
I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

1.1 Podstawowe dane obiektu

Opracowanie niniejsze jest projektem budowlano - wykonawczym instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym przy ul. Niepodległości 32 w Świdniku

1.2 Podstawa opracowania

Niniejszy Projekt Wykonawczy opracowano na podstawie następujących założeń i dokumentów:

- a) założenia i wymagania Inwestora;
- b) branżowe opracowania projektowe;
- c) podkłady architektoniczne;
- d) wytyczne zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynku mieszkalnym
- e) wytyczne Inwestora - wytyczne zawarte w uchwale mieszkańców:
 - w każdym mieszkaniu przewidzieć możliwość zainstalowania mocy $P_i=14\text{kW}$,
 - w oświetleniu piwnic przewidzieć oprawy z żarówkami LED o mocy 7W,
 - na klatkach schodowych zainstalować oprawy oświetleniowe typu WL 130V LED12S/840 PSU WH i z czujką ruchu
 - w korytarzach piwnic i klatkach schodowych zainstalować kanały elektryczne dla przewodów niskoprądowych (multimedialnych) - w jednym kanale ułożyć wszystkie przewody różnych operatorów sieci.
 - w Rozdzielnicy Głównej RG lub tablicy administracyjnej przewidzieć podliczniki dla operatorów sieci multimedialnych

Instalacje elektryczne opracowano w oparciu o normy PN-E, PN-IEC, przepisy PBUE oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

1.3 Zakres opracowania

W budynku zaprojektowano następujące rodzaje instalacji elektrycznych i teletechnicznych:

- 1) wewnętrzne linie zasilające włączając od rozdzielni głównej RG do zestawu tablic licznikowych TP-L;
- 2) tablice T-WLZ, TA, TP-L;
- 3) wewnętrzne linie zasilające włączając od tablicy TP-L do tablic mieszkaniowych;
- 4) montaż wyłączników różnicowo-prądowych w tablicach mieszkaniowych;

- 5) oświetlenie w piwnicach żarówkami LED o mocy $P=7W$
- 6) zainstalowanie na klatkach schodowych opraw oświetleniowych typu WL 130V LED12S/840 PSU WH i z czujką ruchu
- 7) instalacja ochrony od porażeń.

2. Zasilanie w energię elektryczną

2.1 Układ zasilania

Budynek mieszkalny przy ul. Niepodległości 32 w Świdniku zasilany jest linią kablową ze stacji transformatorowej nr ST-7 do złącza kablowego ZK3a usytuowanego przy przedmiotowym budynku Niepodległości 32, następnie do złącz przy Niepodległości 34, 36, 38 i do stacji trafo ST-14, kablem ziemnym YAKY 4x120.

2.2 Istniejąca instalacja budynku

W budynku linia zasilająca pomiędzy ZK-3a a tablicą główną wykonana jest kablem ziemnym YAKY 4x16.

Włz-ty wykonane są przewodem 4xALgY10.

Tablica T-WLZ, administracyjna, licznikowa i wyłącznik p.poż. zainstalowane są we wspólnej obudowie wykonanej z blachy.

Tablicach piętrowych TP-L wykonanych z blachy zamontowane są razem: licznik zabezpieczeni przedlicznikowe oraz listwa rozdzielcza włz.

Zabezpieczenia obwodu w złączu ZK-3a w kierunku rozdzielni głównej (RG) wynosi 3xBiWT63A.

Zabezpieczenie obwodów włz w tablicy T-WLZ wynosi 3xBiWto25A.

Zabezpieczenie obwodów w tablicy TP-L piętrowej w kierunku mieszkania wynosi BiWto20A dla 29 mieszkań, 32A dla mieszkania nr 16 i 25A dla administracji (wg umowy z PGE).

Złącze ZK-3a usytuowane jest przy budynku mieszkalnym Niepodległości 32 przy II klatce schodowej.

2.3 Projektowana instalacja elektryczna

Zgodnie w wytycznymi Inwestora zaprojektowano instalację elektryczną, która umożliwia zainstalowania do 14kW mocy przy zabezpieczeniu przedlicznikowym S303 B25 (aktualnie 4kW). Każdy odbiorca chcąc zwiększyć moc i zmienić zabezpieczenie przedlicznikowe jest prawnie zobligowany do wystąpienie do PGE Dystrybucja o nowe warunki przyłączenia oraz podpisanie nowej umowy.

3. Rozdzielnice

Uwagi ogólne:

- Rozdzielnice będą wyposażone w aparaturę modułową
- Wymiary rozdzielnic zaprojektowano uwzględniając 20% rezerwę mocy i objętości określonej na schematach dla przyszłego rozwoju.

Tablice zostały zaprojektowane jako naścienne, II klasa izolacji.

3.1 Rozdzielnica Główna RG

Rozdzielnicę RG zaprojektowano na korytarzu przy wejściu na II kl. schodową i wejściu do piwnic. W rozdzielnicy zostaną zamontowane:

- wyłącznik główny typu DPX 250 sterowany z przycisku p.poż. umieszczonego w wiatrołapie budynku,
- rozłączniki typu RBK-1 do załączania włącz,
- tablicę licznikową 3-faz.,
- tablicę administracyjną,
- miejsce do zamontowania opomiarowania operatorów multimedialnych

3.2 Tablica administracyjna

Tablica administracyjna TA składa się z dwóch części:

- odbiory 400V/230V,
- rozdzielnicę serwisowej ROS,

3.3 Zestaw skrzynek licznikowych

Na każdej kondygnacji zaprojektowano zestaw obudów licznikowych dla każdego mieszkania. Obudowa liczników ZL-40. W obudowach licznikowych zaprojektowano:

- tablicę licznikową 3-faz.
- zabezpieczenie przedlicznikowe S301 B20A w obudowie przystosowanej do plombowania,
- listwę zaciskową LZ 5x6 w obudowie,
- drzwiczki w obudowach liczników - pełne,
- w drzwiczkach zainstalować zamki typu MASTER-KEY,

W zestawie obudów licznikowych zaprojektowano obudowę Z-40, w której należy zainstalować:

- odgałęźnik instalacyjny typu LZ - OBL 70/35-1/4 w obudowie,
- maskownicę odgałęźnika instalacyjnego typu LZ - OBL przystosowaną do plombowania,

- odgałęźnik OBL powinien mieć jeden tor główny i 4 odgałęźne,
- w odgałęźniku OBL podłączyć tylko jedną żyłę fazową przewodu YDY 5x6 w kierunku licznika energii elektrycznej pozostałe żyły zaizolowane nie dotyczą mieszkania nr16.

Zestawy obudów wykonać wg rysunku E-5 i 5a.

3.4 Wewnętrzne linie zasilające wlv-ty

Do zasilania tablic piętowych zaprojektowano wlv 5xLgY70 w rurze Arot DVR ułożonej pod tynkiem na klatkach schodowych oraz w rurze Arot BE110 układanej w korytarzu piwnic. Wlv na każdym piętrze należy przeprowadzić przez odgałęźnik instalacyjny OBL 70/35-1/4. Nie łączyć przewodów instalowanych na wlv.

Zabezpieczenie przewodów wlv w tablicy T-WLZ bezpiecznikami mocy WT-50A.

Wykonanie wlv pokazano na rys. E-6, E-7, E-8, E-9.

3.5 Pion zasilający

Linia zasilająca pomiędzy złączem kablowym ZK-3a a Rozdzielnicą Główną RG wykonać przewodem 4xLgY185 w rurze Arot KR 110 ułożonej pod tynkiem.

Zabezpieczenie obwodu w złączu kablowym bezpiecznikami mocy WT-63A - istniejące.

3.6 Zasilanie tablic mieszkaniowych TM

Zasilanie tablic mieszkaniowych z tablicy licznikowej TP-L wykonać przewodem 5xDY6 lub przewodem YDY 5x6 w rurze RS-28 ułożonej pod tynkiem.

Przed tablicą TM należy zamontować wyłącznik różnicowo-prądowy typu P302 25A/0,03A s obudowie S4.

Wykonawca robót elektrycznych w każdym mieszkaniu w gniazdach wtykowych i zainstalowanych urządzeniach dokona rozdziału przewodu N i PE - zlikwiduje dawne zerowanie. Modernizacja i rozbudowa instalacji w mieszkaniu należy do właściciela mieszkania.

Zabezpieczenie przedlicznikowe w tablicy TP-L w kierunku TM nie większe jak S301 B20A.

3.7 Rozdzielnica TP w węźle cieplnym

Dla zasilania urządzeń w węźle cieplnym zaprojektowano rozdzielnicę TP (2x12) o stopniu szczelności IP65. Zasilenie tablicy TP wykonać przewodem YDY 5x4 w listwie elektroinstalacyjnej z RG.

Wykonawca robót elektrycznych w porozumieniu z użytkownikiem węzła ciepłego wykona przełączenia istniejących obwodów do projektowanej rozdzielnic TP. Wyposażenie rozdzielnic wg rys. E-15.

3.8 Połączenie wyrównawcze i uziemienie

W celu wyrównania potencjałów przewodzących obwodów urządzeń i instalacji wodnej, co i gazu należy ułożyć połączenia wyrównawcze. Szynę wyrównawczą wykonać z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4. Połączenia urządzeń do urządzeń wykonać przewodem DY10 mm² koloru żółto-zielonego. Połączenia wyrównawcze należy podłączyć do szyny PE w rozdzielnicach RG(WLZ, TA), TP-L, TM..

Wykonanie uziemienia. W tym celu na zewnątrz budynku należy wbić 4 x (3 ocynkowane pręty ϕ 14 typu - Galmar) długości 3m w odległości > 3m). Na głębokości 0,8m pręty połączyć FeZn 25x4 przez spawanie z główną szyną wyrównawczą (GSW) zlokalizowaną w podpiwniczeniu w korytarzu. Miejsca spawów zabezpieczyć przed korozją. Ruzm. < 10 Ω . Szynę wyrównawczą w piwnicy wykonać wg rys. E-10, E-17. Szynę wyrównawczą w mieszkaniach wykonać wg rys. E-16.

4. Ochrona przeciwporażeniowa. Zagadnienia BHP

Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Jako system dodatkowej ochrony od porażen prądem elektrycznym stosuje się w instalacji niskiego napięcia 0,4/0,23 kV samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane za pomocą wyłączników nadprądowych i wyłączników różnicowo - prądowych o prądzie różnicowym 30 mA.

We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”. Bezpieczeństwo przeciwporażeniowe zapewnia również system szyn i przewodów wyrównawczych połączonych z uziemieniem. Przewody PE (3-cia lub 5-ta żyła) nie wolno przerywać ani zabezpieczać bezpiecznikami.

5. Technologia wykonania remontu

Z uwagi na to, że budynek mieszkalny jest zasiedlony. Przerwy w dostawie prądu powinny być jak najkrótsze. Instalacje należy wykonać w częściach.

1. część I klatka schodowa nr I - zasilanie z RG - tablicy T-WLZ
2. część II klatka schodowa nr II - zasilanie z RG - tablicy T-WLZ

W każdej części roboty remontowe przeprowadzić w etapach:

A. Etap I Wykonać prace nie wymagające wyłączenia prądu:

- ułożenie w piwnicy GSW głównej szyny wyrównawczej,
- połączenie do GSW urządzeń podlegających uziemieniu,
- ułożenie rur ochronnych BE110,
- wykonanie przekuć w ścianach i stropach pod rury Arot i kanały kablowe,
- ułożenie kanałów na ścianie,
- ułożenie przewodów wzl od tablicy T-WLZ do zestawów skrzynek licznikowych,
- montaż opraw oświetleniowych w piwnicach i układanie przewodów zasilających te lampy.

B. Etap II Prace wymagające wyłączenia prądu (czas wyłączenia ok. 10 godz.):

- wymiana tablicy T-WLZ,
- wymiana TP-L,
- podłączenie wzl i oświetlenia w piwnicach,
- montaż liczników

C. Etap III Prace wymagające wyłączenia prądu (czas wyłączenia ok. 8 godz.):

- montaż przewodów od TP-L do tablic TM w mieszkaniach,
- wymiana przewodów do TM,
- montaż wyłącznika różnicowo-prądowego w tablicy TM w mieszkaniu,
- rozdzielenie przewodów N i PE w mieszkaniu,
- zasilenie energią elektryczną mieszkania.

D. Etap IV - jak etap III - dotyczy wzl nr 2

Roboty nie wymagające wyłączeń prądu

- montaż i podłączenie skrzynek telekomunikacyjnych,
- demontaż istniejących przewodów administracyjnych,
- roboty wykończeniowe,

Całość robót wykonać przy ścisłej współpracy z PGE Świdnik

Po zakończeniu robót Wykonawca dostarczy Inwestorowi:

- protokoły prób i badań
- protokoły odbioru robót przez PGE,
- gwarancję na wykonane roboty,

Przed przekazaniem do eksploatacji należy wykonać pomiary:

- oporności pętli zwarcia,
- oporności izolacji przewodów,
- oporności uziemień,

-
- ciągłości przewodów ochronnych i wyrównawczych,
 - pomiary wyłączników różnicowo-prądowych,
 - sporządzenie metryk uziemień.

6. Sieć multimedialna

Dla operatorów sieci multimedialnej w klatkach schodowych zaprojektowano kanały kablowe WDK 60170 w którym mają być umieszczone istniejące przewody obecnie prowadzone w rurkach. Odejścia przewodów multimedialnych do mieszkań ułożyć w kanale WDK 15030.

W piwnicy na korytarzu przy klatce schodowej nr 2 zaprojektowano skrzynkę Z-3 z tworzywa sztucznego dla umieszczenia wzmacniaczy multimedialnych dla każdego operatora sieci.

Do skrzynki Z-3 doprowadzić oddzielnym kanałem przewody zasilające wzmacniacze elektryczne. Pobór mocy przez wzmacniacze opomiarować licznikiem elektronicznym.

7. Demontaż

W budynku przewiduje się demontaż urządzeń:

- istniejącą rozdzielnicę WLZ i administracyjną - jeden zestaw,
- rozdzielnice zabezpieczeń TP-L - 10 szt

Uwagi końcowe

- 1) Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.
- 2) Przy wykonywaniu instalacji elektrycznej zachować kolorystykę przewodów N i PE.
- 3) Po zakończeniu robót elektrycznych wykonać: pomiary izolacji obwodów elektrycznych, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji uziemienia punktu PE, poprawności działania wyłączników różnicowo-prądowych.
- 4) Przed przystąpieniem do wykonywania robót wykonawca opracowuje harmonogram kolejności robót, określając dzień godziny wyłączeń spod napięcia.
- 5) Zmiany w trakcie wykonywania robót należy uzgodnić z Inwestorem.
- 6) Nowe rozwiązanie wykonania instalacji należy uzgodnić z projektantem.
- 7) Użyte w projekcie nazwy urządzeń i firm zostały podane przykładowo. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równorzędnych lub o lepszych parametrach technicznych.
- 8) Właściciel mieszkania dla zwiększenia mocy powyżej 4kW powinien wystąpić do PGE z wnioskiem o zwiększenie mocy pobieranej.

-
- 9) Operatorzy sieci multimedialnej i operator węzła cieplnego wystąpią do PGE o warunki techniczne dostawy energii elektrycznej lub wystąpią do Wspólnoty Mieszkaniowej o określenie warunków technicznych i sposobu poboru mocy elektrycznej z instalacji Wspólnoty.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Lp	Wyszczególnienie	Jedn. miary	Ilość	Uwagi
1	Oprawa typu plafon z żarówką LED 7W	kpl	46	
2	Oprawa typu WL 130V LED12S/840 PSU WH i z czujką ruchu	kpl	20	
3	Oprawa typu WT 120C LED 60S/840 PSU L1500	szt	21	
4	Oprawa awaryjna AWEX LOVATO LED 3W	szt	18	
5	Łącznik 1-bieg., 10A, IP44	szt.	40	
6	Łącznik świecznikowy, 10A, IP44	szt.	3	
7	Łącznik schodowy, 10A, IP44	szt.	2	
8	Wyłącznik różcowo-prądowy P302 25A/30mA	szt.	30	
9	Gniazdo ZP+2,, 10/16A, IP44,	szt.	10	
10	Puszka PK70x70 (80x80)	szt.	40	
11	Korytka kablowe Kanał WDK 15030	m	75	
12	Korytka kablowe Kanał WDK 60170	m	50	
13	Szyna wyrównawcza SWP-G1	szt.	19	
14	Bednarka FeZn 25x4	m	110	
15	Pręty typu GALMAR ϕ 14, 3x l=3m	kpl	4	
16	Rozdzielnica T-WLZ	kpl	1	
17	Rozdzielnica TP-L	kpl	10	
18	Rozdzielnica TA	kpl	1	
19	Rozdzielnica hermetyczna TP (2x12) IP65	kpl	1	
20	ROS serwisowy ROS5/1-10	kpl	1	
21	Skrzynka p.poż SP 22/W08	kpl	1	
22	Skrzynka telefoniczna SNK - 10	kpl	1	
23	PrzewódLgY 185mm ²	m	22	
24	Przewód LgY 70mm ²	m	435	
25	Przewód LgY 16mm ²	m	14	
26	Przewód DY 10mm ² żółto-zielony	m	190	
27	Przewód YDY 5x6 mm ²	m	206	
28	Przewód YDY 5x4 mm ²	m	48	
29	Przewód YDYp 450/750V 3x1,5 mm ²	m	500	

Lp	Wyszczególnienie	Jed n. miary	Ilość	Uwagi
30	Przewód YDYp 450/750V 4x1,5 mm ²	m	90	
31	Elektroniczny licznik energii elektr. LE-01	szt.	4	
32	Obudowa elektroniczny licznik energii elektr.	szt.	4	
33	Bezpieczniki mocy WT-63A	szt.	6	
34	Bezpieczniki mocy WT-35A	szt.	3	
35	Bezpieczniki mocy WT-25A	szt.	3	
36	Rura Arot BE 110	m	36	
37	Rura Arot VA 50	m	22	
38	Rura Arot DVR 110	m	44	
39	Uchwyty uniwersalny na rurę metalową	szt.	51	
40	Uchwyty na rurę	szt.	6	
41	Kołki plastikowe fi8x60	szt	600	
42	Materiały montażowe	kpl	1	

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Zakres przebudowy

1.1 Założenia projektowe

A. Wytyczne z uchwały mieszkańców

- Każde mieszkanie będzie miało możliwość zainstalowania mocy 14 kW,
- Zaprojektować oświetlenie w piwnicach , $P=7W$
- Na kłatach schodowych zainstalować oprawy z czujnikiem ruchu, $P=13W$
- W oprawach źródła światła typu LED,

B. Złącze kablowe ZK-3a pozostawić bez zmian

C. Wymienić rozdzielnię główną RG:

- Tablicę T_WLZ,
- Tablicę administracyjną,
- Wyłącznik p.poż.,
- Tablice piętrowe z licznikami.

D. Wymienić przewody:

- Pionu,
- Włz-ty,
- Od tablicy TP-L do tablicy TM w mieszkaniu.

2. Obliczenia docelowego obciążenia obwodów

2.1 Zestawienie mocy docelowe w budynku

Założenia:

- a) ilość mieszkań w budynku $n=30$
- b) moc elektryczna w mieszkaniu $P_i=14kW$
- c) moc administracyjna $P_a=14kW$
- d) współczynnik jedności dla mieszkań $k_j=0,35$
- e) współczynnik jedności dla admin. $k_{ja}=0,63$
- f) współczynnik mocy dla mieszkań $\cos\varphi=0,93$
- g) zabezpieczenie przedlicznikowe dla każdego odbiorcy S303 B25A

Moc w budynku - pobierana przez mieszkania

Ilość mieszkań w budynku - 30

$$P_m = 30 \times 14 \times 0,35 = 147kW$$

Moc w budynku - pobierana administrację

$$P_a = 14 \times 0,63 = 8,8kW$$

2.2 Moc elektryczna pobierana przez budynek, prąd obciążenia

$$P_c = P_m + P_a$$

$$P_c = 147 + 8,8 + 10,2 = 155,8 \text{ kW}$$

Prąd obciążenia

$$P_c = 155800 \text{ W}$$

$$U = 230/400 \quad \cos \phi = 0,93$$

$$I_B = \frac{P_B}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{155800}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 242,1 \text{ A}$$

$$I = 257,9 \text{ A}$$

2.3 Dobór przekroju przewodów na pobierana przez budynek

Docelowo prąd pobierany przez budynek $I = 242,1 \text{ A}$

Dobrano przewody łączące złącze kablowe z tablicą T-WLZ typu 4xLgY 185

Obciążalność w temperaturze $+25^\circ\text{C}$ wynosi $I_{dd} = 265 \text{ A}$

Rezerwa obciążenia przewodów wynosi:

$$I_r\% = 9,46\%$$

2.4 Obciążenie WLZ

Na każdej klatce jest $n = 15$ mieszkań

$$P_{wlz} = 15 \times 14 \times 0,4 = 84 \text{ kW}$$

$$k_j = 0,4 \quad \text{- dla 15 mieszkań}$$

Prąd obciążenia

$$P_{wlz} = 84000 \text{ W}$$

$$U = 230/400 \quad \cos \phi = 0,93$$

$$I_B = \frac{P_B}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{84000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 130,5 \text{ A}$$

$$I_{wlz} = 130,5 \text{ A}$$

Istniejące zabezpieczenie przewodów wlz WT -50A pozostawić bez zmian.

2.1 Dobór przekroju przewodów na wlz

Prąd pobierany przez jedną klatkę budynku $I_{wlz} = 130,5 \text{ A}$

Dobrano przewody wlz na jedną klatkę typu 5xLgY 70

Obciążalność w temperaturze $+25^\circ\text{C}$ wynosi $I_{dd} = 145 \text{ A}$

Rezerwa obciążenia przewodów wynosi:

$$I_r\% = 11,1\%$$

1. Obliczenie spadku napięcia

a) na przewodach łączące złącze kablowe z tablicą T-WLZ - 4xLgY 185

$$P = 155,80 \text{ kW}$$

$$l_p = 5 \text{ m}$$

$$\Delta U_1 = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 155800 \cdot 5}{57 \cdot 185 \cdot 400^2} = 0,05 < 1$$

$$\Delta U_{1\%} = 0,05\% < 1\%$$

b) na wlz – 5xLgY 70

$$P_{wlz} = 84 \text{ kW}$$

$$l_p = 49 \text{ m} - \text{obwód najdłuższy}$$

$$\Delta U_2 = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 84000 \cdot 49}{57 \cdot 70 \cdot 400^2} = 0,64 < 2$$

$$\Delta U_{2\%} = 0,64\%$$

$$\Delta U \% = \Delta U_{1\%} + \Delta U_{2\%} = 0,05\% + 0,64\% = 0,69\% < 3\%$$