

## CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.WSTĘP

#### Temat opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest specyfikacja techniczna instalacji elektrycznych i AKPiA w węźle cieplnym w budynku Nr 15 na terenie kompleksu wojskowego przy ul. Skrzatów 2 w Krakowie. Lokalizacja budynku wraz z węzłem cieplnym zaznaczono na planie sytuacyjnym.

#### Podstawa opracowania.

Specyfikację opracowano na podstawie:

- Zlecenie Inwestora.
- Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA.

#### Zakres opracowania.

Specyfikacja obejmuje:

- Instalacje elektryczne węzła cieplnego
- Układ AKPiA węzła dwufunkcyjnego CO i CWU.

#### Opis węzła

Węzeł cieplny będzie zabudowany w wydzielonym przystosowanym pomieszczeniu na poziomie parteru w budynku nr 15 na terenie Kompleksu Wojskowego przy ul. Skrzatów w Krakowie. W pomieszczeniu znajduje się uziemiona szyna wyrównawcza. W związku z modernizacją przewiduje się demontaż wszystkich istniejących instalacji elektrycznych w pomieszczeniu.

#### Dane energetyczne węzła cieplnego

- centralnego ogrzewania o mocy  $Q_{co}=906,7$  [kW],
- ciepłej wody użytkowej o mocy  $Q_{cwu}=52,2$  [kW].

Całkowite zapotrzebowanie ciepła wynosi:  $Q_{całk}= 958,9$  [kW].

#### Dobór elektrycznych urządzeń technologicznych węzła cieplnego

##### Dobór pomp

funkcja pompy	producent	typ	napięcie znamionowe	moc elektryczna	prąd znamionowy
			[V]	[W]	[A]
Pompa obiegowa nr1	Grundfos	Magna3 80-120F	230	1496	6,65
Pompa obiegowa nr2	Grundfos	Magna3 80-120F	230	1496	6,65
Pompa cyrkulacyjna	Grundfos	Magna3 25-80N	230	116	1,02

##### Dobór liczników ciepła

instalacja	producent	typ	Dn	Qnom	Impulsowanie
			[mm]	m³/h	litrów/impuls
CO	Itron Polska	CF51 +US Echo II	50	15	25
CWU	Itron Polska	CF51 + US Echo II	15	1,5	2,5

Należy zachować jednakowe długości przewodów do czujników temperatury. W przypadku czujników bezgłowicowych ze zintegrowanymi fabrycznie przewodami – nie dopuszcza się ich skracania, nadwyżkę należy zabezpieczyć w puszkach PCV.

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **Zasilanie:**

Zasilanie modernizowanego węzła cieplnego będzie się odbywać wewnętrzną linią zasilającą typu YDY żo 5 x 6 wyprowadzoną z głównej tablicy rozdzielczej budynku TG. Przebieg linii zasilającej „WLZ” pokazano na rys. nr 2. Pomiar energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywać za pomocą licznika Odbiorcy ciepła. Rozliczenie będzie się odbywać zgodnie z taryfą S1-WIPE. Właściciel budynku zapewni właściwy nadzór nad ciągłością zasilania węzła cieplnego. Przebieg projektowanych instalacji w pomieszczeniu wymiennikowni pokazano na rzucie rys. nr 2 natomiast typy przewodów zaznaczono na schemacie zasilania rys. nr 3. Sposób wykonania zasilania przedstawiono na schemacie zasilania.

### **DANE ENERGETYCZNE**

$P_p = 3,506 \text{ kW}$   
 $P_{max} = 2,495 \text{ kW}$   
 $I_o = 4,84$   
 $I_b = 20 \text{ A}$

### **Rozliczenie energii elektrycznych.**

Rozliczenie energii elektrycznej wymiennikowni MPEC będzie się odbywało w dalszym ciągu zgodnie z taryfą S1-WIPE.

### **Sposób wykonania instalacji.**

W węźle cieplnym instalacje elektryczne wykonać jako natynkowe w korytku kablowym z zastosowaniem osprzętu natynkowego hermetycznego. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych oraz osprzętu zaznaczono na planie instalacji. Przebieg instalacji elektrycznych w węźle cieplnym zaznaczono na planie instalacji rys. nr 2.

### **Pompa wody schłodzonej**

Zasilanie pompy wody schłodzonej należy wykonać z tablicy TWC poprzez gniazdo wtyczkowe hermetyczne. Zasilanie pompy wody schłodzonej wykonać przewodem dostarczonym wraz z pompą ułożonym w posadzce w rurce instalacyjnej. Miejsce zabudowania gniazda wtyczkowego do pompy wody schłodzonej zaznaczono na planie instalacji rys. nr 2.

### **Szyna wyrównawcza.**

W pomieszczeniu wymiennikowni znajduje się szyna wyrównawcza, którą należy wykorzystać, przebieg szyny wyrównawczej pokazano na rysunku. Do szyny wyrównawczej podłączyć wszystkie urządzenia elektryczne w wymiennikowni oraz punkt PE rozdzielnic TWC i RSW. Przebieg szyny wyrównawczej pokazano na rys. nr 2.

### **Połączenia wyrównawcze**

Połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem typu LY żo 16. Punkty wykonania połączeń wyrównawczych zaznaczono na rys. nr 2.

### **Ochrona przed porażeniem.**

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączanie zasilania. Układ sieci w budynku TN – S, w pomieszczeniu wymiennikowni TN – S. Rozdzielenie przewodu ochronno – neutralnego PEN na przewód ochronny PE i neutralny N nastąpi w tablicy głównej TG. Do szyny wyrównawczej podłączyć punkty PE tablicy TWC oraz RSW.

#### **- Ochrona podstawowa**

Ochronę podstawową stanowić będą osprzęt i obudowy izolacyjne oraz urządzeń, kabli i przewodów.

#### **- Ochrona dodatkowa**

Przewiduje się, że urządzenia elektryczne instalowane zgodnie z projektem zasilane będą następującymi rodzajami napięć niebezpiecznych:

napięciem: 230V, 50 Hz w układzie TN-S.

Ochronę dodatkową stanowić będzie samoczynne szybkie wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o prądzie wyzwalającym 30mA.

Zgodnie z przepisami należy zrealizować następujące zalecenia:

- wszystkie obwody 1-fazowe wykonać 3-przewodowo L+N+PE - oświetleniowe,

- wszystkie gniazda wtykowe 230V wyposażone muszą być w bolce ochronne Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

**Uwagi końcowe.**

1. Instalacje objęte projektem wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, w ścisłej koordynacji z częścią konstrukcyjną oraz instalacjami.
2. Przy wykonywaniu robót objętych projektem należy przestrzegać obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń.
3. Roboty prowadzić pod nadzorem Inwestora.
4. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony porażeniem prądem elektrycznym.
5. Zgodnie z zaleceniem MPEC Kraków Właściciel obiektu powinien zabezpieczyć ułożenie przewodu Ethernet, skrętka kategorii min. 5 najlepiej w pobliżu rozdzielnic sterowniczej a pomieszczeniem (Rozdzielnią komunikacyjną budynku) Umożliwi to w przyszłości włączenie węzła ciepłego do monitoringu lub zdalnego odczytu liczników ciepła do systemu MPEC S.A. w Krakowie.
6. Wszelkie zmiany w projekcie lub wątpliwości należy bezwzględnie konsultować z biurem projektów właściwym dla opracowania projektowego. Rozruch układu przeprowadzić badając działanie regulatora i wszystkich elementów pomiarowych i wykonawczych. Zwrócić szczególną uwagę na poprawne ustawienie wartości zadanych do procesu regulacji. Rozruch należy przeprowadzić w porozumieniu z odpowiednimi służbami MPEC S.A. w Krakowie. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

**3. INSTALACJE AKPiA**

Instalacja AKPiA obejmuje układy automatyki i sterowania w instalacji grzewczej CO i CWU – układ rozdzielni RSW. Układy automatycznej regulacji zaprojektowano w oparciu o wytyczne MPEC S.A. w Krakowie, dobrano regulator ECL310 produkcji Danfoss z aplikacją A266.

**Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny wyposażony jest w zakresie AKPiA:**

- szafa sterownicza automatyki RSW
- układ automatycznej regulacji pogodowej produkcji Danfoss z regulatorem ECL Comfort 310 i urządzeniami pomiarowo – wykonawczymi
- pompę obiegową instalacji grzewczej
- siłownik zaworu regulacyjnego instalacji grzewczej
- pompę cyrkulacyjną CWU
- siłownik zaworu regulacyjnego CWU
- termostat bezpieczeństwa CO
- termostat bezpieczeństwa CWU
- czujniki temperatur

**Podstawowe funkcje regulatora Danfoss ECL Comfort 310**

- pogodowa regulacja temperatury wody dla potrzeb CO
- stałowartościowa regulacja temperatury CWU
- sterowanie pracą pomp obiegowych z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym
- sterowanie pracą pompy CWU
- ograniczenie temperatury powrotnej do miejskiej sieci ciepłowniczej dla obiegów grzewczych.

### **Automatyczna regulacja temperatury w instalacji grzewczej**

Automatyczną regulację temperatury czynnika grzewczego w instalacjach wykonuje się za pomocą zaworu regulacyjnego z siłownikiem w obiegu CO. Sterowanie siłownika odbywa się za pomocą regulatora Danfoss ECL310. Stopień otwarcia zaworu CO jest funkcją parametrów temperatury zewnętrznej, temperatury zasilania niskich parametrów oraz temperatury powrotu wysokich parametrów.

### **Automatyczna regulacja temperatury w instalacji CWU**

Automatyczną regulację temperatury czynnika grzewczego w instalacji CWU wykonuje się za pomocą zaworu regulacyjnego z siłownikiem w obiegu CWU. Sterowanie siłownika odbywa się za pomocą regulatora Danfoss ECL310. Stopień otwarcia zaworu CWU jest funkcją parametrów temperatury zasilania instalacji CWU oraz temperatury powrotu wysokich parametrów.

### **Czujnik temperatury zewnętrznej.**

Instalację do czujnika temperatury zewnętrznej TE1.1 w pomieszczeniu wymiennikowni prowadzić w korytku kablowym na zewnątrz budynku w rurce stalowej mocowanej za pomocą typowych uchwytów (przypadku ocieplenia budynku instalację prowadzić w rurce winidurowej). Czujnik temperatury zewnętrznej zabudowany będzie na ścianie północnej na wysokości ok 3 m nad poziomem gruntu. Należy przewidzieć dodatkową osłonę czujnika temperatury zewnętrznej przed działaniami promieni słonecznych.

### **Wykonanie instalacji**

Dla przewodów i kabli przeznaczonych do ułożenia należy stosować trasy pionowe i poziome. Skośne prowadzenie kabli i przewodów eliminuje je jako wykonane zgodnie ze sztuką i przepisami, dlatego nie zostaną odebrane jako wykonane prawidłowo. Kable będą układane w korytkach metalowych i rurkach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli siłowych i przewodów AKPiA. Końcowe prowadzenia kabli do pomp, czujników temperatury i siłowników wykonać w węzłach Peschla.

### **Odbiór instalacji**

Przed oddaniem instalacji od eksploatacji należy wykonać następujące pomiary:

- badanie stanu izolacji
- badanie poprawności działania zabezpieczeń różnicowoprądowych
- badanie rezystancji uziemienia
- badanie ciągłości połączeń wyrównawczych

Wykonawca musi dostarczyć potwierdzone protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiaru izolacji przewodów i działania wyłączników różnicowoprądowych. Powinno z nich wynikać, że instalacja odpowiada przepisom PN, została wykonana prawidłowo, odebrana przez Inspektora Nadzoru i nadaje się do eksploatacji.

### **Uwagi**

Wszelkie zmiany w projekcie lub wątpliwości należy bezwzględnie konsultować z biurem projektów właściwym dla opracowania projektowego. Rozruch układu przeprowadzić badając działanie regulatora i wszystkich elementów pomiarowych i wykonawczych. Zwrócić szczególną uwagę na poprawne ustawienie wartości zadanych do procesu regulacji. Rozruch należy przeprowadzić w porozumieniu z odpowiednimi służbami MPEC S.A. w Krakowie. **Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.**

### **PKT 2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące użytych materiałów podano w projekcie. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie Inspektora nadzoru. Przy budowie należy stosować urządzenia zgodnie z dokumentacją projektową.

### **PKT 3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz

transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót.

Narzędzia pracy powinny być utrzymane w należyтым stanie technicznym, gwarantującą bezpieczną obsługę. Zabrania się używania narzędzi niesprawnych bądź uszkodzonych. Przed każdorazowym użyciem sprzętu ochronnego należy sprawdzić datę ważności oraz stwierdzić brak uszkodzeń. Narzędzia należy przechowywać w miejscach do tego celu wyznaczonych.

#### **PKT 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę.

#### **PKT 5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymogami specyfikacji technicznych oraz Programem Zapewnienia Jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Przy wykonywaniu prac budowlanych należy przestrzegać wymagań zawartych w Rozporządzeniu Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 09 kwietnia 1977 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzeń oświetlenia elektrycznego.

#### **PKT 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu założonej jakości przez Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system kontroli oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Próbkę należy pobierać losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inspektor nadzoru inwestorskiego będzie miał możliwość udziału w pobieraniu próbek. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Inspektor nadzoru inwestorskiego jest upoważniony do wykonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, a wykonawca zapewni wszelką pomoc w tych czynnościach. Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt. 13 ustawy Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępnienia do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

#### **PKT 7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy. Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzane poziomo, wzdłuż linii osiowej i podawane w (m). Jeśli szczegółowe specyfikacje techniczne nie wymagają dla określonych robót inaczej, objętości będą wyliczane w

(m<sup>3</sup>), powierzchnie w (m<sup>2</sup>), a sprzęt i urządzenia w (szt.). Obowiązuje dokładność dwóch znaków po przecinku. Ilości, które mają być odmierzane wagowo, będą określone w kilogramach lub tonach. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa. Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiarowej.

#### **PKT 8. ODBIÓR ROBÓT**

Występują następujące rodzaje odbiorów: odbiór częściowy, odbiór etapowy, odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu, odbiór końcowy, odbiór po okresie rękojmi, odbiór ostateczny. Ponadto występują odbiory instalacji i urządzeń technicznych oraz rozruch technologiczny. Do podstawowych obowiązków Wykonawcy należy zgłaszanie Inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających. Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych. Ostateczny odbiór – pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszelkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego. Do odbioru obiektu budowlanego Wykonawca jest obowiązany przygotować odpowiednie dokumenty.

#### **PKT 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Rozliczenia obejmują następujące roboty:

- roboty tymczasowe i towarzyszące,
- roboty budowlane i instalacyjne objęte zawartą umową o wykonanie danego obiektu lub zgodnie z Kontraktem oraz wg szczegółowych ustaleń w harmonogramie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inspektora nadzoru
- zakup i dostarczenie materiału
- wykonanie zgodnie z zakresem projektu wykonawczego
- wykonanie niezbędnych rusztowań wraz z ich rozbiórką.
- oczyszczenie placu budowy z odpadów powykonawczych

Podstawą płatności będą ceny przedstawione w kosztorysie ofertowym skorygowane obmiarami faktycznie wykonanych robót.

#### **PKT 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Specyfikację techniczną opracowano w oparciu o projekt wykonawczy. Autor dokumentacji projektowej jest podany na stronie tytułowej opracowania. Zamawiającym dokumentację projektową jest **REJONOWY ZARZĄD INFRASTRUKTURY w Krakowie 30-901 Kraków, ul. Mogilska 85**