

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I AKPiA

TEMAT : Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA wymiennikowni dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na dz. nr 187, obręb 45, jednostka ewidencyjna Krowodrza przy ulicy Zbożowej w Krakowie.

OBIEKT : Projektowany budynek mieszkalny wielorodzinny

ADRES : Kraków, ul. Zbożowa, dz. nr 187, obręb 45, jedn. ewid. Krowodrza

INWESTOR : **FRACTHON sp. z o.o.**
ul. Kamienna 21
31-403 Kraków

STADIUM : Projekt Wykonawczy

BRANŻA : ELEKTRYCZNA - AKPiA

PROJEKTANT : mgr inż. Paweł Pawłowski
nr upr.bud. SWK/PWOE/0099/12

Kraków, Sierpień 2020r.

Spis treści

KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI	3
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
SPIS RYSUNKÓW	5
1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	6
4. DANE OGÓLNE BUDYNKU I WĘZŁA	6
5. Instalacje elektryczne i AKPiA	9
5.1 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej.....	9
5.2 Instalacja gniazd wtykowych i oświetlenie.	9
5.3 Zasilanie pomp.....	9
5.4 Automatyczna regulacja parametrów pracy węzłów c.o.	10
5.5 Regulacja temperatury.....	10
5.6 Funkcja antybakteryjna	10
5.7 Pomiar energii cieplnej.....	10
5.8 Lokalizacja aparatury	11
5.9 Sposób prowadzenia przewodów	11
5.10 Ochrona przeciwporażeniowa.....	11
5.10 Uziemienie	11
6. Obliczenia.....	12
7. Uwagi końcowe	12
8. LISTA KABLOWA.....	14
9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	15

Załączniki

Załącznik 1: Warunki nr RMW/51/901/2016 z dnia 07.03.2018r.

Załącznik 2: Warunki przyłączeniowe TAURON nr WP/089876/2019/O09R04 z dnia 27.01.2019

Załącznik 3: Karta doboru urządzeń

Załącznik 4: Kserokopia uprawnień budowlanych projektanta nr SWK/PWOE/0099/12

Załącznik 5: Kserokopia zaświadczenia wpisu do MOIB nr MAP/IE/0417/12

Kraków, 28.02.2020r.

KLAUZULA O KOMPLETNOŚCI DOKUMENTACJI

dotyczy: projektu wykonawczego branżowego (branża elektryczna i AKPiA) pt. „Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA wymiennikowni dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na dz. nr 187, obręb 45, jednostka ewidencyjna Krowodrza przy ulicy Zbożowej w Krakowie.”

Oświadczam, że:

- Dokumentacja projektowa objęta spisem zawartym w Opisie Technicznym jest kompletna w części elektrycznej, a przyjęte rozwiązania zapewniają spełnienie swej funkcji.
- Zastosowane w dokumentacji projektowej materiały i urządzenia spełniają wymagania Polskich Norm i przepisów związanych z ochroną przeciwpożarową oraz wymagań jakościowych.
- Dokumentacja spełnia wymagania użytkowe.
- Rozwiązania techniczne zawarte w projekcie są zgodne z dokonanymi uzgodnieniami dokonanymi z Inwestorem i innymi branżami.
- Dokumentacja projektowa nadaje się do prawidłowego wykonania prac montażowych.
- Dokumentację projektową opracowano w czterech oryginalnych egzemplarzach.

Kraków, 10.08.2020

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

dotyczy: projektu wykonawczego branżowego (branża elektryczna i AKPiA) pt. „Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA wymiennikowni dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na dz. nr 187, obręb 45, jednostka ewidencyjna Krowodrza przy ulicy Zbożowej w Krakowie.”

Zgodnie z ustawą z dnia 07.07.1994 **PRAWO BUDOWLANE** (DU z 2016r. poz. 290) z późniejszymi zmianami

oświadczam, że:

projektu wykonawczego branżowego (branża elektryczna i AKPiA) pt. „Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA wymiennikowni dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego na dz. nr 187, obręb 45, jednostka ewidencyjna Krowodrza przy ulicy Zbożowej w Krakowie.” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

SPIS RYSUNKÓW

Tytuł rysunku	Numer	
	rysunku	arkusza
Plan sytuacyjny	E-01	1
Schemat technologii	E-02	1
Schemat i plan głównego zasilania	E-03	1/2
Tablica TW – Schemat	E-04	1/2
Tablica TW – Widok	E-04	2/2
Tablica RSW Schemat zasilania pomp	E-05	1/4
Tablica RSW Schemat sterowania pomp	E-05	2/4
Tablica RSW Schemat sterowania siłowników	E-05	3/4
Tablica RSW Schemat czujników temperatury	E-05	4/4
Tablica RSW Listwa X1 - zasilanie, pompy	E-06	1/2
Tablica RSW Listwa X2 - siłowniki, Listwa X3 - czujniki temperatury	E-06	2/2
Tablica RSW Plan rozmieszczenia urządzeń	E-07	1/1
Plan instalacji elektrycznych	E-08	1/1

OPIS TECHNICZNY

1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji AKPiA dla węzła cieplnego na potrzeby C.O. i C.W.U. dla projektowanego budynku mieszkalnego wielorodzinnego posadowionego na działce nr 187, obręb 45 jednostka ewidencyjna Krowodrza w Krakowie przy ul. Zbożowej.

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem:

Instalację AKPiA dla kompaktowego, dwufunkcyjnego węzła wymiennikowego w układzie bezzasobnikowym typu CO-500-25-6, CWU-309-6-bzc.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę sporządzenia niniejszego opracowania stanowią:

- Umowa - zlecenie z Inwestorem
- Warunki techniczne wydane przez MPEC S.A.
- Warunki przyłączeniowe wydane przez TAURON DYSTRYBUCJA S.A.
- Podkłady architektoniczno - budowlane
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Katalog węzłów cieplnych kompaktowych MPEC S.A. opublikowany na stronie internetowej www.mpec.krakow.pl
- Obowiązujące normy i wytyczne branżowe z dziedziny ciepłownictwa i ogrzewnictwa.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie oparte jest na wytycznych wydanych przez MPEC S.A. Kraków. W skład opracowania wchodzi:

- Rozdzielnica węzła wymiennikowni TW umiejscowiona w pomieszczeniu wymiennikowni.
- Rozdzielnica kompaktu RSW (c.o. i c.w.u.) umiejscowiona na wymienniku.
- Instalacja oświetlenia w pomieszczeniu wymiennikowni.
- Dodatkowa ochrona od porażeń i połączenia wyrównawcze.

4. DANE OGÓLNE BUDYNKU I WĘZŁA

Projektuje się węzeł ciepła zlokalizowany w projektowanym budynku mieszkalnym wielorodzinnym. Wymiennikownia będzie zlokalizowana na poziomie piwnic budynku. Węzeł zostanie wyposażony w regulator pogodowy, licznik ciepła do pomiaru zużycia energii cieplnej, kompletną rozdzielnię TW oraz RSW.

Zgodnie z warunkami technicznymi nr RDW/51/74/2018 z dnia 10.12.2019r., zasilanie wewnętrznej instalacji c.o. i c.w.u. w budynku odbywać się będzie w oparciu o projektowane przyłącze ciepłe wysokich parametrów oraz poprzez nowy, dwufunkcyjny węzeł wymiennikowy, pracujący w systemie pompowym. Projektowana moc wymiennika c.o. $Q_{CO} = 500,0 \text{ kW}$. Projektowana moc wymiennika c.w.u. $Q_{CWU} = 309,0 \text{ kW}$.

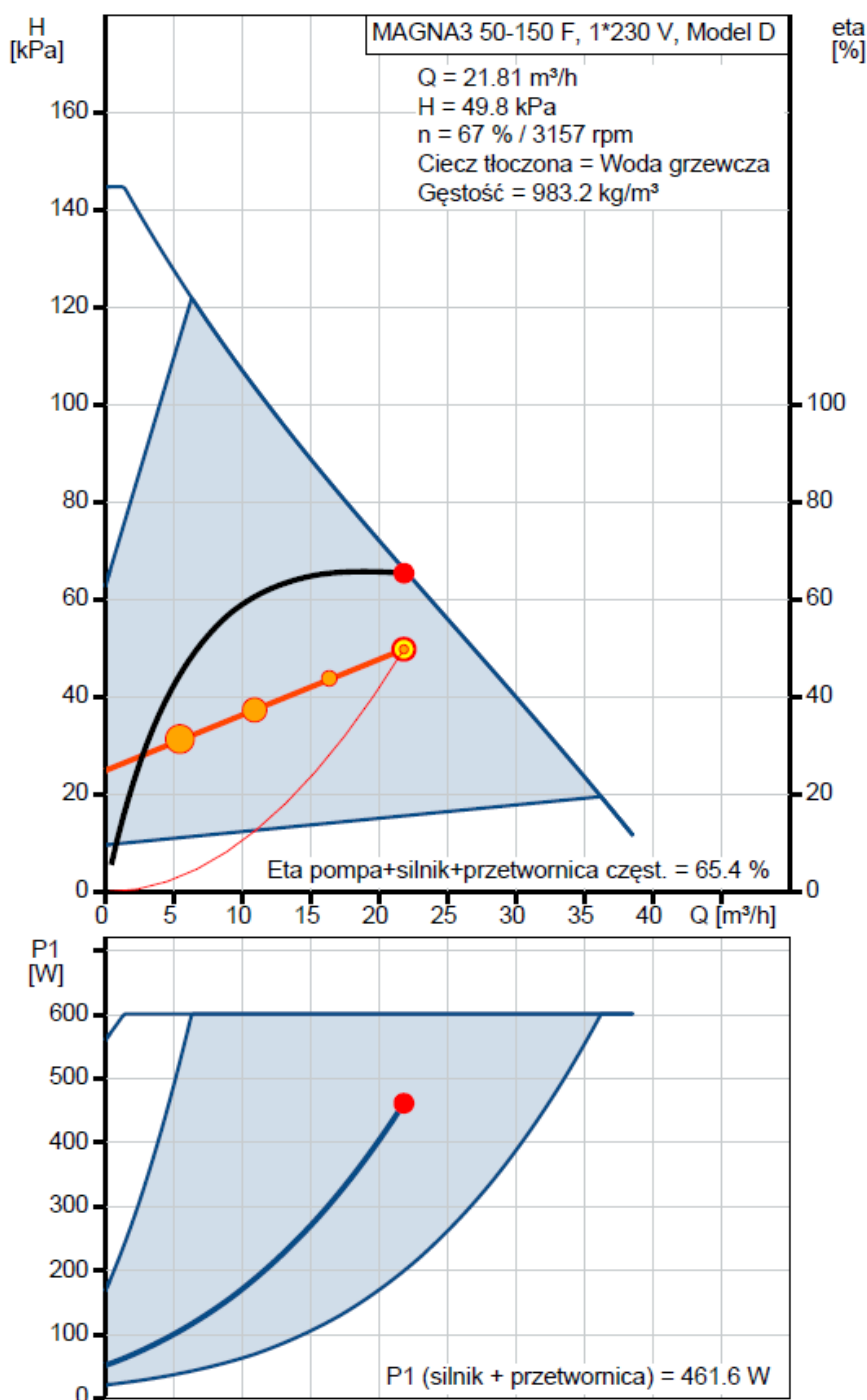
Tabela telemetryczna:

Łączna moc grzewcza węzła	Typ i producent regulatora	Telemetria węzła
809,0 [kW]	ECL310	TAK

Moduł przyłączeniowy oraz kompaktowy węzeł będzie się znajdował w pomieszczeniu wymiennikowni, zlokalizowanym na poziomie piwnic budynku.

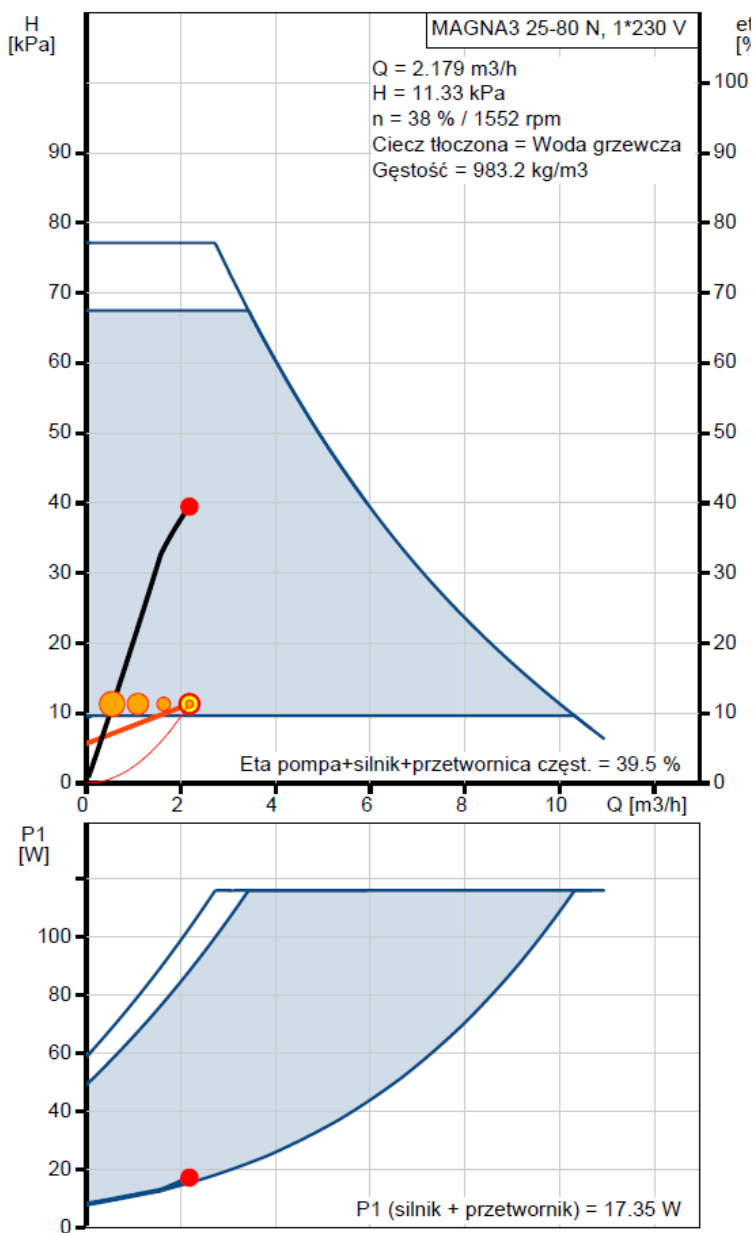
Pomieszczenie węzła musi posiadać wentylację grawitacyjną, kratkę ściekową, studzienkę schładzającą (bez pompy) oraz oświetlenie elektryczne. Należy wykonać kompletną instalację połączeń wyrównawczych, zgodnie z rysunkiem E-8. Projektowane rozmieszczenie poszczególnych elementów węzła wymiennikowego w zakresie budowlanym i instalacyjnym przedstawiono na załączonych rysunkach.

W zakresie instalacji C.O., wymiennikownia wyposażona będzie w pompę obiegową typu GRUNDFOS MAGNA 3 50-150, siłownik zaworu c.o. typu AMV33, termostaat bezpieczeństwa typu 5343-2, czujnik temperatury zewnętrznej ESMT, czujnik temperatury czynnika typu ESMU-100, wymiennik ciepła, kolektory zasilania i powrotu instalacji wewnętrznej.



Na rysunkach przedstawiono punkt pracy pompy obiegowej GRUNDFOS MAGNA 3 50-150.

W zakresie instalacji C.W.U. wymiennikownia wyposażona będzie w pompę cyrkulacyjną typu GRUNDFOS MAGNA 3 25-80N, siłownik zaworu regulacyjnego typu AMV33, termostat bezpieczeństwa typu 5348-2, czujnik temperatury czynnika typu ESMU-100, wymiennik ciepła, kolektory zasilania i powrotu instalacji wewnętrznej.



Na rysunkach przedstawiono punkt pracy pompy obiegowej GRUNDFOS MAGNA 3 25-80.

Całość będzie sterowana sterownikiem ECL 310. Węzeł MPEC będzie stanowił własność MPEC S.A.

Urządzenia technologiczne, będące w dostawie kompaktowego węzła ciepłego c.o. i c.w.u. przyjęto zgodnie z „Katalogiem materiałów i urządzeń MPEC S.A.”. Węzeł c.o. i c.w.u. będzie wyposażony zgodnie z katalogiem węzłów i sterowany przez sterownik zamontowany w projektowanej rozdzielni RSW zamontowanej na projektowanym węźle c.o.

5. Instalacje elektryczne i AKPiA

5.1 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

Zasilanie rozdzielnic TW projektuje się linią YDYżo 5x6mm² wyprowadzoną z rozdzielnic głównej RG, w której zamontowano rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką gG32A. Linię zasilającą należy prowadzić pod tynkiem.

Na podstawie warunków przyłączenia wydanych przez Tauron Dystrybucja, zaprojektowano odrębne opomiarowanie energii elektrycznej na potrzeby wymiennikowni. Pomiar energii elektrycznej realizowany jest w rozdzielnic głównej RG, sekcji licznikowej, w której zamontowano licznik energii elektrycznej (rozliczanie wg taryfy S1-WIP - koszt energii elektrycznej ponoszony jest przez Dostawcę ciepła), jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosowano rozłącznik bezpiecznikowy typu RBK000 z wkładkami gG32A, natomiast jako zabezpieczenie zalicznikowe zastosowano wyłącznik typu ETIMAT T 16A 3p.

Podział obowiązków przy wykonywaniu zasilania i połączeń wyrównawczych będzie określony w umowie pomiędzy stronami. Granicą dostawy energii elektrycznej wymiennikowni i własności stron są pierwsze zaciski rozdzielnic TW.

Zgodnie z zaleceniami MPEC Sp z o.o. przewidziano:

- Napięcie zasilania: 3x400V.
- Moc obliczeniowa: 3kW.
- Zabezpieczenie po stronie RG - 32A.
- Ochrona przepięciowa - min. kategorii II.
- Układ sieci: TN-S.

5.2 Instalacja gniazd wtykowych i oświetlenie.

W pomieszczeniu węzła projektuje się dedykowaną instalację oświetleniową i zasilania gniazda wtykowego. Instalacja będzie wykonana przewodami typu YDYżo 3x1,5mm² i YDYżo 3x2,5mm², które należy prowadzić w rurkach elektroinstalacyjnych. Projektowane oprawy i osprzęt będą w wykonaniu szczelnym.

5.3 Zasilanie pomp

W układzie zasilania elektrycznego w Wymiennikowni jest przewidziana pompa:

- dla potrzeb obiegu c.o. typu GRUNDFOS MAGNA 3 50-150:
Parametry pompy:

- Napięcie zasilania:	1x230V AC
- Częstotliwość:	50/60Hz
- Pobór prądu przy min. prędkości obrotowej:	0,23A
- Pobór prądu przy max. prędkości obrotowej:	2,75A
- Posiada zintegrowane zabezpieczenie przeciążeniowe.	
- dla potrzeb obiegu c.w.u. typu GRUNDFOS MAGNA 3 25-80N:
Parametry pompy:

- Napięcie zasilania:	1x230V AC
- Częstotliwość:	50/60Hz
- Pobór prądu przy min. prędkości obrotowej:	0,09A
- Pobór prądu przy max. prędkości obrotowej:	1,02A
- Posiada zintegrowane zabezpieczenie przeciążeniowe.	

Pompy w trybie automatycznym są sterowane przez regulator DANFOSS ECL 310 z aplikacją A266.1, a w trybie ręcznym – łącznikami zabudowanymi w tablicy RSW.

5.4 Automatyczna regulacja parametrów pracy węzłów c.o.

Na projektowanym węźle c.o. będzie zabudowana tablica RSW zawierająca regulator ECL310 prod. Danfoss z aplikacją A266.1. Tablicę RSW należy oprzewodować zgodnie z projektem.

Zadaniem regulatora ECL310 będzie sterowanie pracą po stronie pierwotnej obiegu grzewczego centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Regulator należy sparametryzować zgodnie z wymaganiami Inwestora.

Najistotniejsze cechy charakterystyczne regulatora:

- pogodowa regulacja temperatury wody dla potrzeb c.o. z ochroną przeciwzamrazaniową;
- sterowanie pracą pompy obiegowej c.o. z ochroną przeciw zablokowaniu poza sezonem grzewczym;
- regulacja temperatury wody na zasilaniu węzła ciepłej wody z dynamicznym dostosowaniem do temperatury zaprogramowanej;
- stałowartościowa regulacja układu c.w.u. z funkcją antybakteryjną (ustawienie zgodnie z dyspozycjami jednostki eksploatującej wymiennikownię);
- ograniczenie temperatury powrotnej do m.s.c. dla obiegu c.o.;
- zgłoszenie alarmów na wyświetlaczu tekstowym

5.5 Regulacja temperatury

Regulacja temperatury odbywa się z wykorzystaniem projektowanego czujnika pogodowego typu ESMT prod. DANFOSS. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zabudować na północnej elewacji budynku, na wysokości 2,5 – 3m nad poziomem gruntu. Przewód do czujnika prowadzić w rurze RL16 wewnątrz pomieszczenia wymiennikowni, natomiast na elewacji zewnętrznej prowadzić w rurze stalopancernej M25.

5.6 Funkcja antybakteryjna

W przypadku aktywowania powyższej funkcji, temperatura ciepłej wody zostanie okresowo podniesiona do zdefiniowanej przez użytkownika wartości i na zdefiniowany przez użytkownika przedział czasu. Sterownik dokonuje tego przez okresowe podniesienie nastawy temperatury ciepłej wody po stronie pierwotnej obiegu grzewczego centralnego ogrzewania.

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

5.7 Pomiar energii cieplnej

Dla obiegu c.o. i c.w.u. są zaprojektowane liczniki ultradźwiękowe firmy ITRON:

Przetwornik ultradźwiękowy z przelicznikiem CF 55 - CWU	DN 40, Q=10m ³ /h, US ECHO II, 2,5l/imp
Przetwornik ultradźwiękowy z przelicznikiem CF 55 - CO	DN 25, Q=6m ³ /h, US ECHO II, 2,5l/imp

Zaleca się zachowanie minimalnych przewidzianych odcinków prostych przed i za przepływomierzem zgodnie z instrukcją montażu. Po wykonaniu układu należy zgłosić u dostawcy ciepła do odbioru i plombowania. Dostawcą układów pomiarowych jest MPEC S.A.

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

5.8 Lokalizacja aparatury

Króćce pomiarowe dla zabudowy czujników i przetworników pomiarowych są zlokalizowane i wydane w projekcie technologicznym. Wszystkie czujniki i przetworniki pomiarowe są przewidziane do zabudowy w miejscu pomiaru.

5.9 Sposób prowadzenia przewodów

Kable i przewody dla węzła c.o. i c.w.u. będą układane w rurach PCV dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi. Średnice rur i węży dobrać i dopasować do grubości przewodów. Należy koniecznie zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli AKP. Końcowe doprowadzenia kabli i przewodów do pomp, siłowników, aparatury kontrolno-pomiarowej AKP i czujników wykonać w węzłach termoodpornych.

5.10 Ochrona przeciwporażeniowa

W budynku znajduje się instalacja elektryczna pracująca w układzie TN-C-S.

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

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

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

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

Jako dodatkowa ochrona przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim, zostanie zastosowane połączenie części przewodzących nie będących pod napięciem z przewodem ochronnym PE i szybkie wyłączenie napięcia zasilania za pomocą urządzeń ochronnych nadprądowych oraz dodatkowo – wyłącznikach różnicowo-prądowych o $I_r \leq 30\text{mA}$.

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 na żółto-zielono. Należy do niej przyłączyć przez opasanie lub połączenia śrubowe: rurociągi, konstrukcje stalowe. Przewody ochronne dla obwodów zasilania 230V 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.

5.10 Uziemienie

Chronione urządzenia połączone będą z szynami PE w sposób zapewniający pewne i trwałe połączenie. Projektuje się wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych wraz z bednarką FeZn 30x4, ułożoną na ścianach, na uchwytach.

Połączenia ochronne wykonać przewodami o izolacji kolorze żółto-zielonym, natomiast szyny PE z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 polakierowanej na żółto-zielono. Należy do niej przyłączyć przez opasanie lub połączenia śrubowe: rurociągi, konstrukcje stalowe. Przewody ochronne dla obwodów zasilania 230V AC, 50 Hz prowadzone będą jako żyły PE w kablach.

Projektuje się uziemienie bednarki poprzez przyłączenie jej do pobliskiej Głównej Szyny Wyrównawczej za pomocą przewodu typu LgYżo 25mm². Rezystancja uziemienia powinna być nie większa niż 10Ω.

Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

6. Obliczenia

Lp.	Nazwa Obwodu	Moc Pi [kW]	Prąd Is [A]	Typ Zabezp.	Wartość Zabezp. Ib [A]	Przewód zasil.	Prąd długotrwały przewodu Iz [A]	Warunek Is<Iz	Warunek Is<Ib<Iz	Warunek Iz≥(k ² *Ib)/1,45	Przewód dobrany prawidłowo
Zasilanie Tablicy TW											
0	Zasilanie TW	3,0	4,5	gG	13	YDY 5x6	28	TAK	TAK	TAK	TAK
TABLICA TW											
1	Zasilanie RSW	0,7	2,9	S301C	10	YDY 3x2,5	26	TAK	TAK	TAK	TAK
2	Zasilanie gniazda remontowego	1,5	6,5	S301B	16	YDY 3x2,5	26	TAK	TAK	TAK	TAK
3	Zasilanie oświetlenia	0,15	0,63	S301B	10	YDY 3x1,5	17	TAK	TAK	TAK	TAK
TABLICA RSW											
4	Zasilanie pompy PCO	0,42	1,8	S301C	4	OWY 3x1,5	17	TAK	TAK	TAK	TAK
5	Zasilanie pompy PC	0,24	1,03	S301C	4	OWY 3x1,5	17	TAK	TAK	TAK	TAK
6	Zasilanie MC1	0,012	0,05	S301C	4	OWY 3x1,5	17	TAK	TAK	TAK	TAK

Dokonano niezbędnej analizy i obliczeń sposobu zasilania i zabezpieczenia urządzeń. Sprawdzono dobór zabezpieczeń, przekroje przewodów, skuteczność ochrony przeciwpożarowej i prądy zwarciove. Stwierdza się, że przewody i zabezpieczenia dobrano poprawnie i zadziałają skutecznie.

7. Uwagi końcowe

- W pomieszczeniu wymiennikowni nie należy instalować innych urządzeń elektrycznych ani wprowadzać obcych napięć. Wszystkie obwody wymiennikowni powinny być odłączane głównym wyłącznikiem zasilania zlokalizowanym przy wejściu do pomieszczenia.
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 23.03.2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych, pomieszczenie węzła jest pomieszczeniem ruchu elektrycznego. Dostęp do pomieszczenia należy regulować w oparciu o powyższe Rozporządzenie.
- Wykonawca może przystąpić do robót wyłącznie po uzyskaniu zgody Inwestora.
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu do akceptacji.

- Personel zatrudniony przy wykonywaniu prac elektrycznych musi posiadać świadectwa kwalifikacyjne w zakresie eksploatacji do 1kV oraz zaświadczenia o przeszkoleniu BHP, a kierownik robót elektrycznych uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w zakresie instalacji elektrycznych.
- 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.”

Po zakończeniu robót wykonawca jest zobowiązany:

- wykonać pomiary instalacji elektrycznej, połączeń wyrównawczych i uziemienia;
- przekazać Inwestorowi protokoły z pomiarów oraz „Oświadczenie o poprawności wykonania instalacji”;
- sporządzić i przekazać Inwestorowi dokumentację powykonawczą.

8. LISTA KABLOWA

LP	SYMBOL	TYP	SKĄD	DOKĄD	DŁUGOŚĆ	UWAGI
ZASILANIE TW						
1	TG-TW	YDY 5x2,5	Istn. TG	Rozdzielnia TW	40m	Prowadzić w rurze RKL20 p.t.
TW						
2	TW-1WE2	YDY 3x2,5	Tablica TW	Gniazdo w TW	1m	
3	TW-2WE1	YDY 3x1,5	Tablica TW	Oświetlenie wymiennikowni	20m	
4	TW-1WE1	YDY 3x2,5	Tablica RSW	Zasilanie tablicy RSW	10m	
RSW						
5	RSW-5.1WE1	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa obiegowa C.O.	4m	w obrębie kompaktu
6	RSW-5.1WA1	OLFLEX110 2x1,0	Tablica RSW	Pompa obiegowa C.O.	4m	w obrębie kompaktu
7	RSW-5.1WE2	OWYżo 3x1,5	Tablica RSW	Pompa cyrkulacji C.O.	4m	w obrębie kompaktu
8	RSW-5.3WA1	OLFLEX110 5x1,0	Tablica RSW	Silownik zaworu C.O.	4m	w obrębie kompaktu
9	RSW-5.3WA2	OLFLEX110 3x1,0	Tablica RSW	Termostat bezpieczeństwa C.O.	4m	w obrębie kompaktu
10	RSW-5.3WA3	OLFLEX110 3x1,0	Tablica RSW	Termostat bezpieczeństwa C.O.	4m	w obrębie kompaktu
11	RSW-5.3WA4	OLFLEX110 5x1,0	Tablica RSW	Silownik zaworu C.W.U.	4m	w obrębie kompaktu
12	RSW-5.3WA5	OLFLEX110 5x1,0	Tablica RSW	Termostat bezpieczeństwa C.W.U.	4m	w obrębie kompaktu
13	RSW-5.4WA1	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.1	30m	
14	RSW-5.4WA2	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.2	5m	w obrębie kompaktu
15	RSW-5.4WA3	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.3	5m	w obrębie kompaktu
16	RSW-5.4WA4	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.4	5m	w obrębie kompaktu
17	RSW-5.4WA5	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.5	5m	w obrębie kompaktu
18	RSW-5.4WA6	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Czujnik temp. TE1.6	5m	w obrębie kompaktu
19	RSW-5.4WA7	LIYCY 2x1	Tablica RSW	Moduł M-BUS	10m	

9. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.P.	OPIS	TYP	PRODUCENT	ILOŚĆ	SYMBOL	UWAGI
ROZDZIELNIA TW						
1	Obudowa z tworzywa sztucznego, drzwiczki przezroczyste, 3x12S, IP65	AKE 36A	SPELSBERG	1 szt.		
2	Łącznik 4 biegunowy 25A	4 G225-922-U-S1	APATOR	1 szt.		
3	Dławiki PG13,5	PG 13,5	SIAE POKÓJ	1 szt.		
4	Dławiki PG7	PG 7	SIAE POKÓJ	2 szt.		
5	Dławiki PG1	PG 11	SIAE POKÓJ	2 szt.		
6	Ogranicznik przepięć typu C	C 275/ 1555/1	RELPROTEC	4 szt.		
7	Wyłącznik różnicowoprądowy 1 faz 25A 0.03A	CDC 225J	HAGER	3 szt.		
8	Wyłącznik nadprądowy 1 faz C 10A dwutorowy	MCN210E	HAGER	4 szt.		
9	Przewód LgY 1x2,5	LgY 1x2,5	Bitner	10 mb		
10	Listwa zaciskowa		SIAE POKÓJ	1 kpl.		
OBWODY ZEWNĘTRZNE						
1	Przewód YDY 3x2,5	YDY 3x2,5	Bitner	10 mb		
2	Przewód YDY 3x1,5	YDY 3x1,5	Bitner	20 mb		
3	Przewód LgY 1x16	LgY 1x16	Bitner	20 mb		
4	Przewód LgY 1x6	LgY 1x6	Bitner	20 mb		
5	Bednarka FeZn 40x3	FeZn 40x3		45 mb		
6	Uchwyt do mocowania bednarki			45 szt.		
7	Taśma uziemiająca TU1	TU1		12 mb		
8	Zacisk ZT1 do rur	ZT1		20 szt.		
9	Zacisk ZM1 do przewodu	ZM1		20 szt.		
10	Wyłącznik jednobiegunowy w obudowie		ELDA Szczecinek	1 szt.		
11	Oprawa oświetleniowa 2x18W	COSMO 1 236	ES-SYSTEM	4 szt.		

ROZDZIELNIA RSW						
1	Obudowa z tworzywa sztucznego, drzwiczki przezroczyste, 3x18S, IP65	VP54A	HAGER	1kpl	RSW	
2	Regulator obiegów grzewczych wraz z oprogramowaniem	ECL 310	DANFOSS	1kpl	M1	
4	Wyłącznik główny zabudowany na ścianie bocznej szafki typ	4G 25 92 U S111	APATOR	1szt	QG	
8	Wyłącznik nadprądowy 1 faz C 4A dwutorowy	MCN204E	HAGER	3 szt.	FS, FCO, FC	
11	Lampka sygnalizacyjna	L301	HAGER	2 szt.	HCO, HC	
12	Stycznik	SM 320,2z, 20A, cewka 230V	LEGRAND	2 szt.	KCO	
14	Przełącznik I-0-II z punktem neutralnym środkowym	004385	LEGRAND	2 szt.	SCO	
15	Listwa przyłączeniowa PE			1 szt.		
16	Listwa przyłączeniowa N			1 szt.		
17	Złączka	ZUGG4 NIEB	SIAE POKÓJ	1 szt.		
18	Złączka	ZUO-4	SIAE POKÓJ	8 szt.		
19	Złączka	ZUGG4 żółta	SIAE POKÓJ	4 szt.		
20	Złączka	ZUGG2,5	SIAE POKÓJ	14 szt.		
21	Złączka	ZUGG21	SIAE POKÓJ	14 szt.		
22	Ogranicznik	KU2	SIAE POKÓJ	5 szt.		
23	Dławiki PG13,5	PG 13,5	SIAE POKÓJ	1 szt.		
24	Dławiki PG7	PG 7	SIAE POKÓJ	3 szt.		
25	Dławiki PG1	PG 11	SIAE POKÓJ	12 szt.		
26	Przewód YLY 1x1	YLY 1x1		10 mb		
APARATURA AKPIA						
1	Czujnik temperatury zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1 szt.	084N1012	
2	Czujnik temperatury zasilania c.o.	ESMU-100	DANFOSS	2 szt.	087B1182	
3	Czujnik temperatury powrotu c.o.	ESMU-100	DANFOSS	1 szt.	087B1182	
4	Czujnik temperatury zasilania c.w.u.	ESMU-100	DANFOSS	1 szt.	087B1182	
5	Czujnik temperatury powrotu c.w.u.	ESMU-100	DANFOSS	1 szt.	087B1182	
6	Siłownik zaworu c.o.	AMV 23	DANFOSS	1 szt.	082G3009	
7	Siłownik zaworu c.w.u.	AMV 33	DANFOSS	1 szt.	082G3013	
8	Termostat bezpieczeństwa c.o.	5343-2	SAMSON	2 szt.		
9	Termostat bezpieczeństwa c.w.u.	5348-2	SAMSON	1 szt.		