
SAMOCZYNNIE, SZYBKIE  
WYŁĄCZANIE ZASILANIA

INSTALACJĘ ODBIORCZĄ  
WYKONAĆ  
W SYSTEMIE TN-S

P.H.U.Taros - Pracownia Projektowa



temat: Przebudowa budynku mieszkalnego we Wrzesznie gm.Sławno			
adres: Wrzesnica 68, dz.480			
rysunek: SCHEMAT ROZDZIELNICY MIESZKANIOWEJ			
projektował:	mgr inż. Tomasz Pytko	POM/0002/PWOE/05	
sprawił:	mgr inż. Damian Dziadowski	POM/0213/POEE/09	
03.2014	elektryczne	skala 1:50	nr rys.: E3



przyjęto max.moc umowną

Ps-6kW  
Is-29A  
U-400/230V

zabezpieczenie WLZ w złączu pom.  
Ib=32A

Rozdz.metal.wnękowa 2x12mod.TH35  
zabezpieczenie WLZ w złączu pom.  
Ib=32A

## P.H.U.Taros - Pracownia Projektowa

temat:		Przebudowa budynku mieszkalnego we Wrzesnicy gm.Sławno	
adres:		Wrzesnica 68, dz.480	
rysunek:		SCHEMAT ROZDZIELNICY ADMINISTRACYJNEJ	
projektował:	mgr inż. Tomasz Pysko	POM/0002/PWOE/05	
	mgr inż. Damian Dziakowski		
sprawdził:	mgr inż. Łukasz Marczuk	POM/0213/POEE/09	
	elektryczne		
03.2014		skala	1:50
nr archiwalny 05/2014		nr rys.: E4	



Ochrona przeciwporażeniowa  
SAMOCZYNNIE, SZYBKIE  
WYŁĄCZANIE ZASILANIA

INSTALACJĘ ODBIORCZĄ  
WYKONAĆ  
W SYSTEMIE TN-S