



Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe „MARPOL”
84-242 Luzino, ul. Brzozowa 4, tel. 501 026 050

PROJEKT – SPRZEDAŻ – MONTAŻ – DORADZTWO TECHNICZNE – NADZORY
W ZAKRESIE INSTALACJI, SIECI I URZĄDZEŃ: GRZEWczyCH I SANITARNYCH KOTŁOWNI, WĘZŁÓW
CIEPLNYCH, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACJI, AUTOMATYKI

PROJEKT WYKONAWCZY

**ROZBUDOWA ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA CIEPLNEGO O MODUŁ CIEPŁEJ
WODY UŻYTKOWEJ**

W BUDYNKU AULI POWIATOWEGO ZESPOŁU SZKÓŁ NR 1

W WEJHEROWIE PRZY UL. BUKOWEJ 2C

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XIII

INWESTOR

Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie

ADRES INWESTYCJI

**84-200 Wejherowo, ul. Bukowa 2C,
dz. nr 173/30 (obr.221503_1.0016) obr. 16 Wejherowo**

AUTOR OPRACOWANIA

PROJEKTANT INSTALACJI SANITARNYCH	dr inż. Mariusz Kryża upr. budowlane do projektowania w specjalności sanitarnej nr 112/GD/00	
--	--	--

DATA OPRACOWANIA

Lipiec 2022r.

SPIS TREŚCI

Dokumenty ogólne.

- 1) Warunki przyłączenia do miejskiej ciepłowniczey.
- 2) Uzgodnienia projektu.

1. Opis techniczny.

- 1) Opis techniczny węzła.
- 2) Obliczenia węzła cieplnego i specyfikacja elementów węzła cieplnego.

2. Rysunki.

- 1) Schemat technologiczny węzła cieplnego
- 2) Rzut i przekrój A-A i B-B pomieszczenia węzła cieplnego skala 1:50
- 3) Rzut parteru i widok włączenia z.w. – włączenie do istn. węzła wodomierzowego skala 1:50

**Powiatowy Zespół Szkół nr 1
w Wejherowie
ul. Bukowa 2C
84-200 Wejherowo**

WARUNKI TECHNICZNE nr 58W/2022

Modernizacja technologii węzła cieplnego w zakresie rozszerzenia usługi o ciepłą wodę użytkową w budynku auli w Powiatowym Zespole szkół nr 1 w Wejherowie przy ul. Bukowej 2c

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 15 stycznia 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych oraz wniosku Państwa dotyczącego określenia warunków technicznych jak w tytule, Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Gdyni podaje jak niżej:

I. DANE OBIEKTU	
Adres	ul. Bukowa 2C 84-200 Wejherowo
Numer działki	2215031.0016.-173/30
Budynek	istniejący
Wnioskodawca	Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie ul. Bukowa 2C 84-200 Gdynia
Właściciel	Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie ul. Bukowa 2C 84-200 Gdynia
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń [m ²]	433 m ²
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń [m ³]	1600 m ³
Rodzaj obiektu	Istniejący budynek użyteczność publicznej
II. MOC CIEPLNA DLA OBIEKTU	
Centralne ogrzewanie [kW]	18,11 kW - istniejące
Ciepła woda użytkowa [kW]	70 kW - wnioskowane
Wentylacja [kW]	61,26 kW – istniejące
Technologia [kW]	0
Wielkości mocy cieplnej zostały podane przez Wnioskodawcę – Wartości te winny być zgodne z danymi w dalszych działaniach, Zamówieniu na dostawę energii cieplnej oraz Umowie sprzedaży ciepła.	
III. OGÓLNE WARUNKI DOSTAWY CIEPŁA	
Miejsce przyłączenia : istniejące pomieszczenie węzła cieplnego w budynku auli. Modernizacja węzła cieplnego będzie polegać na rozszerzeniu technologii węzła o ciepłą wodę użytkową. Obecnie węzeł działa na potrzeby centralnego ogrzewania i wentylacji.	
Lokalizacja węzła cieplnego	Istniejące pomieszczenie węzła cieplnego
Rodzaj węzła cieplnego	wielofunkcyjny c.o., c.w.u. i wentylacji
Temperatura obliczeniowa strona pierwotna [zima: 120 / 65 lato: 65 / 25

LAUREAT KONKURSU



TERAZ POLSKA



Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka z o.o. NIP 586-010-42-91 REGON 190563632 Nr BDO: 000024491


tel. 58 627 39 62
fax. 58 663 13 69
infolinia: 800 380 006

KONTO: Bank Pekao S.A. III O/Gdynia
44 1240 3523 1111 0000 4334 8901

OPEC Sp. z o.o.
81-213 Gdynia
ul. Opata Hackiego 14

REJESTR: Sąd Rejonowy Gdańsk-Północ w Gdańsku, VIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS 0000047173, Kapitał zakładowy: 43 063 000 PLN.


bok@opecgdy.com.pl
opecgdy.com.pl

Oln.

°C]	
Temperatura obliczeniowa strona wtórna [°C]	max 85 / 60
Max. ciśnienie robocze sieci wysokoparametrowej: [bar]	16
Ciśnienie dyspozycyjne przed projektowaniem poda:	EZW - Zakład Energetyki Ciepłej Wejherowo tel. 58 67-79-797; e-mail ezw.przesyl@opecgdy.com.pl
Granice własności:	ostatnie zawory odcinające na przyłączy cieplnym wysokich parametrów przed technologią węzła cieplnego w budynku
Granice eksploatacji:	ostatnie zawory odcinające na przyłączy cieplnym wysokich parametrów przed technologią węzła cieplnego w budynku
Termin uruchomienia dostawy ciepła po modernizacji:	Rozpoczęcie dostawy energii cieplnej nastąpi po protokolarnym odbiorze przez uprawnionych pracowników eksploatacji
Ważność warunków technicznych - 2 lata od daty ich wydania.	

Załączniki:

nr 1 - Plan sytuacyjny

nr 2 - Wymagania szczegółowe

Opracowanie: Martyna Hille tel. 58 62 73-922, kom. 608 346 366, m.hille@opecgdy.com.pl

 PROKURENT SPÓŁKI
DYREKTOR OZWOJU

mgr inż. Piotr Surma

PROKURENT SPÓŁKI
Główny Księgowy


Dorota Matkowska

On

ZAŁĄCZNIK NR 2 do WT nr 58W/2022

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

A. WĘZEŁ CIEPLNY

- A.1. Węzeł cieplny należy zaprojektować zgodnie z informacjami i wytycznymi podanymi na stronie internetowej OPEC Sp. z o.o.: www.opecgdy.com.pl / Projektant i wykonawca / WYTYCZNE OPEC / Wytyczne do projektowania, budowy i odbiorów węzłów ciepłych
- A.2. **Rozliczenie z OPEC Sp. z o.o. odbywać się będzie w oparciu o liczniki ciepła zamontowane w węźle cieplnym.**
- A.3. **Licznik ciepła na potrzeby ciepłej wody użytkowej do rozliczeń z OPEC Sp. z o.o. należy zaprojektować jako osobny pomiar na powrocie wysokiego parametru, montowany zgodnie z zaleceniami producenta.**

B. INSTALACJA WEWNĘTRZNA

- B.1. Wszystkie istniejące i projektowane instalacje wewnętrzne winny odpowiadać obowiązującym przepisom oraz normom, w tym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 ze zm.), a także wytycznym OPEC Sp. z o.o.
- B.2. **Z uwagi na zwiększenie potrzeb odbioru zimnej wody – produkcja c.w.u., sprawdzić przepustowość przyłącza zimnej wody oraz wymagane ciśnienie.**
- B.3. Parametry wody sieciowej podane w niniejszych warunkach pkt. III. OGÓLNE WARUNKI DOSTAWY CIEPŁA dotyczą przygotowania c.w.u. dla całego obiektu w wymiennikowym węźle cieplnym. Projektowanie innej instalacji c.w.u. i cyrkulacji wymaga zmiany warunków technicznych.

C. WYTYCZNE BRANŻOWE

- C.1. Instalację elektryczną i automatykę węzła cieplnego należy projektować w oparciu o informacje i wytyczne podane na stronie internetowej OPEC Sp. z o.o. www.opecgdy.com.pl – Projektant i wykonawca – WYTYCZNE OPEC
- C.2. Informacji w zakresie instalacji elektrycznej i AKP udziela OPEC Sp. z o.o.
Dział Elektryczny EE, tel. 58 667 26 16 oraz Dział Automatyki EA, tel. 58 667 26 13

D. DOKUMENTACJA TECHNICZNA

- D.1. Zawartość dokumentacji technicznej dotyczącej budowy węzła cieplnego podano na stronie www.opecgdy.com.pl – Projektant i wykonawca – WYTYCZNE OPEC.
- D.2. Wykonanie dokumentacji technicznej: po stronie OPEC Sp. z o.o.
- D.3. Dokumentację techniczną do uzgodnienia należy złożyć w kancelarii OPEC Sp. z o.o., ul. Opata Hackiego 14, 81-213 Gdynia.
- D.4. Do uzgodnień należy przedłożyć komplet 2 egzemplarzy dokumentacji technicznej z wersją elektroniczną. dot. danej inwestycji, zgodnie z wytycznymi podanymi na stronie internetowej OPEC Sp. z o.o.
- D.5. Jeden egzemplarz projektu poszczególnych branż pozostaje w archiwum OPEC Sp. z o.o.
- D.6. Wykonanie dokumentacji technicznej: po stronie Wnioskodawcy.

E. REALIZACJA INWESTYCJI

- E.1. Wykonanie modernizacji węzła cieplnego będzie po stronie Wnioskodawcy.
- E.2. Zmianę opomiarowania węzła cieplnego dokona OPEC Sp. z o.o. w ramach Umowy Usługowej.
- E.3. **Zawarcie ww. umowy, dotyczącej obowiązku stron odbywa się w Dziale Rozwoju Rynku, Gdynia, ul Filomatów 3, tel. 58 627 39 28, 58 627 39 31, +48 789 250 655, e-mail: rozwoj@opecgdy.com.pl.**
- E.4. Wszelkie prace związane z realizacją przedmiotowej inwestycji należy prowadzić zgodnie

z wymaganiami zawartymi w wytycznych do projektowania i wykonawstwa, podanymi na stronie www.opecgdy.com.pl – Projektant i wykonawca – WYTYCZNE OPEC.

F. ODBIORY

- F.1. Rozpoczęcie robót i ich zakończenie należy zgłosić do:
EZW - Zakład Energetyki Ciepłej Wejherowo tel. 58 67-79-797
e-mail: ezw.przesyl@opecgdy.com.pl
- F.2. Rozpoczęcie dostawy energii ciepłej nastąpi po protokolarnym odbiorze przez uprawnionych pracowników OPEC Sp. z o.o. oraz po złożeniu przez odbiorcę – właściciela notarialnego Zamówienia i zawarciu Umowy sprzedaży ciepła i świadczenia usługi przesyłowej w Biurze Obsługi Klienta OPEC Sp. z o.o.

G. WYMOGI FORMALNE

- G.1. Po otrzymaniu niniejszych warunków technicznych należy niezwłocznie zgłosić się do:
Działu Rozwoju Rynku, Gdynia, ul Filomatów 3, tel. 58 627 39 28, 58 627 39 31, +48 789 250 655, e-mail: rozwoj@opecgdy.com.pl, w celu podpisania Umowy Usługowej.
- G.2. W przypadku rezygnacji z inwestycji prosimy o pisemną informację do Działu Rozwoju Rynku, e-mail: rozwoj@opecgdy.com.pl.

OPIS TECHNICZNY

do projektu technologicznego projektowanego węzła cieplnego

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawą opracowania projektu budowlanego budowy węzła cieplnego są:

- Warunki Techniczne wydane przez OPEC Gdynia Sp. z o.o.
- „Wytyczne do projektowania, budowy i odbiorów węzłów ciepłowniczych” udostępnione na stronie internetowej inwestora, obowiązujące od 02.04.2020r.
- Projekty i inwentaryzacje budowlane pomieszczeń węzłów ciepłych w budynkach
- zlecenie Inwestora na wykonanie projektu
- ustalenia i uzgodnienia z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- DTR producenta węzłów ciepłych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy rozbudowy istniejącego wysokoparametrowego węzła cieplnego o moduł ciepłej wody użytkowej o mocy $Q_{20min}=62kW$ i mocy $Q_{max,h}=38kW$. Istniejący węzeł cieplny składa się z dwóch odrębnych wiszących modułów już działających: dla potrzeb c.o. $Q_{co}=18kW$ i wentylacji $Q_{went}=61kW$. Zakres opracowania obejmuje całokształt zagadnień związanych z technologią i automatyką węzła cieplnego.

Projekt obejmuje:

- opis technologii węzła cieplnego,
- obliczenia i dobór urządzeń wchodzących w skład wyposażenia węzła cieplnego,
- zestawienie materiałów
- rysunki

Proces technologiczny zachodzący w projektowanym węźle cieplnym umożliwia dostarczenie ciepła na potrzeby cieplne budynku, którego dotyczy opracowanie. Są to potrzeby dotyczące ciepła dla podgrzania czynnika grzewczego skierowanego do instalacji:

- centralnego ogrzewania (istniejący moduł c.o.) $\Phi_{c.o.}=18kW$,
- ciepła technologicznego - wentylacji (istniejący moduł went.) $\Phi_{went.}=61kW$,
- ciepłej wody (moduł projektowany) $\Phi_{c.w.maxh}=38 kW$, do doboru wymiennika ciepłej wody przyjęto moc maksymalną dwudziestominutową $\Phi_{c.w.20min.}=62 kW$, ze stabilizatorem ciepłej wody o pojemności $v=280dm^3$.

Ciepło przekazywane będzie z sieci cieplnej wysokoparametrowej poprzez układ istniejącego przyłącza z opomiarowaniem do dodatkowego modułu ciepłej wody - węzła kompaktowego wiszącego ściennego – jak dwa istniejące obecnie funkcjonujące w pomieszczeniu wymiennikowni. Projektowany moduł ciepłej wody przystosowany będzie do pracy całkowicie zautomatyzowanej w zależności od potrzeb bieżących ciepłej wody, umożliwiając racjonalną gospodarkę energią cieplną.

3. DANE OBLICZENIOWE WĘZŁA CIEPLNEGO

3.1. Instalacja c.o.

$\Phi_{co}=18kW$ – moc dla potrzeb c.o.-moduł istniejący

Parametry sieciowe: 120/65°C

Parametry instalacyjne: 80/60°C (istniejący moduł c.o.- parametry 80/60 °C)

Czynnik grzewczy (strona instalacyjna): woda

3.2. Instalacja c.t. (wentylacja-zasilanie nagrzewnic)

$\Phi_{co}=61kW$ – moc dla potrzeb c.t.-moduł istniejący

Parametry sieciowe: 120/65°C

Parametry instalacyjne: 80/60°C

Czynnik grzewczy (strona instalacyjna): woda

3.3. Instalacja c.w.

$\Phi_{c.w.maxh}=38 kW$ - moc zamówiona dla potrzeb c.w..

do doboru wymiennika ciepłej wody przyjęto moc maksymalną dwudziestominutową $\Phi_{c.w.20}=62 kW$, ze stabilizatorem o pojemności $v=280dm^3$.

Parametry sieciowe: 120/65°C – zima
65/25°C – lato

Parametry instalacyjne: 10/60°C

Czynnik podgrzewany (strona instalacyjna): woda z instalacji wodociągowej.

4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU - OPIS BUDYNKU

Budynek szkoły w części auli składa się z dwóch kondygnacji nadziemnych i nie jest podpiwniczony w całości – tylko węzeł cieplny zlokalizowany jest w części piwnicznej. W budynku obecnie znajduje się węzeł cieplny wysokoparametrowy, który zasila w ciepło moduł c.o. – dla zaspokojenia potrzeb grzewczych budynku auli oraz moduł ciepła technologicznego dla potrzeb ogrzania powietrza wentylującego pomieszczenia budynku auli.

Obecnie węzeł cieplny nie jest wyposażony w moduł ciepłej wody, ponieważ umywalki przy auli zasilane są z przepływowych podgrzewaczy elektrycznych i z uwagi na niewielkie potrzeby ilościowe ciepłej wody (dwie umywalki) oraz niedawno wykonany remont łazienek, pozostaną nadal w ten sposób użytkowane. Większe zapotrzebowanie na ciepłą wodę występuje przy sali gimnastycznej w jej zapleczu sanitarnym. Ta część budynku obecnie zasilana jest w ciepłą wodę z sieci ciepłej niskoparametrowej z węzła grupowego, znajdującego się w sąsiednim budynku osiedlowym. Ciepła woda z sieci niskotemperaturowej skierowana jest na centralny mieszacz, przygotowujący ciepłą wodę o regulowanej temperaturze dla natrysków. Dopiero z tej centralnej jednostki ciepła woda poprzez instalację zasila baterie poszczególnych natrysków i umywalek w węźle sanitarnym przy Sali gimnastycznej. Dodatkowo podłączone będą do projektowanego modułu ciepłej wody, węzły sanitarne przeznaczone do gruntownego remontu oznaczone jako „B” i „C” oraz węzeł dla nauczycieli przy Sali gimnastycznej oznaczony jako „F”.

5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

Projektowany wiszący modułowy węzeł ciepłej wody, został umiejscowiony w istniejącym pomieszczeniu węzła cieplnego w budynku auli, który należy do kompleksu połączonych budynków Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie i jest drugim węzłem w całej szkole. Zasila w ciepło technologiczne oraz ogrzewanie tylko budynek auli, który został kilka lat temu dobudowany. Znajduje się on w sąsiedztwie budynku sali gimnastycznej z węzłem sanitarnym „A” i „F” oraz części dydaktycznej z węzłem sanitarnym „B” na parterze i „C” na

piętrze. W pomieszczeniu węzła cieplnego znajduje się istniejące przyłącze ciepłownicze DN32 z zaworami odcinającymi oraz ciepłomierzem z zaworem regulacyjnym na przewodzie powrotnym. Ciepłomierz zlicza ciepło dla potrzeb c.o. i c.t.

Na przewodzie zasilającym znajduje się filtr. Do przewodu sieciowego wspólnego o średnicy DN32 włączono dwoma odgałęzieniami o średnicach DN25 dwa moduły wiszące - dla potrzeb c.o. oraz wentylacji (ciepło technologiczne zasilające nagrzewnicę powietrza central wentylacyjnych). Włączenie do wysokich parametrów dla celów przygotowania ciepłej wody, zaprojektowano w istniejącym pomieszczeniu węzła cieplnego, z istniejącego przyłącza ciepłowniczego 2xDN32. Projektowany moduł ciepłej wody należy włączyć do istniejącego przyłącza i odcinka wspólnego DN32 w węźle cieplnym, przed istniejącym ciepłomierzem za zaworami odcinającymi przyłącza ciepłowniczego. Po włączeniu modułu ciepłej wody, istniejący węzeł cieplny będzie węzłem tryfunkcyjnym.

Ciepło z miejskiej sieci ciepłej dostarczane jest do węzła cieplnego w postaci wysokotemperaturowego nośnika ciepła (wody grzewczej) o zmiennych parametrach pracy w okresie zimowym (najwyższe parametry obliczeniowe dla okresu zimowego 120/65°C oraz stałych parametrach 65/25°C w okresie letnim).

Temperatura wody instalacyjnej c.w.u. będzie regulowana zaworem regulacyjnym z napędem elektrycznym. Moduł ciepłej wody wyposażony będzie w regulator, który sterować będzie pracą poszczególnych urządzeń tj. pompy cyrkulacyjnej i zaworu regulacyjnego z siłownikiem w funkcji temperatury zasilania ciepłej wody w kompaktowym węźle cieplnym.

Do rozliczeń za pobraną energię cieplną dostarczoną do węzła przewidziano zamontowanie dodatkowego ciepłomierza z przepływomierzem ultradźwiękowym, który zaprojektowano na przewodzie powrotnym wysokich parametrów w module ciepłej wody.

Moduł ciepłej składa się z wymiennika płytowego, wykonanego ze stali nierdzewnej (o odpowiedniej powierzchni wymiany ciepła i parametrach temperaturowych podanych w specyfikacji węzła) oraz zaworu regulacyjnego z siłownikiem.

Po stronie instalacji ciepłej wody zaprojektowano stabilizator ciepłej wody, który łagodzi szczytowe zapotrzebowanie ciepłej wody, powodując zmniejszenie wielkości wymiennika ciepłej wody z wielkości chwilowego zapotrzebowania c.w. do wielkości 20-minutowego zapotrzebowania na c.w. Dzięki temu rozwiązaniu następuje dodatkowa korzyść, jaką jest odciążenie układu regulacji od pracy w stanach „krańcowych”, które pojawiają się przy zmiennym obciążeniu w układach bez stabilizatora. Praca zaworu regulacyjnego ciepłej wody odbywa się w zalecanym przedziale jego autorytetu.

Dla potrzeb wzbudzenia obiegu wody w przewodzie cyrkulacji w instalacji c.w.u. należy zamontować pompę cyrkulacyjną, 25-60, z punktem pracy podanym w obliczeniach węzła cieplnego. Punkt pracy powinien znajdować się w środkowej części charakterystyki pompy. Pompę należy dobrać odpowiednią dla potrzeb cyrkulacji c.w.u., która swoim wykonaniem zapewni bezawaryjną pracę w układzie ciepłej wody.

Wartości przyjętych obciążeń cieplnych dla modułu ciepłej wody:

$\Phi_{cwmaxh} = 38 \text{ kW}$ – moc zamówiona dla potrzeb c.w.u.

$\Phi_{cw20} = 62 \text{ kW}$ - wymiennik dla potrzeb ciepłej wody – maksymalne 20 minutowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę ze stabilizatorem ciepłej wody o pojemności $V=280 \text{ dm}^3$.

Projektowana instalacja zasilania przyborów ciepłej wody z węzła cieplnego przeznaczona będzie dla czterech węzłów sanitarnych.

Węzeł „A” składa się z 4 umywalek oraz 8 natrysków $q_n=4 \times 0,07 [\text{l/s}] + 8 \times 0,15 [\text{l/s}] = 1,48 [\text{l/s}]$,

Węzeł „F” składa się z 2 umywalek oraz 1 natrysku $q_n=2 \times 0,07 [\text{l/s}] + 1 \times 0,15 [\text{l/s}] = 0,29 [\text{l/s}]$,

Węzeł „B” składa się z 6 umywalek $q_n=6 \times 0,07 [\text{l/s}] = 0,42 [\text{l/s}]$,

Węzeł „C” składa się z 6 umywalek $q_n=6 \times 0,07 [\text{l/s}] = 0,42 [\text{l/s}]$,

Łączne jednostkowe obciążenie instalacji c.w. $q_n=1,48+0,29+0,42+0,42=2,61$ [l/s] przepływ obliczeniowy obliczony wg PN-92/B-01706 (z uwagi na małe rozbiory ciepłej wody przyjęto formułę jak dla busynków mieszkalnych):

$$q_{obl}=0,682*((\Sigma q_n)^{0,45})-0,14$$

$$q_{obl}=0,682*((2,61)^{0,45})-0,14$$

dla ciepłej wody wynosi $q_{obl}=0,91$ [l/s] $\times 3,6=3,28$ m³/h

Dobrano wodomierz dla potrzeb przygotowania ciepłej wody: $Q=3,5$ m³/h

Średnica przewodu zbiorczego dla rury stalowej ocynkowanej cienkościennej (system Inox) łączonej przez zacisk (spraski) $D_z=35$ mm $w=1,13$ m/s (poniżej $w=1,5$ m/s)

6. RUROCIĄGI.

Rurociągi w obrębie technologii węzła cieplnego po stronie wysokich parametrów o temperaturze obliczeniowej wody 120/65°C w obszarze technologii węzła cieplnego, należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu ogólnego stosowania wg PN-80/H-74219, ze stali w gatunku R35, łączonych przez spawanie bądź kołnierzowo w zależności od zainstalowanej armatury. Rurociągi, kolana, zwężki, kołnierze, po stronie wody sieciowej muszą spełniać wymagania normy PN-92/M-34031. Poza urządzeniem węzła cieplnego instalacja c.w. wykonana zostanie z rur stalowych obustronnie ocynkowanych w systemie zaciskowym (prasowanym) Inox.

Redukcje i załamania kątowe przebiegu rurociągu należy wykonać stosując zwężki symetryczne i kolana „hamburskie”.

Rurociągi należy prowadzić ze spadkiem 0,3-0,5 % w kierunku odwodnień. Rurociągi należy montować do ścian i stropów za pomocą typowych uchwytów.

Dla armatury typu wymiennik, odmulacz należy wykonać dodatkowe podparcia.

W najwyższych punktach należy zamontować zawory odpowietrzające.

Armatura po stronie wysokich parametrów musi być przystosowana do pracy na ciśnienie PN16 bar, próbne PN25 bar i temperatury 130°C.

Armatura po stronie wody instalacyjnej c.o. musi być przystosowana do pracy na ciśnienie PN6 bar i próbne PN9 bar i temperatury 90°C.

Armatura montowana na przewodach zimnej wody musi być dopuszczona do pracy na ciśnienie PN6 bar, próbne PN10 bar.

7. PRÓBY SZCZELNOŚCI I ODBIORY.

Próby ciśnieniowe wykonać zgodnie z normą PN-92/M-34031. Węzeł cieplny po zmontowaniu należy poddać płukaniu wodą zimną a następnie gorącą. Rurociągi łączone z armaturą należy po montażu wypłukać zimną wodą wodociągową a następnie sprawdzić szczelność rur i urządzeń przy zamkniętych i zaślepionych zaworach odcinających.

Ciśnienie próbne po stronie wysokoparametrowej 16 bar (1,6 MPa) na zimno, a następnie parametry robocze.

Ciśnienie próbne dla wody zimnej 9,0 bar (0,9 MPa) na zimno, a następnie parametry robocze. Należy dokonać płukania instalacji ciepłej wody.

Ciśnienie próbne należy zadać na okres 24 godz. dokonując w tym czasie oględzin wszystkich połączeń. Próby i płukania należy potwierdzić wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy i sporządzeniem protokołu odbioru.

Całość robót prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II - Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych".

Z przeprowadzonych prób ciśnieniowych należy sporządzić protokół i przedłożyć do odbioru.

Po przeprowadzonych próbach ciśnieniowych i wykonaniu izolacji termicznej przewodów węzeł cieplny należy zgłosić do odbioru. Zawory bezpieczeństwa sprawdzić na ciśnienie o 10% wyższe od ciśnienia otwarcia zaworu bezpieczeństwa.

8. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.

Wszystkie przewody stalowe po wykonaniu prób ciśnieniowych i usunięciu ewentualnych usterek należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zaleceniami.

9. IZOLACJA TERMICZNA.

Izolację termiczną rurociągów zaleca się wykonać z kształtek elastomerowych (na bazie syntetycznego kauczuku o całkowicie zamkniętych komórkach) lub z kształtek twardych z pianki poliuretanowej i owinać je folią z miękkiego polietylenu.

Grubość izolacji powinna być zgodna z PN-B-02421:2000.

Izolacja na przewodach zasilających wysokich parametrów powinna posiadać atest do temperatury 130°C, na pozostałe przewody do 90°C.

Zaizolowane przewody oznaczyć kolorowymi strzałkami, z foli samoprzylepnej, zgodnie z kierunkiem przepływu czynnika grzejącego.

10. ZALECENIA TECHNICZNE.

W związku z budową węzła ciepłego na potrzeby ciepłej wody należy wykonać w pomieszczeniu węzła ciepłego odcinki instalacji wewnętrznych, które z jednej strony należy podłączyć do podłączeń kompaktowego wiszącego węzła ciepłego, a z drugiej strony należy włączyć do wykonywanej równolegle instalacji w budynku. Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcjami producentów. Rozruch węzła wykonać pod nadzorem przedstawiciela OPEC Gdynia.

11. ZALECENIA BRANŻOWE

Istniejący węzeł cieplny wyposażony jest we wszystkie potrzebne elementy wyposażenia pomieszczenia na węzeł cieplny.

W zakresie prac przewidzianych do wykonania, przewiduje się roboty technologiczne, elektryczne, wodociągowo – kanalizacyjne oraz niewielkie prace malarskie.

Zakres prac technologicznych przewiduje:

- montaż kompaktowego wiszącego węzła ciepłego – modułu ciepłej wody
- włączenie i montaż rurociągów technologicznych do istniejącego układu
- montaż stabilizatora ciepłej wody wraz z podłączeniem do układu ciepłej wody.

PRACE PRZYGOTOWAWCZE W POMIESZCZENIU WĘZŁA CIEPŁEGO POPRZEDZAJĄCE MONTAŻ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPŁEGO

Zakres prac ogólnobudowlanych, które należy wykonać przed przystąpieniem do robót technologicznych, obejmuje:

- W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać przejścia nowych przewodów przez ścianę do pomieszczenia węzła wodomierzowego oraz przez strop dla przewodów instalacji ciepłej wody i cyrkulacji c.w. Przejścia należy wykonać w rurach osłonowych.
- W pomieszczeniu istniejącego węzła ciepłego nie przewiduje się wykonania dodatkowych prac budowlanych poza odmalowaniem odświeżające pomieszczenia.

Zakres prac wodociągowo – kanalizacyjnych ogólnych obejmuje:

- Montaż przewodu wody zimnej z wykonanego odgałęzienia na istniejącym przewodzie DN50 w pomieszczeniu węzła wodomierzowego i doprowadzenie go do węzła wiszącego - modułu ciepłej wody. Na przewodzie wykonać zawór pierwszeństwa w pomieszczeniu

wodomierza głównego, następnie w pomieszczeniu węzła cieplnego należy wykonać układ pomiarowy dla ciepłej wody przed włączeniem do wiszącego modułu ciepłej wody.

- Montaż przewodów ciepłej wody i cyrkulacji w pomieszczeniu węzła cieplnego z włączeniem do równolegle wykonywanej instalacji ciepłej wody i cyrkulacji w budynku Auli. Instalacja zostanie wprowadzona przez wykonawcę do pomieszczenia węzła cieplnego, gdzie nastąpi jej włączenie do układu przygotowania ciepłej wody – za stabilizatorem ciepłej wody.
- Montaż zlewu technicznego z zaworem czerpалnym i ze złączką na wąż. Zawór czerpалny podłączyć do projektowanej instalacji wodociągowej. Odprowadzenie zużytej wody włączyć do istniejącej studzienki schładzającej w pomieszczeniu węzła lub bezpośrednio do kanalizacji sanitarnej.

Zakres prac elektrycznych,

Rozdział energii

W węźle cieplnym znajduje się rozdzielnia węzła RW wydzielona dla części węzła cieplnego. Połączenia elektryczne i sygnałowe poszczególnych elementów technologicznych węzła dostarczone będą wraz z całym modułem wiszącego węzła cieplnego.

Instalacja gniazd serwisowych

W projektowanym węźle ciepłowniczym znajdują się hermetyczne gniazda wtyczkowe 1-fazowe przeznaczone dla celów serwisowych. Instalacje włączenia węzła cieplnego do rozdzielni wykonać natynkowo w rurkach RL przewodami YDY 450/750V.

Instalacja oświetleniowa

Pozostawia się instalację istniejącą oświetleniową.

Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przez dotykem pośrednim zastosować Samoczynne Wyłączanie Zasilania w układzie sieciowym TN-S. W obwodach odbiorczych „samoczynne wyłączenie zasilania” realizowane jest przez wyłączniki nadmiarowoprądowe.

W pomieszczeniu węzła ciepłowniczego istnieje miejscowa szyna wyrównawcza MSW w postaci płaskownika FeZn 25x4 układanego dookoła pomieszczenia na ścianie. Od płaskownika prowadzić żółto-zielone linki Ly10mm² do rur wody, rozdzielnic RW.

Uwagi końcowe-instalacje elektryczne

- 1) Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a w szczególności z normą wieloarkusową PN-IEC 60364. Wykonane instalacje oznakować zgodnie z postanowieniami normy PN-88/E-08501 „Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
- 2) Instalacje wykonać podtynkowo lub natynkowo w rurkach RL,
- 3) W projekcie zastosowano wyłącznie materiały posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie.
- 4) Wykonane roboty podlegają końcowemu odbiorowi technicznemu przed przekazaniem do eksploatacji. Wykonawca opracowuje dokumentację powykonawczą. Odbioru dokonuje Inwestor od Wykonawcy z zachowaniem procedury Prawa Budowlanego. Sprawdzenie odbiorcze instalacji należy wykonać w oparciu o normę PN-IEC-60364-6-61 i PN-88/E-04300 „Badania techniczne przy odbiorach”.

W ramach odbioru wykonać następujące pomiary:

- skuteczności szybkiego wyłączenia w całej instalacji,

- rezystancji izolacji w całej instalacji,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- sprawdzenie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych,
- badanie natężenia oświetlenia podstawowego

Niezbędne zmiany konsultować należy z inspektorem prac elektrycznych.

12. UWAGI KOŃCOWE-dotyczące technologii węzła cieplnego.

1. Użytkownik ma obowiązek posiadać szczegółową instrukcję i wskazówki dotyczące obsługi, bezpieczeństwa i higieny pracy węzła cieplnego oraz p.poż.
2. Całość robót instalacyjno-montażowych, budowlanych, elektrycznych oraz wodociągowo – kanalizacyjnych, należy wykonać zgodnie z branżowymi projektami technicznymi, zgodnie ze sztuką budowlaną, normami, obowiązującymi przepisami, schematem technologiczno-montażowym węzła, instrukcjami montażu urządzeń wydanymi przez poszczególnych producentów oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”. Zamawiając węzeł kompaktowy u producenta należy podać wymiary pomieszczenia węzła cieplnego.

opracował:
dr inż. Mariusz Kryża
upr. nr 112/Gd/00

Dobór mocy grzewczej, średnicy przewodów, wymienników ciepła, stabilizatora c.w.

Adres:	Budynek szkolny PZS nr1- Aula
--------	-------------------------------

1. Dobór mocy grzewczej, średnic przewodów dla części sieciowej**Moc obliczeniowa instalacji c.w. -maksym.20 minutowa**

Temperatura wody zasilającej-lato

Temperatura wody powrotnej-lato

Średnia temperatura wody grzewczej-lato

gęstość wody grzewczej-lato

Strumień objętości wody sieciowej-lato

Dobrano Przewody:

Moc obliczeniowa części wspólnej

Temperatura wody zasilającej-zima

Temperatura wody powrotnej-zima

Średnia temperatura wody grzewczej-zima

gęstość wody grzewczej-zima

Strumień objętości wody sieciowej-zima **Vsz=Vscw+Vsct+Vsco**

Strumień objętości wody sieciowej-lato

Dobrano Przewody:

2. Dobór średnic przewodów dla części instalacyjnej**Obliczenie instalacji zimnej i ciepłej wody:**

Chwilowy strumień objętościowy w instal.c.w. (wg PN-EN 806)

Temperatura wody zasilającej-lato

Temperatura wody powrotnej-lato

Dobrano Przewody:

Obliczenie instalacji cyrkulacji ciepłej wody:

Strum. objęt. w instal.cyrkul.c.w. (20% max20min.c.w.)

Dobrano Przewody:

Dobór wymiennika c.w.:

Moc obliczeniowa instalacji c.t.

Temperatura wody zasilającej (sieć)-lato

Temperatura wody powrotnej (sieć)-lato

Temperatura wody zimnej

Temperatura wody ciepłej

Spadek ciśnienia po stronie sieciowej

Spadek ciśnienia po stronie instalacyjnej

Φ_{cw}	=	61,85	[kW]
T_1	=	65	[°C]
T_2	=	25	[°C]
$T_{\text{śr}}$	=	45,00	[°C]
ρ	=	990,25	[kg/m³]
V_{sl-cw}	=	1,35	[m³/h]
DN	=	25	[mm]
R	=	201,7	[Pa/m]
w	=	0,59	[m/s]
Φ_c	=	140,85	[kW]
T_1	=	120	[°C]
T_2	=	65	[°C]
$T_{\text{śr}}$	=	92,50	[°C]
ρ	=	963,57	[kg/m³]
V_{sz}	=	2,66	[m³/h]
V_{sl}	=	1,35	[m³/h]
DN	=	32	[mm]
R	=	178,1	[Pa/m]
w	=	0,68	[m/s]

V_{cw}	=	0,86	[dm³/s]
T_{wz}	=	10	[°C]
T_{cw}	=	60	[°C]
DN	=	32	[mm]
w	=	1,06	[m/s]

V_{cyrk}	=	0,06	[dm³/s]
DN	=	20	[mm]
w	=	0,19	[m/s]

Φ_{co}	=	61,85	[kW]
T_1	=	65	[°C]
T_2	=	25	[°C]
T_1	=	10	[°C]
T_2	=	60	[°C]
$\Delta P_{\text{sieć}}$	=	3,60	[kPa]
ΔP_{instal}	=	2,40	[kPa]

Dobrano: Lutowany miedziany
wymiennik ciepła, przeciwprądowy,
ilość płyt 36, PN25, G 1

3. Dobór stabilizatora c.w.

Liczba uczniów

Jednostkowe, średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.

Średnie dobowe zapotrzebowanie na c.w.

Czas użytkowania instalacji

Średnie godzinowe zapotrzebowanie na c.w.

Współczynnik nierównomierności 20 minutowej - Przyjęto
wskaźnikowo

Maksymalne, 20 minutowe zapotrzebowanie na c.w. $m_{20}=m_{srh} \times N_{20}$

Do obliczeń przyjęto 6 cykli na godzinę - ilość wody 2x pełna obsada na 1
przerwę

Oblicz.pojemności stabilizatora 20 minutowa $V_{stab}=m_{20}/3$

Dobrano stabilizator c.w.u.

l_m	=	140	
$m_{sr d1}$	=	15,0	[kg/os/d]
$m_{sr d}$	=	2100,0	[kg/d]
t	=	10,0	[h]
$m_{sr h}$	=	210,0	[kg/h]
N_{20}	=	5,08	
m_{20}	=	1065,9	[kg/h]

V_{stab}	=	355,32	[dm ³]
V_{stab}	=	280,00	[dm ³]

Dobór ciepłomierza w obiegu c.w.

Moc obliczeniowa instalacji c.w.

Temperatura wody
zasilającej-lato

Temperatura wody powrotnej-lato

Średnia temperatura wody grzewczej-lato

Gęstość wody grzewczej-lato

Strumień objętości wody sieciowej-lato

Dobrano ciepłomierz o przepływie nominalnym

Dobraną katalogową k_v zaworu

Dobraną średnicę zaworu

Φ_{cw20}	=	61,85	[kW]
T_1	=	65	[°C]
T_2	=	25	[°C]
T_{sr}	=	45,00	[°C]
ρ	=	990,25	[kg/m³]
V_{scw}	=	1,35	[m³/h]
V_{scw}	=	1,50	[m³/h]
k_v	=	3,00	[m³/h]
DN	=	15	[mm]

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze

$$\Delta P = 100 \times \left(\frac{V_{scw}}{k_v} \right)^2 \times \left(\frac{\rho}{1000} \right)$$

Dla zimy:

$$\Delta P = 100 \times \left(\frac{1,35}{3,00} \right)^2 \times \frac{990,25}{1000}$$

$$\Delta P = 19,92 \text{ [kPa]}$$

Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy:

montowany na powrocie wysokich parametrów

DN 15 1,50 [m³/h]

Do zliczenia zużycia energii cieplnej należy zastosować przelicznik właściwy dla montowanego przepływomierza z kompletem czujników (długość czujki 34mm).

Pomiar temperatury wody zasilającej i powrotnej będzie przekazywany przez parę czujek typ Pt 500.

Długość czujników L = 34 mm.

Mikroprocesorowy przelicznik ciepła (tzw. integrator) należy umieścić na ścianie pomieszczenia na wysokości 1,5 m nad posadzką lub bezpośrednio na przetworniku przepływu.

Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.

Strumień objętości wody
cyrkulacyjnej

$$V_{sco} = 0,21 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Temperatura wody ciepłej

$$T_1 = 60 \text{ [}^\circ\text{C]}$$

gęstość wodycyrkulacyjnej

$$\rho = 983,14 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Łączne straty ciśnienia w obwodzie instalacyjnym:

straty ciśnienia w instalacji cyrkulacji c.w.

$$\Delta P = 40,00 \text{ [kPa]}$$

straty ciśnienia na wymienniku c.w.

$$\Delta P = 2,40 \text{ [kPa]}$$

straty ciśnienia w obwodzie węzła-cz. instalacyjna

$$\Delta P = 0,22 \text{ [kPa]}$$

SUMA:

$$\Delta P = 42,62 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta P = 1000 \times \left(\frac{\Delta P_c}{\zeta \times 9,81} \right)$$

$$\Delta P = 1000 \left(\frac{42,62}{983,14 \times 9,81} \right)$$

$$\Delta P = 4,42 \text{ [m]}$$

Dobrano pompę cyrkulacyjną typ 25-60

zmiennoprędkościową o parametrach:

$$\Delta P = 4,42 \text{ [m]} \quad V_{sco} = 0,21 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobór urządzeń zabezpieczających instalację c.w.

Adres: Budynek szkolny - Aula

Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego przeponowego

1. Wyznaczenie ilości zładu w instalacji c.w.

W celu wyznaczenia pojemności zładu przyjęto wskaźnik "a"

Moc obliczeniowa instalacji chwilowa c.w. Φ_{cw}

4	[dm³/kW]
177,76	[kW]

$$V_i = \Phi_{co} \times a$$

$$V_i = 177,76 \times 4 = 711,03 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_i = 0,71 \text{ [m}^3\text{]}$$

2. Wyznaczenie pojemności użytkowej V_u naczynia wzbiorczego

t_z [°C]	t_1 [°C]	$(t_z - t_1)$ [°C]	ρ_1 [kg/m³]	Δv
60	10	50	999,72	0,00002
			ρ_z [kg/m³]	983,14

$$V_u = V_i \times \rho_1 \times \Delta v$$

$$V_u = 711,027 \times 999,72 \times 0,00002$$

$$V_u = 11,99 \text{ [dm}^3\text{]}$$

3. Wyznaczenie pojemności całkowitej V_c naczynia wzbiorczego

$$V_c = V_u \times [(p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)]$$

$$p_{\max} = 6,00 \text{ [bar]}$$

$$p_{\min} = 1,40 \text{ [bar]}$$

$$p_{\min} = p_{st} + 0,3$$

$$V_c = 11,99 \times \left(\frac{6,00}{6,00} + \frac{1}{1,40} \right)$$

$$V_c = 18,25 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano naczynie wzbiorcze o pojemności całkowitej

$$V_c = 25 \text{ [dm}^3\text{]}$$

4. Wyznaczenie średnicy rury wzbiorczej

$$d_{\min} = 0,7 \times \sqrt{V_u}$$

$$d_{\min} = 1 \times \sqrt{11,99}$$

$$d_{\min} = 2,42 \text{ [mm]}$$

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej $d_n =$

$$25 \text{ [mm]}$$

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa c.w.

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego dla zaworu bezpieczeństwa :

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

$$d_o = 54 \times \sqrt{M / (\alpha_c \times \sqrt{r_1 - r_2})}$$

Obliczenie przepustowości masowej zaworu bezpieczeństwa M

p ₁ =	6,00	[bar]	0,60	[MPa]
p ₂ =	8,00	[bar]	0,80	[MPa]
b=	1,00	[-]		
A=	11,00	[mm ²]	0,000011	[m ²]
ρ=	943,13	[kg/m ³]		
α _c =	0,2			

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

$$M = 447,3 \times 1,00 \times 0,000011 \times \sqrt{(8,00 - 6,00) \times 943,13}$$

$$M = 0,21 \text{ [kg/s]}$$

$$d_o = 54 \times \sqrt{0,21 / (0,2 \times 6,00)}$$

$$d_o = 6,44 \text{ [mm]}$$

$$d_o = 54 \times \sqrt{0,21 / (0,2 \times 6,00 \times 943,13)}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa o średnicy nominalnej
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

20	[mm]
6,00	[bar]

Dobór zaworu regulacyjnego z siłownikiem dla obiegu c.w.Moc obliczeniowa instalacji c.o. Φ_{co}

$\Phi_{co} =$	91,19	[kW]
---------------	-------	------

Strumień objętości wody sieciowej

$V_{sco} =$	1,35	[m³/h]
-------------	------	--------

Spadek ciśnienia w sekcji c.o.:

1. Na wymienniku

$\Delta P =$	3,60	[kPa]
--------------	------	-------

2. Na przewodach i armaturze

$\Delta P =$	3,34	[kPa]
--------------	------	-------

3. Na ciepłomierzu c.w.

$\Delta P =$	19,92	[kPa]
--------------	-------	-------

SUMA:

$\Delta P =$	26,86	[kPa]
--------------	-------	-------

Dobór zaworu regulacyjnego

Temperatura wody

$T_1 =$	65	[°C]
---------	----	------

zasilającej

Temperatura wody

$T_2 =$	25	[°C]
---------	----	------

powrotnej

Średnia temperatura wody grzewczej

$T_{sr} =$	45,00	[°C]
------------	-------	------

gęstość wody grzewczej

$\rho =$	990,25	[kg/m³]
----------	--------	---------

zakładany spadek

$\Delta P =$	26,86	[kPa]
--------------	-------	-------

ciśnienia

obliczone kv zaworu

$k_v =$	2,60	[m³/h]
---------	------	--------

Dobry kv zaworu

$k_v =$	2,50	[m³/h]
---------	------	--------

Dobrana średnica zaworu

DN =	15	[mm]
------	----	------

Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze

$$\Delta P = 100 \times \left(\frac{V_{sco}}{k_v} \right)^2 \times \left(\frac{\rho}{1000} \right)$$

$$\Delta P = 100 \times \left(\frac{1,35}{2,50} \right)^2 \times \frac{990,25}{1000}$$

$$\Delta P = 28,68 \text{ [kPa]}$$

Obliczenie autorytetu zaworu

$$A = \left(\frac{\Delta P_{zaworu}}{\Delta P_{zaworu} + \Delta P_{sumapozost}} \right)$$

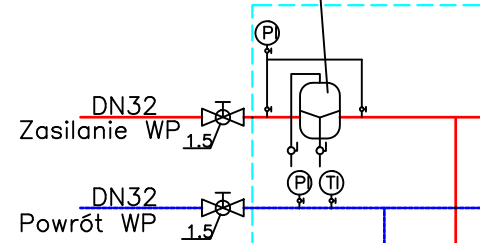
$$A = \left(\frac{28,68}{28,68 + 26,86} \right)$$

$$A = 0,52 \text{ [kPa]}$$

Dobrano zawór regulacyjny gwintowany DN15, kv=2,5m³/h z siłownikiem elektromechanicznym, skok nominalny **5,5 mm**, siła nominalna **400 N**, 3-stawny, zasilanie **230 V AC**, czas przebiegu dla skoku nominalnego **30 s**, ze sprężyną powrotną.

Ozn.	Nazwa urządzenia				Typ, opis				DN	Liczba szt.
3.1.	Wymiennik c.w.	65/25	60/10	stal nierdzewna,lutowany, ilość płyt: 36	pow.wym.[m²]	2,13	1"	1		
3.2	Urządzenie sterujące c.w.				Regulator pogodowy zatwierdzony przez OPEC Gdynia, z modulem sterowania ciepłej wody, wg schematu technologicznego				-	1
3.3	Czujnik temperatury wody instalacyjnej				zakres 0..100 °C LG-Ni 1000					2
3.4	Zawór regulacyjny temperatury c.w. K_{vs} [m³/h] 2,50				Siłownik 0..10 V				15	1
3.5	Pompa cyrkulacyjna c.w.wirnik stal nierdz. 230V+falownik				V [m³/h]= 0,21 H [m]= 4,47					1
3.6	Naczynie wzbiórcze przeponowe				V_c 25 dm³ 6 bar					1
3.7	Magnetyzer MI								32	1
3.7A	Reduktor ciśnienia z przyłączem gwintowanym, z obsadą siatki z mosiądzu				D06F p=1.5-6 bar				32	1
3.8	Filtr siatkowy				400 oczek/cm² PN6				32	1
3.9	Filtr siatkowy				400 oczek/cm² PN6				20	1
3.10	Wodomierz ciepłej wody				J_s 3,5				25	1
3.11	Zawór kulowy kołnierzowy (spawany)				PN25/150 Zakres temperatury -10 °C ... 130 °C, PN16				25	1
3.11A	Ręczny zawór równoważący z nastawą wstępną								25	1
3.12	Zawór kulowy gwintowany				PN6/100				32	6
3.13	Zawór kulowy gwintowany				PN6/100				20	2
3.14	Zawór kulowy gwintowany				PN6/100				15	2
3.15	Zawór kulowy spawany (spust)				PN25/150				15	2
3.16	Zawór zwrotny gwintowany				PN6				20	1
3.17	Zawór zwrotny antyskażeniowy gwintowany				PN6				32	1
3.18	Zawór bezpieczeństwa membranowy śr.dolot..d _o 14				Wsp.wypływu K_d 0,20 p _o [bar] 6,00				20	1
3.19	Manometr tarczowy				zakres 0-6 bar				15	4
3.20	Termometr prosty				G3/4" zakres 0-150 °C					1
3.21	Termometr prosty				G3/4" zakres 0-100 °C					3
3.22	Ciepłomierz c.w.u. Q_n [m³/h] 1,50				2xPt500				15	1
3.24	Stabilizator temperatury c.w. V [dm³] 280				PN6					1
3.25	Zawór kulowy c.w.u. gwintowany c.w.u.				PN6/100				32	4

Filtro-odmulnik magnetyczny DN32 –
zamontować dodatkowo przed
włączeniem równoległym ciepłej wody



Istniej. przewód wspólny
wyposażyć w filtro-odmulnik
magnetyczny DN32

Istniejący układ dwóch wiszących jednofunkcyjnych węzłów ciepłych
– dla potrzeb c.o. i c.t. ze wspólnym układem pomiarowym

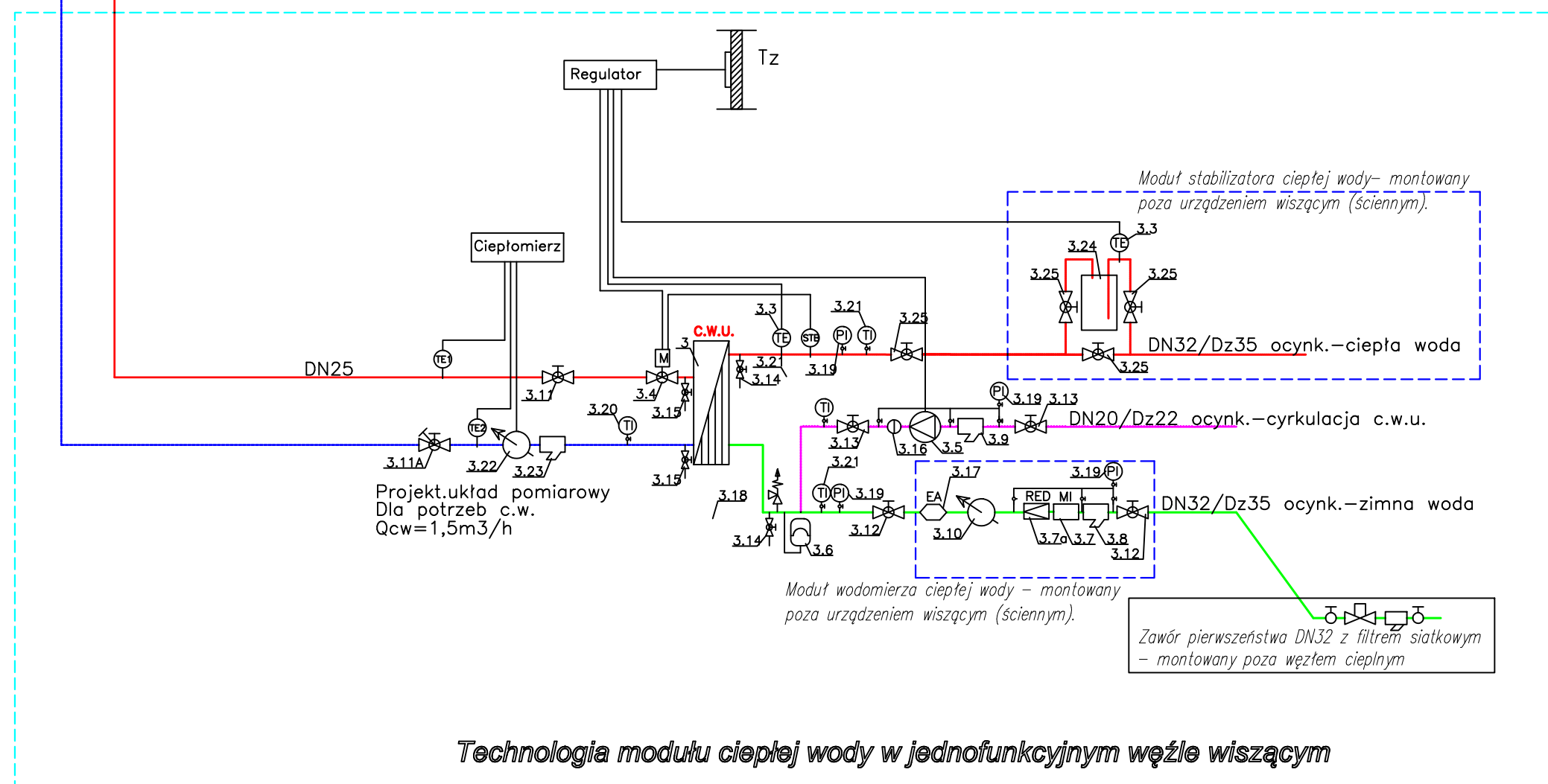
Cieplotomierz
Istniej. układ pomiarowy
Dla potrzeb c.o. i c.t.
 $Q_c = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$
z zaworem regulacyjnym DN25

Istniejący moduł-węzeł
jednofunkcyjny – dla potrzeb c.t.

Istniejący moduł-węzeł
jednofunkcyjny – dla potrzeb c.t.

Uwagi projektowe:

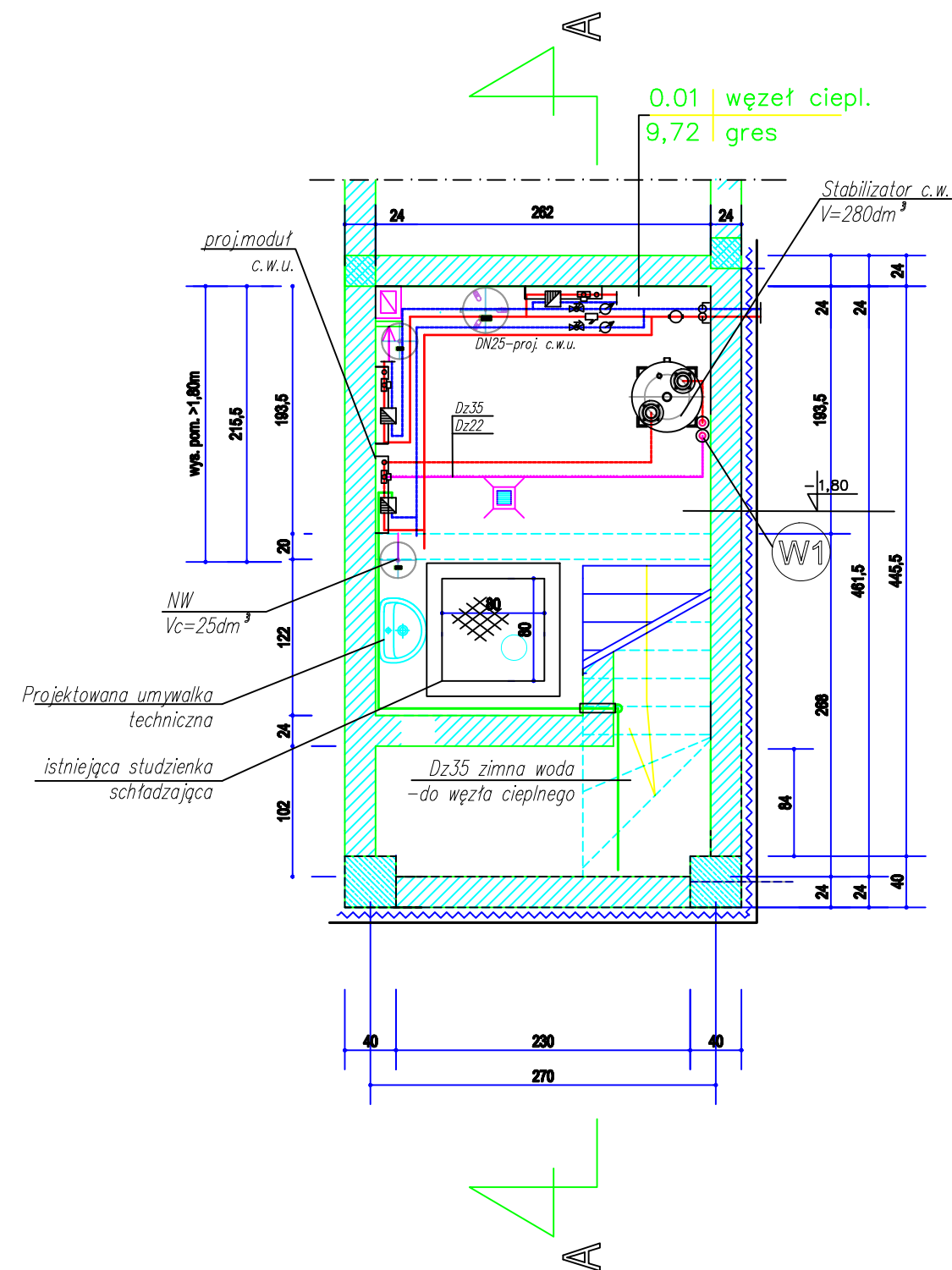
1. W polu technologii projektowanego węzła cieplnego pokazano wszystkie niezbędne urządzenia węzła cieplnego. W wiszącym węźle cieplnym wstawione będą urządzenia bez modułu stabilizatora ciepłej wody oraz wodomierza ciepłej wody ze ścieżką filtracyjną. Te dodatkowe moduły montowane będą w pomieszczeniu węzła cieplnego poza wiszącym węzłem cieplnym (poza szafką węzła wiszącego).
2. Dodatkowo na wejściu węzła cieplnego zamontować filtro-odmulnik magnetyczny DN32, który wymagany jest przez OPEC (wytyczne projektowania węzłów ciepłych) dla węzłów powyżej 100kW.



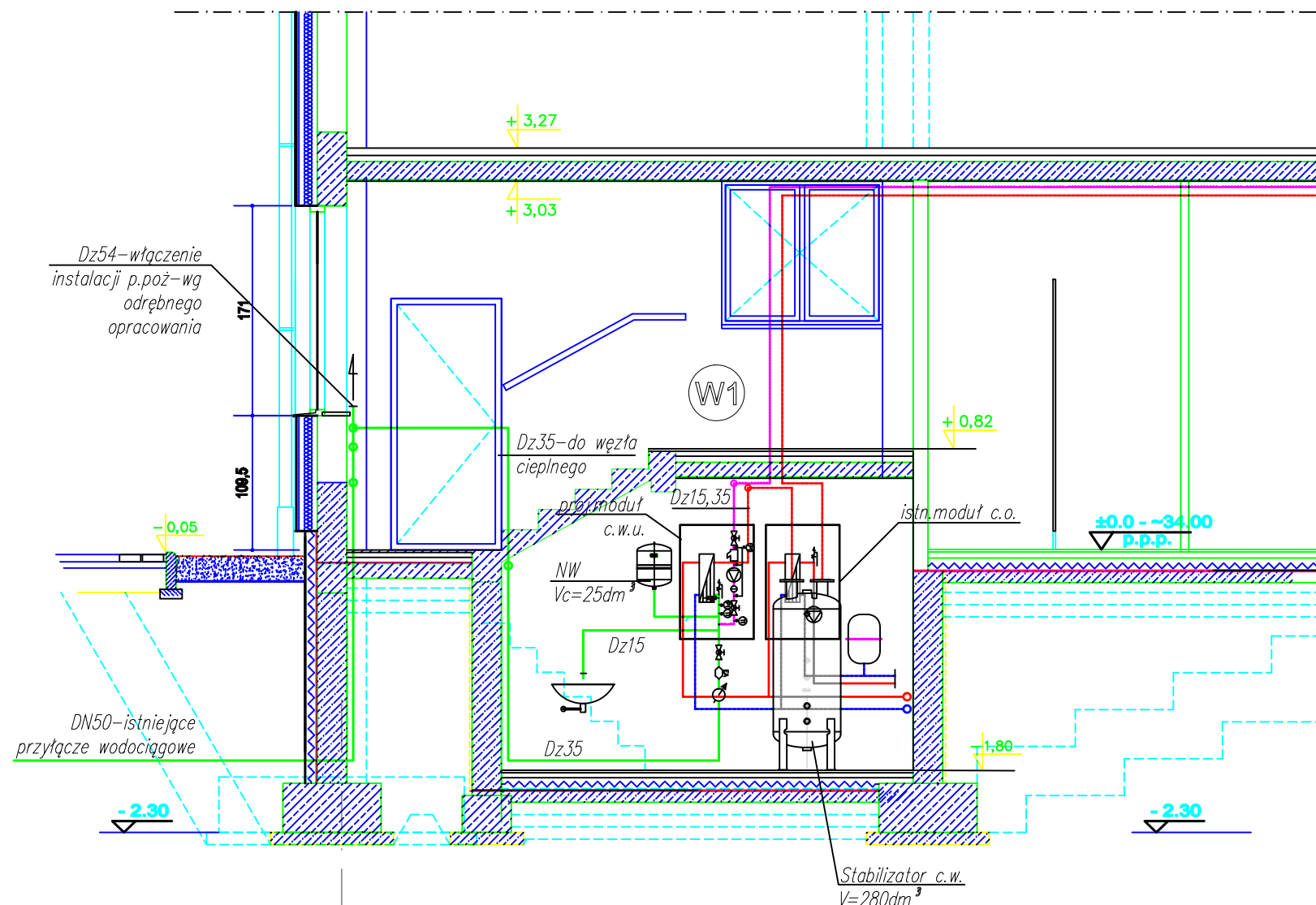
Technologia modułu ciepłej wody w jednofunkcyjnym węźle wiszącym

Schemat technologiczny projektowanego modułu ciepłej
wody w istniejącym węźle cieplnym o mocy
 $Q_{co} = 18 \text{ kW}$ $Q_{ct} = 61 \text{ kW}$ $Q_{20cw} = 62 \text{ kW}$
w budynku Powiatowego Zespołu Szkół Nr1
w Wejherowie – Budynek Auli

Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe "MARPOL"				
84-242 Luzino, ul. Brzozowa 4, tel. 501 026 050				
Projekt węzła cieplnego w budynku Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie, dz. nr 173/30 obr.16 Wejherowo				
Lokalizacja	Węzeł cieplny z budynku Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie przy ul. Bukowej 2C,			
Inwestor	Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie			
Tytuł rysunku	Schemat technologiczny węzła cieplnego w budynku Auli			Data: 07.2022
Projektował branża sanitarna	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Skala –
	dr inż. Mariusz Kryża	112/Gd/00		Nr rys. 1

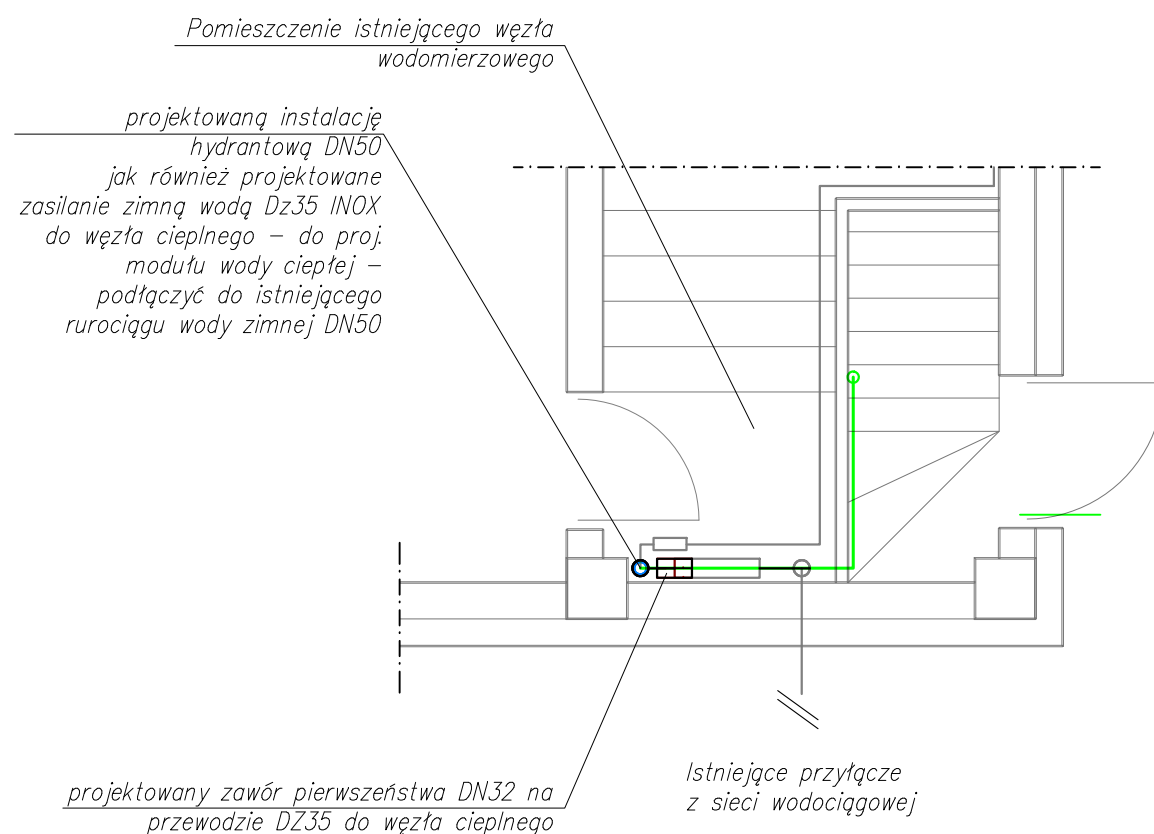


Rzut pomieszczenia węzła cieplnego
Skala 1:50

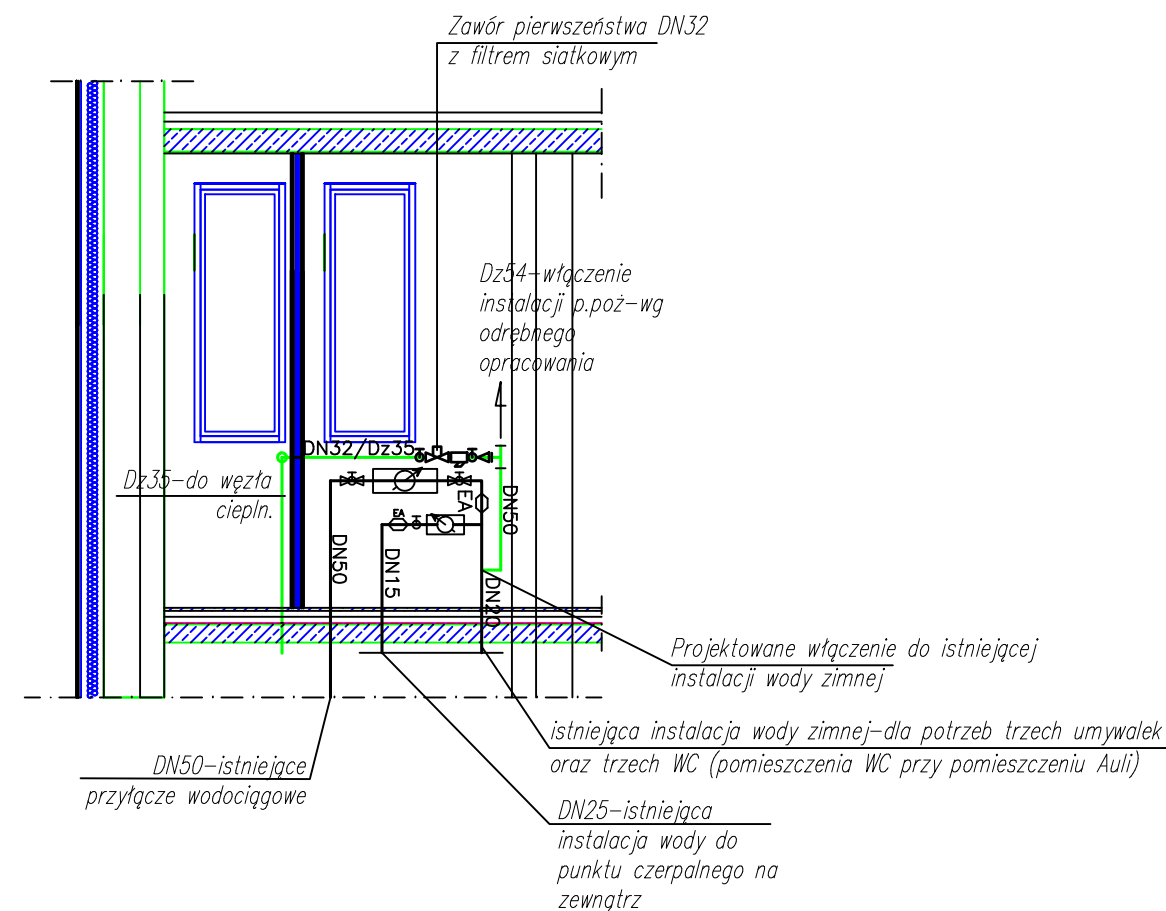


Przekrój A-A
pomieszczenia węzła cieplnego
Skala 1:50

Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe "MARPOL"				
84-242 Luzino, ul. Brzozowa 4, tel. 501 026 050				
Projekt węzła cieplnego w budynku Auli Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie, dz. nr 173/30 obr.16 Wejherowo				
Lokalizacja	Węzeł cieplny z budynku Auli Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie przy ul. Bukowej 2C,			
Inwestor	Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie			
Tytuł rysunku	Rzut i przekrój A-A pomieszczenia węzła cieplnego			Data: 07.2022
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Skala -
Projektował	dr inż. Mariusz Kryża	112/Gd/00		Nr rys. 2
branża sanitarna				



Rzuty parteru
Włączenie zimnej wody do istniejącego węzła wodomierzowego
Skala 1:50



Widok włączenia
zimnej wody do istniejącego węzła wodomierzowego
Skala 1:50

Przedsiębiorstwo Handlowo-Usługowe "MARPOL"				
84-242 Luzino, ul. Brzozowa 4, tel. 501 026 050				
Projekt węzła ciepłego w budynku Auli Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie, dz. nr 173/30 obr.16 Wejherowo				
Lokalizacja	Węzeł ciepły z budynku Auli Powiatowego Zespołu Szkół nr 1 w Wejherowie przy ul. Bukowej 2C,			
Inwestor	Powiatowy Zespół Szkół nr 1 w Wejherowie			
Tytuł rysunku	Rzut parteru i widok – włączenie zimnej wody do istniejącego węzła wodomierzowego			Data: 07.2022
Projektował branża sanitarna	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Skala –
	dr inż. Mariusz Kryża	112/Gd/00		Nr rys. 2