

## Spis treści

<b>1</b>	<b><i>Spis rysunków</i></b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b><i>Informacje ogólne</i></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><i>Wytyczne dla Właściciela Obiektu</i></b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b><i>Podstawa, przedmiot i zakres opracowania</i></b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b><i>Instalacje elektryczne i AKPiA</i></b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b><i>Uwagi końcowe</i></b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b><i>Lista kablowa</i></b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b><i>Zestawienie materiałów</i></b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b><i>Załączniki</i></b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b><i>Rysunki</i></b>	

## 1 Spis rysunków

tytuł rysunku	nr	
	rysunku	arkusza
Sytuacja	1	1
Rzut wymiennikowni	2	1
Rzut piwnic	2	2
Zasilanie wymiennikowi, pomiar energii elektrycznej	3	1
Rozdzielnica TW – schemat	4	1
Rozdzielnica TW – zabudowa	4	2
Rozdzielnica RSW – zasilanie, pompa c.o.	5	1
Rozdzielnica RSW – pompy ciepłej wody	5	2
Rozdzielnica RSW – sterowanie siłowników	5	3
Rozdzielnica RSW – pomiary temperatur	5	4
Rozdzielnica RSW – listwa X1 – zasilanie, pompy	5	5
Rozdzielnica RSW – listwa X2 – siłowniki, X3 – czujniki temperatur	5	6
Rozdzielnica RSW – zabudowa	5	7
Pomiar energii cieplnej	6	1
Schemat technologiczny wymiennikowi - uproszczony	7	1

## 2 Informacje ogólne

Niniejsza dokumentacja obejmuje część elektryczną i AKPiA dla dwufunkcyjnego węzła ciepłego dla celów centralnego ogrzewania i przygotowania centralnej ciepłej wody w układzie zasobnikowym.

Parametry cieplne węzła:

- moc c.o.: 298kW
- moc c.w.u.: 193kW

Węzeł zabudowany będzie w wydzielonym, zamkniętym pomieszczeniu, bez dostępu dla osób postronnych.

### 2.1 OŚWIADCZENIE

1. Dokumentacja techniczna stanowiąca przedmiot niniejszego opracowania tzn. „Projekt wykonawczy Instalacje elektryczne i automatyki węzła ciepłego, Kraków, ul. Tokarskiego, dz. nr 333/7, obręb nr 5, jedn. ewid. Krowodrza” jest dokumentacją wykonaną zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
2. Projekt opracowano stosownie do uzgodnień i warunków realizacji obowiązujących w dniu oddania projektu **Zamawiającemu**. Realizacja projektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania **Zamawiającemu** wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień, dostosowania do wymagań aktualnych Polskich Norm i innych przepisów oraz do aktualnych warunków wykonawstwa i dostaw.

### 2.2 Projekty związane

- PW "Projekt technologii węzła ciepłego" Kraków, ul. Tokarskiego, dz. nr 333/7, obręb nr 5, jedn. ewid. Krowodrza
- Projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych dla niniejszego budynku (fragmenty w załączeniu)

### **3 Wytyczne dla innych branż**

#### **3.1 Branża budowlana:**

Przed wykonaniem elewacji (strona północna budynku), należy zamontować podstawę pod czujnik temp. zewnętrznej oraz ułożyć kabel sygnałowy łączący czujnik z wymiennikownią c.o

### **4 Podstawa, przedmiot i zakres opracowania**

#### **4.1 Podstawa prawna opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Korespondencja z MPEC SA – znak sprawy: RM/51/497/12
- Warunki techniczne wydane przez MPEC S.A. w Krakowie RMW/837/3728/ZS/12 z dnia 18.06.2012 - dołączone do dokumentacji technologicznej

#### **4.2 Podstawa techniczna opracowania**

- Podkłady budowlane
- Projekty związane
- Wizja lokalna
- Uzgodnienia oraz wytyczne projektowe
- Materiały techniczne firm: SAMSON, Grundfos, Jumo
- Obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia

#### **4.3 Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne i AKPiA wymiennikowni wraz z doбором urządzeń, układów automatyki i osprzętu wymiennikowni ciepła.

### **5 Instalacje elektryczne i AKPiA**

#### **5.1 Instalacje kabli i przewodów**

Kable i przewody będą układane w korytkach metalowych i rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP. Należy wykorzystać w miarę możliwości istniejące trasy kablów. Końcowe doprowadzenia kabli i przewodów do pomp, siłowników, aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w węzłach Peschla - termoodpornych.

#### **5.2 Ochrona przeciwporażeniowa**

Urządzenia elektryczne przewidziane do zainstalowania według niniejszego opracowania chronione będą przed dotykiem bezpośrednim i dotykiem pośrednim.

### **Ochrona przed dotykiem bezpośrednim.**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zapewniona będzie przez zastosowanie izolacji roboczej dla wszystkich urządzeń

### **Ochrona przed dotykiem pośrednim.**

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

- napięciem: 400V, 50 Hz w układzie TN-S
- napięciem: 230V, 50 Hz w układzie TN-S

Jako dodatkowa ochrona przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zostanie zastosowane:

- dla urządzeń zasilanych napięciem 400V, 50Hz i 230V, 50 Hz, w układzie TN-S połączenie części przewodzących nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączenie napięcia zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nadprądowych oraz – dodatkowo – różnicowo-prądowego o  $I_r \leq 30\text{mA}$  zabudowanego w rozdzielnicy zasilającej RG+TP0 pole TA0 .

Chronione urządzenia połączone będą z szynami PE w sposób zapewniający pewne i trwałe połączenie. Połączenia ochronne wykonać przewodami o izolacji kolorze żółto-zielonym, natomiast szyny PE z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 polakierowanej żółto-zielono. Należy do niej przyłączyć przez opasanie lub połączenia śrubowe: rurociągi, konstrukcje stalowe, zasobniki c.w.u. Przewody ochronne dla obwodów zasilania 400V AC, 50 Hz prowadzone będą jako żyły PE w kablach.

Zainstalowanie wszystkich urządzeń elektrycznych i wszelkie prace montażowe związane z instalacją wyposażenia elektrycznego należy prowadzić zgodnie z normą PN-IEC 60364 i innymi obowiązującymi normami i przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **5.3 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej**

Zgodnie z ustaleniami i wytycznymi wydanymi w dokumentacji części technologicznej węzła - wymiennikownia ma stanowić własność Inwestora i pozostawać w Jego eksploatacji.

Inwestor nie przewiduje odrębnego opomiarowania zużycia energii elektrycznej. W projekcie instalacji elektrycznej wewnętrznej dla niniejszego budynku (fragmenty w załączeniu) uwzględniono zasilanie węzła ciepłego z rozdzielnicy RG+TP0 z pola TA0, zabezpieczenie - B16, układ sieci - TN-S.

Uwaga: w przypadku, gdy podczas zawierania umowy inwestycyjnej pomiędzy Inwestorem i MPEC SA zostanie zdecydowane, iż węzeł będzie stanowił własność MPEC SA, projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych należy uzupełnić poprzez wprowadzenie odrębnego opomiarowanego (licznik pierwotny TAURON) zasilania elektrycznego, zgodnego z wymaganiami MPEC SA, a niniejszą dokumentację uzupełnić stosownym aneksem.

#### **5.4 Instalacja oświetlenia i gniazd wtykowych**

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodem YDYżo 3x1,5, YDY 3x1,5 prowadzonym w rurkach elektroinstalacyjnych. Gniazdo wtykowe 230V 10A przewidziano w tablicy TW w celu ograniczenia dostępu osób postronnych. Zaprojektowano oprawy i osprzęt w wykonaniu szczelnym.

#### **5.5 Automatyczna regulacja parametrów pracy węzła**

W projektowanym rozwiązaniu zastosowano dwukanałowy regulator instalacji grzewczych i ciepłowniczych TROVIS 5573. Służy on do regulowania po stronie pierwotnej dwóch obiegów grzewczych: obiegu centralnego ogrzewania oraz obiegu podgrzewania c.w.u.

Najistotniejsze cechy charakterystyczne regulatora

- Bezpośredni dostęp do trybów pracy i najważniejszych parametrów poszczególnych regulowanych obiegów za pomocą przełącznika obrotowego
- Intuicyjny odczyt i wprowadzanie parametrów za pomocą „pokręcania” i „przyciskania”
- Zegar roczny z maks. 4 programami i z funkcją automatycznego przełączania pomiędzy czasem letnim i zimowym, możliwość zaprogramowania maks. 3 okresów pracy w trybie nominalnym dla każdego dnia (w odstępach co 15 minut)
- Krzywa grzania wybierana lub definiowana za pomocą czterech punktów, płynne ograniczenie temperatury wody powrotnej.
- Konfiguracja i parametryzacja za pomocą modułu pamięci przenośnej

W niniejszym układzie regulator realizuje schemat 11.2; regulator należy sparametryzować zgodnie ze standardem MPEC SA.

Regulator realizuje następujące funkcje:

1. pogodowa regulacja temperatury wody dla potrzeb c.o. z ochroną przeciwzamarzaniową
2. sterowanie pracą pompy obiegowej z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym
3. stałowartościowa regulacja układu c.w.u. z funkcją antybakteryjną (ustawienie zgodnie z dyspozycjami jednostki eksploatującej wymiennikownię)
4. sterowanie pompą ładującą zasobniki c.w.u. w funkcji temperatury
5. ograniczenie temperatury powrotnej do m.s.c. dla obiegu c.o.

#### **5.6 Regulacja temperatury**

W skład układu regulacji temperatury wchodzi regulator TROVIS 5573, czujniki temperatury klasy PT1000 oraz

- na kanale I - układ c.o. z zaworem typu 3222K Kvs 4 i siłownikiem 5825-10K  
Zastosowany siłownik współpracując z zaworem z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo oraz termostatem bezpieczeństwa typ SAMSON 5348-2 zapewnia odcięcie

czynnika grzewczego zarówno w przypadku zaniku zasilania jak i przekroczenia temp. granicznej. Zabezpieczenie działa niezależnie od sterownika.

- na kanale II - układ c.w.u. z zaworem typu 3222K Kvs 4 i siłownikiem 5825-13K Układ spełnia identyczne funkcje ochrony przed przegrzaniem, jak powyższy.

### 5.7 Funkcja antybakteryjna

W przypadku aktywowania powyższej funkcji, temperatura ciepłej wody zostaje okresowo podniesiona do zdefiniowanej przez użytkownika wartości i na zdefiniowany przez użytkownika przedział czasu. Sterownik dokonuje tego przez okresowe podnoszenie wartości nastawy temperatury ciepłej wody.

Uruchomienie funkcji wymaga ustawienia termostatu bezpieczeństwa powyżej temperatury przegrzewu – po dokonaniu koniecznych ustaleń pomiędzy dostawcą a odbiorcą ciepła.

### 5.8 Czujnik temperatury zewnętrznej

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie zewnętrznej od strony północnej budynku na wysokości 2,5÷3 [m], pomiędzy oknami w miejscu, gdzie jest najmniej narażony na wpływ ciepłego powietrza wydostającego się z budynku. Przewód prowadzić w korytkach wraz z instalacjami teletechnicznymi oraz w rurach elektroinstalacyjnych PCV wzdłuż korytek instalacji elektrycznych. Przebieg trasy kabla i lokalizacja czujnika zostały pokazane na rysunkach. Przejścia pomiędzy strefami pożarowymi wykonać zgodnie z wytycznymi wydanymi w *PW instalacji elektrycznych wewnętrznych* budynku.

### 5.9 Pompy

W układzie przewidziano trzy pompy firmy GRUNDFOS, w trybie automatycznym sterowane przez regulator TROVIS 5573 realizujący schemat 11.2, a w trybie ręcznym - łącznikami dźwigienkowymi zabudowanymi w rozdzielnicy RSW.

- Pompa obiegowa c.o.: MAGNA 50-120 ( $U_n=230V$ ,  $I_n=3,5A$ ) wyposażona w elektronicznie komutowany silnik z magnesami stałymi, ze zintegrowanym regulatorem pracy pompy i pełnym zabezpieczeniem silnika. Układ poprzez automatyczną kontrolę różnicy ciśnień dopasowuje swoje parametry do aktualnych wymagań instalacji grzewczej
- Pompa ładująca c.w.u.: UPS 25-80N ( $U_n=230V$ ,  $I_n=0,7A$ ) wyposażona jest w silnik 1-fazowy, odporny na przeciążenie, z trzystopniową regulacją wydajności.
- Pompa cyrkulacyjna c.w.u.: UPS 25-55N ( $U_n=230V$ ,  $I_n=0,38A$ ) wyposażona jest w silnik 1-fazowy, odporny na przeciążenie, z trzystopniową regulacją wydajności.

### 5.10 Pomiar energii cieplnej

W projekcie technologii niniejszego węzła zaprojektowano układy pomiaru ciepła firmy Itron Polska sp. z o.o.:

- dla obiegu c.o.: integrator CF55 oraz przepływomierz ECHO II Qn6; Dn32
- dla obiegu c.w.u.: integrator CF55 oraz przepływomierz ECHO II Qn6; Dn32

Należy zachować przewidziane w projekcie odcinki proste przed przepływomierzami. Po wykonaniu układy należy zgłosić u dostawcy ciepła do odbioru i plombowania. Dostawcą układów pomiarowych jest MPEC SA

### **5.11 Lokalizacja aparatury**

1. Króćce pomiarowe dla zabudowy czujników i przetworników pomiarowych są zlokalizowane i wydane w projekcie technologicznym.
2. Czujniki i przetworniki pomiarowe przewidziano do zabudowy w miejscu pomiaru
3. Dla zabudowy osprzętu elektrycznego, regulatora zaprojektowano rozdzielnicę TW i RSW.



## 6 Uwagi końcowe

1. Niniejsza dokumentacja nie określa podziału obowiązków przy realizacji inwestycji pomiędzy Właścicielem obiektu a MPEC SA – podział ten zostanie określony w umowie między Stronami.
2. Wykonawca może przystąpić do robót wyłącznie po uzyskaniu zgody Inwestora.
3. Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji winny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu do akceptacji.
4. Personel zatrudniony przy wykonywaniu robót elektrycznych musi posiadać świadectwa kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji do 1kV oraz zaświadczenia o przeszkoleniu w zakresie BHP, a kierownik budowy – uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych.
5. Całość prac należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami – w szczególności z pakietem norm PN-IEC 60346 - oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, Instalacje elektryczne”.
6. Po zakończeniu robót Wykonawca jest zobowiązany:
  - przeprowadzić pomiary instalacji elektrycznej, połączeń wyrównawczych i uziemień;
  - przekazać Inwestorowi protokoły oraz „Oświadczenie o poprawności wykonania instalacji”;
  - sporządzić i przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą.
7. w przypadku, gdy podczas zawierania umowy inwestycyjnej pomiędzy Inwestorem i MPEC SA zostanie zadecydowane, iż węzeł będzie stanowił własność MPEC SA, projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych należy uzupełnić poprzez wprowadzenie odrębnego opomiarowanego (licznik pierwotny TAURON) zasilania elektrycznego, zgodnego z wymaganiami MPEC SA, a niniejszą dokumentację uzupełnić stosownym aneksem.