

TYTUŁ:

MODERNIZACJA WĘZŁA C.O. W BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE

ADRES

INWESTYCJI:

ul. Naruszewicza 11, 35-055 Rzeszów, dz. nr 1068, obręb 207

INWESTOR:

Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie

ADRES

INWESTORA:

ul. Naruszewicza 11, 35-055 Rzeszów,

JEDNOSTKA

PROJEKTOWA:

SMART Architekci Szymon Mazurek

51-126 Wrocław, ul. Miłicka 68

Tel/Fax 71-35-29-127, Tel. kom. 506-067-481

REGON 020706115 NIP 615-190-51-85

www.smartarchitekci.pl



Oświadczam, że niniejszy Projekt zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016r., poz. 290 z późn. zm.) jest zgodny z polskimi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, uzgodniony międzybranżowo oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

CZEŚĆ (BRANŻA) INSTALACJE SANITARNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE SANITARNE Spec. inst. w zak. sieci, inst. i urząd. ciep., went., gaz., wod i kan.	mgr inż. Mariusz Waśniowski Upr. Nr ewid. 108/DOS/06	(podpis)
ZAKRES – SPRAWDZAJĄCY CZĘŚCI INSTALACJE SANITARNE Specjalność inst. – inż. w zak. instalacji sanitarnych i sieci	mgr inż. Andrzej Burdynowski Upr. Nr ewid. 2517/93/2612/94	(podpis)

CZEŚĆ (BRANŻA) INSTALACJE ELEKTRYCZNE:

ZAKRES – PROJEKT CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE Specjalność instalacyjno – inżynierska w zakresie inst. elektr.	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak Upr. nr ewid. UAN.VI-f/3/38/88	(podpis)
ZAKRES – SPRAWDZAJĄCY CZĘŚCI INSTALACJE ELEKTRYCZNE Specjalność instalacyjno – inżynierska w zakresie inst. elektr.	mgr inż. Zbigniew Barszczyk Upr. nr ewid. UAN.VI-f/3/59/90	(podpis)

MPEC - Rzeszów Sp. z o.o.
Dział Rozwoju
35-051 Rzeszów, ul. Staszica 24
tel. 17 854 52 22 fax 17 854 17 07

Uzgodnienie dokumentacji
Nr 49188/150/17
z dn. 04.08.2017r.

BRANŻA INSTALACJE SANITARNE –

OPIS TECHNICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO

1. DANE OGÓLNE

Obiekt: Budynek Wojewódzkiego Urzędu Pracy
Adres: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów,
Inwestor: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie
Faza opracowania: projekt techniczny węzła

2. PODSTAWA FORMALNO-PRAWNA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie zostało wykonane na podstawie:

- a) warunków technicznych wydanych przez MPEC Rzeszów Sp. z o.o. z dnia 09.01.2017r.
- b) wymogów do projektowania węzłów cieplnych
- c) projektu wykonawczego wewnętrznych instalacji sanitarnych budynku z dnia czerwca 2016r.
- d) dokumentacji archiwalnej obecnego węzła cieplnego z maja 1999r.
- e) notatek i ustaleń z Zamawiającym
- f) wizji lokalnej w terenie,
- g) wytyczne techniczne projektowania instalacji
- h) katalogów i wytycznych producentów,
- i) obowiązujących norm i przepisów techniczno-budowlanych

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje część opisowo-obliczeniową i graficzną kompaktowych węzłów cieplnych C.O, CT oraz C.W.U. w układzie zasobnikowym zasilane z istniejącego przyłącza ciepłowniczego dn65. Węzły kompaktowe nie będą przekazane do eksploatacji MPEC Rzeszów. Jako granicę opracowania wskazano zawory odcinające stanowiące zakończenie przyłączy ciepłowniczych do pom. węzła. Projekt ponadto zawiera zasilanie węzła w zimną wodę oraz doprowadzenia ciepłej wody użytkowej oraz inst. C.O. i CT z węzła do wykonanych już instalacji (spięcie).

4. OPIS OGÓLNY BUDYNKU-STAN INSTNIEJĄCY

Istniejący budynek Wojewódzkiego Urzędu Pracy zlokalizowany przy ulicy Naruszewicza 11 jest budynkiem 5 kondygnacyjnym podpiwniczonym. Obecnie do budynku dostarczana jest energia grzewcza do wymiennikowego węzła C.O.- CWU zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym w piwnicy. Pomieszczenie węzła cieplnego posiada wentylację grawitacyjną i jest wyposażone w zlewozmywak i kratki ściekowe. Ściany i posadzka pokryte płytkami ceramicznymi i gres. Pomieszczenie posiada okno a wejście do niego jest zapewnione z zewnątrz budynku. Z uwagi na stan techniczny węzła oraz jego wyeksploatowanie i moc, znacznie większą od obecnego zapotrzebowania Inwestor podjął decyzję o jego wymianie. Wewnętrzne instalacje CO,CT i CWU są świeżo wykonane w ramach prowadzonej obecnie inwestycji. W ramach projektowanego zadania należy zdemonstrować wszystkie elementy węzła aż do zaworów odcinających na przyłączy ciepłowniczym. Demontaż licznika ciepła i wodomierza uzupełniającego zład zlecić w MPEC w Rzeszowie.

5. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO

Zaprojektowano kompaktowe indywidualne węzły cieplne C.O., CT oraz C.W.U z

zasobnikiem pracujące w układzie równoległym z przewidzianym miejscem do zamontowania regulatorów przepływu oddzielnie dla wymienników CO i CT i oddzielnie dla CWU z odrębnym opomiarowaniem przez dwa ultradźwiękowe liczniki ciepła typu Multical montowane na zasilaniu, zgodnie z wydanymi warunkami. Dostawa regulatorów i liczników ciepła po stronie MPEC Rzeszów. Demontaż starych i montaż nowych liczników zgłosić w dziale eksploatacji MPEC w Rzeszowie. Napełnianie i uzupełnianie wodą instalacji wykonać z powrotu wody sieciowej wysokich parametrów opomiarowane wodomierzem z nadajnikiem impulsów-dostawa po stronie MPEC Rzeszów.

5.1 Dane wejściowe do doboru węzła

Projektowane węzły będą zaopatrywać w energię grzewczą i ciepło technologiczne oraz ciepłą wodę użytkową budynek przy ulicy Naruszewicza 11. W piwnicy, w istniejącym pomieszczeniu węzła ze ścianą zewnętrzną, oknem i wejściem z zewnątrz, należy wykonać roboty remontowe polegające na zamontowaniu kompaktowego węzła C.O.+CT+CWU- z zasobnikiem 250 litrów wraz z armaturą regulacyjną i zabezpieczającą. Poniżej zastawiono projektowane zapotrzebowania cieplne będące podstawą do doborów:

- $Q_{CO}=190kW$
- $Q_{CT}=34.3kW$
- $Q_{CWU}=20kW$

Charakterystykę medium grzewczego:

- strumień wody sieciowej $G_o=3,15 m^3/h$
- $T_z/T_p=135/70^{\circ}C$
- $T_{zoc}=65^{\circ}C$
- Rzędne linii ciś. na wejściu sieci do węzła:
 - przewód zasilający $R_z=285-280 m n.p.m.$
 - przewód powrotny $R_z=235-240 m n.p.m.$
- Ciś. statyczne $265 m n.p.m.$

Temperatury wody po stronie instalacji:

- C.O.+CT- $70/55^{\circ}C$
- $Z_w/C_wu/C_{yr}/ -10/60/50^{\circ}C$

5.2 Wymiennik ciepła

Węzeł cieplny wykonany w formie kompaktowej należy ustawić na podłodze pomieszczenia i ustabilizować. Zastosowane wymienniki należy tak montować, aby uniknąć działania na króćce sił większych od ciężaru wymiennika wraz z wodą. Zastosowano wymienniki płytowe ze stali nierdzewnej klasy min. AISI 316 lutowane o połączeniach rozłącznych.

5.3 Pompy

Dobrano pompy zmiennieobrotowe z możliwością ustawienia punktu pracy w całym dostępnym obszarze. Pompy spełniają wymogi norm PN-N-01307:1994 oraz PN-87/B-02151/02. Silniki pomp zabezpieczone przed suchobiegiem, zwarcie, przeciążeniem i przegrzaniem. Pompy zamontowano w węźle kompaktowym w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań. No obiegu wody ciepłej cyrkulacyjnej zastosować pompy ze stali nierdzewnej. Materiał pomp C.O. i CT musi być odporny na działanie wody, o jakości podanej w PN-93/C-04607.

5.4 Opomiarowanie węzłów

Projektowane kompaktowe węzły ciepła C.O., CT i CWU należy wyposażyć w ultradźwiękowe liczniki ciepła montowane na zasilaniu osobno dla wymienników CO+CT oraz CWU dostarczone wg. wydanych warunków przez MZEC Rzeszów..

5.5 Armatura odcinająca i zabezpieczająca

Zastosowano zawory odcinające kulowe o połączeniach spawanych, natomiast w obiegu ciepłej wody użytkowej o połączeniach gwintowanych. Zamontowana armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciś., temp.). Jej montaż powinien umożliwiać łatwą bieżącą konserwację dla obsługi tj. położenie nie wyżej niż 1,7m od posadzki.

Zawory bezpieczeństwa dobrano zgodnie z normami branżowymi oraz przepisami UDT. Zawory bezpieczeństwa zastosowano na rurociągach C.O. i CT na zasilaniu oraz na doprowadzeniu wody zimnej do wymiennika CWU.

5.6 Naczynia wzbiorcze

Dobrano naczynia wzbiorcze przeponowe ciśnieniowe na obiegu CO i CT obliczone zgodnie z PN-B-02414: 1999 zamontowane na rurociągu powrotnym niskich parametrów poprzez rurę bezpieczeństwa wg lokalizacji podanej na rysunku,

5.7 Zasobniki CWU

Zgodnie z wymaganiami MZEC Rzeszów zastosowano zasobnik ciepłej wody użytkowej pracujący w układzie szeregowym. Zastosowano zasobnik emaliowany w płaszczu izolacyjnym o pojemności 250litrów.

5.8 Armatura kontrolno-pomiarowa

W najniższych i najwyższych punktach rurociągów zaprojektowano armaturę odwadniającą i odpowietrzającą. Armaturę spustową zamontowaną przed ciepłomierzem zaplombować. Na części wysokich parametrów węzła armatura odpowietrzająca i spustowa wyłącznie na połączeniach spawanych lub kołnierzowych. Do pomiaru ciśnienia stosować manometry tarczowe metalowe o $\varnothing_{min}=10cm$ z kurkiem manometrycznym trójdrogowym o zakresie 0-1,6MPa. Manometry zamontować w pobliżu zaworów bezpieczeństwa oraz na kolektorach wejściowych i wyjściowych inst. odbiorczych. Po stronie wysokich parametrów montować termometry zgodnie ze wskazanym schematem. Po stronie niskich parametrów należy zamontować termometr na powrocie z obiegu grzewczego CO i CT oraz na inst. CWU i cyrkulacji. Do pomiaru temperatury stosować termometry cieczowe w metalowej osłonie o zakresie 0-150°C. Nie stosować urządzeń pomiarowych zblokowanych w jednej obudowie.

5.9 Regulator węzła

Do regulacji temperatury centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej zastosowano indywidualne regulatory wielokanałowe (oddzielnie dla wymiennika CO + CT i CWU) o działaniu ciągłym, z programem tygodniowym (podziałką min. 2h) oraz dziennym i nocnym, z wyświetlaczem przedstawiającym stan pracy regulatora i sygnalizacją błędów, z możliwością rozbudowy umożliwiającej współpracę z systemem monitorowania i sterowania. Regulator należy skonfigurować zgodnie z wytycznymi podanymi przez MZEC Rzeszów oraz z projektem AKPiA stanowiącym integralne opracowanie. Regulator będzie realizował ograniczenie temperatury powrotu wysokich parametrów C.O., CT i C.W.U. poprzez czujniki temperatury T_e wskazane na schematach.

5.10 Zawory regulacyjne

Zaprojektowano zawory regulacyjne pracujące w obiegu centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego oraz ciepłej wody użytkowej zamontowane na zasilaniu wody sieciowej na poziomych odcinkach rurociągów. Wyposażono je w siłowniki o napędzie elektromechanicznym z mechanizmem powrotnym odcinającym przepływ w przypadku zaniku napięcia zasilania. Zawory dobrano tak, aby zapewnić stabilną pracę układu regulacji. Maksymalny spadek ciśnienia na zaworach jest mniejszy od spadku wywołującego kawitację.

Prędkość obliczeniowa w stosunku do średnicy nominalnej zaworu nie większa niż 3,0 m/s. Zawory wraz z siłownikami spełniają poniższe wymagania:

Wymogi dla zaworów:

- zakres regulacji $\geq 50:1$
- max. ciśnienie zamykające 16 bar przy połączeniu ze współpracującym siłownikiem
- odciążony hydraulicznie
- charakterystyka zaworu typu logarytmiczna lub split
- normalnie otwarty
- grzybek, wrzeciono i gniazdo zaworu ze stali nierdzewnej
- połączenie rozłączne z rurociągiem

Wymogi dla siłowników:

- napęd elektromechaniczny
- posiadające mechanizm powrotny, zamykający przy zaniku napięcia zasilania
- bezpośredni i prosty montaż siłownika na zaworze
- napięcie zasilania 230 V a.c.
- temperatura otoczenia 55°C - Zabezpieczenie elektryczne klasy IP 54
- zabezpieczenie przeciążeniowe siłownika w przypadku zablokowania zaworu
- zalecany czas przebiegu siłownika z zaworem dla obiegu ciepłej wody użytkowej maksymalnie 30 s i 150 s dla obiegu centralnego ogrzewania
- po zdemontowaniu siłownika z zaworu zawór musi pozostać w pozycji pełnego otwarcia
- wyposażony we wskaźnik otwarcia zaworu
- sygnał sterujący trójpunktowy (trójwartościowy)

Dobór zaworów w punkcie 6 poniżej dokumentacji.

5.11 Czujniki temperatury

Zastosować czujniki temperatury, zanurzeniowe termorezystancyjne w tulejach ochronnych o gwincie $\frac{1}{2}$ " ze stali nierdzewnej wspawane do rurociągu skośnie, przeciwnie do kierunku przepływu. Dopuszcza się czujniki do montażu bezpośredniego. Czujniki muszą sięgać do osi rurociągu. Czujnik temperatury zewnętrznej montowany na północnej ścianie zewnętrznej osłoniętej od wiatru, z daleka od otworów okiennych (min. 0.5 m), na wysokości 3 m od poziomu gruntu. Lokalizację pozostałych czujników wskazano na schemacie. Zastosowane czujniki muszą spełniać wymagania podane przez MZEC Rzeszów.

5.12 Uzupełnianie zładu

Projektuje się uzupełnianie zładu wewnętrznej inst. C.O. i CT z powrotu obiegu wody sieciowej - w połączeniu trwałym składającym się z zespołu urządzeń: dwóch zaworów odcinających kulowych, zaworu zwrotnego, filtra, wodomierza do ciepłej wody. Opomiarowanie wodomierzem z nadajnikiem impulsów-dostawa po stronie MPEC Rzeszów.

5.13 Rurociągi, wykonanie, prowadzenie i izolacja

Przewody w obrębie węzła po stronie wysokich parametrów wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łącznych przez spawanie. Po stronie instalacji odbiorczej (niskich parametrów) dopuszcza się wykonanie z rur czarnych stalowych ze szwem z usuniętym wypływem wg PN-79/H-74244 łącznych przez spawanie – dla inst. C.O. i CT w obrębie węzła lub rura stalowa niestopowa, ocynkowana z zewnątrz. Rury i komponenty ze stali węglowej E195 nr 1.0034, z zewnątrz ocynkowane galwanicznie, grubość warstwy 8 do 5 μm , złączki zaprasowywane. Dla instalacji wodnych zastosować rury tworzywowe. Przewody prowadzić po wierzchu ścian na wspornikach lub na konstrukcji wsporczej podwieszonej do sufitu. Maksymalne rozstawy podpór podano poniżej:

Średnica rurociągu [DN]	Odległości [m]
15	2,00
20	2,50
25	3,00
32	3,00
40	3,50
50	3,50
65	4,00
≥80	4,00

Przewody prowadzić ze wzniosem do zbiorników i zaworów odpowietrzających oraz ze spadkiem do kurków spustowych z minimalnym spadkiem rzędu 0,3%. Całość rurociągów z rur czarnych oczyścić i zabezpieczyć za pomocą powłok ochronnych zgodnie z PN-EN ISO 8501-01: 2008. Przewody oraz armaturę zaizolować termicznie zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02421: 2000. Grubość przyjąć zgodnie z Warunkami technicznymi oraz poniższą tabelą sporządzoną dla pianki PUR z płaszczem PCV.

Średnica przewodu DN	100÷125	80	65	32÷50	20÷25	15
Temp. 120°C zasilanie-sieć	100	90	80	60	40	25
Temp. 80÷65°C zasilanie-instalacja powrót-sieć	100	90	80	50	30	20
Temp. 60°C powrót- instalacja	100	90	80	50	30	20

Po zamontowaniu izolacji należy wykonać kolorowe oznaczenie przewodów rurowych oraz impulsowych strzałkami o odpowiednim kolorze. Grot strzałki oznacza kierunek przepływu czynnika a odpowiedni kolor jego rodzaj. Przy oznaczeniach dwukolorowych, pierwsza oznacza barwę zasadniczą, natomiast drugi barwę pomocniczą:

- zasilanie wysokich parametrów: czerwony ciemny
- powrót wysokich parametrów: niebieski ciemny
- zasilanie niskich parametrów: czerwony jasny
- powrót niskich parametrów: niebieski jasny
- przewód ciepłej wody użytkowej: zielono-pomarańczowy
- przewód zimnej wody: zielony
- przewód wody cyrkulacyjnej: zielono-biały
- przewód bezpieczeństwa: żółto-czarny
- przewody impulsowe: czarny
- przewody odpowietrzające i odwadniające: brązowy

5.14 Próby hydrauliczne

Po zamontowaniu węzeł cieplny przepłukać wodą zimną, a następnie poddać próbom szczelności stronę wysokich parametrów węzła, do zaworów przyłącza sieci cieplnej (zawory te są jednocześnie głównymi zaworami odcinającymi strony wysokich parametrów węzła cieplnego). Próbę na zimno wykonać przy użyciu wody zimnej na ciśnienie próbne 20 bar. Próbę na gorąco wykonać przy użyciu wody sieciowej, pod ciśnieniem panującym w sieci cieplnej, w miejscu przyłączenia węzła cieplnego. Przewody w węźle należy płukać wodą do momentu pojawienia się czystej wody płucznej. Próbę szczelności należy wykonać zgodnie z

„Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Podczas prób ciśnieniowych po stronie niskiej węzła cieplnego naczynie przeponowe i zawory bezpieczeństwa należy odłączyć. Próbę szczelności na niskich parametrach należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-81/B 10700 pod ciśnieniem 7,5 bar. Próbę szczelności należy poprzedzić napełnieniem instalacji wodą poprzez zainstalowany filtr siatkowy zatrzymujący cząstki stałe, co zapobiega niszczeniu ochronnej warstwy tlenowej. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II”. Rury można napełnić wodą po 2 godz. od wykonania ostatniego zgrzewa lub spawu. Pierwsza próbę należy przeprowadzić po 24 h od napełnienia rur wodą.

5.15 Warunki wykonania i odbioru

Pomieszczenie węzła oraz jego wyposażenie należy wykonać w oparciu o normę PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze, Wymagania i badania przy odbiorze” i zgodnie z „Warunkami Technicznym i Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych COBRTI INSTAL”.

6. Obliczenia

6.1 Dane wyjściowe:

Całkowita moc zamówiona:

$Q_{co}=190 \text{ kW}$;

$Q_{CT}=34.3 \text{ kW}$;

$Q_{cwu}=20 \text{ kW}$;

$Q_{obl(-20^{\circ}\text{C})}=244.3 \text{ kW}$, $G_o=3,76 \text{ m}^3/\text{h}$

Temperatura czynnika grzewczego:

- zima $T_z/T_p=130/70^{\circ}\text{C}$ lato $T_z = 65^{\circ}\text{C}$

Ilość ciepłej wody przyjęto na podstawie wyposażenia budynku w przybory zgodnie z dokumentacją architektoniczną budynku. Na podstawie obliczeń otrzymano pojemność zasobnika CWU $V_z=250$ litrów.

Dane te stanowią podstawę do doboru węzła. Karta doboru w pozycji załączniki

6.2 Dobór wymienników ciepła

- wymiennik C.O.
przy pomocy programu obliczeniowego dobrano wymiennik płytowy o mocy 190kW
- wymiennik CT
przy pomocy programu obliczeniowego dobrano wymiennik płytowy o mocy 34.3kW
- wymiennik c.w.u.
przy pomocy programu obliczeniowego dobrano wymiennik płytowy o mocy 20kW

6.3 Dobór pomp obiegowych

- pompa obiegowa C.O.

Dobrano pompę $V=11,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=57 \text{ kPa}$

- pompa obiegowa CT

Dobrano pompę $V=2,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=55 \text{ kPa}$

- pompa obiegowa wody cyrkulacyjnej

Dobrano pompę $V=0,1 \text{ m}^3/\text{h}$, $dP=25 \text{ kPa}$

6.4 Dobór zaworów regulacyjnych

- zawór regulacyjny temperatury C.O.

Przepływ na zaworze: $G_{s_{co}} = 2,82 \text{ m}^3/\text{h}$, założono spadek ciśnienia $\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

$$k_v = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,82}{\sqrt{0,5}} = 3,98 \quad ; \text{m}^3/\text{h}$$

W oparciu o dane katalogowe dobrano zawór regulacyjny o połączeniu gwintowanym z siłownikiem 230V o parametrach:

- średnica nominalna zaworu Dn 20mm
- współczynnik przepływu kvs= 6,3 m³/h
- skok sprężyny 5mm
- współczynnik kawitacji ≥0,5
- stopień otwarcia zaworu:

$$y = \frac{kvs_0}{kvs} = 3,98 / 6,3 = 0,63$$

$$0,2 < 0,63 < 0,9$$

- prędkość przepływu zaworu w stosunku do średnicy:

$$v = \frac{G_s}{A \cdot 3600} = \frac{2,98}{1,13} = 2,56 < 3,0 \quad ; \text{m/s}$$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze całkowicie otwartym wyniesie:

$$\Delta p = \frac{G_s^2}{kvs^2} = 20 \text{ kPa}$$

Strata ciśnienia na wymienniku wysoki parametr: $H_{w_{C.O.}} = 1,0 \text{ kPa}$

Opór licznika ciepła C.O. w węźle kompaktowym $H_{LC} = 7 \text{ kPa}$

Strata ciśnienia na pozostałych elementach $H_m = 5 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu Ar_{CO} :

$$Ar_{CO} = \frac{\Delta p}{\Delta p + H_{w_{CO}} + H_{LC} + H_m} = \frac{20}{20 + 1 + 7 + 5} = 0,6$$

$$Ar_{CO} = 0,6 > 0,3$$

- zawór regulacyjny temperatury CT

Przepływ na zaworze: $G_{s_{co}} = 0,51 \text{ m}^3/\text{h}$, założono spadek ciśnienia $\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

$$k_v = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,51}{\sqrt{0,5}} = 0,72 \quad ; \text{m}^3/\text{h}$$

W oparciu o dane katalogowe dobrano zawór regulacyjny o połączeniu gwintowanym z siłownikiem 230V o parametrach:

- średnica nominalna zaworu Dn 15mm
- współczynnik przepływu kvs= 1,6 m³/h
- skok sprężyny 5mm
- współczynnik kawitacji ≥0,5
- stopień otwarcia zaworu:

$$y = \frac{kvs_0}{kvs} = 0,72 / 1,6 = 0,45$$

$$0,2 < 0,45 < 0,9$$

- prędkość przepływu zaworu w stosunku do średnicy:

$$v = \frac{G_s}{A \cdot 3600} = \frac{0,72}{0,63} = 1,14 < 3,0 \quad ; \text{m/s}$$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze całkowicie otwartym wyniesie:

$$\Delta p = \frac{Gs^2}{kvs^2} = 10 \text{ kPa}$$

Strata ciśnienia na wymienniku wysoki parametr: $H_{w_{C.O.}} = 2,0 \text{ kPa}$

Opór licznika ciepła C.O. w węźle kompaktowym $H_{LC} = 3,0 \text{ kPa}$

Strata ciśnienia na pozostałych elementach $H_m = 5 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu Ar_{CO} :

$$Ar_{CO} = \frac{\Delta p}{\Delta p + H_{w_{CO}} + H_{LC} + H_m} = \frac{10}{10 + 2 + 3 + 5} = 0,5$$

$$Ar_{CO} = 0,5 > 0,3$$

- zawór regulacyjny temperatury C.W.U

Przepływ na zaworze: $G_{scwu} = 0,43 \text{ m}^3/\text{h}$, założono spadek ciśnienia $\Delta p = 0,5 \text{ bar}$

$$k_v = \frac{Gs}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{0,43}{\sqrt{0,5}} = 0,60 \text{ ; m}^3/\text{h}$$

W oparciu o dane katalogowe dobrano zawór regulacyjny o połączeniu gwintowanym z siłownikiem 230V o parametrach:

- średnica nominalna zaworu $D_n 15 \text{ mm}$
- współczynnik przepływu $kvs = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- skok sprężyny 5 mm
- współczynnik kawitacji $\geq 0,5$
- stopień otwarcia zaworu:

$$y = \frac{kvs_0}{kvs} = 0,6 / 1,0 = 0,6$$

$$0,2 < 0,6 < 0,9$$

- prędkość przepływu zaworu w stosunku do średnicy:

$$v = \frac{G_{scwu}}{A \cdot 3600} = \frac{0,43}{0,63} = 0,68 < 3,0 \text{ ; m/s}$$

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze całkowicie otwartym wyniesie:

$$\Delta p = \frac{Gs^2}{kvs^2} = 19 \text{ kPa}$$

Strata ciśnienia na wymienniku: $H_{w_{C.W.U.}} = 13 \text{ kPa}$

Opór licznika ciepła C.W.U w węźle kompaktowym $H_{LC} = 3,0 \text{ kPa}$

Strata ciśnienia na pozostałych elementach $H_m = 5 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu Ar_{CWU} :

$$Ar_{CWU} = \frac{\Delta p}{\Delta p + H_{w_{CWU}} + H_{LC} + H_m} = \frac{19}{19 + 13 + 3 + 5} = 0,475$$

$$Ar_{CWU} = 0,475 > 0,3$$

6.5 Dobór naczynia przeponowego

Dobór przeponowego naczynia wzbiorniczego przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999 a jego wyniki dołączono w karcie doboru w pozycji załączniki.

6.6 Dobór zaworów bezpieczeństwa

- dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440a jego wyniki dołączono w karcie doboru w pozycji załączniki

- dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu C.O.

Średnica nominalna DN 25 mm

Ilość zaworów -1 szt.

Min. średnica wewnętrzna $d_0 = 20$ mm

Ciśnienie początku otwarcia $p_0 = 3$ bar

Wsp. wypływu dla cieczy $\alpha_{crz} = 0,40$

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa $p_1 = 3$ bar

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej $p_2 = 16$ bar

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999 a jego wyniki dołączono w karcie doboru w pozycji załączniki

- dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu C.O. wg wytycznych UDT przepis WUDT-UC-KW/04:10.2003

- wymagana przepustowość zaworu wynosi:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} = 3600 \cdot \frac{190}{2125,5} = 322 \quad ; kg/h$$

gdzie:

N-wydajność stacji; kW

N=190kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

r= 2125,5 kJ/kg dla p=3 bar

- liczba przyjętych zaworów – 1 szt. , wymagana przepustowość jednego zaworu:
322 kg/h

- sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha(p_1 + 0,1) \cdot A_0 \quad ; kg/h ; \text{gdzie:}$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p_1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

A_0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,36(0,33 + 0,1) \cdot 314 = 324 \quad ; kg/h$$

czyli:

$$m_{rz} \geq m_{obl} \quad ; kg/h$$

$$324 \geq 322 \quad ; kg/h$$

Dobrane zawory bezpieczeństwa SYR DN25 o $d_0 = 20$ mm (3bar) spełnia wymogi UDT

- dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu CT

Średnica nominalna DN 25 mm

Ilość zaworów -1 szt.

Min. średnica wewnętrzna $d_0 = 20$ mm

Ciśnienie początku otwarcia $p_0 = 3$ bar

Wsp. wypływu dla cieczy $\alpha_{crz} = 0,40$

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa $p_1 = 3$ bar

Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej $p_2 = 16$ bar

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999 a jego wyniki dołączono w karcie doboru w pozycji załączniki

- dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu C.O. wg wytycznych UDT przepis WUDT-UC-KW/04:10.2003

- wymagana przepustowość zaworu wynosi:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} = 3600 \cdot \frac{34,3}{2125,5} = 58 \quad ; kg/h$$

gdzie:

N-wydajność stacji; kW

N=34,3kW

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezp. [kJ/kg]

r= 2125,5 kJ/kg dla p=3 bar

- liczba przyjętych zaworów – 1 szt. , wymagana przepustowość jednego zaworu:
58kg/h

- sprawdzenie przepustowości dobranego zaworu:

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha(p_1 + 0,1) \cdot A_0 \quad ; kg/h ; \text{gdzie:}$$

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - dopuszczony współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p1 - maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczalnego

A0 - powierzchnia otworu wlotowego dobranego zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,36(0,33 + 0,1) \cdot 314 = 324 \quad ; kg/h$$

czyli:

$$m_{rz} \geq m_{obl} \quad ; kg/h$$

$$324 \geq 58 \quad ; kg/h$$

Dobrane zawory bezpieczeństwa DN25 o $d_0 = 20\text{mm}$ (3bar) spełnia wymogi UDT

7. Uwagi końcowe i zalecenia

Odwodnienie armatury i instalacji odbywać się będzie do studzienki schładzającej. Do umywalki doprowadzić wodę.

Całość przedsięwzięcia wykonać zgodnie z :

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”;
- Przepisami Prawa Budowlanego;

Wszystkie materiały użyte do budowy węzła muszą posiadać aktualne Atesty, Dopuszczenia i Certyfikaty do stosowania na terenie RP. Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia w/w dokumentów po zakończeniu remontu. Wykonać połączenia wyrównawcze urządzeń w węźle cieplnym. Wykonać wydzielony obwód zasilania węzła cieplnego z indywidualnym pomiarem energii. Podłączyć do szafy elektrycznej węzeł kompaktowy wg wytycznych DTR. Wykonać autonomiczną dok. AKPiA ze szczegółami rozwiązań np. podłączenia wydzielonego obwodu czujnika temperatury zewnętrznej.

8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia dla zakresu prac instalacyjnych

Dla zakresu prac instalacyjnych w węźle cieplnym należy wyszczególnić zagadnienia wymienione w § 2, ust. 3 rozporządzenia ministra infrastruktury z 23 czerwca 2003 roku:

1. Zakres robót związany z wykonaniem węzła cieplnego
2. Wykaz istniejących obiektów w węźle
3. Wskazanie elementów wyposażenia węzła, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
4. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót w węźle szczególnie niebezpiecznych
5. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Ad. 1. Wykonanie węzła cieplnego wiąże się z wprowadzeniem jego elementów do pomieszczenia węzła oraz ich zamontowaniem na ścianie węzła zgodnie z projektem w sposób zapewniający dostęp do wszystkich urządzeń obsługowych. Po zmontowaniu węzła należy wykonać jego połączenie z siecią miejską oraz z poszczególnymi instalacjami wewnętrznymi.

Ad. 2. W pomieszczeniu węzła musi być wykonana studzienka schładzająca, do której są doprowadzone wszystkie ścieki z odwodnienia urządzeń przed wpuszczeniem ich do kanalizacji. Poza tym w węźle występują: instalacji kanalizacji, instalacja elektryczna.

Ad. 3. Do węzła musi być doprowadzona instalacja elektryczna stanowiąca wydzielony obwód i zabezpieczona zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. W węźle znajdują się również urządzenia zasilane prądem elektrycznym o napięciu 230V. Są to między innymi pompy oraz napędy zaworów regulacyjnych zasilane za pomocą przewodów i kabli elektroenergetycznych. Jedną z możliwości ochrony przed porażeniem prądem jest ochrona przeddotykem bezpośrednim w postaci izolacji lub używaniu obudów zapobiegających dotknięciu części pod napięciem. Oprócz podanych wyżej zabezpieczeń należy stosować jeszcze ochronę uzupełniającą za pomocą urządzeń różnicowoprądowych. Polega ona na stosowaniu wysokoczułych urządzeń różnicowoprądowych, o znamionowym różnicowym prądzie zadziałania nieprzekraczającym 30 mA. Ma ona na celu tylko zwiększenie skuteczności ochrony przed dotykiem bezpośrednim w przypadku nieskutecznego działania innych środków ochrony lub w przypadku nieostrożności Użytkowników. Stosowana może być też ochrona przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania we wszystkich układach sieciowych zwłaszcza TN i TT. W węźle należy również zabezpieczyć studzienkę schładzającą poprzez przykrycie jej włazem. Wszystkie przewody powinny być prowadzone na wysokości min. 2,0m od posadzki umożliwiające swobodne przejście. Przewody należy izolować w celu zabezpieczenia ludzi przed poparzeniem. Przy wykonywaniu prac spawalniczych w węźle należy stosować okulary ochronne lub maski jak również odzież ochronną (fartuch, rękawice). Przy wykonywaniu prac na wysokości (powyżej 1,0m) należy stosować rusztowania atestowane z poręczami. Pracownicy powinni posiadać ubrania i sprzęt ochrony osobistej.

Ad. 4. Przeszkolenie pracowników w zakresie BHP przed rozpoczęciem realizacji prac przez uprawnioną osobę oraz systematyczne kontrolowanie poprawności wykonywania robót w zakresie zgodności z przepisami BHP.

Ad. 5. W przypadku pojawienia się zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi przy wykonywaniu prac w węźle np. pożaru przy robotach spawalniczych należy wykorzystać odpowiednie środki ochrony pośredniej w tym gaśnice lub koce a w razie zagrożenia życia lub zdrowia pracowników należy opuścić miejsce robót najkrótszą możliwą drogą prowadzącą poza strefę

zagrożenia i powiadomić odpowiednie służby ratunkowe o zaistniałym zagrożeniu i jego miejscu

9. Zestawienie elementów wężła

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	1	Wymiennik ciepła	Qco=190kW
1	1	Podstawa montazowa	.
1	1	Izolacja	.
1	2	Wymiennik ciepła	Qct=34.3kW
1	2	Podstawa montazowa	.
1	2	Izolacja	.
1	3	Wymiennik ciepła	Qcwu=20kW
1	3	Podstawa montazowa	.
1	3	Izolacja	.
1	INSU	Izolacja wężła	.
Wysoki parametr			
1	6	Dostarczono z wstawką 1 1/4 " L=260 pod licznik ciepła – dostawa MZEC Rzeszów	Qn=6.0 m3/h DN 1 1/4"
1	10	Wstawka 1 1/4" L=100 , pod regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu – dostawa MZEC Rzeszów	kvs 8, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
1	10	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
1	10.1	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
1	10.1	Wstawka 3/4 " L=65 , pod regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu – dostawa MZEC Rzeszów	kvs 1.6, 3/4 ", Gwint zewnętrzny, PN25
1	11	Zawór regulacyjny	kvs 6.3, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	11	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
1	12	Zawór regulacyjny	kvs 1.6, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	12	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
1	20	Filtr	DN32, Kołnierz
4	23	Zawór spustowy	DN15, Gwint wewnętrzny
2	26	Zawór odcinający	DN32, Spawany
2	27	Zawór odcinający	DN40, Spawany
2	27	Zawór odcinający	DN32, Spawany
3	M2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN25
3	M2	Manometr	0-16 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	P1	Zawór spustowy	DN15, Gwint wewnętrzny
2	S4	Zawór odcinający	DN32, Spawany
3	T1	Termometr	0-160°C
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	16/25/23	Odpowietrznik filtroomulnika	DN15, Gwint wewnętrzny
1	16/25/23	Zawór spustowy filtroomulnika	1 ", Gwint wewnętrzny
1	16/25/23	Izolacja filtroomulnika	IZOLACJA DN40
1	16/25/23	Filtroomulnik	kvs 32.2, PN16, DN40, Temp. max 150°C, DN40, Kołnierz
1	FQQ3	Dostarczono z wstawką 1 " L=130 pod licznik ciepła – dostawa MZEC Rzeszów	Qn=0.6 m3/h DN 1"
1	ZRcwu	Zawór regulacyjny	kvs 1, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZRcwu	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	230V
WYM.1 niskie parametry			
1	3	Pompa	V=11,1m3/h,dP=57kPa
1	5	Naczynie wzbiornicze	Vn=100l, 6 bar
1	22	Filtr	DN65, Kołnierz

1	39	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	42	Zawór rozprężny	Gwint wewnętrzny, 1 "
5	M1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny PN25
2	M1	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
3	M1	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	P2	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	T1	Termometr	0-120°C
1	T1	Termometr	0-120°C
2	Z1	Zawór odcinający	2 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	Tco	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	17/29/28	Izolacja filtroomulnika	IZOLACJA DN65
1	17/29/28	Zawór spustowy filtroomulnika	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	17/29/28	Odpowietrznik filtroomulnika	Gwint wewnętrzny, 1/2 "
1	17/29/28	Filtroomulnik	kvs 80, PN16, DN65, Temp. max 150°C, DN65, Kołnierz

WYM.2 niskie parametry

1	39.1	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	F5	Filtr	DN32, Kołnierz
1	G5	Zawór rozprężny	120°C, Gwint wewnętrzny, 3/4 "
1	P2	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PT	Pompa	V=2,0m3/h,dP=55kPa
1	T3	Termometr	0-120°C
1	T3	Termometr	0-120°C
2	Z2	Zawór odcinający	1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	NW2	Naczynie zbiorcze	Vn= 12l, 6 bar
3	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI2	Manometr	0-6 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny PN25
1	Tct	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	ZBT	Zawór bezpieczeństwa	DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM2	Zawór spustowy filtroomulnika	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	FOM2	Izolacja filtroomulnika	IZOLACJA DO DN32
1	FOM2	Filtroomulnik	kvs 19.3, PN16, DN32, Temp. max 150°C, DN32, Kołnierz
1	FOM2	Odpowietrznik filtroomulnika	DGwint wewnętrzny, 1/2 "

WYM.3 niskie parametry

1	8	Licznik przepływu – dostawa MZEC Rzeszów	Qn=2.5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	15	Zawór bezpieczeństwa do wody	DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	21	Filtr	1 ", Gwint wewnętrzny
1	29	Zawór spustowy	1/2 ", Gwint wewnętrzny
2	30	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny
1	38	Zawór zwrotny	DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	F4	Filtr	1 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny
1	M1	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	M1	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
3	M1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny PN25
1	PC	Pompa do wody cyrkulacyjnej	V=0,1m3/h,dP=25kPa
1	T1	Termometr	D0-120°C
1	T1	Termometr	0-120°C
1	T5	Termometr	0-120°C
1	539	Stabilizator CWU – 250 litrów	Emaliowany, PN10

1	539	Izolacja zas. CWU	Wg DTR dostawcy
3	539	Zawór odcinający	1 ", Gwint wewnętrzny
3	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny PN25
3	PI3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	100 St st
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny PN25
1	V01.3	Manometr	0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	V01.4	Termometr	0-120°C
1	V01.5	Odpowietrznik	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	V01.6	Zawór spustowy	1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	Trcw	Termostat TR/STW	ST-1
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 3, < 16A, KMK3, obudowa plastik
1	R	Klucz aplikacji ECL	Wg DTR dostawcy
1	R	Regulator pogodowy	Wg DTR dostawcy
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Wg DTR dostawcy
Układ 1 stabilizująco-uzupełniający			
1	9	Licznik przepływu – dostawa MZEC Rzeszów	Q3-2,5m3/h, PN16, DN15, 3/4", Gwint zew.
1	18	Filtr	DN20, Kołnierz
1	34	Zawór zwrotny	DN20, kvs 3.4, PN25, Temp. max 90°C, 3/4 ", Gwint wewnętrzny
1	45	Zawór odcinający	DN20, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	45	Zawór odcinający	3/4 ", Gwint wewnętrzny
Układ 2 stabilizująco-uzupełniający			
1	G3	Zawór odcinający	1/2 ", Gwint wewnętrzny

10. Załączniki:

- dobór węzła – karta doboru
- dobór naczynia przeponowego CO – karta doboru
- dobór naczynia przeponowego CT – karta doboru
- dobór zaworu bezpieczeństwa CO – karty doborów
- dobór zaworu bezpieczeństwa CT – karty doborów
- dobór zaworu bezpieczeństwa CWU – karty doborów

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Ogrzewanie		Woda użytkowa		
Moc		kW	190.0		34.3		20.0		
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego									
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0 / 14.3	90.0 / 5.6	130.0 / 14.3	90.0 / 5.6	130.0 / 14.3	60.0 / 10.0	
Natężenie przepływu		m3/h	2.82	11.1	0.51	2.0	0.43	0.35	
Temperatura		°C / °C	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	65.0 / 25.0	55.0 / 5.0	
Spadek ciśnienia		kPa	1	19	2	18	13	6	
Ciśnienie nominalne		bar	16	6	16	6	16	10	
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda	Woda	Woda	
		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	
Średnice przyłączy (DN)		40	32	65	32	32	32	25 / 25	
Zawory regulacyjne									
Natężenie przepływu		m3/h	2.82		0.51		0.43		
Spadek ciśnienia		kPa	20		10		19		
Wartość kvs		DN / kvs	20/6.3		15/1.6		15/1.0		
Regulator									
Regulator pogodowy - obieg CO+CT + CWU									
Pompy									
Natężenie przepływu		m3/h	11.1		2.0		0.1		
Wysokość podnoszenia		kPa	57		55		25		
Zasilanie		A / V	1.5 / 1*230		0.75 / 1*230		0.3 / 1*230		
Regulator różnicy ciśnień									
Po stronie MZEC Rzeszów									
Przepływ/Spadek ciśnienia		/	3.33 / 29		0.43 / 7.22				
Wartość kvs		DN / kvs	25 / 8.0		15 / 1.6				
Nastawa ciśnienia			0.2 - 1.0		0.2 - 1.0				
Dodatkowe informacje									
Dane obliczeniowe		Temperatury	°C / °C	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	65.0 / 25.0	55.0 / 5.0
Dane obliczeniowe		Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20	20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.				92 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła				100 kPa					

Wymiennik ciepła		Jednostka	Ogrzewanie		Ogrzewanie		Woda użytkowa	
Moc		kW	190.0		34.3		20.0	
			Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)			130.0 / 14.3	90.0 / 5.6	130.0 / 14.3	90.0 / 5.6	130.0 / 14.3	60.0 / 10.0
Natężenie przepływu		m3/h	2.82	11.1	0.51	2.0	0.43	0.35
Temperatura		°C / °C	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	65.0 / 25.0	55.0 / 5.0
Spadek ciśnienia		kPa	1	19	2	18	13	6
Ciśnienie nominalne		bar	16	6	16	6	16	10
Materiał płyt			EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)	
Czynnik			Woda	Woda	Woda	Woda	Woda	Woda
		Ogrzewanie	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Średnice przyłączy (DN)		40	32	65	32	32	32	25 / 25
Zawory regulacyjne								
Natężenie przepływu		m3/h	2.82		0.51		0.43	
Spadek ciśnienia		kPa	20		10		19	
Wartość kvs		DN / kvs	20/6.3		15/1.6		15/1.0	
Regulator								
Regulator pogodowy - obieg CO+CT + CWU								
Pompy								
Natężenie przepływu		m3/h	11.1		2.0		0.1	
Wysokość podnoszenia		kPa	57		55		25	
Zasilanie		A / V	1.5 / 1*230		0.75 / 1*230		0.3 / 1*230	
Regulator różnicy ciśnień								
Po stronie MZEC Rzeszów								
Przepływ/Spadek ciśnienia		/	3.33 / 29				0.43 / 7.22	
Wartość kvs		DN / kvs	25 / 8.0				15 / 1.6	
Nastawa ciśnienia			0.2 - 1.0				0.2 - 1.0	
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C / °C	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	130.0 / 70.0	70.0 / 55.0	65.0 / 25.0	55.0 / 5.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20	20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.			92 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła			100 kPa					

Dobór przeponowego naczynia wzbiorcze

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiorcze:

Typ	NG	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	100	l
Wysokość	680	mm
Średnica	512	mm
Średnica przyłącza	25	mm
Ciśnienie wstępne	1,70	bar
Producent		

Założenia:

Producent			
Pojemność instalacji	V	2,28	m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	5	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p _{st}	1,5	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t _z	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T ₁ =10°C	ρ ₁	999,7	kg/m ³
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V_u:

$$V_u = V \times \rho_1 \times \Delta v / n$$

$$V_u = 51,06 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,70 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = 92,83 \text{ dm}^3$$

Dobór przeponowego naczynia wzbiorczonego

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z normą PN-B-02414:1999

Dobrano naczynie wzbiorczone:

Typ	N	
Ilość naczyń	1	szt.
Pojemność naczynia	12	l
Wysokość	315	mm
Średnica	272	mm
Średnica przyłącza	20	mm
Ciśnienie wstępne	1,70	bar
Producent		

Założenia:

Producent			
Pojemność instalacji	V	0,15	m ³
Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu	p _{max}	3	bar
Ciśnienie statyczne w naczyniu	p _{st}	1,5	bar
Obliczeniowa temperatura na zasilaniu instalacji	t _z	70	°C
Przyrost objętości wody instalacyjnej	Δv	0,0224	l/kg
Gęstość wody instalacyjnej przy temp. T _i =10°C	ρ _i	999,7	kg/m ³
Ilość naczyń	n	1	

Pojemność użytkowa naczynia V_u:

$$V_u = V \times \rho_i \times \Delta v / n$$

$$V_u = 3,36 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej

$$p = 1,70 \text{ bar}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u * \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right)$$

$$V_n = 10,34 \text{ dm}^3$$

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.o.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		1915	
Średnica nominalna		DN 25	mm
Ilość zaworów		1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0	3	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	α_{crz}	0,40	
Producent			

Założenia:

Producent			
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	p_1	3	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	p_2	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej		130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	ρ	934,824	kg/m ³
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{crz}$	0,36	

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000090 \quad \text{wg. karty katalogowej}$$

$$M = 0,89 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\text{omin}} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 11,65 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek: $d_0 > d_{\text{omin}}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.t.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 2.2.2. normy PN-B-02414:1999

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ	1915	
Średnica nominalna	DN 25	mm
Ilość zaworów	1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	3	bar
Wsp. wypływu dla cieczy	0,40	
Producent		

Założenia:

Producent	HUSTY SYR	
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa	25	mm
Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa	3	bar
Ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej	16	bar
Obliczeniowa temperatura wody sieciowej	130	°C
Gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.	934,824	kg/m ³
Dopuszczalny wsp. wypływu zaworu dla cieczy	$\alpha_c = 0,9 * \alpha_{grz}$	0,36

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/s]

$$M = 447,3 * b * A * \sqrt{(p_2 - p_1) * \rho} \text{ kg/s}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 \leq 5 \text{ bar}$$

$$b = 2 \quad \text{gdy} \quad p_2 - p_1 > 5 \text{ bar}$$

$$p_2 - p_1 = 13 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$A = 0,0000090 \quad \text{wg. karty katalogowej}$$

$$M = 0,89 \quad \text{kg/s}$$

Minimalna średnica wewnętrzna pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\min} = 54 * \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1 * \rho}}} = 11,65 \text{ mm} < d_o = 20 \text{ mm}$$

Warunek: $d_o > d_{\min}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ		2115	
Średnica nominalna		DN 25	mm
Ilość zaworów		1	szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0	20	mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0	6	bar
Wsp. wypływu dla gazu dla dobranych zaworów	α	0,54	
α_c dla dobrego zaworu	$\alpha_c = 0,35 * \alpha$	0,189	
Wsp. wypływu wody grzejnej	α_{c1}	1	
Producent			

Założenia:

Producent			
Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa		25	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji cwu	p_1	6	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	p_2	0	bar
Ciśnienie czynnika grzejnego	p_3	16	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	T_1	55	°C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	γ_1	985,73	kg/m ³

Wymagana przepustowość zaworu bezp.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \quad \text{gdy } p_3 - p_1 > 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 4,0 \quad \text{wg. karty katalogowej}$$

$$G = 1\,276 \text{ kg/h}$$

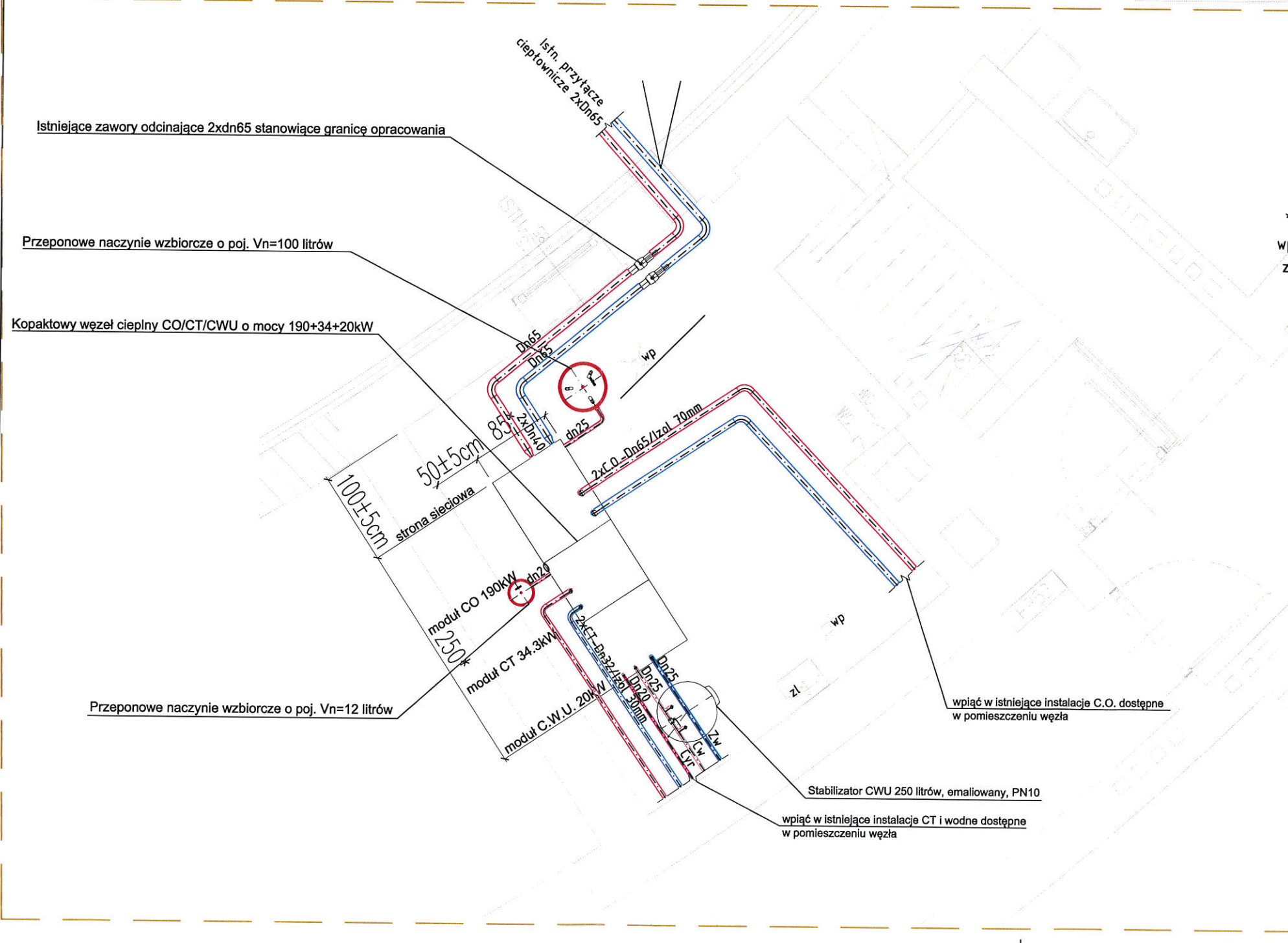
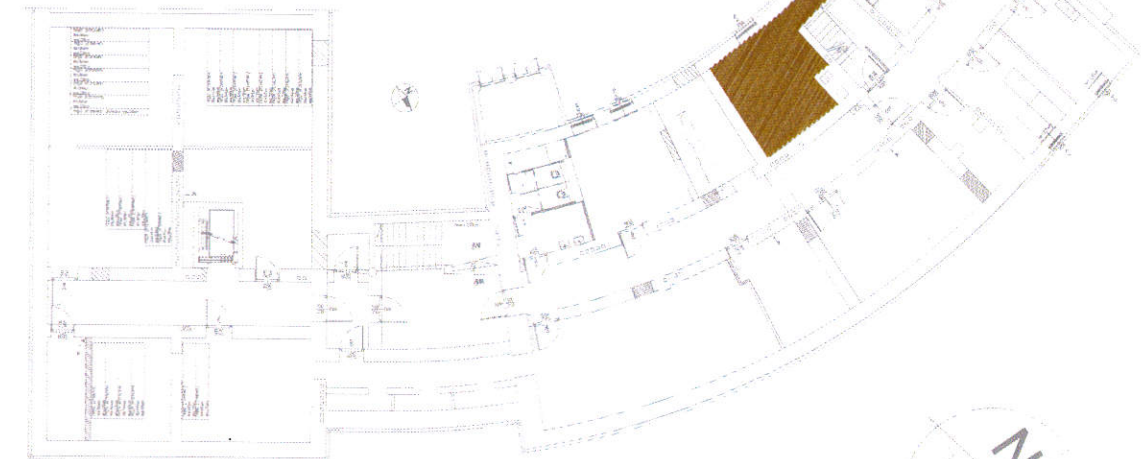
Min. średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezp. :

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 8,15 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek: $d_0 > d_{0min}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-02440

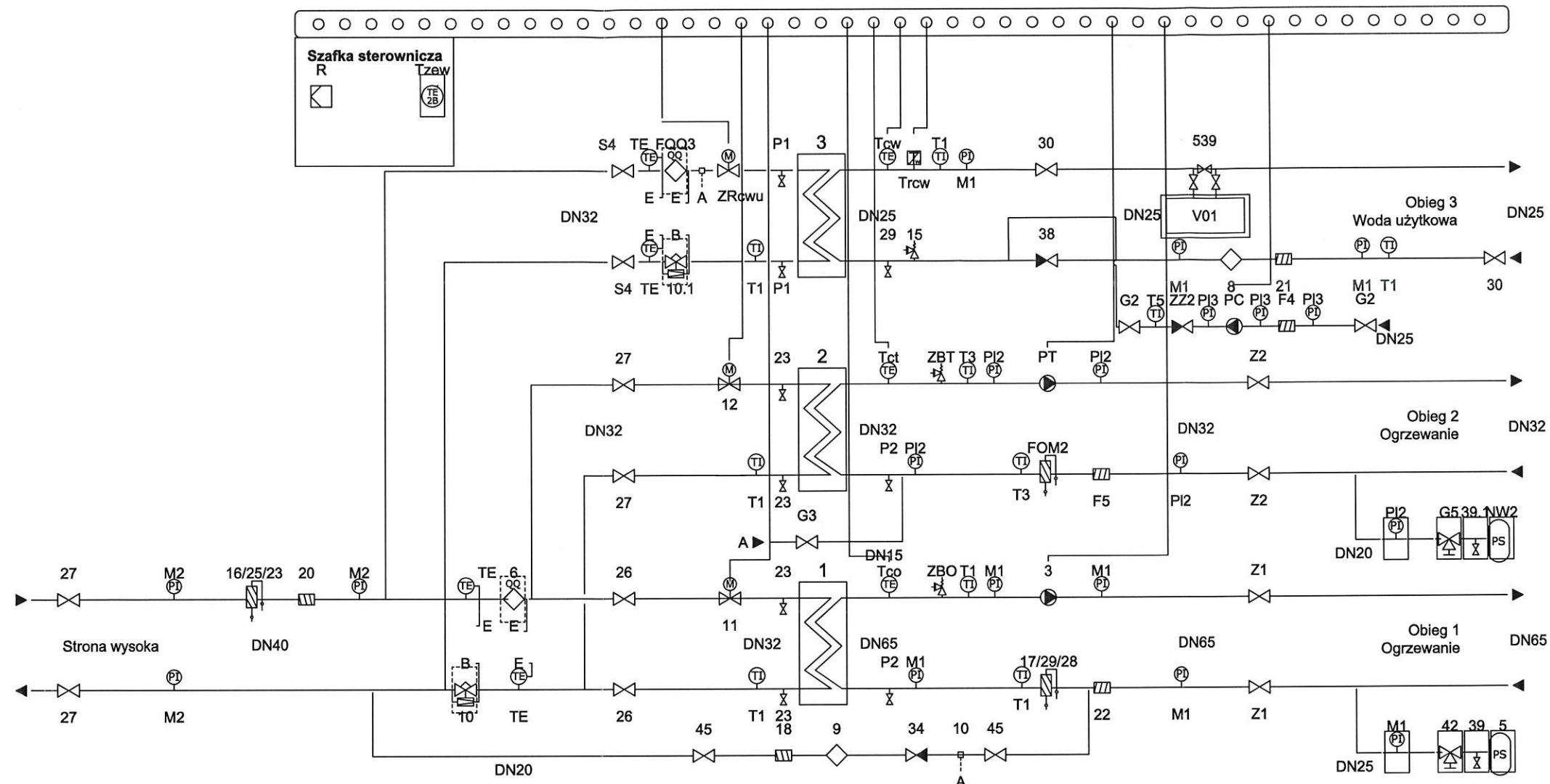
PIWNICA BUDYNKU – LOKALIZACJA POM. WĘZŁA



Uwagi:

- * - dokładny wymiar do ustalenia z dostawcą węzła na etapie wykonania
- wp - istniejące wpusty ks
- zl - istniejące zlew węzła

SMART ARCHITEKCI <small>architecture & development</small>	
Szymon Mazurek ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław tel. 506 067 481 REGON: 020706115 NIP: 615-190-51-85 e-mail: info.smartarchitekci@gmail.com	
NAZWA ZADANIA: MODERNIZACJA WĘZŁA C.O. W BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 NA DZIAŁCE 1068 OBREB 207 - ŚRÓDMIEŚCIE, 35-025 RZESZÓW, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 186301_1 RZESZÓW.	
ADRES INWESTYCJI: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów, dz. nr 1068 obręb 207 - Śródmieście, jednostka ewidencyjna 186301_1 Rzeszów	
TYTUŁ RYSUNKU: RZUT WĘZŁA - INSTALACJE SANITARNE	
INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie	
ADRES INWESTORA: ul. plk. L. Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów	
PROJEKTANT BRANŻA SANITARNA: mgr inż. Mariusz Waśniowski Upr. Nr 108/DOŚ/06	PODPIS
ASYSTENT PROJEKTANTA: mgr inż. Mariusz Niebudek	PODPIS
SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Andrzej Burdynowski Upr. Nr 2517/93/2612/94	PODPIS
BRANŻA: IS	SKALA/ FORMAT: 1:50/-
FAZA PROJEKTU: PW	DATA OPRACOWANIA: 01.2017
NUMER RYSUNKU: IS/01	
PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE.	



SMART
ARCHITEKCI
architecture & development

Szymon Mazurek

ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław
tel. 506 067 481
REGON: 020706115 NIP: 615-190-51-85
e-mail: info.smartarchitekci@gmail.com

NAZWA ZADANIA:

MODERNIZACJA WĘZŁA C.O. W BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 NA DZIAŁCE 1068
OBREB 207 - ŚRÓDMIEŚCIE, 35-025 RZESZÓW, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 186301_1
RZESZÓW.

ADRES INWESTYCJI:

ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów, dz. nr 1068 obręb 207 - Śródmieście,
jednostka ewidencyjna 186301_1 Rzeszów

TYTUŁ RYSUNKU:

WĘZEŁ CIEPLNY- SCHEMAT TECHNOLOGICZNY

INWESTOR:

Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie

ADRES INWESTORA:

ul. plk. L. Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów

PROJEKTANT BRANŻA SANITARNA:

mgr inż. Mariusz Waśniowski

Upr. Nr 108/DOŚ/06

PODPIS

ASISTENT PROJEKTANTA:

mgr inż. Mariusz Niebudek

PODPIS

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Andrzej Burdynowski

Upr. Nr 2517/93/2612/94

PODPIS

BRANŻA:

SKALA/ FORMAT

FAZA PROJEKTU

DATA OPRACOWANIA

NUMER RYSUNKU

IS

1:100/A3

PW

01.2017

IS/02

PROJEKT CHRONIONY USTAWĄ O PRAWACH AUTORSKICH, WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE.

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY – BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1. SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA :

1. SPIS ZAWARTOŚCI
2. OPIS TECHNICZNY

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

3. SPIS RYSUNKÓW

1. IE-1.1 Schemat rozdzielnic RW -schemat główny
2. IE-1.2 Rozdzielnica RW - zabudowa
3. IE-2.1 Rozdzielnica RWS – zasilanie , pompa c.o.
4. IE-2.2 Rozdzielnica RWS – zasilanie , pompa c.w.u.
6. IE-2.4 Rozdzielnica RWS – sterowanie siłowników
7. IE-2.5 Rozdzielnica RWS – sterowanie siłownika c.t.
8. IE-2.6 Rozdzielnica RWS – pomiary temperatur
9. IE-2.7 Rozdzielnica RWS – listwa X1 – zasilanie pomp
10. IE-2.8 Rozdzielnica RWS – listwa X2 – siłowniki , X-3 – czujniki temperatur
11. IE-2.9 Rozdzielnica RWS - zabudowa
12. IEP-1 Plan instalacji elektrycznych - węzła ciepłego
13. IEPC-1 Schemat strukturalny układu pomiaru na ciepłej wodzie użytkowej
14. IEPC-2 Schemat strukturalny układu pomiaru na ogrzewaniu c.o.

2. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego instalacji elektrycznych i AKPiA w węźle cieplnym w budynku przy ul. Naruszewicza 11 w Rzeszowie.

2.1 . Przedmiot opracowania.

Niniejsze opracowanie zawiera projekt budowlany instalacji elektrycznych w węźle cieplnym wraz z automatyką w budynku przy ul. Naruszewicza 11 w Rzeszowie

2. Podstawa opracowania.

2.1 Umowa z Inwestorem.

2.2 Projekt budowlany technologii węzła cieplnego w budynku przy ul. Naruszewicza 11 w Rzeszowie.

2.3 Karty katalogowe elementów automatyki.

2.4 Normy i przepisy budowy instalacji elektrycznych.

3. Zakres opracowania

- zasilanie napięciem 400/230V węzła cieplnego
- wewnętrzna linia zasilająca węzeł cieplny
- Instalacje elektryczne, oświetleniowe i gniazd wtyczkowych, węzła cieplnego
- instalacje uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- oprzewodowanie instalacji elektrycznych sterownia i automatyki,
- rozdzielnica węzła cieplnego " RW"
- rozdzielnica sterowania węzła cieplnego " RWS "
- instalacje ochrony od przepięć, zwarć, przeciążeń, porażeń i uziemień .

4. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ

4.1 Wewnętrzna linia zasilająca.

Do rozdzielnicy węzła RW wybudować projektowaną linię wewnętrzną zasilającą YDY 5x4 mm² układaną w rurkach PCV w bruzdach pod tynkiem z tablicy licznikowej budynku gdzie przewidziano pomiar energii elektrycznej 3- fazowy dla węzła cieplnego z zabezpieczeniem wyłącznikiem instalacyjnym 303 C20A. Przewód ochronny obwodu zasilającego, należy połączyć do uziemionego zacisku PE. Połączenia instalacji wykonać w systemie TN-S, linią z pięcioma przewodami.

4.2 Rozdzielnica węzła RW-400/230V.

Rozdzielnicę węzła RW wykonać i wyposażyć w aparaturę zabezpieczającą – rozdzielczą zgodnie z rysunkami: IE- 1.1 , IE-1.2

Z rozdzielnicy węzła nie należy zasilać urządzeń niezwiązanych z rozdziałem i przetwarzaniem ciepła oraz automatyki AKPiA węzła cieplnego . Przez pomieszczenie węzła nie prowadzić żadnych instalacji nie związanych z jego pracą.

4.3 Instalacja oświetlenia węzła cieplnego.

Zasilanie instalacji oświetleniowej węzła wykonać sprzed wyłącznika głównego w rozdzielnicy „RW”. Zabezpieczeniem obwodu oświetleniowego będzie zespolony wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym różnicowym DI = 30mA. Instalację oświetleniową w węźle zainstalować pod tynkiem stosując osprzęt szczelny, zgodnie z rysunkiem nr IE-1.1 , IE-1.2 , IEP-1. Wyłącznik oświetleniowy węzła cieplnego - szczelny min. IP 44 n/t, zamontować na ścianie na wys. 1,4 m nad podłogą. Oprawy oświetleniowe mocować bezpośrednio na stropie. Wybrano przykładowo oprawy :

Oprawa oświetleniowa szczelna 5700lm L80/B10 , 35000h IP66 klosz PMMA oraz Oprawa oświetleniowa szczelna 5700lm L80/B10 , 35000h IP66 klosz PMMA z modułem awaryjnym 1h. , zasilac przewodami YDYżo 3x1,5 mm² prowadzonymi p/t z rozdzielnicy „RW”.

Oświetlenie awaryjne - ewakuacyjne zrealizować za pomocą w/w opraw w moduły zasilania awaryjnego o czasie działania 1-godziny.

4.4 Zasilanie pomp c.w.u. , c.t. i c.o.

Do podłączenia pomp obiegów c.w.u. , c.t. , c.o. wykonać połączenie przewodami YDYżo 5x1,5mm². instalowanym w rurkach RB 28. Przewód ułożyć n/t, n/u na uchwytych odstępowych.

Obwód należy podłączyć do sterownika (regulatora pogodowego ECL 310 z aplikacją A376.

Szczegóły podłączenia wykonać wg rys IE-1 , IE-2 , IEP-1 .

4.5 Zasilanie regulatora pogodowego ECL 310+A376

W niniejszym projekcie przewidziano zastosowanie nowoczesnego elektronicznego regulatora ECL 310 +A 376.

Regulator pogodowy ECL 310 +A 376 zasilić napięciem 230V z rozdzielnicy węzła RW, połączenie wykonać przewodem YSLY 5x2,5 instalowanym w rurkach RB 28 na uchwytych odstępowych.

Regulator pogodowy ECL 310 +A 376 zabudować obok rozdzielnicy RW w rozdzielnicy sterowania AKPiA " RWS ".

Regulator pogodowy ECL 310 wraz z kluczem aplikacyjnym A 376 umożliwiają:

- regulację pogodową temperatury na zasilaniu w układzie ogrzewania
- sterowanie pompą obiegową
- ograniczenie temperatury powrotu w funkcji temperatury zewnętrznej
- regulację temperatury obiegu c.w.u. w układzie z ładowaniem zasobnikowym
- sterowanie pompą ładującą oraz cyrkulacyjną
- ochronę przeciwwymroziową
- funkcje alarmu
- komunikację M-bus z układami pomiaru ciepła w celu ograniczenia przepływu/mocy.

W rozdzielnicy RWS przewidziano rezerwowe zaciski wyjściowe magistrali M-bus w celu umożliwienia przyłączenia liczników ciepła. W przypadku decyzji o przyłączeniu liczniki należy wyposażyć w interfejsy M-bus (poza zakresem opracowania).

Regulacja temperatury.

W skład regulacji temperatury wchodzi regulator ECL310+ A 376, czujniki temperatury klasy PT1000 oraz

- na kanale I – układ c.o. z zaworem typu VM2 Kvs4 i siłownikiem AMV23 oraz termostatem bezpieczeństwa typu 5343-2.

- na kanale II – układ c.w.u. z zaworem typu VM2 Kvs42.5 i siłownikiem AMV33 oraz termostatem bezpieczeństwa typu 5343-2.

Zastosowanie siłowniki współpracując z zaworami z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo oraz termostatami bezpieczeństwa zapewniają odcięcie czynnika grzewczego zarówno w przypadku zaniku zasilania jak i przekroczenia temperatury grzewczej. Zabezpieczenie działa niezależnie od regulatora.

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.

Czujniki temperatury zewnętrznej .

Czujnik temperatury zewnętrznej zamontować na ścianie zewnętrznej od strony północnej budynku na wysokości 1,5 – 3m , pomiędzy oknami w miejscu , gdzie jest najmniej narażony na wpływ ciepła powietrza wydostającego się z budynku. Przewód prowadzić w korytkach wraz z instalacjami teletechnicznymi lub w rurkach elektroinstalacyjnych PVC natomiast na zewnątrz, w przypadku konieczności przejścia po elewacji – w rurze elektroinstalacyjnej stało pancernej . Przebieg trasy kabla i lokalizacja czujnika zostały pokazane na rysunkach . Przejścia pomiędzy strefami pożarowymi wykonać zgodnie z wytycznymi wydanymi w PW instalacje elektrycznych budynku .

Pompy

W układzie przewidziano trzy pompy firmy GRUNDFOS , w trybie pracy automatycznym sterowane przez regulator ECL 310 realizujący aplikację A347 , w trybie ręcznym – łącznikami dźwigienkowymi zabudowanymi na rozdzielniczy RWS.

- pompa obiegowa c.o. MAGNA 3 32-120 ($U_n=230V$, $I_n=1,5A$)
- pompa ładująca c.w.u. UPS 25 -60N ($U_n=230V$, $I_n=0,24A$)
- pompa obiegowa c.w.u MAGNA 3 25-80N ($U_n=230V$, $I_n=1,02A$)

Pompy typu MAGNA 3 wyposażone są elektronicznie komutowane silniki 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 grzewczych. Pompa UPS jest napędzana standardowym silnikiem , jednofazowym silnikiem asynchronicznym z trzystopniową regulacją prędkości obrotowej. Silnik posiad zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzeciążeniowe

4.6 Instalacja AKPiA

Oprzewodowanie węzła obejmuje połączenia wewnętrzne i zewnętrzne do urządzeń technologicznych, sterowania, automatyki i zabezpieczeń i sygnalizacji. Wykonywanie połączeń zewnętrznych instalacji wykonać przewodami wg listy kablowej ułożonymi w rurkach instalacyjnych RB 28 na uchwytach odstępowych .

Zachować wymagane minimalne odstępów przewodów od rur i urządzeń.

Szczegóły podłączenia wykonać wg rys IE-1 , IE-2 , IEP-1 i schematów sterownia.

4.7 Instalacje elektryczne dotyczące ochrony

Połączenia instalacji wykonać w systemie TN-S.

- Ochrona od przepięć - za pomocą zainstalowanego ochronnika przepięciowego ,
- Ochrona od zwarć, przeciążeń – za pomocą wyłączników instalacyjnych S301
- Ochrona od porażeń – za pomocą wyłączników przeciwporażeniowych 30mA
- Dla bezpieczeństwa wykonać połączenia wyrównawcze i uziemiające.

Zastosowanie wyzwalaczy nadprądowych pozwala zrealizować ochronę tzw. „szybkie wyłączenie napięcia” z czasem wyłączenia napięcia $t_w < 0,4S$.

Ochronę dodatkową zapewniają wyłączniki przeciwporażeniowe $DI \leq 30mA$.

Szynę wyrównawczą węzła należy uziemić przyłączając do zewnętrznego uziemienia- uziomu otokowego. Wykonać skuteczne dodatkowe uziemienie zacisku ochronnego PE instalacji odbiorczej z uziemieniem, spełniające warunek $R_d \leq 30 W$.

Wykonać połączenia ochronne, obudów urządzeń elektrycznych, zacisków PE.

Przewód wyrównawczy w węźle (bednarka FeZn 25x4) należy skutecznie uziemić.

Uziemienie szyny wyrównawczej wykonać łącząc z zewnętrznym uziomem.

Za zgodą instalatora można wykorzystać do uziemień metalowe rury przyłącza sieci

wodociągowej (zimnej wody). Z uziemionym przewodem wyrównawczym połączyć wszystkie wewnętrzne metalowe rury i obudowy metalowe urządzeń technologicznych.

Przewód neutralny „N” należy izolować tak jak przewody fazowe (robocze).

NIE WOLNO UZIEMIAĆ ŻYŁ NEUTRALNYCH (ZEROWYCH) „N” przewodów zasilających urządzenia.

4.8 Uwagi końcowe

1. W pomieszczeniu wymiennikowi nie należy instalować innych urządzeń elektrycznych ani wprowadzać obcych napięć. Wszystkie obwody wymiennikowi winne być odłączane głównym wyłącznikiem zasilania zlokalizowanym przy wejściu do pomieszczenia
2. Węzeł cieplny jest urządzeniem energetycznym z punktu widzenia Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 28.03.2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dostęp do pomieszczenia należy regulować w oparciu o powyższe Rozporządzenie.
3. Wykonawca może przystąpić do robót wyłącznie po uzyskaniu zgody Inwestora.
4. Wszelkie odstępstwa od niniejszej dokumentacji winny być przedstawione Nadzorowi Autorskiemu do akceptacji.
5. 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.
6. Całość prac należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami- w szczególności pakietem norm PN-IEC 60346- oraz zgodnie z' Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, Instalacje elektryczne.
7. 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
8. Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych producentów, gwarantujących jakość produktów nie gorszą niż wskazani w dokumentacji.
9. Niniejsza dokumentacja nie określa podziału obowiązków przy realizacji inwestycji pomiędzy Właścicielem obiektu a MPEC SA –podział ten zostanie określony w umowie między Stronami
10. Zasilanie węzła ujęte w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych budynku przewiduje wykorzystanie taryfy MPEC S1-WIP-e. W przypadku decyzji Odbiorcy ciepła o zmianie taryfy na SI-WIP, będzie on zobowiązany dostosować sposób zasilania, w tym zabudować układ pomiarowo- rozliczeniowy.

Przed uruchomieniem urządzeń sprawdzić ich parametry znamionowe i ewentualnie zweryfikować zabezpieczenia. Po zakończeniu prac wykonać badanie skuteczności ochrony od porażeń oraz badania oświetlenia zgodnie z PN-EN 1264-1


Opracował:
mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak

mgr inż. elektryk Zbigniew Wawrzyniak
Uprawnienia budowlane do projektowania
budowlanego bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
DOŚWIAD. 1022H/02 przewid. 11.11.13/38/88

Lista kablowa dla węzła cieplnego

L.P.	Oznaczn. kabla	Typ	skąd	dokąd	długość	uwagi
1.	WLZ	YDYżo 5x4mm ²	Rozdzielnica gł. RG Odpyw dla potrzeb MPEC S.A.			
2.	4.1WE1	YDY 2x1,5mm ²	Rozdzielnica RW	Oświetlenie	2	
3.	4.1WE2	YDYżo 3x1,5mm ²	Rozdzielnica RW	Oświetlenie	20	
4.	4.1WE3	YDYżo 3x2,5mm ²	Rozdzielnica RW	Rozdzielnica RWS	10	
5.	5.1WE1	OMYżo 3x1,5mm ²	Rozdzielnica RWS	Pompa obiegowa PCO - zasilanie	5	
6.	5.1WA1	OLFLEX 110 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Pompa obiegowa PCO - sterowanie	5	
7.	5.2WE1	OMYżo 3x1,5mm ²	Rozdzielnica RWS	Pompa ładująca PL	5	
8.	5.2WE2	OMYżo 3x1,5mm ²	Rozdzielnica RWS	Pompa cyrkulacyjna PC	5	
9.	5.4WA1	OLFLEX 110 5G 0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Siłownik zaworu c.o. M1.1	5	
10.	5.4WA2	OLFLEX 110 3G 0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Termostat bezpieczeństwa TS1.1	5	
11.	5.4WA3	OLFLEX 110 5G 0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Siłownik zaworu c.o. M1.2	5	
12.	5.4WA4	OLFLEX 110 3G 0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Termostat bezpieczeństwa TS1.2	5	
13.	5.5WA1	LIYCY 2 x1mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.1	5	
14.	5.5WA2	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.2	5	
15.	5.5WA3	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.3	5	
16.	5.5WA4	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.4	5	
17.	5.5WA5	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.5	5	
18.	5.5WA6	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.6	5	
19.	5.5WA7	LIYCY 2x0,75mm ²	Rozdzielnica RWS	Czujnik temperatury TE1.7	5	
20.		Fe-Zn 3x25mm		Połączenia wyrównawcze	45	
21.		LgYżo 16		Połączenia wyrównawcze	15	

Opracował: mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak


mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak
Uprawnienia budowlane do projektowania
budowlanego bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
POS 145 13270 / 02 nr ewid. UAN VI/13 / 38 / 88

Zestawienie podstawowych materiałów

L.p.	Opis	Typ/nr kat.
Rozdzielnica RW		
1.	Skrzynka dla zabudowy aparatury modułowej 3x12 , IP 55 z listwą PE	AKe 36
2.	Ochronnik klasy C- pakiet 4b	OVR15-275
3.	Łącznik 4-bieg. 25A, do zabudowy na elewacji z osłoną zacisków, IP55	7GN25 92 U25
4.	Wyłącznik różnicowo prądowy typ-A , 2 torowy 25A/30mA	P302 25-30-A
5.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 10A , charakterystyka C, 2 -biegunowy	S 302 C-10
6.	Gniazdo wtyczkowe 2P+Z 10/16A , 250V do montażu na szynie TH35	Nr ref. 004280
7.	Listwy zaciskowe wg rysunku	
Szafa sterownicza RWS		
8.	Obudowa z tw. Szt. , drzwiczki przezroczyste z płytą montażową wymiary Szer. 40mm wys. 500mm , głęb. 220mm , IP65	VP54A
9.	Łącznik 2-bieg. 25A, do zabudowy na elewacji z osłoną zacisków, IP55	7GN25 91 U25
10.	Regulator dwóch obiegów grzewczych , wyjście cyfrowe , wykonanie 230V wraz z aplikacją dla układów c.o. oraz c.w.u. z ukłdem ładowania zasobników	ECL 310 +A347
11.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 4A , charakterystyka C, 2 -biegunowy	S 302 C-4
12.	Przełącznik trójpozycyjny , jednoobwodowy , modułowy	Nr. Ref. 004382
13.	Stycznik modułowy 2- bieg. , 2,2kW (AC-3) , cewka 230V , AC	SM320 230-2z
14.	Przełącznik interfejsowy , zabudowa modułowa 6mm , cewka 230V AC/DC , styk przetaczający , dioda sygnalizacyjna	P16-1P-230V AC/DC
15.	Lamka sygnalizacyjna zielona do zabudowy modułowej	L3 13
16.	Listwa zaciskowa wg projektu (rysunków)	G-G10 szara G-G10 niebieska ZUG-G21 żółta ZUG-G21/E0 niebieska ZUG-G21 szara ZUG-G31 szara ZUG-G21/E0 szara ZUG-G2,5 szara ZUG-G2,5 niebieska

17.	Szyna TH 35	
18.	Listwa przyłączeniowa nieizolowana PE 8+1 zacisków	0048 03
19.	Listwa przyłączeniowa N , 15 x16mm2	EL 15/N
20.	Korytka grzebieniowe	BA6 40025

Automatyka obiektowa i pomiarowa

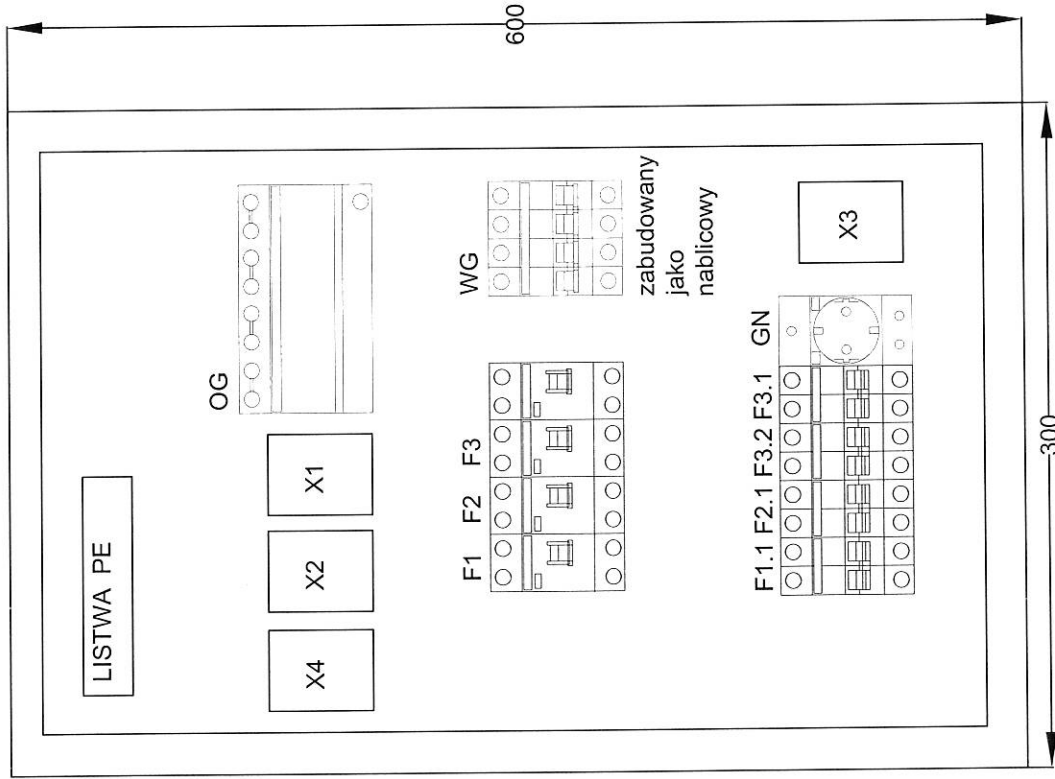
21.	Czujnik temperatury zewnętrznej , rezystancyjny , PT100	ESMT
22.	Zanurzeniowy czujnik temperatury , rezystancyjny , PT1000 , dł. 100mm	ESMU-100
23.	Zanurzeniowy czujnik temperatury , rezystancyjny , PT1000 , dł. 250mm	ESMU-250
24.	Siłownik dla zaworów typu VM1 sterowanie 3 punktowe 230V , z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo , czas przestawienia – 30sekund	AMV 23
25.	Siłownik dla zaworów typu VM1 sterowanie 3 punktowe 230V , z funkcją powrotu sterowaną sprężynowo , czas przestawienia – 15sekund	AMV 33
26.	Termostat pojedynczy STW nastaw wg decyzji eksploatacji	5343-2
27.	Licznik energii cieplnej c.o. z kartą interfejsu M-bus wg. dokumentacji technologicznej	Qn=2,5 Dn=20
28.	Licznik energii cieplnej c.w.u. z kartą interfejsu M-bus wg. dokumentacji technologicznej	Qn=1, 5 Dn=15

Podstawowe materiały elektroinstalacyjne

29.	Łącznik hermetyczny IP44-1szt.	
30.	Oprawa oświetleniowa wg projektu – 2szt.	

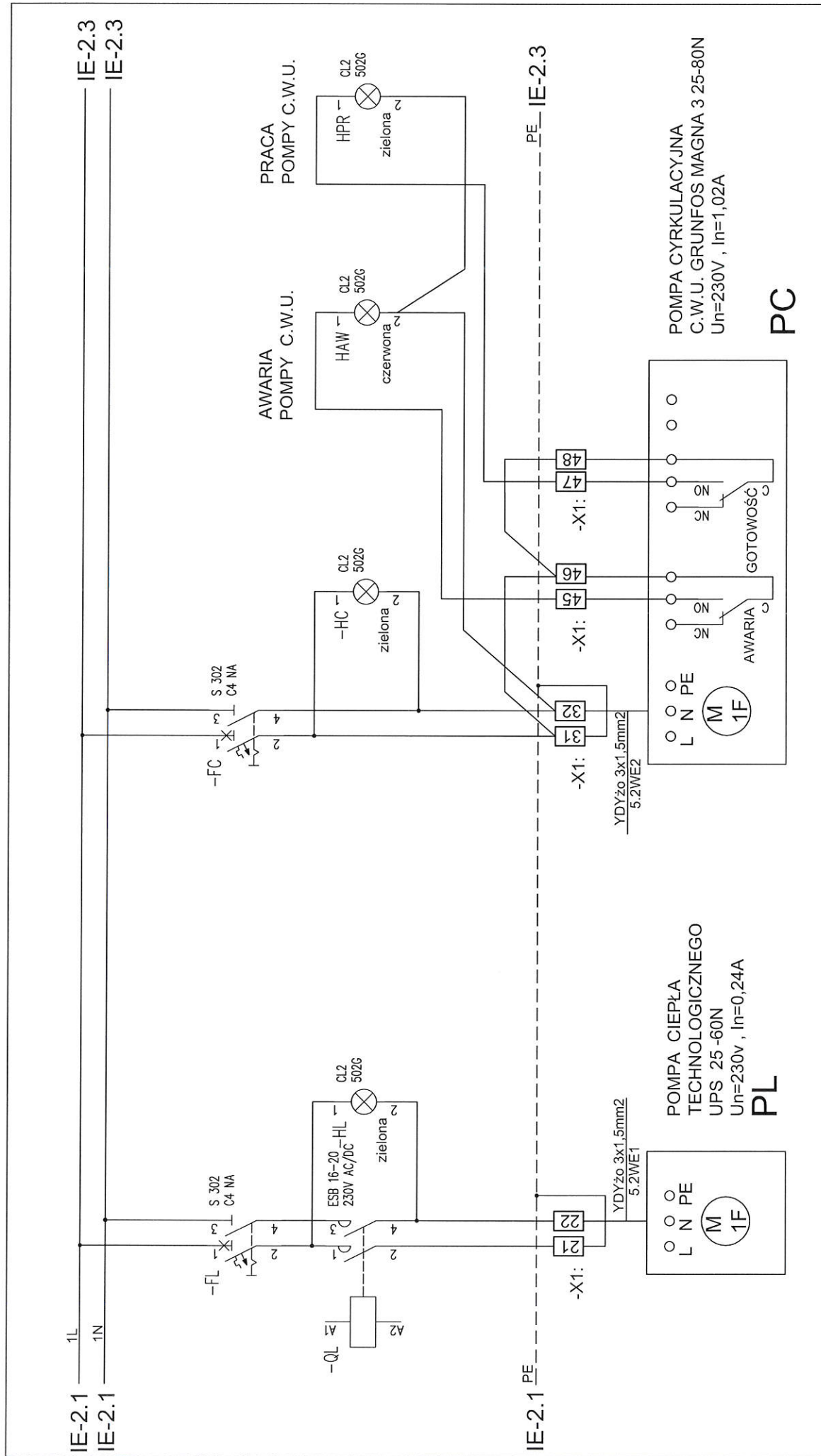
Opracował: mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak

WIDOK ROZDZIELNICY RW- 400/230V



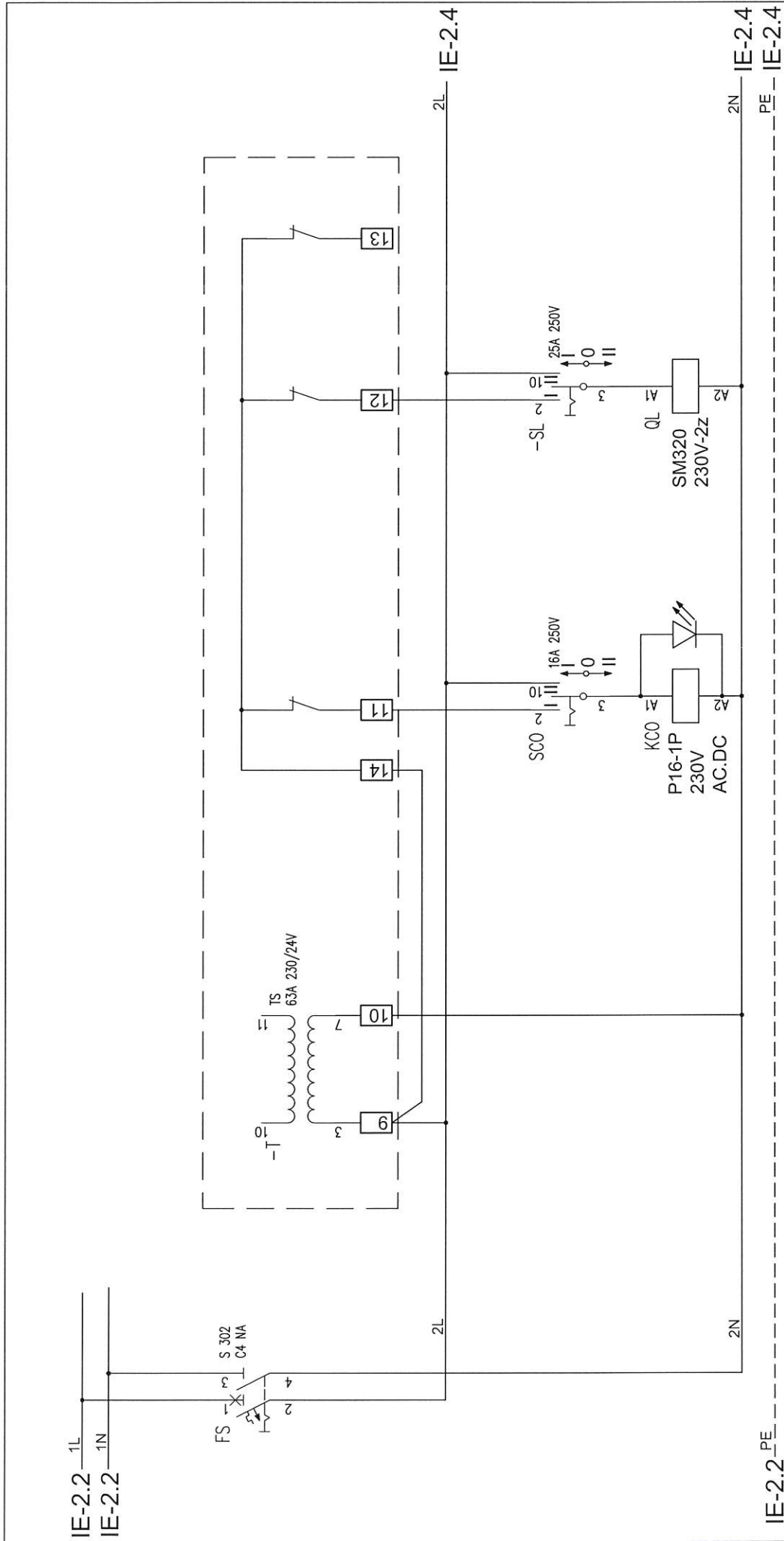
1. ROZDZIELNIA NASCIEENNA rn- 3X12 -55/ N+PE / -LEGRAND - szt.1
2. Rozłącznik FR 7GN25 92 - LOVATO - szt.1
3. Wyłącznik różnicowoprądowy P-302 -25-30mA - Legrand - szt.3
4. Wyłącznik nadprądowy S-301-C10 - Legrand - szt.3
5. Wyłącznik nadprądowy S-301-B16 - Legrand - szt.2
6. Gniazdo wtyczkowe 2P/Z -Legrand - szt.1
7. Ochronnik przepięciowe OVR15 -275 - szt.1


<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div>SMART ARCHITEKCI</div><div>architecture & development</div><div>Szymon Mazurek</div><div>ul. Mińska 68, 51-126 Wrocław</div><div>tel. 506 067 481</div></div>	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L.Lisa—Kuli 20, 35—025 Rzeszów	OBJEKT: PRZEBUDOWA, ADAPTACJA, MODERNIZACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE NA CELE POMIESZCZEN BIUROWYCH KONFERENCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH DLA WOJEWÓDZKIEGO URZĘDU PRACY W RZESZOWIE		TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIELNICA RW — ZABUDOWA	NR RYS. IE-1.2
	ADRES BUDOWY: ul. NaruszeWicza 11, 35—025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak	UAN VI-f/3/38/88	PROJEKT WYKONAWCZY	
		mgr inż. Zbigniew Barszczyk	UAN VI-f/3/59/90	DATA : 10-07-2017	
				1 z 2	

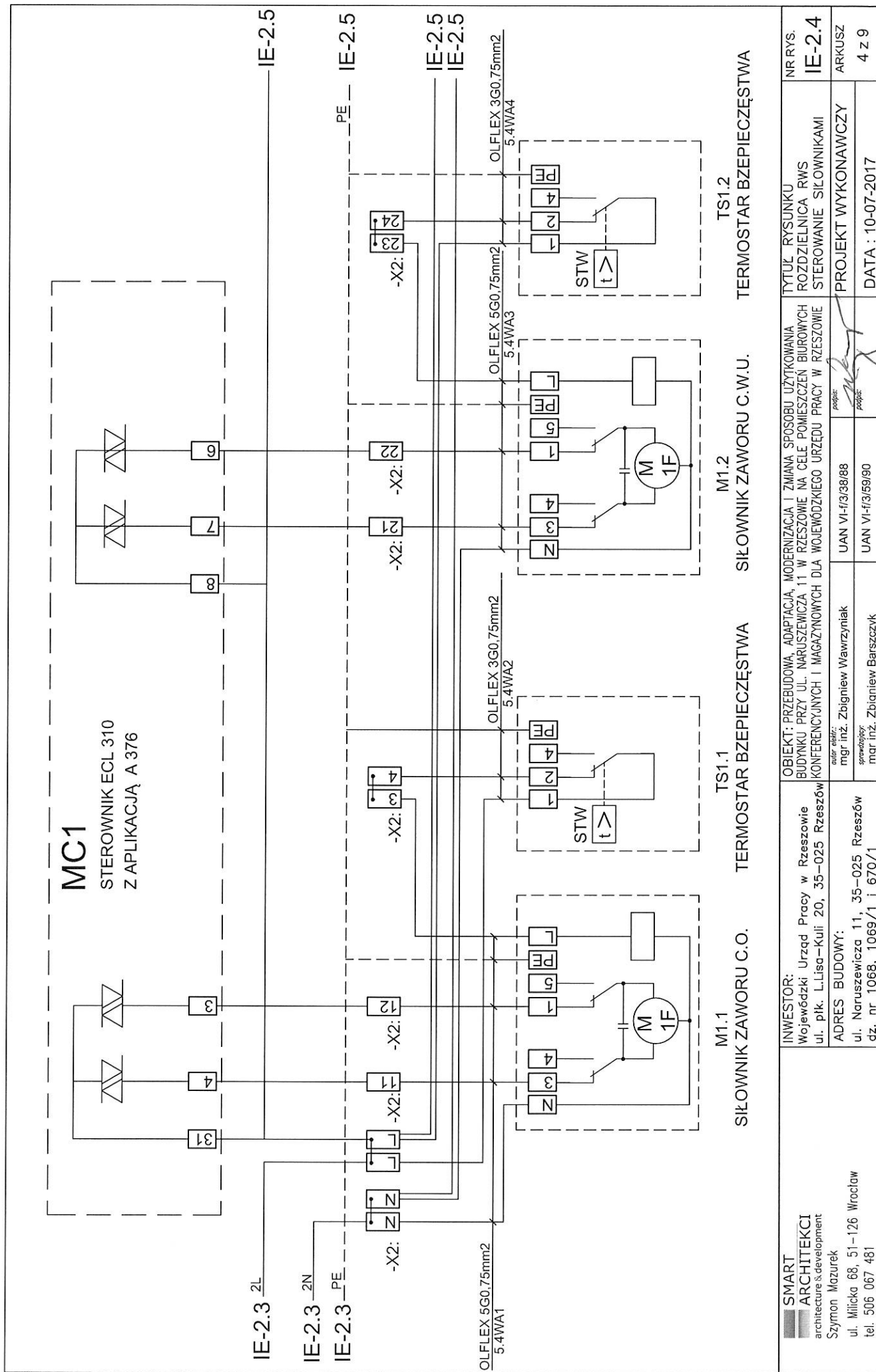


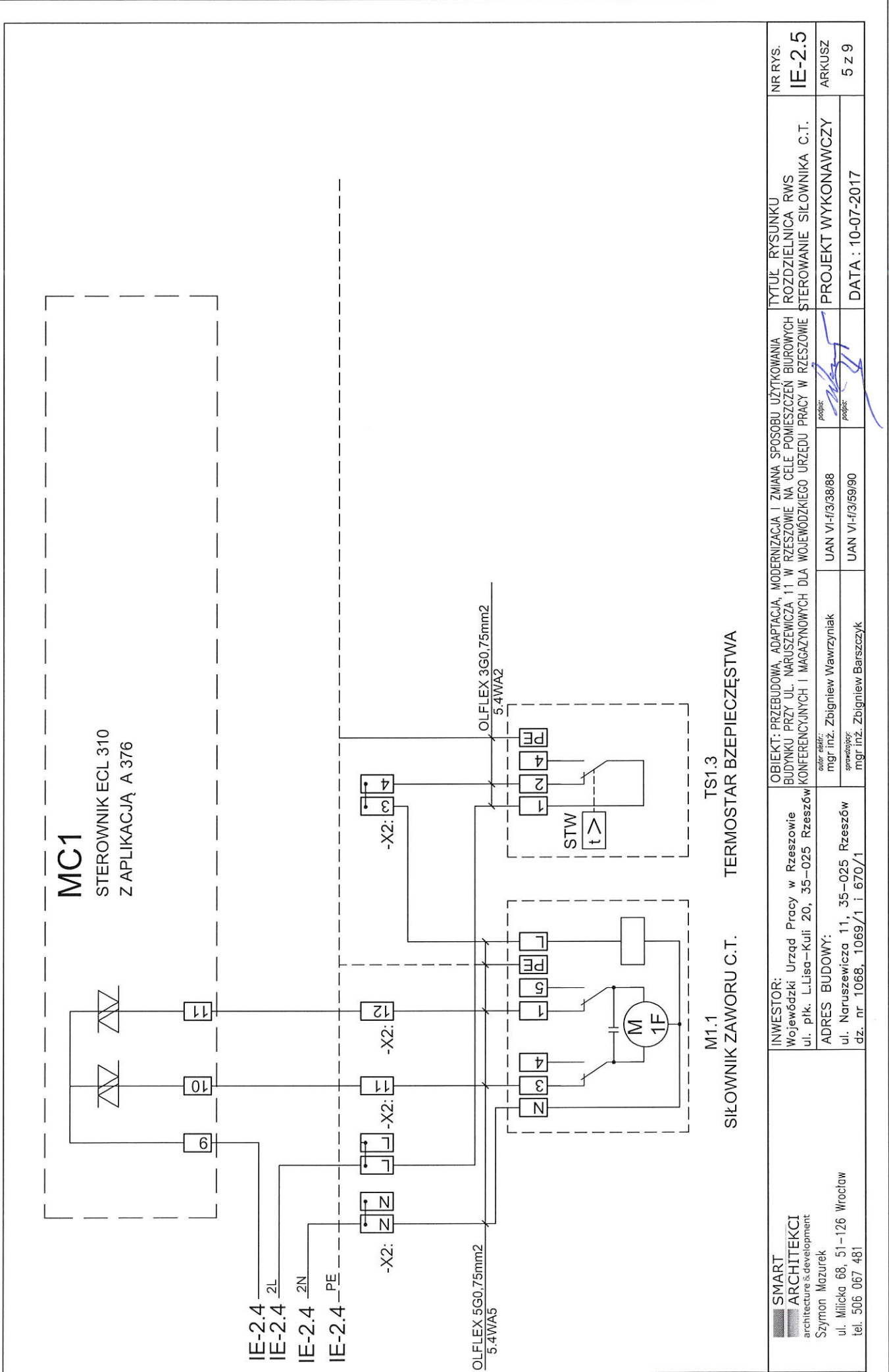
SMART ARCHITEKCI architecture & development Szymon Mazurek ul. Mińska 68, 51-126 Wrocław tel. 506 067 481	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. płk. L.Lisa - Kuli 20, 35-025 Rzeszów ADRES BUDOWY: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1	OBIEKT: PRZEBUDOWA, ADAPTACJA, MODERNIZACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE NA CELE POMIESZCZEN BIUROWYCH KONFERENCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH DLA WOJEWÓDZKIEGO URZĘDU PRACY W RZESZOWIE <small>autor elektr.</small> mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak <small>opracowanie</small> mgr inż. Zbigniew Barszczyk	TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIELNICA RWS ZASILANIE , POMPA C.W.U.	NR RYS. IE-2.2
			PROJEKT WYKONAWCZY <small>projekt</small>	ARKUSZ 2 z 9




DATA : 10-07-2017

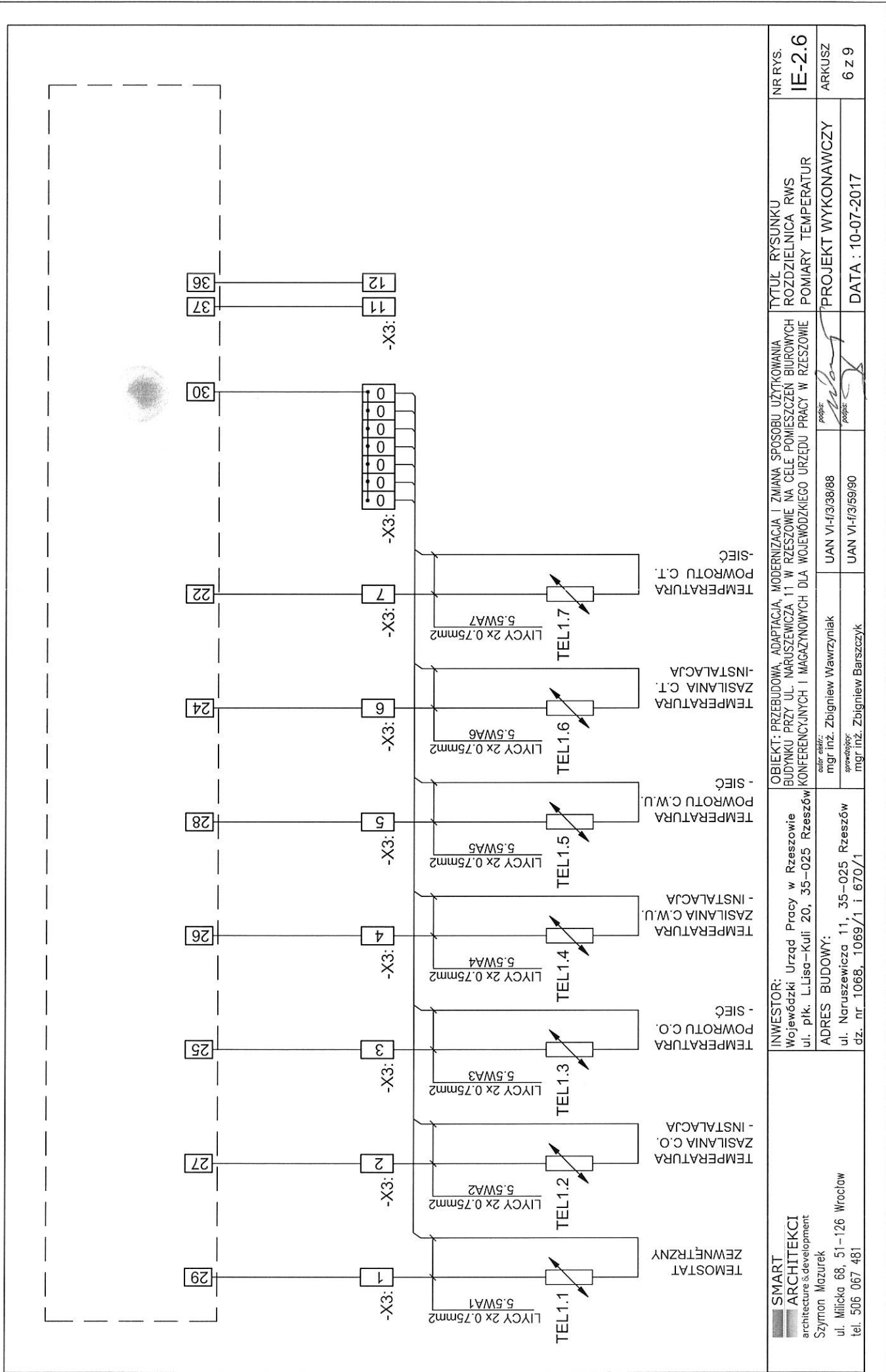




<div><div><div></div><div></div><div></div></div><div><div>SMART</div><div>ARCHITEKCI</div><div>architecture & development</div></div><div>Szymon Mazurek</div><div>ul. Mińska 68, 51-126 Wrocław</div><div>tel. 506 067 481</div></div>	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L.Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów	OBIEKT: PRZEBUDOWA, ADAPTACJA, MODERNIZACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE NA CELE POMIESZCZEN BIUROWYCH KONFERENCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH DLA WOJEWÓDZKIEGO URZĘDU PRACY W RZESZOWIE	TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIELNICA RWS STEROWANIE POMPAMI	NR RYS. IE-2.3	
	ADRES BUDOWY: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1	autor elek.: mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak	projekt: 		PROJEKT WYKONAWCZY
			sprawdzający: mgr inż. Zbigniew Barszczyk		DATA : 10-07-2017
					ARKUSZ 3 z 9





<div>SMART ARCHITEKCI architecture & development Szymon Mazurek ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław tel. 506 067 481</div>	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L.Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów	ADRES BUDOWY: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak mgr inż. Zbigniew Barszczyk	UAN VI-3/38/88 UAN VI-3/59/90	 mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak	 mgr inż. Zbigniew Barszczyk	TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIELNICA RWS STEROWANIE SIŁOWNIKA C.T.	NR RYS. IE-2.5						
					PROJEKT WYKONAWCZY					DATA : 10-07-2017				
					ARKUSZ					5 z 9				



<div><div></div><div>SMART</div><div>ARCHITEKCI</div><div>architecture & development</div><div>Szymon Mazurek</div><div>ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław</div><div>tel. 506 067 481</div></div>	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L.Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów		OBJEKT: PRZEBUDOWA, ADAPTACJA, MODERNIZACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE NA CELE POMIESZCZEN BIUROWYCH KONFERENCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH DLA WOJEWÓDZKIEGO URZĘDU PRACY W RZESZOWIE		TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIELNICA RWS POMIARY TEMPERATUR	NR RYS. IE-2.6
	ADRES BUDOWY: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1		autor elek.: mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak		PROJEKT WYKONAWCZY	
			opracował: mgr inż. Zbigniew Barszczyk		DATA: 10-07-2017	
				UAN VI-f/3/38/88	ARKUSZ 6 z 9	

ZASILANIE

ZASILANIE POMP

AWARIA
POMPY C.O. POMPY C.O.

PRACA
POMPY C.O. POMPY C.O.

AWARIA
POMPY C.W.U.

PRACA
POMPY C.W.U.

-X1				Q/G/1	Q/G/3				
				TW/L1	1	L1	N	2	TW/N
				PCO/L	11	FCO/2			
				PCO/N	12	FCO/4	PCO/M	13	KCO/11
				PCO/S/S	14	KCO/14	QL/2	QL/4	PL/L
				PL/N	22	QL/4	FC/2	FC/4	PC/N
				PCO/NO	40	HAW/1	PCO/C	41	HPR/1
				PCO/NO	42	HPR/1	PCO/C	43	HPR/2
				PCWU/NO	45	HAW/1	PCWU/C	46	HAW/2
				PCWU/NO	47	HPR/1	PCWU/C	48	HPR/2

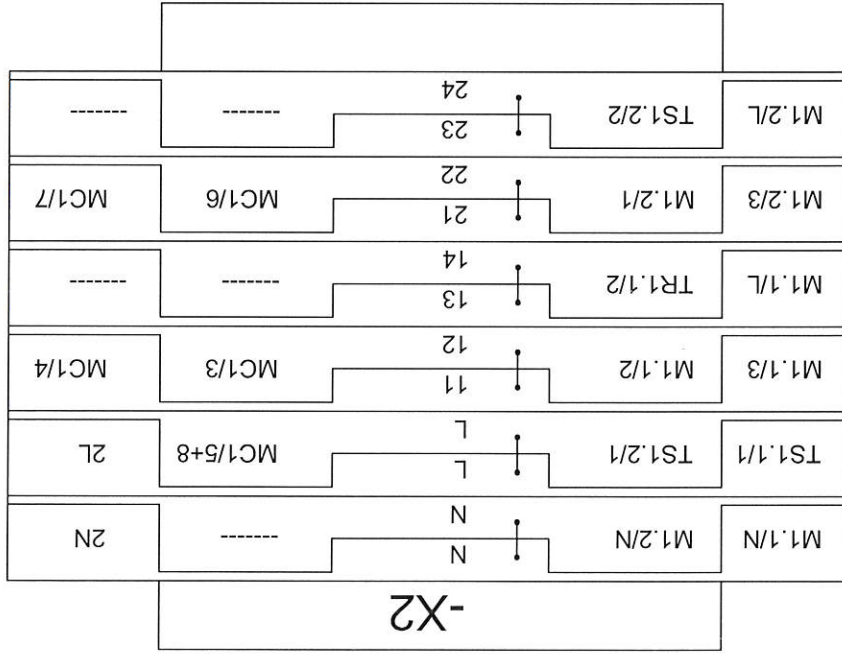
POMPA CYRKULACYJNA

POMPA OBIEGOWA

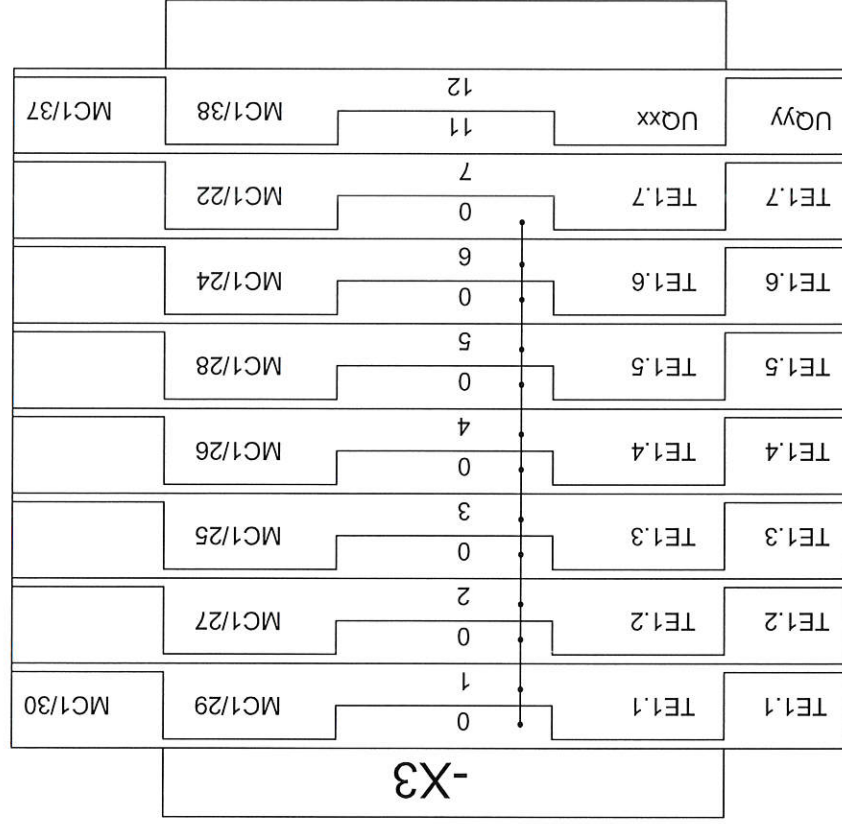
POMPA ŁADUJĄCA

 SMART ARCHITEKCI architecture & development Szymon Mazurek ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław tel. 506 067 481	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L. Lisa - Kuli 20, 35-025 Rzeszów		TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIAŁOWA RYS LISTWA X1 - ZASILANIE POMP		NR RYS. IE-2.7 ARKUSZ 7 z 9
	ADRES BUDOWY: ul. Naruszevicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1		PROJEKT WYKONAWCZY DATA : 10-07-2017		
	mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak mgr inż. Zbigniew Barszczyk		UAN VI-f/3/38/88 UAN VI-f/3/59/90		

SIŁOWNIKI I TERMOSTATY



CZUJNIKI TEMPERATURY



STEROWANIE C.O. STEROWANIE C.W.U.

TEMOSTAT
ZEWNETRZNY
TEMPERATURA
ZASILANIA C.O.
- INSTALACJA
TEMPERATURA
POWROTU C.O.
- SIEĆ
TEMPERATURA
ZASILANIA C.W.U.
- INSTALACJA
TEMPERATURA
POWROTU C.W.U.
- SIEĆ
TEMPERATURA
ZASILANIA C.T.
- INSTALACJA
TEMPERATURA
POWROTU C.T.
- SIEĆ
REZERWA -
KOMINIKACJA
M-bus
Z UKŁADEM
POMIARU
CIEPŁA
(WYŁĄCZNIK
ECL 310)

SMART ARCHITEKCI architecture & development Szymon Mazurek ul. Miłicka 68, 51-126 Wrocław tel. 506 067 481	INWESTOR: Wojewódzki Urząd Pracy w Rzeszowie ul. plk. L.Lisa-Kuli 20, 35-025 Rzeszów ADRES BUDOWY: ul. Naruszewicza 11, 35-025 Rzeszów dz. nr 1068, 1069/1 i 670/1	OBIĘKT: PRZEBUDOWA, ADAPTACJA, MODERNIZACJA I ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU PRZY UL. NARUSZEWICZA 11 W RZESZOWIE NA CELE POMIESZCZEN BIUROWYCH KONFERENCYJNYCH I MAGAZYNOWYCH DLA WOJEWÓDZKIEGO URZĘDU PRACY W RZESZOWIE		TYTUŁ RYSUNKU ROZDZIAŁOWA RWS LISTWA X2 - SIŁOWNIKI LISTWA X3 - CZUJNIKI TEMPR.	NR RYS. IE-2.8
		autor: mgr inż. Zbigniew Wawrzyniak sprawdzający: mgr inż. Zbigniew Barszczyk	UAN VI-1/3/38/88 UAN VI-1/3/59/90	PROJEKT WYKONAWCZY DATA : 10-07-2017	ARKUSZ 8 z 9

