***SPIS ZAWARTOŚCI***

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Plan sytuacyjny* | *……………………..* | *1* |
| *Rzut węzła, instalacje elektryczne* | *……………………..* | *2* |
| *Symbole i oznaczenia* | *……………………..* | *2A* |
| *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. CO i CWU* | *……………………..* | *8* |
| *Schemat sterowania siłownikiem zaworu reg. CT* | *……………………..* | *9* |
| *Schemat połączeń czujników temperatury* | *……………………..* | *10* |
| *RSW - Listwa zaciskowa X1* | *……………………..* | *11* |
| *RSW - Listwa zaciskowa X2, X3* | *……………………..* | *12* |
| *RSW - Wnętrze rozdzielnicy automatyki RSW* | *……………………..* | *13* |
| *Schemat technologiczny* | *……………………..* | *14* |

1. *ZAŁĄCZNIKI*
* *Uprawnienia Projektanta*
* *Warunki MPEC*
* *Trasa kabla WLZ*
* *Schemat zasilania budynku*
* *Krzywa grzewcza - wentylacja*
* *Karta doboru urządzeń kompaktowego węzła cieplnego*
* *Zestawienie urządzeń wg projektu technologicznego*

***1.WSTĘP***

***Temat opracowania****.*

*Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i AKPiA w węźle cieplnym w budynku Studenckiego Centrum Konstrukcyjnego AGH z wbudowaną stacją transformatorową, na części działek nr 653/44, 653/54, 653/59 obr. 4, jedn. ewid. Krowodrza, przy ul. Kawiory w Krakowie. lokalizację budynku wraz z węzłem cieplnym pokazano na planie sytuacyjnym rys. nr 1.*

***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 trójfunkcyjnego C.O., C.W.U. i C.T.*

***Opis węzła.***

*Projektowany węzeł cieplny będzie zlokalizowany w wydzielonym przystosowanym na potrzeby MPEC Kraków pomieszczeniu na poziomie 0.*

*Zbiorczy bilans potrzeb cieplnych przedstawia poniższa tabela:*

|  |  |
| --- | --- |
| *Zapotrzebowanie ciepła sumaryczne w sezonie grzewczym:* | *341 900 W* |
| *Zapotrzebowanie ciepła w rozbiciu na poszczególne instalacje w sezonie grzewczym:**Instalacja centralnego ogrzewania:**Instalacja ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych:**Instalacja dla ciepłej wody użytkowej:* | *72 000 W**220 000 W**49 900 W* |
| *Zapotrzebowanie ciepła w rozbiciu na poszczególne instalacje poza sezonem grzewczym:**Instalacja dla ciepłej wody użytkowej:* | *49 900 W* |
| *Zapotrzebowanie ciepła dla średnio godzinowego zużycia c.w.u.:* | *16 600 W* |

***Dobrano węzły cieplne:***

* 1. kompaktowy węzeł wymiennikowy c.o. i c.w.u. wg MPEC S.A. Kraków: **co-72-10-4 + cwu-50-6-bzc**.
	2. kompaktowy węzeł wymiennikowy c.t wg MPEC S.A. Kraków: **ct-220-20-4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Łączna moc grzewcza węzła*** | ***Typ i producent regulatora lub sterownika*** | ***Telemetria węzła*** |
| ***341,9 [kW]*** | ***ECL310*** | ***NIE*** |

*Dobór pomp*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **funkcja pompy** | **producent** | **typ** | **napięcie znamionowe** | **moc elektryczna** | **prąd znamionowy** |
| [V] | [W] | [A] |
| Pompa obiegowa c.o. | Grundfos | Magna3 25-100 | 230 | 153 | 1,33 |
| Pompa cyrkulacyjna | Grundfos | Alpha2 25-80 | 230 | 50 | 0,44 |
| Pompa obiegowa c.t. | Grundfos | Magna3 32-120F | 230 | 345 | 1,55 |

**Dobór pomp obiegowych c.o.**

*Przepływ nominalny Q=3,15 m3/h*

*Wysokość podnoszenia H= 59 kPa*

*Dobrano pompę Grundfos Magna3 25-100*

**Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.**

*Przepływ nominalny Q=0,31 m3/h*

*Wysokość podnoszenia H= 44 kPa*

*Dobrano pompę Grundfos Alpha2 25-80*

**Dobór pomp obiegowych c.t.**

*Przepływ nominalny Q=9,64 m3/h*

*Wysokość podnoszenia H= 57 kPa*

*Dobrano pompę Grundfos Magna3 32-120F*

*Dobór liczników ciepła*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **instalacja** | **producent** | **typ** | **Dn** | **Qnom** | **Impulsowanie** |
| [mm] | m3/h | litrów/impuls |
| CO | Itron Polska  | CF51 +US Echo II | 15 | 1,5 | 2,5 |
| CWU | Itron Polska | CF51 +US Echo II | 15 | 1,5 | 2,5 |
| CT | Itron Polska | CF51 +US Echo II | 20 | 2,5 | 2,5 |

***Dobór licznika ciepła dla instalacji c.o.***

*G =0,8[m3/h]*

*Na podstawie wyliczonego przepływu ilości czynnika grzewczego dobrano licznik ciepła*

*ciepła ultradźwiękowy typ US ECHO II Qnom =1,5 [m3/h], Dn = 15 [mm] ITRON POLSKA*

***Dobór licznika ciepła dla instalacji c.w.u.***

*G =1,09[m3/h]*

*Na podstawie wyliczonego przepływu ilości czynnika grzewczego dobrano licznik ciepła*

*ciepła ultradźwiękowy typ US ECHO II Qnom =1,5 [m3/h], Dn = 15 [mm] ITRON POLSKA*

***Dobór licznika ciepła dla instalacji c.t.***

*G =2,44[m3/h]*

*Na podstawie wyliczonego przepływu ilości czynnika grzewczego dobrano licznik ciepła*

*ciepła ultradźwiękowy typ US ECHO II Qnom =2,5 [m3/h], Dn = 20 [mm] ITRON POLSKA*

*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 w energię elektryczną.***

*Linia zasilająca węzeł cieplny „WLZ” została ujęta w projekcie instalacji elektrycznych ogólnych opracowanym w 2021 r.*

*Zasilanie węzła cieplnego będzie się odbywało wewnętrzną linią zasilającą „WLZ” typu N2XH-J 5 x 6 wyprowadzoną z rozdzielni głównej RGNN znajdującej się w na poziomie 0. Punkt doprowadzenia linii zasilającej węzeł cieplny pokazano na rysunku nr 2. Przebieg linii zasilającej WLZ pokazano na załączniku. Rozliczenie energii cieplnej węzła cieplnego będzie się odbywało zgodnie z taryfą S1-WIPe. Odbiorca ciepła doprowadzi przewód do węzła cieplnego we własnym zakresie. Przewód typu N2XH-J 5x6, prąd bezpiecznika Ib = 25A. Sposób wykonania zasilania przedstawiono na schemacie. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywał za pomocą licznika głównego Odbiorcy Ciepła po stronie 15 kV.*

***DANE ENERGETYCZNE WĘZŁA***

*Pp = 3,0 kW*

*Io = 4,35 A*

*Ib = 25 A*

***Pomiar energii elektrycznych.***

*Pomiar energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywał za pomocą głównego licznika Odbiorcy Ciepła po stronie 15 kV. Rozliczenie energii elektrycznej węzła cieplnego będzie się odbywało 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, gniazd wtyczkowych oraz osprzętu zaznaczono na planie instalacji. Przebieg instalacji elektrycznych w węźle cieplnym zaznaczono na planie instalacji.*

***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. Wydzielony obwód pompy wody schłodzonej - wg wytycznych MPEC dostawa, montaż oraz późniejsza eksploatacja i konserwacja spoczywa w gestii właściciela/zarządcy budynku.*

***Szyna wyrównawcza.***

*W pomieszczeniu wymiennikowni przewidziano ułożenie szyny wyrównawczej z bednarki stalowej ocynkowanej typu Fe Zn 25 x 4. Uziemienie szyny wyrównawczej należy wykonać przez podłączenie do uziomu doprowadzonego do pomieszczenia węzła cieplnego przez Odbiorcę Ciepła. Przebieg szyny wyrównawczej wraz z szyną uziemiającą pokazano na rys. nr 2. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie urządzenia w wymiennikowni oraz punkt PE tablicy TWC oraz RSW.*

***Uziom***

*Odbiorca ciepła doprowadzi do wymiennikowni uziom we własnym zakresie. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć Rz ≤ 10 Ω. Punkt doprowadzenia szyny uziemiającej zaznaczono 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 prądem elektrycznym.***

*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 rozdzielni głównej RGNN*

***- 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 ochron Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.*

***Uwagi końcowe.***

1. *Instalacje objęte niniejszym projektem wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją obowiązującymi przepisami, w ścisłej koordynacji z częścią konstrukcyjną oraz instalacjami.*
2. *Przy wykonywaniu robót objętych niniejszym 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 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.*

***Oświadczenie***

*Dotyczy węzła cieplnego w budynku Studenckiego Centrum Konstrukcyjnego AGH z wbudowaną stacją transformatorową, na części działek nr 653/44, 653/54, 653/59 obr. 4, jedn. ewid. Krowodrza, przy ul. Kawiory w Krakowie. Po przeprowadzeniu analizy linii zasilającej projektowanej wymiennikowni projektant stwierdza, że dobrane zabezpieczenia są skuteczne.*

*Władysław Sadzikowski*

***3. INSTALACJE AKPiA***

*Instalacja AKPiA obejmuje układy automatyki i sterowania w instalacji grzewczej CO, CWU i CT – układ rozdzielni RSW. Układy automatycznej regulacji zaprojektowano w oparciu o wytyczne MPEC S.A. w Krakowie, dobrano regulator produkcji Danfoss z aplikacją A376.*

***Kompaktowe węzły cieplne wyposażone są w zakresie AKPiA (odpowiednio do zadań):***

* *szafę sterowniczą automatyki RSW*
* *układ automatycznej regulacji pogodowej produkcji Danfoss z regulatorem ECL Comfort 310 i urządzeniami pomiarowo – wykonawczymi*
* *pompy obiegowe instalacji grzewczej oraz ciepła technologicznego*
* *siłowniki zaworów regulacyjnych instalacji grzewczej oraz ciepła technologicznego*
* *pompę cyrkulacyjną CWU*
* *siłownik zaworu regulacyjnego CWU*
* *termostaty bezpieczeństwa dla CO i CT*
* *termostat bezpieczeństwa CWU*
* *czujniki temperatur*

***Podstawowe funkcje regulatora Danfoss ECL Comfort 310***

* *pogodowa regulacja temperatury wody dla potrzeb CO*
* *stałowartościowa regulacja temperatury CWU*
* *pogodowa regulacja temperatury wody dla potrzeb CT*
* *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 CO***

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

***Automatyczna regulacja temperatury w instalacji grzewczej CT***

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

***UWAGA: Regulator programować zgodnie z dołączoną krzywą grzewczą.***

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

*Automatyczną regulację temperatury czynnika grzewczego w instalacji CWU wykonuje się za pomocą zaworu dwudrogowego regulacyjnego z siłownikiem w obiegu CWU. Sterowanie siłownika odbywa się za pomocą regulatora Danfoss. 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, natomiast na zewnątrz budynku w rurce stalowej mocowanej za pomocą typowych uchwytów (przypadku ocieplenia budynku instalacje prowadzić w rurce winidurowej). Instalację wykonać przewodem typu LiYCY2 x 1. Czujnik temperatury zewnętrznej zabudowany będzie na ścianie północno - wschodniej na wysokości ok 3 m nad poziomem gruntu. Montaż czujnika temperatury zewnętrznej wykonać pod nadzorem Architekta. Przebieg instalacji do czujnika temperatury zewnętrznej zaznaczono na rys. nr 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***

|  |
| --- |
| **S P I S E L E M E N T Ó W**  |
| SYMBOL | NAZWA | Typ | PRODUCENT |
| ***Tablica rozdzielcza 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 | Szafka plastikowa 650x400x210, drzwi transparentne | VP72D | Hager |
| QG | Wyłącznik 4 biegunowy do zabudowy na elewacji | 4G25-92U S25 | Apator Toruń |
|   | Listwa zaciskowa N |   | Pokój |
|   | Listwa zaciskowa PE |   | Pokój |
| **MC1** | **Regulator pogodowy**  | **Comfort ECL310(a376)** | **Danfoss** |
| FS | Wyłącznik nadmiaroprądowy dwubiegunowy, charakterystyka C, I=6A | MB206A | Hager |
| FCO,FC,FCT | Wyłącznik nadmiaroprądowy dwubiegunowy, charakterystyka C, I=4A | MC204A | Hager |
| KCO,KCT | Przekaźnik interfejsowy wąskoprofilowy | PI6-1P-230VAC/DC | Relpol |
| KC | Stycznik modułowy 1 -fazowy | ESC225 | Hager |
| SCO,SCT,SC | Łącznik trójpozycyjny, modułowy do montażu na szynię TS35 | SF115 | Hager |
| HCO,HCT,HC | Lampka sygnalizacyjna LED - zielona | SVN121 | Hager |
| X1 | Listwy zaciskowe | ZUG-G4 szara, żólta, niebieska | Pokój |
| X2,X3 | Listwy zaciskowe  | ZUG-G21 szara, żólta, niebieska | Pokój |
|   | Szyna TS 35 |   |   |
|   | Korytka plastikowe grzebieniowe |   |   |
|   | Dławiki kablowe |   |   |
| ***Urządzenia zamontowane na obiekcie należące do instalacji CO, CWU, CT- współpracujące z rozdzielnicą RSW*** |
| TE1.2, TE1.3, TE1.4, TE1.5, TE1.6, TE1.7 | Zanurzeniowy czujnik temp,  | ESMU100 | Danfoss |
| TE1.1 | Czujnik temperatury zewnętrznej | ESMT | Danfoss |
| M1.1, M1.3 | Siłownik do zaworu regulacyjnego, trójstawny 230V, ze sprężyną; dla CO i CT | AMV23 | Danfoss |
| TS1.1, TS1.3 | Termostat STW | 5343-2 | Samson |
| M1.2 | Siłownik do zaworu regulacyjnego, trójstawny 230V, ze sprężyną; dla CWU | 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 natynkowe, L,N,PE – sztuk 1 |  |  |

|  |
| --- |
| **S P I S K A B L I I P R Z E W O D Ó W W Ę Z Ł A C I E P L N EG O**  |
| **Nazwa kabla** | **Typ** | **Skąd** | **Dokąd** | **Długość [m]** |
| **Dziennik kablowy dla rozdzielnicy TWC** |
| WLZ | N2XH-J 5x6 mm2 | TGNN | TWC | W projekcie instalacji budynku |
| WOS1, WOS2 | YDYżo 3x1.5 mm2 | TWC | oprawy oświetleniowe | 15 |
| WRSW1 | YDYżo 3x2.5 mm2 | TWC | rozdzielnica RSW | 10 |
| WPS | YDYżo 3x2.5 mm2 | TWC | gniazdo pompy wody schłodzonej | 1 |
| **Dziennik kablowy dla rozdzielnicy RSW** |
| 1.1WE1 | OMYżo 5x1.5mm2 | rozdzielnica RSW | Pompa CO | 7 |
| 1.1WE2 | OMYżo 3x1.5mm2 | rozdzielnica RSW | Pompa cyrkulacyjna CWU | 7 |
| 1.1WE4 | OMYżo 5x1.5mm2 | rozdzielnica RSW | Pompa CT | 17 |
| 1.3WA1 | OLFEX 5x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Siłownik CO | 7 |
| 1.3WA2 | OLFEX 3x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Termostat CO | 7 |
| 1.3WA3 | OLFEX 5x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Siłownik CWU | 7 |
| 1.3WA4 | OLFEX 3x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Termostat CWU | 7 |
| 1.3WA5 | OLFEX 5x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Siłownik CT | 17 |
| 1.3WA6 | OLFEX 3x0.75mm2 | rozdzielnica RSW | Termostat CT | 17 |
| 1.9WA1 | LiYCY 2x1mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp zewnętrznej | 13 |
| 1.4WA2 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp zasilania CO | 7 |
| 1.4WA3 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp powrotu z CO do EC | 7 |
| 1.4WA4 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp zasilania CWU | 7 |
| 1.4WA5 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp powrotu z CWU do EC | 7 |
| 1.4WA8 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp zasilania CT | 17 |
| 1.4WA9 | OMY 2x0.5mm2 | rozdzielnica RSW | Czujnik temp powrotu z CT do EC | 17 |
| 1.4WA11 | LiYCY 2x1mm2 | rozdzielnica RSW | Interfejsy Mbus w licznikach ciepła | 20 |
| bednarka | FeZn 4x25 | połączenia wyrówn. dookoła pomieszczenia | 20 |
| przewód PE | LYżo 16 | połączenia wyrównawcze | 5 |