

Spis treści

1. Przedmiot opracowania	4
2. Podstawa opracowania:	4
3. Cel i zakres opracowania.	4
4. Charakterystyka stanu istniejącego.	4
5. Technologia węzła cieplnego.	5
5.1. Wytyczne projektowe dla węzła cieplnego:	5
5.2. Projektowane rozwiązania technologiczne:.....	5
5.3. Rurociągi i armatura.	6
5.4. Armatura kontrolno – pomiarowa.	7
5.5. Próby szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.	7
5.6. Wentylacja pomieszczenia węzła cieplnego.....	8
5.7. Instalacja wod-kan. w pomieszczeniu węzła cieplnego.	8
5.8. Konstrukcje wsporcze rurociągów i urządzeń węzła ciepłowniczego.....	8
6. Roboty budowlane.....	9
7. Uwagi końcowe.	9
8. Grafiki temperatur - instalacja CO.	10
9. Obliczenia techniczne	11
9.1. Założenia do obliczeń.	11
9.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej i mocy ciepłej wymyennika:	11
9.2.1. Średnie dobowe zapotrzebowanie CWU.	11
9.2.2. Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU.....	11
9.2.3. Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru CWU N_h	11
9.2.4. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.	11
9.2.5. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.	12
9.2.6. Obliczeniowa średnia godzinowa moc cieplna wymiennika CWU.....	12
9.3. Obliczenia mocy wymiennika ciepła C.O.....	12
9.4. Zabezpieczenie instalacji C.O.....	12
9.4.1. Dobór przeponowego naczynia wzbiornego	12
9.4.2. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa na instalacji C.O. wg PN-B-02414.....	13
9.5. Zabezpieczenie instalacji C.W.U.....	14
9.6. Dobór licznika ciepła dla C.O. na powrocie w.p.....	14
9.7. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p.	15
9.8. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p.	15
9.8.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U.	15

9.8.1.1.	Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.	15
9.8.1.2.	Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.....	15
9.9.	Dobór zaworu regulacyjnego dla C.O. na powrocie w.p.	15
9.9.1.	Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.O.	16
9.9.1.1.	Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.	16
9.9.1.2.	Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.....	16
9.10.	Wodomierze wody gorącej.....	16
9.11.	Dobór zaworu różnicy ciśnienia i przepływu	16

NR RYS.	TREŚĆ RYSUNKU	SKALA
1	LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO WZGLĘDEM BUDYNKU I STRON ŚWIATA	1:500
2	RZUT PIWNIC - POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO	1:50
3	WĘZEŁ CIEPLNY PRZEKRÓJ A-A	1:25
4	WĘZEŁ CIEPLNY PRZEKRÓJ B-B	1:25
5	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	-

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa węzła ciepłowniczego dwufunkcyjnego dla potrzeb C.O. i CWU dla istniejącego budynku przedszkola zlokalizowanego przy ul. Franciszkańska 120 w Koszalinie na dz. dz. nr 28/15.

2. Podstawa opracowania:

- umowa z Inwestorem UM Koszalin,
- warunki techniczne nr 55/2020 z dnia 30.09.2016r modernizacji istniejącego węzła ciepłego,
- wytyczne do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłych, wydanie przez MEC w Koszalinie,
- Inwentaryzacja budowlana istniejącego pomieszczenia węzła ciepłego.
- Projekt archiwalny i inwentaryzacja instalacji wod.-kan. pomieszczenia węzła ciepłego,
- Projekt modernizacji instalacji centralnego ogrzewania oraz instalacji wody zimnej i ciepłej,
- Obowiązujące przepisy i normy.

3. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest budowa węzła ciepłego dwufunkcyjnego dla potrzeb centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody dla zadania „TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 13 W KOSZALINIE 75-255 Koszalin, ul. Franciszkańska 120; dz. nr 28/15”.

Zakres opracowania obejmuje kompletną technologię węzła ciepłego dwufunkcyjnego wraz z wymianą zaworów głównych na przyłączy do włączenia instalacji C.O. i instalacji wody zimnej i centralnej ciepłej z cyrkulacją.

W skład kompletu dokumentacji wchodzi:

- Projekt technologiczny węzła,

4. Charakterystyka stanu istniejącego.

Pomieszczenie w którym projektuje się węzeł ciepły jest zlokalizowane w piwnicy w części przy ścianie zewnętrznej do którego doprowadzone jest ciepło sieciowe pod stropem kondygnacji parteru. Do budynku doprowadzone jest przyłącze sieci ciepłej z rur preizolowanych 2x48,3/110. Przyłącze sieci ciepłej nie podlega wymianie i modernizacji.

5. Technologia węzła cieplnego.

5.1. Wytyczne projektowe dla węzła cieplnego:

Lp	Parametr	Lato	Zima
1	Całkowita moc cieplna	70kW	185kW
2	Max moc cieplna na cele CO	-	70 kW
3	Max moc cieplna na cele CT	-	45 kW
4	Max moc cieplna na cele CWU	70kW	70 kW
5	Średnia moc cieplna na cele CWU	25kW	25kW
6	Temperatura pracy CO (strona wysoka)	68/43 °C	95/60 °C
7	Temperatura pracy CO (strona niska)	-	70/50 °C
8	Temperatura pracy CWU (strona niska)	10/55 °C okresowo 70 °C	10/55 °C okresowo 70°C
9	Max przepływ całkowity	1,42 m ³ /h	2,35 m ³ /h
10	Max przepływ na cele CO (str. wys/niska)	-	2,35/5,03 m ³ /h
11	Max przepływ na cele CWU (str. wys/niska)	1,42 /1,21 m ³ /h	1,02/1,21 m ³ /h
Dane charakterystyczne budynku			
12	Powierzchnia użytkowa	1559 m ²	
13	Kubatura budynku	3897 m ³	
14	Szacowana liczba użytkowników		

5.2. Projektowane rozwiązania technologiczne:

Węzeł cieplny zaprojektowano równoległy dwufunkcyjny C.O. i CWU.

System regulacji instalacji C.O. i CW wg charakterystyki opracowanej przez MEC.

Parametry pracy węzła cieplnego do obliczeń instalacji CO będą wynosić:

- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) zimą 95/60 °C,
- Po stronie sieciowej (wysokich parametrów) latem 68/43 °C,
- po stronie instalacyjnej (niskich parametrów) 70/50 °C.
- instalacja ciepłej wody użytkowej 55/10°C

W węźle cieplnym dla centralnego ogrzewania zaprojektowano wymiennik ciepła firmy DANFOSS typu XB12M-1-70 i pompę obiegową C.O. elektroniczną firmy Grundfos typu Magna 3 32 – 120F oraz pompę obiegową instalacji CT firmy Grundfos typu Magna 3 25 – 80.

Do ogrzewania CWU zaprojektowano wymiennik ciepła firm DANFOSS XB37L-1-16 (StS), stabilizator ciepłej wody SCWA 200 firmy INSTALMET ze stali nierdzewnej 316L. Do cyrkulacji ciepłej wody zaprojektowano pompę cyrkulacyjną firmy Grundfos typu ALPHA2 25-60N.

Przepływ czynnika ogrzewanego po stronie instalacyjnej /parametry niskie/ będzie wymuszony pompą obiegową Grundfos typu Magna 3 32 – 120F.

Regulacja jakościowo ilościowa C.O. będzie realizowana sterownikiem pogodowym firmy DANFOSS serii ECL COMFORT 310 Poprzez zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym firmy DANFOSS.

Zawory regulacyjne dla C.O. i CWU zaprojektowano Firmy DANFOSS.

- dla C.O. zawór regulacyjny typu VM2, Dn 20 mm, Kvs=4,0 m³/h z siłownikiem AME 13, 24V.

- dla CWU zawór regulacyjny typu VM2, Dn 15mm, Kvs=2,5 m³/h z siłownikiem AME 33, 24V.

Siłowniki zaprojektowano z funkcją bezpieczeństwa tj. przy braku napięcia elektrycznego zawory automatyczne zamykają się.

Instalacje wewnętrzne C.O. i CWU wykonane będą z rur stalowych i z tworzyw sztucznych PP i PEX.

Uzupełnianie zładu instalacji C.O. zaprojektowano automatyczne z powrotu miejskiej sieci ciepłej poprzez reduktor ciśnienia firmy SYR i zawór elektromagnetyczny. Uzupełnianie zładu będzie realizował regulator wężła poprzez otwarcie zaworu elektromagnetycznego na przewodzie uzupełniającym.

Zabezpieczenie instalacji C.O. zaprojektowano wg PN-B-02414, zaworem bezpieczeństwa firmy SYR, ciśnienie początku otwarcia 3,0 bary i naczyniem przeponowym typu 80 NG firmy Reflex.

Projektowane ciśnienie robocze instalacji C.O. winno zawierać się w zakresie $P_{min}=1,6$ bara, $P_{max}=3,0$ bara. Ciśnienie wstępne w naczyniu przeponowym należy ustawić 1,6 bara. Zabezpieczenie instalacji CWU zaprojektowano wg PN-76/B-02440 zaworem bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115, ciśnienie początku otwarcia 6,0 bar. Z uwagi na wysokie ciśnienie w sieci wodociągowej 5,8 bar na wejściu instalacji wody zimnej do wężła zaprojektowano reduktor ciśnienia SYR typu 315 Dn. 32 mm. Ciśnienie po redukcji winno wynosić około 4,0 bar.

Zabezpieczenie instalacji C.O. przed przekroczeniem maksymalnej dopuszczalnej temperatury czynnika grzewczego dla wewnętrznej instalacji C.O. zaprojektowano za pomocą termostatu bezpieczeństwa (Ter2) firmy JUMO typu AT120 (TR/STW). Termostat bezpieczeństwa ustawić na temperaturę 80 °C. Przekroczenie nastawionej na termostacie temperatury czynnika ogrzanego spowoduje odcięcie zasilania dla siłownika zaworu regulacyjnego wymiennika C.O. i zawór zostanie zamknięty siłownikiem wyposażonym w sprężynę zwrotną.

Zabezpieczenie przed przekroczeniem nastawionej temp. ciepłej wody w stabilizatorze zaprojektowano za pomocą termostatu (TerA) firmy JUMO typu AT120 (TR/STW). Przekroczenie nastawionej na termostacie temperatury ciepłej wody 60 °C spowoduje odcięcie zasilania dla siłownika zaworu regulacyjnego wymiennika ciepłej wody i zawór zostanie zamknięty siłownikiem wyposażonym w sprężynę zwrotną.

5.3. Rurociągi i armatura.

Wszystkie rurociągi C.O. w węźle zaprojektowano z rur stalowych czarnych średnich bez szwu wg PN-80/H-74219 łączone przez spawanie. Rurociągi instalacji zimnej wody z rur stalowych średnich ocynkowanych wg PN-80/H-74200, Rurociągi i kształtki (kolana, łuki trójniki, mufki itp.) instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji z rur stalowych nierdzewnych spawanych ze stali 316L.

Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się armaturę zaporową kulową na ciśnienie nominalne pierwsze zawory odcinające $P_{nom}=2,5$ MPa, pozostałe P_{nom} . 1,6MPa o połączeniach spawanych.

Dla strony instalacyjnej (niskich parametrów) projektuje się armaturę kulową na ciśnienie nominalne P_{nom} 1,0 MPa o połączeniach gwintowanych i spawanych.

Dla instalacji wody zimnej i ciepłej projektuje się armaturę kulową na ciśnienie nominalne P_{nom} 1,0MPa o połączeniach gwintowanych.

Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

5.4. Armatura kontrolno – pomiarowa.

Pomiary bezpośrednie ciśnienia i temperatury w poszczególnych zespołach węzła przy użyciu manometrów tarczowych o śr. tarczy 160 mm i termometrów technicznych bimetalicznych firmy FART typu TB100T. Manometry należy montować na jednej wysokości. Dla strony sieciowej (wysokich parametrów) projektuje się manometry o średnicy tarczy 160 mm zakres pomiarowy 0 -1,6 MPa, kl. 1,6 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne bimetaliczne o zakresie pomiaru temp. 0 – 120 °C. Dla strony instalacyjnej (niskich parametrów) projektuje się manometry o średnicy tarczy 160 mm zakres pomiarowy 0–10 bar, kl. 1,6 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne o zakresie pomiaru temp. 0 - 120 °C. Dla instalacji ciepłej wody użytkowej) projektuje się manometry o średnicy tarczy 80 mm zakres pomiarowy 0 - 1,0 MPa, kl. 1,0 z zaworem manometrycznym trójdrogowym i rurką syfonową. Termometry techniczne bimetaliczne o zakresie pomiaru temp. 0 - 120 °C
Szczegółowy wykaz armatury i urządzeń w załączeniu dokumentacji.

5.5. Próby szczelności, zabezpieczenie antykorozyjne, izolacja.

Po wykonaniu montażu węzła cieplnego należy przeprowadzić próby hydrauliczne na zimno

po stronie sieciowej i po stronie instalacyjnej. Próby szczelności na zimno przeprowadzić na

następujące ciśnienie próbne

- strona sieciowa $p = 1,6 \text{ MPa}$

- strona instalacyjna C.O. $p = 0,6 \text{ MPa}$,

- strona instalacyjna zimnej wody i CWU $p = 1,0 \text{ MPa}$

Przy próbie strony instalacyjnej C.O. należy odciąć zaworami wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania. Próbę szczelności instalacji węzła zimnej i ciepłej wody przeprowadzić tylko w obrębie węzła cieplnego. Do prób wodnych używać manometru cechowanego o średnicy tarczy 160 mm, kl. 1,0. Przed rozpoczęciem prób wodnych należy dokonać przeglądu i dokładnego dwukrotnego płukania instalacji technologicznej.

Przy wykonywaniu prób ciśnieniowych należy pamiętać, żeby wymiennik płytowy po obu stronach był pod ciśnieniem. Próby ciśnieniowe i temperaturowe oraz montaż wymiennika płytowego lutowanego należy przeprowadzić zgodnie z jego instrukcją obsługi i montażu. Nie zastosowanie się do w/w warunków podczas prób może doprowadzić do trwałego uszkodzenia wymiennika płytowego. Po próbach hydraulicznych przewody i elementy stalowe czarne węzła należy oczyścić do III stopnia czystości wg PN-70/N-97051, następnie pomalować dwukrotnie farbą termoodporną do 150 °C np. CEKOR -1. Nie malować urządzeń i armatury. Nie malować rurociągów ocynkowanych i nierdzewnych.

Do wykonania izolacji cieplnej przewodów zastosować otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem z folii PCV firmy STEINONORM lub otuliny z wełny mineralnej z płaszczem z folii PCV firmy TERMOROCK o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$, zgodnie z normą PN-B-02421. Grubość izolacji termicznej rurociągów podano poniżej. Grubość izolacji

Rurociągów zimnej wody 30 mm.

DN	Grubość izolacji w mm przy temp. czynnika			
25	120	95-80	70-60	50
32	40	30	30	30
40	45	35	30	30
50	45	40	40	40
65	50	50	50	50
80	80	85	80	80
100	100	100	100	100

Po zakończeniu w/w robót przeprowadzić próby na gorąco.

Na płaszczu izolacji ciepłych kolorowymi strzałkami oznaczyć kierunki przepływu czynnika zgodnie z normą. Zasilanie kolor czerwony, powrót kolor niebieski, zimna woda – zielony, ciepła woda – pomarańczowy, cyrkulacja – brązowy.

5.6. Wentylacja pomieszczenia węzła ciepłego.

Istniejące pomieszczenie węzła ciepłego wyposażone jest w wentylację grawitacyjną.

5.7. Instalacja wod-kan. w pomieszczeniu węzła ciepłego.

Na podstawie inwentaryzacji oraz dokumentacji archiwalnej stwierdzono, iż w pomieszczeniu węzła ciepłego znajduje się instalacja kanalizacji sanitarnej tj. wpusty oraz studzienka schładzająca. Instalacja wodociągowa zostanie w całości wymieniona.

Wg PB budynku do węzła zostanie doprowadzona instalacja z rur wielowarstwowych MLC firmy Uponor:

- zimnej wody o średnicy Dn. 40 mm.
- instalacja odbiorcza ciepłej wody użytkowej Dn. 40 mm,
- instalacja cyrkulacji ciepłej wody Dn. 20 mm.

Instalacje wewnętrzne budynku należy połączyć z instalacjami wody zimnej ciepłej i cyrkulacji z pomocą typowych kształtek przejściowych gwintowanych.

5.8. Konstrukcje wsporcze rurociągów i urządzeń węzła ciepłowniczego.

Węzeł należy zmontować na ramie stalowej wykonanej ze stali profilowej (kątowniki 40x40mm i ceowniki 40mm) ustawionej na stopkach umożliwiających wypoziomowanie węzła. Konstrukcję ramową wsporczą ustawić na wibroizolatorach z gumy technicznej grub. min. 10mm. Podparcia rurociągów na ramie należy lokalizować w pobliżu urządzeń takich jak pompa, wymiennik ciepła filtr siatkowy, zawory. Konstrukcja wsporcza powinna być tak wykonana, aby demontaż któregoś z urządzeń nie powodował utraty współosiowości przewodów (obwieszenia się urociągów).

Rurociągi podwieszane do stropów i ścian należy mocować na typowych wieszakach stalowych z wkładką gumową. Podparcia na posadzce ustawiać na stopkach mocowanych na śruby do podłoża posadzki.

Wszystkie elementy konstrukcji wsporczych należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z normą PN-H-97051.

6. Roboty budowlane.

Roboty budowlane, wentylacje nawiewno – wywiewną, doprowadzenie zimnej wody, ciepłej wody i cyrkulacji, oraz przygotowanie pomieszczenia węzła wykona właściciel obiektu wg załącznika do umowy z MEC Koszalin i uzgodnionych wytycznych budowlanych.

7. Uwagi końcowe.

- Dokumentacja elektryczna i AKPiA stanowi oddzielne opracowanie.
- Wszystkie elementy układów instalacyjnych powinny posiadać certyfikaty i atesty dopuszczające do stosowania w Polsce,
- Zmiany i istotne odstępienia w stosunku do projektu należy uzgadniać z projektantem,
- Podczas wykonywania prac instalacyjnych należy przestrzegać przepisów BHP,
- Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych, oraz wytycznymi do projektowania i wykonawstwa węzłów oraz sieci ciepłowniczych wydanych przez MEC w Koszalinie i zawartych na stronie internetowej www.meckoszalin.pl.

8. Grafik temperatur - instalacja CO.

temperatura zewnętrzna, t_e	temperatura zasilania, t_z	temperatura powrotu, t_p
°C	°C	°C
1	2	3
-16	70	50
-15	69	49
-14	68	48
-13	67	48
-12	66	47
-11	65	46
-10	64	45
-9	63	44
-8	62	43
-7	61	42
-6	60	41
-5	59	40
-4	58	39
-3	57	38
-2	56	37
-1	55	36
0	54	35
1	53	34
2	52	33
3	50	32
4	49	31
5	47	30
6	46	29
7	44	28
8	43	27
9	41	26
10	40	24
11	38	23
12	37	23
13	37	23
14	37	23
15	37	23
16	37	23

Uwaga: regulacji podlega temperatura zasilania; temperatura powrotu instalacji CO. jest temperaturą wynikową pracy samej instalacji wewnętrznej budynku.

9. Obliczenia techniczne

9.1. Założenia do obliczeń.

- Zapotrzebowanie ciepła do C.O. szczytowe wg PB inst. CO i CT – 115 kW,
- Kubatura ogrzewanego budynku wg $V_{ogrz} = 3897 \text{ m}^3$,
- Powierzchnia ogrzewanego budynku wg $F_{ogrz} = 1559 \text{ m}^2$,
- Jednostkowe zapotrzebowane ciepła $q_v = 15,5 \text{ W/m}^3$, $q_F = 38,8 \text{ W/m}^2$
- Ilość użytkowników $U = 140$
- Obliczeniowe zapotrzebowanie cwu na 1 mieszkańca $q = 40 \text{ dm}^3/\text{d}$
- Średnie godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CWU wg obliczeń $\Phi_{srh} = 25,0 \text{ kW}$
- Max godzinowe zapotrzebowanie mocy cieplnej dla CWU wg obliczeń $\Phi_{maxh} = 70,0 \text{ kW}$
- Czas poboru CWU $t = 10 \text{ h}$
- Współczynnik nierównomierności godzinowego rozbioru CWU wg obliczeń $N_h = 2,70$
- Temperatura wody sieciowej zimą $T_1 / T_2 = 95/60 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody sieciowej latem $T_1 / T_2 = 68/43 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody instalacyjnej C.O. $t_1 / t_2 = 70/50 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura wody C.W / ZW $t_{cw} / t_z = 55 / 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ciśnienie nom. w sieci cieplnej 0,8 MPa
- Ciśnienie statyczne instalacji C.O. 1,4 bara,
- Minimalne ciśnienie robocze instalacji C.O. 1,6 bara,
- Maksymalne ciśnienie robocze instalacji C.O. 2,5 bara,
- Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O. 50 kPa,
- Ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.T. 45 kPa,
- Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla CO $2,35 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej CO $3,06 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody instalacyjnej CT $1,97 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ wody sieciowej dla CWU $1,42 \text{ m}^3/\text{h}$
- Obliczeniowy przepływ pomy cyrkulacyjnej CWU $0,36 \text{ m}^3/\text{h}$
- Ciśnienie dyspozycyjne pompy cyrkulacyjnej CWU 28 kPa,
- Przyjęty do obliczeń autorytet zaworu regulacyjnego $N = 0,5$
- Rurociągi instalacji wewnętrznej V_{pe} (tworzywa sztuczne)

9.2. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej i mocy ciepłej wymiennika:

9.2.1. Średnie dobowe zapotrzebowanie CWU.

$$q_{d\acute{s}r} = U \times q_c = 120 \times 40 = 4800 \text{ dm}^3/\text{d}$$

9.2.2. Średnie godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$h_{h\acute{s}r} = q_{d\acute{s}r} / t = 4800 / 10 = 480 \text{ dm}^3/\text{h}$$

9.2.3. Obliczenie współczynnika nierównomierności rozbioru CWU N_h .

$$N_h = 9,32 \times U^{-0,244} = 9,32 \times 160^{-0,244} = 2,70$$

9.2.4. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$h_{hmax} = h_{h\dot{s}r} \times N_h = 480 \times 2,70 = 1296 \text{ dm}^3/\text{h}$$

9.2.5. Obliczeniowe maksymalne godzinowe zapotrzebowanie CWU.

$$\Phi_{hmax} = h_{hmax} \times C_w \times \rho \times (55-10) = 1296 \times 1,163 \times 0,99 \times 45 = 67,15 \text{ kW}$$

Obliczeniowa maksymalna moc cieplna wymiennika dla CWU wynosi 70,0kW do doboru wymiennika przyjęto 70kW.

9.2.6. Obliczeniowa średnia godzinowa moc cieplna wymiennika CWU.

$$\Phi_{srh} = h_{h\dot{s}r} \times C_w \times \rho \times (55-10) = 480 \times 1,163 \times 0,990 \times 45 = 24,87$$

Do dalszych obliczeń przyjęto 25 kW.

Do projektu węzła przyjęto moc obliczeniową wymiennika.

Pozostałe obliczenia techniczne węzła cieplnego wykonano w oparciu o następujące firmowe programy komputerowe:

- Obliczenia wymiennika ciepła wg. programu DANFOSS HEXACT,
- Obliczenia i dobór naczynia wzbiórczego przeponowego wg. programu komputerowego REFLEX PRO WIN, zgodnego z PN-B- 02414,
- Dobór pompy obiegowej c.o. wg firmy Grundfos,
- Dobór zaworu regulacyjnego wg kat. DANFOSS
- Dobór regulatora różnicy ciśnienia i przepływu wg. SAC firmy DANFOSS.

9.3. Obliczenia mocy wymiennika ciepła C.O. **zapotrzebowanie mocy ciepła C.O. obliczonej w PB instalacji C.O. budynku.**

$$Q_{co} = Q_w = 115,0 \text{ kW}$$

9.4. Zabezpieczenie instalacji C.O.

9.4.1. Dobór przeponowego naczynia wzbiórczego

Założenia do obliczeń:

- moc wymiennikowni $Q_{c.o.} = 115,0 \text{ kW}$
 - ciśnienie statyczne $P_{st.} - 14,0 \text{ m} = 1,4 \text{ bar}$
 - ciśnienie maks. robocze – 2,5 bar
 - ciśnienie otwarcia zaworu bezp. 3,0 bar
- ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym.

$$P = P_{st.} + 0,2 = 1,4 + 0,2 = 1,6 \text{ bar}$$

minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego.

$$V - \text{obliczona poj. wodna instalacji} = 0,850 \text{ m}^3$$

$$\rho_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3 \text{ przy temp. } 10^\circ\text{C}$$

$$\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

$$Vu = 0,850 \times 999,7 \times 0,0224 = 19,03 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiórczego wynosi:

$$V_n = V_u * \frac{p_{max}+1}{p_{max}-p}$$

$$V_n = 19,03 * \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,60} = 54,38$$

Przyjęto naczynie zbiorcze przeponowe firmy REFLEX typu NG 60 litrów,
 $P_{max} = 3,0$ bar, ciśnienie wstępne w naczyniu 1,6 bar.
 Obliczenie rury zbiorczej do naczyń zbiorczych

$$d = 0,7 * \sqrt{V_u}$$

$$d = 0,7 * \sqrt{19,03} = 3,05$$

d= Przyjęto rurę zbiorczą $d_n = 25$ mm st.

9.4.2. Obliczenia zaworów bezpieczeństwa na instalacji C.O. wg PN-B-02414

Obliczenie wewnętrznej średnicy króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$\alpha_c = 0,9 * 0,40 = 0,36$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$q = 947,1 \text{ kg/m}^3, \text{ przy temp. } 115 \text{ }^\circ\text{C.}$$

Zawór zabezpieczenia wody przed przyrostem ciśnienia na skutek ogrzewania wody do temperatury na zewnątrz buforu, przy buforze odciętym zaworami.

Przepustowość zaworu

$$M = 447,3 * b * A \sqrt{(P_2 - P_1) * \rho}$$

$$M = 447,3 * 2 * 0,0000060 * \sqrt{(16 - 3) * 961,9} = 0,60$$

Gdzie:

$$b = 2$$

$$A = \text{dla wymiennika płytowego } A = 0,0000060 \text{ m}^2$$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$p_2 = 16,0 \text{ bar}$$

$$d_0 = 54 \sqrt{\frac{M}{\alpha_c * \sqrt{p_1} * \rho_1}} \text{ [mm]}$$

$$d_0 = 9,51 \text{ mm}$$

Dobrano 1 zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 1915 Dn 25 mm ciśnienie otwarcia 3,0 bar $d_0=20$ mm.

Zawór zamontować na kolektorze zasilającym niskich param. wymiennika C.O.

9.5. Zabezpieczenie instalacji C.W.U.

Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji C.W.U. w węźle cieplnym - wymiennik płytowy wg PN -76/B-02440, montaż zaworu na kolektorze zimnej wody.

Dane wyjściowe:

Ciśnienie przyłącza sieciowego: $p_3 = 1,6 \text{ MPa} = 16 \text{ bar}$

Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji ciepłej wody użytkowej: $p_1 = 0,6 \text{ MPa} = 6,0 \text{ bar}$

Ciśnienie wylotowe z zaworu bezpieczeństwa, jeżeli do atmosfery: $p_2 = 0$

Gęstość wody sieciowej przy jej temperaturze obliczeniowej ($70 \text{ }^\circ\text{C}$);

$\rho_{w2} = 977,81 \text{ kg/m}^3$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla $p_3 - p_1 = 0,3 \text{ MPa}$, $= 3,0 \text{ kg/cm}^2$, $b = 1$

Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego wody sieciowej wymiennika XB 37L : $A = 16 \text{ mm}^2$ do wzoru należy przyjąć $A=30,8 \text{ mm}^2$

Rzeczywisty współczynnik wypływu dla zaworów bezpieczeństwa SYR 2115 (na podstawie katalogu zaworów bezp. SYR): $\alpha_{crz} = 0,54$

Dopuszczony współczynnik wypływu:

$\alpha_c = 0,35 \times \alpha_{crz} = 0,189$

$\alpha_{c1} = 1$

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * A * \sqrt{(P_3 - P_1) * \rho_{w2}}$$

$G = 5,082 \text{ kg/h}$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = \sqrt{\frac{4xG}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 * P_1 - P_2) * \rho_{w2}}}} = 16,29$$

$d_0 = 20,0 \text{ mm}$

Przyjęto wg PN-76/B-02440 1 zawór bezpieczeństwa firmy SYR typu 2115 Dn 25 mm, $d_0 = 20,0 \text{ mm}$, ciśn. p.o. 6,0 bar. Zawór zamontować na kolektorze zimnej wody przed wymiennikiem C.W.U.

9.6. Dobór licznika ciepła dla C.O. na powrocie w.p.

- przepływ wody sieciowej $q_s = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$,

- przepływ nominalny Ultraflow Dn 20mm, $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$,

$q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h} > q_s = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Delta p = 0,020 \text{ bar}$ (wg nomogramu strat ciśnienia)

Dobrano licznik ciepła Multical 603 z przepływomierzem Ultraflow 54 typ **MC603+UF65-5-CDHF-236**, Dn. 20 mm (G1x190mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami, $q_p = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

9.7. Dobór licznika ciepła dla C.W.U. na powrocie w.p.

- przepływ wody sieciowej $q_s = 1,42 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - przepływ nominalny Ultraflow Dn 15 mm, $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
 $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h} > q_s = 1,42 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\Delta p = 0,035 \text{ bar}$ (wg nomogramu strat ciśnienia)

Dobrano licznik ciepła Multical 603 z przepływomierzem Ultraflow 54 **MC603+UF65-5-CDHD-236**, Dn. 15mm (G 3/4"x130 mm) gwint zewn. + komplet śrubunków z uszczelkami, $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

9.8. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.W.U. na powrocie w.p.

- Strumień masy wody przepływu przez zawór $G = 1,42 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Zakładany autorytet zaworu $N = 0,3 - 0,7$
- Zakładana strata ciśnienia na zaworze $p_1 = 0,25 \text{ bar}$

$$Kvs = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{1,42}{\sqrt{0,25}} = 2,84$$

Dobrano zwór regulacyjny Danfoss, VM 2, $Kvs = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ z AME 33, 24V z funkcją bezpieczeństwa

9.8.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.W.U.

9.8.1.1. Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.

$$\Delta p = \left(\frac{G}{Kvs} \right)^2 = \left(\frac{1,42}{2,5} \right)^2 = 0,32$$

9.8.1.2. Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,32}{0,32 + 0,20} = 0,62$$

Należy uznać że zawór regulacyjny dla CWU w pkt.8.0 został dobrany poprawnie.

9.9. Dobór zaworu regulacyjnego dla C.O. na powrocie w.p.

- Strumień masy wody przepływu przez zawór $G = 2,35 \text{ m}^3/\text{h}$,
- Zakładany autorytet zaworu $N = 0,3 - 0,7$
- Zakładana strata ciśnienia na zaworze $p_1 = 0,25 \text{ bar}$

□

$$Kvs = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,35}{\sqrt{0,25}} = 4,7$$

Dobrano zwór regulacyjny Danfoss, VM 2, Kvs= 4,0 m³/h z AME 13, 24V z funkcją bezpieczeństwa

9.9.1. Sprawdzenie poprawności doboru zaworu regulacyjnego dla C.O.

9.9.1.1. Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym.

$$\Delta p = \left(\frac{G}{Kvs} \right)^2 = \left(\frac{2,35}{4,0} \right)^2 = 0,35$$

9.9.1.2. Rzeczywisty autorytet zaworu regulacyjnego.

$$N = \frac{\Delta p}{\Delta p + \Delta p_2} = \frac{0,35}{0,35 + 0,20} = 0,64$$

Należy uznać że zawór regulacyjny dla C.O. w pkt.9.0 został dobrany poprawnie.

9.10. Wodomierze wody gorącej

Na potrzeby uzupełniania zładu wewnętrznej instalacji CO zaprojektowano wodomierz do wody gorącej z nadajnikiem impulsów typu GSD5-R 1/2" AC Q3-2,5m³/h; DN15; MID R100/R50; 90°C 110, kat. GSD5C15110SQ32,5 MIDR100/R50-RS10 (10l/imp).

WODOMIERZ UBYTKÓW DOSTARCZA MEC KOSZALIN.

9.11. Dobór zaworu różnicy ciśnienia i przepływu

DOBÓR NASTAWY REGULATORA DP

opór zaworu regulacyjnego CWU	30,0 kPa
opór wymienników c.w.u.	6,03 kPa
licznik ciepła	8,50 kPa
opory miejscowe, liniowe, zawory kulowe, filtry	20,00 kPa
	64,53 kPa

Zaprojektowano zawór różnicy ciśnień i przepływu DANFOSS typu AVPQ dn 25 mm Kvs= 8,0 m³/h o nastawie różnicy ciśnień od 0,3 do 2 bar (nastawa 1,0 bar) i nastawie przepływu od 0,2 do 4,5.

Spadek ciśnienia na zaworze regulacyjnym 30,0 kPa

K W E S T O N A R I U S Z doboru licznika ciepła (LC1) dla potrzeb CO		
1.0	Obiekt cieplny :	węzeł c.o. i cwu.
2.0	Adres:	Koszalin, ul. Franciszkańska 120
3.0	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 115 \text{ kW}$
4.0	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	
	b) powrót	
5.0	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	
6.0	Średnica nominalna przewodu	
7.0	Prędkość przepływu (przepl. max)	
8.0	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 Dn = 20 mm
9.0	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.o.	
10.0	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	190 mm
	b) przepływ max	$7,5 \text{ m}^3/\text{h}$
	c) przepływ min	$0,005 \text{ m}^3/\text{h}$
	d) przepływ nominalny	$2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
11.0	Numer katalogowy	MC603+UF65-5-CDHF-236
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10 dm³. 2. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) Licznik będzie docelowo pracował w systemie telemetrii. 		

KWESTONARIUSZ doboru licznika ciepła (LC1) dla potrzeb CWU		
1.0	Obiekt ciepły :	węzeł c.o. i cwu.
2.0	Adres:	Koszalin, ul. Franciszkańska 120
3.0	Moc cieplna	
	a) potrzeby c.o.	$Q_{\max} = 70 \text{ kW}$
4.0	Parametry temperaturowe	
	a) zasilanie	
	b) powrót	
5.0	Przepływ obliczeniowy czynnika grzewczego	
6.0	Średnica nominalna przewodu	
7.0	Prędkość przepływu (przepl. max)	
8.0	Licznik ciepła	
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	a) Firma	KAMSTRUP POWER
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 Dn = 15 mm
9.0	Montaż licznika ciepła – powrót wysokich parametrów wymiennika c.o.	
10.0	Parametry techniczne licznika	
	a) długość odcinka pomiarowego	160 mm
	b) przepływ max	4,5 m ³ /h
	c) przepływ min	0,003 m ³ /h
	d) przepływ nominalny	1,5 m³/h
	e) typ pomiaru przepływu	ultradźwiękowy ULTRAFLOW 54
11.0	Numer katalogowy	MC603+UF65-5-CDHD-236
	b) Typ	MULTICAL 603 z przepływomierzem ULTRAFLOW 54 Dn = 20mm
<p>Licznik ciepła należy wyposażyć w:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Kartę RS z możliwością odczytu drugiego wodomierza (mechanicznego). Integrator licznika należy bezwzględnie zaprogramować na odczytywanie przepływu na dodatkowym wodomierzu (mechanicznym) dla przepływu 1 impuls/10 dm³. 4. Moduł radiowy + wejścia impulsowe (z anteną wewnętrzną) Licznik będzie docelowo pracował w systemie telemetrii. 		

SPECYFIKACJA

Wycena: 00431404/R1 – 20

Obiekt: 56663 DEN_KST_Koszalin_Przedszkola

Węzeł cieplny: Przedszkole nr 13 - moduł przyłączeniowy

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
Wysoki parametr			
2	F0	Filtr	Danfoss, FVF - [625], DN32, Kołnierz
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
2	T1	Termometr	Fart, TB100T, 0-150°C, L=60mm
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień z regulatorem przepływu	Danfoss, AVPQ, kvs 8, 1 1/4", Gwint zewnętrzny, PN16
4	PI1	Rurka syfonowa	Rurka syfonowa 1/2" x 1/2" stalowa
4	PI1	Manometr	Wika, 111.20.160, 0-16 bar, Temp. max 60°C
4	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	PP1	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
1	Tp1	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	Tz1	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st

SPECYFIKACJA

Wycena: 00431404/R1 – 40

Obiekt: 56663 DEN_KST_Koszalin_Przedszkola

Węzeł cieplny: Przedszkole nr 13 - 2FR

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	INSU	Izolacja węzła	.
1	WCO	Wymiennik ciepła	XB12M-1-70
1	WCO	Podstawa montażowa	.
1	WCO	Izolacja	.
1	WCW	Wymiennik ciepła	XB37L-1-16 (StS)
1	WCW	Podstawa montażowa	.
1	WCW	Izolacja	.
Wysoki parametr			
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN25, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN32, Spawany
1	T1	Termometr	Fart, TB100T, 0-150°C, L=60mm
4	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	Zco	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 4,0; 1 ", Gwint zewnętrzny
1	Zco	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AME 13, 24V
1	Zcw	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 2.5, 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	Zcw	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AME 33, 24V
1	Tpco	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	FQQco	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka, 1 1/4 inch, L=260 mm, stal węglowa, P235GH
1	FQQcw	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm, stal węglowa, P235GH
WYM.1 niskie parametry			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	F5	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 2 ", Gwint wewnętrzny
1	G4	Zawór rozprężny	Reflex, SU, Gwint wewnętrzny, 1 "
1	P2	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	PO	Pompa	Grundfos, MAGNA3 32-120 F, 1*230V

1	PT	Pompa	Grundfos, MAGNA3 25-80, 1*230V, 1.02A, G1 1/2inch, PN10
1	T2	Termometr	Fart, TB100T, 0-120°C, L=60mm
2	T2	Termometr	Fart, TB100T, 0-120°C, L=100mm
2	Z1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
4	Z2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 2 ", Gwint wewnętrzny
3	Z3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	ZM	Zawór trójdrogowy	Danfoss, VRG 3, kvs 10, 1 1/4 ", Gwint zewnętrzny
1	ZM	Siłownik elektryczny dla zaworu trójdrogowego	Danfoss, AME 435, 24V
1	KPI	Presostat SDB	Danfoss, KPI 35 zakres: 0,2 - 8,0 bar
1	NW1	Naczynie wzbiorcze	Reflex, NG 140, 6 bar
11	PI2	Rurka syfonowa	Rurka syfonowa 1/2" x 1/2" stalowa
11	PI2	Manometr	KFM, 111.20.160, 0-6 bar, Temp. maks 60°C
11	PI2	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tp2	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	Tz2	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	ZBO	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 1915 DN25 3,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	ZZ4	Zawór zwrotny	Danfoss, Socla 601, 2 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ5	Zawór zwrotny	Danfoss, Socla 601, 1 1/4 ", Gwint wewnętrzny
1	Ter2	Termostat TR/STW	Jumo, AT120
1	Ter2	Kieszka do termostatu	sensor_for_thermo_004F1752_code_LP MPL
1	Tz2B	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
WYM.2 niskie parametry			
1	F2	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
1	F3	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
2	G2	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	P4	Zawór spustowy	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

1	PC	Pompa	Grundfos, ALPHA2 25-60 N, 1x230V, 0.32A, 1 1/2", PN10
1	RC	Reduktor ciśnienia	Syr, 315 DN25, kvs 5.4, 1 ", Gwint zewnętrzny
1	T3	Termometr	Fart, TB100T, 0-120°C, L=60mm
1	T4	Termometr	Fart, TB100T, 0-120°C, L=60mm
1	izo	Komponent specjalny	izolacja z.w.
6	PI3	Rurka syfonowa	Rurka syfonowa 1/2" x 1/2" nierdzewna
6	PI3	Manometr	Wika, 111.20.160, 0-10 bar, Temp. max 60°C
6	PI3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	Tcw	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
3	VO1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZBW	Zawór bezpieczeństwa	Syr, SYR 2115 DN25 6,0 BAR, 1 ", Gwint wewnętrzny + rura spustowa
1	ZZ1	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ2	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN25, kvs 6.8, PN25, Temp. max 90°C, 1 ", Gwint wewnętrzny
1	316L	Komponent specjalny	Stal 316L
1	Ter1	Termostat TR/STW	Jumo, AT120
1	Ter1	Kieszka do termostatu	Kieszka do termostatu, L=100, CWU
1	V01.3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
1	V01.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	V01.4	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	V01.5	Odpowietrznik	1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	V01.6	Zawór spustowy	Oventrop, 1 ", Podłączenie węża
Układ regulacji elektronicznej			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 3, < 16A, KMK3, obudowa plastik
1	0	Dodatkowa funkcja	Podział węzła na dwa moduły
1	0	Dodatkowa funkcja	Uzupełnienie zładu z zaworem elektromagnetycznym
1	R1	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	R1	Klucz aplikacji ECL	A376
1	R1	ECL moduł rozszerzający	ECA 32

1	izo	Komponent specjalny	izolacja wg PN
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT
Układ stabilizująco-uzupełniający			
1	F4	Filtr	Danfoss, FVR-DZR [280], 1/2 ", Gwint wewnętrzny
3	G3	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	RC	Reduktor ciśnienia	Syr, 6243.1, 1.5-5.0 bar, kvs 1.8, 1/2 inch, Gwint zewnętrzny
1	S4	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-IW, DN15, Gwint wewnętrzny/Spawany
1	W2	Dostarczone z wstawką, Licznik przepływu	Wstawka, 3/4 inch, L=110 mm, stal węglowa, P235GH
1	ZEM	Zawór elektromagnetyczny	Danfoss, EV220B
1	ZEM	Siłownik elektryczny dla zaworu elektromagnetycznego	Danfoss, BE230AS, 230 V
1	ZZ3	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN15, kvs 1.9, PN25, Temp. max 90°C, 1/2 ", Gwint wewnętrzny
1	714.1	Zawór odcinający	Danfoss, BVR-DZR, 1/2 ", Gwint wewnętrzny

SPECYFIKACJA

Wycena: 00431404/R1 – 30

Obiekt: 56663 DEN_KST_Koszalin_Przedszkola
Węzeł cieplny: Przedszkole nr 13 - kompletacja
stabilizator

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
1	V01	Komponent specjalny	Izolacja Naturflex do SCWA/ZCW 200 INSTALMET
1	V01	Komponent specjalny	Stabilizator ciepłej wody stal nierdzewna 316 SCWA-200 p=1,0 MPa INSTALMET

Wymiennik ciepła		Obieg 1 - CO		Obieg 2 - CT		Woda użytkowa		
Producent		Danfoss				Danfoss		
Typ		XB12M-1-70				XB37L-1-16 (SiS)		
		2 25 AQ G2114 G2114				2 16 AQ 1G1 1G1		
Kategoria-PED		2014/68/EU Article 4.3				2014/68/EU Article 4.3		
Moc	kW	70.0		45.0		70.0		
		Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego								
Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)		130.0/14.3	70.0/5.8	130.0/14.3	70.0/5.8	130.0/14.3	70.0/10.0	
Natężenie przepływu	m3/h	2.35	5.03/3.06	2.35	5.03/1.97	1.42	1.21	
Temperatura	°C/°C	95.0/52.0	70.0/50.0	95.0/52.0	70.0/50.0	68.0/25.0	55.0/5.0	
Spadek ciśnienia	kPa	3	14	3	14	7	5	
Ciśnienie nominalne	bar	14.3	6	14.3	6	14.3	10	
Materiał płyt		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		EN1.4404(AISI316L)		
Czynnik		Woda	Woda	Woda	Woda	Woda	Woda	
Obliczenia przyłączy								
	Przyłącze	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny	
Średnice przyłączy (DN)	32	32	50/32	32	50/32	25	25/25	
Zawory regulacyjne								
Producent		Danfoss	Danfoss			Danfoss		
Typ		VM 2	VRG 3			VM 2		
Natężenie przepływu	m3/h	2.35	3.06			1.42		
Spadek ciśnienia	kPa	35	9			32		
Wartość kvs	DN/kvs	20/4.0	25/10.0			15/2.5		
Regulator	Danfoss	ECL Comfort 310, 230V (A376)						
Pompy								
Producent		Grundfos		Grundfos		Grundfos		
Typ		MAGNA3 25-120		MAGNA3 25-80		ALPHA2 25-60 N		
Natężenie przepływu	m3/h	3.06		1.97		0.36		
Wysokość podnoszenia	kPa	71		67		33		
Zasilanie	A/V	1.56/1*230		1.02/1*230		0.32/1*230		
Regulator różnicy ciśnień								
Producent/Model		Danfoss/AVPQ						
Przepływ/Spadek ciśnienia	m3/h / kPa	3.23/16						
Wartość kvs	DN/kvs	25/8.0						
Nastawa ciśnienia	Bar	0.2/1.0						
Dodatkowe informacje								
Dane obliczeniowe	Temperatury	°C/°C	95.0/52.0	70.0/50.0	95.0/52.0	70.0/50.0	68.0/25.0	55.0/5.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp	kPa	20	20	20	20	20	20
Całkowity spadek ciś. po str. pierw.			91 kPa					
Dopuszczalny spadek ciś. dla węzła			120 kPa					



Dobór płytowego wymiennika ciepła



Danfoss Hexact(v5.4.7)

Ref.: ML20201119163703

Klient:	Osoba kontaktowa:
Projekt:	E-mail:
Typ wymiennika: XB12M-1-70 G 5/4 (25mm)	Przygotował: ML
J.m.: 1 (Równoległy) Nr kat.: 004H7549	Data: 2020-11-19 4:37:08 PM

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwprądowy	
Moc	kW		115,00
Temperatura na wlocie	°C	95,00	50,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	52,00	70,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	2294,8	4947,3
Objętościowe natężenie przepływu	l/min	39,162	83,791
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	3,41	14,00
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,32	1,46
Całkowita pow.	m ²		1,90
Zapas powierzchni	%		1,4
LMTD	K		8,84
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K		6928,5/6832,1
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,81	1,74

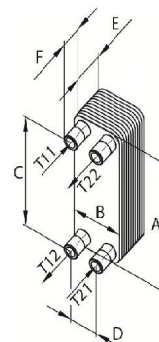
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Dynamic viscosity	mPa-s	0,3873	0,4683
Gęstość	kg/m ³	976,6	984,1
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,191	4,183
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,662	0,650

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB12M-1-70 G 5/4 (25mm)	
Liczba płyt:	---	70	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*34M/1*35M	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 5/4	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	1,088	1,12
Masa:	kg		6,85
Temp. projekt. (Max/Min):	°C		95/50
Ciśnienie projektowe (Max):	bar		25

Items:		
Nr kat.	szt.	Components
004H7549	1	XB12M-1-70 G 5/4 (25mm)

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	289	B (mm):	118
C (mm):	234	D (mm):	63
E (mm):	108	F (mm):	25
Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.			

Comments:





Dobór płytowego wymiennika ciepła



Danfoss Hexact(v5.4.7)

Ref.: ML20201119163858

Klient:	Osoba kontaktowa:
Projekt: CWU lato	E-mail:
Typ wymiennika: XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS	Przygotował: ML
J.m.: 1 (Równoległy) Nr kat.: 004H4668	Data: 2020-11-19 4:39:08 PM

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwprądowy	
Moc	kW		70,00
Temperatura na wlocie	°C	68,00	5,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	25,00	55,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	1401,3	1202,6
Objętościowe natężenie przepływu	l/min	23,582	20,118
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	7,32	4,62
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,45	0,33
Całkowita pow.	m ²		0,78
Zapas powierzchni	%		3,8
LMTD	K		16,44
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K		5635,2/5430,5
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,95	0,81

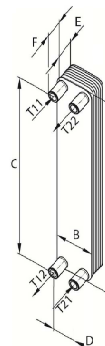
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Dynamic viscosity	mPa-s	0,5830	0,8019
Gęstość	kg/m ³	990,4	996,3
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,177	4,177
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,635	0,613

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS	
Liczba płyt:	---	16	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*7L/1*8L	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	StS	
Rozmiar króćca:	---	G 1	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	0,714	0,816
Masa:	kg		5,16
Temp. projekt. (Max/Min):	°C		68/5
Ciśnienie projektowe (Max):	bar		16

Items:		
Nr kat.	szt.	Components
004H4668	1	XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	525	B (mm):	119
C (mm):	479	D (mm):	72
E (mm):	46	F (mm):	20
Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.			

Comments:





Dobór płytowego wymiennika ciepła



Danfoss Hexact(v5.5.2)

Ref.: KS20210614121026

Klient:	Osoba kontaktowa:		
Projekt:	E-mail:		
Typ wymiennika:	XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS	Przygotował:	KS
J.m.:	1 (Równoległy) Nr kat.: 004H4668	Data:	14.06.2021 12:10:39

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu			Przeciwbieżący
Moc	kW		70,00
Temperatura na wlocie	°C	95,00	5,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	35,00	55,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	1001,6	1202,6
Objętościowe natężenie przepływu	m ³ /h	1,021	1,207
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	3,80	4,62
Spadek ciśn. na wlocie (w otworze płyty)	kPa	0,23	0,33
Całkowita pow.	m ²		0,78
Zapas powierzchni	%		85,4
LMTD	K		34,47
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K		4801,7/2590,0
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,68	0,81

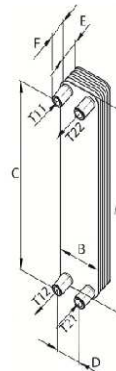
Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Dynamic viscosity	uPa-s	435,1292	801,8699
Gęstość	kg/m ³	981,4	996,3
Pojemność cieplna	J/kg-K	4185,423	4176,731
Wsp. przewodzenia ciepła	kW/m-K	0,001	0,001

Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS	
Liczba płyt:	---	16	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*7L/1*8L	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	StS	
Rozmiar króćca:	---	G 1	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	mm ³	714000	816000
Masa:	kg		5,16
Temp. projekt.(Max/Min):	°C		95/5
Ciśnienie projektowe (Max):	bar		16

Items:		
Nr kat.	szt.	Components
004H4668	1	XB37L-1-16 G 1 (20mm) StS

Wymiary zewnętrzne:			
A (mm):	525	B (mm):	119
C (mm):	479	D (mm):	72
E (mm):	46	F (mm):	20
Warning: Dimensions are for reference purposes only and are not to be used for construction.			

Comments:



**Warunki Techniczne nr 55/2020
modernizacja istniejącego węzła ciepłowniczego.**

1. **Obiekt: istniejący budynek przedszkola nr 13 przy ul. Franciszkańskiej 120 w Koszalinie.**
2. Zapotrzebowanie ciepła łącznie wyniesie około*

	0,1950	MW w tym :
- centralne ogrzewanie	0,0700	MW,
- wentylacja	0,0450	MW,
- ciepła woda średnio godzinowe	0,0250	MW,

[* moc zamówiona = c.o. + went. + c.w.śr.godz.]
3. Przed przystąpieniem do projektowania przeliczyć zapotrzebowanie ciepła dla budynku dla potrzeb:
 - centralnego ogrzewania
 - wentylacji
 - ciepłej wody maksymalne godzinowe
 - ciepłej wody średnie godzinowei na tej podstawie ustalić przepływ nośnika energii cieplnej. Przy obliczaniu zapotrzebowania ciepła uwzględnić termomodernizację.
4. Miejsce włączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej: **istniejące przyłącze ciepłownicze preizolowane 2x48,3/110 (zaznaczona kolorem fioletowym na załączniku graficznym).**
5. Istniejąca granica eksploatacyjna: **(81) ściana budynku od strony przyłącza lub zewnętrznej instalacji odbiorczej sprzedawcy.**
6. Granica eksploatacyjna po modernizacji: **(74) w węźle cieplnym pierwsze zawory odcinające od strony sieci ciepłowniczej sprzedawcy łącznie z tymi zaworami.**
7. Warunki hydrauliczne :
 - a) obliczeniowe parametry czynnika grzewczego sieci: zimą (przy $t_{zew} = -16^{\circ}\text{C}$) **95/60 $^{\circ}\text{C}$** z regulacją ilościowo-jakościową (przy zachowaniu min $\Delta t = 35^{\circ}\text{C}$), a w okresie przejściowym i latem **68/43 $^{\circ}\text{C}$** - parametry stałe,
 - b) przy doborze wymiennika płytowego dla potrzeb centralnego ogrzewania (c.o.) założyć różnicę temperatur pomiędzy powrotami strony pierwotnej i wtórnej równą 2 $^{\circ}\text{C}$ lub mniej,
 - c) przy doborze wymiennika płytowego dla potrzeb ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) i armatury do obliczeń przyjąć parametry po stronie pierwotnej: zimą **95/35 $^{\circ}\text{C}$** , a w okresie przejściowym i latem **68/25 $^{\circ}\text{C}$** ,
 - d) parametry instalacji odbiorczej:

- temperatura czynnika grzewczego dopasowana do grafików krzywej grzania obowiązujących w MEC Koszalin: **maksymalnie 83/58 °C lub 75,5/50,5 °C**. W przypadku innych niższych parametrów niż wskazane, odbiorca dostarczy do MEC grafik krzywej grzania,
 - temperatura ciepłej wody **nie mniej niż 55°C i nie więcej niż 60°C** z możliwością przegrzewu **minimum 70°C tylko w okresie zimowym**,
 - **instalację wewnętrzną współpracującą z centralami wentylacyjnymi projektować na maksymalną temperaturę w okresie letnim 60°C (temperatura osiągnięta za wymiennikiem w węźle ciepłowniczym), a w okresie grzewczym zgodnie z grafikiem dopuszczonym przez MEC z załamaniem na temperaturze 60°C,**
 - ciśnienie dyspozycyjne instalacji budynku **maksymalnie do 5 mH₂O**.
8. Obiekt zasilany będzie z kotłowni FUB przy ul. Słowiańskiej 8 lub z DPM przy ul. Mieszka I-go 20A w Koszalinie.
 9. Istniejący węzeł nr 8-60-203 zasilający w ciepło budynek Przedszkola nr 13 przy ul. Franciszkańskiej 120 w Koszalinie jest własnością Odbiorcy ciepła.
 10. Przewidywany termin dostawy ciepła: po wykonaniu modernizacji węzła ciepłowniczego
 11. Wszelkie prace związane z włączeniem do m.s.c. i przebudową sieci ciepłowniczej można wykonać po uzgodnieniu terminu ich realizacji z MEC Spółka z o.o. w Koszalinie.
 12. Węzeł cieplny, ciepłociągi projektować i wykonywać na podstawie wytycznych MEC Sp. z o.o. w Koszalinie zamieszczonych na stronie internetowej www.meckoszalin.pl. Zastosować wysokosprawną automatykę do regulacji przepływów, ciśnień i temperatury zamontowaną zgodnie z D.T.R. urządzeń.
 13. Zgodnie z **Obwieszczeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Dziennik Ustaw z 7 lipca 2019r. poz. 1065 §134 ust. 4,5 i §135 ust.2 oraz §121 ze zmianami/** montować ciepłomierze (układy pomiarowo-rozliczeniowe) do pomiaru ilości ciepła dostarczanego do instalacji grzewczej budynku i urządzenia umożliwiające indywidualne rozliczanie kosztów ogrzewania poszczególnych mieszkań lub lokali użytkowych w budynkach oraz regulatory dopływu ciepła do grzejników. W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej stosować urządzenia do pomiaru ilości ciepła do przygotowania ciepłej wody. **Ciepłomierze (liczniki ciepła) muszą być dopuszczone do stosowania przez Główny Urząd Miar / Ustawa Prawo o miarach z dnia 11 maja 2001r. (Dz. U. 2019r. poz. 541, 675, 1123 ze zmianami). Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe.**
 14. **Uzupełnianie czynnika instalacji wewnętrznej c.o. może być projektowane z sieci ciepłowniczej pod warunkiem, że instalacja wewnętrzna jest wodna i nie jest wykonana z miedzi. Zaprojektować wodomierz uzupełniania zładu. Wodomierz dostarczy MEC.**
 15. **Obecnie dla celów rozliczeniowych z MEC zamontowany jest licznik ciepła na powrocie wysokich parametrów dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej. Pozostawić istniejący licznik do rozliczeń c.o. i wentylacji.**

Zaprojektować licznik na powrocie wysokich parametrów dla potrzeb c.w.u. Na czas modernizacji węzła, istniejący licznik zostanie zdemontowany przez służby techniczne MEC. Zostaną spisane stany na liczniku. Powiadomić MEC o planowanym rozpoczęciu prac modernizacyjnych. W układzie modernizowanego węzła, na powrocie wysokich parametrów, pozostawić miejsca (najlepiej poza kompaktem) na montaż liczników dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji oraz dla potrzeb ciepłej wody użytkowej. Licznik dla potrzeb ciepłej wody użytkowej zakupi MEC.

Parametry techniczne istniejącego licznika:

- licznik c.o. + c.w.u. – MULTICAL 601, Dn 25, $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

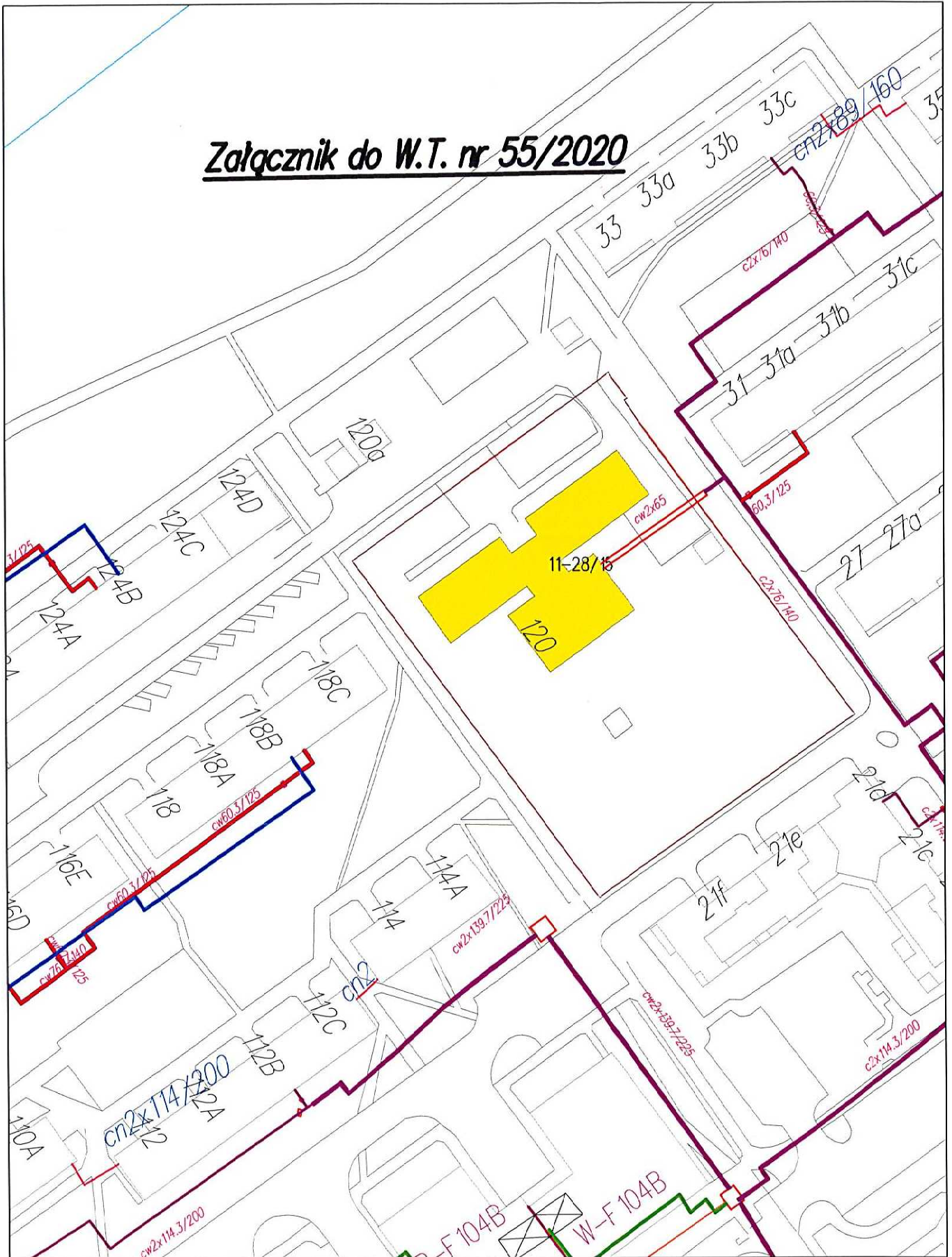
16. Dla węzłów nie będących własnością MEC Koszalin: Montować liczniki ciepła kompatybilne ze Zdalnym Systemem Odczytów Liczników Ciepła MEC Koszalin, lub/oraz systemem odczytu liczników ciepła opartym na terminalach odczytowych WorkAbout firmy PSION i oprogramowaniu PC Base firmy Kamstrup. Który z tych systemów uwzględnić podczas doboru urządzeń pomiarowych, należy uzgodnić każdorazowo z MEC Koszalin.
17. W przypadku odczytu liczników poprzez przenośne terminale radiowe, odczyt tych liczników będzie dokonywany metodą radiową. Zaprojektować liczniki z kartą radiową (zapis dotyczy węzła własności Odbiorcy).
18. Liczniki ciepła i wodomierz uzupełniania zładu stanowią własność MEC Sp. z o.o. w Koszalinie.
19. Modernizację węzła wykonać poza sezonem grzewczym.
20. Wszystkie fazy dokumentacji poszczególnych elementów obiektu pobierającego ciepło podlegają uzgodnieniu z MEC Sp. z o.o. w Koszalinie pod rygorem nie wydania zezwolenia na włączenie do m.s.c. Projekt budowlano-wykonawczy węzła ciepłowniczego podlega uzgodnieniu z MEC Sp. z o.o. Koszalin. Do uzgodnienia przedstawić 2 egzemplarze projektu w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (na płycie CD) w programie Word, AutoCad 2010 lub w formacie pdf.
21. Wszystkie odbiory techniczne realizowanych obiektów grzewczych powinny być wykonywane przy udziale przedstawicieli MEC Sp. z o.o. w Koszalinie.
22. Wszelkie zmiany i odstępstwa od Projektu Wykonawczego na etapie realizacji inwestycji uzgodnić z projektantem i MEC Sp. z o.o. w Koszalinie.
23. Niniejsze warunki techniczne tracą ważność po upływie 2 lat od daty wystawienia.

CZŁONEK ZARZĄDU

Ir Adam Wyszostirski

Wyrys z mapy
Skala 1:1000

Załącznik do W.T. nr 55/2020



Miejska Energetyka Ciepła
Spółka z o.o. w Koszalinie
ul. Łużycka 25A
75-111 Koszalin

UZGODNIENIE NR 44 / 2021

Miejska Energetyka Ciepła Spółka z o.o. w Koszalinie uzgadnia Projekt Wykonawczy:

„Budowy węzła ciepłowniczego dla potrzeb c.o. i c.w.u. w budynku Przedszkola nr 13 przy ul. Franciszkańskiej 120 w Koszalinie.”

z uwagami:

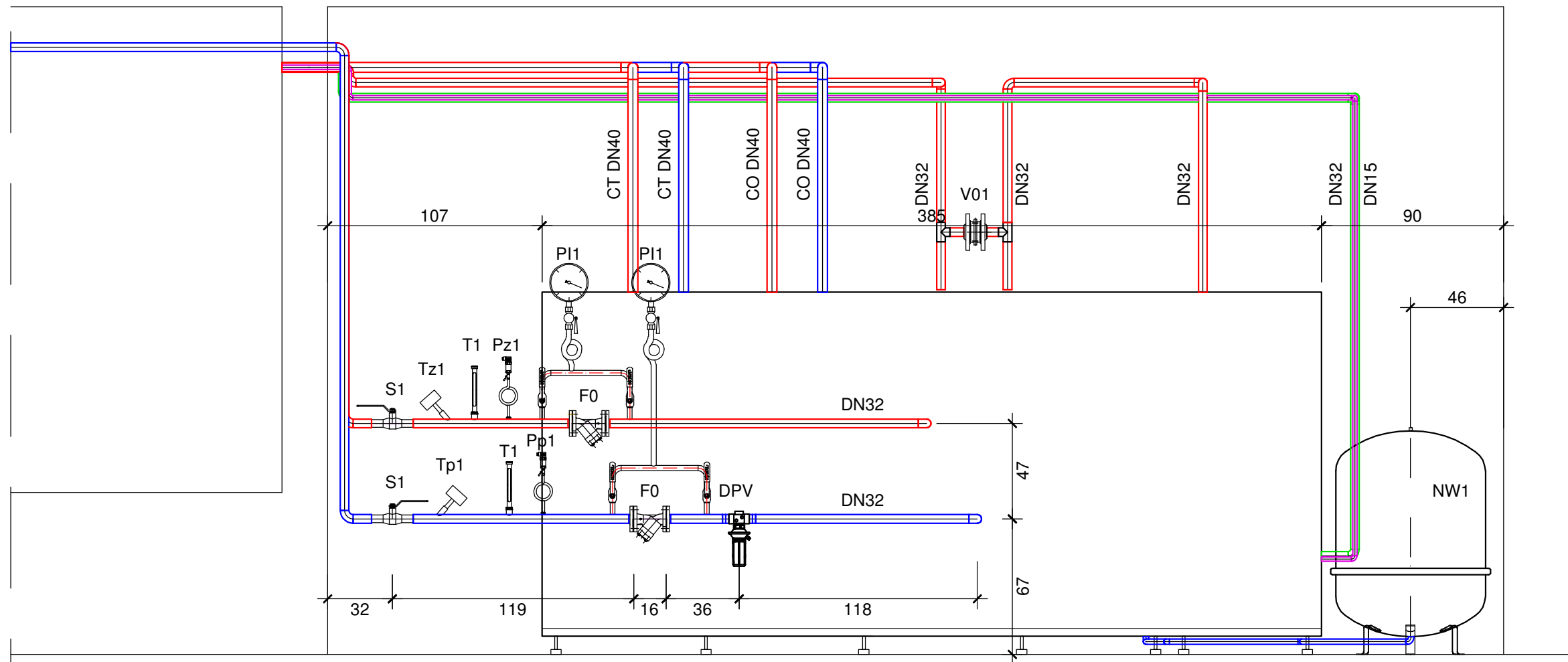
1. **Węzeł cieplny wraz i instalacją wewnętrzną będą własnością Odbiorcy ciepła.**
2. Do rozliczeń MEC Sp. z o.o. w Koszalinie będą służyć liczniki ciepła zamontowane po stronie wysokich parametrów w nowym węźle cieplnym. Liczniki ciepła oraz wodomierz uzupełnienia zładu będą własnością MEC Sp. z o.o. w Koszalinie.
3. MEC zamontuje nowe liczniki na potrzeby c.o. i c.w.u. oraz wodomierz ubytków.
4. Istniejący licznik ciepła zostanie zdemontowany przez służby techniczne MEC. Należy powiadomić MEC o planowanym rozpoczęciu prac modernizacyjnych.
5. Kompakt lub węzeł dostarczyć ze wstawkami (łatwo demontowanymi króćcami) w miejscach dla liczników ciepła i wodomierza. Dostęp do urządzeń MEC w kompacie ma być łatwo dostępny.
6. Liczniki ciepła i wodomierz uzupełniania zładu nie mogą być narażone na zalanie podczas prac eksploatacyjnych lub w przypadkach usterek innych urządzeń zamontowanych w węźle.
7. **Przed włączeniem projektowanego węzła do sieci ciepłej stanowiącej własność MEC Koszalin, WYKONAWCA węzła ma obowiązek sprawdzić przy udziale służb MEC, która rura sieci ciepłej jest zasilająca, a która powrotna i dostosować na budowie sposób włączenia węzła do istniejącej sieci ciepłej.**
8. Niniejsze uzgodnienie nie zwalnia projektantów i wykonawców z obowiązku stosowania aktualnych norm i przepisów.
9. MEC Sp. z o.o. nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe obliczenia i wynikający z nich dobór urządzeń.

Specjalista ds. dokumentacji technicznej
mgr inż. Małgorzata Kręc



Mec
KOSZALIN
3

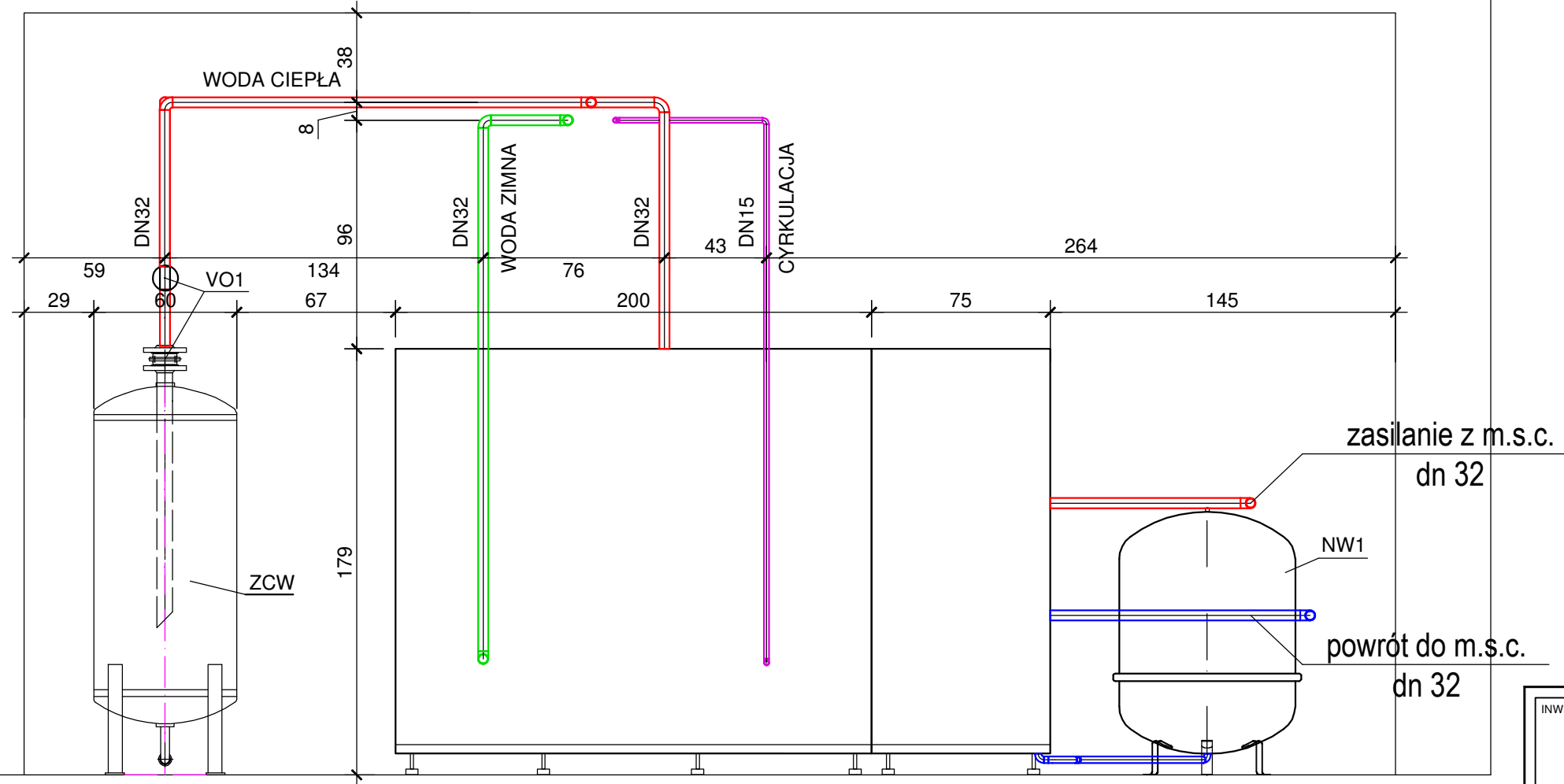
Miejska Energetyka Ciepła
Sp. z o.o. w Koszalinie
ul. Łużycka 25 A, 75-111 Koszalin
KRS nr: 0000027924
NIP: 669-050-14-66
REGON: 330091493



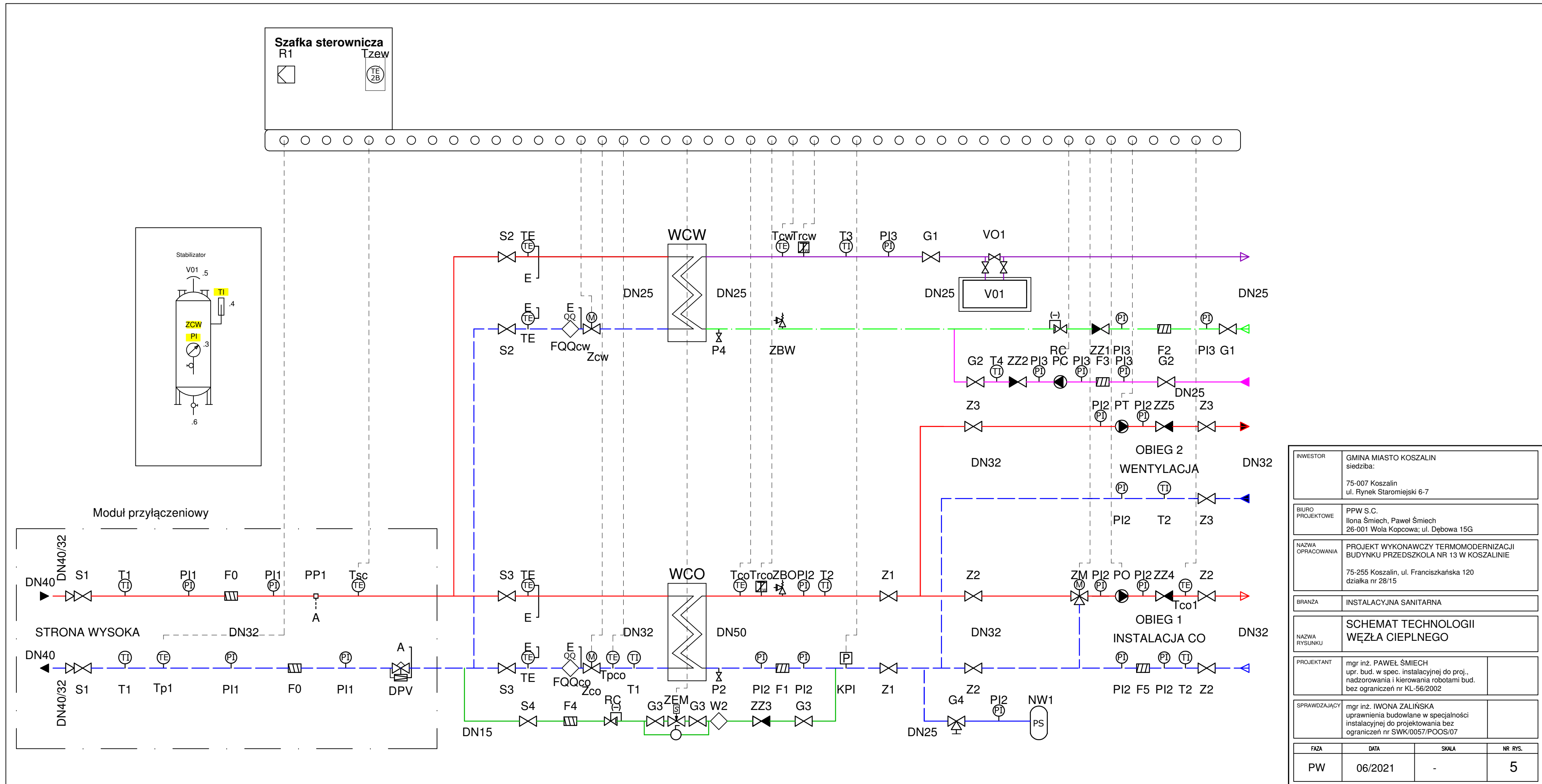
A-A

INWESTOR	GMINA MIASTO KOSZALIN siedziba: 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7		
BIURO PROJEKTOWE	PPW S.C. Ilona Śmiech, Paweł Śmiech 26-001 Wola Kopcowa; ul. Dębowa 15G		
NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 13 W KOSZALINIE 75-255 Koszalin, ul. Franciszkańska 120 działka nr 28/15		
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE		
NAZWA RYSUNKU	POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO PRZEKRÓJ A - A		
PROJEKTANT	mgr inż. PAWEŁ ŚMIECH upr. bud. w spec. instalacyjnej do proj., nadzorowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń nr KL-56/2002		
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. IWONA ZALIŃSKA uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń nr SWK/0057/POOS/07		
FAZA	DATA	SKALA	NR RYS.
PW	05/2021	1:25	3

B-B



INWESTOR	GMINA MIASTO KOSZALIN siedziba: 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7		
BIURO PROJEKTOWE	PPW S.C. Ilona Śmiech, Paweł Śmiech 26-001 Wola Kopcowa; ul. Dębowa 15G		
NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 13 W KOSZALINIE 75-255 Koszalin, ul. Franciszkańska 120 działka nr 28/15		
BRANŻA	INSTALACJE SANITARNE		
NAZWA RYSUNKU	POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPŁEGO PRZEKRÓJ B - B		
PROJEKTANT	mgr inż. PAWEŁ ŚMIECH upr. bud. w spec. instalacyjnej do proj., nadzorowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń nr KL-56/2002		
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. IWONA ZALIŃSKA uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń nr SWK/0057/POOS/07		
FAZA	DATA	SKALA	NR RYS.
PW	05/2021	1:25	4



INWESTOR	GMINA MIASTO KOSZALIN siedziba: 75-007 Koszalin ul. Rynek Staromiejski 6-7		
BIURO PROJEKTOWE	PPW S.C. Ilona Śmiech, Paweł Śmiech 26-001 Wola Kopcowa; ul. Dębowa 15G		
NAZWA OPRACOWANIA	PROJEKT WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 13 W KOSZALINIE 75-255 Koszalin, ul. Franciszkańska 120 działka nr 28/15		
BRANŻA	INSTALACYJNA SANITARNA		
NAZWA RYSUNKU	SCHEMAT TECHNOLOGII WĘZŁA CIEPLNEGO		
PROJEKTANT	mgr inż. PAWEŁ ŚMIECH upr. bud. w spec. instalacyjnej do proj., nadzorowania i kierowania robotami bud. bez ograniczeń nr KL-56/2002		
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. IWONA ZALIŃSKA uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń nr SWK/0057/POOS/07		
FAZA	DATA	SKALA	NR RYS.
PW	06/2021	-	5