SPIS ZAWARTOŚCI

1. *WSTĘP*
2. *INSTALACJE ELEKTRYCZNE*
3. *INSTALACJE AKPiA*
4. *WYKAZ MATERIAŁOW*
5. *RYSUNKI*

Plan sytuacyjny *1*

Rzut pomieszczenia, instalacje elektryczne *2*

Jednokreskowy schemat zasilania *3*

Schemat połączeń rozdzielnicy TWC *4*

Wnętrze rozdzielnicy TWC *5*

Schemat zasilania. Zasilanie pomp. *6*

Sterowanie pomp *7*

Schemat sterowania siłownikami zaworów reg. *8*

Schemat połączeń czujników temperatury *9*

RSW - Listwa zaciskowa X1 ..... *10*

RSW - Listwa zaciskowa X2, X3 ..... *11*

RSW - Wnętrze rozdzielnicy automatyki RSW *12*

Schemat technologiczny *13*

6. *ZAŁĄCZNIKI*
   - *Uprawnienia projektanta*
   - *Warunki techniczne podłączenia MPEC S.A. w Krakowie*
   - *Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła cieplnego*

1.WSTĘP

Temat opracowania.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA w modernizowanym węźle cieplnym w budynku wielorodzinnym przy ul. Turniejowej 65A Kl. VI w Krakowie. Lokalizację budynku wraz z węzłem cieplnym pokazano na planie sytuacyjnym.

Podstawa opracowania.

Projekt opracowano na podstawie:

a) Zlecenie Inwestora.

b) Projekt technologiczny.

c) Uzgodnienia międzybranżowe.

d) Obowiązujące normy i zarządzenia.

Zakres opracowania.

Projekt obejmuje:

a) Instalacje elektryczne węzła cieplnego

b) Układ AKPiA węzła dwufunkcyjnego CO i CWU .

Opis technologii węzła cieplnego

Modernizowany węzeł cieplny jest własnością MPEC Kraków i znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu na poziomie piwnic. Pomieszczenie to zostanie dostosowane zgodnie z wytycznymi MPEC do wymogów wynikających z nowej technologii. Węzeł cieplny jest zasilany wewnętrzną linią zasilającą „WLZ" z tablicy głównej budynku. Pomiar energii elektrycznej węzła cieplnego odbywa się za pomocą licznika MPEC znajdującego się na klatce schodowej. W węźle cieplnym znajduje się pompa obiegowa Wilo Stratos 40/1-8 o mocy znamionowej Pzn = 310 W, prądzie znamionowym Izn = 1,37 A, napięciu znamionowym Uzn = 230 V. W tablicy RSW jest zabudowany sterownik ECL - 300. W pomieszczeniu wymiennikowni jest uziemiona szyna wyrównawcza. W związku z planowaną w budynku likwidacją ogrzewaczy ciepłej wody w łazienkach i realizację instalacji centralnej ciepłej wody, obecny węzeł ciepła c.o. zostanie poddany przebudowie pod kątem uzyskania dodatkowej funkcji przygotowania c.w.u.

Dane techniczne odbiorcy

Na podstawie karty obiektu dla budynku w sezonie grzewczym dla potrzeb centralnego ogrzewania występuje następujące zapotrzebowanie ciepła:

L.p.	*Rodzaj instalacji*	*Zapotrzebowanie ciepła [kW]*	
		ZIMA	*LATO*
1	*Instalacja c.o.*	*300,0*	*-*
2	*Instalacja c.w.u.*	*155,9*	*155,9*
-	*RAZEM:*	*455,9*	*155,9*

Łączna moc grzewcza węzła	*Typ i producent regulatora lub sterownika*	*Telemetria węzła*
455,9[kW]	***ECL310***	***NIE***

Dobór niektórych urządzeń technologicznych

Na podstawie wytycznych do projektowania węzłów cieplnych kompaktowych MPEC S.A. opublikowanych na stronie internetowej www.mpec.krakow.pl zaprojektowano kompaktowy węzeł cieplny ***co - 300 – 18 – 4, cwu – 156 – 6 - bzc*** *. Dokonano w sposób indywidualny doboru urządzeń w oparciu o aktualne pozyskiwane przez MPEC S.A. w ramach organizowanych przetargów oraz dostosowano średnice rurociągów i armatury do wymagań instalacji c.w.u.*

Dobór pomp

POMPA OBIEGOWA DLA INSTALACJI C.O.

Strumień przepływu – 13,20 m^3/h

Dobrano pompę Grundfos MAGNA3 40-120F. Charakterystyka pompy w załączeniu.

POMPA CYRKULACYJNA DLA INSTALACJI C.W.U.

Strumień przepływu – 0,73 m^3/h

Dobrano pompę Grundfos Alpha2 25-80N 180. Charakterystyka pompy w załączeniu

funkcja pompy	producent	typ	napięcie znamionowe	moc elektryczna	prąd znamionowy
			[V]	[W]	[A]
Pompa obiegowa	Grundfos	Magna3 40-120	230	427	1,96
Pompa cyrkulacyjna	Grundfos	Alpha2 20-40N 150	230	50	0,44

Dobór liczników ciepła

CIEPŁOMIERZ GAŁĘZI C.O.

Dla przepływu zimowego dobrano zestaw - ciepłomierz CF 55 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu US ECHO II Q_n=6,0 m^3/h; DN25, 25 l/imp wraz z czujnikami.

CIEPŁOMIERZ GAŁĘZI C.W.U.

Dla przepływu letniego dobrano zestaw - ciepłomierz CF 55 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu US ECHO II Q_n=3,5 m^3/h; DN25, 2,5 l/imp wraz z czujnikami.

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Zasilanie w energię elektryczną.

Zasilanie projektowanego węzła cieplnego nie ulega zmianie będzie się odbywało wewnętrzną linią zasilającą WLZ wyprowadzoną z istniejącej tablicy rozdzielczej Odbiorcy Ciepła TG. Sposób wykonania zasilania przedstawiono na schemacie rys. 3. Pomiar energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywał za pomocą licznika MPEC. Rozliczenie energii elektrycznej będzie się odbywać zgodnie z taryfą S1-WIP.

DANE ENERGETYCZNE WĘZŁA

Pi = 3,0 kW
Io = 4,35 A
Ib = 13 A

Pomiar energii elektrycznej.

Pomiar energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywał bez zmian to jest za pomocą licznika MPEC. Rozliczenie energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywało zgodnie z taryfą S1-WIP.

Sposób wykonania instalacji.

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

Szyna wyrównawcza.

W pomieszczeniu wymiennikowni znajduje się uziemiona szyna wyrównawcza która należy rozbudować zgodnie z rysunkiem nr 2 za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej typu Fe Zn 25 x 4. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie urządzenia elektryczne oraz punkt PE rozdzielnicy TWC oraz 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 rozdzielnicy głównej budynku TG.

- 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 niniejszym 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.

a) *Instalacje objęte niniejszym projektem wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami, w ścisłej koordynacji z częścią konstrukcyjną oraz pozostałymi instalacjami.*
b) *Przy wykonywaniu robót objętych niniejszym projektem należy przestrzegać obowiązujących norm, przepisów i zarządzeń.*
c) *Roboty prowadzić pod nadzorem Inwestora.*
d) *Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.*
e) *Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przed porażeniem.*
f) *Zgodnie z zaleceniem MPEC Kraków Właściciel obiektu powinien zabezpieczyć ułożenie przewodu Ethernet, skrętka kategorii min. 5 najlepiej w pobliże rozdzielnicy sterowniczej a pomieszczeniem (Rozdzielnią komunikacyjną budynku) Umożliwi to w przyszłości włączenie węzła cieplnego do monitoringu lub zdalnego odczytu liczników ciepła do systemu MPEC S.A. w Krakowie.*

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 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 pompy obiegowej 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.

Czujnik temperatury zewnętrznej znajduje się na ścianie północnej na wys. ok 3 m nad poziomem gruntu. Przewiduje się pozostawienie bez zmian istniejącej instalacji do czujnika temperatury zewnętrznej. Czujnik temperatury należy wymienić. Miejsce zabudowania czujnika temperatury zewnętrznej zaznaczono na rys. nr 1 oraz 2.

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 wężach 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 niniejszego opracowania. 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.***

4. Wykaz materiałów

SPIS ELEMENTÓW			
SYMBOL	NAZWA	Typ	PRODUCENT
Rozdzielnica TWC			
TWC	Skrzynka do zabudowy aparatury modułowej 300x600	AKE36	SPELSBERG
WG	Wyłącznik 4 biegunowy do zabudowy na elewacji	4G25-92U S25	Apator Toruń
F1, F2, F3, F4	Wyłącznik różnicowo-prądowy kl A, Ir=0.03, In=25A	CD225J	Hager
F1.1, F2.1, F3.1, F3.2, F4.1	Wyłącznik nadprądowy C10	MC210A	Hager
GN	Gniazdo 230V na szynę TS35		
OG	Ochronniki klasy C		
X1, X2, X3, X4	Listwa zaciskowa, L1, L2, L3, N i PE		Pokój
Rozdzielnica RSW			
RSW	Obudowa 500x400x210 pusta, drzwi transparentne	VP54AE	Hager
	Listwa zaciskowa N, PE		Pokój
QG	Wyłącznik 4 biegunowy do zabudowy na elewacji	4G25-92U S25	Apator Toruń
MC1	**Regulator pogodowy**	**Comfort ECL310 apl. a266**	**Danfoss**
FS	Wyłącznik nadmiaroprądowy dwubiegunowy, charakterystyka B I=6A	MB206A	Hager
FCO,FC	Wyłącznik nadmiaroprądowy dwubiegunowy, charakterystyka C, I=4A	MC204A	Hager
KCO	Przekaźnik interfejsowy wąskoprofilowy	PI6-1P-230VAC/DC	Relpol
SCO	Łącznik trójpozycyjny, modułowy do montażu na szynię TS35	SF115	Hager
HCO, HC	Lampka sygnalizacyjna LED - zielona	SVN121	Hager
X1,X2,X3	Listwy zaciskowe L1, L2, L3, N, PE	ZUG-G21 szara, żółta, niebieska	Pokój
	Szyna TS 35		
	Korytka plastikowe grzebieniowe		
	Dławiki kablowe, wg rysunku		
Urządzenia zamontowane na obiekcie należące do instalacji CO i CWU - współpracujące z Rozdzielnicą RSW			
TE1.2, TE1.3, TE1.4 TE1.5	Zanurzeniowy czujnik temp,	ESMU100	Danfoss
TE1.1	Czujnik temperatury zewnętrznej	ESMT	Danfoss
M1.1	Siłownik do zaworu regulacyjnego, trójstawny 230V, ze sprężyną	AMV23	Danfoss
TS1.1	Termostat STW	5343-2	Samson
M1.2	Siłownik do zaworu regulacyjnego, trójstawny 230V, ze sprężyną	AMV33	Danfoss
TS1.2	Termostat TR + STW	5348-2	Samson
	oprawa oświetleniowa bryzgo - pyło szczelna - sztuk 2	MAH PLUS-236-ABS/PS 2x36W	Kanlux
	łącznik klawiszowy - sztuk 1		
	Gniazdo wtyczkowe hermetyczne – 230V,PE – sztuk 1		

SPIS KABLI I PRZEWODÓW WĘZŁA CIEPLNEGO				
Nazwa kabla	**Typ**	**Skąd**	**Dokąd**	**Długość [m]**
Dziennik kablowy dla rozdzielnicy TWC				
WLZ	YDYżo 5x4 mm^2	TG	TWC	istniejące
WOS1, WOS2	YDYżo 3x1.5 mm^2	TWC	oprawy oświetleniowe	15
WRSW1	YDYżo 3x2.5 mm^2	TWC	rozdzielnica RSW	8
WPS	YDYżo 3x2.5 mm^2	TWC	gniazdo pompy wody schłodzonej	10
Dziennik kablowy dla rozdzielnicy RSW				
1.1WE1	OMYżo 5x1.5mm^2	rozdzielnica RSW	Pompa CO (PCO)	6
1.1WE3	OMYżo 3x1.5mm^2	rozdzielnica RSW	Pompa PC (PC)	6
1.3WA1	OLFEX 5x0.75mm^2	rozdzielnica RSW	Siłownik CO (M1.1)	6
1.3WA2	OLFEX 3x0.75mm^2	rozdzielnica RSW	Termostat CO(TS1.1)	6
1.3WA3	OLFEX 5x0.75mm^2	rozdzielnica RSW	Siłownik CWU (M1.2)	6
1.3WA4	OLFEX 5x0.75mm^2	rozdzielnica RSW	Termostat CWU (TS1.2)	6
1.9WTA1	LIYCY 2x1mm^2	rozdzielnica RSW	Czujnik temp zewnętrznej (TE1.1)	istniejące
1.4WA2	OMY 2x0.5mm^2	rozdzielnica RSW	Czujnik temp zasilania CO(TE1.2)	6
1.4WA3	OMY 2x0.5mm^2	rozdzielnica RSW	Czujnik temp powrotu z CO do EC(TE1.3)	6
1.4WA4	OMY 2x0.5mm^2	rozdzielnica RSW	Czujnik temp zasilania CWU(TE1.4)	6
1.4WA5	OMY 2x0.5mm^2	rozdzielnica RSW	Czujnik temp powrotu z CWU do EC(TE1.5)	6
1.4WA8	LIYCY 2x1mm^2	rozdzielnica RSW	Interfejsy M-Bus w licznikach Ciepła	15
bednarka	FeZn 4x25	połączenia wyrównawcze		25
przewód PE	LYżo 16	połączenia wyrównawcze		6