



HA-DESK USŁUGI PROJEKTOWE

HANNA IŻYCKA

ul. Cisowa 9 20-703 LUBLIN

tel.81 444-64-97, 607 922 988 e-mail:hanka_izycka@tlen.pl

konto: PKO BP S.A. INTELIGO 50 1020 5558 1111 1840 4470 0037 NIP 712-168-74-59

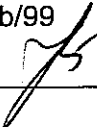

PROJEKT WYKONAWCZY

WYMIANY WĘZŁA CIEPLNEGO W ZWIĄZKU Z TERMOMODERNIZACJĄ SZKOŁY PODSTAWOWEJ Nr 7

OBIEKT: Szkoła Podstawowa Nr 7
im. ks. J. Twardowskiego

ADRES : ul. Plażowa 9
20-620 Lublin
dz. nr 130/1, jedn. ew. m. Lublin, obr. 29, ark. 5

INWESTOR : Gmina Lublin
Plac Króla Władysława Łokietka 1
20-109 Lublin

SPECJALNOŚĆ:	PROJEKTANT:	SPRAWDZAJĄCY:
SANITARNA:	mgr inż. Jolanta Kędzierska upr. bud. 254/Lb/99 	mgr inż. Jacenty Jarocki upr. bud. 2314/Lb/74 

Lublin, listopad 2013 r.

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu wymiany wymiennikowni c.o. i c.c.w. w budynku Szkoły
Podstawowej Nr 7 przy ul. Plażowej 9 w Lublinie,
dz. nr 130/1, obr. 29

1.1. Podstawa opracowania

- zlecenie inwestora
- istn. przyłącze wysokoparametrowe
- P.B. instalacji c.o.
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i normatywy
- katalogi i programy producentów zaprojektowanych urządzeń
- warunki przyłączenia wydane przez LPEC Sp. z o.o. w Lublinie Nr WM-50/144 12/2013 pismo TZ-4113-141/2013 z 18-12-2013
- uzgodnienie LPEC

1.2. Dane wyjściowe

- | | |
|---|-----------------------------|
| - zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. | - 243.884 W ~ 250 kW |
| - zapotrzebowanie ciepła na cele c.c.w. | - 67.550 W ~ 70 kW |
| - parametry wody sieciowej (zima) | - 130/65 °C |
| - parametry wody sieciowej (lato) | - 70/35 °C |
| - parametry wody instalacyjnej c.o. | - 85/60 °C |
| - parametry wody instalacyjne c.c.w. | - 50/5 °C |

1.3. Zakres opracowania i sposób przyjętego rozwiązania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt dwufunkcyjnego węzła wymiennikowego przygotowującego czynnik dla celów centralnego ogrzewania i centralnej ciepłej wody budynku.

Węzeł wymiennikowy będzie zlokalizowany w projektowanym pomieszczeniu wymiennikowni.

Zasilanie stanowić będzie miejska sieć wysokoparametrowa o parametrach czynnika grzewczego 130/65 °C i średnicy 2Ø80.

Woda dla celów centralnego ogrzewania przygotowywana będzie w wymienniku płytowym. Obieg wody wymuszony będzie za pomocą pompy włączonej w przewód zasilający za wymiennikiem, co pozwoli na uzyskanie optymalnego układu ciśnień w instalacji c.o.

Wymiennik c.o. zabezpieczony będzie zaworami bezpieczeństwa i naczyniem zbiorczym systemu zamkniętego.

Ubytki wody w instalacji centralnego ogrzewania uzupełniane będą ręcznie z przewodu powrotnego miejskiej sieci ciepłej. Ilość wody uzupełniającej mierzona będzie przy pomocy wodomierza wody gorącej zamontowanym na przewodzie wody uzupełniającej.

Ciepła woda przygotowywana będzie w wymienniku płytowym. Dla zabezpieczenia przed wzrostem dopuszczalnego ciśnienia projektuje się zawór bezpieczeństwa membranowy, zamontowany na przewodzie wody zimnej i cyrkulacyjnej przed wymiennikiem. W celu zapewnienia odpowiedniej temperatury wody w punktach czerpalnych projektuje się pompę cyrkulacyjną.

Pomiar ciepła realizowany będzie przy pomocy ciepłomierzy ultradźwiękowych firmy KAMSTRUP mierzących pobór ciepła na cele centralnego ogrzewania oraz podgrzewu ciepłej wody. Zastosowanie ciepłomierza innej firmy wymaga akceptacji LPEC-u.

Regulacja parametrów wody instalacyjnej c.o. oraz c.c.w. realizowana będzie przy pomocy wspólnego regulatora c.o. i c.w., czujników temperatury, termostatów bezpieczeństwa, oraz zespołu zaworów i siłowników zamontowanych po stronie wysokoparametrowej.

ZASTOSOWANE URZADZENIA

Wymienniki

- centralnego ogrzewania (załącznik 1)

Jako wymiennik centralnego ogrzewania zastosowano płytowy wymiennik ciepła o wydajności 250 kW, lutowany.

- centralnej ciepłej wody (załącznik 2)

Jako wymiennik ciepłej wody zastosowano płytowy wymienniki ciepła o wydajności 70 kW, skręcany.

Pompy

- obiegowe centralnego ogrzewania

Jako pompy obiegowe centralnego ogrzewania zastosowano pompy z wirnikiem mokrym i zabudowanym regulatorem stałej wysokości podnoszenia

- cyrkulacyjne ciepłej wody

Jako pompy cyrkulacyjne ciepłej wody zastosowano pompy z wirnikiem mokrym trzybiegowe.

Naczynia wzbiorcze

Jako zabezpieczenie przed przyrostem objętości w instalacji centralnego ogrzewania wody zastosowano naczynie wzbiorcze przeponowe.

Zawory bezpieczeństwa

- centralne ogrzewanie

Instalacja została zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa membranowym 0,3 MPa o średnicach **Dn 32 mm szt. 1** dla **c.o** zamontowanym na przewodzie zasilającym za wymiennikiem.

- centralna ciepła woda

Instalacja ciepłej wody została zabezpieczona zaworami bezpieczeństwa membranowymi o średnicy **Dn 25 mm szt. 2** zamontowanymi na przewodzie wody zimnej i cyrkulacyjnej zasilającej wymiennik

Pomiar ilości ciepła

- pomiar główny realizowany będzie wg warunków LPEC, za pomocą ciepłomierza zamontowanego na przewodzie zasilającym przed wymiennikami c.o. i c.c.w. firmy **KAMSTRUP** typu **Multical 601 lub 602** z przetwornikiem przepływu **Ultraflow 54-S DN 25 mm, QN= 6,0 m³/h**; oraz modułem **M-Bus** z dwoma wejściem impulsowym / typ ciepłomierza 601 lub 602 do uzgodnienia z LPEC. Zastowanie ciepłomierza innej firmy wymaga akceptacji LPEC-u.

Termometry

techniczne rtęciowe kontowe i proste oraz tarczowe

- strona sieciowa - o zakresie do **150°C**.
- strona instalacyjna c.o. i c.c.w.- o zakresie do **120°C**.

Zabezpieczenie rurociągów przed korozją.

Rurociągi z rur stalowych i elementy podpór pod rurociągi należy oczyścić mechanicznie z rdzy przez szrotkowanie do 2° czystości a następnie zagruntować **2-krotnie** farbą epoksydową do gruntowania, miniową, przeciwrdzewną średnioprocentową o symbolu **741-002-270**. Następnie pomalować **3-krotnie** emalią epoksydową nawierzchniową chemoodporną o symbolu **7462-000-XXX**.

Prace antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją **KOR-3A** i katalogiem antykorozyjnych pokryć malarskich **Nr RMP 01/80**.

Płukanie rurociągów i próby szczelności.

Po zakończeniu robót montażowych należy wykonać:

- **płukanie rurociągów** wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza przy przepływie minimum 1,5 przepływu roboczego, aż do uzyskania stopnia zanieczyszczeń mniejszego od **5 mg/l**.
- **próba szczelności na zimno** przyjmując ciśnienia:
 - dla rurociągów **wody sieciowej wysokich parametrów** **2,5 MPa**
 - dla rurociągów **wody instalacyjnej c.o. w obrębie węzła** **1,6 MPa**
 - dla rurociągów **wody instalacyjnej c.c.w. w obrębie węzła** **0,6 MPa**
- **próbę na gorąco** przy normalnych warunkach eksploatacyjnych nadzorując ruch próbny przez **72 godziny**.

Izolacja termiczna.

Rurociągi i armaturę należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej z płaszczem zewnętrznym z folii PCV łączonych taśmą samoprzylepną.

Grubość izolacji należy przyjąć zgodnie z normą **PN-85/B-02421**.

Płaszcz oznaczyć opaskami barwnymi w kolorach uzgodnionych z dostawcą ciepła.

Uwagi końcowe.

Montaż, próby i odbiory wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, oraz w oparciu o Warunki techniczne COBRTI INSTAL zeszyt 8 „Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych” – zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury W-wa sierpień 2003 i aktualnie obowiązującymi normami i przepisami

WYTYCZNE BRANŻOWE**INSTALACYJNE:**

- przed przystąpieniem do montażu rurociągów uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji.
- wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy

- zalecane jest zamówienie węzła kompaktowego w częściach i montaż „na miejscu budowy”
- dla węzła zamawianego w całości należy przewidzieć luk montażowy do transportu urządzeń do pomieszczenia

ARCHITEKTONICZNE:

- wykonać drzwi do pomieszczenia węzła otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia o szer. min. 0,9 m.
- wykonać posadzkę betonową ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego

ELEKTRYCZNE:

- wykonać wydzielenie i opomiarowanie (licznikiem PGE Dystrybucja) instalacji elektrycznej dla potrzeb węzła ciepłego (w przypadku przekazania węzła na stan LPEC);
- licznik energii elektrycznej należy usytuować w miejscu ogólnie dostępnym dla umożliwienia odczytów;
- wewnętrzna linia zasilająca winna być zakończona rozdzielnicą 12-sto modułową, zasilającą instalacje oświetleniową i urządzenia węzła ciepłego;
- zasilic skrzynkę elektryczną kompaktowego węzła ciepłego (zapotrzebowanie mocy elektr. 1 kW 230V);
- rozdzielnica w węźle (wyposażona w wyłącznik główny) powinna być zasilana wyodrębnionymi przewodami elektrycznymi z rozdzielnicy głównej budynku;
- zasilanie instalacji oświetleniowej węzła sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy;
- instalacja elektryczna powinna zapewniać oświetlenie pomieszczenia węzła o natężeniu nie mniejszym niż 100 lx z wyłącznikiem wewnątrz węzła przy drzwiach wejściowych;
- układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia;
- w czasie pożaru węzeł ciepły nie pracuje;
- wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń, przepięć zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- przewidzieć instalację połączeń wyrównawczych wykonaną z płaskownika ocynkowanego;
- urządzenia i instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących;
- do węzła ciepłego nie wprowadzać innych instalacji elektrycznych niezwiązanych z rozdziałem i przetwarzaniem energii cieplnej;
- podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej (na ścianie N lub NW, blisko szczytu budynku, miejsce osłonięte od wiatru i słońca);
- zaprojektować gniazdo wtykowe 230V i 24V z transformatorem bezpieczeństwa do zasilania przenośnej lampy.

II. OBLICZENIA

PARAMETRY PRACY WYMIENNIKOWNI

Szkoły Podstawowej NR 7 przy ul. Plażowej 9

1. Zapotrzebowanie ciepła / moc wymiennika

$$Q_{CO} = 243.884 \text{ W} \quad / \quad N_{CO} = 250.000 \text{ W}$$

$$Q_{CW} = 67.550 \text{ W} \quad / \quad N_{CW} = 70.000 \text{ W}$$

2. Temperatura

- wody sieciowej - zima - 130/65 °C

- lato - 70/35 °C

- wody instalacyjnej - c.o. - 85./60 °C

- c.w. - 55 °C

3. Przepływ

- wody sieciowej - $G_{CO} = 3,44 \text{ t/h}$

- $G_{CW(z)} = 0,96 \text{ t/h}$ - $G_{CW(l)} = 1,79 \text{ t/h}$

- $G_{całk} = 4,285 \text{ t/h}$

- wody instalacyjnej - $G_{CO} = 8,81 \text{ t/h}$

- $G_{CW} = 1,35 \text{ t/h}$ - [il.osób $n = -$]

- $G_{cyrk} = 0,41 \text{ t/h}$

4. Ciśnienie dyspozycyjne

- zgodnie z t.w.z.

- $H_d = 22.200 \text{ daPa}$

- sieciowe niezbędne do pracy węzła

- $H_W = 4.049 \text{ daPa}$

- opór obiegu str. sieciowa (z regulatorem)

- $\Delta H_{CO} = 6.918 \text{ daPa}$

- $\Delta H_{CW(z)} = 2.570 \text{ daPa}$

- $\Delta H_{CW(l)} = 3.548 \text{ daPa}$

- instalacyjne (na rozdzielaczach)

- $H_{RCO} = 3.500 \text{ daPa}$

- $H_{RCW} = 6.500 \text{ daPa}$ (cyrk)

Dobór urządzeń węzła $Q = 250,0 + 70,0$ [kW]

OBIEKT: Szkoła Podstawowa Nr 7
Lublin, ul. Plażowa 9

Parametry wody sieciowej w okresie zimowym	$t_{z1}/t_{p1} = 130/65$ [°C]
Parametry wody sieciowej w okresie letnim	$t_{z2}/t_{p2} = 70/35$ [°C]
Parametry wody instalacyjnej c.o.	$t_{z3}/t_{p3} = 85/60$ [°C]
Opory instalacji c.o.	$H_{i.c.o.} = 35,0$ [kPa]
Opory instalacji cyrkulacji	$H_{i.cyrk} = 60,0$ [kPa]
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{st1} = 1,20$ [bar]
Ciśnienie dyspozycyjne w zimie	$p_{d1} = 222$ [kPa]
Ciśnienie dyspozycyjne w lecie	$p_{d2} = 125$ [kPa]

1. Zestawienie przepływów i strat ciśnienia.

Przepływ sieciowy w okresie zimowym	$G_s = \frac{0,86 \times 311,0}{(130 - 65) \times 0,9602} = 4,41$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.o. w okresie zimowym	$G_{s.c.o.} = \frac{0,86 \times 244,0}{(130 - 65) \times 0,9602} = 3,44$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie zimowym	$G_{s1.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 67,0}{(130 - 65) \times 0,9602} = 0,96$ [m ³ /h]
Przepływ sieciowy c.w.u. w okresie letnim	$G_{s2.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 67,0}{(70 - 35) \times 0,9872} = 1,79$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.o.	$G_{i.c.o.} = \frac{0,86 \times 244,0}{(85 - 60) \times 0,9763} = 8,81$ [m ³ /h]
Przepływ instalacyjny c.w.u.	$G_{i.c.w.u.} = \frac{0,86 \times 67,0}{(50 - 5) \times 0,9945} = 1,35$ [m ³ /h]
Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.o.} = 2,39$ [kPa]
Straty na wymienniku c.o. stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,6$ [kPa]
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w zimie	$H_{w.s.1.c.w.u.} = 3,38$ [kPa]
Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej w lecie	$H_{w.s.2.c.w.u.} = 11,27$ [kPa]
Straty na wymienniku c.w.u. stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.w.u.} = 5,05$ [kPa]
Opory na orurowaniu w obrębie kompaktu	$H_r = 5,0$ [kPa]

2. Dobór pompy obiegowej c.o..

	$G_{i.c.o.} = 8,81$ [m ³ /h]
Straty na wymienniku po stronie instalacyjnej	$H_{w.i.c.o.} = 14,6$ [kPa]
Straty na instalacji wewnętrznej c.o.	$H_{i.c.o.} = 35,0$ [kPa]

Straty ciśnienia w węźle $H_{\text{węzła}} = 5,0$ [kPa]
 Wysokość podnoszenia pompy $H_{p.c.o.} = H_{w.i.c.o.} + H_{i.c.o.} + H_{\text{węzła}} = 54,6$ [kPa]
 Dobrano pompę obiegową elektronicznie regulowaną z mokrym wirnikiem silnika 1 x 230V

3. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.u.

$G_{i.c.w.u.} = 1,35$ [m³/h]
 $G_{\text{cyrk}} = 0,3 \times G_{i.c.w.u.} = 0,3 \times 1,35 = 0,41$ [m³/h]
 Straty na instalacji c.w.u. $H_{i.c.w.u.} = 60,0$ [kPa]
 Straty ciśnienia w węźle $H_{\text{węzła}} = 5,0$ [kPa]
 Wysokość podnoszenia pompy $H_{p3} = H_{w.i.c.w.u.} + H_{\text{węzła}} = 65,0$ [kPa]
 Dobrano pompę trzybiegową z mokrym wirnikiem silnika 1 x 230V, w wykonaniu specjalnym dla c.w.u.

4. Dobór regulatora pogodowego.

Dobrano sterownik swobodnie programowalny. Sterownik współpracować będzie z czujką temperatury zewnętrznej, czujką zanurzeniową c.o., czujką przylgową c.o. i czujką zanurzeniową c.w.u..

5. Dobór ciepłomierza.

$G_s = 4,41$ [m³/h]
 $G_{s2.c.w.u.} = 1,79$ [m³/h]
 Dobrano ciepłomierz ultradźwiękowy KAMSTRUP o przepływie nominalnym 6,0 [m³/h], średnica 25mm, typ ciepłomierza do uzgodnienia z LPEC.

Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w zimie $H_{l.c.1} = 12,0$ [kPa]
 Straty ciśnienia na liczniku ciepła – w lecie $H_{l.c.2} = 1,6$ [kPa]

6. Dobór filtroomulnika magnetycznego.

$G_s = 4,41$ [m³/h]
 $G_{s2.c.w.u.} = 1,79$ [m³/h]
 Dobrano filtroomulnik magnetyczny o współczynniku $K_v = 32,2$ [m³/h].
 Straty ciśnienia na filtroomulniku – w zimie $H_{f.m.1} = 1,77$ [kPa]
 Straty ciśnienia na filtroomulniku – w lecie $H_{f.m.2} = 0,27$ [kPa]

7. Dobór zaworu regulacyjnego c.o..

$G_{s.c.o.} = 3,44$ [m³/h]
 Straty na wymienniku po stronie sieciowej $H_{w.s.c.o.} = 2,39$ [kPa]
 Straty ciśnienia na orurowaniu węzła $H_r = 5,0$ [kPa]
 Całkowita strata ciśnienia $\Sigma H_{z.r.c.o.} = H_{w.s.c.o.} + H_r = 7,39$ [kPa]
 $\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r.c.o.} = 17,00$ [kPa]

$$K_v = \frac{10 \times G_{s.c.o.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 8,34 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.o. ϕ 25 [mm] $K_v = 10,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem ze śrubą powrotną.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym

$$H_{z.r. c.o.} = \left(\frac{G_{s.c.o.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 11,83 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.o.:

$$v = \frac{4 \times G_{s.c.o.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 3,44}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 1,95 \text{ [m/s]}$$

8. Dobór zaworu regulacyjnego c.w.u..

$$G_{s1 c.w.u.} = 0,96 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 c.w.u.} = 1,79 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku po stronie sieciowej

$$H_{w.s.2 c.w.u.} = 11,27 \text{ [kPa]}$$

Straty ciśnienia na orurowaniu wężła

$$H_r = 5,0 \text{ [kPa]}$$

Całkowita strata ciśnienia

$$\Sigma H_{z.r. c.w.u.} = H_{w.s.2 c.w.u.} + H_r = 16,27 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_{100} = 2,3 \times \Sigma H_{z.r. c.w.u.} = 37,42 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2 c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{100}}} = 2,93 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano zawór regulacyjny c.w.u. ϕ 15 [mm] $K_v = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$ z siłownikiem ze śrubą powrotną.

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie zimowym

$$H_{z.r. c.w.u.1} = \left(\frac{G_{s1 c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,76 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_{s1 c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 0,96}{3.600 \times \pi \times (0,015)^2} = 1,51 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym w okresie letnim

$$H_{z.r. c.w.u.2} = \left(\frac{G_{s2 c.w.u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 20,0 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez zawór regulacyjny c.w.u. w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2 c.w.u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,79}{3.600 \times \pi \times (0,015)^2} = 2,82 \text{ [m/s]}$$

9. Zestawienie oporów w obiegu c.o. i c.w.u..

Strata w obiegu c.o.	$\Delta p_{c.o.} = H_{z.f. c.o.} + H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r$ $\Delta p_{c.o.} = 11,83 + 2,39 + 12,00 + 1,77 + 5,0 = 32,99$ [kPa]
Strata w obiegu c.w.u. – zima	$\Delta p_{c.w.u.1} = H_{z.f. c.w.u.1} + H_{w.s.1 c.w.u.} + H_{l.c.1} + H_{f.m.1} + H_r$ $\Delta p_{c.w.u.1} = 5,76 + 3,38 + 12,00 + 1,77 + 5,0 = 27,91$ [kPa]
Strata w obiegu c.w.u. – lato	$\Delta p_{c.w.u.2} = H_{z.f. c.w.u.2} + H_{w.s.2 c.w.u.} + H_{l.c.2} + H_{f.m.2} + H_r$ $\Delta p_{c.w.u.2} = 20,00 + 11,27 + 1,60 + 0,27 + 5,0 = 38,14$ [kPa]

10. Dobór regulatora różnicy ciśnienia.

$$G_s = 4,41 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.o. po stronie sieciowej	$H_{w.s.c.o.} = 2,39$ [kPa]
Straty ciśnienia na liczniku ciepła	$H_{l.c.1} = 12,00$ [kPa]
Straty ciśnienia na orurowaniu wężła	$H_r = 5,0$ [kPa]
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym	$H_{z.f.c.o.} = 11,83$ [kPa]
Całkowita strata ciśnienia	$\Sigma H_{r.r.c.1} = H_{w.s.c.o.} + H_{l.c.1} + H_r + H_{z.f.c.o.} = 31,22$ [kPa]

$$\Delta H_{r.r.c.1} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.1} = 43,71 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_s}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.1}}} = 6,67 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{s2 c.w.u.} = 1,79 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Straty na wymienniku c.w.u. po stronie sieciowej	$H_{w.s.2 c.w.u.} = 11,27$ [kPa]
Straty ciśnienia na liczniku ciepła	$H_{l.c.2} = 1,60$ [kPa]
Straty ciśnienia na orurowaniu wężła	$H_r = 5,0$ [kPa]
Strata ciśnienia na zaworze regulacyjnym	$H_{z.f.c.w.u.2} = 20,0$ [kPa]
Całkowita strata ciśnienia	$\Sigma H_{r.r.c.} = H_{w.s.2 c.w.u.} + H_{l.c.2} + H_r + H_{z.f.c.w.u.2} = 37,87$ [kPa]

$$\Delta H_{r.r.c.} = 1,4 \times \Sigma H_{r.r.c.} = 53,02 \text{ [kPa]}$$

$$K_v = \frac{10 \times G_{s2 c.w.u.}}{\sqrt{\Delta H_{r.r.c.}}} = 2,46 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano regulator różnicy ciśnienia SAMSON typu 45-4 ϕ 25 [mm] $K_v = 8,0$ [m³/h] o zakresie nastaw 0,1 ÷ 1,0 [bar].

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w zimie

$$H_{r.r.c.1} = \left(\frac{G_s}{K_v} \right)^2 \times 100 = 30,39 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w zimie:

$$v = \frac{4 \times G_s}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 4,41}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 2,50 \text{ [m/s]}$$

Strata ciśnienia na regulatorze różnicy ciśnienia w lecie

$$H_{r,r,c,2} = \left(\frac{G_{s2,c,w,u.}}{K_v} \right)^2 \times 100 = 5,06 \text{ [kPa]}$$

Prędkość przepływu przez regulator różnicy ciśnienia w lecie:

$$v = \frac{4 \times G_{s2,c,w,u.}}{3.600 \times \pi \times d^2} = \frac{4 \times 1,79}{3.600 \times \pi \times (0,025)^2} = 1,01 \text{ [m/s]}$$

11. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.o. w zimie.

$$\Sigma H_{c.c.o.} = H_{w.s.c.o.} + H_{l,c,1} + H_{f,m,1} + H_{z,r.c.o.} + H_r + H_{r,r,c,1} = 63,38 \text{ [kPa]} < 222 \text{ [kPa]} = p_{d1}$$

12. Opór całkowity węzła – przepływ przez wymiennik c.w.u. w lecie.

$$\Sigma H_{c.c.w.u.2} = H_{w.s.2.c.w.u.} + H_{l,c,2} + H_{f,m,2} + H_{z,r.c.w.u.2} + H_r + H_{r,r,c,2} = 43,20 \text{ [kPa]} < 125,0 \text{ [kPa]} = p_{d2}$$

13. Dobór naczynia zbiorczego – instalacja c.o..

Pojemność zładu przyjęto w wysokości 15 [dm³] na 1 [kW] mocy cieplnej.

Pojemność zładu	$V_1 = 15 \times 250,0 = 3.750,0 \text{ [dm}^3\text{]}$
Gęstość wody instalacyjnej	$\rho_1 = 0,9997 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$
Przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej	$\Delta v = 0,0321 \text{ [dm}^3\text{/kg]}$
Pojemność użytkowa naczynia	$V_{u1} = V_1 \times \rho_1 \times \Delta v = 120,34 \text{ [dm}^3\text{]}$
Ciśnienie statyczne w instalacji c.o.	$p_{st1} = 1,2 \text{ [bar]}$
Ciśnienie wstępne w naczyniu zbiorczym	$p_1 = p_{st1} + 0,2 = 1,4 \text{ [bar]}$
Maksymalne ciśnienie w naczyniu zbiorczym	$p_{max1} = 2,5 \text{ [bar]}$
Pojemność całkowita naczynia	$V_{c1} = V_{u1} \times \frac{p_{max1} + 1}{p_{max1} - p_1} = 382,90 \text{ [dm}^3\text{]}$

Dobrano naczynie zbiorcze przeponowe o pojemności całkowitej 425 [dm³].

14. Dobór rury zbiorczej – instalacja c.o..

$$\text{Średnica wewnętrzna rury zbiorczej} \quad d = 0,7 \times \sqrt{V_{u1}} = 7,68 \text{ [mm]}$$

Dobrano rurę zbiorczą o średnicy ϕ 25 [mm].

15. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o..

15.1. Dobór na pęknięcie ścianki wymiennika.

Masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa – zgodnie z PN-B-02414:1999:

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

gdzie:

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$

$A = 0,000037 \text{ [m}^2\text{]}$ – pole powierzchni przebicia wymiennika wg AT

$p_2 = 16 \text{ [bar]}$ – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 3$ [bar] – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$\rho = 935,20$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 447,3 \times 2 \times 0,000037 \times \sqrt{(16-3) \times 935,20} = 3,65 \text{ [kg/s]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \rho}}}$$

gdzie:

α_c – dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego $d = 27$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,36$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_{rz} = 0,9 \times 0,36 = 0,324$$

$$d_0 = 54 \times \sqrt{\frac{3,65}{0,324 \times \sqrt{3 \times 935,20}}} = 24,90 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32.

15.2. Dobór od mocy wymiennika.

Minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg przepisów WUDT-UC-WO-A/01:10.2003, wynosi:

$$m = 3.600 \times \frac{Q}{r} \text{ [kg/h]}$$

$$Q = 250,0 \text{ [kW]}$$

$$r = 2.125,67 \text{ [kJ/kg]}$$

$$m = 3.600 \times \frac{250,0}{2.125,67} = 423,40 \text{ [kg/h]}$$

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego $d = 27$ [mm], współczynnik wypływu dla par i gazów $\alpha_a = 0,51$

$$\alpha_c = 0,9 \times \alpha_a = 0,9 \times 0,51 = 0,459$$

$$A = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times \sqrt{p_1 + 0,1}}$$

gdzie:

$$K_1 = 0,533$$

$$K_2 = 1,0$$

$$p_1 = 1,1 \times 0,3 = 0,33 \text{ [MPa]}$$

$$A = \frac{423,40}{10 \times 0,533 \times 1,0 \times 0,459 \times \sqrt{0,33 + 0,1}} = 263,92 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Minimalna średnica siedliska:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 263,92}{\pi}} = 18,34 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32.

15.3. Dobór na wypływ wody rurą uzupełniającą zład.

Uzupełnianie wody odbywa się z wodą sieciową przez rurę stalową o średnicy nominalnej DN15 z kryzą o średnicy $D_k = 10$ [mm].

Pole przekroju kryzy DN10:

$$A = \frac{\pi \times (D_k)^2}{4} = \frac{\pi \times (10,0)^2}{4} = 78,54 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Natężenie wypływu kryzą DN10:

$$M = 5,03 \times \alpha_r \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha_r = 1$ – współczynnik wypływu dla rury

$p_2 = 1,6$ [MPa] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 0,3$ [MPa] – ciśnienie po stronie instalacji c.o.

$\rho = 935,20$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 5,03 \times 1 \times 78,54 \times \sqrt{(1,6 - 0,3) \times 935,20} = 13.774,72 \text{ [kg/h]}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M_z = 5,03 \times \alpha_c \times A_z \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

$\alpha_c = 0,36$ – współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$p_2 = 0,33$ [MPa] – ciśnienie zrzutowe

$p_1 = 0$ [MPa] – ciśnienie za zaworem bezpieczeństwa

$\rho = 935,20$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

Wstępnie przyjęto zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32, średnica króćca dolotowego $d = 27$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_c = 0,36$

Pole przekroju króćca dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A_z = \frac{\pi \times (d_w)^2}{4} = \frac{\pi \times (27)^2}{4} = 572,56 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$M_z = 5,03 \times 0,36 \times 572,56 \times \sqrt{(0,33 - 0) \times 935,2} = 18.213,81 \text{ [kg/h]}$$

Ilość zaworów bezpieczeństwa:

$$n = \frac{M}{M_z} = \frac{13.774,72}{18.213,81} = 0,76$$

Przyjęto 1 zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32.

Na podstawie obliczeń w punktach 15.1, 15.2 i 15.3 dobrano 1 zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 3 [bar], DN32.

16. Dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$M = 1,59 \times \alpha_{c1} \times b \times F \times \sqrt{(p_3 - p_1) \times \rho}$$

gdzie:

α_{c1} = 1 współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej rurki węzownicy wymiennika

$b = 2$ – współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_3 - p_1$

$A = 37$ [mm²] – pole powierzchni przebicia wymiennika wg AT

$p_3 = 16$ [bar] – ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$p_1 = 6$ [bar] – ciśnienie dopuszczalne wymiennika c.w.u.

$\rho = 935,20$ [kg/m³] – gęstość wody przy jej temperaturze obliczeniowej

$$M = 1,59 \times 1 \times 2 \times 31,3 \times \sqrt{(16 - 6) \times 935,20} = 11378,40 \text{ [kg/h]}$$

Średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times M}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \rho}}}$$

gdzie:

$$\alpha_c = 0,35 \times \alpha$$

$\alpha = 0,54$ - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla par i gazów

Wstępnie dobrano zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25, średnica króćca dolotowego $d = 20$ [mm], współczynnik wypływu $\alpha_{rz} = 0,54$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 11378,40}{3,14 \times 1,59 \times 0,35 \times 0,54 \times \sqrt{(1,1 \times 6 - 0) \times 935,20}}} = 24,78 \text{ [mm]}$$

Przyjęto 2 zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25. Sumaryczna średnica króćców dopływowych zaworów bezpieczeństwa wynosi:

$$\Sigma d = \sqrt{2} \times 20 = 28,28 \text{ [mm]} > 24,78 \text{ [mm]} = d$$

Dobrano 2 zawory bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 [bar], DN25.

17. Dobór wodomierza wody zimnej.

$$G_{i.c.w.u.} = 1,35 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$G_{w.w.z.} = \frac{G_{i.c.w.u.}}{0,6 \div 0,8} = \frac{1,35}{0,6 \div 0,8} = 2,25 \div 1,69 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano wodomierz do wody zimnej z nadajnikiem impulsów, DN20 o przepływie maksymalnym 2,5 [m³/h].

18. Dobór wodomierza uzupełniania zładu.

Wydajność pompy obiegowej c.o.:

$$G_{i.c.o.} = 8,81 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Uzupełnianie zładu – w wysokości 5 [%] wydajności pompy obiegowej c.o..

$$G_u = 0,05 \times G_{i.c.o.} = 0,05 \times 8,81 = 0,44 \text{ [kg/h]}$$

$$G_{w.w.z.} = \frac{G_u}{0,6 \div 0,8} = \frac{0,44}{0,6 \div 0,8} = 0,73 \div 0,55 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Dobrano wodomierz do wody ciepłej z nadajnikiem impulsów, DN15 o przepływie maksymalnym 1,5 [m³/h].

		ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ		MOC [kW]	
				C.o.	250
				C.W.U.	70
		Adres montażu węzła			
		Lublin, ul. Plażowa 9			
Ozn.	Nazwa urządzenia	Typ	Uwagi	Ilość	Jedn.
WYMIENNIKI CIEPŁA					
WCO	Wymiennik ciepła lutowany			1	Szt.
	Izolacja wymiennika ciepła			1	Szt.
	Podstawa wymiennika			1	Szt.
WCW	Wymiennik ciepła skręcany			1	Szt.
	Izolacja wymiennika			1	Szt.
	Podstawa wymiennika			1	Szt.
AUTOMATYKA					
R	Sterownik		swobodnie programowalny	1	Szt.
R	Podstawa sterownika			1	Szt.
TZ	Czujnik temp. zewnętrznej			1	Szt.
TE1	Czujnik temperatury zanurzeniowy		100 mm	1	Szt.
TE1.1	Oslona czujnika R½" mosiądz			1	Szt.
TE2	Czujnik temperatury przyłigowy			1	Szt.
TE3	Czujnik temperatury zanurzeniowy		120 mm	1	Szt.
STW	Termostat zanurzeniowy		RAK-TW.1000B-H	1	Szt.
STB	Termostat kasowanie ręczne		RAK-TB.1410B-M	1	Szt.
ZR1	Zawór regulacyjny gwintowany		DN25 kvs=10 m³/h	1	Szt.
M1	Silownik sprężyna powrotna			1	Szt.
ZR2	Zawór regulacyjny gwintowany		DN15 kvs=4,0 m³/h	1	Szt.
M2	Silownik sprężyna powrotna			1	Szt.
SKRZYŃKA AKPIA					
SE	Skryzinka elektryczna węzła obudowa plastik		230V/24 V AC - 2 strefy	1	Szt.
SE	Skryzinka elektryczna - dodat. opcja		1x230V wyłącznik różnic.-prądowy	1	Szt.
MODUŁ PRZYŁĄCZENIOWY					
S1	Zawór odcinalny spawany		DN40 PN40	2	Szt.
FOM1	Filtroodmulnik magnetyczny		DN=40	1	Szt.
FOM1	Izolacja filtroodmulnika		40÷50/150	1	Szt.
K1	Zawór odcinalny gwint.		DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	1	Szt.
K2	Odpowietrzenie filtroodmulnika z zaworem odcinal		DN15 PN25 gwint. z rurą spustową - wysoki parametr	1	Szt.
DPV	Regulator różnicy ciśnień powrót		typ 45-4 DN25/8,0 (0,1-1 bar) PN25	1	Szt.
PP	Regulator Δp - pomiar ciśnienia		DN½"/6mm gwint.	1	Szt.
FQ1	Licznik ciepła Multical 601 lub 602/wg. żyłzenia LPEC		JF 54-S 6,0 m³/h, 260 mm X DN25, PN25	1	Szt.
QQ1	Moduł		M-Bus z 2 wejściami impulsowymi	1	Szt.
MODUŁ C.O.					
S2	Zawór odcinalny spawany		DN32 PN40	2	Szt.
P1	Zawór odcinalny gwint.		DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	1	Szt.
PO	Pompa z wirnikiem mokrym elektroniczna		G=8,81 m³/h, H=5,5 mH2O 1x230V 1,5A 336W PN6/10	1	Szt.
ZB0	Zawór bezpieczeństwa		DN32 3,0 BAR	1	Szt.
Z1	Zawór odcinalny kofn.		DN 65	2	Szt.
FOM2	Filtroodmulnik magnetyczny z izolacją		DN 65	1	Szt.
P2	Zawór odcinalny gwint.		DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	1	Szt.
K1	Zawór odcinalny gwint.		DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C	1	Szt.
K2	Odpowietrzenie filtroodmulnika z zaworem odcinal		DN15 PN16 gwint. z rurą spustową - niski parametr parametr	1	Szt.

MODUŁ: C.W.U.						
S3	Zawór odcinający spawany	DN25 PN40			2	szt.
P1	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C			1	szt.
PC	Pompa c.w.u. trzylębowa z wirnikiem mokrym	G=0,41 m ³ /h, H=6,5 mH ₂ O, Z30 V 0,07 kW 0,3 A		wyk. nierdzewne	1	szt.
G1	Zawór odcinający gwint.	DN32 PN 2,5 MPa Tmax=150 C			3	szt.
G2	Zawór odcinający gwint.	DN25 PN 2,5 MPa Tmax=150 C			2	szt.
ZZ1	Zawór zwrotny gwint. - antyskażeniowy	DN32 PN 1,6 MPa			1	szt.
ZZ2	Zawór zwrotny gwint.	DN25 PN 1,6 MPa			1	szt.
F2	Filtr siatkowy gwint.	DN32 PN 1,6 MPa			1	szt.
F3	Filtr siatkowy gwint.	DN25 PN 1,6 MPa			1	szt.
FQ2	Wodomierz wody zimnej z nadajnikiem imp.	DN20 Qn=2,5m ³ /h			1	szt.
MG	Magnetyzer	Dn=32, przepływ do 3,6 m ³ /h			1	szt.
ZBW	Zawór bezpieczeństwa	DN25 6,0 BAR			2	szt.
P3	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C			1	szt.
UZUPEŁNIANIE ZŁAZU						
S4	Zawór odcinający spawany	DN15 PN40			1	szt.
K	Kryza dławiąca w pol. koln. Dn=15	DN15/10mm			1	szt.
F4	Filtr siatkowy gwint.	DN15 PN 1,6 MPa			1	szt.
FQ3	Wodomierz wody ciepłej z nadajnikiem imp.	DN15 Q3=1,5m ³ /h			1	szt.
G3	Zawór odcinający gwint.	DN15 PN 2,5 MPa Tmax=150 C			4	szt.
ZU	Zawór uzupełniania zładu z manometrem	DN15 zak. 0,5-5 bar t=80C PN16			1	szt.
ZZ3	Zawór zwrotny gwint.	DN15 PN 1,6 MPa			1	szt.
POMIAR TEMPERATURY I CIŚNIENIA						
PI1	Manometr	0÷16 bar/MPa +130C			4	szt.
PI2	Manometr	0÷10 bar/kPa +130C			8	szt.
PI3	Rurka manometryczna				12	szt.
KM	Kurek manometryczny	PN25			12	szt.
T1	Termometr prosty	0÷160°C			4	szt.
T2	Termometr prosty	0÷100°C			4	szt.
URZĄDZENIA DOSTARCZANE LUZEM						
NW	Naczynie wzb. przepon.	425/6 bar			1	szt.
ZŁ	Złącze samoodcinające	R 1"x1"			1	szt.
PI2	Manometr	0÷6 bar/kPa +130C			1	szt.
KM	Kurek manometryczny	PN25			1	szt.
IZOLACJA WĘZŁA						
IZOL	Izolacja węzła	DN15 ÷ DN65			1	kpl



LPEC
Sp. z o.o.

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO
ENERGETYKI CIEPLNEJ Sp. z o.o.
20-822 Lublin, ul. Puławska 28
www.lpec.pl

**Pracownia Projektowa – Jolanta
Kędzierska**
ul. Młodzieżowa 4/68
20-468 Lublin

TZ-4113-141 /13

Lublin

2013-12-18

WARUNKI

modernizacji węzła cieplnego i instalacji c.o. Nr: WM- 50 / 144 12 / 2013

W odpowiedzi na wniosek z dnia 17.12.2013 r., podajemy warunki modernizacji węzła cieplnego i instalacji centralnego ogrzewania w budynku dydaktycznym Szkoły Podstawowej nr 7 przy ul. Plażowej 9 w Lublinie.

A. Wnioskodawca:

Pracownia Projektowa – Jolanta Kędzierska, ul. Młodzieżowa 4/68, Lublin 20-468

B. Informacje dotyczące obiektu:

B.1. Lokalizacja obiektu: ul. Plażowa 9, Lublin

B.2. Lokalizacja węzła cieplnego: bez zmian

B.3. Dane dotyczące obiektu:

Przeznaczenie obiektu	dydaktyczny	
Kubatura ogrzewanych pomieszczeń	17 561	m ³
Powierzchnia ogrzewanych pomieszczeń	b.d.	m ²

B.4. Moc cieplna zamówiona:

1	centralne ogrzewanie	$Q_{co} =$	407,63	kW
2	ciepła woda użytkowa-średnia	$Q_{cw \text{ śr}} =$	18,00	kW
3	ciepła woda użytkowa-maksymalna	$Q_{cw \text{ max}} =$	67,55	kW
4	wentylacja	$Q_w =$	-	kW
5	technologia	$Q_{tech} =$	-	kW
6	Inne	$Q_i =$	-	kW
Całkowita moc cieplna zamówiona*		$\Sigma Q =$	475,18	kW
Minimalny pobór mocy cieplnej poza sezonem grzewczym		$Q_{min} =$	18,00	kW

* wartość całkowitej mocy cieplnej zamówionej jest sumą mocy cieplnej w poz.1,3,4,5,6

C. Granica własności: sieć ciepłownicza 2x DN 65 w rejonie ul. Plażowej

D. Granica eksploatacji: j.w.

WM-50 / 14412 / 2013

LUBELSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO ENERGETYKI CIEPLNEJ Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
20-822 Lublin, ul. Puławska 28, tel 81 741 00 72, fax 81 740 60 32, Pogotowie Ciepłe tel 993, info@lpec.pl
REGON 430980913, NIP 712-01-50-496, Sąd Rejonowy Lublin - Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku
VI Wydział Gospodarczy - Krajowy Rejestr Sądowy, Rejestr Przedsiębiorców Nr KRS 0000050205
Kapitał zakładowy 102 225 000,00 PLN, certyfikaty ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, PN-N 18001:2004



E. Czynniki grzewczy: woda o wysokich parametrach

E.1. maksymalna temperatura wody sieciowej - 130/65°C, lato - 70/35°C

(do obliczeń wymienników przyjmować dla lata 65/35°C)

E.2. Maksymalna temperatura wody instalacyjnej: 85/60°C.

E.3. Ciśnienie dyspozycyjne:

Rzędne linii ciśnień w komorze K 7A (144 12) na sieci 2xDN400 (ul. Muzyczna):

w sezonie grzewczym

statycznego (zasilenie z EC-LW)	256,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	258,6 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	236,4 m n.p.m.

w sezonie letnim

statycznego (zasilenie z EC-MT)	235,0 m n.p.m.
w przewodzie zasilającym ok.	247,1 m n.p.m.
w przewodzie powrotnym ok.	234,6 m n.p.m.

Wartości rzędnych linii ciśnień podano na podstawie obliczeń hydraulicznych do opracowanego na sezon 2013/2014 programu pracy sieci ciepłej. Ulegają one zmianom w miarę przyłączania obiektów do m.s.c., wyłączania odbiorców oraz zmiany rejonów zasilania.

F. Wymogi dotyczące przyłącza ciepłego: bez zmian (istniejące)

G. Wymogi dotyczące węzła ciepłego:

G.1. Węzeł podlega przebudowie ze względu na termomodernizację budynku. Węzeł ciepły winien dostarczać ciepło do obiektów jednego odbiorcy, być dostępny dla służb eksploatacyjnych LPEC Sp. z o.o. w dowolnej porze, zabezpieczony przed dostępem niepowołanych osób.

G.2. Węzeł ciepły należy przeprojektować z wykorzystaniem normy PN-B-02423 styczeń 1999 „Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

G.3. Węzeł ciepły wykonać jako wymiennikowy.

Stosować następujące urządzenia:

- c.o., c.t.: wymienniki płytowe lutowane lub rurowe JAD, ewentualnie płytowe skręcane
- c.c.w.: wymienniki płytowe skręcane (do 300 kW w układzie jednostopniowym)
- pompy: o zmiennej prędkości obrotowej
- zabezpieczenie: za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego lub innego systemu zgodnego z obowiązującymi normami i przepisami
- regulatory: elektroniczne typu Schneider Electric, Danfoss,
- regulatory różnicy ciśnień: bezpośredniego działania typu Samson,
- armatura: zawory kulowe, przepustnice, kłapy zwrotne,
- ciepłomierze: ultradźwiękowe z kolnierzowym (*monolitycznym*) przetwornikiem przepływu zainstalowanym na zasileniu, najlepiej firmy KAMSTRUP typu MULTICAL, lub LANDIS&GYR -SIEMENS typu ULTRAHEAT

UWAGA: W przypadku, gdy rzędna linii ciśnień w przewodzie powrotnym sieci ciepłowniczej uniemożliwia zalanie instalacji wewnętrznych, zawory regulacyjne: różnicy ciśnień i pogodowy, należy montować na przewodzie powrotnym, a rurociąg uzupełniający wpiąć pomiędzy zaworem pogodowym i wymiennikiem c.o. (c.t.).

H. Pomiar ciepła

Wykonać obliczenia sprawdzające istniejącego układu pomiarowego.

W przypadku konieczności wymiany, zaprojektować ciepłomierz zlokalizowany po stronie wysokich parametrów, oparty na metodzie pomiaru przepływu za pomocą przetwornika ultradźwiękowego, wyposażony w urządzenia zliczające ciepło w GJ lub MWh. Stosować przeliczniki z wbudowaną własną baterią zasilającą o trwałości nie mniejszej niż 5 lat.

Pomiar ilości ciepła w węźle ciepłym winien być uzupełniony wodomierzem na doprowadzeniu wody zimnej do wymiennika c.c.w. i na uzupełnieniu z powrotu m.s.c., strony wtórnej wymienników c.o. Wodomierz na uzupełnieniu powinien być wyposażony w impulsator umożliwiający podłączenie i odczyt przy pomocy przelicznika ciepłomierza.

I. Wymagania dotyczące instalacji centralnego ogrzewania:

- I.1. Instalacja winna być zaprojektowana zgodnie z Wytocznymi Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania - opracowanymi przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL w Warszawie.
- I.2. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 14.12.94r (tekst jednolity Dz.U.99.15.140), jeżeli zapotrzebowanie na ciepło lub sposób użytkowania poszczególnych części budynku są wyraźnie zróżnicowane, instalacja centralnego ogrzewania powinna być odpowiednio podzielona na niezależne obiegi.
- I.3. Nie stosować grzejników aluminiowych i miedziano-aluminiowych.
- I.4. W zakresie montażu zaworów z głowicą termostatyczną, regulacyjnych zaworów podpionowych proponujemy zastosować zawory termostatyczne firm Danfoss lub Oventrop, regulacyjne firmy Herz, Oventrop lub Danfoss.

J. Wymogi formalne

- J.1. Dokumentacja powinna być sporządzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- J.2. Stosowane materiały muszą posiadać aktualne dokumenty dopuszczenia do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- J.3. Do uzgodnienia przedłożyć komplet dokumentacji: węzła cieplnego z AKPiA. Projekty przedkładane do uzgodnienia powinny posiadać komplet obliczeń cieplnych i hydraulicznych.
- J.4. Przebudowa sieci i węzła winna być dokonana poza sezonem grzewczym, w sposób powodujący jak najmniejsze zakłócenia w dostawie ciepła. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej.
- J.5. Warunki modernizacji ważne są dwa lata od daty ich określenia.


UWAGI:

1. Uzgodnienie dokumentacji przez LPEC Sp. z o.o. nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione zgodnie z Prawem Budowlanym i fakt uzyskania uzgodnienia nie zwalnia projektanta w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały.
2. LPEC Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo kontroli robót budowlano-montażowych w zakresie gospodarki cieplnej. Wszystkie próby i odbiory odbywają się przy udziale naszego przedstawiciela.
3. W przypadku, gdy rzeczywisty średni miesięczny przepływ godzinowy będzie mniejszy od Q_t (granicy podziału zakresu pomiarowego) wskazania przyrządu nie mogą stanowić podstawy do rozliczeń z naszym przedsiębiorstwem.
4. W przypadku przekazywania węzła na stan majątkowy LPEC Sp. z o.o. należy wydzielić pomiar energii elektrycznej dla potrzeb węzła niezależnie od pomiaru w budynku według warunków Zakładu Energetycznego i zastosować urządzenia zaproponowane w niniejszych warunkach.

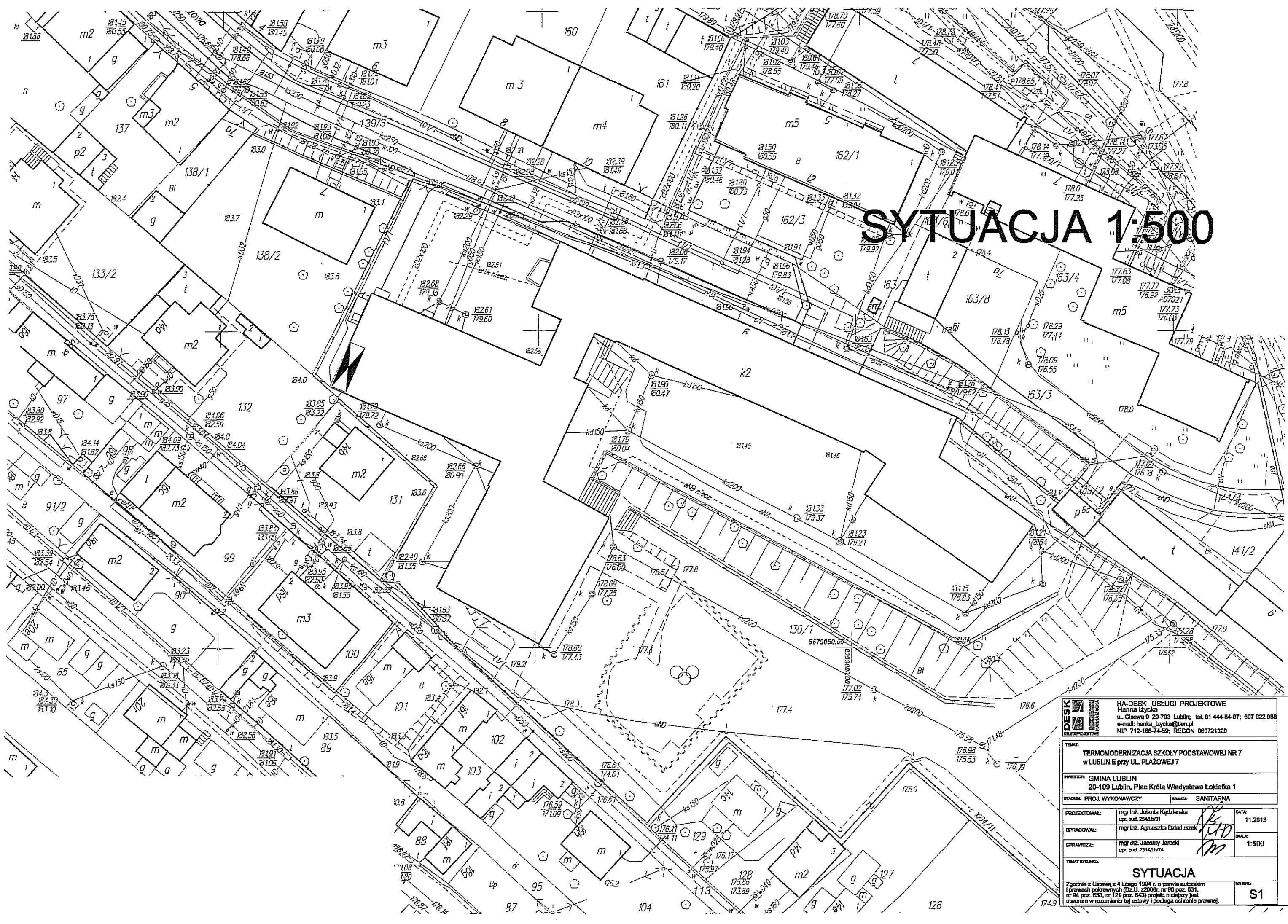
OFERTA:


LPEC Sp. z o.o. oferuje swoje usługi w zakresie wykonawstwa sieci i węzłów cieplnych. Zainteresowanych, w celu uzyskania dodatkowych informacji prosimy o kontakt z Działem Rozwoju tel. 814520382.

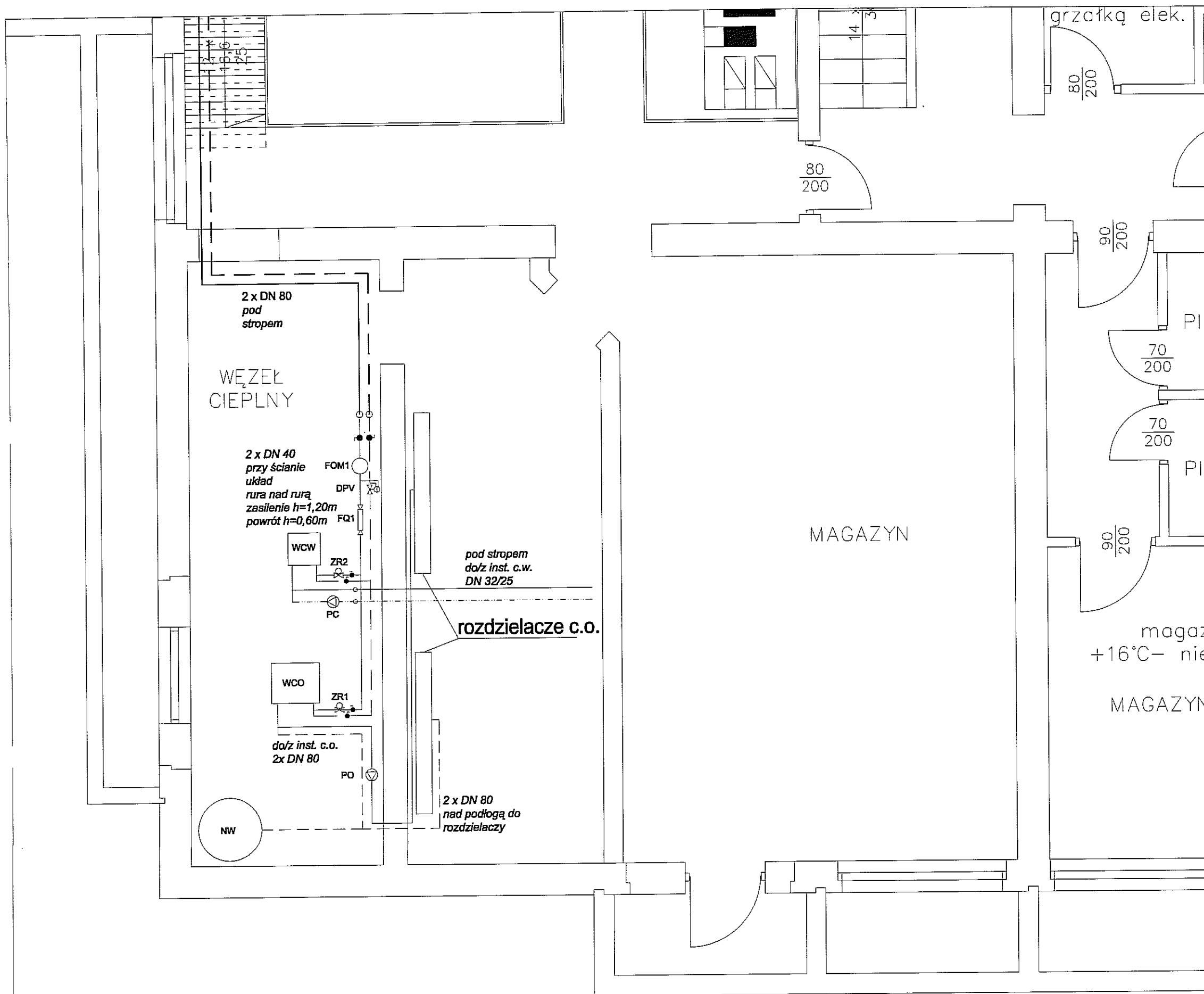
Otrzymują:
1 x Adresat
1 x TZ-2, a/a

DZIAŁ ROZWOJU
Kierownik

mgr inż. Grzegorz Oleksy

SYTUACJA 1:500



	HA-DESK USŁUGI PROJEKTOWE Hanna Jęczyńska ul. Ciołowa 9 20-703 Lublin; tel. 81 444-84-87; 607 922 988 e-mail: hanka.jeczyka@poczta.onet.pl NIP 712-188-74-59; REGON 060721320		
	TEMAT: TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 7 W LUBLINIE PRZY UL. PLAZOWEJ 7		
INWESTOR: GINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1			
STADIUM: PROJ. WYKONAWCZY		BRANŻA: SANITARNA	
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jolanta Kędzińska upr. bud. 2541.b/81	DATA:	11.2013
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Agnieszka Dziaduszek	SKALA:	1:500
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Jacek Jarońki upr. bud. 2314.L/74		
TEMAT RYSUNKU: SYTUACJA			
Zgodnie z Ustawą z 4 lutego 1994 r. o prawie autorstwa i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2008r. nr 90 poz. 831, nr 94 poz. 858, nr 121 poz. 843) projekt niniejszy jest utworzony w rozumieniu tej ustawy i podlega ochronie prawnej.			NR RYS.: S1

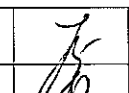
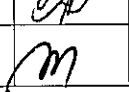



DESK **HANNA IŻYCKA**
 USŁUGI PROJEKTOWE
 HA-DESK USŁUGI PROJEKTOWE
 Hanna Iżycka
 ul. Cisowa 9 20-703 Lublin; tel. 81 444-64-97; 607 922 988
 e-mail: hanka_izycka@tien.pl
 NIP 712-168-74-59; REGON 060721320

TEMAT:
**TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 7
 w LUBLINIE przy UL. PLAŻOWEJ 7**

INWESTOR: **GMINA LUBLIN**
 20-109 Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1

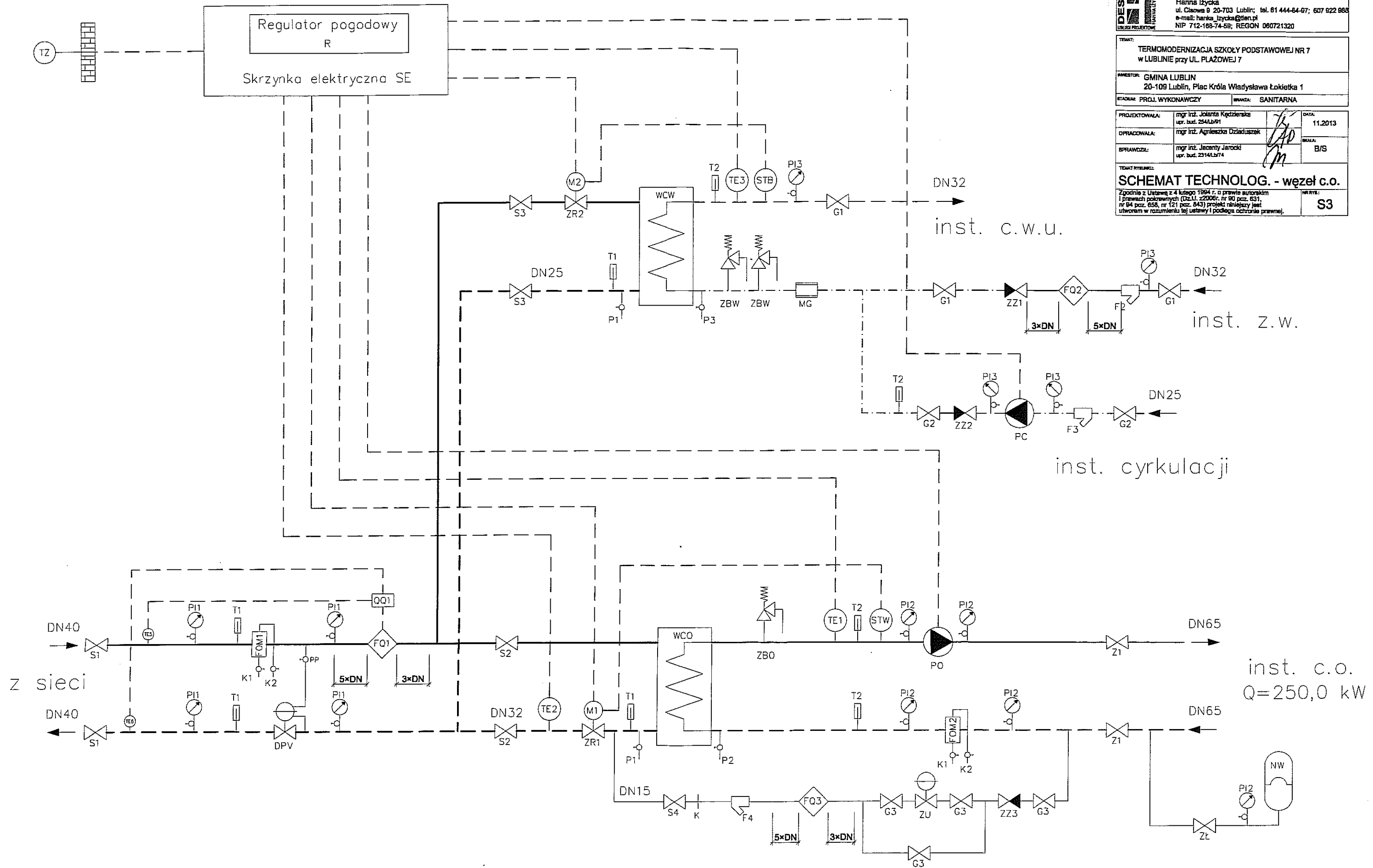
STADIUM: **PROJ. WYKONAWCZY** BRANŻA: **SANITARNA**

PROJEKTOWAŁA:	mgr inż. Jolanta Kędzierska upr. bud. 254/Lb/91	  	DATA: 11.2013
OPRACOWAŁA:	mgr inż. Agnieszka Dziaduszek		SKALA: 1:50
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Jacenty Jarocki upr. bud. 2314/Lb/74		

TEMAT RYSUNKU:
RZUT PIWNIC - węzeł c.o.

Zgodnie z Ustawą z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z2006r. nr 90 poz. 631, nr 94 poz. 658, nr 121 poz. 843) projekt niniejszy jest utworem w rozumieniu tej ustawy i podlega ochronie prawnej.

NR RYS.: **S2**



		HA-DESK USŁUGI PROJEKTOWE Hanna Łyżcka ul. Ciołowa 9 20-703 Lublin; tel. 81 444-64-67; 607 622 988 e-mail: hanna_lyzcka@tlen.pl NIP 712-169-74-69; REGON 080721320
TEMAT: TERMOMODERNIZACJA SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 7 w LUBLINIE przy UL. PŁAZOWEJ 7		
INWESTOR: GMINA LUBLIN 20-109 Lublin, Plac Króla Władysława Łokietka 1		
STADIUM: PROJ. WYKONAWCZY		BRANŻA: SANITARNA
PROJEKTOWAŁA: mgr inż. Jolanta Kędzierska upr. bud. 2544b/91	DATA: 11.2013	
OPRACOWAŁA: mgr inż. Agnieszka Dziaduszek	SKALA: B/S	
SPRAWDZIŁA: mgr inż. Jacek Jarczyk upr. bud. 23144b/74	NR RYSU: S3	
TEMAT RYSUNKU: SCHEMAT TECHNOLOG. - węzeł c.o.		
<small>Zgodnie z Ustawą z 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. z 2006r. nr 90 poz. 631, nr 94 poz. 656, nr 121 poz. 843) projekt niniejszy jest utworzeniem w rozumieniu tej ustawy i podlega ochronie prawnej.</small>		