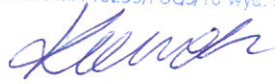


PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Temat:	TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI CIEPŁA DLA POTRZEB C.O. I C.W.U. DLA BUDYNKU SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO-WYCHOWAWCZEGO NR 3 IM. KORNELA MAKUSZYŃSKIEGO W KRAKOWIE ZLOKALIZOWANEGO PRZY UL. PRASKIEJ 64 W KRAKOWIE		
Lokalizacja:	UL. PRASKA 64, 30-322 KRAKÓW		
Inwestor:	MPEC S.A. W KRAKOWIE Al. Jana Pawła II 188 30-969 Kraków		
Jednostka projektowa:		OLGA KACZMAREK FIRMA PROJEKTOWO INFORMATYCZNA „K3” ul. Topazowa 5/39, 30-798 Kraków, tel. 606 642 427	
Branża/ specjalność	INSTALACJE SANITARNE		
Specjalność	Imię i nazwisko Numer uprawnień	Data	Podpis, pieczęćka
Projektant:	mgr inż. Olga Kaczmarek nr upr. MAP/0233/POOS/10	27.07.2020	<i>mgr inż. Olga Kaczmarek</i> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ew. MAP/0233/POOS/10 wyd. Przez MOHB 
Kraków, lipiec 2020 r.			

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

I CZEŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2. STAN PROJEKTOWANY – BILANS CIEPŁA	3
3. RUROCIĄGI I ARMATURA	4
4. ROBOTY ANTYKOROZYJNE I IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW	5
5. URZĄDZENIA POMIAROWE	6
6. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE	6
7. NAPEŁNIENIE I UZUPEŁNIENIE ZŁADU	7
8. WYTTCZNE BUDOWLANE DLA POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPLNEGO	7
9. WYTTCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ I AKP	8
10. UWAGI KOŃCOWE	9
11. OBLICZENIA	11
12. DOBÓR URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	15
13. POZOSTAŁE ELEMENTY WYMIENNIKOWNI	23

II ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

III ZAŁĄCZNIKI

- Uprawnienia i izba projektanta
- Warunki techniczne MPEC S.A.
- Karta obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych dla budynku
- Notatka z dyрекcją szkoły
- Dobór urządzeń

IV CZEŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1	Plan sytuacyjny	skala 1:500
Rys. nr 2	Schemat technologiczny	skala -
Rys. nr 3	Rzut wymiennikowni	skala 1:25
Rys. nr 4	Przekrój A-A	skala 1:25
Rys. nr 5	Przekrój B-B	skala 1:25
Rys. nr 6	Przekrój C-C	skala 1:25
Rys. nr 7	Przekrój D-D	skala 1:25
Rys. nr 8	Wytyczne budowlane	skala 1:25
Rys. nr 9	Rzut kotłowni – stan aktualny i docelowy	skala 1:50

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt technologii wymiennikowni ciepła dla budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego nr 3 im. Kornela Makuszyńskiego w Krakowie zlokalizowanego przy ul. Praskiej 64 w Krakowie. Wymiennikownia będzie zasilana ciepłem z projektowanej wysokoparametrowej miejskiej sieci ciepłowniczej. Realizację wymiennikowni należy bezwzględnie skoordynować z likwidacją kotłowni przy ul. Praskiej 62, realizacją sieci ciepłowniczej w ul. Praskiej i przyłączami do budynków ul. Praska 58, 60, 62 i 64.

Wymiennikownia zasilac będzie w ciepło instalację centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody użytkowej.

Niniejsze opracowanie obejmuje technologię wymiennikowni. Instalacja AKPiA i elektryczna wymiennikowni stanowią zakres oddzielnego opracowania.

PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa z MPEC S.A. w Krakowie,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Warunki techniczne zasilania: pismo RCW/1747/UC/PZ/2020 z dnia 02.07.2020r., znak sprawy RMW/51/44/2018,
- Informacje zawarte w „strefie projektanta” na stronie internetowej MPEC S.A.,
- Karta Obiektu Sieciowego,
- Wizja lokalna i inwentaryzacja własna,
- Notatka spisana z dyrekcją szkoły.

2. STAN PROJEKTOWANY – BILANS CIEPŁA

Wymiennikownia ciepła, stanowiąca przedmiot niniejszego opracowania dotyczy istniejącego budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego nr 3 im. Kornela Makuszyńskiego w Krakowie zlokalizowanego przy ul. Praskiej 64 w Krakowie.

Obecnie budynek zasilany jest w ciepło dla potrzeb c.o. i c.w.u. z istniejącej kotłowni gazowej. Instalacja c.w.u. wyposażona jest w cyrkulację. Założenie projektowe zakłada likwidację kotłowni i montaż węzła kompaktowego. Węzeł będzie zlokalizowany w piwnicach budynku, w dotychczasowym pomieszczeniu kotłowni, po wydzieleniu niezbędnej przestrzeni pod urządzenia

wężła cieplnego i dostosowaniu pomieszczenia do wymagań stawianych pomieszczeniom przeznaczonym na wymiennikownię.

Ciepło dla potrzeb c.o. i c.w.u. będzie dostarczane do budynku poprzez wysokoparametrowy dwufunkcyjny węzeł cieplny w układzie zasobnikowym.

Pomieszczenie przeznaczone na wymiennikownię wymaga wydzielenia z pozostałej przestrzeni kotłowni. Montaż urządzeń węzła będzie możliwy dopiero po zdemontowaniu elementów kotłowni gazowej.

Źródło ciepła oparte będzie na dwufunkcyjnym węźle kompaktowym.

Bilans cieplny (zgodnie z kartą obiektu sieciowego) przedstawia się następująco:

1. **Instalacja centralnego ogrzewania** - zapotrzebowanie mocy grzewczej **350 kW**. Parametry pracy instalacji w okresie grzewczym 80/60°C zmienne w funkcji temperatury. W okresie poza grzewczym instalacja nie działa.
2. **Instalacja ciepłej wody użytkowej** - zapotrzebowanie mocy grzewczej **182 kW**. Parametry pracy instalacji przez cały rok 60/5°C stałe w funkcji temperatury. Zaprojektowano układ zasobnikowy.

W tabeli poniżej zestawiono moce poszczególnych kompaktów i oczekiwane parametry pracy instalacji po stronie wtórnej:

Lp.	Instalacja	Moc	Parametry pracy		Ciśnienie pracy instalacji
1.	nazwa		temperatura	stałe/zmienne	
2.		[kW]	[°C]		[bar]
3.	DWUFUNKCYJNY WĘZEŁ KOMPAKTOWY				
4.	c.o.	350	80/60	zmienne	4
5.	c.w.u.	182	60/5	stałe	6
6.	Razem moc kompaktu	532			

W ramach prac należy wykonać demontaż kotłowni i połączyć istniejące zasilanie i powrót instalacji c.o. i c.w.u. z projektowanym węzłem cieplnym.

3. RUROCIĄGI I ARMATURA

Rurociągi po stronie wysokich parametrów projektuje się z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Po stronie niskich parametrów stosować rury stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244 i gwintowane wg PN-79/H-74200.

Rurociągi instalacji wody zimnej należy w obrębie wymiennikowni wykonać z rur stalowych ze szwem ocynkowanych wg DIN 2444 z połączeniami gwintowanymi.

Kształtki dla połączeń gwintowanych wg PN-76/H-34392, zwężki i dyfuzory wg KESC-C16.4.3.

Rurociągi i kształtki instalacji wody ciepłej i cyrkulacji należy w obrębie wymiennikowni wykonać z rur stalowych przewodowych, ze stali nierdzewnej.

Podpory, zamocowania i złącza urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy konstrukcyjne budynku i instalację wewnętrzną. Konstrukcja podpór ze stali profilowej powinna być osadzona w ścianie lub w posadzce.

Zastosowano armaturę kulową odcinającą na ciśnienie 16 atm łączoną przez spawanie po stronie wysokich parametrów i łączoną na gwint po stronie niskich parametrów.

Urządzenia i armatura na kompaktach i w węźle przyłączeniowo-rozliczeniowym powinny być zamontowane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową sporządzoną przez producentów tych urządzeń.

4. ROBOTY ANTYKOROZYJNE I IZOLACJA TERMICZNA RUROCIĄGÓW

Rurociągi i urządzenia technologiczne należy po dokładnym oczyszczeniu, pomalować lakierem antykorozyjnym odpornym na działanie wysokich temperatur. Izolację antykorozyjną wykonać zgodnie z KESC 88 nr 7.1. rozdział 5, oraz PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.

Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok oraz PN-EN ISO 12944-1:2017 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni, Część 5: Ochronne systemy malarskie.

Po zakończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym elementy zaizolować termicznie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. nr 109 z 2004 r. poz. 1156) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami oraz z uwzględnieniem zmian wprowadzonych RMI z dnia 6 listopada 2008 wchodzącym w życie z dniem 1 stycznia 2009 r. (Załącznik nr 2) oraz PN-B02421, PN-EN 13467:2002U, PN-EN ISO 8497:1999, PN-EN ISO 12241:2001.

Urządzenia oraz rurociągi po stronie wysokich i niskich parametrów należy izolować otulinami poliuretanowymi w płaszczu PVC niepalnego lub samogasnącego, a rurociągi zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji - otulinami polietylenowymi. Wymienniki płytowe, zasobnik itp. winny być izolowane otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta urządzeń.

Grubość izolacji (przy $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) zgodnie z Załącznikiem nr 2 RMI w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

1.5. Izolacja cieplna przewodów rozdzielczych i komponentów w instalacjach centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej (w tym przewodów cyrkulacyjnych), instalacji chłodu i ogrzewania powietrznego powinna spełniać następujące wymagania minimalne określone w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał $0,035 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$) ¹⁾
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 wewnętrznej rury
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

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli, należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

²⁾ izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Oznakowanie rurociągów

- wykonać znakowanie opaskowe rurociągów za pomocą opasek dwubarwnych,
- umieścić znaki kierunku przepływu czynnika grzewczego i ogrzewanego oraz znaki ostrzegawcze BHP – wysoka temperatura i ciśnienie.

5. URZĄDZENIA POMIAROWE

Zgodnie z katalogiem MPEC S.A. w Krakowie:

Pomiar ilości ciepła odbywać się będzie za pomocą liczników ultradźwiękowych US ECHO II z przelicznikiem CF Itron Polska Sp. z o.o.. Przewidziano oddzielny licznik dla c.o. i c.w.u.

Do pomiaru ciśnienia przyjęto manometry typu M160-R(0-2,5)MPa-2,5 i M160-R(0-1,0) MPa-1,0 wyposażone w kurek manometryczny nr kat. 523, a na rurociągach wysokich parametrów dodatkowo rurkę syfonową i zawór kulowy spawany Dn 15.

Do pomiaru temperatury przyjęto termometry tarczowe typu T100-T(0-160°C) i T100-T(0-120°C).

6. ODWODNIENIE I ODPOWIETRZENIE

W najwyższych punktach instalacji w wymiennikowni ciepła przewiduje się zainstalowanie rurociągów Ø 15 z zaworami kulowymi (spawanymi dla wysokich parametrów), sprowadzonymi

nad zlew lub w pobliżu kratki ściekowej. Spusty z wymiennika, odmulacza, rurociągów sprowadzić nad kratkę ściekową poprzez rurociąg zamontowany nad posadzką. Za wymiennikiem na zasilaniu (niski parametr) zainstalować automatyczny odpowietrznik z zaworem.

7. Napełnienie i uzupełnienie zładu

Napełnienie zładu instalacji będzie odbywało się indywidualnie z rurociągu powrotnego wysokich parametrów poprzez wodomierz do ciepłej wody, zgodnie ze schematem (rys. nr 2).

8. Wytyczne budowlane dla pomieszczenia węzła cieplnego

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu z kotłowni gazowej, która zostanie zlikwidowana. Węzeł zlokalizowany będzie w piwnicach budynku. Szczegóły prac niezbędnych do wykonania pokazano na rysunkach 8 i 9. W ramach zapewnienia wymagań normy PN-B-02423 należy wykonać:

- Zdemonstrować wszystkie zbędne urządzenia kotłowni wraz z kotłami, zasobnikami c.w.u., skuć fundamenty i wyrównać posadzki.
- Wymurować ścianę grubości min. 12 cm, obustronnie otynkować i osadzić w niej drzwi stalowe o wymiarach w świetle 100/200. Drzwi muszą być otwierane na zewnątrz, z progiem min. 3 cm i być zamykane na klucz.
- W pomieszczeniu należy zapewnić wentylację. Wymagana jest co najmniej 1 wymiana świeżego powietrza na godzinę. W tym celu 30 cm nad posadzką w ścianie, którą należy wymurować osadzić kratkę wentylacyjną o wymiarach min. 30 x 20 cm lub większą. Powietrze usuwane będzie z pomieszczenia grawitacyjnie istniejącymi w pomieszczeniu dwoma kratkami wentylacyjnymi. Należy sprawdzić czy kanały wentylacyjne są drożne i czy wentylacja działa prawidłowo, w razie konieczności usprawnić.
- W pobliżu węzła doprowadzić zimną wodę DN 40, zamontować węzeł przyłączeniowy zimnej wody zgodnie z rysunkami.
- Zamontować zlew w miejscu wskazanym na rysunkach, doprowadzić do niego wodę zimną DN 15 i zamontować zawór czerpalny ze złączką do węża. Odprowadzenie ścieków od zlewu poprzez syfon wprowadzić do studni schładzającej rurociągami DN 50 lub do najbliższej kanalizacji.
- W posadzce pomieszczenia znajdują się dwie kratki ściekowe. Należy sprawdzić czy odpływ od kratki sprowadzony jest do istniejącej studni schładzającej. Jeśli kratki nie są włączone do studni, należy je włączyć poprzez syfon rurociągami DN 100, zaleca się stosować rurociągi żeliwne.

- Przed projektowanym wejściem do wymiennikowni jest zamontowana studnia schładzająca i ta pozostaje bez zmian. Należy sprawdzić czy prawidłowo odprowadza ścieki, i w razie konieczności usprawnić odpływ. Za prawidłowe odprowadzanie ścieków ze studni do kanalizacji odpowiada użytkownik obiektu.
- Przerobić rurociągi c.o. za sprzęgłem hydraulicznym tak aby nie kolidowały z rurociągami węzła przyłączeniowego wysokich parametrów – patrz rys. 8
- Zapewnić co najmniej oświetlenie sztuczne (objęte projektem elektryki i AKPiA).
- Po zakończeniu prac należy uzupełnić warstwy i wyrównać posadzkę. Posadzka powinna być wykonana z materiałów nienasiąkliwych, odpornych na wilgoć, ze spadkiem 1% w kierunku kratk ściekowych. Podłogę wykonać jako gładką, niepalną, wytrzymałą na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury.
- Ściany i sufit pomieszczenia należy pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci, tam gdzie są ubytki tynków, przed malowaniem należy je uzupełnić, a powierzchnię wyrównać.

UWAGA

Instalacja grzewcza (c.o.) musi być typu zamkniętego, przed połączeniem jej z projektowanym węzłem cieplnym zaleca się wykonać próbę szczelności na instalacji. Instalację zabezpieczono na 4 bary, próbę szczelności należy wykonać na $P = 1,5 \times P_{\text{robocze}}$ czyli min. 6 bar.

Zabrania się lokalizowania dodatkowych urządzeń w pomieszczeniu wymiennikowni ciepła nie związanych z pracą wymiennikowni. Pomieszczenie musi spełniać wymagania pomieszczeń przeznaczonych pod węzeł cieplny wg PN-B-02423.

9. WYTYCZNE DLA BRANŻY ELEKTRYCZNEJ I AKP

Doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle. Należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i pomiarowych. Układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie w dostawie prądu.

Zaprojektować oświetlenie elektryczne hermetyczne z wyłącznikiem wewnątrz pomieszczenia (przy drzwiach wejściowych) oraz instalację ochrony przed porażeniem prądem.

Instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

W pomieszczeniu węzła powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdo wtykowe o napięciu 230 V.

Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielniczy napięcia budynku. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

Zasilić w energię elektryczną urządzenia:

- regulator pogodowy,
- siłowniki zaworów,
- pompę obiegową c.o.,
- pompę cyrkulacyjną c.w.u.
- pompę ładującą zasobniki c.w.u.

Zastosowany w węźle regulator powinien realizować następujące funkcje:

- regulacja temperatury wody na zasilaniu dla obwodów grzewczych z dynamicznym dostosowaniem do temperatury zewnętrznej, lub zaprogramowanej w przypadku cwu,
- zabezpieczenie zładu przed zamarznięciem,
- priorytet wytwarzania c.w.u.
- ograniczenie temperatury zasilania - oddziaływanie na zawory obwodu sieciowego,
- programy czasowe dzienne (tygodniowe, roczne dla obwodu grzewczego),
- stałe ograniczenie max. temperatury wody powrotnej (ze wszystkich funkcji niezależnie) do miejskiej sieci ciepłowniczej,
- sterowanie pompami i siłownikami zaworów,
- okresowa dezynfekcja termiczna instalacji cwu,
- zgłoszenie alarmów na wyświetlaczu tekstowym,

UWAGA:

Ze względu na charakter pracy instalacji c.o. po stronie odbiorczej, należy dla pompy obiegowej c.o. w węźle wydać sygnał pracy pompy.

10. UWAGI KOŃCOWE

- Prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi, przepisami, normami, rozporządzeniami i zasadami wiedzy technicznej.
- Badania i odbiory węzła cieplnego należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zeszyt 8 COBRTI INSTAL 2003r.
- Badania i odbiory instalacji łączącej węzeł z istniejącymi rozdzielaczami należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” – zeszyt 6 COBRTI INSTAL 2003r.

- Badania i odbiory instalacji wodociągowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” – zeszyt 7 COBRTI INSTAL 2003r.
- Badania i odbiory instalacji kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom. II Instalacje sanitarne i przemysłowe” COBRTI INSTAL 1988r.
- Po zakończeniu montażu urządzeń należy je poddać próbie szczelności i wytrzymałości na zimno. Ciśnienie próbne:
 - w obrębie wysokich parametrów $P = 20 \text{ atm}$
 - w obrębie niskich parametrów c.o. $P = 1,5 \times P_{\text{robocze}}$
 - w obrębie niskich parametrów c.w.u. $P = 1,5 \times P_{\text{robocze}}$

Po pozytywnej próbie i wyregulowaniu zaworów bezpieczeństwa należy wykonać próbę na gorąco.

Próby ciśnieniowe należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-92/M-34031. Z próby należy spisać protokół (data, obecni, czas trwania, ciśnienie i wynik).

- Urządzenia montować zgodnie z ich DTR, prowadzić regularny serwis i przeglądy techniczne urządzeń zgodnie z ich wymaganiami eksploatacyjnymi.

UWAGA:

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12 marca 2009r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie instalacja wodociągowa powinna umożliwiać przeprowadzenie ciągłej lub okresowej **dezynfekcji chemicznej lub fizycznej**. Za stosowanie się do tego zapisu odpowiedzialny jest właściciel lub zarządzający budynkiem.

W celu umożliwienia wykonywania funkcji przegrzewu, jaką zapewnia projektowany węzeł cieplny (dezynfekcja fizyczna) należy zastosować do budowy wewnętrznej instalacji c.w.u. materiały przystosowane do pracy w temperaturze do 80°C.

11. OBLICZENIA

11.1. BILANS CIEPŁA I DANE WEJŚCIOWE DLA DOBORU URZĄDZEŃ

Węzeł kompaktowy - obejmujący instalację c.o. i c.w.u.

Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb c.w.u.:

Moc cieplna średnia godzinowa $\rightarrow Q_{\text{sr h c.w.u.}} \dots\dots\dots 46,4 \text{ [kW]}$

Moc cieplna maksymalna godzinowa $\rightarrow Q_{\text{max h c.w.u.}} \dots\dots\dots 212,4 \text{ [kW]}$

Obliczeniowa moc cieplna dla węzła $\rightarrow Q_{\text{c.w.u.}} \dots\dots\dots 182 \text{ [kW]}$

Opór instalacji cyrkulacji c.w.u. praca normalna $\dots\dots\dots = 18 \text{ [kPa]}$

Opór instalacji cyrkulacji c.w.u. dezynfekcja termiczna $\dots\dots\dots = 25 \text{ [kPa]}$

Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. $\dots\dots\dots 350 \text{ [kW]}$

Opór instalacji c.o. $\dots\dots\dots = 10 \text{ [kPa]}$

(od węzła do połączenia z istniejącym układem rozdzielaczy, który pozostaje bez zmian)

Powierzchnia ogrzewana budynku $\dots\dots\dots 2\,369 \text{ m}^2$

Kubatura budynku $\dots\dots\dots 11\,018 \text{ m}^3$

Parametry pracy instalacji po stronie pierwotnej:

Parametry wody sieciowej zimą c.o. $\dots\dots\dots 135/65^\circ\text{C}$

Parametry wody sieciowej zimą c.w.u. $\dots\dots\dots 135/65^\circ\text{C}$

Parametry wody sieciowej latem dla c.w.u. $\dots\dots\dots 70/30^\circ\text{C}$

Ciśnienie zasilania w sieci ciepłej lato/zima $\dots\dots\dots 9,3 - 10,6 \text{ [bar]}$

Ciśnienie powrotu w sieci ciepłej lato/zima $\dots\dots\dots 5,6 - 4,5 \text{ [bar]}$

Ciśnienie dyspozycyjne lato/zima $\dots\dots\dots 3,7 - 6,1 \text{ [bar]}$

Parametry pracy instalacji po stronie wtórnej:

Parametry instalacji c.o. zmienne $\dots\dots\dots 80/60^\circ\text{C}$

Parametry c.w.u. stałe $\dots\dots\dots 55 \div 60^\circ\text{C}$

11.2. ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO, DOBÓR ŚREDNIC

Projektowany budynek zasilany będzie na potrzeby grzewcze z projektowanego dwufunkcyjnego węzła kompaktowego w układzie zasobnikowym. Wymiennikownia zlokalizowana będzie na najniższej kondygnacji - w piwnicach budynku, w specjalnie przystosowanym do tego celu pomieszczeniu po obecnej kotłowni gazowej. Do pomieszczenia wymiennikowni będzie wchodzić bezpośrednio z zewnątrz zasilanie wysokim parametrem 2 x DN 65.

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele ciepłej wody użytkowej

Dane charakterystyczne:

- ilość uczniów szkoły 100 os.
- ilość osób w internacie 20 os.
- ilość personelu 80 os.
- ilość wydawanych posiłków:
 - śniadanie, kolacja 20 szt.
 - obiady 80 szt.
- przyjęte do obliczeń jednostkowe zużycie c.w.u. qc na mycie rąk 5 [dm³/(j.o.)]
- ilość myć rąk przez każdą osobę w szkole w ciągu doby 2 razy
- przyjęte do obliczeń jednostkowe zużycie c.w.u. qc na kąpiel 150 [dm³/(j.o.)]
(osoby niepełnosprawne)
- ilość kąpieli przez każdą osobę w internacie w ciągu doby 20 os x 1 raz
- ilość kąpieli przez osoby w szkole w ciągu doby 15 os x 1 raz
- przyjęte do obliczeń jednostkowe zużycie c.w.u. qc
śniadanie, kolację 5[dm³/(posiłek)]
obiad 10 [dm³/(posiłek)]
- średnie dobowe zużycie c.w.u.
$$(100+80) \times 5 \times 2 + (20+15) \times 150 + 20 \times 2 \times 5 + 80 \times 10 = 8050 \text{ [dm}^3\text{/d]}$$
- średnie godzinowe zużycie c.w.u. (czas użytkowania instalacji 11 h/dobę)
$$8050 / 11 \approx 731,8 \text{ [dm}^3\text{/h]}$$
- dla obliczenia maksymalne godzinowe zużycie c.w.u. (założono, że w ciągu 1 godziny przygotowywana jest kolacja, wszyscy uczniowie internatu biorą kąpiel i ok. 50 osób korzysta z umywalek dla umycia rąk)
$$20 \times 150 + 20 \times 5 + 50 \times 5 = 3\,350 \text{ dm}^3\text{/h}$$

Węzeł będzie wyposażony zasobniki c.w.u., założono montaż zasobnika każdy o pojemności 920 dm³ oraz założono, że w chwili wystąpienia maksymalnego rozbioru zasobniki są naładowane w 52%
Brakująca ilość wody konieczna do przygotowania przez wymiennik c.w.u. w ciągu godziny o maksymalnym wydatku wyniesie:

$$(3\,350 - 0,52 \times 920) \approx 2\,870 \text{ dm}^3\text{/h}$$

Wymagana moc wymiennika Q_{cwu} wynosi:

$$Q_{cwu} = [q_{cwu} \times c_w \times \rho \times (t_c - t_z)] / 3600 \text{ [kW]}$$

gdzie:

q_{cwu} [m ³ /h]	-	obliczeniowe zapotrzebowanie wody ciepłej
$c_w = 4,2$ [kJ/kg°C]	-	ciepło właściwe wody
$\rho = 988,1$ [kg/m ³]	-	gęstość wody dla $t = 50^\circ\text{C}$
$t_c = 60$ [°C]	-	obliczeniowa temperatura wody ciepłej
$t_z = 5$ [°C]	-	obliczeniowa temperatura wody zimnej

$$Q_{cwu \text{ } \acute{s}r} = [0,7318 \times 4,2 \times 988,1 \times (60 - 5)]/3600 = 46,4 \text{ [kW]}$$

$$Q_{cwu \text{ (max)}} = [3,35 \times 4,2 \times 988,1 \times (60 - 5)]/3600 = 212,4 \text{ [kW]}$$

$$Q_{cwu \text{ wymiennika}} = [(2,87 \times 4,2 \times 988,1 \times (60 - 5)]/3600 = 182 \text{ [kW]}$$

Zgodnie z powyższymi obliczeniami moc na potrzeby c.w.u. jaką należy zamówić w MPEC S.A. w Krakowie dla aktualnej liczby osób w budynku powinna wynosić:

$$Q_{c.w.u. \text{ węzła}} = 182 \text{ kW (moc węzła)}$$

$$Q_{c.w.u. \text{ } \acute{s}r h} = 46,4 \text{ kW (dla potrzeb umowy)}$$

Dobrano 1 zasobnik c.w.u. ze stali nierdzewnej każdy o pojemności 920 dm³ typ V firmy TERMEN S.A. lub inny równoważny. Zasobnik ma posiadać atest PZH oraz znak CE dla temperatur min. T110°C i min. PN 1,0 MPa. Zasobnik należy zaizolować izolacją fabryczną.

Poniżej obliczono przepływy po stronie pierwotnej i wtórnej dla poszczególnych instalacji:

Instalacja c.o.

$$\text{Strona pierwotna} \quad G_{c.o.} = 350 \times 860 / (135 - 65) = 4\,300 \text{ [kg/h]} / 930 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 4,62 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Strona wtórna} \quad G_{co} = 350 \times 860 / 20 = 15\,050 \text{ [kg/h]} / 972 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 15,48 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Instalacja c.w.u. zima

$$\text{Strona pierwotna} \quad G_{c.w.u. \text{ zima}} = 182 \times 860 / 70 = 2\,236 \text{ [kg/h]} / 930 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 2,40 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Strona wtórna} \quad Q_{hmax} = 2,87 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Instalacja c.w.u. lato

$$\text{Strona pierwotna} \quad G_{c.w.u. \text{ lato}} = 182 \times 860 / 40 = 3\,913 \text{ [kg/h]} / 978 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 4,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Strona wtórna} \quad Q_{hmax} = 2,87 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Poniżej zamieszczono dobór średnic dla poszczególnych rurociągów w węźle cieplnym:

Instalacja ogrzewcza	Moc	Prędkość	Przepływ	Przepływ	Dobl	dobrano DN
	kW	m/s	m3/s	m3/h	mm	mm
Strona pierwotna						
c.o.+c.w.u.	532	1	0,0020	7,03	50	65
c.o.	350	1	0,0013	4,62	40	50
c.w.u. zima	182	1	0,0007	2,40	29	40
c.w.u. lato	182	1	0,0011	4,00	38	40
Strona wtórna						
c.o.	350	1	0,0043	15,48	74	100
c.w.u.	182			2,87		40
cyrkulacja	-			0,861		20

12. DOBÓR URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH

DOBÓR ELEMENTÓW WĘZŁA KOMPAKTOWEGO: C.O. + C.W.U.

Węzeł kompaktowy dwufunkcyjny

c.o.-350 – 12 - 4 cwu- 182 – 6 - zc

UWAGA:

Ze względu na teren zalewowy kompakt montować na nóżkach min. wysokości min. 40 cm, a pompy na kompaktach muszą znajdować się co najmniej 100 cm nad posadzką.

WĘZEŁ C.O.

Strona pierwotna $G_{c.o.} = 350 \times 860 / (135 - 65) = 4\,300 \text{ [kg/h]} / 930 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 4,62 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Strona wtórna $G_{co} = 350 \times 860 / 20 = 15\,050 \text{ [kg/h]} / 972 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 15,48 \text{ [m}^3\text{/h]}$

12.1.1. DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY C.O.:

Zgodnie z kartą obiektu sieciowego wewnętrznych instalacji odbiorczych dla przedmiotowego budynku, do obliczeń przyjęto:

parametry pracy po stronie pierwotnej	135/65°C
parametry pracy instalacji po stronie wtórnej	80/60°C
moc wymiennika	350 kW

Dla c.o. dobrano wymiennik firmy **Secespol typ LC-110-70-2"**.

$A = 15 \text{ mm}^2$

Opór wymiennika strona pierwotna: 1,3 kPa przyjęto do obliczeń 2 kPa

Opór wymiennika strona wtórna: 14,2 kPa przyjęto do obliczeń 15 kPa

12.1.2. DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO DLA C.O.:

ZAWÓR REGULACYJNY DLA C.O.

Moc wymiennika c.o. 350 kW

Przepływ dla wymiennika c.o. - zima - $G_z = 4,62 \text{ [m}^3\text{/h]}$

Założony wstępnie spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym wynosi: 1,0 [bar]

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = 4,81 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny **VM2 firmy Danfoss DN 32 kv = 10,0 [m³/h]**.

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{G}{k_v}\right)^2 = (4,62/10)^2 = 0,21 \text{ bar}$$

Prędkość na zaworze:

$$Zima v = 1,6 \text{ m/s}$$

12.1.3. DOBÓR RĘCZNEGO ZAWORU RÓWNOWAŻĄCEGO DLA C.O.:

Przepływ w węźle c.o.: zima - $G_z = 4,62 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Odczytany spadek ciśnienia dla DN 40 i nastawy 2,0 na zaworze $\Delta p = 40 \text{ kPa (0,4 bara)}$

Dobrano ręczny zawór równoważący **MSV-F2 firmy Danfoss DN 40, nastawa 2,0**

12.1.4. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ INSTALACJI C.O.:

$$G_{co} = 350 \times 860/20 = 15\,050 \text{ [kg/h]} / 972 \text{ [kg/m}^3] = 15,48 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Opór instalacji c.o.	10	[kPa]
Opór wymiennika po stronie wtórnej	15	[kPa]
Opór filtra	5	[kPa]
Razem	30	[kPa]
	3,1	mH₂O

Dobrano pompę f-my Grundfos typ MAGNA 3 50-120F.

UWAGA:

Ze względu na charakter pracy instalacji po stronie wtórnej, po uruchomieniu pompy należy wyregulować do pracy na stałym ciśnieniu. Ciśnienie dyspozycyjne nie powinno przekraczać wartości 3,1 mH₂O. Ustawione ciśnienie należy zweryfikować po uruchomieniu pracy instalacji po stronie wtórnej i w razie konieczności doregulować ustawione ciśnienie.

12.1.5. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA ZA WYMIENNIKIEM C.O.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z PN -B-02414.

Ciśnienie po stronie pierwotnej - 1,6 [MPa]

Najmniejsza średnica króćca

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

M - masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

p_2 - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej 16 [bar]

p_1 - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa 4 [bar]

A - powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy,

dla wymienników płytowych LC 110 = $15 \text{ mm}^2 = 15 \times 10^{-5} [\text{m}^2] = 0,000015 [\text{m}^2]$

ρ - gęstość wody sieciowej, dla $t = 135^\circ\text{C} = 940 [\text{kg/m}^3]$

$b = 2$, dla $p_2 - p_1 > 0,5 [\text{Mpa}]$

$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{crz} = 0,9 \times 0,25 = 0,225$

$\alpha_{crz} = 0,25$ (wg karty katalogowej SYR 1915) dla zaworu $d_o=27$

α_{crz} - rzeczywisty współczynnik wpływu zaworu SYR

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000015 \times \sqrt{(16 - 4) \times 940} = 1,43 [\text{kg/s}]$$

Dla 1 zaworu:

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{1,43}{0,225 \sqrt{4 \times 940}}} = 17,4$$

$$\Rightarrow A = \frac{3,14 \times d_o^2}{4} = \frac{3,14 \times 17,4^2}{4} = 237,7 [\text{mm}^2]$$

$$\text{dla 1 zaworu } A = \frac{3,14 \times 27^2}{4} = 572,3 [\text{mm}^2]$$

Dobrano **1 zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1 1/4" $d_o=27 \text{ mm}$, DN 32, ciśnienie otwarcia = 4,0 bar.**

NACZYNIĘ WZBIORCZE DLA C.O.

Pojemność wodna instalacji wentylacji 4,9 [m³]

Wysokość statyczna instalacji 12 [msw]

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa p_{sv} 4,0 [bar]

Dobór naczynia wg PN-B-02414

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 1\% \times 10 = 140,6 + 4,9 \times 1\% \times 10 = 189,6 [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{uR} = użytkowa pojemność naczynia wzbiorniczego z rezerwą [dm³],

V_u = pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego obliczona wg wzoru:

$$V_u = V \times \rho \times \Delta v = 4,9 \times 999,7 \times 0,0287 = 140,6 [\text{dm}^3]$$

E = ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami, w % pojemności instalacji ogrzewania wodnego (przyjęto 1%)

10 = współczynnik przeliczeniowy

Całkowitą pojemność naczynia wzbiorniczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową z uwzględnieniem użytkowej pojemności naczynia z rezerwą oblicza się ze wzoru:

$$V_{nR} = V_{uR} \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R}$$

gdzie:

$p_{\max}$ = maksymalne ciśnienie w naczyniu, w barach, przyjęto = 4 [bar]

p_R = ciśnienie wstępne pracy instalacji, w barach

Ciśnienie wstępne pracy instalacji oblicza się ze wzoru:

$$p_r = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + V_{uR} / \left(V_{uR} \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right) \right)} \right] - 1 = \left[\frac{4 + 1}{1 + \frac{140,6}{189,6 \left(\frac{4 + 1}{4 - 1,4} - 1 \right)}} \right] - 1 = 1,77 \text{ [bar]}$$

gdzie:

p = ciśnienie wstępne w naczyniu = $p_{st} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4$ [bar]

$$V_{nR} = V_{uR} \times \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} = 189,6 \times \frac{4 + 1}{4 - 1,77} = 425,59 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobiera się ciśnieniowe naczynie przeponowe **typ REFLEX N wielkość 500 PN 6 bar firmy Reflex.**

Rura wzbiornicza

średnica rury wzbiorniczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{140,6} = 8,30 \text{ [mm]}$$

Dobrano średnicę rury wzbiorniczej DN 25 [mm] (SU R1x1 DN 25).

12.1.6. DOBÓR CIEPŁOMIERZA

$$G_{co} = 4,62 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dla pomiaru ciepła dla potrzeb c.o. dobrano przetwornik ultradźwiękowy z przelicznikiem CF 55 typ **US ECHO II Dn 25 Qn = 6,0 [m³/h]** firmy ITRON. Impulsowanie 25 dm³/imp.

Uwaga:

Przy montażu należy zachować proste odcinki rurociągu: 3 x DN za przepływomierzem i 5 x DN przed przepływomierzem.

WĘZEL C.WU.

Strona pierwotna	$G_{c.w.u. zima} = 182 \times 860 / 70 = 2\,236 \text{ [kg/h]} / 930 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 2,40 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Strona pierwotna	$G_{c.w.u. lato} = 182 \times 860 / 40 = 3\,913 \text{ [kg/h]} / 978 \text{ [kg/m}^3\text{]} = 4,00 \text{ [m}^3\text{/h]}$
Strona wtórna	$Q_{hmax} = 2,87 \text{ [m}^3\text{/h]}$

12.2.1 DOBÓR WYMIENNIKA CIEPŁA NA POTRZEBY C.W.U.:

Instalacja c.w.u. będzie pracować na parametrach 60/5°C.

Moc wymiennika 182 kW

Dla c.o. dobrano wymiennik firmy **Secespol typ LC 110LN-50-2"** – *nie lutowany miedzią*

$A=15\text{mm}^2$

Opór wymiennika strona pierwotna: 1,9 kPa, przyjęto do obliczeń 3 kPa

Opór wymiennika strona wtórna: 1,1 kPa, przyjęto do obliczeń 2 kPa

12.2.2. DOBÓR AUTOMATYCZNEGO ZAWORU REGULACYJNEGO DLA C.W.U.:

ZAWÓR REGULACYJNY DLA C.W.U.:

Przepływ w węźle c.w.: zima - $G_z = 2,40 \text{ [m}^3/\text{h]}$

lato - $G_L = 4,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Założony wstępnie spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym wynosi: 1,0 [bar]

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}}$$

$K_v = 2,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$ - zima

$K_v = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ - lato

Dobrano zawór regulacyjny **VM2 firmy Danfoss DN 25 kv = 6,3 [m³/h]**.

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p = \left(\frac{G}{k_v}\right)^2 = (2,4/6,3)^2 = 0,15 \text{ bar - zima}$$

$$\Delta p = \left(\frac{G}{k_v}\right)^2 = (4/6,3)^2 = 0,40 \text{ bar - lato}$$

Zima $v = 1,36 \text{ m/s}$

Lato $v = 2,26 \text{ m/s}$

12.2.3. DOBÓR RĘCZNEGO ZAWORU RÓWNOWAŻĄCEGO DLA C.W.U.:

Przepływ w węźle c.w.: zima - $G_z = 2,4 \text{ [m}^3/\text{h]}$

lato - $G_L = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Odczytany spadek ciśnienia dla DN 32 i nastawy 3,0 na zaworze wynosi

zima $\Delta p = 10 \text{ kPa (0,1 bara)}$

lato $\Delta p = 20 \text{ kPa (0,2 bara)}$

Dobrano ręczny zawór równoważący **MSV-F2 firmy Danfoss DN 32, nastawa 3,0**

12.2.4. DOBÓR POMPY ŁADUJĄCEJ ZASOBNIKI C.W.U.:

$$G_{hmax} = 2,87 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opór instalacji	10	[kPa]
Opór wymiennika po stronie wtórnej	2	[kPa]
Opór filtra	5	[kPa]
Razem	17	[kPa]
	1,8	mH ₂ O

Dobrano pompę ładującą zasobniki c.w.u. f-my Grundfos typ Magna 3 32-60N

12.2.5. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ INSTALACJI C.W.U.:

$$G_{cyr} = 0,3 \times G_{hmax} = 0,3 \times 2,87 = 0,86 \text{ m}^3/\text{h}$$

Opór instalacji (przyjęto dla dezynfekcji termicznej)	25	[kPa]
Opór wymiennika po stronie wtórnej	2	[kPa]
Opór filtra	5	[kPa]
Razem	32	[kPa]
	3,3	mH ₂ O

Dobrano pompę cyrkulacyjną f-my Grundfos typ Magna 3 25-80N

12.2.6. DOBÓR URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH

ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA ZA WYMIENNIKIEM C.W.U. WG NORMY PN-76/ B-02440

Zawór przyjęto na ciśnienie otwarcia 6 bar

Średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybem d [mm] oblicza się ze wzoru

$$d = \sqrt{\frac{4 \times G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma_1}}} \quad [\text{mm}]$$

G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa w kg/h obliczana ze wzoru

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

gdzie:

α – współczynnik wypływowy zaworu bezpieczeństwa wg danych katalogowych producenta

α_c – współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy wg danych katalogowych producenta, $\alpha_c = \alpha = 0,3$

α_{c1} – współczynnik wypływowy wody grzejnej dla pękniętej rury grzejnej = 1

p_1 – ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza = 6 [kG/cm²]

p_2 – ciśnienie na wylocie z zaworu. = 0 [kG/cm²]

p_3 – ciśnienie czynnika grzewczego = 16 [kG/cm²]

γ - 977,7 [kg/m³]

$b = 2$, dla $p_2 - p_1 > 5$ [kG/cm²]

F – powierzchnia przekroju wewnętrznego rury grzejnej, dla wymienników płytowych LC 110

$F = 15$ [mm²] – wg karty katalogowej wymiennika

Stąd:

$$G = 1,59 \times 1 \times 2 \times 15 \times \sqrt{(16 - 6) \times 977,7} = 4717 \text{ [kg/h]}$$

Dla 1 zaworu:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 4717}{3,14 \times 1,59 \times 0,3 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 977,7}}} = 12,52 \text{ [mm]}$$

$\Rightarrow A = \frac{3,14 \times d_0^2}{4} = \frac{3,14 \times 12,52^2}{4} = 123 \text{ [mm}^2\text{]}$ Dobiera się liczbę zaworów dla SYR 2115 1" $d_0 = 20$ mm, DN 25 ciśnienie $P_n = 6,0$ bar.

dla 1 zaworu $A = \frac{3,14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ [mm}^2\text{]}$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1" $d_0 = 20$ mm, DN 25 ciśnienie $P_n = 6,0$ bar.

12.2.7. DOBÓR CIEPŁOMIERZA

Przepływ w węźle c.w.: zima - $G_z = 2,4$ [m³/h]

lato - $G_L = 4,0$ [m³/h]

Dla pomiaru ciepła dla potrzeb c.o. dobrano przetwornik ultradźwiękowy z przelicznikiem CF 55 typ **US ECHO II Dn 25 Qn = 6,0 [m³/h]** firmy ITRON. Impulsowanie 25 dm³/imp.

Uwaga:

Przy montażu należy zachować proste odcinki rurociągu: 3 x DN za przepływomierzem i 5 x DN przed przepływomierzem.

12.4. REGULACJA CIŚNIENIA W WĘŻLE PRZYŁĄCZENIOWYM

Parametry ciśnieniowe po stronie wysokich parametrów:

	LATO		ZIMA
- ciśnienie zasilania	10,6	-	9,3 [bar]
- ciśnienie powrotu	4,5	-	5,6 [bar]
- ciśnienie dyspozycyjne	6,1	-	3,7 [bar]

Założono montaż:

- Wspólnego reduktora ciśnienia dla obu wymienników, montaż na zasilaniu

- Oddzielnych regulatorów różnicy ciśnienia na przewodzie powrotnym każdego z wymienników: c.o. i c.w.u.

DOBÓR REDUKTORA CIŚNIENIA

MONTAŻ NA WSPÓLNEJ GAŁĘZI ZASILAJĄCEJ WYMIENNIKI C.O. I C.W.U.

Ciśnienie przed reduktorem:

	ZIMA	LATO
- ciśnienie na zasilaniu:	10,6 [bar]	9,3 [bar]
- spadek ciśnienia na inst. i zaw.	- 0,10 [bar]	- 0,10 [bar]
- spadek ciśnienia na odmulaczu	- 0,20 [bar]	- 0,20 [bar]
	razem $p_1 =$	
	10,30 [bar]	9,00 [bar]
Przepływ w węźle: $G_{co+cwu} =$	7,03 [m ³ /h]	4,00 [m ³ /h]
Założono wysokość ciśnienia za reduktorem	7,9 [bar]	7,9 [bar]
Δp	2,40 [bar]	1,10 [bar]
$kv = \frac{10 \times G}{\sqrt{\Delta p}} =$	4,54 [m ³ /h]	3,81 [m ³ /h]

Dobrano reduktor ciśnienia firmy Danfoss – montaż na zasilaniu – typ:

AVD DN 32, kv = 12,5 [m³/h] PN 25, o zakresie nastaw 3-12 [bar]. Nastawa 7,9 [bar]

Karta doboru w załączeniu.

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ – ODDZIELNY DLA KAŻDEJ Z GAŁĘZI POWRÓT Z WYMIENNIKA C.O.

Ciśnienie przed regulatorem:

	ZIMA
- ciśnienie przed zaworem:	7,90 [bar]
- spadek ciśnienia na zaworze reg. odc.	- 0,40 [bar]
- spadek ciśnienia na zaworze reg. w węźle VM2	- 0,21 [bar]
- opór wymiennika strona pierwotna	- 0,02 [bar]
- opór instalacji w węźle	- 0,03 [bar]
razem $p_1 =$	7,24 [bar]
- ciśnienie za regulatorem	4,50 [bar]
- regulowana różnica ciśnienia:	0,66 [bar]
Przepływ w węźle: $G =$	4,62 [m ³ /h]
$kv = \frac{10 \times G}{\sqrt{\Delta p}} =$	2,79 [m ³ /h]

Zastosowano regulator ciśnienia firmy Danfoss – montaż na powrocie – typ:

AVP DN 25, kv = 8,0 [m³/h] PN 25, o zakresie nastaw 0,2-1,0 [bar]. Nastawa 0,66 [bar].

Karta doboru w załączeniu.

POWRÓT Z WYMIENNIKA C.W.U.

Ciśnienie przed regulatorem:

	ZIMA	LATO
- ciśnienie przed zaworem:	7,90 [bar]	7,90 [bar]
- spadek ciśnienia na zaworze reg. odc.	- 0,10 [bar]	0,20 [bar]
- spadek ciśnienia na zaworze reg. w węźle VM2	- 0,15 [bar]	- 0,40 [bar]
- opór wymiennika strona pierwotna	- 0,03 [bar]	- 0,03 [bar]
- opór instalacji w węźle	- 0,03 [bar]	- 0,03 [bar]
	razem p ₁ =	
	7,59 [bar]	7,24 [bar]
- ciśnienie za regulatorem	4,50 [bar]	5,60 [bar]
- regulowana różnica ciśnienia:	0,31 [bar]	0,66 [bar]
Przepływ w węźle: G =	2,40 [m³/h]	4,00 [m³/h]
$kv = \frac{10 \times G}{\sqrt{\Delta p}} =$	1,37 [m³/h]	3,12 [m³/h]

Zastosowano regulator ciśnienia firmy Danfoss – montaż na powrocie – typ:

AVP DN 20, kv = 4,0 [m³/h] PN 25, o zakresie nastaw 0,2-1,0 [bar]. Nastawa 0,66 [bar].

Karta doboru w załączeniu.

13. POZOSTAŁE ELEMENTY WYMIENNIKOWNI

Do wymiennikowni należy doprowadzić zimną wodę rurociągami do zimnej wody o średnicy DN 40.

Na przyłączy zimnej wody zaprojektowano:

- zawory odcinające DN 40
- zawór zwrotny DN 40
- filtr siatkowy DN 40
- manometry do instalacji z.w.
- reduktor ciśnienia SYR 315, DN 32, nastawa 4,8 bara
- wodomierz skrzydełkowy do zimnej wody Q₃ = 6,3 m³/h, DN 25

Dla potrzeb podgrzewu c.w.u. należy zamontować 2 zasobniki c.w.u. ze stali nierdzewnej o pojemności 300 dm³ każdy np. typ V firmy TERMEN S.A. lub inny równoważny. Zasobnik ma posiadać atest PZH oraz znak CE dla temperatur min. T110°C i min. PN 0,6 MPa. Zasobnik należy zaizolować izolacją fabryczną.

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia dla instalacji wody użytkowej mają posiadać wymagane atesty i dopuszczenia.

II. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ

KARTA DOBORU URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny dla centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w układzie zasobnikowym.

UWAGA:

Ze względu na teren zalewowy kompakt montować na nóżkach min. wysokości min.40 cm, a pompy na kompaktach muszą znajdować się co najmniej 100 cm nad posadzką.

Obiekt: **SPECJALNY OŚRODEK SZKOLNO-WYCHOWAWCZY NR 3 IM. K. MAKUSZYŃSKIEGO**

Adres: **UL. PRASKA 64; KRAKÓW**

Oznaczenie kompaktowego węzła ciepła: **co-350-12-4, cwu-182-6-zc**

opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]	opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]	ZIMA
temperatura zasilania EC 135 [°C]	temperatura zasilania EC 135 [°C]	
temperatura powrotu EC 65 [°C]	temperatura powrotu EC 65 [°C]	
P instalacji co: 4 [bar]	temperatura zasilania EC 70 [°C]	LATO
wysokość instalacji: $H_{st} = 12$ [m]	temperatura powrotu EC 30 [°C]	
temperatura zasilania instalacji co: 80 [°C]	P instalacji cwu: 6 [bar]	
temperatura powrotu instalacji co: 60 [°C]	temperatura zasilania instalacji: +55-60 [°C]	
opór przyłączonej instalacji wewn. co: $H = 3,5$ [m]	temperatura wody zimnej: 5 [°C]	
	opór obiegu cyrkulacji cwu: $H = 2,5$ [m]	
	opór obiegu ładowania: $H = -$ [m]	

Zestawienie urządzeń węzeł dwufunkcyjny co, cwu o mocy:

$Q_{co} = 350$ [kW]

$Q_{cwu} = 182$ [kW]

Część I co

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k_{vs})	Producent	ilość
1.		Rozdzielnica RSW	Wg projektu AKPiA		
2.	3	Regulator pogodowy	ECL Comfort 310,	Danfoss	1
3.	RRC-1	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP, PN 25 DN 25 Kvs 8 [m³/h] zakr. 0,2-1 n. 0,66	Danfoss	1
4.	1	Wymiennik ciepła co	LC 110--70-2"	Secespol	1
5.	2	Pompa obiegowa co	Magna 3 50-120F	Grundfoss	1
6.	3a	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	Danfoss	1
7.	3b, 3c	Czujnik temp. czynnika	ESMU-100	Danfoss	2
8.	4	Zawór regulacyjny ct	VM2 DN32 Kvs 10,0 [m³/h]	Danfoss	1
9.	4a	Siłownik zaworu regulacyjnego co	AMV23, 230VAC	Danfoss	1
10.	3d	Termostat	5343-2	Samson	1
11.	5	Wodomierz c.w.	DN 20 Qn 2,5 [m³/h]		1
12.	8	Zawór kulowy PN 10	DN 100		2
13.	9	Zawór kulowy PN 10	DN 15		5
14.	10	Zawór kulowy PN 10	DN 20		1
15.	11	Zawór kulowy PN 16	DN 15		3
16.	12	Zawór kulowy PN 16	DN 20		1
17.	13	Zawór zwrotny PN 10	DN 20		1
18.	14	Filtr siatkowy co PN 10	DN 100		1
19.	15	Kurek manometryczny PN16			3
20.	16	Manometr 0-1,0 [MPa]			1
21.	17	Manometr 0-1,6 [MPa]			2
22.	19	Termometr 0-120 [°C]			2
23.	20	Zawór bezpieczeństwa	1915 DN 32 d ₀ 27 4 bar	SYR	1
24.	21	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN16	DN 20		1
Średnica przewodu EC			DN 50		
Średnica przewodu CO			DN 100		
Średnica przewodu uzupełnianie			DN 20		

Część II cwu

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k _{vs})	Producent	ilość
25.	RRC-2	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP, PN 25 DN 20 zakr. 0,2-1 0,66 Kvs 4,0 [m³/h]	Danfoss	1
26.	101	Wymiennik ciepła cwu	LC 110LN - 50-2" nie lutowany miedzią	Secespol	1
27.	102a	Pompa cyrkulacyjna	MAGNA 3 25-80N	Grundfoss	1
	102b	Pompa ładująca	MAGNA 3 32-60N	Grundfoss	1
29.	103b, 103c	Czujnik temperatury czynnika	ESMU-100	Danfoss	2
30.	104	Zawór regulacyjny	VM2 DN 25 Kvs 6,3 [m³/h]	Danfoss	1
31.	104a	Siłownik zaworu regulacyjnego	AMV33, 230VAC	Danfoss	1
32.	103d	Termostat	5348-1	Samson	1
33.	108	Zawór kulowy PN 10	DN 40		2
34.	109	Zawór kulowy PN 10	DN 15		5
35.	122	Zawór regulacyjny PN 10	DN 15		1
36.	111	Zawór kulowy PN 16	DN 15		3
37.	113a	Zawór zwrotny PN 10	DN 20		1
	113b	Zawór zwrotny PN 10	DN 40		1
39.	114a	Filtr siatkowy PN 10	DN 20		1
	114b	Filtr siatkowy PN 10	DN 40		
41.	115	Kurek manometryczny PN16			3
42.	116	Manometr 0-1,0 [MPa]			1
43.	117	Manometr 0-1,6 [MPa]			2
44.	119	Termometr 0-120 [°C]			2
45.	120	Zawór bezpieczeństwa	2115 DN 25 d _o 20 6 bar	SYR	1
	123	Zawór regulacyjny PN 10	DN 32		1
	51, 51	Czujnik temp. czynnika (dostawa lu- zem, do zabudowy w zasobnikach c.w.u.)	ESMU-250	Danfoss	2
Średnica przewodu EC			DN 40		
Średnica przewodu cwu			DN 40		
Średnica przewodu cyrkulacji			DN 20		

POZOSTAŁE MATERIAŁY WĘZŁA KOMPAKTOWEGO:

WĘZŁ C.O.				
Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Oznaczenie typu, średnicy, kvs	Producent	ilość
23	Naczynie przeponowe REFLEX typu N 500 z zespołem sprzęgającym SU 1" i manometrem 0-1,0 z kurkiem manometrycznym	V = 500 l PN 6 bar SU R1x1 DN 25	REFLEX	1 kpl.

ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ WĘZŁA PRZYŁĄCZENIOWEGO WYSOKICH PARAMETRÓW				
Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Oznaczenie typu, średnicy, kvs	Producent	ilość
31	Zawór odcinający PN 25, T=135°C	Dn 65	EFAR	1
32	Zawór odcinający PN 25, T=135°C	Dn 65	EFAR	1
33	Zawór odcinający PN 25, T=135°C	Dn 50	EFAR	1
34	Zawór odcinający PN 25, T=135°C	Dn 40	EFAR	1
ZR-1	Zawór skośny regulacyjny kołnierzowy	MSV F2 PN 25 DN 40	Danfoss	1
ZR-2	Zawór skośny regulacyjny kołnierzowy	MSV F2 PN 25 DN 32	Danfoss	1
36-1	Licznik ciepła dla c.o. w składzie:		ITRON	1 kpl.
36a-1	Ultradźwiękowy licznik ciepła US ECHO II z przelicznikiem CF 55	Dn 25 6 m³/h, impulsowanie 25 l/imp		
36b-1	Czujniki temperatury			

36-2	Licznik ciepła dla c.w.u. w składzie:		ITRON	1 kpl.
36a-2	Ultradźwiękowy licznik ciepła US ECHO II z przelicznikiem CF 55	Dn 25 6 m³/h, impulsowanie 25 l/imp		
36b-2	Czujniki temperatury			
RD-1	Reduktor ciśnienia wspólny dla c.o. i c.w.u.	AVD Dn32 12,5 [m³/h] PN 25 Zakres nastaw 3-12 bar, nastawa 7,9 bar	Danfoss	1
39	Manometr 0-1,6			3
40	Kurek manometryczny			3
41	Zawór kulowy PN 16	Dn 15		5
42	Termometr 0 -160			2
43	Filtroomulacz FO2m	Dn 65	Thermo	1
44	Filtr FS-1	Dn 65		1

WĘZŁ CWU wszystkie materiały mają mieć atesty do wody użytkowej				
Oznaczenie	Nazwa urządzenia	Oznaczenie typu, średnicy, kvs	Producent	ilość
ZCW	Zasobnik c.w.u. STAL NIERDZEWNA PN 10 bar Wykonanie specjalne – typ V	ZCWS 920/800 V = 900 l, PN 10 bar, T 110°C	Np. TERMEN S.A.	1
51	Czujnik temp. czynnika (dostawa luzem, do zabudowy w zasobnikach c.w.u.)	ESMU-250	Danfoss	2
52	Zawór kulowy PN 10	DN 40		5
53	Zawór zwrotny PN 10	DN 40		1
54	Filtr siatkowy	DN 40		1
55	Wodomierz do wody zimnej	Q3=6,3m³/h DN 25	Np. Apator	1
57+59	Manometr 0-1,0 [MPa] + kurek manometryczny			3
58	Reduktor ciśnienia typ 315	Dn 32 nastawa 4,8 bar		1
61	Zawór kulowy PN 10	DN 40		6
62	Zawór kulowy PN 10 i odwodnienie zcw	DN 50		1 kpl
63	Zawór kulowy PN 10 i odpowietrzenie zcw	DN 25		1 kpl
64	Termometr 0 -120			3
-	Odpowietrzenia w najwyższych punktach instalacji z zaworami kulowymi	DN 15		2 kpl
-	Odwodnienia w najniższych punktach instalacji z zaworami kulowymi	DN 15		2 kpl

Demontaż elementów istniejącej kotłowni gazowej

imię i nazwisko: **Olga Kaczmarek**
nr uprawnień : MAP/0233/POOS/10
nr członka izby : MAP/IS/0333/10

Oświadczenie

~~projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlany~~

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2017.1332 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany:

**TECHNOLOGIA WYMIENNIKOWNI CIEPŁA DLA POTRZEB C.O.
I C.W.U. DLA BUDYNKU SPECJALNEGO OŚRODKA
SZKOLNO-WYCHOWAWCZEGO NR 3
IM. KORNELA MAKUSZYŃSKIEGO W KRAKOWIE
ZLOKALIZOWANEGO PRZY UL. PRASKIEJ 64 W KRAKOWIE**

Adres inwestycji:

**UL. PRASKA 64,
30-322 KRAKÓW**

opracowany w **lipcu 2020r** dla:

inwestor:

MPEC S.A. W KRAKOWIE

AL. JANA PAWŁA II 188

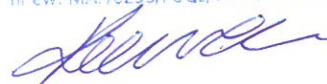
30-969 KRAKÓW

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kraków, 27.07.2020r.

podpis projektanta

mgr inż. **Olga Kaczmarek**
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ew. MAP/0233/POOS/10 wyd. Przez MQIB





MAP OIIB/KK/0054-04/59/09

Kraków, dnia 21 czerwca 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.):

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że

Pani mgr inż. **Olga Danuta Kaczmarek**

urodzona dnia 27.11.1975 r. w Bytomiu
uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0233/POOS/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Olga Kaczmarek posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

mgr inż. *[Podpis]*
mgr inż. *[Podpis]*
mgr inż. *[Podpis]*



1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Zygmunt Rawicki

2. Członek Składu Orzekającego

inż. Stanisław Chrobak

3. Członek Składu Orzekającego

mgr inż. Maria Duma

Otrzymują:

1. Pani Olga Kaczmarek

ul. Topazowa 539

30-798 Kraków

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-RCP-T6A-NDG *

Pani Olga Kaczmarek o numerze ewidencyjnym MAP/IS/O3333/10

adres zamieszkania ul. Topazowa 5/39, 30-798 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-06-29 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.*), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

stwierdza, że

Pani mgr inż. **Olga Danuta Kaczmarek**

urodzona dnia 27.11.1975 r. w Bytomiu
uzyskała

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0233/POOS/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłowniczych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Olga Kaczmarek posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Zygmunt Rawicki

2. Członek Składu Orzekającego
inż. Stanisław Chrobak

3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Maria Duma

Otrzymują:

1. Pani Olga Kaczmarek
ul. Topazowa 5/39
30-798 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
a/a



Zaświadczenie

o numerze kwalifikacyjnym

MAP-VXM-QHR-ZDX *

Pani Olga Kaczmarek o numerze ewidencyjnym MAP/IS/0333/10

adres zamieszkania ul. Topazowa 5/39, 30-798 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2010-07-05 roku przez:

Ministerstwo Borysko, Przewodniczący Rady Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 10 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1540) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem dowodów prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zamieszczonego na stronie internetowej Izby Inżynierów Budownictwa www.izbainz.pl lub kontaktując się z Biurem Wskazów Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Znak sprawy: RMW/51/44/2018
Nr pisma: RCW/1747/UC/PZ/2020

Kraków, dnia 2.07.2020 r.

Dział Przygotowania Dokumentacji Inwestycyjnej
IRP
w/m

Dotyczy:

warunków technicznych dla zamierzenia inwestycyjnego budowy węzła ciepłego w budynku
Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego nr 3, przy ul. Praskiej 64 w Krakowie.

Zapotrzebowanie ciepła: $Q_{c.o.} - 0,350 \text{ MW}$, $Q_{c.w.u.} - 0,200 \text{ MW}$.

W nawiązaniu do pisma nr IRP/1987/PT/2020 z dnia 29.06.2020 r., poniżej określamy warunki techniczne dla projektu dwufunkcyjnego węzła c.o. dla ww. budynku.

Miejsce dostarczenia czynnika grzewczego.

- Miejscem dostarczania energii cieplnej będzie węzeł cieplny zlokalizowany w odpowiednio przystosowanym pomieszczeniu, znajdującym się w ww. budynku.

Parametry pracy miejskiej sieci ciepłowniczej w miejscu przyłączenia.

W sezonie grzewczym:

- Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego w sieci cieplnej, zmienna w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wynosi:
 - Na zasilaniu 135°C .
 - Na powrocie 65°C .
- Wartość ciśnienia czynnika grzewczego w sieci cieplnej w rejonie ul. Zielińskiego, na potrzeby projektowe wynosi:
 - na zasilaniu – $1,06 \text{ [MPa]}$,
 - na powrocie – $0,45 \text{ [MPa]}$.

W sezonie letnim:

- Obliczeniowa temperatura czynnika grzewczego wynosi $70/30^{\circ}\text{C}$.
- Wartość ciśnienia czynnika grzewczego w sieci cieplnej w rejonie ul. Zielińskiego, na potrzeby projektowe wynosi:
 - na zasilaniu – $0,93 \text{ [MPa]}$,
 - na powrocie – $0,56 \text{ [MPa]}$.

Wymogi dla pomieszczenia węzła ciepłego.

- Pomieszczenie węzła ciepłego należy zlokalizować przy ścianie zewnętrznej obiektu, od strony sieci, w celu umożliwienia doprowadzenia przyłącza z zewnątrz bezpośrednio do węzła.
- Pomieszczenie węzła ciepłego winno zostać wskazane przez Wnioskodawcę.

Wymogi dla projektowania instalacji odbiorczych.

- Maksymalne parametry temperaturowe instalacji odbiorczej centralnego ogrzewania wynoszą 80/60°C i są zmienne w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego wg krzywej grzewczej stosowanej w MPEC S.A. w Krakowie.
- Instalacja ciepłej wody użytkowej powinna zapewniać uzyskanie w punktach czerpalnych temperatury wody w przedziale od 55°C do 60°C.

Wymogi dla układu pomiarowo – rozliczeniowego:

- W węźle przyłączeniowym należy zaprojektować niezależny układ pomiarowo-rozliczeniowy energii cieplnej (c.o. i c.w.u.).
- Granica własności sieci i urządzeń MPEC S.A. stanowi granicę dostawy czynnika grzewczego.
- Liczniki energii cieplnej, które dostarczy MPEC S.A. i stanowiąc będą jego własność należy zainstalować od strony sieci niezależnie od własności węzła cieplnego.

Wymogi dla układu elektrycznego oraz AKPiA.

- W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych MPEC S.A.

Termin ważności warunków.

Warunki techniczne zachowują ważność przez okres dwóch lat od daty wydania.

Informacja dodatkowa.

Każdorazowa zmiana mocy cieplnej dla instalacji wewnętrznej c.o. wymaga aktualizacji warunków technicznych, w przypadku gdy zmiana przekracza wielkość 10%.

W pracach projektowych należy korzystać z wytycznych, zamieszczonych na stronie internetowej MPEC S.A. pod adresem: www.mpec.krakow.pl, w części o nazwie: *Strefa projektanta*.

Dokumentację techniczną, opracowaną zgodnie z powyższymi wymogami, należy wraz z jej wersją elektroniczną przedłożyć w dwóch egzemplarzach do uzgodnienia w MPEC S.A. w Krakowie.

W dalszej korespondencji prosimy powoływać się na znak sprawy umieszczony na wstępie pisma.

Otrzymują:
1 x Adresat.
1 x ZEP PZ.
1 x RCW aa.

BUREAU ROZWOJU KRAKÓW
Dział ds. Warunków Technicznych
KIEROWNIK BIURA

mgr inż. Wiesław Matejski

MPEC S.A. w Krakowie Al. Jana Pawła II 188	DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
KARTA OBIEKTU SIECIOWEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH	

dn. 27 - 07 - 2020 r.

1. BUDYNEK: Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy nr 3 im. Kornela Makuszyńskiego w Krakowie
2. ADRES BUDYNKU: .ul. Praska 64, 30-322 Kraków
3. INWESTOR I JEGO ADRES: MPEC S.A. w Krakowie
Al. Jana Pawła II 188
30-969 Kraków

CZĘŚĆ A - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

4. JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Olga Kaczmarek Firma Projektowo Informatyczna „K3”
a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: Olga Kaczmarek
upr. nr MAP/0233/POOS/10
5. TEMAT OPRACOWANIA: Instalacja istniejąca – wykorzystano materiały archiwalne oraz obliczenia własne
6. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ :
a) parametry instalacji odbiorczej c.o.:

Typ instalacji	Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych [MW]		Parametry temperaturowe [°C] stałe/zmienne	Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato				
Instalacja wodna pompowa z rozdziałem dolnym, grzejniki członowe i płytowe	0,350		80/60	10	4,9	12
OGÓŁEM:	0,350		x	x	4,9	x

b) parametry sieci cieplnej zasilającej budynek: wysokie*~~niskie~~ * 135/65 [°C]

c) rodzaj materiału ~~projektowanej~~ instalacji odbiorczej c.o.:
instalacja istniejąca, wykonana z rur stalowych

7. DANE TECHNICZNE BUDYNKU:

a) kubatura: 11 018 [m³]

b) powierzchnia ogrzewana: 2 369 [m²],

mgr inż. Olga Kaczmarek
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych
nr ew. MAP/0233/POOS/10, wyd. Przez MOIB

Kraków, 27.07.2020r.

(*) - niepotrzebne skreślić

(pieczętka i podpis projektanta instalacji c.o., data)

CZĘŚĆ C - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

11. JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Olga Kaczmarek Firma Projektowo Informatyczna „K3”

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: Olga Kaczmarek

upr. nr MAP/0233/POOS/10

12. TEMAT OPRACOWANIA: Obliczenie zapotrzebowania na c.w.u.

13. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:

a) ilość użytkowników 100 uczniów, 20 os. w internacie, 80 os. personelu [j.o.]

b) ilość stref instalacji c.w.u. w budynku 1 [strefa(y)]

c) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*:0,7318..... [m³/h]d) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy*:3,350..... [m³/h]~~e) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*:[m³/h]~~~~f) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy*:[m³/h]~~~~g) średnie godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej*:[m³/h]~~~~h) maksymalne godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej*:[m³/h]~~

i) opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u.:

dla I strefy*:18..... [kPa]

~~— dla II strefy*:[kPa]~~~~— dla cz. usługowej*:[kPa]~~

j) wymagany opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u. podczas okresowej dezynfekcji:

dla I strefy*:25..... [kPa]

~~— dla II strefy*:[kPa]~~~~— dla cz. usługowej*:[kPa]~~

k) parametry temperaturowe instalacji c.w.u.: 55÷60 / 5 [°C]

l) rodzaj materiału ~~projektowanej~~ instalacji odbiorczej c.w.u.: instalacja istniejąca z rur stalowych ocynkowanych, w obrębie wymiennikowni projektowana stal nierdzewna

Kraków, 27.07.2020r.

mgr inż. Olga Kaczmarek
uprawnienia budowlane

do projektowania bez ograniczeń

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,

instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,

instalacji i urządzeń sanitarnych

nr ew. MAP/0233/POOS/10 wyd. Przez MOiB

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.w.u., data)

(*) - niepotrzebne skreślić

Kraków, 21.07.2020r.

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy nr 3
im. Kornela Makuszyńskiego
ul. Praska 64
30-322 Kraków

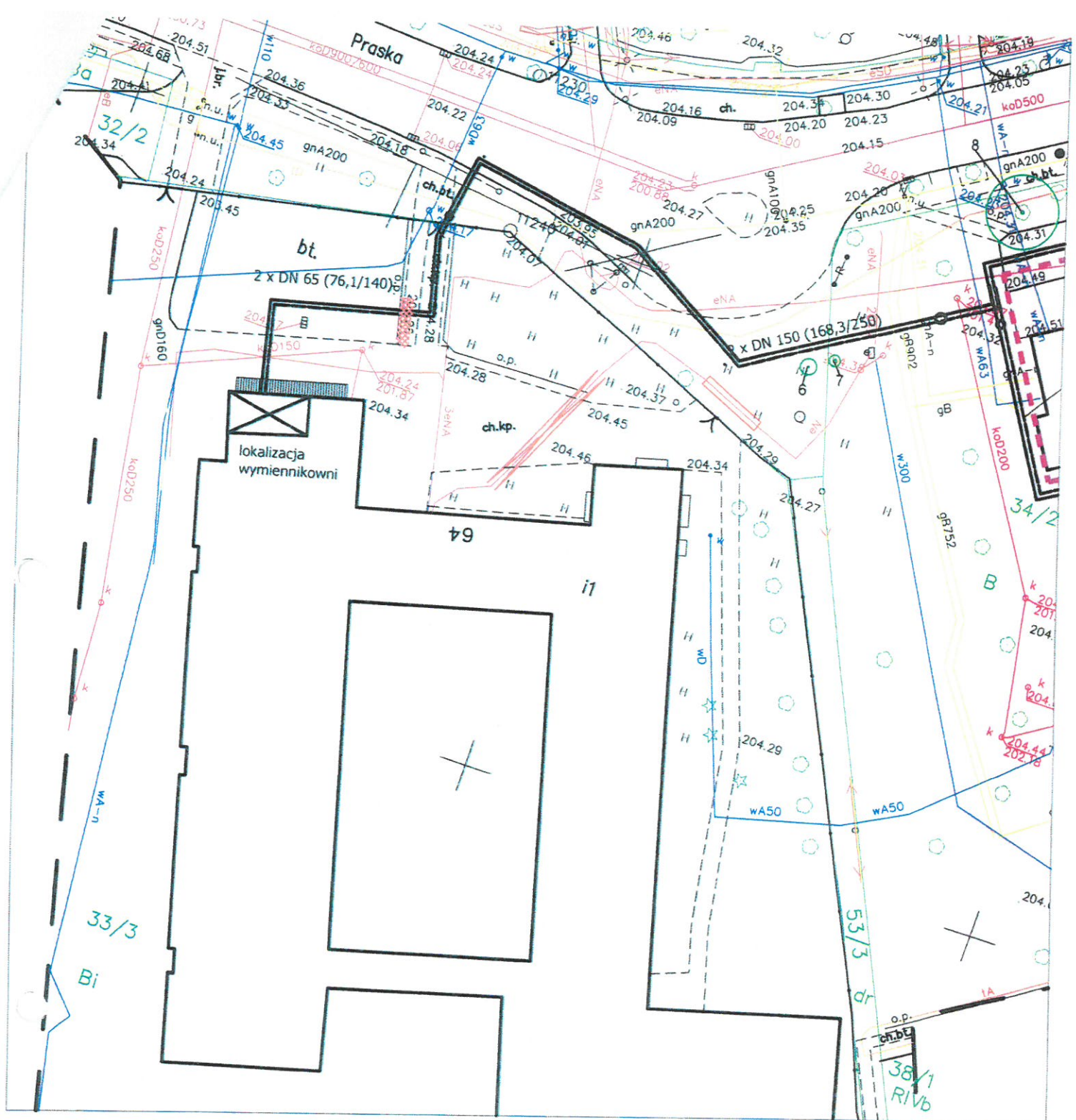
Dotyczy budowy wężła ciepłego w budynku przy ul. Praskiej 64 w Krakowie,

Niniejszym wyrażam zgodę na lokalizację wężła ciepłego w piwnicach budynku ul. Praska 64 w Krakowie, w dotychczasowym pomieszczeniu kotłowni gazowej zgodnie z załączonym rysunkiem.

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy Nr 3
im. Kornela Makuszyńskiego
30-322 Kraków, ul. Praska 64
tel. (12) 269 35 50
NIP 944-11-74-188, REGON 000846783

Dyrektor Ośrodka

mgr inż. Małgorzata Kułta



LEGENDA:



PROJEKTOWNA LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO

Dyrektor Ośrodka
mgr inż. Małgorzata Kul

2034

911

550

380

105

426

440

67

563

60

219

45

MAGAZYN
WYLEWKA 44,40m²

H=209cm

9 152 132 58

MAGAZYN
WYLEWKA 16,20m²
300KOTŁOWNIA
LASTRIKO 44,90m²
473

H=326cm

MAGAZYN
PCV 10,30m²
90
200

300

hp=120 cm

48

277
79
OdŁAZIENKA
LASTRIKO 1,80m²POM. GOSPOD.
LASTRIKO 11,30m²

H=274cm

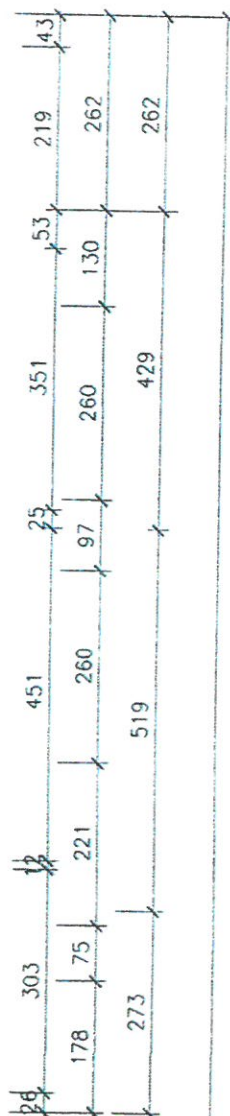
300 70 284 10 269 6013

277

706

1785

A



Dyrektor Ośrodka
mgr inż. M. [signature]

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Praska 64, wymiennik c.o.
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data 22.07.2020
Typ wymiennika ciepła LC110-70-2"
Numer katalogowy 0206-0277
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	350,0		kW
ΔT_{Log}	20,9		°C
Min. przewymiarowanie	15		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	135,0	60,0	°C
Temp. wyjściowa	65,0	80,0	°C
Przepływ masowy	1,19	4,18	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	4,61	15,27	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	4,37	15,46	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	15,0	15,0	kPa
Temp. obliczeniowa	135,0	80,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	8,1		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,2315		m²K/kW
K czysty	3988,0		W/m²K
K zanieczyszczony	2073,6		W/m²K
Przewymiarowanie	92		%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,3	14,2	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,1	0,7	kPa
Prędk. w przyłączach	0,90	3,08	m/s
Prędk. w urz. d.	0,07	0,25	m/s
Liczba Reynoldsa	998	2383	[-]
Alfa	6536,1	13631,3	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	100,0	70,0	°C
Gęstość	958,87	979,82	kg/m³
Ciepło właściwe	4,20	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,677	0,653	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0003	0,0004	Ns/m²
Liczba Prandtl'a	1,76	2,63	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.5

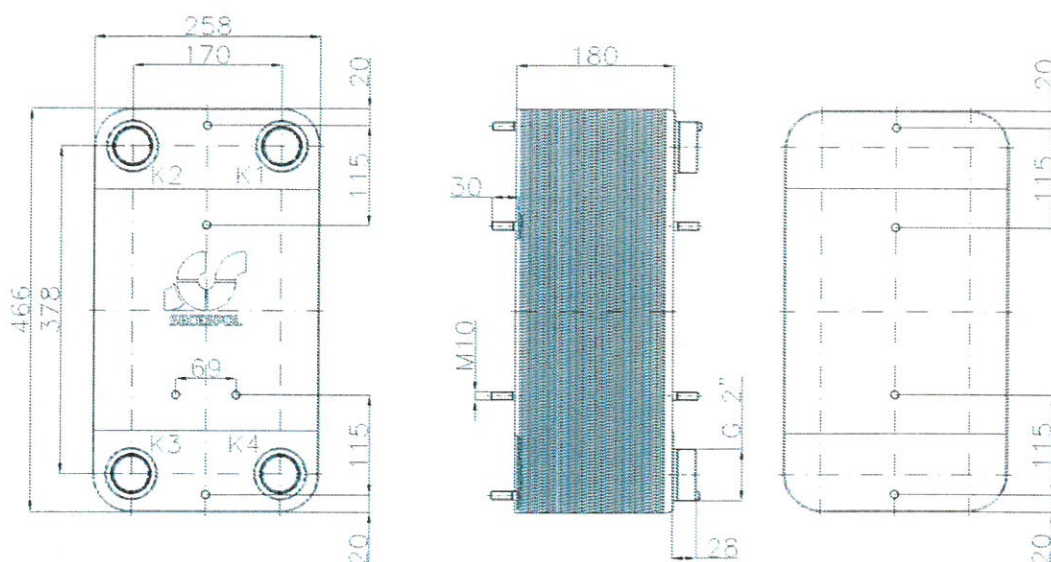
SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy

LC110-70-2"
0206-0277



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	25	bar
Max. temperatura	230	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	1	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika grzewczego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	5,5	l
Objętość str. zimnej	5,7	l
Waga	37,3	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 2"
K2 - Gwint zewnętrzny G 2"
K3 - Gwint zewnętrzny G 2"
K4 - Gwint zewnętrzny G 2"

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - ARKUSZ DOBORU WYMIENNIKÓW CIEPŁA



Projekt Praska 64, wymiennik c.w.u.
 Nr obliczeń
 Przygotował/Data 22.07.2020
Typ wymiennika ciepła **LC110LN-50-2"**
Numer katalogowy **0420-0119**
 Całk. ilość wymienników 1
 Ilość w łącz. szereg./równoleg. 1/1

DANE WEJŚCIOWE

	Strona 1	Strona 2	
Moc	182,0		kW
ΔT_{Log}	16,4		°C
Min. przewymiarowanie	10		%
Płyn	Water	Water	
Temp. wejściowa	70,0	5,0	°C
Temp. wyjściowa	30,0	60,0	°C
Przepływ masowy	1,09	0,79	kg/s
Wejśc. przepływ objęt.	3,99	2,85	m³/h
Wyjśc. przepływ objęt.	3,92	2,89	m³/h
Max. spadek ciśnienia	25,0	25,0	kPa
Ciśnienie obliczeniowe	20,0	20,0	kPa
Temp. obliczeniowa	70,0	60,0	°C

DOBRANY WYMIENNIK CIEPŁA

(Standardowe obliczenia)

	Strona 1	Strona 2	
Pow. wymiany ciepła	5,7		m²
Współ. zanieczyszczenia	0,0912		m²K/kW
K czysty	2365,8		W/m²K
K zanieczyszczony	1945,7		W/m²K
Przewymiarowanie	22		%
Oblicz. spadek ciśnienia	1,9	1,1	kPa
Spadek ciśn. w króćcach	0,0	0,0	kPa
Prędk. w przyłączach	0,79	0,57	m/s
Prędk. w urząd.	0,09	0,06	m/s
Liczba Reynoldsa	674	345	[-]
Alfa	6177,6	4236,4	W/m²K

WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

	Strona 1	Strona 2	
Płyn	Water	Water	
Temp. referencyjna	50,0	32,5	°C
Gęstość	990,49	996,66	kg/m³
Ciepło właściwe	4,19	4,19	kJ/kgK
Przewodność cieplna	0,632	0,610	W/mK
Lepkość dynamiczna	0,0006	0,0008	Ns/m²
Liczba Prandtla	3,65	5,20	[-]

CAIRO PRO 1.2.1.5

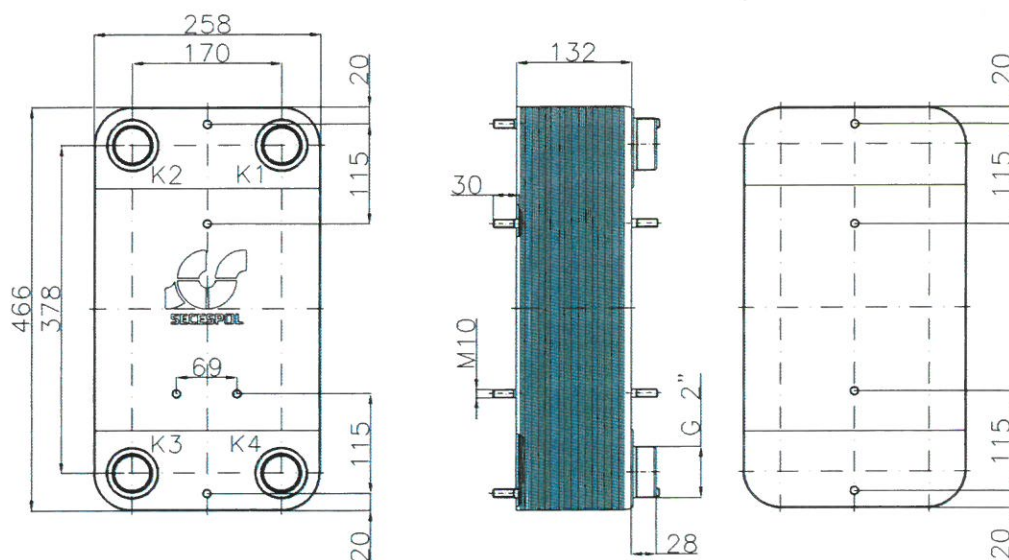
SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
 tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

SECESPOL - KARTA TECHNICZNA WYMIENNIKA CIEPŁA



Typ wymiennika ciepła
Numer katalogowy

LC110LN-50-2"
0420-0119



PARAMETRY PRACY:

Max. ciśnienie	16	bar
Max. temperatura	200	°C
Min. temperatura	-195	°C
Grupa płynu	2	

STANDARDOWA LOKALIZACJA PRZYŁĄCZY:

K1 - wlot czynnika grzewczego
K2 - wylot czynnika ogrzewanego
K3 - wlot czynnika ogrzewanego
K4 - wylot czynnika grzewczego

PARAMETRY KONSTRUKCYJNE:

Objętość str. gorącej	3,9	l
Objętość str. zimnej	4,0	l
Waga	31,8	kg

TYPY PRZYŁĄCZY:

K1 - Gwint zewnętrzny G 2"
K2 - Gwint zewnętrzny G 2"
K3 - Gwint zewnętrzny G 2"
K4 - Gwint zewnętrzny G 2"

CAIRO PRO 1.2.1.5

SECESPOL Sp. z o.o., ul. Warszawska 50, 82-100 Nowy Dwór Gdański
tel.: +48 55 888 55 00, info@secespol.pl, www.secespol.com

Projekt: Praska 64, pompa obiegowa c.o.
Numer referencyjny:

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
------	---------

Informacje ogólne:

Nazwa wyrobu:	MAGNA3 50-120 F
Nr katalogowy:	97924284
Numer EAN:	5710626493593
	5710626493593
Cena:	2.219,23 EUR

Techniczne:

Aktualny przepływ obliczeniowy:	15,48 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3,1 m
H max:	120 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D

Materiały:

Korpus pompy:	Żeliwo szare EN-GJL-250 ASTM A48-250B PES 30%GF
Wirnik:	

Instalacja:

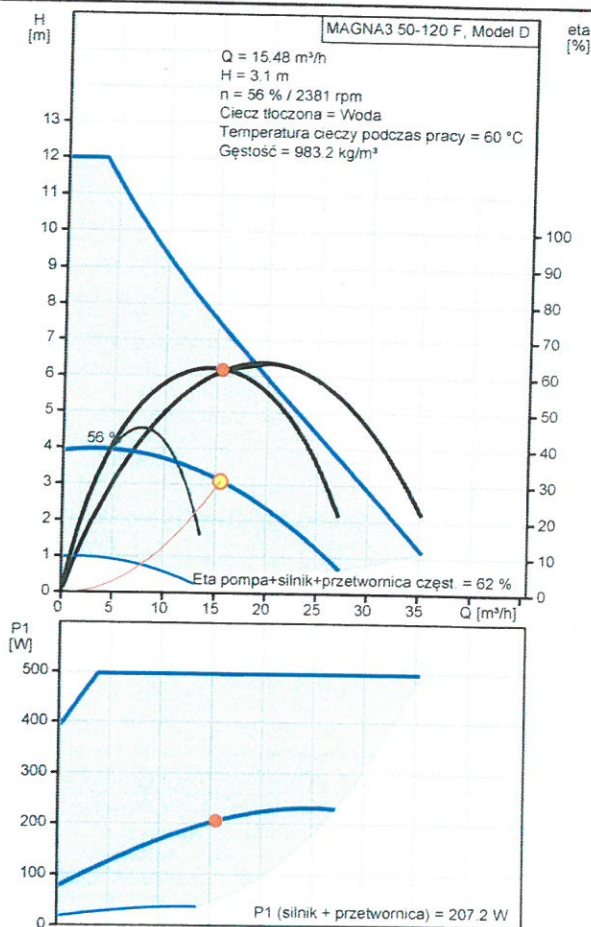
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie:	10 bar
Kolnier standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 50
Ciśnienie:	PN6/10
Długość montażowa:	280 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983,2 kg/m³

Dane elektryczne:

Moc wejściowa-P1:	20 .. 498 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0,22 .. 2,3 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F

Inne:

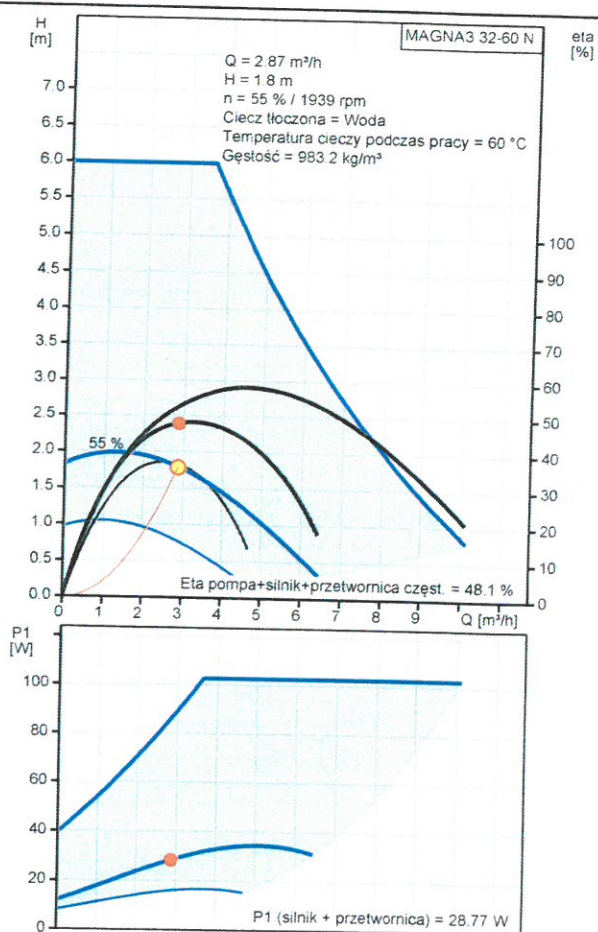
Energia (EEL):	0,17
Masa netto:	18,2 kg
Masa:	20,3 kg
Koszt wysyłki:	0,046 m³
Danish VVS No.:	380953512
Swedish RSK No.:	5732496
Finnish LVI No.:	4615155
Norwegian NRF no.:	9042675
Kraj pochodzenia:	DE
Numer taryfy celnej nr.:	84137030



Projekt: Praska 64, pompa ładująca zasobniki c.w.u.
 Numer referencyjny:

Klient:
 Numer klienta:
 Kontakt:

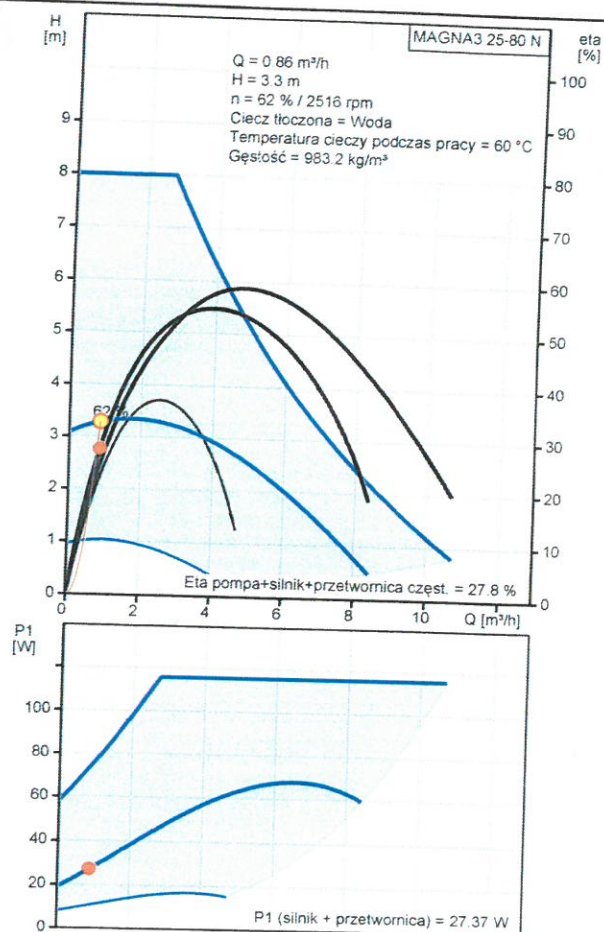
Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 32-60 N
Nr katalogowy:	97924342
Numer EAN:	5710626494187
Cena:	5710626494187
Techniczne:	1.359,96 EUR
Aktualny przepływ obliczeniowy:	2.87 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	1.8 m
H max:	60 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna EN 1.4308 ASTM 351 CF8 PES 30%GF
Wirnik:	
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przylącze rurowe:	G 2"
Ciśnienie:	PN10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	9 .. 103 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.09 .. 0.91 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.18
Masa netto:	4.8 kg
Masa:	5.27 kg
Koszt wysyłki:	0.015 m³
Danish VVS No.:	380796060
Swedish RSK No.:	5803240
Kraj pochodzenia:	DE
Numer taryfy celnej nr.:	84137030



Projekt: Praska 64, pompa cyrkulacyjna
Numer referencyjny: C.W.U.

Klient:
Numer klienta:
Kontakt:

Opis	Wartość
Informacje ogólne:	
Nazwa wyrobu:	MAGNA3 25-80 N
Nr katalogowy:	97924338
Numer EAN:	5710626494149
Cena:	5710626494149
	1.281,12 EUR
Techniczne:	
Aktualny przepływ obliczeniowy:	0.86 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy:	3.3 m
H max:	80 dm
Klasa TF:	110
Dopuszczenia na tabliczce znamionowej:	CE, VDE, EAC, CN ROHS, WEEE
Model:	D
Materiały:	
Korpus pompy:	Stal nierdzewna EN 1.4308 ASTM 351 CF8 PES 30%GF
Wirnik:	
Instalacja:	
Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Przylącze rurowe:	G 1 1/2"
Ciśnienie:	PN10
Długość montażowa:	180 mm
Ciecz:	
Czynnik tłoczony:	Woda
Zakres temperatury cieczy:	-10 .. 110 °C
Temperatura cieczy podczas pracy:	60 °C
Gęstość:	983.2 kg/m³
Dane elektryczne:	
Moc wejściowa-P1:	9 .. 116 W
Częstotliwość podstawowa:	50 / 60 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V
Max. zużycie prądu:	0.09 .. 1.02 A
Rodzaj ochrony (IEC 34-5):	X4D
Klasa izolacji (IEC 85):	F
Inne:	
Energia (EEI):	0.18
Masa netto:	5.3 kg
Masa:	6.1 kg
Koszt wysyłki:	0.015 m³
Danish VVS No.:	380795080
Swedish RSK No.:	5803236
Finnish LVI No.:	4615646
Norwegian NRF no.:	9042355
Kraj pochodzenia:	DE
Numer taryfy celnej nr.:	84137030



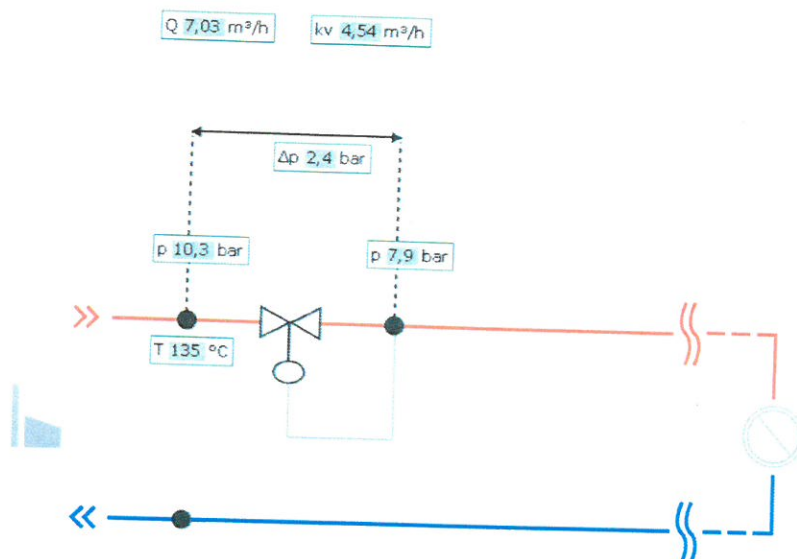
Numer Projektu	P-12672083
Nazwa Projektu	
Data	22.07.2020
Cena całkowita	7 480,00 PLN

Wybrane produkty

1. Reduktory

Numer materiału	Typ	Nazwa	Ilość	Cena
003H6662	AVD	AVD PN25 32/12,5 3-12 kołnierz, zasil./powr.	1	7 480,00 PLN
Cena całkowita				7 480,00 PLN

1. Reduktory



Parametry doboru	
Medium	Woda
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Natężenie przepływu (Q)	7,03 m³/h
Współczynnik kv (Przepustowość)	4,54 m³/h
Temperatura zasilania (T1)	135 °C
Ciśnienie przed zaworem (p1)	10,3 bar
Ciśnienie za zaworem (p2)	7,9 bar
Ciśnienie ΔP	2,4 bar
[AVD] Δp wywołujące hałas/ kawitację	4,9
[AVD] Stopień otwarcia zaworu	36 %
[AVD] Prędkość	2,4 m/s

Główny



Kod produktu	003H6662
Nazwa	AVD PN25 32/12,5 3-12 flange flow/ret
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVD

Opis produktu	AVD PN25 32/12,5 3-12 kołnierz, zasil./powr.
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	32 mm
Kvs	12.50 m ³ /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Zakres nastawy ciśnienia [Max]	12.00 bar
Zakres nastawy ciśnienia [Min]	3.00 bar
Typ połączenia	Kołnierz
Zakres różnicy ciśnień [Max]	16.00 bar
EAN	5702421541838
Funkcja	Reduktor ciśnienia
Waga brutto	10,38
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Dowolna
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.

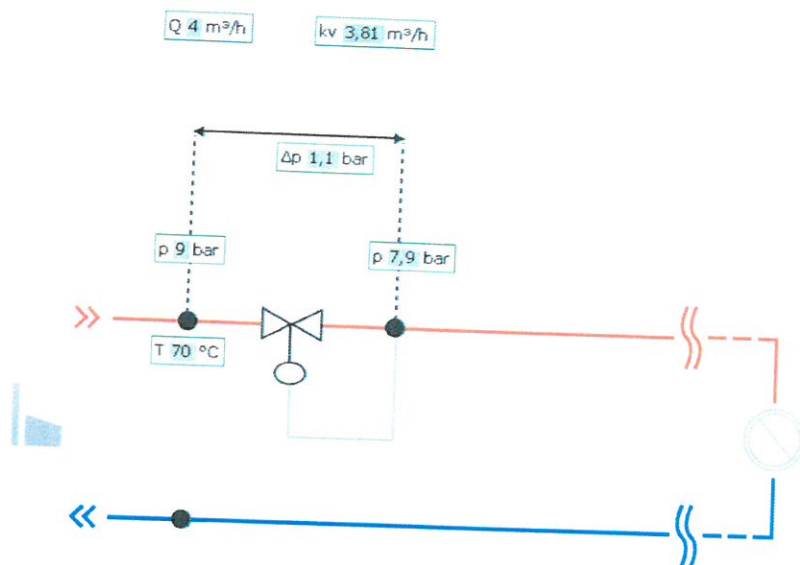
Numer Projektu	P-56062919
Nazwa Projektu	
Data	22.07.2020
Cena całkowita	7 480,00 PLN

Wybrane produkty

1. Reduktory

Numer materiału	Typ	Nazwa	Ilość	Cena
003H6662	AVD	AVD PN25 32/12,5 3-12 kołnierz, zasil./powr.	1	7 480,00 PLN
Cena całkowita				7 480,00 PLN

1. Reduktory



Parametry doboru	
Medium	Woda
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Natężenie przepływu (Q)	4 m³/h
Współczynnik kv (Przepustowość)	3,81 m³/h
Temperatura zasilania (T1)	70 °C
Ciśnienie przed zaworem (p1)	9 bar
Ciśnienie za zaworem (p2)	7,9 bar
Ciśnienie ΔP	1,1 bar
[AVD] Δp wywołujące hałas/ kawitację	5.81
[AVD] Stopień otwarcia zaworu	30 %
[AVD] Prędkość	1.4 m/s

Główny



Kod produktu	003H6662
Nazwa	AVD PN25 32/12,5 3-12 flange flow/ret
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVD

Opis produktu	AVD PN25 32/12,5 3-12 kołnierz, zasil./powr.
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	32 mm
Kvs	12.50 m ³ /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Zakres nastawy ciśnienia [Max]	12.00 bar
Zakres nastawy ciśnienia [Min]	3.00 bar
Typ połączenia	Kołnierz
Zakres różnicy ciśnień [Max]	16.00 bar
EAN	5702421541838
Funkcja	Reduktor ciśnienia
Waga brutto	10,38
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Dowolna
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.



Numer Projektu	P-29512545
Nazwa Projektu	
Data	22.07.2020
Cena całkowita	3 570,00 PLN

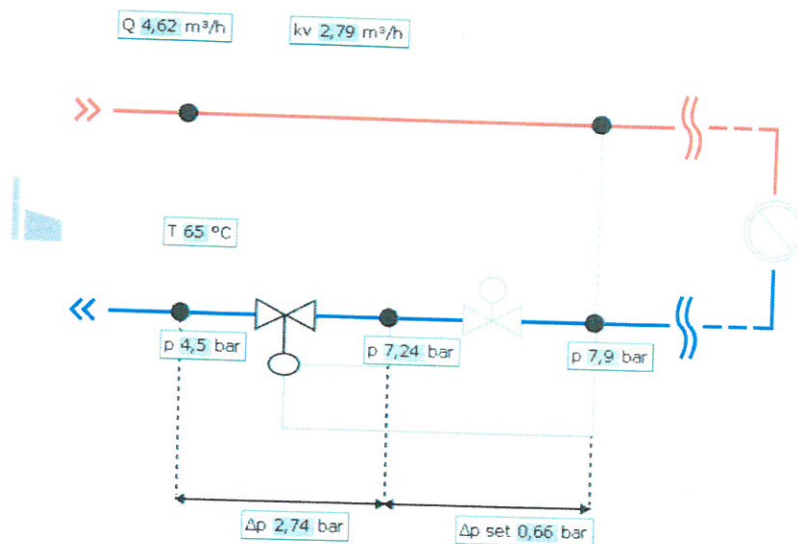
Wybrane produkty

1. Regulatory różnicy cisnień

Numer materiału	Typ	Nazwa	Ilość	Cena
003H6287	AVP	AVP PN25 25/8 0,2-1,0 gwint, powrót	1	3 570,00 PLN
Cena całkowita				3 570,00 PLN



1. Regulatory różnicy cisnień



Parametry doboru	
Opcje montażu	Powrót
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Natężenie przepływu (Q)	4,62 m³/h
Temperatura powrotu (T2)	65 °C
Ciśnienie przed zaworem (p1)	7,24 bar
Ciśnienie za zaworem (p2)	4,5 bar
Ciśnienie ΔP	2,74 bar
Nastawa różnicy ciśnień Δp	0,66 bar
Ciśnienie przed zaworem (p)	7,9 bar
Współczynnik kv (Przepustowość)	2,79 m³/h
[AVP] Δp wywołujące hałas/ kawitację	4.79
[AVP] Stopień otwarcia zaworu	35 %
[AVP] Prędkość	2.6 m/s

Główny



Kod produktu	003H6287
Nazwa	AVP PN25 25/8 0,2-1,0 thread return
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVP
Opis produktu	AVP PN25 25/8 0,2-1,0 gwint, powrót
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	25 mm
Nastawa różnicy ciśnień [Max]	1.00 bar
Nastawa różnicy ciśnień [Min]	0.20 bar
Kvs	8.00 m ³ /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Średnica połączenia	G 1 1/4 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
Zakres różnicy ciśnień [Max]	20.00 bar
EAN	5702421538067
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Waga brutto	3,65
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Powrót
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.

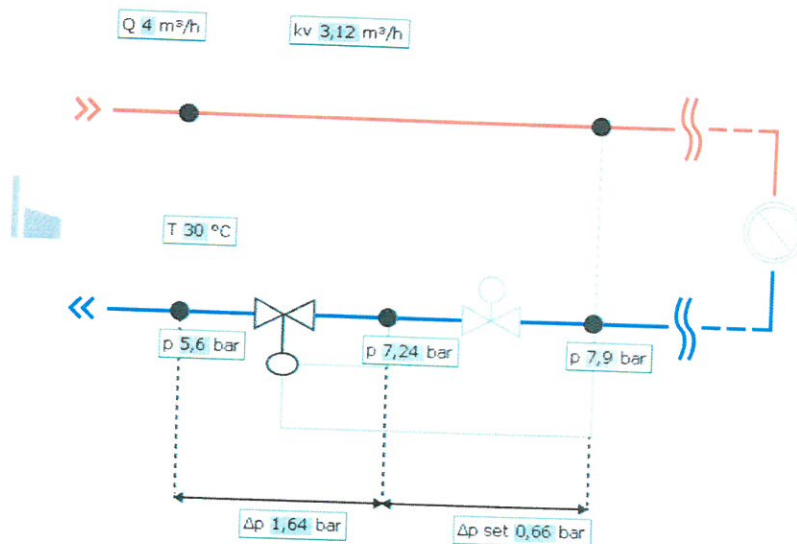
Numer Projektu	P-68029300
Nazwa Projektu	
Data	22.07.2020
Cena całkowita	3 280,00 PLN

Wybrane produkty

1. Regulatory różnicy cisnień

Numer materiału	Typ	Nazwa	Ilość	Cena
003H7007	AVP	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 gwint, powrót	1	3 280,00 PLN
Cena całkowita				3 280,00 PLN

1. Regulatory różnicy cisnień



Parametry doboru	
Opcje montażu	Powrót
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Natężenie przepływu (Q)	4 m³/h
Temperatura powrotu (T2)	30 °C
Ciśnienie przed zaworem (p1)	7,24 bar
Ciśnienie za zaworem (p2)	5,6 bar
Ciśnienie ΔP	1,64 bar
Nastawa różnicy ciśnień Δp	0,66 bar
Ciśnienie przed zaworem (p)	7,9 bar
Współczynnik kv (Przepustowość)	3,12 m³/h
[AVP] Δp wywołujące hałas/ kawitację	4.92
[AVP] Stopień otwarcia zaworu	78 %
[AVP] Prędkość	3.5 m/s

Główny



Kod produktu	003H7007
Nazwa	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 thread return
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVP
Opis produktu	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 gwint, powrót
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	20 mm
Nastawa różnicy ciśnień [Max]	1.00 bar
Nastawa różnicy ciśnień [Min]	0.20 bar
Kvs	4.00 m ³ /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Średnica połączenia	G 1 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
Zakres różnicy ciśnień [Max]	20.00 bar
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Waga brutto	6,81
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Powrót
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.

Numer Projektu	P-97555861
Nazwa Projektu	
Data	22.07.2020
Cena całkowita	3 280,00 PLN

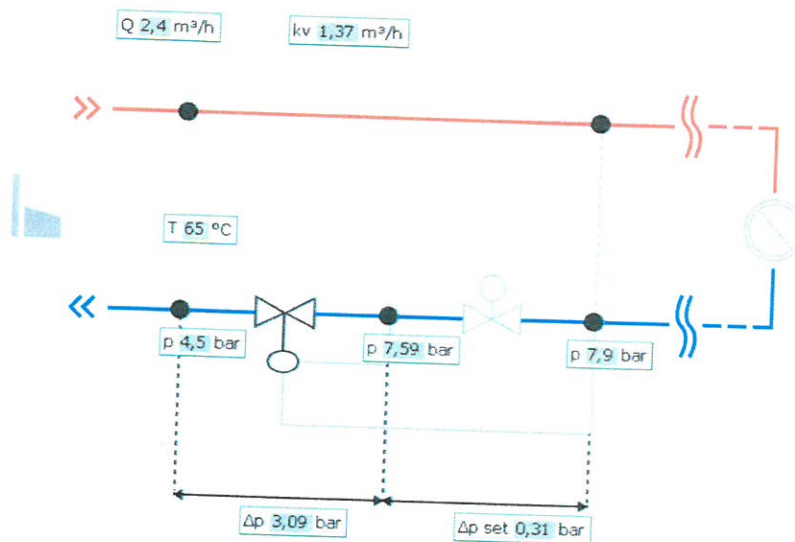
Wybrane produkty

1. Regulatory różnicy cisnień

Numer materiału	Typ	Nazwa	Ilość	Cena
003H7007	AVP	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 gwint, powrót	1	3 280,00 PLN
Cena całkowita				3 280,00 PLN



1. Regulatory różnicy cisnień



Parametry doboru	
Opcje montażu	Powrót
Ciśnienie nominalne (PN)	25
Natężenie przepływu (Q)	2,4 m³/h
Temperatura powrotu (T2)	65 °C
Ciśnienie przed zaworem (p1)	7,59 bar
Ciśnienie za zaworem (p2)	4,5 bar
Ciśnienie ΔP	3,09 bar
Nastawa różnicy ciśnień Δp	0,31 bar
Ciśnienie przed zaworem (p)	7,9 bar
Współczynnik kv (Przepustowość)	1,37 m³/h
[AVP] Δp wywołujące hałas/ kawitację	5
[AVP] Stopień otwarcia zaworu	34 %
[AVP] Prędkość	2.1 m/s

Główny



Kod produktu	003H7007
Nazwa	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 thread return
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVP
Opis produktu	AVP PN25 20/4 0,2-1,0 gwint, powrót
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	20 mm
Nastawa różnicy ciśnień [Max]	1.00 bar
Nastawa różnicy ciśnień [Min]	0.20 bar
Kvs	4.00 m ³ /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Średnica połączenia	G 1 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
Zakres różnicy ciśnień [Max]	20.00 bar
Funkcja	Regulator różnicy ciśnień
Waga brutto	6,81
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Powrót
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.



