

PROJEKT TERMOMODERNIZACJI - WYKONAWCZY

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Rodzaj obiektu budowlanego: Cztery budynki mieszkalne jednorodzinne w zabudowie szeregowej

Kategoria obiektu budowlanego: I

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora,
- Audyt energetyczny budynku dla przedsięwzięcia termomodernizacyjnego przewidzianego do realizacji w trybie Ustawy z dnia 21.11.2008 o wspieraniu termomodernizacji i remontów z dnia 10.02.2025 r. autorstwa mgr inż. Katarzyny Stefańskiej,
- Inwentaryzacja budowlana.

3. Opis stanu istniejącego oraz projektowanych zmian obiektu budowlanego

Cztery budynki mieszkalne jednorodzinne w zabudowie szeregowej. Trzy budynki parterowe, niepodpiwniczone, z poddaszem nieużytkowym. Jeden budynek parterowy, podpiwniczony, z poddaszem użytkowym. Budynki wykonane w technologii tradycyjnej murowanej z dachem drewnianym dwuspadowym pokrytym blachodachówką lub papą. Ściany zewnętrzne zostały wykonane z cegły pełnej 46 cm, otynkowane, ściany wewnętrzne - otynkowane, wykonane z cegły pełnej o zróżnicowanych grubościach, ścianki działowe na poddaszu zbite z desek. Strop drewniany bez ocieplenia. Podłoga na gruncie składa się z wylewki betonowej bez ocieplenia. Stolarka okienna i drzwiowa zróżnicowana - PCV i drewniana. Na parterze znajdują się cztery lokale mieszkalne. Na poddaszu zlokalizowany jest jeden lokal mieszkalny. Część wspólną stanowi nieogrzewany wiatrołap, klatka schodowa i pom. gospodarcze. Budynek wyposażony jest w instalacje: wentylacji grawitacyjnej, wod.-kan. i elektryczną. Każdy lokal zaopatrzone jest w indywidualne źródło ciepła – piec kaflowy oraz zbiorniki elektryczne lub przepływowe podgrzewacze do ciepłej wody użytkowej.

Projektuje się termomodernizację budynku polegającą na dociepleniu ścian zewnętrznych, dociepleniu stropów, dociepleniu dachu, wymianie wszystkich okien, wymianie drzwi zewnętrznych oraz drzwi do poszczególnych lokali mieszkalnych, a także modernizację instalacji c.o. i c.w.u.

Projektuje się docieplenie ścian zewnętrznych za pomocą styropianu o gr. 17 cm ($\lambda \leq 0,038 \text{ W/(m}^*\text{K)}$), wykończenie ścian tynkiem mineralnym cienkowarstwowym i malowanie farbą elewacyjną w kolorze szarym.

Projektuje się docieplenie stropu nad piwnicą w podpiwniczonym budynku za pomocą wełny mineralnej o gr. 17 cm ($\lambda \leq 0,038 \text{ W/(m}^*\text{K)}$) i wykończenie sufitu płytami GK na stelażu.

Projektuje się docieplenie stropów nad parterem trzech budynków mieszkalnych z poddaszami nieużytkowymi za pomocą wełny mineralnej o gr. 29 cm ($\lambda \leq 0,038 \text{ W/(m}^*\text{K)}$).

Do pierwszego skrajnego budynku planuje się dostęp na poddasze poprzez istniejący otwór drzwiowy zlokalizowany w ścianie szczytowej. Dostęp do poddasza drugiego budynku jest możliwy od wewnątrz poprzez wejście na strych z wiatrołapu [pom. 1.7]. Trzeci budynek nie posiada dostępu do poddasza. W celu ocieplenia stropu nad parterem bez ingerencji w dach budynku projektuje się wyłaz na strych zlokalizowany w suficie pom. 1.11. Wyłaz o wymiarach min. 60x60 cm należy umiejscowić pomiędzy belkami stropowymi.

Projektuje się docieplenie dachu budynku z poddaszem użytkowym wełną mineralną o łącznej gr. 26 cm. Lokale na poddaszu mają wykończone sufity za pomocą płyt GK. Prace termomodernizacyjne dachu planuje się przeprowadzić poprzez rozbiórkę pokrycia dachu i deskowania, dostanie się do sufitu podwieszanego od zewnątrz, ułożenie folii paroizolacyjnej, następnie umieszczenie wełny mineralnej pomiędzy stelażem sufitu podwieszanego i krokwiami, ułożenie folii paroprzepuszczalnej, montaż nowych kontrłat, deskowania pełnego i blachodachówki. Projektuje się również nowe odwodnienie dachu za pomocą rynien i rur spustowych PCV. W celu zachowania spójności projektuje się obróbkę istniejącego komina przy użyciu tej samej blachy co na połaciach dachu. Docieplenie dachu nad помещением 1.1. i częścią pom. 1.2. projektuje się w analogiczny sposób. Ponadto projektuje się wymianę pokrycia dachu nad wejściem do piwnicy.

Projektuje się wymianę stolarki okiennej na okna PCV trzyszybowe ($U \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

Projektuje się wymianę stolarki drzwiowej zewnętrznej i do lokali na drzwi z blachy lakierowanej z wypełnieniem EPS lub PUR ($U \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$).

Projektuje się wymianę pieców kaflowych na kominki z płaszczem wodnym o mocy do 10kW z zamkniętą komorą spalania oraz z podajnikiem pelletu.

Projektuje się nowe zbiorniki cwu z grzałkami elektrycznymi.

Projektuje się wentylację hybrydową – w pomieszczeniach z kominkami przewidziano wentylację grawitacyjną, a w pozostałych pomieszczeniach wentylację mechaniczną (rekuperatory ściennie).

4. Charakterystyczne parametry obiektu

Charakterystyczne dane liczbowe budynku mieszkalnego wielorodzinnego	Istniejące	Projektowane – po termomodernizacji
Kubatura	1 491,95 m ³	1562,85 m ³
Pow. zabudowy	264,59 m ²	280,72 m ²
Pow. użytkowa	236,59 m ²	236,59 m ²
<ul style="list-style-type: none"> pow. parteru pow. piętra 	167,36 m ² 69,23 m ²	167,36 m ² 69,23 m ²
Pow. całkowita	460,46 m ²	476,59 m ²
Wysokość budynku	7,11 m	7,11 m

Długość budynku	33,05 m	33,39 m
Szerokość budynku	11,45 m	11,79 m

Zestawienie pomieszczeń budynku – zgodnie z częścią graficzną opracowania.

5. Instalacje sanitarne

5.1. Opis techniczny instalacji wentylacji z rekuperacją

W celu zwiększenia efektywności energetycznej całego budynku projektuje się wentylację nawiewno-wyiewną z rekuperacją w wybranych pomieszczeniach w budynku. Wentylacja będzie miała charakter decentralny (pozbawiony kanałów wentylacyjnych) - w pomieszczeniach sąsiadujących z zewnętrzną ścianą budynku należy zamontować rekuperatory ściennie o średnicy 160mm. Urządzenia mają regulowaną długość w zakresie 30-100cm, dzięki czemu można je dopasować do ścian różnej grubości.

Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z rysunkiem S-1 oraz S-2.

Zasada działania urządzenia:

- Dzięki dwóm kanałom wentylacyjnym w urządzeniu następuje jednocześnie nawiew oraz wywiew powietrza
- Jeden wentylator dostarcza świeże i zimne powietrze z zewnątrz, które przepływa przez odpowiednią część wymiennika ceramicznego odbierając od niego zakumulowane ciepło oraz wilgoć
- W tym samym czasie drugi wentylator wywiewa ciepłe powietrze z pomieszczenia, które przepływa przez drugą część regeneratora stopniowo go nagrzewając i oddając część wilgoci.
- Po 70 sekundach pracy, wentylatory zmieniają kierunki obrotów i rozpoczynają się procesy przeciwne



- urządzenia włączają się samoczynnie (sterowanie czujnikiem wilgotności) lub mogą być sterowane zdalnie przez użytkownika

5.2. Opis techniczny instalacji centralnego ogrzewania

- Zapotrzebowanie pomieszczeń na ciepło

Zapotrzebowanie pomieszczeń na ciepło:

Pomieszczenie nr 1.1	224	W
Pomieszczenie nr 1.2	424	W
Pomieszczenie nr 1.3	250	W
Pomieszczenie nr 1.4	1360	W
Pomieszczenie nr 1.6	1896	W
Razem lokal nr 1	4154	W
Pomieszczenie nr 1.8	656	W
Pomieszczenie nr 1.9	250	W
Pomieszczenie nr 1.10	1429	W
Pomieszczenie nr 1.11	1864	W
Razem lokal nr 2	4199	W
Pomieszczenie nr 1.14	844	W
Pomieszczenie nr 1.15	470	W
Razem lokal nr 3	1314	W
Pomieszczenie nr 1.16	352	W
Pomieszczenie nr 1.17	1384	W
Pomieszczenie nr 1.18	744	W
Pomieszczenie nr 1.19	310	W
Pomieszczenie nr 1.20	696	W
Pomieszczenie nr 1.21	1988	W
Razem lokal nr 4	5474	W
Pomieszczenie nr 2.3 + 2.5	497	W
Pomieszczenie nr 2.6	475	W
Pomieszczenie nr 2.7	544	W
Pomieszczenie nr 2.8	399	W
Pomieszczenie nr 2.9	231	W
Pomieszczenie nr 2.10	182	W
Pomieszczenie nr 2.11	588	W
Pomieszczenie nr 2.12	1384	W

Razem lokal nr 5	4300	W
------------------	------	---

- Dobór grzejników**

Pomieszczenie nr 1.1	CV11 600x400
Pomieszczenie nr 1.2	CV11 600x500
Pomieszczenie nr 1.3	PS 07500
Pomieszczenie nr 1.4	CV22 600x800
Pomieszczenie nr 1.6	CV22 600x1200
Pomieszczenie nr 1.8	CV11 600x700
Pomieszczenie nr 1.9	PS 07500
Pomieszczenie nr 1.10	CV22 600x900
Pomieszczenie nr 1.11	CV22 600x1100
Pomieszczenie nr 1.14	CV11 600x900
Pomieszczenie nr 1.15	PS 07500
Pomieszczenie nr 1.16	CV11 600x400
Pomieszczenie nr 1.17	CV22 600x900
Pomieszczenie nr 1.18	CV11 600x800
Pomieszczenie nr 1.19	PS 07500
Pomieszczenie nr 1.20	CV11 600x700
Pomieszczenie nr 1.21	CV22 600x1200
Pomieszczenie nr 2.3 + 2.5	CV11 600x500
Pomieszczenie nr 2.6	PS 07500
Pomieszczenie nr 2.7	CV11 600x600
Pomieszczenie nr 2.8	CV11 600x400
Pomieszczenie nr 2.9	CV11 600x400
Pomieszczenie nr 2.10	CV11 600x400
Pomieszczenie nr 2.11	CV11 600x600
Pomieszczenie nr 2.12	CV22 600x900

Każdy grzejnik wyposażać należy w głowicę termostatyczną, zawór spustowy oraz zawór odpowietrzający. Rozmieszczenie urządzeń zgodnie z rysunkiem S-1 oraz S-2.

- **Charakterystyka instalacji c.o.**

Instalacja grzewcza zasilana będzie z 5-ciu kominków z płaszczem wodnym o mocy do 10kW każdy (odrębny kominek dla każdego lokalu mieszkalnego). Kominki wyposażone będą w podajnik pelletu (opcjonalnie nawet do 200kg zasypu). Każdy z kominków podłączony zostanie do projektowanych kanałów powietrzno-spalinowych, które zamontowane zostaną w istniejących kominach dymowych zaznaczonych w części graficznej opracowania. W każdym pomieszczeniu z kominkiem należy zapewnić wentylację grawitacyjną. Zabezpieczenie układów grzewczych wykonać należy zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń.

Całość instalacji wykonać należy oraz w systemie trójnikowym. Zakładane parametry wody grzewczej 75/65°. Projektuje się odrębny obwód do grzania zasobnika c.w.u oraz odrębny obwód zasilający grzejniki. Szczegóły na rysunki S-1 oraz S-2.

Instalację rurową w budynku wykonać z rur z tworzywa sztucznego (PEX-a lub PP-3) lub miedzianych (zgodnych z obowiązującymi normami i przepisami).

Przewody zasilające i powrotne doprowadzające czynnik grzewczy do urządzeń grzewczych układać należy w podłodze. Należy zastosować połączenia przewodów posiadające atest do układania w posadzce.

6. Instalacje elektryczne

6.1. Dane ogólne

Opis techniczny został sporządzony w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i zawiera opis projektu wg kolejności określonej w rozporządzeniu.

6.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznej dla zasilania nowo projektowanych urządzeń cwu, ogrzewania i wentylacji, takich jak: zasobników ciepłej wody użytkowej z grzałką elektryczną, kominków z płaszczem wodnych oraz rekuperatorów ściennych, w ramach zadania pn.: Modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych w zabudowie szeregowej zlokalizowanych przy ul. Nadgoplańskiej 9 w Kruszwicy.

6.3. Podstawa opracowania

Dokumentacja opracowana została w zakresie projektu technicznego i na podstawie:

- Umowy z Inwestorem;
- uzgodnień i wytycznych branżowych;
- obowiązujących norm, przepisów i wytycznych w zakresie związanym z tematem opracowania;
- dokumentacji fotograficznej.

6.4. Zakres opracowania

Zakresem opracowania zostały objęty cały istniejący budynek przy ul. Nadgoplańskiej 9 w Kruszwicy. Inwestor podjął decyzję o ułożeniu nowej instalacji elektrycznej dla zasilenia wszystkich nowoprojektowanych urządzeń cwu, ogrzewania i wentylacji w budynku.

6.5. Stan istniejący

Wszystkie instalacje elektryczne w budynku są wykonane w układzie TN-C, przewodami 2-żyłowymi, czyli z przewodem PEN. Instalacje są stare i wymagają wymiany. Inwestor jednak nie decyduje się na wymianę instalacji, jedynie na ułożenie nowych przewodów dla zasilenia nowo projektowanych urządzeń cwu, ogrzewania i wentylacji, takich jak: zasobników ciepłej wody użytkowej z grzałką elektryczną, kominków z płaszczem wodnych oraz rekuperatorów ściennych.

Każdy lokal posiada osobne zasilanie w postaci zabezpieczenia przedlicznikowego, licznika oraz zabezpieczeń zalicznikowych. Tablice licznikowe są umieszczone na korytarzach, jednak niestety z uwagi na brak najemcy nie wszędzie udało się wejść i dokonać weryfikacji miejsca zainstalowania tablicy licznikowej.

Uwaga: prace montażowe prowadzić w uzgodnieniu i koordynacji z pozostałymi branżami.

6.6. Zasilanie budynku

Istniejące bez zmian.

6.7. Rozdzielnice pomocnicze RPx

Jako rozdzielnice pomocnicze RPx dla poszczególnych lokali zastosować należy rozdzielnice natynkowe 4 modułowe. Każdą rozdzielnicę należy wyposażać w jeden wyłącznik nadprądowy S301 oraz jeden wyłącznik różnicowoprądowy typu P302. Każdą rozdzielnicę należy zainstalować obok istniejącej tablicy licznikowej i wyposażać zgodnie z rys. E4. Na drzwiach rozdzielnicy umieścić odpowiednie tablice ostrzegawcze. Wszystkie elementy rozdzielnicy oraz obwody odpowiednio oznaczyć i opisać.

Zasilanie rozdzielnic RPx wykonać dedykowanymi obwodami z istniejących tablic licznikowych TLx, gdzie x – oznacza numer lokalu mieszkalnego.

UWAGA: Ponieważ nie udało się dokonać wizji lokalnej we wszystkich lokalach, należy zweryfikować projektowane miejsca rozdzielnic pomocniczych RPx i zainstalować je w pobliżu istniejących tablic licznikowych TLx.

6.8. Instalacja oświetleniowa

Istniejące bez zmian.

6.9. Instalacja gniazd wtyczkowych

Istniejące bez zmian. Przy czym do każdego lokalu mieszkalnego projektuje się 1 nowy obwód gniazd wtyczkowych:

- G-RPx-1 – obwód zasilający zasobnik ciepłej wody użytkowej z grzałką elektryczną, kominiek z płaszczem wodnym oraz rekuperatory ściennie.

Nowoprojektowaną instalację gniazd wtyczkowych w budynku wykonać przewodami typu YDYp 3x2,5mm² 450/750V. Instalacje układać w korytkach kablowych lub w rurach instalacyjnych winidurkowych lub w bruzdach ściennych pod tynkiem. W miejscach styku przewodów z materiałami drewnianymi należy prowadzić je w rurach instalacyjnych winidurkowych. Osprzęt dobiera inwestor w porozumieniu z architektem wnętrz pod warunkiem zachowania odpowiedniego typu osprzętu: w łazienkach stosować osprzęt natynkowy lub podtynkowy szczelny IP44, w pozostałych pomieszczeniach osprzęt IP21. Osprzęt należy zainstalować w sposób pozwalający zachowanie odległości 0,6m od źródeł wody. Montaż osprzętu dokonuje wykonawca robót elektrycznych.

6.10. Instalacje ochronne

a) Ochrona przeciwpożarowa

Dla nowoprojektowanych obwodów dla wszystkich lokali w budynku zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$. Wyłączniki te chronią również przed powstałym w wyniku uszkodzenia izolacji pożarem.

b) Środki ochrony przeciwporażeniowej

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przy dotyku pośrednim) przy urządzeniach do 1kV stanowić będzie izolacja robocza zastosowanych przewodów, obudowa rozdzielnic oraz osprzętu instalacyjnego. Zastosować należy przewody z izolacją roboczą, napięciową na poziomie 450/750V.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową (przy dotyku bezpośrednim) w projektowanej instalacji, zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Wobec czego wszystkie obwody wychodzące z rozdzielnic pomocniczych RPx należy zabezpieczyć wyłącznikami instalacyjnymi nadprądowymi typu S301. Styki ochronne gniazd wtyczkowych, obudowy metalowe osprzętu elektrycznego oraz urządzenia I klasy ochronności połączyć z przewodami ochronnymi PE. Parametry zastosowanych wyłączników nadprądowych, jak również sposób ich rozmieszczenia pokazano na rys. E4.

UWAGA: Istniejąca instalacja elektryczna wykonana jest w układzie TN-C, przy czym nowoprojektowane obwody należy wykonać w układzie TN-C-S, poprzez rozdział w rozdzielnicach RPx przewodu PEN na osobny przewód N i PE. W nowoprojektowanych obwodach za wyłącznikiem różnicowoprądowym nie łączyć przewodów i zacisków neutralnych „N” z przewodami i zaciskami ochronnymi „PE”.

Dla celów ochrony porażeniowej uzupełniającej, należy zastosować wyłączniki różnicowoprądowe typu P302 o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n}=30\text{mA}$.

Całą instalację przeciwporażeniową wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41: 2017. Przed oddaniem instalacji elektrycznej do użytku wykonać pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzić skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej.

c) Połączenia wyrównawcze

Do poprawy skuteczności ochrony od porażeń należy pod każdą RPx zainstalować główną szynę wyrównawczą – GSU wykonaną z płaskownika FeZn 30x4. Połączenia wyrównawcze z GSU do rozdzielnic RPx wykonać przewodem typu LgY 10mm².

Do GSU należy podłączyć:

- przewody ochronne;
- zbrojenie stropów, metalowe piony instalacji wod.-kan. I c.o.;
- elementy metalowe innych konstrukcji.

GSU poprzez zacisk kontrolny należy przyłączyć do istn. uziomu budynku.

d) Instalacja odgromowa

Istniejąca – bez zmian.

6.11. Uziemienie projektowanego budynku

Przed przystąpieniem do prac należy wykonać pomiary rezystancji oraz ciągłości uziemienia budynku. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w postaci wartości rezystancji uziemienia znacznie przekraczającej 10 Ω lub w przypadku zidentyfikowania korozji i braku ciągłości połączeń uziemiających, należy wykonać nowe uziemienie otokowe budynku. Niniejszy projekt zawiera propozycję wykonania nowego uziemienia otokowego.

W celu właściwego zabezpieczenia istn. obiektu budowlanego należy wykonać uziom otokowy bednarką FeZn 30x4 zgodnie z *N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.* oraz *PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa.*

Do uziomu należy podłączyć wszystkie metalowe rurociągi, metalowe elementy konstrukcyjne budynku oraz szynę PEN w złączu pomiarowym, a także poprzez zacisk kontrolny główną szynę wyrównawczą. Rezystancja uziomu nie może być większa niż 10Ω. Średni promień r_e obszaru objętego tym uziomem nie powinien być mniejszy niż wartość minimalna długość uziomu poziomego l_1 :

$$r_e \geq l_1 \qquad r_e = \sqrt{\frac{P_p}{\pi}} \qquad r_e = 11$$

gdzie: $l_1 = 5\text{m}$ dla klasy I i rezystywności gleby nie przekraczającej 500Ωm; P_p – pole powierzchni budynku objętego uziomem fundamentowym.

Stąd: $11 > 5$, warunek spełniony.

W przypadku uzyskania pomiarów rezystywności gruntu powyżej 500Ωm należy dodać dodatkowy uziom poziomy lub pionowy zgodnie z zaleceniami normy. Zaleca się, aby liczba uziomów nie była większa niż liczba przewodów odprowadzających, a w żadnym razie nie mniejsza niż dwa.

6.12. Warunki wykonania i odbioru

Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu wszystkich prac instalacyjno-montażowych należy wykonać następujące pomiary:

- rezystancji uziemienia budynku;
- rezystancji izolacji zastosowanych przewodów;
- skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej;
- badanie wyłącznika różnicowoprądowego;
- ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównanych.

Prace elektryczne należy skoordynować z pracami innych instalacji.

6.13. Uwagi końcowe

a) roboty rozpocząć na podstawie pozyskania wymaganych zgód i pozwoleń administracyjnych;

b) roboty objęte niniejszą dokumentacją, powierzyć osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane i branżowe;

c) roboty ziemne wykonywać mechanicznie, w miejscu zbliżeń do istniejącego uzbrojenia ręcznie;

d) przy wykonywaniu wykopów należy zachować bezwzględnie przepisy ruchu drogowego i przepisy bhp;

e) całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i obowiązującymi przepisami budowy i normami elektrycznymi;

f) wykonane instalacje i urządzenia budowlane podziemne należy w stanie odkrytym zgłosić do zainwentaryzowania uprawnionemu geodecie;

g) po zakończeniu prac dokonać odbioru końcowego robót przez właściwe terenowo i branżowo służby techniczne oraz Inwestora.

6.14. Zestawienie materiałów

Lp.	Nazwa	Typ, parametry techniczne	Ilość
1	Rozdzielnica	Rozdzielnica natynkowa 4 modułowa	5 szt.
2	Wyłącznik instalacyjny	Wyłącznik instalacyjny jednofazowy z członem nadprądowym o charakterystyce B16A	5 szt.
3	Wyłącznik instalacyjny	Wyłącznik instalacyjny dwufazowy z członem różnicowoprądowym $I_n=25A$, $I_{\Delta N}=30mA$	5 szt.
4	Gniado wtyczkowe	Gniado wtyczkowe 1-fazowe pojedyncze z bolcem ochronnym 16A/230V	10 szt.
5	Puszka instalacyjna	Puszka instalacyjna 1-fazowa szczelna IP44	19 szt.
6	Przewód	YDYp 3x2,5mm ² 450/750 V	100-200 m

7	Przewód	YDYp 3x4mm ² 450/750 V	5 m
8	Przewód	LgY 1x10mm ² koloru żółto zielonego	45 m
9	Przewód	LgY 1x10mm ² koloru niebieskiego	10 m
10	Przewód	LgY 1x10mm ² koloru czarnego	30 m
11	Bednarka	Bednarka FeZn 30x4	135mb
12	GSU	Bednarka FeZn 30x4 (płaskownik długości 20cm)	5 szt.

6.15. Obliczenia techniczne branży elektrycznej

OBWODY GNIAZD WTYCZKOWYCH

Dobór przekroju obwodów gniazd wtyczkowych 230V

Dobór ze względu na wytrzymałość mechaniczną

$$s \geq 1\text{mm}^2$$

Dobór ze względu na nagrzewanie prądem roboczym

Moc maksymalna liczona dla jednego obwodu gniazd wtyczkowych nie powinna przekroczyć więcej niż 3kW. Dla tej wartości liczona będzie największa wartość prądu obliczeniowego:

$$I_B = \frac{P_p}{U_f \cdot \cos\varphi} = \frac{3}{0,23 \cdot 0,93} = 14\text{A}$$

gdzie: P_p – moc maksymalna jednego obwodu; $\cos\varphi$ - współczynnik mocy; U_f - napięcie fazowe;

$$I_Z \geq I_B$$

Na tej podstawie dobrano przekrój przewodu z żyłami miedzianymi o izolacji PVC, przy ułożeniu go w tynku:

$$I_Z = 17,5\text{A} \quad s = 2,5\text{mm}^2$$

Dobór ze względu na dopuszczalny spadek napięcia wywołany obliczeniowym prądem szczytowym

$$s \geq 200 \cdot \frac{I \cdot l \cdot \cos\varphi}{\gamma \cdot U_{\%} \cdot U}$$

gdzie: I - obliczeniowy prąd szczytowy; l - długość przewodu; $\cos\varphi$ - współczynnik mocy; γ - przewodność liczona na gorąco dla kabli aluminiowych; $U_{\%}$ - spadek napięcia; U - napięcie znamionowe.

$$s \geq 200 \cdot \frac{14 \cdot 25 \cdot 0,93}{\frac{55}{1,2} \cdot 3 \cdot 230} = 2,05\text{mm}^2$$

Najbliższy w typoszeregu jest przekrój $2,5\text{mm}^2$.

Uwzględniając wszystkie powyższe kryteria doboru przewodów i kabli dobrano do obwodów gniazd wtorkowych przewód typu **YDYp 3x2,5mm²** (0,6/1 kV/kV) o obciążalności prądowej długotrwałej $I_z = 17,5\text{A}$.

Dobór zabezpieczeń do obwodów gniazd wtorkowych

Dla prądu 14A najbliższa wartość znamionowa zabezpieczenia wynosi 16A, stąd prąd znamionowy zabezpieczenia jednofazowych obwodów gniazd wtorkowych wynosić będzie 16A.

$$I_B \leq I_N \leq I_Z \quad \text{oraz} \quad I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Obciążalność prądowa dobrego przewodu o przekroju żył miedzianych $2,5\text{mm}^2$ zgodnie z katalogiem wynosi $I_z = 17,5\text{A}$. Czyli warunek pierwszy został spełniony. Natomiast drugi wynosi:

$$I_2 = k_2 \cdot I_N \quad I_2 = 1,45 \cdot 16 = 23,2\text{A}$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z = 25,4\text{A} \quad 23,2\text{A} < 25,4\text{A}$$

Uwzględniając powyższe oraz konieczność zachowania selektywności działania tych zabezpieczeń do zabezpieczenia przedlicznikowego, jako zabezpieczenie obwodów gniazd wtorkowych dobrano wyłączniki nadprądowe instalacyjne typu **B 16A** o prądzie znamionowym $I_N = 16\text{A}$.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty budowlano-montażowe, a także odbiór robót, należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych wydanych przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie wbudowane materiały muszą posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie potwierdzone deklaracjami zgodności, atestami, aprobatami lub certyfikatami.

ZAKRES OPRACOWANIA	PROJEKTANT	PODPIS
Architektura budynku	<u>mgr inż. arch. Ewelina Liberacka</u> nr upr. bud. 8/KPOKK/2018 do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej	
Instalacje sanitarne	<u>inż. Janusz Kuciak</u> nr upr. bud. GP-KZ-7342/21/92 do sporządzania projektów instalacji wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych i klimatyzacyjno-wentylacyjnych	

Instalacje elektryczne	<u>mgr inż. Marcin Miszczuk</u> nr upr. bud. POM/0309/PWBE/17 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
-----------------------------------	--