

Projekt zawiera :

1. Opis techniczny - część technologiczna.
2. Warunki techniczne i uzgodnienia.
3. Stwierdzenie przygotowania zawodowego i zaświadczenie MOIIB.
4. Specyfikacja techniczna płytowych wymienników ciepła - dobór dla c.o. i c.w.
5. Obliczenia hydrauliczne węzła.
6. Plan zagospodarowania terenu - rys. S.1.
7. Schemat węzła ciepłowniczego - rysunek S.2.
8. Rzut pomieszczenia węzła ciepłowniczego - rysunek S.3.
9. Wykaz urządzeń i armatury w kompaktowym węźle cieplnym KWCR 200/60 kW.
10. Instrukcja obsługi węzła cieplnego.

OPIS TECHNICZNY

projektu technologicznego węzła cieplnego dwufunkcyjnego

- Warunki techniczne TE/2441/2009 z 2009.10.29
- Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń .
- Obowiązujące normy, przepisy, katalogi urządzeń elementów, armatury.

2. Dane ogólne.

Opracowanie obejmuje projekt węzła cieplnego dwufunkcyjnego, wyposażonego w dwa równoległe układy - centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku termomodernizowanej i rozbudowywanej Szkoły. Ze względu na zwiększenie zapotrzebowania na ciepło budynków istniejący układ węzła ciepłowniczego zaleca się zdemontować i zamontować nowy, pracujący na zwiększonych wymaganiach mocy dla instalacji c.o. i c.w.u. Nowo projektowany układ należy włączyć za pierwszymi zaworami kotłowniczymi istn. przyłącza sieci ciepłowniczej 2xDN50 przechodzącej przez ścianę zewnętrzną pomieszczenia węzła ciepłowniczego.

Powierzchnia użytkowa budynków	3000	m ²
Kubatura	10000	m ³
Zapotrzebowanie energii cieplnej na potrzeby (zakładane):		
- centralnego ogrzewania	Q_{co}	200,0 kW
- przygotowania ciepłej wody	Q_{cw}^{max}	60,0 kW
	Q_{cw}^{sr}	21,1 kW
Parametry obliczeniowe czynnika grzejnego - zima	120 / 65	° C
Parametry obliczeniowe czynnika grzejnego - lato	70 / 35	° C
Parametry obliczeniowe instalacji c.o.	80 / 60	° C
Maksymalna temperatura ciepłej wody	60	° C

Szczegółowe wyliczenia wraz z doбором poszczególnych układów i elementów węzła zostały wykonane w załączniku "Wyniki obliczeń hydraulicznych węzła cieplnego KWCR 200/60 kW".

3. Dobór wymienników centralnego ogrzewania i ciepłej wody.

Doboru wymienników centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody dla układu równoległego dokonano według programów doboru i ostatecznie dobrano:

- dla układu c.o. wymiennik Alfa-Laval **CB 52 – 60L p.w.3,0m2**
- dla układu c.w.u. wymiennik Alfa-Laval **CB 52 - 20L p.w.0,9m2**

4. Określenie ilości wody sieciowej dla poszczególnych układów węzła oraz średnic przewodów.

Szczegółowe wyliczenia wielkości urządzeń węzła oraz średnic przewodów według załączonego wydruku doboru – załącznik 1.

• Ilość wody sieciowej w okresie sezonu grzewczego	$G_{Sz} =$	3,61	m ³ /h
Przyjęto średnicę ciągu głównego	$D =$	50	mm
• Ilość wody sieciowej dla układu c.o.	$G_{Sco} =$	3,26	m ³ /h
Przyjęto średnicę układu sieciowego c.o.	$D_{co} =$	40	mm
• Ilość wody sieciowej latem	$G_{Sl} =$	1,54	m ³ /h
Przyjęto średnicę układu sieciowego c.w.u.	$D_{cw} =$	32	mm

5. Dobór pozostałych elementów węzła cieplnego.

5.1. UKŁAD CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

• Ilość wody instalacyjnej w układzie c.o.	$G_{ico} =$	8,80	m ³ /h
Przyjęto średnicę instalacji c.o.	$d_{co} =$	65	mm

5.1.1. Dobór pompy obiegowej układu centralnego ogrzewania.

Wymagana pompy obiegowej	$G_p =$	10,3	m ³ /h
Wymagana wysokość podnoszenia	$H_p =$	53,8	kPa , gdzie
$R_{w=} =$	0,72 kPa	- opory przepływu przez wymiennik	
$dP_{ob} =$	4,84 kPa	- opory przepływu przez węzeł (przewody, armatura, wymiennik)	
$H_{co} =$	40 kPa	- opory instalacji centralnego ogrzewania	

Na podstawie tych danych, zgodnie z Katalogiem pomp dobrano pompę o zmiennej wydajności w zależności od obciążenia hydraulicznego firmy

LFP typu **40P0e120A/B MEGA 230V**

Pompy te dzięki szczególnemu przebiegowi charakterystyki optymalnie dopasowują się do zmiennych warunków eksploatacyjnych instalacji c. o. oraz zapewniają niezakłóconą i cichą pracę systemu. Równocześnie zużycie energii zostaje zmniejszone do niezbędnego minimum.

Zasilanie prądem jednofazowym o napięciu $U = 230$ V.

Pompę należy ustawić na ciśnienie stałe 50 kPa.

5.1.2. Dobór zaworu bezpieczeństwa w części instalacyjnej.

Zgodnie z PN-B-02414:1999-„Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo-Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania.”, projektuje się zabezpieczenie instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego.

Pojemność instalacji c. o. $V_i = 2,00$ m³. $p_{st} = 1,2$ bar.

Dla parametrów obliczeniowych $80/60$ °C $\Delta v = 0,0356$ dm³/kg .

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego:

$$V_u = V_i \times \rho_i \times d_v = 71,2 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia z hermetyczną przestrzenią gazową:

$$V_n = V_u ((p_{max} + 1) / (p_{max} - (p_{st} + 0,2))) = 118,6 \text{ dm}^3$$

Obliczenie użytkowej pojemności naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{uR} = V_u + V \times E \times 10 = 91,2 \text{ dm}^3$$

Obliczenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji:

$$p_R = ((p_{\max} + 1) / (1 + (V_u / V_{uR}))) \times ((p_{\max} + 1) / (p_{\max} - (p_{st} + 0,2))) - 1 = 1,8 \text{ bar}$$

Obliczenie całkowitej pojemności naczynia z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{nR} = V_{uR} \times ((p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p_R)) = 169 \text{ dm}^3$$

Dobiera się naczynie zbiorcze przeponowe **REFLEX typu N 200 prob = 6 bar**

Wymiary: średnica D = 634 mm, wysokość H = 758 mm, średnica króćca dolotowego R 1" (zgodnie z katalogiem „Ciśnieniowe naczynia wyrównawcze REFLEX POLSKA” Wąbrzeźno).

Wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa zgodnie z PN-B-02414:1999:

$$d_o = 54 \times (M / (\alpha_c \times (p_1 \times \rho)^{0,5}))^{0,5} = 17,0 \text{ mm, gdzie}$$

$$M = 447,3 \times b \times A \times ((p_2 - p_1) \times \rho)^{0,5} = 0,90 \text{ kg/s - przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa}$$

$\alpha_c = 0,41$ – dopuszczalny współczynnik wyływu zaworu dla cieczy,

$p_1 = 5 \text{ bar}$ – ciśnienie dopuszczalne instalacji ogrzewania wodnego,

$\rho = 977, \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temperaturze,

$A = 0,0000 \text{ m}^2$ – powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki w węźnownicy, lub wielkość przyjęta dla wymiennika płytowego,

$p_1 = 16,0 \text{ bar}$ – ciśnienie w sieci ciepłowniczej,

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień ($p_2 - p_1 > 0,5 \Rightarrow b = 2$)

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa szt. 1 **SYR 1915 R 1 p 5 bar**

produkcji niemieckiej firmy HANS SASSERATH&CO KG Muhlenstrabe 62 D 41352

Korschenbroich-Niemcy - Zawory posiadają Świadectwo Badania Typu

UDT 82-C/99-imp.

Rurę zbiorczą przyjęto o średnicy jak króćca dolotowego, cz. 1"

Szczegóły podłączenia naczynia zbiorczego oraz lokalizacja zaworów

bezpieczeństwa zgodnie ze schematem ideowym węzła cieplnego.

Zwraca się uwagę, że po zmontowaniu instalacji węzła cieplnego, układ podłączenia naczynia zbiorczego i nastawienie zaworu bezpieczeństwa winny być odebrane i dopuszczone przez Urząd Dozoru Technicznego.

5.2. UKŁAD CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ.

- | | | | |
|--|------------|-------------|-----------------------|
| • Ilość wody instalacyjnej w układzie c.o. | $G_{cw} =$ | 1,04 | m^3/h |
| Średnica przewodów wody zimnej i ciepłej | $d_{cw} =$ | 40 | mm |
| • Ilość wody cyrkulacyjnej | $G_c =$ | 0,42 | m^3/h |
| Średnica przewodu cyrkulacji | $d_{cw} =$ | 25 | mm |

5.2.1. Dobór pompy cyrkulacyjnej ciepłej wody.

Dla zapewnienia komfortu ciepłej wody i utrzymania zakładanej w projekcie temperatury ciepłej wody dobiera się pompę cyrkulacyjną **LFP** typu

25 PWr – 80 C -2 Zasilanie prądem jednofazowym o napięciu $U = 220\text{V}$.

Pompę ustawić na prędkość II.

5.2.2. Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej.

Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody użytkowej projektuje się zgodnie z normą PN-76/ B - 02440 - „ Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej - Wymagania”

Średnica dolotowa zaworu bezpieczeństwa.

$$d = ((4 \cdot G) / (3,14 \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot ((1,1 \cdot (p_1 - p_2) \cdot \gamma)^{0,5})))^{0,5} = 17,9 \text{ mm}$$

gdzie:

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F (p_3 - p_1) \cdot \gamma = 9699 \text{ kg/h}$$

dla jednego zaworu $G_{1/2} = 4849 \text{ kg/h}$

$$\gamma = 980.6 \text{ kg / m}^3, \quad \alpha_{c1} = 1, \quad \alpha_c = 0,30 \quad p_3 = 16 \text{ kg/cm}^2,$$
$$p_2 = 0 \text{ kg/cm}^2, \quad p_1 = 6 \text{ kg/cm}^2, \quad b = 2, \quad F = 30,8 \text{ mm}^2.$$

Dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa szt. 1 **SYR 2115 R 1 p 6 bar** produkcji niemieckiej firmy HANS SASSERATH&CO KG Muhlenstrabe 62 D 41352 Korschenbroich-Niemcy - Zawory posiadają Świadectwo Badania Typu UDT 83-C/99-imp .

Zawory zamontować na dopływie wody zimnej zasilającej wymiennik ciepłej wody zgodnie ze schematem ideowym węzła.

5.2.3. Dobór zasobnika ciepłej wody.

Istniejący **Stabilizator ciepłej wody SWCA -2 - V -500** dm³ produkcji INSTALMET z Grudziądza o wymiarach: średnica D = 600 mm, wysokość całkowita H = 1350 mm. ze względu na dobry stan zaleca się pozostawić.

5.2.4. Na dopływie wody zimnej do wymiennika ciepłej wody zamontować magnetyzer **MI-0** DN **25** firmy INFRACORR z Gdyni oraz wodomierz wody zimnej Js **Qn 2,5 m³/h IDN 20** mm.

6. Dobór urządzeń automatycznej regulacji.

6.1. Regulator stałego ciśnienia dyspozycyjnego wraz z ograniczeniem przepływu.

W celu utrzymania stałego ciśnienia dyspozycyjnego dla węzła oraz ograniczenia przepływającego czynnika grzewczego w węźle cieplnym dobiera się regulator różnicy ciśnienia z ograniczeniem natężenia przepływu bezpośredniego działania **AVPBkv 8,0 m³/h DN 25 (0,2-1bar, 0,1-6,0 m³/h)** firmy Danfoss – montaż na powrót.

Nastawienia regulatora różnicy ciśnień i ograniczenia przepływu dla warunków obliczeniowych wynoszą:

- różnica ciśnień **41,4 kPa**
- przepływ obliczeniowy **3,61 m³/h**

6.2. Układ regulacji temperatury centralnego ogrzewania i ciepłej wody.

W celu regulacji temperatury instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej i regulacji temperatury ciepłej wody dobrano regulator pogodowy Danfoss **ECL Comfort 300+ C66 + obudowa ścienna** Układ regulacji temperatury c.o. i c.w.u. składa się z wymienionego wyżej regulatora oraz dla poszczególnych układów:

A/. dla układu centralnego ogrzewania :

- zaworu dwudrogowego z gniazdem **VM2 kv 6,3 m³/h DN 25**
- napędu elektrycznego **AMV 13**

- czujnika temperatury zewnętrznej **ESMT**
- dwóch zanurzeniowych czujników temperatury instalacji **ESM -11**
- jednego zamontowanego na przewodzie zasilającym instalację c.o. i drugiego na przewodzie powrotnym z wymiennika c.o.

B/. dla układu ciepłej wody użytkowej :

- zaworu dwudrogowego z gniazdem **VM2 kv 2,5 m³/h DN 15**
- napędu elektrycznego **AMV 33**
- czujnika zanurzeniowego temperatury c.w. **ESMU**

Elementy automatycznej regulacji podłączyć i montować w miejscach zgodnie ze schematem ideowym węzła oraz instrukcjami producentów.

6.3. Pomiar ilości wody uzupełniającej.

Na przewodzie uzupełniającym instalację wodą sieciową uzdatnioną zamontować regulator ciśnienia Caleffi serii 553 o zakresie ciśnienia 0 - 0,4 MPa i wodomierz na ciepłą wodę Js 1,5 m³/h DN 15 z połączeniem rozłącznym.

7. Dobór liczników energii cieplnej.

7.1. Dobór licznika głównego.

W celu pomiaru ilości energii cieplnej faktycznie pobranej przez węzeł na cele centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody projektuje się licznik energii cieplnej MULTICAL@66 z przepływomierzem ultradźwiękowym ULTRAFLOW II **Qn 6,0 m³/h DN 25** - montaż na przewodzie zasilającym wraz z kompletem czujników Pt 500 IEC 751B.

Dane charakterystyczne integratora :

- wyświetlacz – ciekłokrystaliczny z 8 polami cyfrowymi i 3 alfanumerycznymi (znaki i symbole specjalne / E , G , T_z , T_p , D T, g , moc chwilowa , moc szczytowa, czas pracy baterii w godzinach, kod informacyjny /) oraz inne zgodnie z opisem technicznym ciepłomierza.
- zakres pomiaru temperatury 10 - 160° C
- zakres różnicy temperatur 3 - 150° C
- zasilanie baterią litową 3,65 V
- trwałość baterii 6 lat
- stopień ochrony IP54 IP54

7.2. Pomiar ilości zimnej wody dla potrzeb ciepłej.

Na przyłączy zimnej wody do wymiennika dobrano wodomierz zimnej wody Qn = 2,5 m³/h DN 20.

8. Wytyczne wykonania węzła cieplnego.

Na przewody wody sieciowej i instalacyjnej stosować rury stalowe przewodowe bez szwu według PN-80/H-80-74219 z atestem Ośrodka Badania Jakości Wyrobów Przemysłowych ZETOM. Połączenia rur spawane.

Na przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji stosować rury stalowe o połączeniach gwintowanych z pogrubioną powłoką cynkową OC2 z atestem ZETOM.

Rurociągi poddać próbie wytrzymałości na ciśnienie 2,0 MPa - stronę wysoko-

parametrową węzła oraz 0,75 MPa - stronę niskoparametrową centralnego ogrzewania i 0,9 MPa instalację ciepłej wody użytkowej. Dokonać płukania rurociągów wodą wodociągową z wymuszonym przepływem o prędkości min. 1,5 m/s. Po wykonaniu płukania dokonać sprawdzenia i oczyszczenia wkładów filtrów siatkowych.

Uwaga: Zwraca się uwagę, że próbę wytrzymałości i płukanie strony wysoko-parametrowej węzła należy wykonywać z zamontowanymi, w miejscach przepływomierzy liczników ciepła, prostkami o średnicy i długości odpowiedniej dla dobranej wielkości. Montażu przepływomierzy i elementów liczników dokonać po powyższych próbach.

Armaturę odcinającą stanowią zawory kulowe o połączeniach gwintowanych na ciśnienie PN 16 po stronie wysokich parametrów / z zastrzeżeniem, że pierwsze zawory od sieci winny być o połączeniach kołnierzowych / i zawory kulowe o połączeniach gwintowanych po stronie wody instalacyjnej centralnego ogrzewania, zimnej i ciepłej wody oraz cyrkulacji. Typ, rodzaj oraz zakres średnic zastosowanej armatury według wykazu urządzeń i armatury w węźle.

Elementy metalowe węzła oraz rurociągi stalowe czarne należy oczyścić do 3 stopnia czystości - „Powierzchnia niejednolita, brunatno-szara. Po usunięciu luźno przylegającej ciemnej warstwy zgorzeli, rdzy i innych zanieczyszczeń pozostają miejscami płyty ciemnej zgorzeli silnie przylegające do podłoża, obejmujące lokalnie do 40% powierzchni. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim przeciągnięciu skrobakiem lub szczotką”. Stopień 3 w sposób ekonomiczny winien być osiągnięty poprzez następujące metody - oczyszczanie płomieniowe, młotkowanie, szlifowanie, szczotkowanie, skrobanie, oczyszczanie odrdzewiaczem względnie pobieżne piaskowanie lub śrutowanie w zależności od stanu wyjściowego powierzchni stali.

Następnie elementy zabezpieczyć antykorozyjnie dwukrotnie emalią kreodurową, czerwoną, tlenkową o symbolu 7962 - 000 - 250 lub farbą Korsil 92 NaW o symbolu 7320 - 111 - 950.

Przewody zabezpieczone antykorozyjnie zaizolować termicznie typowymi łupkami poliuretanowymi STEINONORM 300 , wymienniki - typowymi łupkami poliuretanowymi - grubość izolacji zgodnie z PN-B-02421:lipiec 2000.

Tabela –grubości izolacji

Rodzaj izolacji	ISOVER 7300 ALU/ STEINONORM 300				THERMAFLEX FRZ	
Instalacja	centralne ogrzewanie			ciepła woda, cyrkulacja		
Średnica przewodu	DN 15 - 20	DN 25 - 32	DN 40 - 80		DN 15 - 20	DN 25 - 32
grubość izolacji mm	20	20	równa 1/2 średnicy Dw rury	równa średnicy Dw rury	20	30
Dla średnic DN > 80 grubość izolacji wynosi 100 mm dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji oraz 50 mm dla przewodów centralnego ogrzewania.						

9. Wytyczne dla branży budowlanej i elektrycznej.

Pomieszczenie wężła ciepłego winno spełniać wymogi normy PN-B-02423;1999 *Ciepłownictwo. Wężły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.* W szczególności w pomieszczeniu winna być wykonana wentylacja grawitacyjna nawiewna w postaci kanału nawiewnego blaszanego typu „Z” o wymiarach 20x20cm, którego wlot winien być usytuowany 2,5 m nad terenem a wylot 30 cm nad posadzką i wentylacja wyciągowa grawitacyjna w postaci kanału wentylacyjnego wyprowadzonego nad dach budynku o wymiarach minimum 15 x 15 cm.

Winno być także wykonane odwodnienie wężła poprzez studzienkę schładzającą z kręgów betonowych, z odprowadzeniem do sieci kanalizacji sanitarnej poprzez zasuwę burzową lub pompkę ręczną tłokową i zlew do kanalizacji.

Kompaktowy węzeł cieplny standardowo wyposażony jest w instalacje:

- rozdzielnię RWC,
- siłową ,
- sterowania i sygnalizacji,
- dodatkową ochroną od porażień,
- elektryczną podłączenia licznika energii cieplnej.

W celu podłączenia kompaktowego wężła ciepłego w zakresie instalacji elektrycznych na konkretnym obiekcie wymagane jest wykonanie:

- wewnętrznych linii zasilających (WLZ) zakończonych skrzynką SO ,
- instalacji oświetleniowej w pomieszczeniu wężła ciepłego,
- ewentualnie innych wymogów i elementów zgodnie z PBUE

10. Uwagi końcowe.

Wszelkie roboty wężła ciepłego wykonać zgodnie z niniejszymi założeniami i wytycznymi, wymogami BHP i p. poz. oraz obowiązującymi normami:

PN-64/B - 10400	<i>Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>
PN-H-74200:1998	<i>Rury stalowe ze szwem, gwintowane</i>
PN-80/H-74219	<i>Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.</i>
PN-84/H-74220	<i>Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia.</i>
PN-79/H-74244	<i>Rury stalowe ze szwem przewodowe.</i>
PN-71/B-10420	<i>Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>
PN-91/B-02414	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.</i>
PN-91/B-02419	<i>Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.</i>
PN-91/B-02420	<i>Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.</i>
PN-B-02421;2000	<i>Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze.</i>
PN-B-02423;1999	<i>Ciepłownictwo. Wężły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.</i>
PN-91/B-02440	<i>Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.</i>

a także zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL:

- *Wytycznymi projektowania instalacji centralnego ogrzewania - zeszyt 2*
- Warszawa , sierpień 2001.
- *Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych-zeszyt 6*
- Warszawa , maj 2003.

Z udziałem upoważnionego przedstawiciela Dostawcy ciepła dokonać odbiorów międzyoperacyjnych następujących robót: próby wytrzymałości, płukania wężła, zabezpieczenia antykorozyjnego, izolacji termicznej, dopuszczenia do eksploatacji i odbioru końcowego wężła.

Przy dostawie kompletnego kompaktowego wężła ciepłego dostarczane jest przez wykonawcę zaświadczenie z wykonanych badań oraz odbiorów międzyoperacyjnych wraz z gwarancją wykonania.

Zamontowanie oraz uruchomienie wężła wraz z dokonaniem 72-godzinnego ruchu próbnego z jednoczesnym nastawieniem i wyregulowaniem elementów automatyki oraz poszczególnych układów wężła ciepłego na konkretnym obiekcie winny być dokonane w uzgodnionym z Dostawcą energii i Użytkownikiem terminie i przy ich udziale, wraz z ustaleniami odnośnie dokonania niezbędnych podłączeń i uruchomień oraz odbioru końcowego.

TE/2441/2009

Ostrołęka 2009-10-29

**Specjalny Ośrodek
Szkolno-Wychowawczy
ul. Traugutta 9
07 - 410 Ostrołęka**

WARUNKI TECHNICZNE PRZYŁĄCZENIA DO M.S.C

Na wniosek odbiorcy z dn. 2009 -10-28 i na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z 15 stycznia 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemów ciepłowniczych (Dz. U. Nr 16 poz 92) określamy warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

A. DANE IDENTYFIKACYJNE WNIOSKODAWCY

Pełna nazwa odbiorcy			
Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy			
Miejscowość	Ulica	Kod pocztowy	Telefon
Ostrołęka	Traugutta 9	07 - 410	029 760-22-37
NIP	REGON		PESEL
758-15-35-573	000192838		

B. INFORMACJE DOTYCZĄCE PRZYŁĄCZANEGO OBIEKTU

B.1 Lokalizacja obiektu			
Miejscowość	Ulica	Nr działki	
Ostrołęka	Traugutta 9	20375	
Przeznaczenie obiektu	Kubatura ogrzewana [m ³]	Powierzchnia ogrzewana [m ²]	
Budynek szkoły	9000	3000	
B.2 Całkowita moc cieplna zamówiona 260[kW]			
Centralne ogrzewanie	Ciepła woda użytkowa	Technologia	Obliczeniowy przepływ
200	60		4056 l / h

ENERGA OPEC sp. z o.o.
ul. Celna 13
07-410 Ostrołęka

Zarząd:
Yarek Dec - Prezes Zarządu,
Edeusa Śniadala - Zastępca Prezesa Zarządu,

Sąd Rejonowy dla m. st.
Warszawy
XIV Wydział Gospodarczy

opec@opec.com.pl
www.opec.com.pl

Bank BGŻ S.A., O/Ostrołęka
nr konta: 34 2030 0045 1110 0000 0119 3660
Kapitał zakładowy wpłacony: 13 919 000 zł

ZA ZGODNOŚĆ Z OBYCZAJEM
Marcin Lewandowski

10.11.2009
data

NIP 756-011-309
REGON 000192838

C. MIEJSCE DOSTAWY: miejsce zainstalowanego układu pomiarowego w węźle cieplnym w budynku

D.PARAMETRY CZYNNIKA GRZEWczego :

Woda gorąca : temp.120°C / 65°C dla tzw - 20°C; ciśnienie dysp.100 kPa; regulacja jakościowa temperatury czynnika grzewczego w zależności od temperatury zewnętrznej dla okresu zimowego, temp.70°C / 35°C , ciśnienie dyspozycyjne 125 kPa dla okresu letniego

E.GRANICA WŁASNOŚCI URZĄDZEŃ: zawory odcinające węzeł cieplny od instalacji wewnętrznej

F. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA

- 1.Regulatora różnicy ciśnień i przepływu: węzeł przyłączeniowy-powrót (dotyczy Dostawcy)
 - 2.Układu pomiarowo-rozliczeniowego: węzeł przyłączeniowy-zasilanie (dotyczy Dostawcy)
- Układ pomiarowy musi być zainstalowany bezpośrednio za wejściem przyłącza sieci ciepłej do budynku.
- 3.Układu pomiarowego ilości wody uzupełniającej - powrót.

G. WYMOGI DOTYCZĄCE SIECI PRZYŁĄCZNEJ I WĘZŁA CIEPLNEGO

- 1.Miejsce włączenia – istniejące przyłącze do budynku
- 2.Węzeł cieplny w zakresie ciepła technologicznego spełniający wymogi normy PN-B 02423-1999 Węzły ciepłownicze, wymagania i badania przy odbiorze.

Układ technologiczny węzła:

- Podłączenie instalacji wewnętrznej co i cw przez węzeł wymiennikowy (wymienniki płytowe)
- Instalacja wewnętrzna co –układ zamkniętym.
- Ciepłomierz z przelicznikiem zasilanym baterią posiadającym funkcję zliczania i rejestracji mocy szczytowej.
- Do wymuszenia obiegu czynnika grzewczego pompa o płynnej regulacji prędkości obrotowej. W obiegu wody cyrkulacyjnej węzła cwu zaleca się zastosowanie pompy cyrkulacyjnej o stopniowej regulacji prędkości obrotowej z korpusem wykonanym z brązu.

Urządzenia automatyki:

- Elektroniczny regulator co i cw.
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu bezpośredniego działania.
- Pomiar wody uzupełniającej – wodomierz.

H. WYMOGI FORMALNE

1. Dokumentacja techniczna na węzeł cieplny winna być sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn.03.07.2003 (Dz.U.120) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i wymaga uzgodnienia z Dostawcą wraz z projektem instalacji elektrycznej węzła oraz przedstawieniem do wglądu projektu instalacji wewnętrznych co i c.w.

2. Zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać certyfikaty lub aprobaty techniczne.

3. Warunkiem dopuszczenia do eksploatacji węzła cieplnego zaprojektowanego w oparciu o niniejsze warunki techniczne wykonywanego staraniem odbiorcy jest zgłoszenie do odbioru przez OPEC prób, odbiorów robót zanikowych, odbioru końcowego i podpisanie umowy na świadczenie usług przesyłowych i dostawę energii ciepłej.

5. Warunki techniczne przyłączenia do m.s.c tracą ważność po upływie 2 lat od daty wydania.

Otrzymują:

1 x adresat

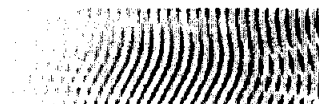
1 x DH

1 x TE a/a

Za zgodność z oryginałem
Prezesa Zarządu

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM
Marcin Lewandowski

10-11-2009
data podpis



WYNIKI OBLICZEŃ HYDRAULICZNYCH WĘZŁA CIEPLNEGO KWCR 200/60 kW				
Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła	Hdysp.	=	100	kPa
Temperatura zasilania sieci	Tz	=	120	°C
Temperatura powrotu sieci	Tp	=	65	°C
Temperatura zasilania instalacji c.o.	tz	=	80	°C
Temperatura powrotu instalacji c.o.	tp	=	60	°C
Maksymalna temperatura c.w.u.	tcw	=	60	°C
Moc dla c.o.	Qco	=	200	kW
Moc dla c.w. średnia godzinowa	Q _{hśr}	=	21,1	kW
Moc dla c.w. maksymalna godzinowa	Q _{hmax}	=	60,0	kW
Różnica temperatur latem	deltaT	=	35	°C
Całkowita strata ciśnienia na węźle zimą	dP _{wz}	=	81,7	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle latem	dP _{wł.}	=	74,7	kPa
UKŁAD BEZPOŚREDNIEGO PODŁĄCZENIA - ZIMA				
Ciśnienie dyspozycyjne dla przyłącza	Hd	=	65,52	kPa
Przepływ sieciowy zimą	Gsz	=	3,61	m ³ /h
Zakładana prędkość przepływu	V	=	0,5	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Do	=	50,5	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D	=	50	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,51	m/s
Gęstość płynu	p	=	958,3	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	9,15	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,55	kPa
Opór licznika ciepła i filtra		=	6	kPa
Licznik energii cieplnej	główny		Qn 6,0 m3/h DN 25	
Wymagana strata ciśnienia na zaworze		=	58,07	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	4,73	m ³ /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	8	m ³ /h
Regulator różnicy ciśnień i przepływu			AVPBkv 8,0 m3/h DN 25 (0,2-1bar, 0,1-6,0 m3/h)	
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze przy mierniczym spadku ciśnienia	dPrz	=	40,33	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,62	
Opory armatury	dPar	=	0,91	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPob	=	47,24	kPa
Nastawa regulatora	dP	=	41,38	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle zimą	dP _{wz}	=	81,72	kPa
UKŁAD BEZPOŚREDNIEGO PODŁĄCZENIA - LATO				
Ciśnienie dyspozycyjne dla przyłącza	Hdysp.	=	54,15	kPa
Przepływ sieciowy	Gsl	=	1,54	m ³ /h
Zakładana prędkość przepływu	V	=	0,6	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Do	=	30,1	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D	=	50	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,22	m/s
Gęstość płynu	p	=	958,3	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	1,67	daPa/m
Długość rurociągu	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,10	kPa
Opór licznika ciepła		=	5	kPa
Wymagana strata ciśnienia na zaworze		=	48,89	kPa

Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	2,20	m ³ /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	8	m ³ /h
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze przy mierniczym spadku ciśnienia	dPrz	=	23,70	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,44	
Opory armatury	dPar	=	0,16	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPo	=	28,87	kPa
Nastawa regulatora	dP	=	51,01	kPa
Całkowita strata ciśnienia na węźle latem	dP _{wł.}	=	74,71	kPa
UKŁAD CO - SIEĆ				
Ciśnienie dyspozycyjne dla układu	Hd	=	52,8	kPa
Przepływ sieciowy	Gs _{co}	=	3,26	m ³ /h
Zalecana prędkość przepływu	V	=	0,7	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu	Do	=	40,6	mm
Średnica rurociągu	D _{co}	=	40	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,72	m/s
Gęstość płynu	p	=	958,3	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	27,70	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	8	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	2,22	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	4	kPa
wymiennik ciepła	Alfa Laval	1	CB 52 – 60L p.w.3,0m²	
Wymagana strata ciśnienia na zaworze	deltaP	=	45,1	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	4,86	m ³ /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	6,3	m ³ /h
zawór regulacyjny co	DANFOSS	VM2 kv 6,3 m³/h DN 25		
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze	dPrzecz	=	26,82	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,51	
Opory armatury	dParm	=	3,66	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	34,48	kPa
UKŁAD CW - SIEĆ				
Ciśnienie dyspozycyjne dla układu	Hdysp.	=	71,1	kPa
Przepływ sieciowy latem	Gsl	=	1,54	m ³ /h
Zakładana prędkość przepływu	V	=	0,5	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu sieciowego	Dobl	=	33,0	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D _{cw}	=	32	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,53	m/s
Gęstość płynu	p	=	958,3	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	23,07	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	1,38	kPa
Opór wymiennika ciepła	R	=	5,67	kPa
wymiennik ciepła cw.	Alfa Laval	1	CB 52 - 20L p.w.0,9m²	
Wymagana strata ciśnienia na zaworze	deltaP	=	63,2	kPa
Współczynnik przepływu zaworu	kv	=	1,94	m ³ /h
Zastępczy współczynnik przepływu zaworu	kvs	=	2,5	m ³ /h
zawór regulacyjny cw.	DANFOSS	VM2 kv 2,5 m³/h DN 15		
Rzeczywista strata ciśnienia na zaworze	dPrzecz	=	37,89	kPa
Kryterium dławienia zaworu	Kd	=	0,53	
Opory armatury	dParm	=	2,28	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	45,85	kPa

UKŁAD CO - INSTALACJA				
Przepływ instalacyjny	Gi	=	8,80	m ³ /h
Zakładana maksymalna prędkość przepływu	V	=	0,7	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	66,7	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	d _{co}	=	65	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,74	m/s
Gęstość płynu	p	=	977,6	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	15,27	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,92	kPa
Opór wymiennika ciepła	Rw	=	0,7	kPa
Opory armatury	dParm	=	3,21	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPob	=	4,84	kPa
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji centralnego ogrzewania	H _{co}	=	40	kPa
1. Pompa obiegowa				
Wydajność pompy obiegowej	Gp	=	10,3	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy obiegowej	Hp	=	53,8	kPa
Pompa obiegowa	LFP	1	40P0e120A/B MEGA 230V	
2. Naczynie wzbiornicze				
Ciśnienie max robocze instalacji c.o.	pmax	=	5,0	bar
Ciśnienie statyczne instalacji c.o.	pst	=	1,2	bar
Jednostkowa pojemność wodna instalacji			10	litr/1kW
Pojemność instalacji	V	=	2,00	m ³
Przyrost objętości właściwej	deltav	=	0,04	-
Pojemność użytkowa naczynia	Vu		71,2	dm ³
Pojemność użytkowa naczynia z rezerwa eksploatacyjna	VuR		91,2	dm ³
Wartość ciśnienia wstępnego	pR		1,8	bar
Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego	V _c	=	169,0	dm ³
Naczynie wzbiornicze	REFLEX	1	N 200 prob = 6 bar	
3. Zawór bezpieczeństwa				
Ciśnienie dop. instal. ogrzew. wodnego	p1	=	0,50	MPa
Ciśnienie dop. wody sieciowej	p2	=	1,6	MPa
Wsp. zal. p1-p2<0,5,b=1;p1-p2>0,5,b=2	b	=	2	-
Pow przekr poprzecz 1 rurki węzownicy	A	=	0,00003	m ²
Średnia gęstość wody sieciowej	ro	=	977,5	kg/m ³
Dop. współcz. przepł. zaworu	alfa c	=	0,41	
Masowa przepustowość zaworu bezp.	M =	=	0,9	kg/s
Wewn. średnica kanału dopływ. zaw. jednego zaworu bezpieczeństwa	do =	=	17,0	mm
zawór bezpieczeństwa	H.S.	1	SYR 1915 R 1 p 5 bar	
UKŁAD CW - INSTALACJA				
Przepływ instalacyjny	Gi	=	1,04	m ³ /h
Zakładana maksymalna prędkość przepływu	V	=	0,3	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	35,1	mm
Średnica rurociągu instalacyjnego	d _{cw}	=	40	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,23	m/s
Gęstość płynu	p	=	988	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	2,93	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	4	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,12	kPa

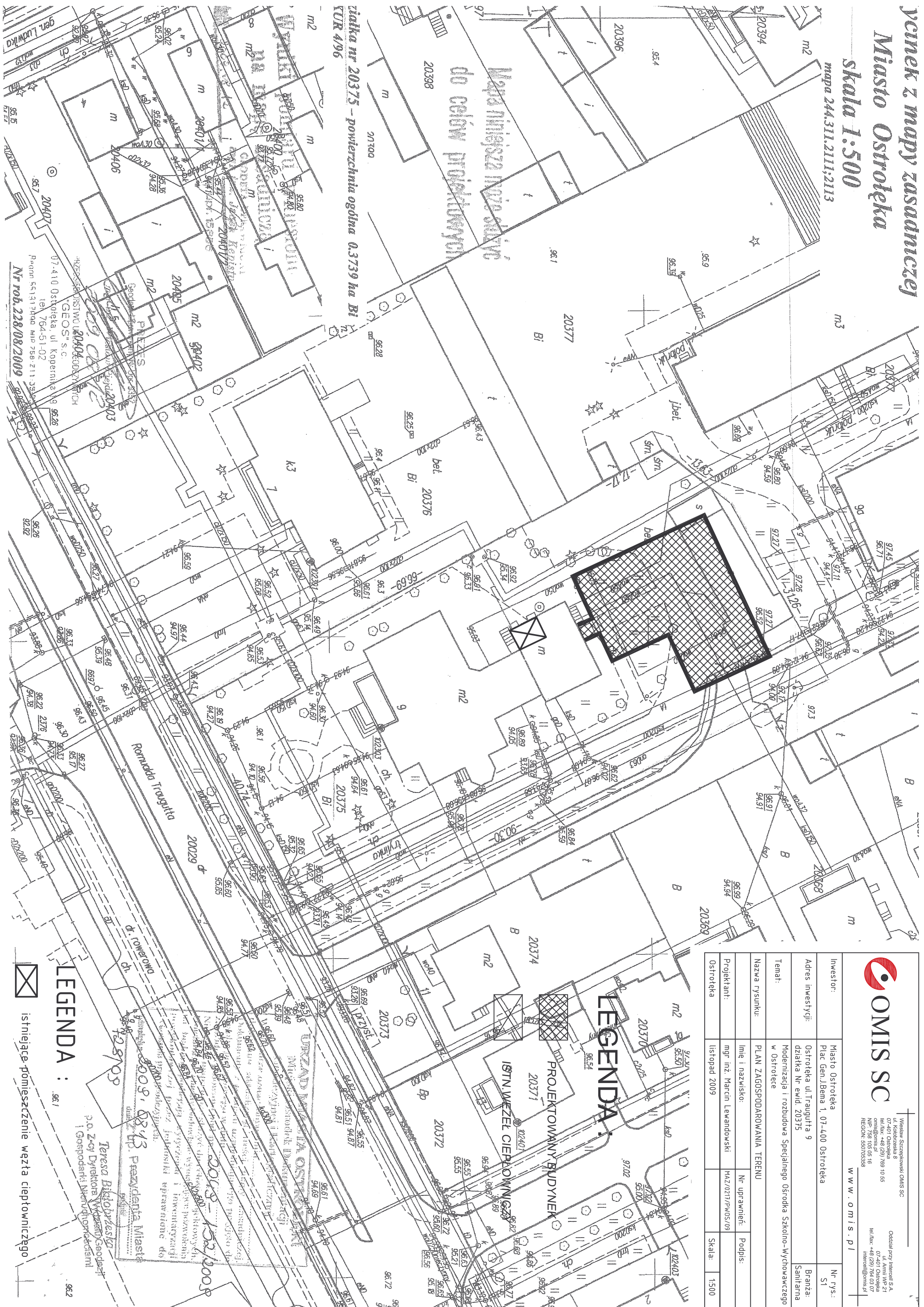
Opór wymiennika ciepła	R	=	0,13	kPa
Opory armatury	dParm	=	0,41	kPa
Całkowita strata ciśnienia w obiegu	dPobiegu	=	0,54	kPa
Opory instalacji ciepłej wody	dPinst.	=	25	kPa
1. Zawór bezpieczeństwa				
Przepustowość jednego zaworu bezpieczeństwa	G	=	9699	kg/h
Ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza	P_1	=	6	kg/cm ²
Ciśnienie na wylocie z zaworu	P_2	=	0	kg/cm ²
Ciśnienie czynnika grzejącego na zasileniu podgrzewacza	P_3	=	16	kg/cm ²
Wsp. $(p_3-p_1)<5$, $b=1$, $(p_3-p_1)>5$, $b=2$	b	=	2	-
Pow. przekroju wew. rury grzejnej/plyty wymiennika płytowego.	F	=	30,8	mm ²
Najmniejsza średnica kanału dolotowego	d	=	17,9	mm
zawór bezpieczeństwa	H.S.	1	SYR 2115 R 1 p 6 bar	
Współczynnik alfaC	α_c	=	0,30	
Współczynnik wypł. dla pękniętej rury = 1	α_{c1}	=	1	
Ciężar objętościowy wody	γ	=	980,6	kg/m ³
CYRKULACJA				
Przepływ cyrkulacyjny	Gc	=	0,42	m ³ /h
Zakładana prędkość przepływu	V	=	0,3	m/s
Obliczeniowa średnica rurociągu	Dobl	=	22,2	mm
Średnica rurociągu sieciowego	D	=	25	mm
Rzeczywista prędkość przepływu	Vrz	=	0,24	m/s
Gęstość płynu	p	=	995,2	kg/m ³
Jednostkowa strata ciśnienia w rurociągu	R	=	7,73	daPa/m
Długość rurociągu w części instalacyjnej	L	=	6	m
Całkowita strata ciśnienia w rurociągu	Rc	=	0,46	kPa
Strata ciśnienia w obiegu cyrkulacji	Rcyrk	=	20	kPa
2. Pompa cyrkulacyjna				
Wydajność pompy	g_p	=	0,5	m ³ /h
Wysokość podnoszenia pompy	h_p	=	40,9	kPa
Pompa cyrkulacyjna cw.	LFP	1	25 PWR – 80 C -230V	


Wzrostek z mapy zasadniczej

Miasto Ostrołęka

Skala 1:500

mapa 244.311.2111;2113



 <p>OMIS SC ul. Koberżęcka 8 07-401 Ostrołęka tel./fax: +48 (29) 789 10 55 omis@omis.pl NIP: 758 105 05 16 REGON: 550705358</p>		<p>Oddział przy Interalli 3 A ul. Armii WP 21 07-401 Ostrołęka tel./fax: +48 (29) 789 03 07 inter@omis.pl</p>	
<p>www.omis.pl</p>			
Investor:	Miasto Ostrołęka Plac Gen. Bema 1, 07-400 Ostrołęka	Nr rys.:	S1
Adres Inwestycji:	Ostrołęka ul. Traugutta 9 działka Nr ewid. 20375	Branża:	Sanitarna
Temat:	Modernizacja i rozbudowa Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego w Ostrołęce		
Nazwa rysunku:	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	Podpis:	
Imię i nazwisko:	mgr inż. Marcin Lewandowski	Skala:	1:500
Projektant:	listopad 2009		

LEGENDA:

PROJEKTOWANY BUDYNEK

ISTN. WZEL CIEPLOWNICZEGO

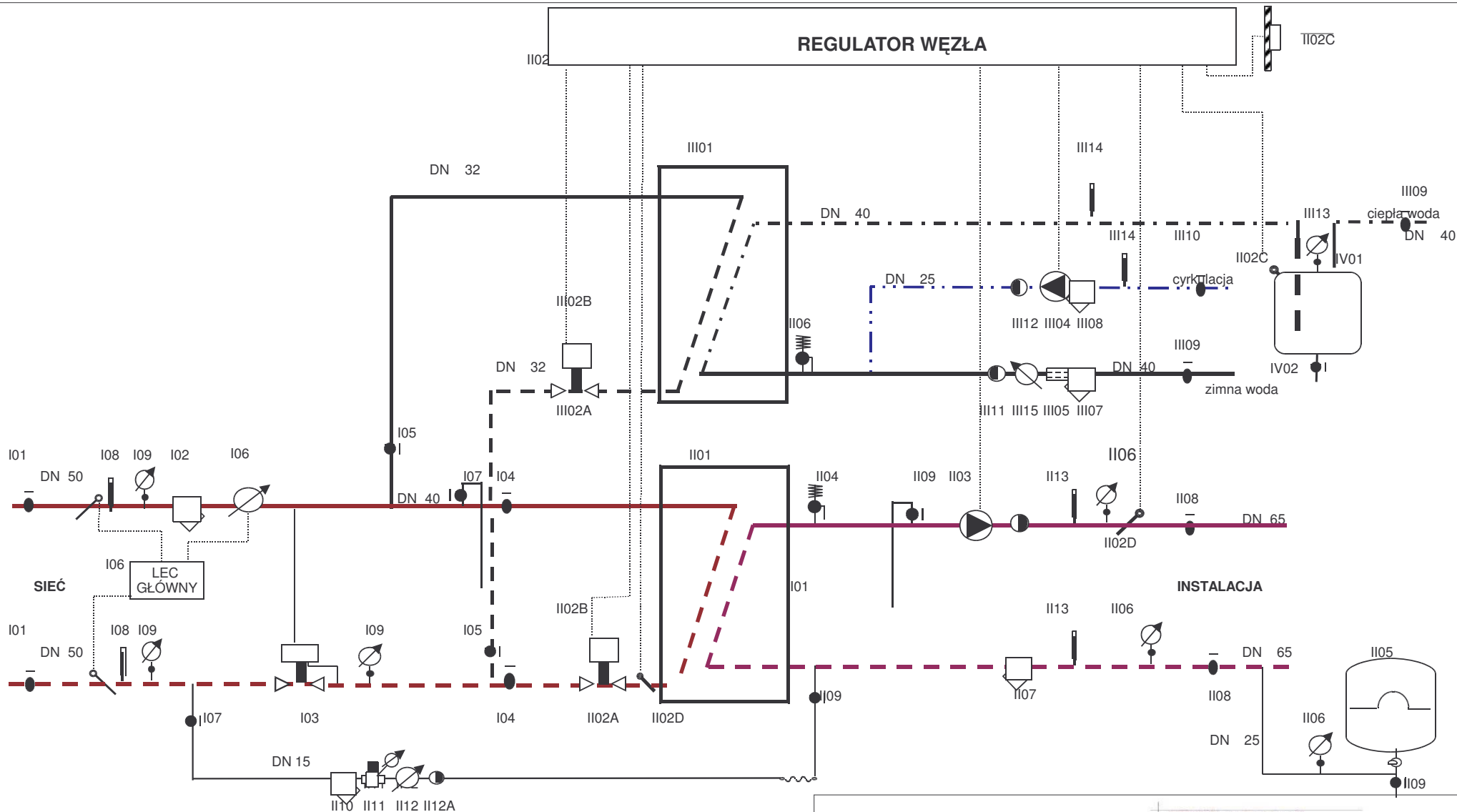
LEGENDA:



istniejące pomieszczenie węzła ciepłowniczego

Teresa Białobrzęcka
p.o. Z-ca Dyrektora Wydziału Geodezji
i Gospodarki Nieruchomościami

Geodezyjne Biuro Projektowe
"GEO-S" s.c.
07-410 Ostrołęka, ul. Kopernika 19
tel. 754-51-02
Poinformacja: 758-211-35
Nr rob. 228/08/2009

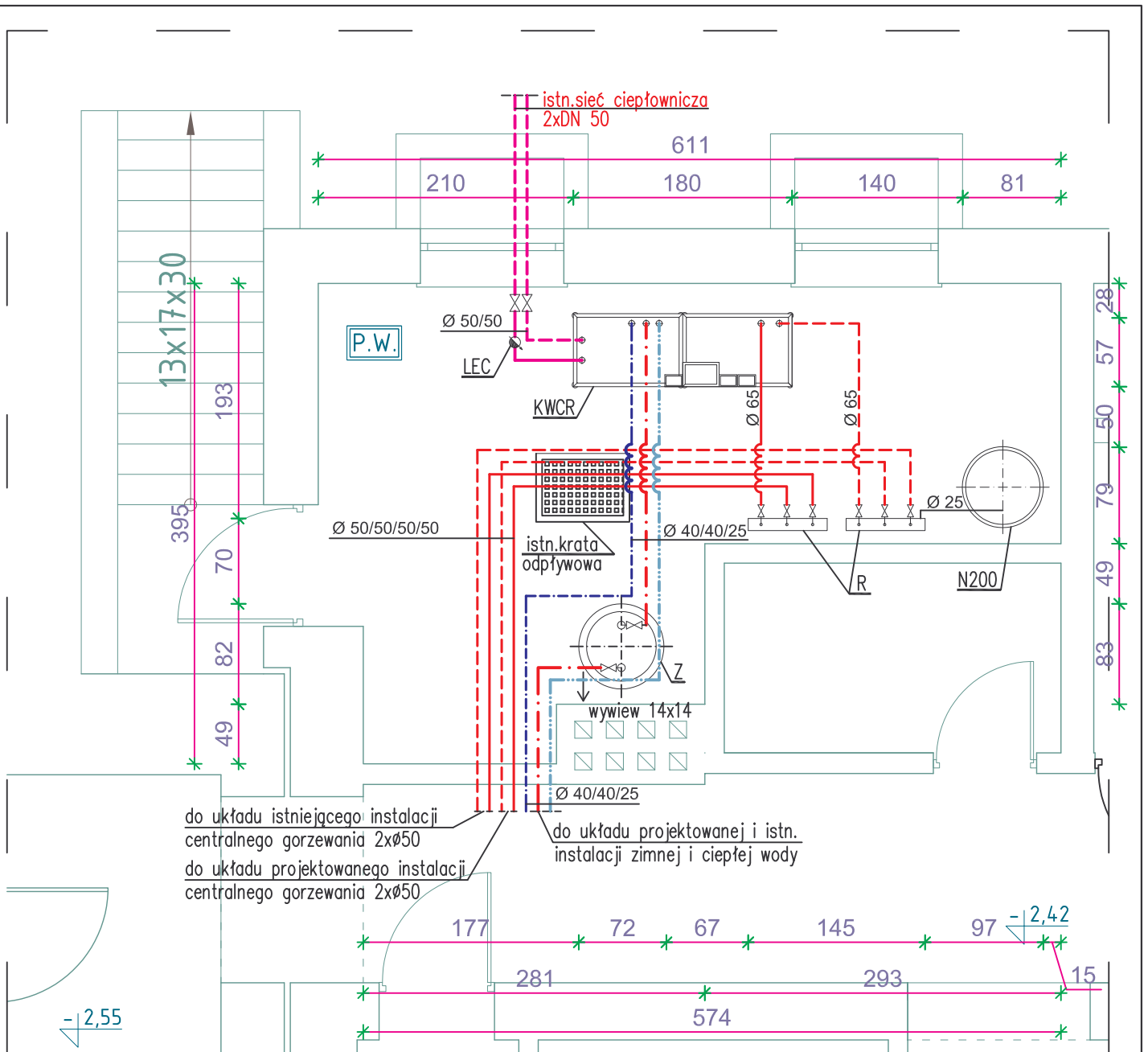


OMIS SC Wiesław Szczepkowski
 ul. Kołobrzaska 8
 07-401 Ostrołęka
 tel./fax: +48 (29) 769 10 55
 omis@omis.pl

Oddział przy Interceji 5.A
 ul. Armii WP 21
 07-401 Ostrołęka
 tel./fax: +48 (29) 764 03 07
 interceja@omis.pl

www.omis.pl

Investor	Urząd Miasta Ostrołęki Pl. Gen. J. Bema , 07 – 410 Ostrołęka	Nr rys.S3
Adres inwestycji	Działka Nr ewid.20375, Ostrołęka ul. Traugutta 9	b. sanitarna
Temat	Rozbudowa i modernizacja specjalnego ośrodka Szkolno – Wychowawczego	
Nazwa rysunku	Schemat technologiczny węzła ciepłowniczego o mocy 200/60 kW.	
Projektant	mgr inż. Marcin Lewandowski	MAZ/0217/PWOS/09
Ostrołęka	listopad 2009	Skala: -



LEGENDA :

- P.W.** — POMIESZCZENIE WĘZŁA CIEPLNEGO W BUDYNKU ISTN.SZKOŁY
- KWCR** — KOMPAKTOWY WĘZŁ CIEPLNY
- Z** — ISTN.STABILIZATOR C.W.U. 500 l
- N200** — NACZYNIĘ WZBIORCZE INSTALACJI C.O. N 200
- PRZYŁĄCZE SIECI CIEPLNEJ 2 x 76,1/140
- INSTALACJA C.O. i C.T.
- INSTALACJA C.W.U.
- INSTALACJA CYRKULACJI C.W.U.
- INSTALACJA ZIMNEJ WODY



Włesław Szczepkowski OMIS SC
ul. Kolożrzaska 8
07-401 Ostrołęka
tel./fax: +48 (29) 769 10 55
omis@omis.pl
NIP: 758 105 05 16
REGON: 550705358

Oddział przy Intercell S.A.
ul. Armii WP 21
07-401 Ostrołęka
tel./fax: +48 (29) 764 03 07
Intercell@omis.pl

www.omis.pl

Inwestor:	Urząd Miasta Ostrołęki Pl. Gen. J. Bema 1 07-400 Ostrołęka	Nr rys.: S3
Adres inwestycji:	Działka oznaczona numerem ewidencyjnym 20375, położona w Ostrołęce przy ulicy Traugutta 9	Branża: SANITARNA
Temat:	ROZBUDOWA I MODERNIZACJA SPECJALNEGO OŚRODKA SZKOLNO -WYCHOWAWCZEGO, węzeł ciepłowniczy	
Nazwa rysunku:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO	
Projektant:	Imię i nazwisko: mgr inż. Marcin Lewandowski	Nr uprawnień: MAZ/0217/PWOS/09
Ostrołęka	listopad 2009	Podpis: Skala: 1:50

Specyfikacja techniczna płytowego wymiennika ciepła Alfa Laval

Model : CB52-60L(V22,V24)*
Projekt : Centralne ogrzewanie – 200 kW

Data: 2009-11-04

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
		Water	Water
Medium			
Gęstość	kg/m ³	971.9	979.6
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.18	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.669	0.658
Lepkość wejściowa	cP	0.233	0.465
Lepkość wyjściowa	cP	0.432	0.353
Przepływ	m ³ /h	0.0009168	0.002437
Temperatura wejściowa	°C	120.0	60.0
Temperatura wyjściowa	°C	65.0	80.0
Spadek ciśnienia	kPa	3.96	24.0
Obciążenie cieplne	kW	200.0	
Log. różnica temperatur	K	16.8	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	3.0	
Wsp. "k" - czyste płyty	W/m ² *K	5643	
Wsp. "k" - brudne płyty	W/m ² *K	4020	
Wsp. zarastania płyt * 10000	m ² *K/W	0.72	
Rezerwa	%	40.4	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość płyt		60	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyt / grubość		AISI 316 / 0.40 mm	
Materiał uszczeltek			
Rodzaj króćców			
Średnica króćców	mm	25.0	32.0
Układ przepływów			
Ciśnienie projektowe	barg	16.0	16.0
Ciśnienie próbne	barg	20.8	20.8
Temperatura projektowa	oC	120.0	80.0

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe, pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.

Specyfikacja techniczna płytowego wymiennika ciepła Alfa Laval

Model : CB52-20L(V22,V24)*
Projekt : Ciepła woda 60 kW

Data: 2009-11-04

		<u>Strona ciepła</u>	<u>Strona zimna</u>
		Water	Water
Medium			
Gęstość	kg/m ³	983.5	990.9
Ciepło właściwe	kJ/(kg*K)	4.17	4.18
Przewodność cieplna	W/(m*K)	0.650	0.630
Lepkość wejściowa	cP	0.403	1.52
Lepkość wyjściowa	cP	0.721	0.465
Przepływ	m ³ /h	0.0004202	0.0002604
Temperatura wejściowa	°C	70.0	5.0
Temperatura wyjściowa	°C	35.0	60.0
Spadek ciśnienia	kPa	5.67	2.90
Obciążenie cieplne	kW	60.00	
Log. różnica temperatur	K	18.2	
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	0.9	
Wsp. "k" - czyste płyty	W/m ² *K	4148	
Wsp. "k" - brudne płyty	W/m ² *K	3588	
Wsp. zarastania płyt * 10000	m ² *K/W	0.38	
Rezerwa	%	15.6	
Rodzaj przepływu		Przeciwprąd	
Ilość płyt		20	
Ilość biegów		1	1
Materiał płyt / grubość		AISI 316 / 0.40 mm	
Materiał uszczeltek			
Rodzaj króćców			
Średnica króćców	mm	25.0	32.0
Układ przepływów			
Ciśnienie projektowe	barg	16.0	16.0
Ciśnienie próbne	barg	20.8	20.8
Temperatura projektowa	oC	70.0	60.0

Powyższa specyfikacja została sporządzona w oparciu o dane wejściowe, pochodzące od Klienta. Prawidłowa praca wymiennika uwarunkowana jest spełnieniem tych danych podczas eksploatacji.