

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

OPIS TECHNICZNY.....	2
TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	2
PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
STAN ISTNIEJĄCY.....	2
DANE WEJŚCIOWE.....	3
TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO.....	6
WYMIENNIKI CIEPŁA.....	6
POMPY.....	6
ZAWÓR REGULACYJNY MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO.....	6
ZAWORY REGULACYJNE MODUŁÓW INSTALACYJNYCH.....	6
STEROWNIK MODUŁÓW WĘZŁA.....	6
POMIAR CIEPŁA.....	7
ZABEZPIECZENIE INSTALACJI.....	7
RUROCIĄGI I ARMATURA.....	7
UZUPEŁNIANIE ZŁADU I POMIAR ILOŚCI WODY.....	8
ODPOWIEWTRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI.....	8
ROBOTY ANTYKOROZYJNE.....	8
ROBOTY TERMOIZOLACYJNE.....	9
INSTALACJA WOD.-KAN.....	10
INSTALACJA WENTYLACYJNA.....	10
OPIS UKŁADÓW REGULACJI I STEROWANIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH.....	10
INSTALACJA c.w.u.....	10
INSTALACJA C.O.....	11
POMIAR ILOŚCI DOSTARCZANEJ ENERGII CIEPLNEJ.....	11
REGULACJA PRZEPŁYWU INSTALACJI W/P.....	11
POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY.....	11
WYTYCZNE DLA INSTALACJA ELEKTRYCZNEJ I AKPIA.....	12
WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE.....	13
WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA.....	13
DOPUSZCZENIA ZAMIENNIKÓW.....	14
OŚWIADCZENIE.....	15
B) ZAŁĄCZNIKI
1. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ARMATURY.....
2. DOBORY WYMIENNIKÓW CIEPŁA
3. DOBORY POMP OBIEGOWYCH
4. DOBORY ZAWORÓW BEZPIECZEŃSTWA I UKŁADÓW STABILIZACJI ZŁADÓW.....
5. KARTY KATALOGOWE POZOSTAŁYCH URZĄDZEŃ
6. DOKUMENTY FORMALNE.....
C) CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....
1. PLAN SYTUACYJNY	RYS. NR 1
2. SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO.....	RYS. NR 2
3. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – UKŁAD TECHNOLOGICZNY SKALA 1:50.....	RYS. NR 3
4. RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA – PRACE BUDOWLANE. SKALA 1:50.....	RYS. NR 4

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

OPIS TECHNICZNY

TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy technologiczno-instalacyjny węzła cieplnego dla budynku Domu Studenta „FILON” Politechniki Świętokrzyskiej przy al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 17. Opracowanie obejmuje swoim zakresem technologię węzła cieplnego, zlokalizowanego w wydzielonych pomieszczeniach, zasilanego z miejskiej sieci ciepłowniczej (dostawca: MPEC Kielce Sp. z o.o.). Przyłącze wysokich parametrów poza zakresem opracowania, instalacje elektryczne zasilające oraz sterowania – wg odrębnego opracowania. Zgodnie z zapisami w warunkach technicznych przyłączenia w module przyłączeniowym przewidziano miejsce na zamontowanie ciepłomierza oraz wodomierza służącego do pomiaru ilości wody uzupełniającej instalację odbiorczą. Ciepłomierz oraz wodomierz dostarcza MPEC Kielce Sp. z o.o.

PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę sporządzenia niniejszego opracowania stanowią:

1. Umowa na opracowanie dokumentacji projektowej,
2. *Warunki techniczne projektowania i modernizacji węzłów cieplnych c.o. i c.w.u. w domach studenta* – pismo MPEC Kielce Sp. z o.o. nr TT-I/PW/689/14/1440/2016 z dn. 24.11.2016 r.
3. *Przedłużenie warunków technicznych* – pismo MPEC Kielce Sp. z o.o. nr TT-I/PW/655/14/2016 z dn. 29.11.2018 r.
4. Podkłady architektoniczno-budowlane z projektu przebudowy i modernizacji domów studenckich Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach.
5. Inwentaryzacja i wizja lokalna istniejącego węzła do celów projektowych,
6. Uzgodnienia i ustalenia z Inwestorem w postaci wytycznych dla projektowania w zakresie zapotrzebowania na ciepło dla poszczególnych obiegów oraz uzgodnienia e-mailowe w zakresie ujednolicenia rozwiązania technologicznego dla wszystkich węzłów,
7. Uzgodnienia oraz ustalenia międzybranżowe.
8. Przepisy budowlane, normy i wytyczne z dziedziny ciepłownictwa i ogrzewnictwa.

STAN ISTNIEJĄCY.

Obecnie w domu studenta „FILON” istnieje dwufunkcyjny węzeł ciepła zainstalowany w wydzielonych pomieszczeniach w piwnicy budynku. Węzeł w wykonaniu mieszanym. Elementy po stronie wysokich parametrów w wykonaniu indywidualnym, przygotowanie czynnika na cele c.o. oraz c.w.u. w modułach kompaktowych. Granicą własności są pierwsze zawory wysokich parametrów od strony węzła. Granica własność pozostanie bez zmian. Urządzenia węzła są zlokalizowane w dwóch pomieszczeniach. Część wysokoparametrowa i wymienniki CO w pomieszczeniach wymiennikowni. Wymiennik na cele cwu i zasobniki w pomieszczeniach hydroforni na cele PPOŻ. Zaprojektowano przeniesienie części węzła do przygotowania CWU z hydroforni PPOŻ do pomieszczeń wymiennikowni. W hydroforni znajdują się dwa zasobniki c.w.u. o pojemności 600l każdy. Ich pojemność jest wystarczająca dla zapewnienia komfortu korzystania z c.w.u. przez około 200 studentów. Ze względu na znaczne zużycie elementów i armatury węzła, ich awaryjność, chęć ujednolicenia technologii we wszystkich domach studenta na osiedlu akademickim Politechniki Świętokrzyskiej oraz zamiar wprowadzenia nowoczesnej automatyki przygotowania ciepła na cele c.o. i c.w.u. z możliwości współpracy z systemem BMS istniejące wymiennikownie przeznaczone są w ca-

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

łości do demontażu. Przewiduje się zachować do wykorzystania istniejącą instalację wentylacyjną wywiewną, kanalizację podposadzkową, zlew gospodarczy z podejściem wody zimnej i ciepłej oraz oświetlenie. Zakres prac budowlanych wyszczególniony został w dalszej części opracowania oraz na rysunku nr 4.

DANE WEJŚCIOWE.

Podstawowym źródłem ciepła dla węzła cieplnego w budynku domu studenta „FILON” będzie tzw. ciepło miejskie, tj. woda grzewcza wysokoparametrowa z sieci ciepłej MPEC Sp. z o.o. Kielcach (nazywanym dalej gestorem), z której ciepło wymieniane w kompaktowym węźle ciepła (w modułach wymiennikowych) będzie zasilać instalacje niskoparametrowe dla potrzeb c.o. oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Projektowany węzeł cieplny ma zadanie obsługiwać wyłącznie budynek, w którym będzie zlokalizowany.

Parametry instalacji.

Parametry instalacji c.o.	85 / 70°C (grzejniki)
Temperatura c.w.u.	55°C
Temperatura zimnej wody	10°C

Temperatury w sieci ciepłej wg danych z MPEC Sp. z o.o. Kielce

Parametry sieci ciepłej	122,5/72,5°C
Parametry sieci ciepłej latem dla c.w.	70 / 35°C

Ciśnienia panujące w sieci ciepłej wg danych ze MPEC Sp. z o.o. Kielce.

Ciśnienie dyspozycyjne zimą	130 kPa
Ciśnienie dyspozycyjne latem	100 kPa

Obliczeniowy przepływ wody sieciowej po stronie wysokich parametrów w sezonie grzewczym dla c.o. i c.w.u.

Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla c.o.	4,84m ³ /h
Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla c.w.u. w lecie	2,99m ³ /h
Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej dla c.o.	1,85m ³ /h
Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej dla c.w.u.	10,29m ³ /h
Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej dla c.w.u.	1,44m ³ /h
Obliczeniowy przepływ wody cyrkulacyjnej	0,85m ³ /h
Obliczeniowy opór węzła po stronie wody sieciowej w sezonie	1,14 bara
Obliczeniowy opór węzła po stronie wody sieciowej w lecie	0,74 bara
Opór węzła po stronie wody instalacyjnej c.o.	0,22 bara
Opór węzła po stronie wody instalacyjnej c.w.u.	0,29 bara
Opory instalacji c.o. (wg danych inwestora)	55,0 kPa
Opory cyrkulacji c.w. (wg danych inwestora)	45,0 kPa
Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji odbiorczej c.o.	25 mH ₂ O
Ciśnienie wstępne w naczyniu ustawic	2,7 bara
Ciśnienie maksymalne w instalacji c.o.	5 bar
Ciśnienie maksymalne w instalacji c.w.	6 bar
Pojemność zładu instalacji c.o.	2275 m ³

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

Moc przyłączeniowa w węźle dla budynku (zgodnie z informacją od Inwestora) wynosi **250kW**. Szczegółowy bilans potrzeb cieplnych i parametrów instalacji – opracowany na podstawie informacji od Inwestora – został zestawiony w postaci tabelarycznej:

α) Instalacje odbiorcze

Rodzaj instalacji	Temperatura obl. °C	Materiał instalacji
Centralne ogrzewanie	85/70	Stal czarna
Ciepła woda użytkowa	55/10	Stal nierdzewna

β) Zamawiana moc cieplna

Całkowita moc cieplna zamawiana (Σ poz. 1 i 2)	ΣQ =	250 kW
1. Centralne ogrzewanie:	Q _{co} =	175 kW
2. Ciepła woda użytkowa	Q _{cw max} ^h =	75 kW

Ciśnienie dyspozycyjne, zgodnie z warunkami gestora, wynosi zimą 130kPa i latem 100kPa. Maks. ciśnienie wody sieciowej 1,6 MPa. Węzeł cieplny zaprojektowano przy zastosowaniu kompaktowych modułów wymiennikowych. Układ moduły przyłączeniowy – zgodnie z wytycznymi dostawcy ciepła. W węźle zastosowano trzy moduły: przyłączeniowy, wymiennikowy co i wymiennikowy cwu:

- 1) Moduł przyłączeniowy w/p z układem pomiarowym czynnika z sieci, wodomierzem służącym do pomiaru ilości wody uzupełniającej instalację odbiorczą oraz regulatorem różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu,
- 2) Moduł wymiennikowy c.w.u., z cyrkulacją c.w.u. i ładowanymi pompowo dwoma zasobnikami c.w.u. o pojemności 600l każdy
- 3) Moduł wymiennikowy c.o. dla ogrzewania grzejnikowego (instalacja zabezpieczona naczyniem wzbiorczym przeponowym).

Węzeł kompaktowy zaprojektowano w ten sposób, aby wymiary poszczególnych pojedynczych modułów nie przekraczały wysokość – 1800mm, szerokość – 750mm, długość 1200mm. Jest to poddyktowane ograniczoną możliwością wprowadzenia do pomieszczeń przeznaczonych na wymiennikownię. Węzeł wykonać jako rozłączne elementy z nóżkami z możliwością regulacji wysokości.

Zgodnie z zapisami w warunkach technicznych przyłączenia w module przyłączeniowym przewidziano miejsce na zamontowanie ciepłomierza oraz wodomierza służącego do pomiaru ilości wody uzupełniającej instalację odbiorczą. Ciepłomierz oraz wodomierz dostarcza MPEC Kielce Sp. z o.o..

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło dla ciepłej wody użytkowej:

- U – liczba użytkowników zaopatrywanych z węzła ciepłej wody, do obliczeń przyjęto **200 osób**.
- q_c – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla użytkownika;
- do obliczeń przyjęto 100l/d/os.;

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

- t_c – 55°C temperatura wody ciepłej,
- t_z – 5°C temperatura wody zimnej,
- T - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby [h/d]; do obliczeń przyjęto T=18h;
- N_h – współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody;
- c_w - ciepło właściwe wody 4,19kJ/kg*K;
- ρ – gęstość wody 1000kg/m³

$$N_h = 9,32 * U^{-0,244} = 2,56$$

- ♦ średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{dśr.} = U * q_c$$

$$q_{dśr.} = 200 * 100 = 20000 \text{ l/d} = 20,0 \text{ m}^3/\text{d};$$

- ♦ średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{hśr.} = q_{dśr.} / T$$

$$q_{hśr.} = 20\,000 / 18 = 1111,1 \text{ l/h} = 1,11 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ♦ maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę:

$$q_{hmax.} = q_{hśr.} * N_h$$

$$q_{hmax.} = 1111,11 * 2,56 = 2844,44 \text{ l/h} = 2,844 \text{ m}^3/\text{h}$$

- ♦ średnie zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u. :

$$\Phi_{hśr.} = q_{hśr.} * c_w * \rho * (t_c - t_z)$$

$$\Phi_{hśr.} = 93,11 \text{ kW}$$

- ♦ maksymalne zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.w.u. :

$$\Phi_{max.} = q_{hmax.} * c_w * \rho * (t_c - t_z)$$

$$\Phi_{max.} = (2844 * 4,19 * 1000 * 45) / 3600 = 148,95 \text{ kW}$$

Obliczone zapotrzebowania mocy na podgrzanie ciepłej wody użytkowej odnosi się do przygotowanie jej w sposób ciągły. Ze względu na dużą nierównomierność rozbioru w ciągu doby projektuje się pozostanie przy systemie zasobnikowym. Pozwala on na magazynowanie wody ciepłej o temperaturze 55°C podczas braku rozbioru w dwóch pojemnościowych emaliowanych zasobnikach o pojemności 600l każdy. To rozwiązanie pozwala również na zmniejszenie mocy potrzebnej do przygotowanie c.w.u. do poziomu **75kW**. Układ zasobnikowy z pompą ładującą gwarantuje zachowanie komfortu korzystania z ciepłej wody przez użytkowników, bez względu na nierównomierność rozbioru podczas doby.

Według powyższych obliczeń, danych przekazanych przez Inwestora oraz ustaleń z Projektantem zapotrzebowanie na moc cieplną na cele c.o. i c.c.w. do wymiarowania urządzeń węzła przyjęto:

$Q_{c.o.} = 175,0 \text{ kW}$ – na ogrzewanie grzejnikowe

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

$$Q_{cw}^{max} = 75,0 \text{ kW}$$

Uwzględniając koszty inwestycyjne oraz konieczność zminimalizowania wymiarów węzła kompaktowego (ograniczenia na drodze transportowej urządzeń) zrezygnowano z zastosowania zdublowanych wymienników ciepła oraz pomp obiegowych. W związku z tym ustalono z Inwestorem unifikację wszystkich węzłów kompaktowych przewidzianych do modernizacji w każdym z sześciu domów studenta Politechniki Świętokrzyskiej. Zaprojektowano więc identyczne wymienniki, pompy obiegowe oraz pompy ładujące dla każdego węzła. Inwestor będzie posiadał na stałe w magazynie po jednym dodatkowym wymienniku co, cwu, pompie obiegowej i pompie cyrkulacyjnej / ładującej. W ten sposób Inwestor zyskuje pewność, że w razie awarii zdeponowane w magazynie po jednej sztuce urządzenia w postaci wymienników CO i CWU oraz pomp obiegowych będą dostępne od ręki dla służb technicznych w razie awarii.

TECHNOLOGIA WĘZŁA CIEPLNEGO.

WYMIENNIKI CIEPŁA.

Moduły węzłów zostały zaprojektowane w oparciu o wymienniki płytowe XB lub równoważne. Wymienniki wykonane są z płyt ze stali kwasoodpornej. Wymienniki pracują w systemie kompaktowych modułów ciepła.

POMPY.

Jako pompę obiegową wody obiegu c.o. zaprojektowano pompę do zabudowy na rurociągu pojedynczą (pompa rezerwowa w magazynie) przykładowo typ MAGNA3 32-120 F, 1x230V o parametrach pracy $Q=10,3\text{m}^3/\text{h}$, $H=7,5\text{mH}_2\text{O}$. Szczegóły doboru pompy w części obliczeniowej. Pompa ładująca zasobniki c.w.u. trzybiegowa w wykonaniu odpornym na korozję do zabudowy na rurociągu. Zaprojektowano przykładowo typ UPS 25-80 N 180, 1*230V, 0.7A, DN25, PN10. Pompa cyrkulacyjna c.w.u. przykładowo typ UPS 25-80 N 180, 1*230V, 0.7A, DN25, PN10 w wykonaniu ze stali nierdzewnej odpornym na korozję do zabudowy na rurociągu.

ZAWÓR REGULACYJNY MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO.

Po stronie wysokich parametrów w module przyłączeniowym na przewodzie powrotnym, zgodnie z warunkami MPEC Sp. z o.o Kielce, został zaprojektowany regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu (regulator w dostawie gestora) przykładowo typ **AVPB PN 16 DN32 lub równoważny o współczynniku przepływu $k_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$** , i zakresie nastaw ciśnienia $0,2 \div 1,0 \text{ bar}$. Moduł wyposażony we wstawkę w miejscu przewidzianym pod regulator.

ZAWORY REGULACYJNE MODUŁÓW INSTALACYJNYCH.

Po stronie wysokich parametrów w modułach instalacyjnych węzła zostały zaprojektowane na przewodach zasilających regulatory przykładowo VB2 PN 25 z siłownikami elektrycznymi z funkcją bezpieczeństwa AMV 33 230V dla modułu c.w.u. i AMV 13 230V dla modułu c.o. z czujnikami wody instalacyjnej i wody sieciowej (na powrocie), sterowane z poziomu regulatora w szafie sterowniczej węzła.

STEROWNIK MODUŁÓW WĘZŁA.

W pomieszczeniu węzła zostanie zamontowana naścienna rozdzielnia elektryczna. Szafa ste-

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

rownicza AKPiA zostanie umieszczona na konstrukcji modułu wymiennikowego z dostępem od strony pomieszczenia. Sterowanie w oparciu o regulator programowalny ECL Comfort 310, 230V (lub równoważnym) wraz z układami wejść / wyjść oraz panelem operatorskim. Wymagane funkcje dla sterownika zostały wyspecyfikowane w dalszej części opisu, w szczególności funkcję ograniczenia przegrzewu wody sieciowej na powrocie wysokich parametrów.

POMIAR CIEPŁA.

Do pomiaru ilości ciepła – rozliczeń klienta / gestor – zgodnie z wytycznymi MPEC Sp. z o.o. Kielce, zastosowano w wydzielonym module przyłączeniowym na powrocie ciepłomierz ultradźwiękowy MULTICAL 603 z przetwornikiem przepływu Ultraflow 54 DN32 $q_p=6 \text{ m}^3/\text{h}$. Układ do pomiaru ilości ciepła wyposażony w telemetrię dla zdalnego odczytu wskazań przez MPEC. Ciepłomierz w dostawie gestora.

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI.

Nie przewiduje się zabezpieczenia instalacji i urządzeń grzewczych po stronie wysokich parametrów. Wynika to z faktu, że ciśnienie robocze w sieci wysokoparametrowej nie przekracza 1,6 MPa.

Zabezpieczeniem wymienników po stronie wody instalacyjnej i użytkowej (wg doboru producenta modułów – ad. część obliczeniowa) są zawory bezpieczeństwa membranowe SYR typu 1915 (c.o.) i 2115 (c.w.u.) lub równoważne.

Jako zabezpieczenie instalacji urządzeń ogrzewania wodnego zaprojektowano dla obiegu instalacji c.o. naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności całkowitej 200l (przykładowo typ N200) przystosowane do pracy w temperaturze do 120°C i ciśnieniu 6 bar.

RUROCIĄGI I ARMATURA.

Po stronie wysokich parametrów instalację w węzłach wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN EN 10216-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10216-2:2004 (stal P235GH), łączonych przez spawanie. Rurociągi niskich parametrów wykonać w systemie zaciskowym z rur stalowych. System z rur i złączek ze stali węglowej pokrytych na zewnątrz warstwą ocynku. Dopuszcza się wykonanie z rur stalowych ze szwem wg PN EN 10217-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10217-5:2004 (stal P235GH), łączonych na złącza kołnierzowe i gwintowe. Rurociągi wody użytkowej zimnej, ciepłej i cyrkulacji w węźle wykonać w systemie zaciskowym z rur i złączek ze stali nierdzewnej przeznaczony do wody pitnej. Dopuszcza się zastosowanie alternatywne rur stalowych ocynkowanych podwójnie. Rozdzielacz instalacji c.o. wykonać z rury stalowej czarnej ze szwem wg PN EN 10217-1:2004 (stal P235TR2), PN EN 10217-5:2004 (stal P235GH).

Jako zawory odcinające po stronie wysokich parametrów przewidziano zawory kulowe kołnierzowe lub spawane o minimalnym ciśnieniu nominalnym $p = 1,6 \text{ MPa}$, przy temperaturze minimum +150°C. Dla instalacji c.o. i c.w.u. zaprojektowano armaturę odcinającą typu kulowego oraz zawory regulacyjne do montażu w połączeniach spawanych dla DN65 i gwintowanych dla $\text{DN} \leq 50$. W instalacji c.w.u. zamiast zaworów kulowych gwintowanych można zastosować zawory grzybkowe.

Konieczność zastosowania urządzenia oczyszczającego wodę sieciową z zanieczyszczeń mechanicznych wynika z faktu zastosowania urządzeń technologicznych i pomiarowo-regulacyjnych. W związku z powyższym po stronie wysokich parametrów na wejściu wody sieciowej zaprojektowano, **baterię filtrów siatkowych z wkładką magnetyczną, siatką o gęstości 600 o./cm², PN16, DN32 o po-**

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

łączeniach kołnierzowych. W instalacji niskoparametrowych zastosowano odpowiednio: instalacja CO filtr siatkowy o 300 o./cm² typ FVF DN65 kołnierzowy i dla instalacji c.w.u. filtry siatkowe o 280 o./cm² typ FVR-DZR DN≤50 gwintowane.

UZUPEŁNIANIE ZŁADU I POMIAR IŁOŚCI WODY.

Przewidziano uzupełnianie zładu wody grzewczej niskich parametrów i urządzeń węzła wodą sieciową. Włączenie rurociągu do uzupełniania zładu instalacji niskotemperaturowej ma miejsca na rurociągu powrotnym strony sieciowej za ciepłomierzem patrząc od strony węzła. Do pomiaru ilości wody uzupełniającej zaprojektowano wodomierz przykładowo Powogaz NK Q3=2,5m³/h. Wodomierz dostarcza gestor sieci. Woda w instalacjach wodnych niskotemperaturowych powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607.

Automatyka i urządzenia węzła pozwalają na automatyczną termiczną dezynfekcję ciepłej wody w urządzeniach węzła i instalacji c.w.u. za pomocą czynnika sieciowego.

ODPOWIETRZENIE I ODWODNIENIE INSTALACJI.

W najwyższych punktach instalacji w/p projektuje się odpowietrzenie poprzez zbiorniczki odpowietrzające przepływowe z zamontowanymi na nich rurkami odpowietrzającymi DN15 z zaworami kulowymi typu odcinającego (odpowietrzenie ręczne).

W najwyższych punktach instalacji n/p stosować odpowietrzniki automatyczne typu Spirotop lub równoważne montowane na rurociągach lub na zbiorniczkach odpowietrzających przepływowych.

W najniższych punktach instalacji należy zamontować spusty odwadniające. Wyloty skierować tuż nad wpusty podłączone do studzienki schładzającej.

Zaprojektowano wykorzystanie istniejącej instalacji kanalizacyjnej w wymiennikowni. Założono demontaż pompy odwadniającej i montaż nowej pompy przykładowo GRUNDFOS typ Unilift KP 150 w studni schładzającej.

ROBOTY ANTYKOROZYJNE.

Przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej rurociągi ze stali czarnej (rozdzielacz c.o.) należy oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN EN ISO 8501-1:2008, PN EN ISO 8501-3:2008, PN EN ISO 8501-4:2008, PN EN ISO 8502-3:2000, PN EN ISO 8502-4:2000, PN EN ISO 8504-3:2004. Ocenę stanu powierzchni po szczotkowaniu należy wykonać zgodnie z PN EN ISO 8504-1:2002 i PN EN ISO 8503-1:1999.

Następnie należy wykonać 2÷3-krotne malowanie rurociągów podkładem alkidowym modyfikowanym, pigmentowanym fosforanem cynku, schnącym na powietrzu ogólnego stosowania *Unikor*. Farba ta jest przeznaczona do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów ciepłych o temp. czynnika grzeijnego do 160°C. Ma dobrą tolerancję do niedokładnie oczyszczonego i wilgotnego podłoża. Jest farbą podkładową.

Jako farbę nawierzchniową dla rurociągów zastosować emalię alkidową ogólnego stosowania *Emalin* (malowanie 1÷2-krotne). Dopuszczalna temp. czynnika grzeijnego do 160°C. Wg badań normą TWT 4/2000 farba w tej temp. nie wykazuje reakcji typu złuszczenie lub zmiana barwy. Producent farb: Żłoty Stok Antykorozyja Sp. z o.o.

Alternatywnie można zastosować farbą CYNKOSIL-1 SWW 1317-82. Cynkosil jest to farba etylokrzemianowa odporna na wysokie temperatury (do 400°C). Cynk zapewnia elektrochemiczną ochronę podłoża stalowego (powłoka ma charakter anodowy względem stali konstrukcyjnej), jed-

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

nak dla zapewnienia metalicznego kontaktu cynku z podłożem stalowym należy zapewnić czyli stopień oczyszczenia min Sa2.5 wg PN-EN ISO 8501-1:2008. Farba ta nie jest farbą aplikowaną na inne powłoki malarskie.

Rury ze stali nierdzewnej i tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych.

Wszystkie prace zabezpieczeń antykorozyjnych tą farbą powinny być wykonywane w odpowiedniej odzieży ochronnej i przy dobrej wentylacji.

ROBOTY TERMOIZOLACYJNE.

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000, PN ISO 10456:1999, PN EN ISO 8497:1999, PN EN ISO 12241:2001.

Jako izolację przyłącza sieci ciepłowniczej w/p proponuje się gotowe kształtki z wełny skalnej STEINONORM 300 z wełny mineralnej w płaszczu z PCV. Izolacja rurociągów wysokoparametrycznych i armatury dla modułów w dostawie producenta prefabrykatów).

Dla rurociągów niskoparametrycznych stosować izolacje jednoczęściowe systemu Thermaflex PUR z pianki poliuretanowej pół-miękkiej w płaszczu PCV lub równoważne.

Do izolowania przewodów wody ciepłej użytkowej stosować izolacje systemu jw., tj. Thermaflex PUR lub równoważną, układaną w technologii jak dla rur grzewczych. Dla instalacji c.w.u. stosować izolację gr. 50mm dla rur DN50 oraz 30mm dla rur DN32mm, dla wody zimnej izolacja o gr. 20mm. Wymienniki płytowe, zasobniki, filtrodmulacz izolować otulinami prefabrykowanymi ich producentów. Należy u dostawcy kompaktowych modułów węzła cieplnego zamówić je z kompletną izolacją przewodów i urządzeń.

Dla instalacji grzewczych niskoparametrycznych i ciepłej wody użytkowej stosować grubości izolacji wg następującego zestawienia (zgodnie z Załącznikiem Nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Dz.U. poz. 926 z 2013 r.):

p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m*K))
1.	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2.	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3.	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy rury wewnętrznej
4.	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5.	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6.	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1-4
7.	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9.	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²	50% wymagań z poz. 1-4
11.	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²	100% wymagań z poz. 1-4

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

Dla rur wysokoparametrowych DN65 stosować grubości izolacji: 80mm na zasileniu i 80mm na powrocie.

Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej w/g PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

Wykonanie i odbiór węzła musi być zgodna z wytycznymi dostawcy ciepła.

INSTALACJA WOD.-KAN.

- ◆ W obrębie pomieszczenia wymiennikowni projektuje się doprowadzenie wody:
 - do i z układu przygotowania c.w.u.: zimna i ciepła woda DN50, cyrkulacja DN32,
- ◆ Podstawowe urządzenia wod.-kan.:
 - istniejący zlew emaliowany wraz z podejściem kanalizacyjnym do pionu fi50 bez zmian,
 - istniejące wpusty podłogowe podłączone do studzienki schładzającej do wymiany, poziome przewody odpływowe wyczyścić i w razie potrzeby udrożnić,
- ◆ Odprowadzenie ścieków z wymiennikowni zaprojektowano poprzez istniejącą studzienkę schładzającą wykonaną z kręgów betowych D=1000mm pompowo rurociągami do kanalizacji sanitarnej.

INSTALACJA WENTYLACYJNA.

W pomieszczeniu wymiennikowni jest istniejąca wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna. Nawiew kanałem Ø200mm w ścianie zewnętrznej. Jako wywiew wykorzystać należy istniejące kanały wywiewne w stropie pomieszczenia.

OPIS UKŁADÓW REGULACJI I STEROWANIA WĘZŁÓW CIEPLNYCH.

Dla projektowanego węzła od strony wysokich parametrów zastosowano regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu. W skład układu automatycznej regulacji temperatury wody w poszczególnych modułach grzewczych wchodzi następujące elementy:

- zawory regulacyjne na wysokim parametrze jako zespoły wykonawcze,
- siłowniki zaworów regulacyjnych,
- czujniki temperatury do zabudowy na rurociągach niskich parametrów / c.w.u.,
- czujnik temperatury zewnętrznej,
- termostaty przekroczenia temperatury granicznej. Zadania realizowane przez układy automatyki:

INSTALACJA C.W.U.

- Regulacja stałej temperatury c.w.u. 60÷55°C przez cały rok za wymiennikiem c.w.u. poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej,
- Ograniczenie *max* temperatury wody powrotnej do sieci grzewczej,
- **Czasowa, termiczna dezynfekcja c.w.u.** realizowana wodą z sieci,
- Sterowanie pompami ładującą i cyrkulacyjną, wraz z funkcją testującą,
- Programy czasowe: tygodniowy lub zależny od temperatury wody cyrkulacyjnej dla obwodów cyrkulacji., zależny od temperatury magazynowanej wody użytkowej w zasobnikach c.w.u. dla obwodu ładowania c.w.u.,

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

- Zabezpieczenie instalacji przed przegrzaniem,
- Sygnalizacja stanów alarmowych: lokalnie dźwiękowo oraz optycznie na wyświetlaczu:
 - maksymalnej i minimalnej temperatury zasilania instalacji c.w.u.,
 - awarii pomp.

INSTALACJA C.O.

- Regulacja temperatury wody w sezonie grzewczym dla całego układu niskoparametrowego c.o. z pomiarem temp. za wymiennikiem (w tym możliwa regulacja pogodowa po podwyższonej krzywej grzania) poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej,
- Ograniczenie *max* temperatury wody powrotnej do sieci grzewczej,
- Sterowanie pompą obiegową wraz z funkcją testującą,
- Funkcja przeciwwzamrozeniowa,
- Zabezpieczenie instalacji przed przegrzaniem,
- Sygnalizacja stanów alarmowych: lokalnie dźwiękowo oraz optycznie na wyświetlaczu:
 - maksymalnej i minimalnej temperatury zasilania instalacji c.o.,
 - awarii pompy obiegowej.

Dla ograniczenia temperatury wody c.o. i c.w.u. zaprojektowano na zasilaniu instalacji po stronie wtórnej ograniczniki temperatury. Ograniczniki zamykają zawory regulacyjne na wysokich parametrach w momencie przekroczenia temperatury granicznej.

POMIAR ILOŚCI DOSTARCZANEJ ENERGII CIEPLNEJ.

W węźle ciepłym, w module przyłączeniowym na powrocie wody sieciowej zaprojektowano licznik energii cieplnej **Multical 601** z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu Ultraflow 54. Urządzenie w dostawie gestora ([wykorzystany zostanie istniejący ciepłomierz](#)).

Projektowany układ pomiarowy mierzy temperaturę wody sieciowej zasilającej i powrotnej, a przepływomierz mierzy przepływ masowy czynnika grzewczego. Zużycie energii obliczane jest na podstawie różnicy temperatur i przepływu chwilowego oraz rejestrowane w pamięci.

Podstawowe funkcje ciepłomierza to:

- zliczanie objętości przepływającej wody grzewczej,
- zliczanie ilości energii cieplnej pobranej przez użytkownika,
- pomiar przepływu czynnika grzewczego,
- obliczenie mocy chwilowej,
- pomiar temperatury na zasilaniu i powrocie czynnika grzewczego.

REGULACJA PRZEPŁYWU INSTALACJI W/P.

Dla rzeczywistego ciśnienia dyspozycyjnego, w celu utrzymania przepływów obliczeniowych i wymaganej różnicy ciśnienia po stronie wysokich parametrów oraz w celu zapobieżenia przegrzewania powrotu wody sieciowej zaprojektowano na powrocie wody sieciowej zawór różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu. Przykładowo przyjęto zawór DANFOSS typ AVPB. Regulator w dostawie dostawcy ciepła. Dopuszcza się urządzenia równoważne parametrycznie i jakościowo za zgodą gestora.

POMIAR CIŚNIENIA I TEMPERATURY.

W celu kontroli ciśnienia należy zamontować: manometry tarczowe M80 na rurkach syfono-

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

wych wg BN, wyposażone w kurki manometryczne.

Dla kontroli temperatury stosować termometry techniczne lub bimetaliczne tarczowe. Urządzenia dodatkowo zdublowane o przetworniki ciśnienia i temperatury włączone do automatyki węzła / budynku. W części rysunkowej projektu zostały pokazane miejsca montażu pomiarów temperatury i ciśnienia.

WYTYCZNE DLA INSTALACJA ELEKTRYCZNEJ I AKPIA.

- ◆ Szafę zasilająco-sterowniczą węzła dostarczy w komplecie wraz z modułami producent kompaktowego węzła wybrany w drodze przetargu. Zainstalowana moc elektryczna urządzeń węzła ok. **1,0 kW**.
- ◆ Wykonać rozdzielnicę RWC elektryczną natynkową IP 65 w pomieszczeniu węzła, z RWC nie należy zasilac odbiorników nie związanych z instalacjami węzła. RWC wyposażyc w rozłącznik izolacyjny oraz zaciski PE. Projektowaną RWC zasilić z zacisków odejściowych rozdzielnicy administracyjnej piwnicy obiektu TRP. Z zacisków odejściowych RWC zaprojektować przewody układane n/t w rurach ochronnych typu RS32. Przewody zakończyć na zaciskach przyłączeniowych w szafie sterowniczej AKPiA węzła. Dodatkowo w rozdzielnicy RWC zaprojektować zabudowanie wyłącznika nadprądowego dla zasilania telemetrii MPEC.
- ◆ Wyposażyc urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażen, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Na ścianie zaprojektować szynę ekwipotencjalizacyjną GSU do której należy podłączyć wszystkie metalowe elementy (rury, obudowy urządzeń itp.) występujące w pomieszczeniu węzła.
- ◆ Inne elementy instalacji elektrycznej węzła, nie związane z pracą samych wymienników, tj, gniazda 230V i oświetlenie pozostawić istniejące, bez zmian.
- ◆ Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących: oprawy oświetleniowe o stopniu ochrony IP65, łączniki i gniazda elektryczne o stopniu ochrony min. IP44.
- ◆ Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle, przy czym należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i pomiarowych.
- ◆ Układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia.
- ◆ Na skrzynce AKPiA należy przewidzieć przełączniki Auto – Ręczne dla pomp.
- ◆ Instalacja oświetleniowa – istniejąca, winna zapewniać natężenie oświetlenia min. 200 [lux] z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.
- ◆ Szafki elektryczna zasilająca i sterownicza węzła winna być wyposażona m.in. w następujące elementy:
 - styczniki załączające pompy obiegowe,
 - wyłączniki nadmiarowe samoczynne typu S zabezpieczające zwarciovo,
 - przekaźniki kontroli fazy lub przekaźniki termiczne do zabezpieczenia przed rozruchem dwufazowym,
 - przełączniki do sterowania pompami w trybie ręcznym,
 - lampki kontrolne potwierdzające pracę pomp,
 - moduł komunikacyjny do systemu BMS – protokół transmisji MODBUS - umożliwiający poza sygnalizacją stanów awaryjnych odczyt głównych parametrów pracy węzła, w szczególności rejestrację wskazań wodomierza wody zimnej na cele c.w.u. i ciepłomierza w/p.
 - moduł komunikacyjny ETHERNET, jako alternatywa dla systemu BMS (do czasu jego wyko-

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

niania), umożliwiającą zdalną kontrolę i zarządzanie regulatorem węzła poprzez zwykłą przeglądarkę internetową (stacjonarną i mobilną) z wykorzystaniem standardowego połączenia Internetowego bez konieczności instalowania dodatkowego sprzętu jak też oprogramowania.

WYTYCZNE ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANE.

W związku z niedawnym kompleksowym remontem budynku domu studenta pomieszczenia wymiennikowi są w dobrym stanie technicznym. Podczas trwania prac montażowych należy zachować szczególną staranność, aby zminimalizować uszkodzenia ścian, drzwi i stropów. Należy wykonać przebicie dla przejść rurociągów w ścianach a następnie uzupełnić ubytki po przekuciach. Całość posadzki należy skuć i wykonać na nowo ze spadkowaniem do wpustów kanalizacyjnych. Wykonać izolację przeciwwodną poziomą z wyłożeniem pod cokolik w technologii płynnej folii. Całe powierzchnie ścian i sufitów pomalować farbą emulsyjną z wcześniejszym przygotowaniem powierzchni. Dodatkowo należy wykonać przebicie w ścianie pomiędzy wymiennikownią a korytarem dla rurociągów instalacji CW, ZW i CYRK. Wykonać przejścia PPOŻ 60min dla rur niepalnych. Prace budowlane zostały wskazane na rysunku nr 4.

WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA.

Urządzenia wymiennikowe poza ciepłomierzem, wodomierzem wody do uzupełniania zładu i regulatorem różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu będą stanowić własność Inwestora. Urządzenia w pomieszczeniu wymiennikowni powinny być zamontowane zgodnie z instrukcjami fabrycznymi.

Węzeł został zaprojektowany zgodnie z normą nr PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Rurociągi z rur stalowych czarnych należy łączyć ze sobą poprzez spawanie. Jako łuki należy stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia $R=2÷3D$. Spawanie doczołowe powinno odpowiadać normie PN-69/M-69019.

Węzeł został zaprojektowany zgodnie z normą nr PN-B-02423 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”. Przed wykonaniem próby szczelności węzła należy dokonać odbioru naczynia przeponowego zabezpieczającego instalację c.o. oraz wykonać badania zaworów bezpieczeństwa. Sprawdzenie szczelności urządzeń węzła cieplnego należy przeprowadzić przez napełnienie urządzeń wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 2,0 [MPa] dla części wysokoparametrowej i 0,8 [MPa] dla części niskoparametrowej i 1,0 [MPa] instalacji wody użytkowej. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez 30 min dokonując oględzin wszystkich połączeń zgodnie z Warunkami. Z pozytywnego wyniku próby należy spisać protokół. Następnie należy wykonać badanie urządzeń węzła w stanie gorącym. Odbiory dokonać w obecności przedstawicieli gestora.

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

Uwagi:

- Dokumentacja techniczna dostarczona przez Inwestora przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona u wykonawcy robót pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Decyzje o zmianach wprowadzonych w czasie wykonywania powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem do dziennika budowy.
- Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP, Sanepid, Ppoż.
- Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych jeżeli jest:
 - oznakowany:



co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo

- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej albo
- oznakowany z zastrzeżeniem ust. 4 znakiem budowlanym którego wzór określa załącznik do ustawy.

DOPUSZCZENIA ZAMIENNIKÓW.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń i wyposażenia technologicznego, które będzie równoważne do urządzeń i wyposażenia wymienionych w dokumentacji z zachowaniem wszystkich parametrów technicznych, które będą co najmniej równe pod względem cech technicznych, jakościowych, kosztów eksploatacyjnych przywołanych w dokumentacji rozwiązań technicznych i walorów ekologicznych. Wszelkie użyte nazwy handlowe należy traktować jako informacje niewiążące dla wykonawców. Dopuszcza się użycie produktów równoważnych, co do ich jakości i docelowego przeznaczenia oraz spełnianych funkcji i walorów użytkowych w stosunku do produktów wskazanych z nazwy handlowej.

Równoważność urządzeń przywołanych w niniejszej dokumentacji z nazwy handlowej należy rozpatrywać w odniesieniu do poniższych parametrów:

- Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny co/cwu o maksymalnych wymiarach: wysokość – 1800mm, szerokość – 750mm, długość 1200mm. Węzeł wykonać jako rozłączne elementy z nóżkami z możliwością regulacji wysokości.
- wymiennik c.o. - woda/woda o mocy 175kW lutowany typ XB52M-1-50, parametry pracy: strona pierwotna 122,2°C/72,5°C (70,4°C), strona wtórna 85/70°C, zapas powierzchni 20%, powierzchnia grzewcza 5,04m², króćce DN50mm,
- wymiennik C.W.U. woda/woda o mocy 75kW, lutowany typ XB12M-1-26 G5/4"; parametry pracy: obieg pierwotny lato 70°C/35°C (34,7°C), zima 125,5/72,5°C, strona wtórna 55/10°C, zapas powierzchni 20%, powierzchnia grzewcza 0,67m², króćce DN32mm,
- regulatory różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu (regulator w dostawie gestora) przykładowo typ AVPB **PN 16 DN32 lub równoważny o współczynniku przepływu $k_{vs} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$** , i

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO REMONTU WĘZŁA CIEPLNEGO CO/CWU W BUDYNKU DOMU STUDENTA „FILON” POLITECHNIKI
ŚWIĘTOKRZYSKIEJ W KIELCACH PRZY AL. TYSIĄCLECIA PAŃSTWA POLSKIEGO 17B
NA DZ. NR EWID. 187/95 OBR. KIELCE.

zakresie nastaw ciśnienia $0,2 \div 1,0$ bar. Moduł wyposażony we wstawkę w miejscu przewidzianym pod regulator,

- filtr siatkowy z wkładką magnetyczną, siatką o gęstości 600 o./cm², PN16, DN32 o połączeniach kołnierзовych,
- membranowe zawory bezpieczeństwa; dla instalacji co. Po=5bar DN25, dla instalacji cwu Po=6,0bar DN25,
- naczynie wzbiorcze wyrównawcze, przeponowe wg PN-B-02414 o pojemności nominalnej 200l dla obiegu co, przystosowanie do pracy w temperaturze max 120°C i ciśnieniu 6ba,
- Do magazynowania CWU o temperaturze 55°C dwa zasobniki emaliowane z izolacją o pojemności 600l każdy, kłóćce od góry DN50, zawory w dostawie producenta modułów wymiennikowych lub dostawie indywidualnej poza modułami w wykonaniu grzybkowym,

OŚWIADCZENIE

Projekt wykonawczy remontu węzła ciepłego dla budynku domu studenta FILON Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach na dz. nr ewid. 187/95 jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i został wykonany z godnie z umową oraz obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Agnieszka Gierada

upr. bud nr SWK/0063/POOS/04