

Zakład Usług Projektowych

PROWENT

95-200 Pabianice ul. Mokra 13a/27

tel. : 607-040-680; 42 288-48-40

email: prowent@post.pl NIP: 827-000-05-11

STAROSTWO POWIATOWE
W SIERADZU
Załącznik do decyzji o zatwierdzeniu
projektu budowlanego i o pozwoleniu
na budowę z dnia 12.06.2015
znak... AB.6740.132.2015...

<i>Temat:</i>	BUDYNEK BIUROWO – SOCJALNY Z CZĘŚCIĄ MAGAZYNOWĄ – węzeł cieplny
<i>Adres inwestycji</i>	Sieradz ul. Zachodnia dz. nr ew. 463/2; 464/2; 461.
<i>Studium dokumentacji</i>	PROJEKT BUDOWLANY

<i>Zamawiający:</i>	Powiatowy Zarząd Dróg w Sieradzu 98-200 Sieradz, ul. Plac Wojewódzki 3
<i>Nr umowy:</i>	-

<i>Projektant:</i>	mgr inż. Ryszard Antczak upr. nr 778/88/91	Upoważnienie budowlane do wykonywania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej nr 778/88/91 <i>mgr inż. Ryszard Antczak</i>
<i>Sprawdzający</i>	mgr inż. Janusz Fengler upr. nr 324/82/87	Upoważnienie budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjno-inżynierskiej nr 324/82/87/94 <i>mgr inż. Janusz Fengler</i>

Sieradz, marzec 2015r.

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

SPIS TREŚCI

Część opisowa – Opis techniczny

1. Wstęp	4
a. Podstawy i zakres opracowania	4
2. Przedmiot i zakres opracowania	4
3. Opis węzła cieplnego	5
a. Opis przyjętych rozwiązań	6
b. Wykonanie instalacji	7
c. Izolacja cieplna	8
d. Próby hydrauliczne	8
e. Wytyczne branżowe	9
4. Zestawienie materiałowe węzła	10
5. Obliczenia	13
a. Zestawienie danych węzła cieplnego	13
b. Dobór wymiennika centralnego ogrzewania	13
c. Dobór wymiennika ciepłej wody	14
d. Dobór pompy obiegowej	14
e. Dobór pompy cyrkulacyjnej c.w.	15
f. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego dla instalacji c.o.	15
g. Dobór urządzeń automatycznej regulacji	15
h. Dobór układu pomiarowo - rozliczeniowego	17
i. Dobór średnic rurociągów węzła	17
j. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.o.	18
k. Dobór zaworu bezpieczeństwa instalacji c.w.	19
Warunki podłączenia do miejskiej sieci ciepłej	20

Część rysunkowa

25

Rys. nr 1 - Schemat węzła cieplnego

Rys. nr 2 - Rzut pomieszczenia

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-200 SIERADZ

CZĘŚĆ OPISOWA - OPIS TECHNICZNY

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

1. Wstęp.

Inwestorem jest Powiatowy Zarząd Dróg mający swoją siedzibę w Sieradzu przy Placu Wojewódzkim 3.

a. Podstawy opracowania.

- zlecenie inwestora,
- wytyczne dla doboru automatyki i instalowania liczników ciepła,
- katalogi firmy „Danfoss”,
- programy komputerowe do doboru pomp, wymienników, naczyń przeponowych i regulatorów
- uzgodnienia z inwestorem,
- obowiązujące normy i przepisy.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt węzła cieplnego dwufunkcyjnego dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej w budynku Powiatowego Zarządu Dróg przy ul. Zachodniej dz. nr 463/2, 464/2 w Sieradzu.

W opracowaniu węzła ujęto:

- po stronie wody sieciowej od zaworów wejściowych wysokich parametrów do wymiennika centralnego ogrzewania i ciepłej wody;
- po stronie instalacyjnej od wymiennika c.o. do rozdzielaczy centralnego ogrzewania wraz z pompami obiegowymi i naczyniem wzbiórczym przeponowym oraz zaworami bezpieczeństwa;
- po stronie ciepłej wody użytkowej, odcinek wodociągu z niezbędną armaturą poprzez wymiennik c.w.u., wraz z pompą cyrkulacyjną, zaworem bezpieczeństwa oraz stabilizatorem c.w.u.

3. Opis węzła cieplnego.

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w budynku przy ul. Zachodniej dz. nr 463/2, 464/2 w pomieszczeniu wskazanym przez właściciela budynku.

Przed przystąpieniem do prac montażowych węzła cieplnego należy wykonać wszystkie prace budowlane łącznie z przewidzianymi projektem pracami wykończeniowymi przegród budowlanych oraz przygotować pomieszczenie w zakresie niezbędnym do montażu nowego węzła cieplnego, w tym wykonać wszystkie podejścia do węzła.

Przyjęto wykonanie węzła cieplnego jako węzła kompaktowego, zmontowanego u producenta w całości, łącznie z okablowaniem elektrycznym i sterowniczym, po próbach ciśnieniowych, zabezpieczeniu antykorozyjnym i z założoną izolacją cieplną rurociągów i armatury. Moduł przyłączeniowy naczynia zamkniętego wzbiórczego oraz rozdzielaczy blokowych łącznie w całości w pomieszczeniu węzła. **Dopuszcza się również (według uznania inwestora) zastosowanie węzła cieplnego składanego z poszczególnych elementów i montowanego w pomieszczeniu węzła.**

Jako źródło ciepła dla instalacji c.o. i c.w.u. projektuje się węzeł cieplny wymiennikowy pracujący w układzie równoległym z wymiennikami płytowymi. Projektowany węzeł zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłej pracującej na parametrach 120/70 °C.

Węzeł cieplny zlokalizowany będzie w budynku przy ul. Zachodniej dz. nr 463/2, 464/2 w pomieszczeniu, wskazanym przez właściciela budynku.

Dla potrzeb centralnego ogrzewania pracował będzie wymiennik lutowany typu XB51L-1-20 firmy „Danfoss” w ilości 1 szt.

Dla wymuszenia obiegu wody w instalacji projektuje pompę przewodową firmy „Grundfos” Magna 25 – 80.

Zabezpieczenie węzła i instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02411 poprzez naczynie wzbiórcze przeponowe typu „Reflex” oraz zawór bezpieczeństwa zamontowany na rurociągu wyjściowym z wymiennika c.o.

Dla potrzeb ciepłej wody użytkowej projektuje się układ równoległy, zasilany wymiennikiem skręcanym typu XB12L-1-26 firmy „Danfoss”.

Dla wymuszenia obiegu cyrkulacji przewidziano pompę firmy „Grundfos” typu UPS 20-40.

a. Opis przyjętych rozwiązań.

Węzeł główny - parametry wody sieciowej 120/70°C	
regulator różnicy ciśnień z ogr. przepływu "Danfoss"	AVPB dn 15
Węzeł c.o. wymiennikowy - parametry wody instalacyjnej - 70/55°C	
wymiennik ciepła lutowany "Danfoss"	XB51L-1-20
pompa obiegowa c.o. „Grundfos”	Magna 25-80
układ regulacji temperatury firmy „Danfoss”	
układ napełniania instalacji wody sieciowej	
zawór bezpieczeństwa po stronie wody instalacyjnej	SYR 1915 dn 25
naczynie wzbiorcze przeponowe „Reflex”	NG 80
Węzeł c.w. wymiennikowy w układzie równoległym	
wymiennik ciepła skręcany "Danfoss"	XB12L-1-26
pompa cyrkulacyjna „Grundfos”	UPS 20-40
układ regulacji temperatury firmy „Danfoss”	
zawór bezpieczeństwa po stronie wody instalacyjnej	

Aparatura kontrolno pomiarowa i automatyka.

Pomiary.

Pomiary ciśnienia za pomocą manometrów sprężynowych.

Pomiary temperatury miejscowe za pomocą termometrów rtęciowych.

Pomiar ilości zużytego ciepła z możliwością wskazania chwilowego przepływu i temperatury zasilania i powrotu.

Regulacja automatyczna.

Wymienniki c.o. i c.w. wyposażone będą w układ automatycznej regulacji temperatury. Na przewodzie powrotnym wysokich parametrów z wymiennika c.o. przewidziano zawór elektromechaniczny firmy „Danfoss” typu VM-2 z napędem AMV 20. Zawór ten sterowany będzie poprzez regulator ECL Comfort 310 dwoma czujnikami temperatury.

Regulator ECL Comfort 310 po otrzymaniu sygnału z czujnika temperatury zewnętrznej ESMT oraz czujnika temperatury wody instalacyjnej ESMU na wyjściu z wymiennika przetwarza sygnały zgodnie z ustawionym programem wewnętrznym sterowanym zegarem. Sygnał wykonawczy kierowany jest do członu wykonawczego zaworu sterującego przepływem VM-2.

Przed wymiennikiem c.w.u. zaprojektowano zawór typu VM-2 z napędem AMV 30. Zawór ten również sterowany będzie poprzez regulator ECL Comfort 310 czujnikiem zanurzeniowym ESMU zamontowanym na przewodzie c.w.u. wychodzącym z wymiennika

Stabilizację warunków pracy automatyki zapewnia zawór regulacyjny bezpośredniego działania ustalający różnicę ciśnień i ogranicza przepływ na wejściu i wyjściu - typ AVPB. Całość automatyki systemu „Danfoss”.

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

Regulacja temperatury wody c.o.	
regulator	ECL Comfort 310+ A266
czujnik temperatury zewnętrznej „Danfoss”	ESMT
czujnik temperatury wody zasilającej „Danfoss”	ESMU
zawór regulacyjny VM-2	$\varnothing 20$ o $k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$
Siłownik	AMV 10
Regulacja temperatury c.w.u.	
regulator	ECL Comfort 310 + A266
czujnik temperatury wody zasilającej „Danfoss”	ESMU
zawór regulacyjny VM-2	$\varnothing 15$ o $k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$
Siłownik	AMV 30

b. Wykonanie instalacji.

Centralne ogrzewanie.

Instalację węzła po stronie wody sieciowej należy wykonać z rur stalowych wg. PN-80/H-74219, materiał R-35 bez szwu.

Po stronie instalacyjnej rury stalowe czarne ze szwem wzdłużnym wg PN-79/H-74244.

Wszystkie elementy nieocynkowane należy po oczyszczeniu szczotkami drucianymi zabezpieczyć antykorozyjnie malując farbą termoodporną do 150°C oraz dwukrotnie emalią.

Armaturę odcinającą w węźle przewidziano jako kulową z końcówkami do spawania po stronie wysokich parametrów oraz kulową gwintowaną po stronie parametrów niskich.

Węzeł po stronie wody sieciowej wyposażony będzie w odmulacz magnetyczny typu FOM2 oraz filtr typu FS1.

Ciepła woda użytkowa i cyrkulacja.

W węźle cieplnym rurociągi c.w. i cyrkulacji projektuje się z rur stalowych ocynkowanych o połączeniach gwintowanych wg PN-79/H-74244

c. Izolacja cieplna.

Przewody i rozdzielacze wężła po stronie niskich parametrów izolować cieplnie wełną mineralną w obudowie z płaszcza stalowego. Alternatywnie dopuszcza się izolację przewodów okładzinami z pianek typu Steinonorm 300 (pianka poliuretanowa w folii poliuretanowej z gotowymi kształtkami).

- Odporność termiczna izolacji – min. 150°C
- Współczynnik przewodności cieplnej $\lambda=0,03 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ dla 20°C
- Należy przyjąć następujące grubości izolacji w mm:

Dn rurociągu	Temp. czynnika 70°C	Temp. czynnika 90°C	Temp. czynnika 120°C
15	15	15	25
20	15	15	25
25	15	20	30
32	15	20	30
40	15	20	30
50	20	25	35
65	20	25	40
80	20	25	45
100	25	30	50

d. Próby hydrauliczne.

Po wykonaniu wężła poddać go próbie hydraulicznej po uprzednim płukaniu instalacji wężła z pominięciem urządzeń regulacyjnych, filtrów i osadników.

- woda zimna na ciśnienia $p_{pr} = 20 \text{ atm}$, bez armatury
- woda zimna na ciśnienia $p_{pr} = 16 \text{ atm}$, z armaturą
- woda gorąca przy maksymalnych parametrach możliwych do uzyskania w sieci cieplnej w dniu próby.

Ciśnienie statyczne napełniania instalacji 0,2 MPa. Ciśnienie próbne przy próbie szczelności na zimno 0,4 MPa. Instalację po wykonaniu poddać płukaniu przy otwartej armaturze i prędkości płukania 2,0 m/s.

Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II, Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

e. Wytyczne branżowe.

Wytyczne budowlane:

- Naprawić tynki i posadzki, uzupełnić ubytki powierzchni;
- Wyrównać posadzkę zachowując spadki w kierunku studni kanalizacyjnej, podłoga powinna być gładka, niepalna, wytrzymała na uderzenia mechaniczne, jej spadek powinien wynosić 1% w kierunku kratki ściekowej;
- Wyczyścić i pomalować pomieszczenie farbą emulsyjną;
- Jeżeli zachodzi potrzeba - wymienić stolarkę drzwiową i okienną, drzwi do wężła powinny mieć minimalną szerokość 0,8 m, wysokość 2,0 m, posiadać zamknięcie bezklamkowe i otwierać się pod naciskiem od strony pomieszczenia wężła;
- Uporządkować stan wentylacji grawitacyjnej (osadzić kratki);
- Uporządkować stan kanalizacji sanitarnej w pomieszczeniu;
- Wszystkie prace budowlane adaptacyjne wykonać przed montażem wężła kompaktowego.

Wytyczne instalacyjne:

- Wykonać nowe rozdzielacze dla instalacji c.o.;
- Wykonać nowe podejścia z zaworami do podłączenia c.w.u. i cyrkulacji;
- Sprawdzić drożność odpływu kanalizacyjnego, wykonać studzienkę schładzającą – odpływową o wymiarach 50cm x 50cm i głębokości 60 cm.

Wytyczne elektryczne:

- Oświetlenie należy zamontować w ten sposób, aby aparatura pomiarowo – regulacyjna, wymienniki, armatura mogły być widoczne i kontrolowane;
- Wyłączniki oświetlenia wykonać jako wodoszczelne;
- Zasilanie pomieszczenia będzie odbywało się przez szafę rozdzielni z oddzielnym opomiarowaniem zużycia energii elektrycznej przez urządzenia wężła;

Ponadto pomieszczenie to należy wyposażyć w:

- odwodnienia i odpowietrzenia w węźle sprowadzone do wspólnego kolektora odwadniającego,

4. Zestawienie materiałów węzła.

Budynek mieszkalny ul. Zachodnia - Sieradz

Ozn. rys.	Nr. kat	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
Wymienniki z płaszczem izolacyjnym						
1		Wymiennik ciepła płytowy, lutowany z izolacją dwuzłączką	XB51L-1-20	DANFOSS	1	szt.
2		Wymiennik ciepła płytowy, lutowany z izolacją dwuzłączką	XB12L-1-26	DANFOSS	4	szt.
3		Cyfrowy regulator pogodowy	CL 310 z komunikacją z panelem ECA 30 i kluczem aplikacji A266	DANFOSS	1	szt.
4		Panel	ECA 30	DANFOSS	1	szt.
5		Klucz aplikacji	A266- A340	DANFOSS	1	szt.
6		Czujnik temperatury zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1	szt.
7		Czujnik temperatury instalacji c.o.	ESMU - 100	DANFOSS	2	szt.
8		Czujnik temperatury c.o. na zasilaniu	VM 2 dn20 mm. $k_v = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem ze sprężyną powrotną typu AMV10	DANFOSS	1	kpl.
9		Zawór regulacyjny c.w. na zasilaniu	VM 2 dn15 mm. $k_v = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ z siłownikiem ze sprężyną powrotną typu AMV30	DANFOSS	1	kpl.
10		Zawór regulacyjny c.w. na zasilaniu	ST-1	DANFOSS	2	szt.
11		Termostat TR/STW dla c.o. i c.w.u.		DANFOSS	1	szt.
12		Reg. różn. ciśnień z ogr. przepływu c.o. - powrót	AVPB dn15 mm. $k_v=4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ PN 16 (0,2-1) bar	DANFOSS	1	szt.
13		Pompa obiegowa c.o. z izolacją termiczną	Magna 25-80	GRUNDFOS	1	szt.
14		Pompa cyrkulacyjna c.w. z izolacją termiczną	UP 20-40	GRUNDFOS	1	szt.
15		Układ pomiarowy c.o. $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$	Układ pomiarowy energii cieplnej	ACTARIS	1	szt.
16		Układ zabezpieczenia instalacji	US Echo II CF51/55 dn 20 mm	SYR	1	szt.
17		Układ uzupełniania zładu	JS90-1,5 NK dn15 mm. 10 l/imp.	POWOGAZ	1	szt.
18		Wodomierz wody ciepłej z nad. impulsów	dn15 mm fig. 412	PERFEXIM	1	szt.
19		Filtr siatkowy	dn15 mm	NAVAL	1	szt.
20		Zawór kulowy do wspawania PN 16 T=150°C	dn15 mm		1	szt.

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

18	Zawór zwrotny gwintowany	Układ pomiarów miejscowych	dn15 mm	FERRO	1	szt.
19	111.10	Manometr centryczny z kurkiem manometr.	M-100 0-1,6 MPa	KFM	5	szt.
20	111.10	Manometr centryczny z kurkiem manometr.	M-100 0-0,4 MPa	KFM	4	szt.
21		Termometr techniczny prosty	(0-150) R50	KWT	2	szt.
22		Termometr techniczny prosty	(0-100) R50	KWT	2	szt.
23		Zawory odcinające strona sieciowa PN 16 T=150°C				
24		Zawór kulowy do wspawania	dn25 mm	NAVAL	4	szt.
25		Zawór kulowy do wspawania	dn20 mm	NAVAL	2	szt.
26		Zawór kulowy do wspawania	dn15 mm	NAVAL	6	szt.
27		Zawór zwrotny kohnierzowy	dn32 mm	ZETKAMA	1	szt.
28		Zawory odcinające strona instalacyjna PN 10 T=100°C				
29		Zawór kulowy gwintowany	dn50 mm	PERFEXIM	2	szt.
30		Zawór kulowy gwintowany	dn20 mm	PERFEXIM	4	szt.
31		Zawór kulowy gwintowany	dn20 mm	PERFEXIM	2	szt.
32		Zawór zwrotny gwintowany	dn20 mm	FERRO	1	szt.
33		Zawór zwrotny gwintowany	dn 20 mm	FERRO	1	szt.
34		Urządzenia oczyszczające PN 16 T=150°C				
35		Filtr siatkowy kohnierzowy	dn 32 mm fig. 412 600 oczek na cm ²	PERFEXIM	1	szt.
36		Filtrodumulnik magnetyczny	dn 32 mm	TERMEN	1	szt.
37		Urządzenia oczyszczające PN 10 T=100°C				
38		Filtr siatkowy gwintowany	dn50 mm	PERFEXIM	1	szt.
39		Filtr siatkowy gwintowany	dn20 mm	PERFEXIM	1	szt.
40		Układ sterowania węzła cieplnego				
41		Rozdzielnia zasilająca - sterownicza			1	szt.
42		Elementy pozostałe				
43		Wodomierz wody zimnej z nad. impulsów	JS Q _n =2,5 m ³ /h dn 20	POWOGAZ	1	szt.
44		Magnezyzer	MI-0 dn 20	INFRACORR	1	szt.

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-200 SIERADZ

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

URZĄDZENIA POZA WĘZŁEM KOMPAKTOWYM

Ozn. rys.	Nr. kat	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn.
		Rozdzielacz	dn 100mm	TERMEN	2	szt.
39	96281477	Naczynie wzbiorcze przeponowe c.o.	NG 80	REFLEX	1	szt.
40	76.13.100	Złącze samoodcinające z zaw. do opróżniania	SU R 1"	REFLEX	1	szt.
41		Stabilizator c.w.u. 200 dm ³	SCWA 200/40/110	THERMO	1	szt.
20	111.10	Manometr centryczny z kurkiem manometr.	M-100 0-0,4 MPa	KFM	3	szt.
22		Termometr techniczny prosty	(0-100) R50	KWT	2	szt.
30		Zawór kulowy gwintowany	dn15 mm	PERFEXIM	2	szt.

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-200 SIERADZ

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

5. Obliczenia.

a) Zestawienie danych węzła ciepłego

	[kW]	[kcal/h]	[t/h]
Zapotrzebowanie ciepła całkowite Q	90,00	77386,07	
Zapotrzebowanie ciepła dla c.o. - Q _{c.o.}	70,00	60189,17	
Zapotrzebowanie ciepła dla c.w. - Q _{c.w.}	20,00	17196,90	
Ilość wody dla przyłącza - G _p			1,55
Ilość wody sieciowej dla c.o. - G _{s.co}			1,20
Ilość wody instalacyjnej dla c.o. - G _{i.co}			4,01
Ilość wody sieciowej dla c.w. - G _{s.cw}			0,34
Ilość wody instalacyjnej dla c.w. - G _{i.cw}			0,38
Ilość wody sieciowej dla c.w.(lato) - G _{cw.l}			0,52
Parametry wody sieciowej c.o.	120/70 °C		
Parametry wody instalacyjnej c.o.	70/55 °C		
Parametry wody sieciowej c.w. - lato	70/35 °C		
Parametry wody instalacyjnej c.w.	55/10 °C		

b) Dobór wymiennika centralnego ogrzewania

Strumień wody dla przyłącza $G_p = \frac{(Q_{co} + Q_{cw})}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{(70,00 + 20,00)}{(120 - 65) \cdot 1,163} = 1,55 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Strumień wody sieciowej c.o. $G_{sco} = \frac{Q_{co}}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{70,00}{(120 - 70) \cdot 1,163} = 1,20 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Strumień wody instalacyjnej c.o. $G_{ico} = \frac{Q_{co}}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{70,00}{(70 - 55) \cdot 1,163} = 4,01 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Na podstawie programu komputerowego firmy "Danfoss" dobrano wymiennik ciepła lutowany typu **XB51L-1-20** szt. 1

opory wymiennika:

$$\Delta H_s = 0,50 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta H_i = 4,30 \text{ [kPa]}$$

wydruk doboru w załączeniu.

Projekt techniczny węzła ciepłego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.

c) Dobór wymiennika ciepłej wody

Strumień wody sieciowej c.w. $G_{scw} = \frac{Q_{cw}}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{20,00}{(120 - 65) \cdot 1,163} = 0,34 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$

Strumień wody instalacyjnej c.w. $G_{icw} = \frac{Q_{cw}}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{20,00}{(55 - 10) \cdot 1,163} = 0,38 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$

Strumień wody c.w. - lato $G_{cwl} = \frac{Q_{cw}}{(t_s - t_p) \cdot 1,163} = \frac{20,00}{(70 - 35) \cdot 1,163} = 0,52 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$

Na podstawie programu komputerowego firmy "Danfoss" dobrano wymiennik ciepła lutowany typu **XB12L-1-26** szt. 1

opory wymiennika:

$$\begin{aligned} \Delta H_s &= 0,60 \quad [\text{kPa}] \\ \Delta H_i &= 0,40 \quad [\text{kPa}] \end{aligned}$$

wydruk doboru w załączeniu.

Stosuje się stabilizator temperatury ciepłej wody użytkowej typu SCWA o pojemności 200 litrów.

d) Dobór pompy obiegowej

Wydajność pompy $V_p = G_{icw} \cdot 1,15 = 4,61 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$

Wysokość podnoszenia

opór instalacji budynku $h_i = 30,00 \quad [\text{kPa}]$

opór wymiennika ciepła $h_{wym} = 4,30 \quad [\text{kPa}]$

opór wężla $h_w = 4,00 \quad [\text{kPa}]$

Suma oporów: $38,30 \quad [\text{kPa}]$

$H_p = 1,1 \cdot (h_i + h_{wym} + h_w) = 42,13 \quad [\text{kPa}] = 4,30 \quad [\text{mH}_2\text{O}]$

Dobrano pompę Magna 25-80 firmy "Grundfos", pracującą pod napięciem 230 V.

Numer katalogowy pompy: 97691265

Wydruk doboru w załączeniu.

e) Dobór pompy cyrkulacyjnej

Wydajność pompy	$V_p + 0,2 \cdot G_{cwl} =$	0,10	[m ³ /h]
Wysokość podnoszenia			
opór instalacji budynku	$h_i =$	20,00	[kPa]
opór wymiennika ciepła	$h_{wym} =$	0,40	[kPa]
opór wężła	$h_w =$	8,00	[kPa]
Suma oporów:		28,4	[kPa]
$H_p = (h_i + h_{wym} + h_w) =$		28,4	[kPa] = 2,90 [mH ₂ O]

Dobrano pompę UPS 20-40 firmy "Grundfos", pracującą pod napięciem 230 V.

Numer katalogowy pompy: 96281371

Wydruk doboru w załączeniu.

f) Dobór naczynia zbiorczego dla instalacji c.o.

W oparciu o program komputerowy "Naczynia zbiorcze" firmy "Reflex", dobrano naczynie zbiorcze przeponowe typu NG 80 szt. 1

Numer katalogowy: 96281477

Wydruk doboru w załączeniu.

g) Dobór urządzeń automatycznej regulacji

Dobór zaworu regulacyjnego c.o.

$$k_{vs} = \frac{G_{sco}}{\sqrt{0,20}} = 2,69 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dla maksymalnego przepływu wody sieciowej 1,20 [m³/h], dobrano zawór regulacyjny firmy "Danfoss" typu VM 2, o średnicy dn 20 i $k_{vs}=4,0$ [m³/h]. Zawór współpracuje z napędem typu AMV 10.

$$\Delta H_{zaw.reg.co} = 9,00 \quad [\text{kPa}]$$

Numer katalogowy zaworu: 065B2016

Numer katalogowy napędu: 082G3001

Wydruk doboru w załączeniu.

Dobór zaworu regulacyjnego c.w.

$$k_{vs} = \frac{G_{cwl}}{\sqrt{0,30}} = 0,95 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dla maksymalnego przepływu wody sieciowej 0,52 [m³/h], dobrano zawór regulacyjny firmy "Danfoss" typu VM 2, o średnicy dn 15 i k_{vs}=1,6 [m³/h]. Zawór współpracuje z napędem typu AMV 30.

$$\Delta H_{zaw.reg.cw} = 10,56 \quad [\text{kPa}]$$

Numer katalogowy zaworu: 065B2014

Numer katalogowy napędu: 082G3011

Wydruk doboru w załączeniu.

Dobór regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu dla obiegu c.o.

$$k_{vs} = \frac{G_{s.co}}{\sqrt{\Delta p_{reg}}} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$\Delta p_{siecimin} = 100 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta H = \Delta H_{s.wym.co} + \Delta H_{zaw.reg.co} + \Delta H_{s.wym.cw} + \Delta H_{zaw.reg.cw} + \Delta H_w$$

$$\Delta H_{s.wym.co} = 0,50 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta H_{zaw.reg.co} = 9,00 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta H_{s.wym.cw} = 0,60 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta H_{zaw.reg.cw} = 10,56 \quad [\text{kPa}]$$

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

$$\Delta H = 60,66 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta p_{reg} = \Delta p_{siecimin} - \Delta H$$

$$\Delta p_{reg} = 39,34 \quad [\text{kPa}]$$

$$\Delta p_{reg} = 0,3934 \quad [\text{bar}]$$

$$k_{vs} = \frac{G_p}{\sqrt{\Delta p_{reg}}} = 2,47 \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Dla maksymalnego przepływu wody sieciowej 1,55 [m³/h], dobrano regulator różnicy ciśnień z ogr. przepł. firmy "Danfoss" typu AVPB, o średnicy dn 15 i kv = 4,0 [m³/h]. Zakres nastaw zaworu: 20 - 100 [kPa].

Numer katalogowy zaworu: 003H6401

Numer katalogowy końcówek do spawania: 003H6911

Numer katalogowy rurek impulsowych: 003H6853

Wydruk doboru w załączeniu.

h) Dobór układu pomiarowo - rozliczeniowego dla c.o.

Układ pomiarowy dobiera i montuje Dostawca ciepła
Dla potrzeb węzła cieplnego i przepływu 1,55 m³/h dobrano licznik ciepła ultradźwiękowy typu US Echo II dn 20 mm o przepływie nominalnym 2,5 m³/h z przelicznikiem CF51/55.

i) Dobór średnic rurociągów węzła cieplnego

$$d = 18,8 \cdot \sqrt{\frac{V}{p}}$$

średnica rurociągów węzła przyłączeniowego:

V - natężenie przepływu [t/h]	1,55
p - prędkość przepływu [m/s]	0,80
d - średnica przewodu [mm]	26,149

przyjęto dn 32 mm.

średnica rurociągów c.o. - strona wysoka:

V - natężenie przepływu [t/h]	1,20
p - prędkość przepływu [m/s]	0,80
d - średnica przewodu [mm]	23,061

przyjęto dn 25 mm.

średnica rurociągów c.o. - strona niska:

V - natężenie przepływu [t/h]	4,01
p - prędkość przepływu [m/s]	0,80
d - średnica przewodu [mm]	42,104

przyjęto dn 50 mm.

średnica rurociągów c.w. - strona wysoka:

V - natężenie przepływu [t/h]	0,52
p - prędkość przepływu [m/s]	0,80
d - średnica przewodu [mm]	15,173

przyjęto dn 20 mm.

średnica rurociągów c.w. - strona niska:

V - natężenie przepływu [t/h]	0,38
p - prędkość przepływu [m/s]	0,80
d - średnica przewodu [mm]	12,994

przyjęto dn 20 mm.

j) Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.o.

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
39-200 SIERADZ

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} \quad [\text{kg/s}]$$

ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa $p_1 =$	3	[bar]	
ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej $p_2 =$	16	[bar]	
minimalna średnica wewnętrzna $d_0 =$	20	[mm]	
obliczeniowa temperatura wody sieciowej	120	[°C]	
gęstość wody przy jej obliczeniowej temp. $\rho =$	943,129	[kg/m³]	
współczynnik wypływu dla cieczy $\alpha_{crz} =$	0,40		
dop. wsp. wypływu zaworu $\alpha_c = 0,9 \cdot \alpha_{crz} =$	0,36		
$b = 1$ [bar] gdy $p_2 - p_1 \leq 5$	1	[bar]	
$b = 2$ [bar] gdy $p_2 - p_1 > 5$	2	[bar]	
powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. $A =$	0,00002	[m²]	dla wym. XB 51L

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho} = \mathbf{1,98} \quad [\text{kg/s}]$$

Minimalna średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa

$$d_{0min} = 54 \cdot \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}} = \mathbf{17,37} \quad [\text{mm}]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 dn 25 mm - 1 sztuka w celu spełnienia warunku:
 $d_0 > d_{0min}$

Warunek powyższy jest zachowany.

Dobraný zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-B-02414

k) Dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji c.w.

Wymagana masowa przepustowość zaworu bezpieczeństwa

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

ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.	$p_1 =$	6	[bar]	
ciśnienie na wylocie zaworu bezp.	$p_2 =$	0	[bar]	
ciśnienie czynnika grzewczego	$p_3 =$	16	[bar]	
minimalna średnica wewnętrzna	$d_0 =$	20	[mm]	
obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej		55	[°C]	
ciężar objętościowy wody przy $t = 55 \text{ °C}$	$\gamma =$	980,6	[kg/m³]	
współczynnik wypływu dla cieczy	$\alpha_{crz} =$	0,54		
dop. wsp. wypływu zaworu	$\alpha_c = 0,35 \cdot \alpha_{crz} =$	0,189		
współczynnik wypływu wody grzewczej	$\alpha_{c1} =$	1		
$b = 1$ [bar] gdy $p_3 - p_1 \leq 5$		1	[bar]	
$b = 2$ [bar] gdy $p_3 - p_1 > 5$		2	[bar]	
pole przekroju pojedynczego kanału przepł.	$F =$	9	[mm²]	dla wym. XB12L

$$G = 1,59 \cdot \alpha_{c1} \cdot b \cdot F \sqrt{(p_3 - p_1) \cdot \gamma} = 2834,10 \quad [\text{kg/h}]$$

Minimalna średnica wewnętrzna zaworu bezpieczeństwa

$$d_{0min} = \sqrt{\frac{4 \cdot G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2) \cdot \gamma}}} = 12,22 \quad [\text{mm}]$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 2115 dn 25 mm - 1 sztuka w celu spełnienia warunku:
 $d_0 > d_{0min}$

Warunek powyższy jest zachowany.

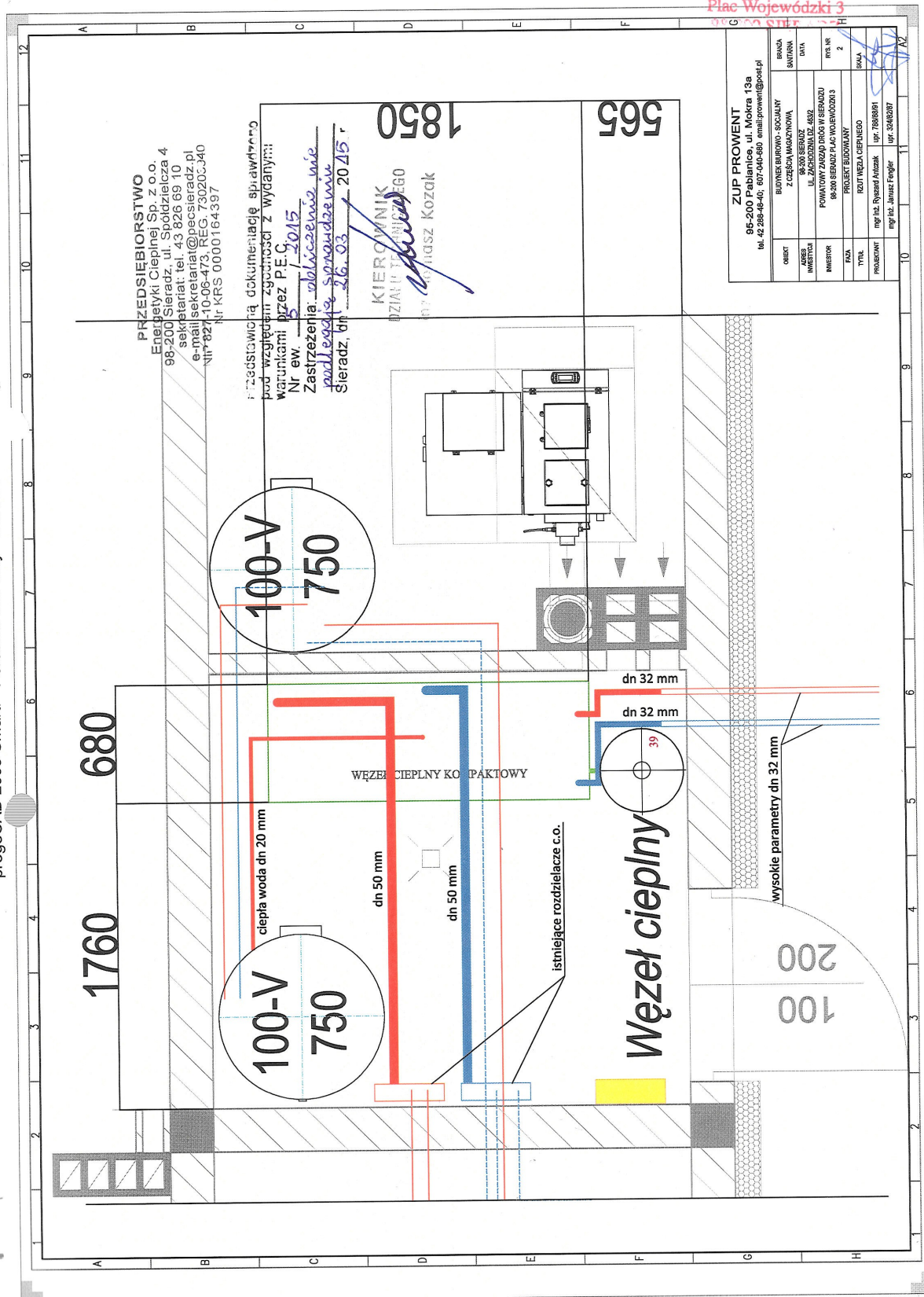
Dobrano zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania normy PN-76/B-0244

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-200 SIERADZ

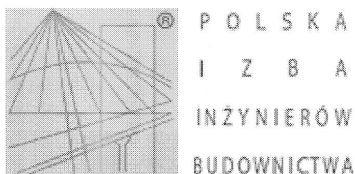
CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Projekt techniczny węzła cieplnego dwufunkcyjnego w budynku przy ul. Zachodniej w Sieradzu.





STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-000 SIERADZ



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-4AP-1U5-IR3 *

Pan Ryszard Janusz ANTCZAK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/3309/03
adres zamieszkania ul. Mokra 13a m. 27, 95-200 Pabianice
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-01-01 do 2015-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-12-12 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
06-200 SIERADZ



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ŁOD-A7S-46N-5R1 *

Pan Janusz FENGLER o numerze ewidencyjnym ŁOD/IS/4546/03
adres zamieszkania ul. Leśna 5A, 98-210 Chojne
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-10-01 do 2015-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-09-04 roku przez:

Barbara Malec, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

URZĄD POWIATOWY
W SIERADZU
Plac Wolności 3
41-200 Sieradz

Sieradz, dnia 21.12.1989 r.

WZP/89/89
A.IV-001/75/89

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1, 1 § 13 ust. 1 pkt 4, lit. D, w związku z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Tymczasowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1978 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 6, poz. 48) stwierdza się, że

Oświadczam (nie) Ryszard, Janusz Antczak
magister inżynier inżynierii budowlanej
zawodowo - inżynier
zawodowo (a) data 7 lutego 1989 r. w taszku

Podpisz, przygotowując odpowiednie sprawozdanie do wyrażenia samodzielnej funkcji
projektanta,

W szczególności instalacyjno - inżynierskiej
w zakresie instalacji sanitarnych - obejmującej instalacje
wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze i klimatyzacyjne - wentylacyjne.

Oświadczam (nie) Ryszard, Janusz Antczak
magister inżynier inżynierii budowlanej
zawodowo - inżynier
zawodowo (a) data 21.12.1989 r. w taszku

ELŻBIETA KUCYK
Marek Redański
Dyrektor Wydziału

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wolności 3
41-200 Sieradz



26

URZĄD WOJEWÓDZKI
W SIERADZU
WYDZIAŁ PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO,
URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NADZORU BUDOWLANEGO
(1) ...
(pieczęć)

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
40-000 SIERADZ

Sieradz dnia 7.07. 1987 r.

Nr 324/82/87

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1 --- i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. a, b,

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel (ka) Janusz Fengler
(imię i nazwisko)

magister inżynier inżynierii środowiska
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 4 września 1955 r. w Kępnie,

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta,
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci sanitarnych i instalacji sanitarnych.

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14
CWD MA-BUA-14 zam. 10007-Kw-W-78 WDA zam. 212-KI 50.500 piśm. 71g

Za zgodność z oryginałem
mgr inż. Janusz Fengler

Obywatel (ka) Janusz Fengler jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów sieci wodociagowych, kanalizacyjnych i cieplnych uzbrojenia terenu,
- 2/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych.

DYREKTOR WYDZIAŁU
Jerolim Rudecki
GŁÓWNY ARCHITECT WOJEWÓDZKI

m. p.

(podpis i pieczęć)

Za zgodność z oryginałem
mgr inż. Janusz Fengler

Sieradz, 20.03.2015 r.

STAROSTWO POWIATOWE
w SIERADZU
Plac Wojewódzki 3
98-200 SIERADZ

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że **projekt budowlany węzła ciepłego
w budynku biurowo-socjalnym z częścią magazynową**

na działce. nr ew. **463/2, 464/2**
położonej w miejscowości **Sieradz, ul. Zachodnia**

zlecony przez **Powiatowy Zarząd Dróg w Sieradzu
98-200 Sieradz
Plac wojewódzki 3**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami
wiedzy technicznej.

Sprawdzający:

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
nr 3247/82/87/94
mgr inż. **Grzegorz Fengler**

Projektant:

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności projektowania i kierowania
robotami budowlanymi
nr 3247/82/87/94
mgr inż. **Ryszard Antczak**