

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY				
BRANŻA ELEKTRYCZNA		INSTALACJA ELEKTRYCZNA		
TEMAT	Rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa części mieszkalnej w budynku mieszkalno-usługowym wraz z zmianą sposobu użytkowania strychu na pomieszczenia mieszkalne, oraz budowa instalacji wod-kan. i elektrycznej.			
LOKALIZACJA	dz. o nr ewid. 1869/68, 1866/68 ul. Wałowa, 43-255 Wola obręb: 0003 Wola jed. ewid. Miedźna			
INWESTOR	Gmina Miedźna ul. Wiejska 131, 43-227 Miedźna			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPR.	DATA	PIECZĘĆ I PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Kamoda	upr. bud. nr ewid. MAP/0041/PWBE/16	12.2017	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Mariusz Majcherczyk	upr. bud. do proj. nr ewid. 329/2000 i kier. rob. bud. nr ewid. NBUA-7342/26/97	12.2017	

Zawartość opracowania:

I Część opisowa i obliczenia

II Część rysunkowa:

E-01 – Schemat ideowy zasilania

E-02 – Zestaw przyłączeniowo - pomiarowe - elewacje

E-03 – Schemat ideowy rozdzielni „RM”

E-04 – Schemat ideowy rozdzielni „RA”

E-05 – Rzut parteru – instalacja gniazd wtykowych

E-06 – Rzut poddasza – instalacja gniazd wtykowych

E-07 – Rzut parteru – instalacja oświetlenia

E-08 – Rzut poddasza – instalacja oświetlenia

E-09 – Rzut dachu – instalacja odgromowa

I Część opisowa i obliczenia

1. Dane wyjściowe

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

1. Projekt architektoniczny,
2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500,
3. Uzgodnienia z autorem projektu architektonicznego i projektantami innych branż,
4. Norma: PN HD 60364; N-SEP-E-004, PN-IEC 61024 i PN-EN 62305, PN-EN 1838:2005 i inne,
5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenu,
6. Prawo Budowlane - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.

2. Opis techniczny

2.1 Wstęp

Dokumentacja techniczna, która jest przedmiotem tego opracowania zawiera projekt wewnętrznej instalacji elektrycznej oraz instalacji odgromowej przebudowywanym budynku w ramach inwestycji „Rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa części mieszkalnej w budynku mieszkalno-usługowym wraz z zmianą sposobu użytkowania strychu na pomieszczenia mieszkalne, oraz budowa instalacji wod-kan. I elektrycznej”. Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest na dz. o nr ewid. 1869/68, 1866/68 przy ul. Wałowej w miejscowości Wola w minie Miedźna.

2.2 Projektowane instalacje

Projektowany obiekt wyposażony będzie w instalacje elektryczne: zasilania urządzeń zainstalowanych na stałe, oświetlenia wewnętrznego, gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia, odgromową, ochrony przepięciowej oraz instalację ochrony przeciwporażeniowej, instalację dzwonkową.

2.3 Zasilanie

Zasilanie projektowanego budynku odbywać się będzie zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez TAURON Dystrybucja S.A..

W tym celu od haka odciągowego w rurze osłonowej zostanie ułożony kabel typu 4xYKY 35mm² do zestawu przyłączeniowo - pomiarowego zlokalizowanego na elewacji. W/w zestaw składać się będzie z WG.p.poż, szafki rozdzielczej SR (rozdział zasilania na OSP oraz projektowane mieszkania) oraz układu pomiarowego dla OSP. Od szafki rozdzielczej SR zostanie ułożony w rurze osłonowej kabel typu 4xYKY 25mm do zestawu przyłączeniowo – pomiarowego zabudowanego w budynku w pomieszczeniu 0.4 zgodnie z częścią rysunkową. Zestaw w pomieszczeniu 0.4 składa się z następujących części: szafki z listwą zaciskową LZ (przyłączeniową, szafki z ochronnikami SO, 10-ciu szafek z tablicami pomiarowymi (9 mieszkań + administracja), rozdzielni administracyjnej RA oraz rezerwowej szafki, którą w przyszłości można zaadoptować na instalacje teletechniczne.

Schemat ideowy zasilania oraz instalacji elektrycznej przedstawiony został na rysunku nr E-01.

Przewód PEN należy rozdzielić na PE i N w skrzyni LZ w zestawie przyłączeniowo – pomiarowym zabudowanym w pomieszczeniu 0.4 - uziemienie $R \leq 10\Omega$.

2.4 Pomiar energii

Energia pobierana przez odbiorniki elektryczne budynku mierzona będzie w układzie bezpośrednim, poprzez 10 układów pomiarowych umieszczonych w zestawie przyłączeniowo pomiarowym wewnątrz budynku.

2.5 Rozdzielnica administracyjna i rozdzielnice w lokalach mieszkalnych

Zaprojektowano rozdzielnicę administracyjną RA, która będzie zlokalizowana w pomieszczeniu komunikacji (0.4) przy tablicach licznikowych. Z rozdzielnicy RA zasilane będą obwody oświetlenia ciągów komunikacyjnych oraz obwody zasilające grzejniki w części wspólnej obiektu. Rozdzielnicę RA zostanie wydzielona w jednej z szafek zestawu przyłączowo-pomiarowego który zostanie zabudowany na korytarzu. Rozdzielnię RA należy wyposażać w zamek zamykany na klucz.

W lokalach zaprojektowano rozdzielnice mieszkaniowe RM o pojemności modułowej 2x18 modułów z drzwiami płaskimi. Wyposażenie w/w rozdzielnic „RM” oraz rozdzielnic RA pokazano na rys. nr E03 oraz E-04.

2.6 Sposób wykonania instalacji

Zasilanie obiektu od haka odciągowego poprzez zestawy przyłączeniowo pomiarowe aż do rozdzielnic mieszkalnych wykonać w rurach ochronnych DVR.

Instalację elektryczną - obwody odbiorcze zasilane z rozdzielnic RM oraz RA- wykonać jako podtynkową przy zastosowaniu przewodów YDYżo.

Instalację elektryczną prowadzić w odpowiedniej odległości od innych instalacji zgodnie z N-SEP-E-004.

2.7 Instalacja oświetlenia

Instalacja oświetlenia zostanie wykonana przy pomocy przewodów izolowanych YDYżo 3x1,5 mm² 750V. Sterowanie oświetleniem pomieszczeń odbywać się będzie przy pomocy łączników. Łączniki montować na wysokości 1,2 m.

Rozmieszczenie łączników oraz opraw oświetleniowych pokazano na planach instalacji elektrycznej.

2.8 Oświetlenie awaryjne

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1838:2005.

Zgodnie z normą, podstawą funkcją oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie warunków do bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie ewakuacyjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

2.8.1 Wymagania ogólne dla oświetlenia ewakuacyjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdym drzwiach wyjściowych przeznaczonych do użycia w przypadku zagrożenia,
- w pobliżu schodów tak, aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu drogi ewakuacyjnej,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku drogi ewakuacyjnej,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego (na zewnątrz obiektu lub strefy bezpiecznej),
- w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i ręcznego przycisku ppoż.

Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego nie może być krótszy od jednej godziny.

Natężenie oświetlenia ewakuacyjnego (wg PN EN 1838):

- a) w osi drogi ewakuacyjnej – min. 1 lx,
- b) przy punktach pierwszej pomocy i urządzeniach ppoż. – min. 5 lx,
- c) na drogach ewakuacyjnych stosunek max do min. natężenia ośw. nie może być większy niż 1:40.

Zanik zasilania opraw podstawowych na drogach ewakuacyjnych musi spowodować automatyczne załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach (wg PN EN 1838).

2.8.2 Dobór i rozmieszczenie lamp

Do wykonania instalacji przyjęto montaż samodzielnych lamp oświetlenia ewakuacyjnego wyposażonych w baterie akumulatorową, pracujących „na ciemno” – za wyjątkiem opraw awaryjnych zewnętrznych, które w godzinach nocnych pracować będą „na jasno”. Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego z przedmiotowych opraw ewakuacyjnych wynosi minimum 1 godzinę.

Plan instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego – rozmieszczenie opraw pokazano na rys. E-07 oraz E-08.

2.8.3 Wykonanie instalacji oświetlenia awaryjnego

Zasilanie opraw awaryjnych i ewakuacyjnych wykonać z obwodów oświetlenia podstawowego.
Zastosować przewody kabelkowe YDYżo 4x1,5 mm² z izolacją 750V.
Montaż opraw oświetlenia awaryjnego wykonać przy zastosowaniu kołków odpornych ogniowo.

2.9 Instalacja gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia

Instalację gniazd wtykowych należy wykonać stosując przewody YDYpżo 3x2,5mm² 750V.
Gniazda wtykowe instalować 0,3m od poziomu posadzki, natomiast w łazienkach, kuchni, na wysokości 1,15m od poziomu posadzki.
Przy instalowaniu gniazd wtykowych należy uwzględnić minimalną odległość 60 cm od, kabiny prysznicowej, umywalki, zlewozmywaka.
Osprzęt instalowany: w kuchni, łazienkach – 3 strefa, w kotłowni winien mieć minimalny stopień ochrony IP 44, osprzęt montowany na zewnątrz min. IP 65.

2.10 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej

Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako system ochrony dodatkowej przyjęto (wg normy PN HD 60364) szybkie wyłączenie zasilania. Obwody odbiorcze zabezpieczone będą wyłącznikami instalacyjnymi nadmiarowo-prądowymi oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi. Do przewodu ochronnego (PE) należy przyłączyć bolce gniazd wtykowych, oraz wszystkie części metalowe urządzeń, normalnie nieznajdujące się pod napięciem, a będące w zasięgu dotyku. Przewód ochronno-neutralny (PEN) uziemiony będzie w skrzyni LZ zestawu przyłączowo pomiarowego zabudowanego w pomieszczeniu 0.4.
Rury wodno-kanalizacyjne oraz dostępne metalowe części konstrukcji budynku należy połączyć z szyną ekwipotencjalną budynku.
Dodatkowo w łazienkach wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze przewodami YDYżo4mm², łącząc części przewodzące i przewód ochronny PE z częściami przewodzącymi obcymi. Miejscową szynę wyrównawczą należy umieścić w puszcze instalacyjnej pod tynkiem i połączyć przewodem YDYżo4mm² z szyną PE w rozdzielnicach.
Przewody ekwipotencjalne prowadzić zgodnie z trasami przewodów instalacji elektrycznej, jak pokazano na rysunkach.
Stopień ochrony IP urządzeń elektrycznych należy dobierać w zależności od wpływów środowiskowych w miejscu zainstalowania urządzeń.
Instalację ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364.

2.11 Instalacja ochrony przepięciowej

Aby zabezpieczyć instalację elektryczną budynku przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi, zaprojektowano skrzynie z ochronnikami SO, w której należy zainstalować ograniczniki przepięciowe DEHNbloc maxi (jako pierwszy stopień ochrony typu „B”) oraz DEHNguard (jako drugi stopień ochrony typu „C”) – lub inne o tych samych parametrach.

2.12 Instalacja odgromowa

W projektowanym obiekcie należy wykonać instalację odgromową, układając zwody poziome na dachu budynku drutem d Fe/Zn Ø8. Kominów zlokalizowanych na dachu należy zabezpieczyć za pomocą iglic kominowych, które należy połączyć ze zwodami poziomymi. Przewody odprowadzające wykonać również drutem d Fe/Zn Ø8. Zwody poziome łączyć z przewodami odprowadzającymi za pomocą złączy uniwersalnych i krzyżowych. Dodatkowe zwody poziome połączyć ze zwodami głównymi za pomocą złączy uniwersalnych lub krzyżowych. Przewody odprowadzające prowadzić w rurkach ułożonych w projektowanym ociepleniu budynku o grubości ścianki nie mniejszej niż 5mm i sprowadzić do złączy kontrolnych zlokalizowanych w skrzynkach probierczych 150×150×100 umieszczonych na wysokości od 0,3 do 1,8m od podłoża.
Od skrzynek probierczych do uziomu połączenie wykonać Fe/Zn 4x30mm. Złącze kontrolne wykonać, jako Fe/Zn.

Zaprojektowano uziomy pionowe, składane, cynkowane ogniowo Fe/Zn12/C/T2 $\Phi=18\text{mm}$, wbijane do ziemi. Głębokość pojedynczego uziomu nie może być mniejsza niż 6 m. Oporność każdego tak wykonanego uziomu nie może przekraczać wartości $R < 10\Omega$.

Wszelkie połączenia w projektowanej instalacji należy pokryć smarem antykorozyjnym.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z PN-EN 62305.

3. Obliczenia techniczne

3.1 Bilans mocy

Moc szczytową obliczono zgodnie ze wzorem:

$$P_s = k_z \sum_n P_{Ni}$$

Moc dla jednego lokalu mieszkalnego:

(od RM1 do RM9)

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	$P_n(P_i)$ [kW]	U_n [V]	k_z	$\cos\phi$	$\tan\phi$	Moc obliczeniowa			η	I_n [A]	I_{obl} [A]
							P_{cz}	P_b	P_p			
							[kW]	[kVA]	[kVA]			
1	Kuchnia elektryczna	2,20	230	0,50	0,950	0,329	1,100	0,362	1,158	1,00	10,1	5,0
2	bojler elektryczny	1,50	230	0,60	0,950	0,329	0,900	0,296	0,947	1,00	6,9	4,1
3	Grzejnik - łazienka	0,50	230	0,90	0,950	0,329	0,450	0,148	0,474	1,00	2,3	2,1
4	Pralka	2,00	230	0,50	0,950	0,329	1,000	0,329	1,053	1,00	9,2	4,6
5	Gniazdo 230V - łazienka	1,00	230	0,30	0,950	0,329	0,300	0,099	0,316	1,00	4,6	1,4
6	Gniazdo 230V - kuchnia	2,00	230	0,30	0,950	0,329	0,600	0,197	0,632	1,00	9,2	2,7
6	Gniazdo 230V - ogólne	1,00	230	0,30	0,950	0,329	0,300	0,099	0,316	1,00	4,6	1,4
7	Grzejniki - pokoje	2,25	230	0,90	0,950	0,329	2,025	0,666	2,132	1,00	10,3	9,3
8	Oświetlenie	0,40	230	0,80	0,950	0,329	0,320	0,105	0,337	1,00	1,8	1,5
		12,85	400	0,54	0,950	0,329	7,0	2,3	7,4	1,00	19,5	10,6
Moc zainstalowana:							$P_{Inst} =$	12,85	kW			
Prąd obliczeniowy:							$I_{obl} =$	10,63	A			

Zabezpieczenie przelicznikowe rozdzielnic mieszkaniowych = 3x16A.

Dobór przewodów:

Zasilanie rozdzielnic mieszkaniowych - YDY5x6mm².

$I_B \leq I_N \leq I_{dd} = 10,63 \leq 16 \leq 38$ – warunek spełniony.

$I_w \leq 1,45 \times I_{dd} = 1,4 \times 16 \leq 1,45 \times 38$ – warunek spełniony.

Rozdzielnica RA (części wspólne)

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	$P_n(P_i)$ [kW]	U_n [V]	k_z	$\cos\phi$	$\tan\phi$	Moc obliczeniowa			η	I_n [A]	I_{obl} [A]
							P_{cz}	P_b	P_p			
							[kW]	[kVA]	[kVA]			
1	Grzejniki	2,50	230	1,00	0,950	0,329	2,500	0,822	2,632	1,00	11,4	11,4
4	Oświetlenie	0,50	230	1,00	0,950	0,329	0,500	0,164	0,526	1,00	2,3	2,3
		3,00	230	1,00	0,950	0,329	3,0	1,0	3,2	1,00	13,7	13,7
Moc zainstalowana:							$P_{Inst} =$	3,00	kW			
Prąd obliczeniowy:							$I_{obl} =$	13,04	A			

Zabezpieczenie przelicznikowe rozdzielnic RA = 1x16A.

Dobór przewodów:

Zasilanie rozdzielnic administracyjnej – YDY3x6mm².

$I_B \leq I_N \leq I_{dd} = 13,04 \leq 16 \leq 38$ – warunek spełniony.

$I_w \leq 1,45 \times I_{dd} = 1,4 \times 16 \leq 1,45 \times 38$ – warunek spełniony.

Zestaw przyłączeniowo - pomiarowy w pomieszczeniu 0.4

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P) [kW]	U _n [V]	k _z	cos φ	tg φ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz} [kW]	P _b [kVA]	P _p [kVA]			
1	Mieszkania (9szt)	63,00	400	0,44	0,950	0,329	27,468	9,028	28,914	1,00	95,8	41,8
7	Administracja	3,00	230	1,00	0,950	0,329	3,000	0,986	3,158	1,00	13,7	13,7
		66,00	400	0,46	0,950	0,329	30,5	10,0	32,1	1,00	100,4	46,3
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	66,00	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	46,29	A			

Zabezpieczenie przewodu → 63[A]

Dobór przewodu ułożonego w rurze ochronnej w tynku:

4xYKY 25mm² 1kV, dla którego I_{dd} = 73[A] > I_B = 63[A]

I_B ≤ I_N ≤ I_{dd} → 46,29[A] ≤ 63[A] ≤ 73[A] – warunek spełniony

I_w ≤ 1,45 x I_{dd} → 1,4 x 60[A] ≤ 1,45 x 73[A]

Dla pozostałych przewodów – warunek spełniony

Przewody i zabezpieczenia dobrano wg PN-IEC-60364

Jak wynika z obliczeń kabel 4xYKY 25mm² może zostać obciążony mocą szczytową w wysokości 30,5[kW].

Zestaw przyłączeniowo - pomiarowy na elewacji (proj. mieszkania + OSP)

L.P.	Nazwa obwodu (urządzenia)	P _n (P) [kW]	U _n [V]	k _z	cos φ	tg φ	Moc obliczeniowa			η	I _n [A]	I _{obl} [A]
							P _{cz} [kW]	P _b [kVA]	P _p [kVA]			
1	Mieszkania (9szt)	63,00	400	0,44	0,950	0,329	27,468	9,028	28,914	1,00	95,8	41,8
7	Administracja	3,00	230	1,00	0,950	0,329	3,000	0,986	3,158	1,00	13,7	13,7
8	OSP (istniejąca)	25,00	400	0,68	0,950	0,329	17,000	5,588	17,895	1,00	38,0	25,9
		91,00	400	0,52	0,950	0,329	47,5	15,6	50,0	1,00	138,4	72,2
Moc zainstalowana:							P _{inst} =	91,00	kW			
Prąd obliczeniowy:							I _{obl} =	72,12	A			

Zasilanie zestawu przyłączowo - pomiarowego – 4xYKY 35mm² - obciążalność w/w przewodu ułożonego w rurze osłonowej wynosi 89A.

3.2 Spadek napięcia

Obliczenie spadku napięcia od TL-M9 do RM9:

$$\Delta U\% = \frac{100 \times P_0 \times l}{\gamma \times S \times U^2} = 0,38\%$$

Obliczenie spadku napięcia od RM9 do najdalej oddalonego gniazda 230V:

$$\Delta U\% = \frac{200 \times P_0 \times l}{\gamma \times S \times U^2} = 0,95,1\%$$

Spadki napięcia mieszczą się w granicach normy.

3.3 Obliczenia zwarciove oraz skuteczności ochrony

Sprawdzenie pętli od stacji transformatorowej do projektowanego budynku aktualnie nie jest możliwe ze względu na brak informacji dotyczącej parametrów linii zasilającej.

W związku z powyższym przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony.

3.4 Skuteczność ochrony dla obwodów odbiorczych

Obliczenie skuteczności ochrony dla linii pracującej w układzie TN-S wykonuje się na podstawie wzoru:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych spełnia wymagania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej. Przy czym I_a jest znamionowym prądem wyzwalającym $I_{\Delta n}$ wyłącznika równym 30mA. Oporność uziemienia $R \leq 30\Omega$. Skuteczność ochrony będzie spełniona.

4. Uwagi końcowe

- Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z projektem, postanowieniami: Polskich Norm, przepisów i rozporządzeń, wytycznych do projektowania oraz zgodnie z szeroko rozumianą wiedzą techniczną i sztuką inżynierską.
- Trasy prowadzenia kabli i przewodów elektrycznych należy skoordynować z innymi instalacjami i prowadzić w odległościach zgodnych z przepisami.
- Wszystkie zastosowane materiały powinny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy.
- Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację powykonawczą, uwzględniającą ewentualne zmiany wprowadzone podczas wykonywania instalacji i dołączyć do niej protokoły pomiarowe z badań odbiorczych podpisane przez uprawnione osoby.
- W przypadku używania innych odbiorników lub w większej/mniejszej ilości - w porównaniu z powyższym bilansem - zapotrzebowanie mocy ulegnie zmianie.
- Żyłomy kabla wykonać o promieniu krzywizny większym od 20 średnic zewnętrznych kabla. Wykopy zabezpieczyć przy pomocy taśmy kolorowej, zaś nad przejściami dla pieszych ustawić kładki z barierkami ochronnymi. Prace wykonać zgodnie z PN, przepisami Prawa Energetycznego oraz przy zachowaniu przepisów BHP.
- Prace należy wykonać pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.
- Złącze kablowe i układy pomiarowe nie są przedmiotem niniejszego opracowania - szczegółowy schemat złącza kablowego i układów pomiarowych zostanie przedstawiony w projekcie przyłącza, który zostanie opracowany przez operatora systemu dystrybucyjnego, po podpisaniu przez inwestora umowy przyłączeniowej.