

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3. ZAKRES PROJEKTU	3
1.4. OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE	3
2. OPIS TECHNICZNY	4
2.1. ZASILANIE GŁÓWNE	4
2.2. ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA	4
2.3. INSTALACJA SIŁOWA	4
2.4. AKPiA - AUTOMATYKA WĘZŁA – WYTYCZNE	5
2.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA	7
2.6. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH	7
2.7. INSTALACJA SSP – SYSTEM SYGNALIZACJI POŻARU	7
2.8. DEMONTAŻ ELEMENTÓW ISTNIEJĄCYCH	7
2.9. OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM	7
2.10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	8
2.11. INSTALACJA UZIEMIĄCA I WYRÓWNIANIA POTENCJAŁÓW	8
2.12. WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA	8
2.13. OBLICZENIA TECHNICZNE	8
3. UWAGI KOŃCOWE	9
4. SPIS RYSUNKÓW I RYSUNKI	9

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych węzła ciepłego dla budynku Domu Studenta „BARTEK” Politechniki Świętokrzyskiej przy al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 11. Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje elektryczne zasilania węzła wraz z częścią automatyki węzła - AKPiA.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa na opracowanie dokumentacji projektowej,
- *Warunki techniczne projektowania i modernizacji węzłów ciepłych c.o. i c.w.u. w domach studenta* – pismo MPEC Kielce Sp. z o.o. nr TT-I/PW/689/14/1440/2016 z dn. 24.11.2016r.
- *Przedłużenie warunków technicznych* – pismo MPEC Kielce Sp. z o.o. nr TT-I/PW/655/14/2016 z dn. 29.11.2018 r.
- Podkłady architektoniczno-budowlane z projektu przebudowy i modernizacji domów studenckich Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach.
- Inwentaryzacja i wizja lokalna istniejącego węzła do celów projektowych
- Uzgodnienia i ustalenia z Inwestorem w postaci wytycznych dla projektowania co do zakresu projektowanych instalacji elektrycznych i automatyki węzła - AKPiA,
- Projekty branżowe,
- Uzgodnienia oraz ustalenia międzybranżowe.
- Obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia.

1.3. ZAKRES PROJEKTU

Projekt obejmuje:

- tablicę rozdzielczą węzła z zasilaniem,
- zasilanie urządzeń elektrycznych węzła,
- ochronę przeciwprzepięciową i połączeń wyrównawczych,
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym
- demontaż instalacji istniejących węzła ciepłego.

1.4. OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE

napięcie zasilania	$U_n = 230/4000V$
częstotliwość	$f = 50 \text{ Hz}$
pomiar energii elektrycznej	istniejący – w budynku DS „Bartek”
układ sieci zasilającej	TN-C
środek ochrony przed porażeniem	- Samoczynne wyłączenie zasilania

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. ZASILANIE GŁÓWNE

Projektowany węzeł cieplny, zasilony zostanie z istniejącej w budynku rozdzielni administracyjnej piwnicy TRP, zlokalizowanej w „zawindziu”. Z rozdzielni TRP projektuje się kabel YKYżo 5x6 prowadzony do pomieszczenia węzła cieplnego na istniejących korytach kablowych oraz na tynku w rurach osłonowych RS40. Kabel wprowadzić do projektowanej rozdzielni węzła na listwę zaciskową.

Równolegle do WLZ węzła projektuje się ułożenie przewodu ochronnego LY(DY)żo 1x16, pomiędzy szyną PE rozdzielni administracyjnej piwnicy TRP a projektowaną główną szyną wyrównawczą GSW w węźle cieplnym.

2.2. ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA

Projektuje się tablice rozdzielczą węzła cieplnego RWC dla zasilania urządzeń technologicznych węzła:

- szafa AKPiA węzła,
- telemetria układu pomiarowego MPEC.

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektuje się w układzie 3 lub 5-cio żyłowym kablami lub przewodami Cu. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523. Wytrzymałość izolacji dla kabli i przewodów YDY - 750V, dla kabli YKY - 1kV.

Dla zasilania rozdzielnic węzła cieplnego, w dostępnym miejscu rozdzielni administracyjnej piwnicy TRP projektuje się umieścić 3-polowy rozłącznik bezpiecznikowy 25A, jako zabezpieczenie WLZ projektowanego węzła.

Na wejściu projektowanej rozdzielni węzła zamontować rozłącznik główny, sygnalizację obecności napięcia i zabezpieczenia odpływów.

W rozdzielnicach projektuje się zabezpieczenia nadprądowe i przeciążeniowe dla obwodów siłowych danego pomieszczenia z uwzględnieniem jego funkcji i przeznaczenia.

Szczegółowy schemat tablicy rozdzielczej pokazano na załączonych rysunkach.

W rozdzielni projektuje się zabezpieczenie nadprądowe - 1-polowe - C20, dla zasilania szafy automatyki węzła.

Na potrzeby telemetrii pomiaru ciepła dla MPEC, projektuje się zabezpieczenie nadprądowe - 1-polowe - B6. Dalsze wyposażenie, tj. zasilacz 230VAC/12VDC i oprzewodowanie - po stronie MPEC.

2.3. INSTALACJA SIŁOWA

Dla odbiorników jednofazowych instalacja 3-przewodowa (L, N, PE), a dla trójfazowych 5-przewodowa (L1, L2, L3, N, PE), układana w korytach kablowych lub natynkowo w rurach osłonowych. Przyjęto osprzęt natynkowy o stopniu szczelności min IP55.

Zalecane trasy układania przewodów na ścianach powinny się znajdować:

- dla tras poziomych:
 - SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu, równolegle do sufitu,
 - SG-d: 30cm powyżej gotowej powierzchni podłogi, równolegle do niej,
- dla tras pionowych 15cm od ościeżnic bądź linii zbiegu ścian.

Zasilanie szafy automatyki węzła cieplnego (automatyka po stronie dostawcy modułów węzła) projektuje się z nowej rozdzielni węzła RWC przewodem YDYżo 3x4 układanym

n/t na ścianie w rurze osłonowej RS32 a następnie w korycie kablowym perforowanym 50H50mm montowanym pod stropem i do konstrukcji modułów węzła cieplnego. Szczegółowa trasa koryta dostosowana do konkretnego rozwiązania modułów technologicznych węzła cieplnego CO i CWU.

Zasilanie pompy wody brudnej w istniejącej studni schładzającej, projektuje się z istniejącego w pomieszczeniu gniazda 230V. Przewód systemowy pompy, z gniazda do studni poprowadzić istniejącą rurą osłonową w posadzce.

Zasilanie poszczególnych odbiorników siłowych zostało pokazane na rysunkach.

2.4. AKPiA - AUTOMATYKA WĘZŁA – wytyczne

Szafa zasilająco-sterownicza węzła (automatyka AKPiA) projektowana jest w komplecie wraz z modułami producenta, jako jego integralna część i dostosowana do konkretnych rozwiązań dostawcy.

Sterowanie węzła odbywać się będzie w oparciu o regulator programowalny 230V wraz z układami wejść / wyjść oraz panelem operatorskim.

Układ automatyki zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia.

Szafa elektryczna zasilająca i sterownicza węzła winna być wyposażona m.in. w następujące elementy:

- wyłącznik rozdzielnicy AKPiA,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe kl. C,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki nadmiarowoprądowe samoczynne zabezpieczające zwarciowo,
- styczniki załączające pompy,
- przekaźniki kontroli fazy lub przekaźniki termiczne do zabezpieczenia przed rozruchem dwufazowym,
- przełączniki do sterowania pompami w trybie ręcznym,
- lampki kontrolne potwierdzające pracę pomp,
- moduł komunikacyjny do systemu BMS – protokół transmisji MODBUS - umożliwiający poza sygnalizacją stanów awaryjnych odczyt głównych parametrów pracy węzła, w szczególności rejestrację wskazań wodomierza wody zimnej na cele c.w.u. i ciepłomierza w/p.
- moduł komunikacyjny ETHERNET, jako alternatywa dla systemu BMS (do czasu jego wykonania), umożliwiający zdalną kontrolę i zarządzanie regulatorem węzła poprzez zwykłą przeglądarkę internetową (stacjonarną i mobilną) z wykorzystaniem standardowego połączenia Internetowego bez konieczności instalowania dodatkowego sprzętu jak też oprogramowania.

Zadania realizowane przez automatykę AKPiA węzła:

- regulacja stałej temperatury c.w.u. 60÷55°C przez cały rok za wymiennikiem c.w.u. poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej,
- regulacja temperatury wody w sezonie grzewczym dla całego układu niskoparametrowego c.o. z pomiarem temp. za wymiennikiem (w tym możliwa regulacja pogodowa po podwyższonej krzywej grzania) poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej,
- blokady nastaw przed ingerencją osób niepowołanych poprzez wyjęcie blokady regulatora w postaci karty, lub odpowiedniego klucza aplikacji,
- automatyczna kontrola poprawnej pracy czujników,

- łatwość programowania przygotowanego w języku polskim wraz z możliwością obsługi bezpośrednio z panelu regulatora,
- wyświetlacz do odczytu parametrów programowanych i regulowanych, ich wartości, stanu regulatora i zaprogramowanych funkcji lub stanu elementów wykonawczych sterowanych przez regulator,
- możliwość komunikacji z licznikiem ciepła/przepływomierzem poprzez zaciski wejść impulsowych i zaciski magistrali M-bus wyprowadzone bezpośrednio z obudowy regulatora,
- możliwość odczytu ustawionej wartości ograniczenia przepływu i przepływu aktualnego na wyświetlaczu regulatora,
- przystosowanie do pracy w systemie BMS monitoringu węzłów ciepłych z wykorzystaniem komunikacji w protokole Modbus RTU (RS485) lub w protokole Modbus TCP poprzez gniazdo Ethernetowe.
- możliwość dodatkowej funkcjonalności zdalnej kontroli i zarządzania regulatorem poprzez zwykłą przeglądarkę internetową z wykorzystaniem standardowego połączenia Internetowego bez konieczności instalowania dodatkowego sprzętu jak też oprogramowania,
- interfejs USB,
- ograniczenie temperatury powrotu zależne od temperatury zewnętrznej,
- możliwość archiwizowania wprowadzonych nastaw na nośniku zewnętrznym, oraz możliwość wprowadzania nastaw z nośnika zewnętrznego,
- harmonogram tygodniowy indywidualnie dla każdego dnia tygodnia i obiegu oraz plan świąteczny,
- automatyczna zmiana czasu z zimowego na letni i odwrotnie,
- podtrzymanie zegara w przypadku zaniku napięcia, przez co najmniej 72 godziny. Ustawione w regulatorze parametry pamiętane są trwale nawet bez zasilania,
- funkcja okresowego „ćwiczenia” pompy i zaworu regulacyjnego (uruchamiania) w celu uniknięcia zablokowania,
- funkcja rejestrowania temperatur z podłączonych czujników temperatury,
- dostęp do listy przeglądu alarmów ich stanu i kasowania z pozycji panelu obsługowego w regulatorze,
- funkcja przeciwwzamrozeniowa z ustawialnymi parametrami załączenia pompy od temperatury zewnętrznej i otwarcia zaworu regulacyjnego od temperatury w rurociągach,
- funkcja antybakteryjna (ochrona przed bakterią Legionella) dla c.w.u. z ustawianą temperaturą przegrzewu, czasem działania, dniem/dniami i czasem załączenia w dniu działania,
- przegląd na wyświetlaczu odczytów wartości temperatur z wszystkich wejść czujników temperatury,
- możliwość podczas działania regulatora w trybie automatycznym wymuszenia otwarcia, zamknięcia lub unieruchomienia (zatrzymania) zaworu regulacyjnego albo załączenia/wyłączenia pompy jak też załączenia/wyłączenia styków przekaźnika alarmowego,
- możliwość ustawienia 2 okresów letniego i zimowego oraz indywidualnych dla tych okresów parametrów wyłączenia ogrzewania w zależności od temp. zewnętrznej, ustawienia poziomu lub całkowitego wyłączenia filtrowania temperatury zewnętrznej,
- możliwość automatycznego dostrajania parametrów dynamicznych regulacji obiegu CWU.

2.5. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Projektuje się pozostawić bez zmian istniejące oświetlenie pomieszczeń węzła ciepłego, zasilane z rozdzielni administracyjnej TRP w piwnicy budynku.

2.6. INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Projektuje się pozostawić bez zmian istniejący układ gniazd 230V w pomieszczeniach węzła ciepłego, zasilany z rozdzielni administracyjnej TRP w piwnicy budynku.

2.7. INSTALACJA SSP – System Sygnalizacji Pożaru

Projektuje się pozostawić bez zmian istniejący układ urządzeń i instalacji SSP w pomieszczeniach węzła ciepłego, współpracujących z budynkowym systemem sygnalizacji pożaru.

2.8. DEMONTAŻ ELEMENTÓW ISTNIEJĄCYCH

- Istniejące w pomieszczeniach węzła gniazda elektryczne, oprawy oświetleniowe czy urządzenia systemu SSP wraz z przewodowaniem pozostawia się bez zmian.
- Istniejące w pomieszczeniach węzła trasy kablowe główne, nie związane bezpośrednio z zasilaniem modułowego węzła ciepłego, elektryczne i teletechniczne, pozostawia się bez zmian.
- Istniejące w rozdzielni TRP zabezpieczenie nadprądowej 3-polowej C20 (RCW-CO) zasilające istniejącą rozdzielnię węzła - do demontażu.
- Istniejąca w pomieszczeniu węzła (pierwotna) rozdzielnia RCW-CO - do demontażu.
- Istniejący WLZ zasilający rozdzielnię RCW-CO z rozdzielni TRP - do demontażu.
- Istniejące zasilanie szafy AKPiA węzła wraz z automatyką AKPiA oraz zasilaniem dla telemetrii MPEC – do demontażu. Zasilacz i przewodowanie telemetrii MPEC do pozostawienia/przekazania MPEC wraz z licznikami ciepła – własność MPEC.
- Istniejące korytko kablowe do bezpośredniego zasilania szafy AKPiA węzła – do demontażu. Ewentualnie do ponownego wykorzystania w nowej aranżacji pomieszczenia węzła.

2.9. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych /izolację podstawową/ oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizowano przez:

- samoczynne wyłączanie zasilania - zrealizowane przez przewód ochronny PE oraz wyłączniki nadprądowe
- dla obwodów 230V wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości 30 mA
- stosowanie urządzeń o II klasie ochronności.

Projektowane instalacje wewnętrzne zrealizowane będą w układzie sieci TN-S.

W celu poprawy działania warunków bezpieczeństwa porażeniowego należy wykonać połączenia wyrównawcze, w oparciu o projektowaną główną szynę wyrównawczą GSW połączoną z szyną PE w rozdzielni piwnicy budynku (TRP).

Szczegółowy zakres połączeń wyrównawczych wg załączonych do opracowania rysunków.

2.10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

W związku z istniejącym w rozdzielni głównej oraz w rozdzielni administracyjnej piwnicy budynku skoordynowanym strefowym układem ochronników przeciwprzepięciowych- w projektowanej rozdzielni węzła ciepłego nie przewiduje się zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.

2.11. INSTALACJA UZIEMIEJĄCA I WYRÓWNANIA POTENCJAŁÓW

Projektuje się wykonanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych), łączących wszystkie części przewodzące obce jak: metalowe rury, baterie, krany, grzejniki wodne, podgrzewacze wody, armaturę, konstrukcje i przewodzące elementy urządzeń.

Należy przyłączyć do instalacji wyrównania potencjałów obudowy metalowe wszystkich urządzeń technologicznych oraz metalowe kanały wentylacyjne i metalowe rury mediów.

2.12. Warunki bezpieczeństwa

Wszystkie prace wykonywać, przestrzegając ściśle przepisów BHP.

Szczególne ostrożność zachować przy pracach na czynnych urządzeniach, oraz w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych, gazowych, teletechnicznych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

2.13. Obliczenia techniczne

Obliczenia dla wyłączników różnicowo prądowych

$$R_A \times I_A < U_L \quad R_A - \text{rezystancja uziemienia części przewodzących w } \Omega,$$

$$I_A = k \times I_{\Delta N} \quad k = 1.2 \text{ wg tab. 3, poz. 4,}$$

$$U_L = 50 \text{ V} - \text{wg tab. 1} - \text{wartość napięcia bezpiecznego, } I_{\Delta N} - \text{wyzwalający prąd różnicowy.}$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.03 \text{ A} - R_A < 1389 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.1 \text{ A} - R_A < 417 \Omega$$

$$\text{Dla } I_{\Delta N} = 0.3 \text{ A} - R_A < 138.9 \Omega$$

Spadek napięcia oraz samoczynne wyłączenie zasilania sprawdzone i spełnione.

3. Uwagi końcowe

1. Całość instalacji wykonać zgodnie z normami, przepisami bhp oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.
2. Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem technicznym. Roboty elektryczne wykonywać sukcesywnie, po uzyskaniu uzgodnień oraz zgód od Inwestora. Prace należy prowadzić zgodnie z przedstawionym projektem technicznym oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem instalacji, winny być uzgodnione z autorem opracowania i inspektorem nadzoru budowlanego oraz potwierdzone wpisem do dziennika budowlanego.
3. **Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i wyposażenie, które będzie równoważne do urządzeń i wyposażenia wymienionych w dokumentacji z zachowaniem wszystkich parametrów technicznych, które będą co najmniej równe pod względem cech technicznych, jakościowych, kosztów eksploatacyjnych przywołanych w dokumentacji rozwiązań technicznych i walorów ekologicznych. Wszelkie użyte nazwy handlowe należy traktować jako informacje niewiążące dla wykonawców. Dopuszcza się użycie produktów równoważnych, co do ich jakości i docelowego przeznaczenia oraz spełnianych funkcji i walorów użytkowych w stosunku do produktów z nazwy handlowej.**
4. **OŚWIADCZENIE**
Projekt wykonawczy remontu węzła ciepłego dla budynku Domu Studenta „Bartek” Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i został wykonany zgodnie z umową, ustaleniami oraz obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Przemysław Bielecki

nr upr. SWK/0098/POOE/14



4. Spis rysunków i rysunki

- 1- RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – instalacje elektryczne
- 2- Schemat ideowy rozdzielnic węzła ciepłego RWC
- 3- Schemat technologiczny węzła CO/CWU – automatyka i sterowanie