

Dokumentacja techniczna

Projekt : **Węzeł cieplny na potrzeby ciepłej wody użytkowej**

Stadium : **Projekt wykonawczy**

Obiekt : **Budynek mieszkalny wielorodzinny**

Adres : **ul. Marcelińska 34, Niecała 1
60-801 Poznań**

Inwestor : **Wspólnota Mieszkaniowa
ul. Marcelińska 31, Niecała 1
60-801 Poznań
Zarząd: LTG Nieruchomości Sp. z o.o.
ul. Jutrosińska 6/8
60-166 Poznań**

Projektant : **inż. Aleksander Grembowski
upr. 143/80/Pw**

Sprawdził : **mgr inż. Izabela Wojciechowska
upr. WKP/0160/PWOS/16**

Opracował : **inż. Maciej Fenger**

Poznań, 12.2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Materiały wyjściowe do projektowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
2. Stan istniejący	3
3. Obliczenia	3
3.1. Dane wyjściowe.....	3
3.2. Obliczenia.....	4
4. Dobór urządzeń	5
4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.	5
4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej.....	6
4.2.1. Zawory regulacyjne.....	6
4.2.2. Regulator różnicy ciśnień.....	7
4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora ciśnień i przepływu.....	7
4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła.....	8
4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.	9
5. Opis przyjętych rozwiązań	10
6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła	11
6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego.....	11
6.2. Montaż rurociągów.....	11
6.3. Montaż urządzeń i armatury.....	12
7. Nastawa urządzeń	12
8. Wytyczne branżowe	12
8.1. Sanitarne.....	12
8.2. Budowlane.....	13
8.3. Elektryczne.....	13
9. Zestawienie materiałów	14
10. Uwagi	15

ZAŁĄCZNIKI

1. Protokół nr. z okresowej kontroli przewodów kominowych
2. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony życia

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

	Skala
1. Schemat technologiczny węzła cieplnego	-
2. Rzut piwnicy lokalizacja węzła cieplnego	1:100
3. Rzut pomieszczenia węzła - stan istniejący	1:50
4. Rzut pomieszczenia węzła - stan projektowany	1:50

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej, wraz z budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Marcelińska 34, Niecała 1 w Poznaniu (budynek 1).

1.2. Materiały wyjściowe

- Archiwalne rzuty architektoniczno–budowlane.
- Wizja lokalna, wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy i wytyczne w zakresie projektowania.
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci ciepłej wydane przez Veolia Poznań
- Informacje techniczne producentów urządzeń.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego centralnego ciepłej wody użytkowej. Moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej jest równa 78 kW. Niniejsze opracowanie dotyczy rozwiązań projektowych, obliczeń oraz rysunków.

2. Stan istniejący

W budynku w którym ma być zlokalizowany jednofunkcyjny węzeł cieplny ciepłej wody użytkowej obecnie podgrzew ciepłej wody odbywa się przy pomocy indywidualnych podgrzewaczy wodnych na każdym z mieszkań, zarówno gazowych jak i elektrycznych. Na potrzeby centralnego ogrzewania pracuje jednofunkcyjny węzeł cieplny centralnego ogrzewania. Miejscem przeznaczonym do montażu węzła ciepłej wody jest istniejące pomieszczenie węzła centralnego ogrzewania.

3. Obliczenia

3.1. Dane wyjściowe

- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej zimą: 125°C (120°C do doboru wymiennika)
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej zimą: 65°C
- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej latem: 70°C
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej latem: 25°C
- Wymagana moc cieplna na cele ciepłej wody użytkowej: max. 78 kW, średnie 22 kW
- Ciśnienie dyspozycyjne lato/zima: 80 kPa
- Obliczeniowa temperatura c.w.u.: 60°C
- Obliczeniowa temperatura z.w.u. zasilającej wymiennik: 8°C
- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji cyrkulacji c.w.u.: 32 kPa

3.2. Obliczenia

Obliczenia mocy:

Jednofunkcyjny węzeł cieplny	Moc Q	
	[kW]	
Sieć cieplna	max.	78
Instalacja c.w.u.	max.	78
	śred.	22

Obliczenia przepływu sieciowego:

Jednofunkcyjny węzeł cieplny	Przepływ sieciowy	
	[m ³ /h]	
Sieć cieplna	lato	1,49
	zima	0,6
Instalacja c.w.u.	c.w.u.	1,49

Obliczenia przepływu instalacji:

Jednofunkcyjny węzeł cieplny	Przepływ instalacji	
	[m ³ /h]	
Sieć cieplna	-	-
Instalacja c.w.u.	c.w.u.	1,3
	cyrkulacja	0,52

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej:

Dane		
Dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej na osobę Q _d :	120	[dm ³ /dobę]
Liczba mieszkań	22	[szt.]
Liczba osób na jedno mieszkanie	2,5	[os/szt.]
Liczba użytkowników U:	55	[osób]
Czas użytkowania instalacji t:	18	[h]

Współczynnik jednoczesności N_h :	$9,32 \cdot U^{-0,244}$	[-]
<i>Zapotrzebowanie wody</i>		
Całkowite dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej Q_d :	6600	[dm ³ /dobę]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	366,7	[dm ³ /h]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	0,37	[m ³ /h]
Współczynnik jednoczesności N_h :	3,51	[-]
<i>Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody Q_{hmax}:</i>	<i>1,29</i>	<i>[m³/h]</i>
<i>Zapotrzebowanie mocy cieplnej</i>		
gęstość wody:	1000	[kg/m ³]
ciepło właściwe:	4,19	[kJ/kgK]
temperatura z.w.u.	8	[°C]
temperatura c.w.u.	60	[°C]
<i>Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>78</i>	<i>[kW]</i>
<i>Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>22</i>	<i>[kW]</i>

4. Dobór urządzeń

4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwprądowy	
Moc	kW	78,00	
Temperatura na wlocie	°C	65,00	8,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	25,00	60,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	1678,8	1289,6
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	28 510	21 484
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	18,07	10,02
Całkowita pow.	m ²	1,34	
Zapas powierzchni	%	16,6	
LMTD	K	9,81	
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K	6899,4/5918,6	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,13	0,87

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	991,0	995,1
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,176	4,176
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,633	0,619
Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB37H-1-26 G 1 (20mm) CU	
Liczba płyt:	---	26	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*12H/1*13H	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 1	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	0,684	0,741
Masa:	kg	6,76	
Temp. projekt.(Max/Min):	°C	65/8	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła Danfoss typu XB37H-1-26.

4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej

- Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (PN – 80/H – 74219, PN – 92/M – 34031)
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN32
- Zawory kulowe spawalnicze:
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN32
 - Zawór spustowy: DN15
- Filtr siatkowy kołnierzowy: DN32, PN25, gęstość min. 270 oczek/cm².
- Licznik ciepła

Dobrano licznik ciepła firmy KAMSTRUP (montowany przez Veolia Energia Poznań S.A) :

- przetwornik przepływu ULTRAFLOW DN20 Q_n=2,5 m³/h, PN16,
- przelicznik MULTICAL 603,
- moduł telemetryczny.

4.2.1. Zawory regulacyjne:

Producent		Danfoss
Typ		VM 2

Natężenie przepływu	m ³ /h	1,49
Spadek ciśnienia	kPa	14
Wartość kvs	DN / k _{vs}	20/4,0
Autorytet		0,47

4.2.2. Regulator różnicy ciśnień:

Producent/Model		Danfoss / AVPQ4	
Przepływ/Spadek ciśnienia	m ³ /h / kPa	1,49 / 14	zima: 0,6 m ³ /h
Wartość kvs	DN / k _{vs}	15/4,0	lato: 1,49 m ³ /h
Nastawa na regulatorze	bar	30	

Dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVPQ4 DN15, PN25, k_v=4,0 m³/h.

4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora różnicy ciśnień i przepływu:

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = z * (p_1 - p_{\gamma}) \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = 503 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

z – współczynnik kawitacji (wartość z katalogu dla regulatora $\Delta p/V$), = 0,6 [kPa]

p₁ – ciśnienie cieczy przed zaworem, p₁=p_{z min} - $\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$, = 1079,1 [kPa]

p_{z min} - minimalne ciśnienie zasilania (podawana w warunkach przyłączeniowych), = 1090 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

p_γ – ciśnienie parowania cieczy przy maks. temperaturze 125° C, = 240 [kPa]

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień:

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = \Delta p_{\text{pr dop.kaw}} + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = 575 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{\text{pr dop kaw}}$ - maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze, = 503 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 30 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej:

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = \Delta p_{\text{dysp max.}} - \Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = -495,3 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max.kaw}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień bez wystąpienia kawitacji, = 575 [kPa]

Spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia):

$$\Delta p_{r0,3} = 100 \times [G_s / (0,3 \times K_{vs})]^2 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{r0,3} = 154 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$$G_s = 1,49 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$K_{vs} = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ w węźle (dla 30% st. otwarcia):

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = \Delta p_r + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = 225,8 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{r0,3}$ - spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia), = 154 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 30 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$:

$$\Delta p_{kr./0,3/} = \Delta p_{dysp.max.} - \Delta p_{dysp.max./0,3/} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{kr./0,3/} = -145,8 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień w węźle (dla 30% st. otwarcia), = 225,8 [kPa]

4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:

CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE	LATO	
	V [m ³ /h]	Δp [kPa]
Wymiennik ciepła	1,49	18,07
Filtr siatkowy	1,49	1
Przewody i armatura (pomiędzy przyłączem a wymiennikiem)	1,49	3
Zawór regulacyjny	1,49	14
Licznik ciepła	1,49	1,2
Regulator różnicy ciśnień	1,49	14

Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku regulatora różnicy ciśnień	1,49	20
Całkowity spadek ciśnienia		71
Dopuszczalny spadek ciśnienia	80	

4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.

- Przewody zimnej wody użytkowej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w węźle wykonać ze stali nierdzewnej wg PN-EN 10312.

Dobór średnic (węzeł):

- zimna woda użytkowa: DN32
- ciepła woda użytkowa: DN32
- cyrkulacja: DN25
- Filtr siatkowy (zimna woda) DN32, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Filtr siatkowy (cyrkulacja) DN25, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Zawór odcinający (zimna woda) – zawór kulowy DN32.
- Zawór odcinający (ciepła woda) – zawór kulowy DN32.
- Zawór odcinający (cyrkulacja) – zawór kulowy DN25.
- Wodomierz wody zimnej – według odrębnego opracowania.
- Zawór zwrotny (zimna woda użytkowa) – zawór antyskażeniowy EA291NF DN32 Danfoss (atest PZH)
- Zawór zwrotny (cyrkulacja) – zawór zwrotny typ 601 DN25 Genebre (atest PZH)
- Pompa cyrkulacyjna

Producent		Grundfos
Typ		ALPHA 2 25-60A 180
Natężenie przepływu	m ³ /h	0.52
Wysokość podnoszenia	kPa	32
Zasilanie	A / V	0.18 / 1*230

Dobrano pompę Grundfos Alpha 2 25-60A 180.

- Zawór bezpieczeństwa

<i>Dobraný zawór: SYR 2115 1"</i>	
d _o - średnica kanału dolotowego zaworu [mm]	20
α _c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]	0,3
α _p - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary [-]	0,54
p _{zb} - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]	0,6
N - moc wymiennika [kW]	78
<i>Sprawdzenie przepustowości zaworu dla cieczy</i>	

$m_w=5,03 \cdot \alpha_{cw} \cdot A \cdot [(p_1 - p_2) \cdot \rho]^{0,5}$		$m_{zc}=5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot (p \cdot \rho)^{0,5}$	
α_{cw} - wsp. wypływu wody z pękniętego wymiennika [-]	1	α_c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa [-]	0,3
A - powierzchnia pękniętego wymiennika XB37H-1-26 (dwóch płyt) [mm ²]	14	A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
p_1 - ciśnienie dopuszczalne po stronie sieciowej [MPa]	1,6	p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
p_2 - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66	ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939
ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939		
Przepustowość pękniętego wymiennika m_w wynosi [kg/h]	2092	Przepustowość dobranego zaworu dla cieczy m_{zc} wynosi [kg/h]	11796
<i>Sprawdzenie przepustowości zaworu dla pary</i>			
$m=3600 \cdot (N / r)$		$m_{zp}=10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha_p \cdot A_z \cdot (p + 0,1)$	
N - maksymalna wydajność wymiennika [kW]	78	K1 - wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem [-]	0,52
		K2 - wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [-]	1
r - ciepło parowania przy ciś. dop. po stronie instalacyjnej	2068	α_p - wsp. wypływu dobranego zaworu dla pary [-]	0,54
		A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
		p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
Przepustowość dobranego zaworu m wynosi [kg/h]	136	Przepustowość dobranego zaworu dla pary m_{zp} wynosi [kg/h]	670

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 I”.

5. Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny c.w.u. oparty na automatyce firmy Danfoss o mocy maksymalnej 78 kW. Węzeł umieszczony będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku w miejscu istniejącego węzła centralnego ogrzewania. Podgrzew ciepłej wody

użytkowej realizowany będzie jako jednostopniowy, bez zasobnikowy przy pomocy płytowego lutowanego wymiennika ciepła typu XB37H-1-26 DANFOSS. W celu utrzymania stałego ciśnienia dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu typu AVPQ 4 Danfoss. Regulacja przepływu po stronie wysokich parametrów realizowana będzie przy pomocy zaworu regulacyjnego VM 2 DN 20 z siłownikiem AMV 33 firmy Danfoss. Rozliczenia energii cieplnej - na przewodzie powrotnym wody sieciowej należy zamontować licznik ciepła typu MULTICAL 603 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW 54 DN20 $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy KAMSTRUP - podłączyć do telemetrycznego modułu w celu transmisji odczytów. Przygotowanie ciepłej wody będzie realizowane za pomocą regulatora ECL COMFORT 310 (z kluczem A217). Obieg cyrkulacji ciepłej wody użytkowej wyposażony będzie w pompę cyrkulacyjną GRUNDFOS ALPHA2 25-60 A. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zabezpieczona będzie przy pomocy zaworu bezpieczeństwa typ: 2115 DN 25 SYR. Zasilanie węzła cieplnego realizowane z przyłącza cieplnego wysokich parametrów (wg. Veolia Energia Poznań S.A.).

6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła

6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego

- Węzeł wykonać jako modułowy, szerokość poszczególnych elementów poniżej 80 cm stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- Węzeł wyposażać w regulowaną wysokość nóżki.
- Urządzenie wykonać w zabezpieczonej stalowej ramie

6.2. Montaż rurociągów

Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (zgodnie z obowiązującą normą). Przewody ciepłej wody i cyrkulacji w urządzeniu wykonać z rur ze stali nierdzewnej (zgodnie z PN-EN 10312). Instalację poza urządzeniem według odrębnego projektu instalacji c.w.u. na budynku. Aby zapewnić odpowietrzenie instalacji, w najwyższych punktach zamontować automatyczne odpowietrzniki. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła, zaworów spustowych. Po zakończeniu prac montażowych wykonać ciśnieniową próbę szczelności.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności. Urządzenia jak i przewody zainstalowane w obiegu pierwotnym i wtórnym należy poddać próbie ciśnieniowej przez 45 minut: 20 bar dla strony pierwotnej, 9 bar dla strony wtórnej. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi należy dwukrotnie przepłukać, po czym sprawdzić czystość filtrów siatkowych. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie gruntującą farbą poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C), po czym czynność należy powtórzyć malując rurociągi farbą nawierzchniową – emalią poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C). Materiał użyty do izolacji przewodów musi posiadać współczynnik przewodzenia ciepła na poziomie 0,035 W/mK. Wszystkie rurociągi należy zaizolować zgodnie z obowiązującą normą:

- średnica wewnętrzna do 22 mm – grubość izolacji: 20mm
- średnica wewnętrzna 22 do 35 mm – grubość izolacji: 30 mm

- średnica wewnętrzna 35 do 100 mm – grubość izolacji: równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm
- wszystkie przewody jak wyżej przechodzące przez przegrody budowlane – ½ wymagań dla poszczególnych średnic

Przewody należy oznakować taśmami, a kierunki przepływów w przewodach strzałkami (w zależności od średnicy długość strzałek od 50 do 300mm). Na przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne.

6.3. Montaż urządzeń i armatury

- Montaż urządzeń wykonać w oparciu o schemat technologiczny, oraz zgodnie z wytycznymi producenta.
- Urządzenia i armaturę montować w uzgodnieniu z Veolia
- Urządzenia i armaturę należy zamontować w sposób umożliwiający ich konserwację
- Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z ich DTR
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru COBRI INSTAL

7. Nastawa urządzeń

- Temperatura c.w.u – **60°C**
- Termostat bezpieczeństwa c.w.u. – **65°C**
- Zawór bezpieczeństwa c.w.u – **6 bar**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – ciśnienie: **30 kPa**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – przepływ: **1,49 m³/h**
- Pompa cyrkulacyjna – **regulacja p-v/auto lub stało procentowa p=const.**

8. Wytyczne branżowe

8.1. Sanitarne

Węzeł cieplny – wymiennik c.w.u. należy zasilić poprzez podłączenie do wcześniej zbudowanego przewodu z.w.u. W pomieszczeniu węzła, poza kompaktem zamontowany jest wodomierz JS – 6,3 DN32.

- Instalację c.w.u. podłączyć do węzła.
- W pomieszczeniu węzła należy wykonać nową studzienkę schładzającą. W studni zamontować pompę zatapialną sterowaną pływakiem UNILIFT KP250 Grundfos.
- Zamontować kratkę wentylacji wywiewnej o powierzchni minimum 200 cm² netto w istniejącym przewodzie kominowym. Po pracach montażowych zlecić wykonanie opinii kominiarskiej powykonawczej.
- Wykorzystać istniejący układ nawiewny.

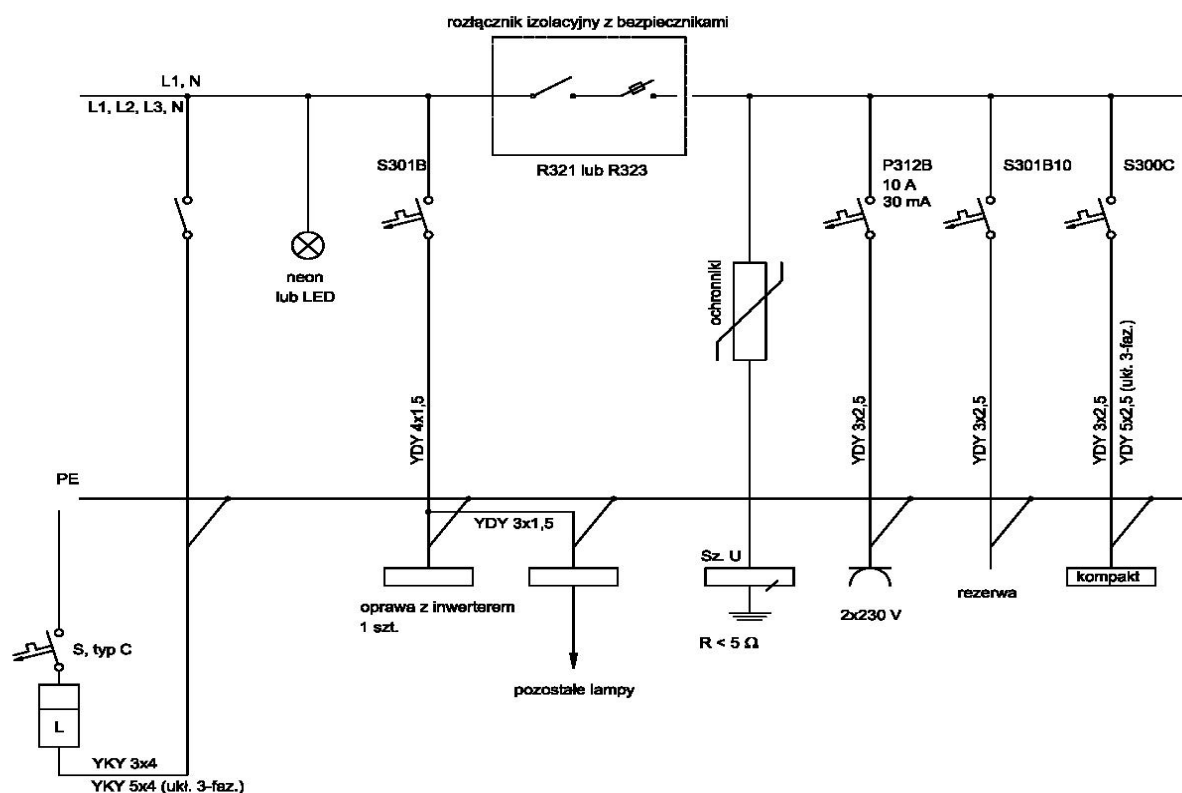
8.2. Budowlane

- Zdemontować istniejące drzwi, w miejsce których należy zamontować drzwi ogniodporne (EI30) otwierane na zewnątrz z zamkiem klasy B
- Na przejściach przewodów przez przegrody budowlane zamontować przepusty ppoż. (EI30)
- Ściany jak i posadzkę przygotować jako niepyłące i niepalne
- Ściany pomalować wodoodporną farbą w jasnym kolorze
- Posadzkę wyremontować zapewniając spadek do kratki odpływowej
- Pomieszczenie projektowanego węzła cieplnego należy dostosować do wytycznych Veolia
- Na drzwiach wejściowych do węzła zamontować tabliczkę z informacją „Węzeł cieplny. Nieupoważnionym wstęp wzbroniony”.

8.3. Elektryczne

- Zamontować rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym zasilającą szafkę sterowniczą (zasilanie wszystkich urządzeń); minimum jedno gniazdo wtykowe, napięcie 1x230V, $P_{\max} = 2$ kW.
- Należy stosować rozdzielnice szafkowo-blaszane wyposażone w wyłącznik główny z zamykanymi drzwiczkami. Na drzwiach rozdzielnicy umieścić tablicę ostrzegawczą. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy umieścić w sposób trwały schemat rozdzielnicy. Rozdzielnicę należy umieścić możliwie najbliżej drzwi wejściowych, z zachowaniem wymaganych odległości od urządzeń technologicznych.
- Stosować oprawy oświetleniowe jarzeniowe, energooszczędne, hermetyczne. Jedną z opraw należy wyposażyć w inwertor w celu zabezpieczenia oświetlenia awaryjnego. Osprzęt instalacyjny tj. wyłączniki, puszki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, rozdzielnice w wykonaniu IP65. W celu zachowania szczelności rozdzielnic, odgałęźników gniazd należy stosować przewody okrągłe ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe.
- Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła cieplnego powinno wynosić minimum 200 luxów, a współczynnik równomierności minimum 0,7.
- Wyłącznik oświetlenia zlokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła.
- Instalacje prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytkach. Podejście do silników i innej aparatury mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych (zasilanie od góry).
- Należy przygotować połączenia wyrównawcze urządzeń i instalacji
- W obwodach oświetlenia i gniazd oraz w obwodach silników stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.
- Dla urządzeń zamontowanych na stałe jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, dla urządzeń przenośnych (gniazda) – wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy. Niedopuszczalne jest zabezpieczenie jednym wyłącznikiem różnicowo - prądowym całego obiektu.
- Ochroną przeciwporażeniową objąć szafkę licznikową. Konieczne jest wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.

- Podłączyć urządzenia automatyki w sposób umożliwiający samoczynne przejście pomp obiegowych w tryb czuwania (nie dotyczy pompy cyrkulacyjnej).
- Dla celów montażu modułu telemetry wraz z zabezpieczeniem nadprądowym należy przygotować miejsce na szynie DIN w szafce rozdzielczej o szerokości 53 mm. Montaż modułu telemetry wykonuje dostawca ciepła Veolia Energia Poznań S.A.
- Prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi Veolia
- *Schemat instalacji elektrycznej*



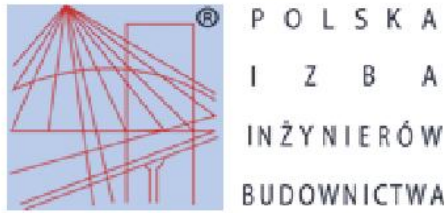
9. Zestawienie materiałów

lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Jedn.	Ilość	Producent
1	Wymiennik ciepła c.w.u. - 78 kW	XB37H-1-26	szt.	1	DANFOSS
	Izolacja wymiennika		szt.	1	
2	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza				DANFOSS
	Regulator ECL	COMFORT 310, 230 V (A217)	szt.	1	
	Podstawa przyłączeniowa		szt.	1	
3	Czujnik temperatury instalacji c.w.u.	ESMU - 100 St + St	szt.	1	DANFOSS
4	Termostat STW/STB	5349-1 z osłoną podwójną ze stali	szt.	1	SAMSON
5	Czujnik temperatury cyrk.	ESMU - 100 St + St	szt.	1	DANFOSS
6	Zawór regulacyjny c.w.u	VM2, DN20, PN16, kv=4,0 m ³ /h	szt.	1	DANFOSS

	Siłownik zaw. reg. c.w.u.	AMV 33, 230V	szt.	1	DANFOSS
7	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 1/4 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
8	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
9	Zawór odcinający	1 1/4", gwintowany	szt.	2	DANFOSS
10	Zawór zwrotny gwintowany	EA291NF, 1 1/4"	szt.	1	DANFOSS
11	Zawór zwrotny gwintowany	1", PN25, Temp. max 90°C, 1 "	szt.	1	GENEBRE
12	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Alpha 2 25-60 A, 1*230V	szt.	1	GRUNDFOS
13	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115, 1", 6 bar	szt.	1	SYR
14	Zawór spustowy gwintowany	BVR-DZR, 1/2 "	szt.	2	DANFOSS
15	Zawór spustowy gwintowany	1/2 ", Podłączenie węzła	szt.	1	Sahna
16	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,0 MPa, Tmax=60°C	szt.	4	WIKA
17	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART
18	Zawór odcinający	1", gwintowany	szt.	2	DANFOSS
19	Termometr	TDL 150, 0-120°C	szt.	1	DANFOSS
1D	Zawór kulowy z końcówkami do spawania	JIP-WW, DN32, PN16	szt.	2	DANFOSS
2D	Licznik ciepła:		kpl.	1	KAMSTRUP
	przelicznik ciepła	MULTICAL 603	szt.	1	
	przetwornik przepływu	ULTRAFLOW 54 2,5 m³/h, DN20, PN16	szt.	1	
	czujniki temperatur	-	szt.	2	
3D	Moduł telemetryczny	VTMG006 lub VTM-R007	szt.	1	VECTOR
4D	Regulator różnicy ciśnień i przepływu z końcówkami do spawania	AVPQ4, DN15, PN25, kv=4,0 m³/h	szt.	1	DANFOSS
4D'	Rurka impulsowa - podłączenie	DN15/6mm	szt.	1	DANFOSS
5D	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN32 fig. 821 PN25 400 oczek	szt.	1	ZETKAMA
6D	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART

10. Uwagi.

- Prowadzone prace należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych", oraz przy zachowaniu należytej staranności. Prace prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami wiedzy technicznej, spełniając wymagania BHP.
- Materiały instalacyjne i budowlane muszą posiadać niezbędne atesty, oraz dopuszczenie do stosowania na terenie kraju.
- Izolacje cieplne należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Urządzenia i armaturę montować zgodnie z ich DTR.
- W przypadku stwierdzenia braku jakiegokolwiek elementu na rysunku technicznym który jest niezbędny dla poprawnego działania całości projektowej (zastosowanie jest konieczne z przyjętych i powszechnie znanych rozwiązań zgodnych ze sztuką budowlaną), należy go skalkulować i zastosować w uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8SB-Y2I-FM7 *

Pani Izabela Joanna Wojciechowska o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0346/16
adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-30 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-54/2016

Poznań, dnia 21 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pani

Izabela Joanna Grembowska

magister inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

urodzona dnia 02 czerwca 1988 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0160/PWOS/16

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Poszczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski




Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pani Izabela Joanna Grembowska jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pani Izabela Joanna Grembowska
61-668 Poznań, ul. Zbożowa 4 /18a
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FLV-C5T-4P2 *

Pan Aleksander Grembowski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/1314/01

adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-04 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu

Nr przegrup. poczt. 534

Num. nr adresowy 60-267
(Poznań)

Poznań dnia 12.05.1980 r.

Nr 143/80/Pz

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

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. 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) Aleksander Edmund GREBOWSKI
(Imię i nazwisko)

inżynier inżynierii środowiska
(Stwierdzenie - zawody)

urodzony(a) dnia 30 sierpnia 1951 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(Stwierdzenie - zawody)

w specjalności instalacyjno - instalacyjnej
(Stwierdzenie - specjalności techniczne-budowlane)

w zakresie instalacji sanitarnych

MA-8048
CWD MA-804-14 jedn. 1980-Kv-W-12 WDA jedn. 22-KI 8880 (jedn. 71)

Wzł. P.A. 17277-100

Projekt węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej.

bywateł (sęd) Aleksander Grombowski jest upoważniony (sęd) do:

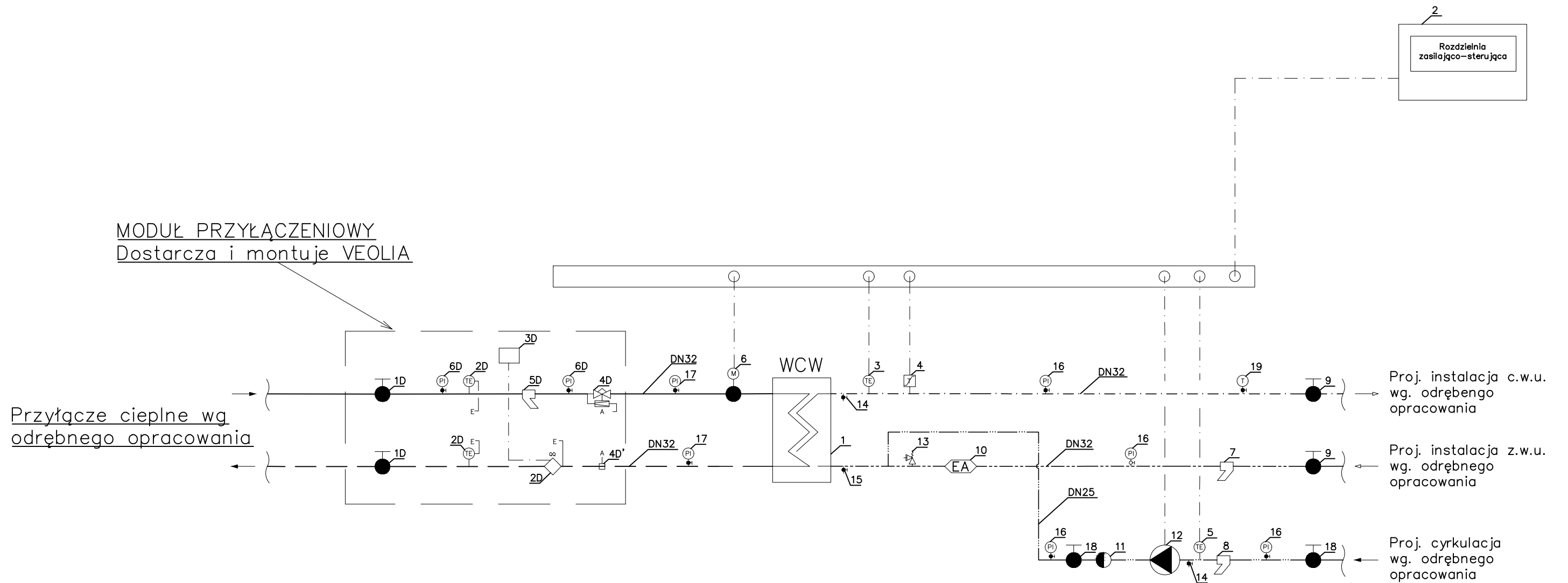
- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.



z ob. WCJEWODY
mgr inż. Andrzej Seduco
Zob. PRAWNY ZASTĄPCIA WYKONAWCY

Podpis i pieczęć

Projekt węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej.

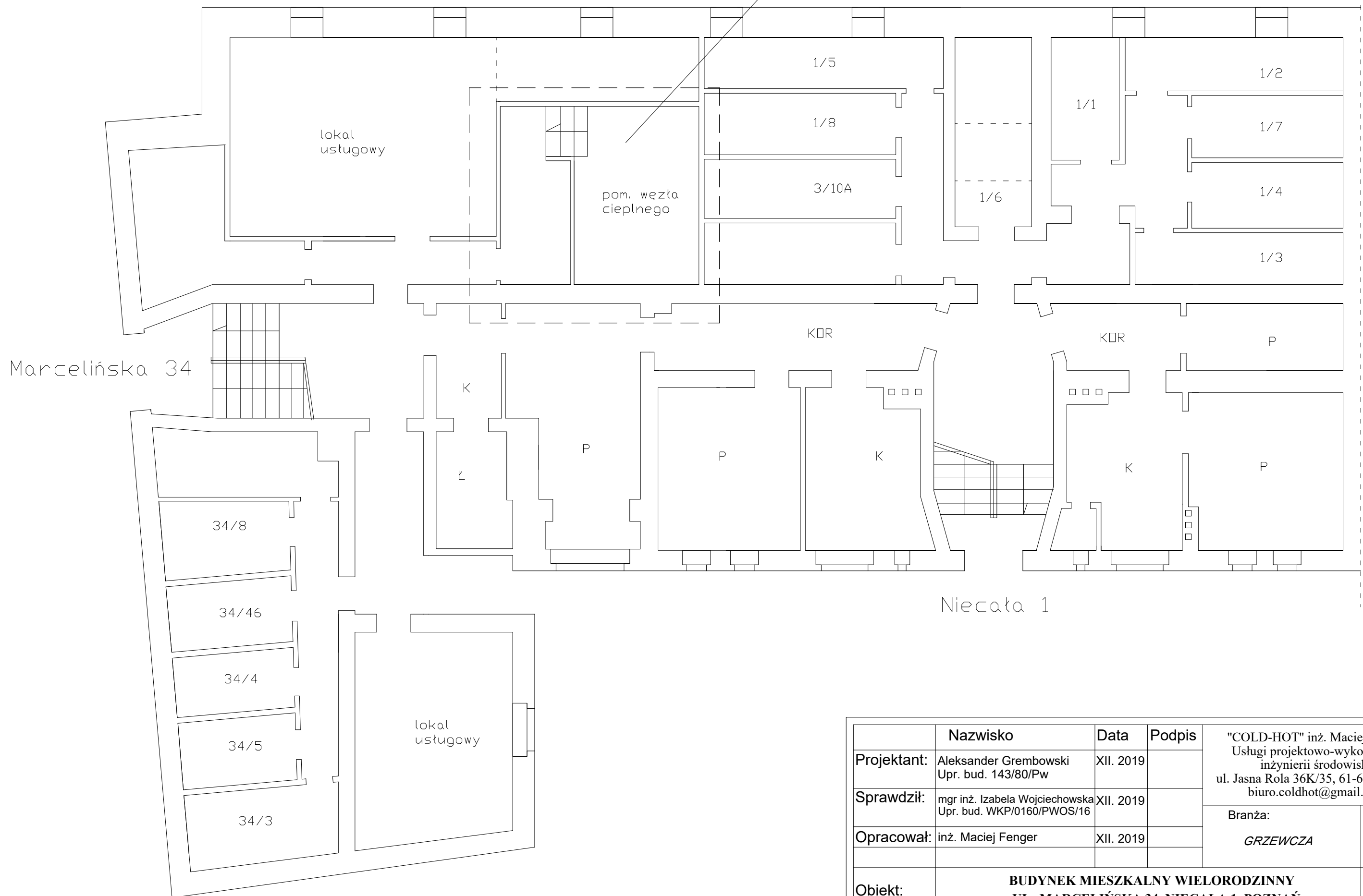


PROJEKTOWANE PRZEWODY W WĘŻLE:

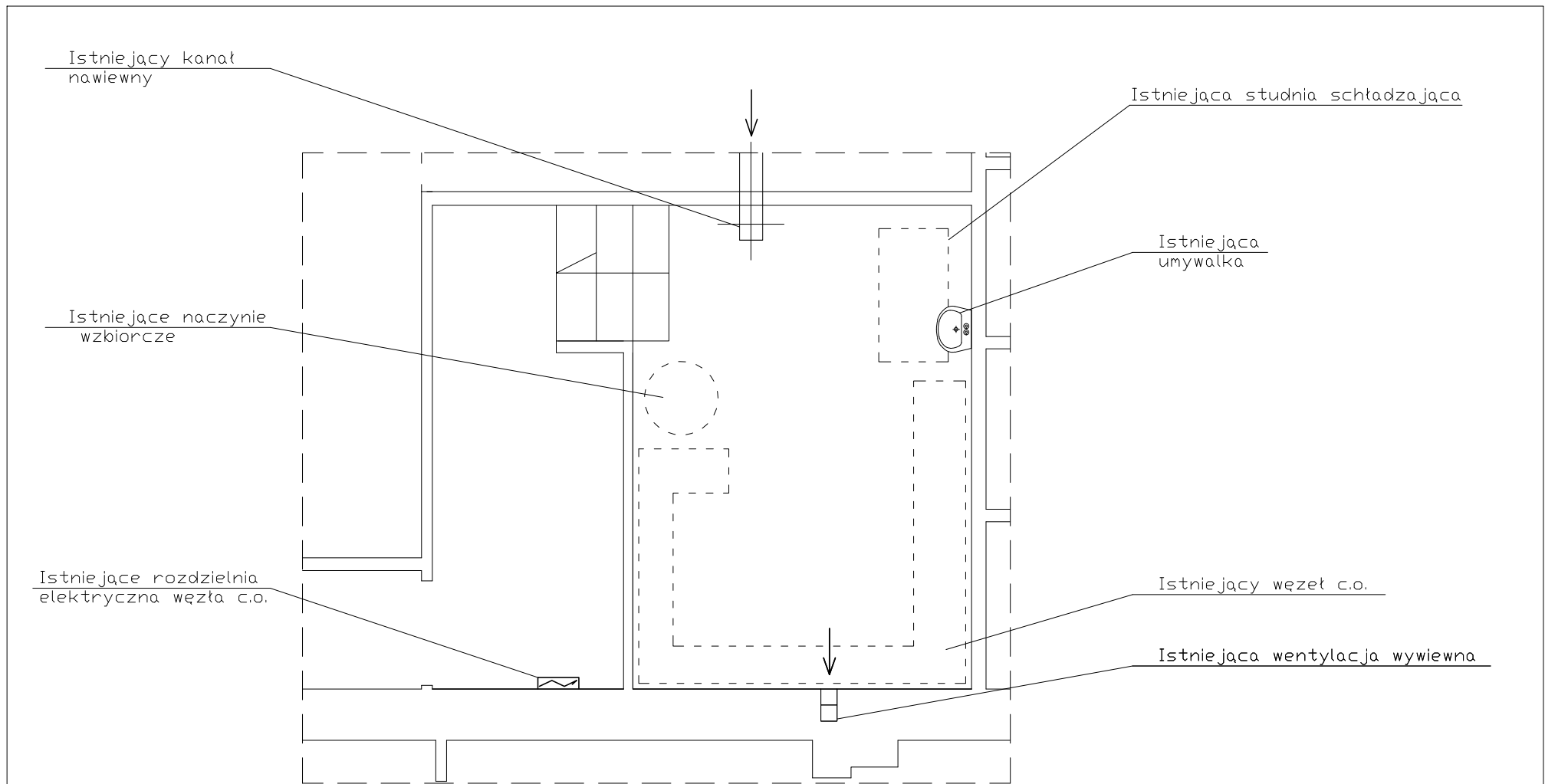
- zimna woda użytkowa
- - - - - ciepła woda użytkowa
- cyrkulacja
- sieć-zasilanie
- - - - - sieć-powrót

	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com	
Projektant:	inż. Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019			
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019			
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>SANITARNA</i>	Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. MARCELIŃSKA 34, NIECAŁA 1, POZNAŃ				Skala -
Rysunek:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.				Nr rys. 1

LOKALIZACJA WĘZŁA C.W.U. W
POM. ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA C.O.



	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>GRZEWCA</i>
				Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. MARCELIŃSKA 34, NIECAŁA 1, POZNAŃ			Skala 1:100
Rysunek:	RZUT BUDYNKU - LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO			Nr rys. 2



	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: SANITARNA
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. MARCELIŃSKA 34/NIECAŁA 1, POZNAŃ			Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY
Rysunek:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA-STAN ISTNIEJĄCY			Skala 1:50
				Nr rys. 3

Istniejący kanał nawiewny

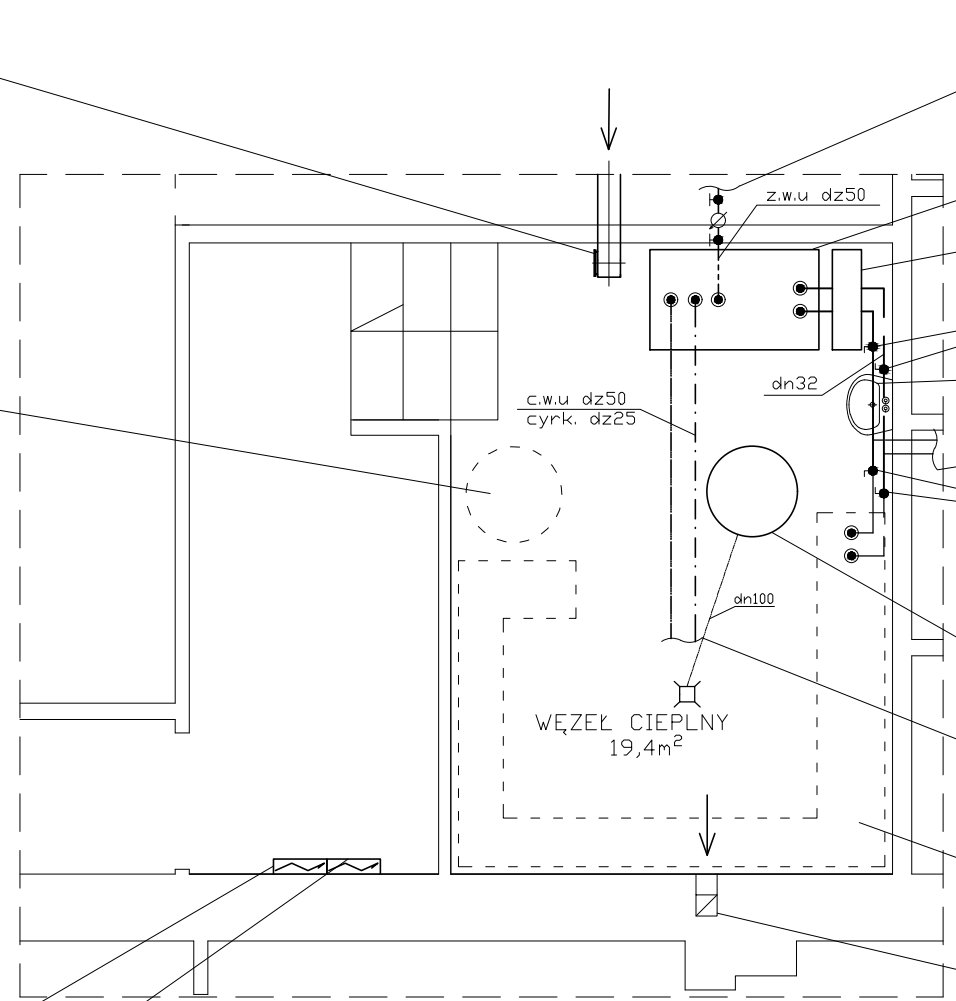
Istniejące naczynie zbiorcze

Projektowana rozdzielnia elektryczna węzła c.w.u.

Istniejąca rozdzielnia elektryczna węzła c.o.

PROJEKTOWANE PRZEWODY W WĘŻLE:

- zimna woda użytkowa
- . - . - . - ciepła woda użytkowa
- cyrkulacja
- sieć-zasilanie
- sieć-powrót



Podłączyć do inst. z.w.u. -projekt według odrębnego opracowania

Projektowany węzeł c.w.u.

Moduł przyłączeniowy

Projektowane zawory odcinające

Istniejąca umywalka

Istniejące przyłącze sieci ciepłej

Istniejące zawory odcinające

Projektowana studnia schładzająca

Podłączyć do inst. c.w.u. i cyrk.-projekt według odrębnego opracowania

Istniejący węzeł c.o.

Istniejąca wentylacja wywiewna

	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com	
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019			
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019			
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: SANITARNA	Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. MARCELIŃSKA 34/NIECAŁA 1, POZNAŃ				Skala 1:50
Rysunek:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA-STAN PROJEKTOWANY				Nr rys. 4

Dokumentacja techniczna

Projekt : **Węzeł cieplny na potrzeby ciepłej wody użytkowej**

Stadium : **Projekt wykonawczy**

Obiekt : **Budynek mieszkalny wielorodzinny**

Adres : **ul. Niecała 3,3A
60-801 Poznań**

Inwestor : **Wspólnota Mieszkaniowa
ul. Niecała 3,3A
60-801 Poznań
Zarząd: LTG Nieruchomości Sp. z.o.o.
ul. Jutrosińska 6/8
60-166 Poznań**

Projektant : **inż. Aleksander Grembowski
upr. 143/80/Pw**

Sprawdził : **mgr inż. Izabela Wojciechowska
upr. WKP/0160/PWOS/16**

Opracował : **inż. Maciej Fenger**

Poznań, 12.2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Materiały wyjściowe do projektowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
2. Stan istniejący	3
3. Obliczenia	3
3.1. Dane wyjściowe.....	3
3.2. Obliczenia.....	4
4. Dobór urządzeń	5
4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.	5
4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej.....	6
4.2.1. Zawory regulacyjne.....	6
4.2.2. Regulator różnicy ciśnień.....	7
4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora ciśnień i przepływu.....	7
4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła.....	8
4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.	9
5. Opis przyjętych rozwiązań	10
6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła	11
6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego.....	11
6.2. Montaż rurociągów.....	11
6.3. Montaż urządzeń i armatury.....	12
7. Nastawa urządzeń	12
8. Wytyczne branżowe	12
8.1. Sanitarne.....	12
8.2. Budowlane.....	13
8.3. Elektryczne.....	13
9. Zestawienie materiałów	14
10. Uwagi	15

ZAŁĄCZNIKI

1. Protokół nr. z okresowej kontroli przewodów kominowych
2. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony życia

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

	Skala
1. Schemat technologiczny węzła cieplnego	-
2. Rzut piwnicy lokalizacja węzła cieplnego	1:100
3. Rzut pomieszczenia węzła - stan istniejący	1:50
4. Rzut pomieszczenia węzła - stan projektowany	1:50

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej, wraz w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Niecała 3,3A w Poznaniu (budynek 2).

1.2. Materiały wyjściowe

- Archiwalne rzuty architektoniczno–budowlane.
- Wizja lokalna, wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy i wytyczne w zakresie projektowania.
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci ciepłej wydane przez Veolia Poznań
- Informacje techniczne producentów urządzeń.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego centralnego ciepłej wody użytkowej. Moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej jest równa 85 kW. Niniejsze opracowanie dotyczy rozwiązań projektowych, obliczeń oraz rysunków.

2. Stan istniejący

W budynku w którym ma być zlokalizowany jednofunkcyjny węzeł cieplny ciepłej wody użytkowej obecnie podgrzew ciepłej wody odbywa się przy pomocy indywidualnych podgrzewaczy wodnych na każdym z mieszkań, zarówno gazowych jak i elektrycznych. Na potrzeby centralnego ogrzewania pracuje jednofunkcyjny węzeł cieplny centralnego ogrzewania. Miejscem przeznaczonym do montażu węzła ciepłej wody jest istniejące pomieszczenie węzła centralnego ogrzewania.

3. Obliczenia

3.1. Dane wyjściowe

- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej zimą: 125°C (120°C do doboru wymiennika)
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej zimą: 65°C
- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej latem: 70°C
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej latem: 25°C
- Wymagana moc cieplna na cele ciepłej wody użytkowej: max. 85 kW, średnie 25 kW
- Ciśnienie dyspozycyjne lato/zima: 80 kPa
- Obliczeniowa temperatura c.w.u.: 60°C
- Obliczeniowa temperatura z.w.u. zasilającej wymiennik: 8°C
- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji cyrkulacji c.w.u.: 36 kPa

3.2. Obliczenia

Obliczenia mocy:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Moc Q</i>	
	<i>[kW]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	max.	85
<i>Instalacja c.w.u.</i>	max.	85
	śred.	25

Obliczenia przepływu sieciowego:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Przepływ sieciowy</i>	
	<i>[m³/h]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	lato	1,62
	zima	0,66
<i>Instalacja c.w.u.</i>	c.w.u.	1,62

Obliczenia przepływu instalacji:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Przepływ instalacji</i>	
	<i>[m³/h]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	-	-
<i>Instalacja c.w.u.</i>	c.w.u.	1,42
	cyrkulacja	0,57

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej:

<i>Dane</i>		
Dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej na osobę Q _d :	120	[dm ³ /dobę]
Liczba mieszkań	25	[szt.]
Liczba osób na jedno mieszkanie	2,5	[os/szt.]
Liczba użytkowników U:	62	[osób]
Czas użytkowania instalacji t:	18	[h]

Współczynnik jednoczesności N_h :	$9,32 * U^{-0,244}$	[-]
<i>Zapotrzebowanie wody</i>		
Całkowite dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej Q_d :	7440	[dm ³ /dobę]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	413,3	[dm ³ /h]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	0,41	[m ³ /h]
Współczynnik jednoczesności N_h :	3,40	[-]
<i>Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody Q_{hmax}:</i>	<i>1,41</i>	<i>[m³/h]</i>
<i>Zapotrzebowanie mocy cieplnej</i>		
gęstość wody:	1000	[kg/m ³]
ciepło właściwe:	4,19	[kJ/kgK]
temperatura z.w.u.	8	[°C]
temperatura c.w.u.	60	[°C]
<i>Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>85</i>	<i>[kW]</i>
<i>Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>25</i>	<i>[kW]</i>

4. Dobór urządzeń

4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwprądowy	
Moc	kW	85,00	
Temperatura na wlocie	°C	65,00	8,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	25,00	60,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	1829,5	1405,3
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	31 069	23 412
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	21,27	11,72
Całkowita pow.	m ²	1,34	
Zapas powierzchni	%	13,6	
LMTD	K	9,81	
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K	7328,4/6449,7	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	1,23	0,94

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	991,0	995,1
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,176	4,176
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,633	0,619
Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB37H-1-26 G 1 (20mm) CU	
Liczba płyt:	---	26	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*12H/1*13H	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 1	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	0,684	0,741
Masa:	kg	6,76	
Temp. projekt.(Max/Min):	°C	65/8	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła Danfoss typu XB37H-1-26.

4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej

- Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (PN – 80/H – 74219, PN – 92/M – 34031)
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN32
- Zawory kulowe spawalnicze:
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN32
 - Zawór spustowy: DN15
- Filtr siatkowy kołnierzowy: DN32, PN25, gęstość min. 270 oczek/cm².
- Licznik ciepła

Dobrano licznik ciepła firmy KAMSTRUP (montowany przez Veolia Energia Poznań S.A) :

- przetwornik przepływu ULTRAFLOW DN25 Q_n=2,5 m³/h, PN16,
- przelicznik MULTICAL 603,
- moduł telemetryczny.

4.2.1. Zawory regulacyjne:

Producent		Danfoss
Typ		VM 2

Natężenie przepływu	m ³ /h	1.62
Spadek ciśnienia	kPa	16
Wartość kvs	DN / k _{vs}	20/4,0
Autorytet		0,47

4.2.2. Regulator różnicy ciśnień:

Producent/Model		Danfoss / AVPQ4	
Przepływ/Spadek ciśnienia	m ³ /h / kPa	1.62 / 16	zima: 0,66 m ³ /h
Wartość kvs	DN / k _{vs}	15/4,0	lato: 1,62 m ³ /h
Nastawa na regulatorze	bar	34	

Dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVPQ4 DN15, PN25, k_v=4,0 m³/h.

4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora różnicy ciśnień i przepływu:

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = z * (p_1 - p_{\gamma}) \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = 503 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

z – współczynnik kawitacji (wartość z katalogu dla regulatora $\Delta p/V$), = 0,6 [kPa]

p₁ – ciśnienie cieczy przed zaworem, p₁=p_{z min} - $\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$, = 1079,1 [kPa]

p_{z min} - minimalne ciśnienie zasilania (podawana w warunkach przyłączeniowych), = 1090 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

p_γ – ciśnienie parowania cieczy przy maks. temperaturze 125° C, = 240 [kPa]

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień:

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = \Delta p_{\text{pr dop.kaw}} + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = 579 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{\text{pr dop kaw}}$ - maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze, = 503 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 34 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej:

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = \Delta p_{\text{dysp max.}} - \Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = -499,3 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max.kaw}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień bez wystąpienia kawitacji, = 579 [kPa]

Spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia):

$$\Delta p_{r0,3} = 100 \times [G_s / (0,3 \times K_{vs})]^2 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{r0,3} = 182,9 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$$G_s = 1,62 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$K_{vs} = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ w węźle (dla 30% st. otwarcia):

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = \Delta p_r + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = 258,7 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{r0,3}$ - spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia), = 182,9 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 34 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$:

$$\Delta p_{kr./0,3/} = \Delta p_{dysp.max.} - \Delta p_{dysp.max./0,3/} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{kr./0,3/} = -178,7 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień w węźle (dla 30% st. otwarcia), = 258,7 [kPa]

4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:

CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE	LATO	
	V [m ³ /h]	Δp [kPa]
Wymiennik ciepła	1,62	17,00
Filtr siatkowy	1,62	1
Przewody i armatura (pomiędzy przyłączem a wymiennikiem)	1,62	3
Zawór regulacyjny	1,62	16
Licznik ciepła	1,62	1,5
Regulator różnicy ciśnień	1,62	16

Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku regulatora różnicy ciśnień	1,62	20
Całkowity spadek ciśnienia		75
Dopuszczalny spadek ciśnienia	80	

4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.

- Przewody zimnej wody użytkowej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w węźle wykonać ze stali nierdzewnej wg PN-EN 10312.
- Dobór średnic (węzeł):
 - zimna woda użytkowa: DN32
 - ciepła woda użytkowa: DN32
 - cyrkulacja: DN25
- Filtr siatkowy (zimna woda) DN32, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Filtr siatkowy (cyrkulacja) DN25, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Zawór odcinający (zimna woda) – zawór kulowy DN32.
- Zawór odcinający (ciepła woda) – zawór kulowy DN32.
- Zawór odcinający (cyrkulacja) – zawór kulowy DN25.
- Wodomierz wody zimnej – według odrębnego opracowania.
- Zawór zwrotny (zimna woda użytkowa) – zawór antyskażeniowy EA291NF DN32 Danfoss (atest PZH)
- Zawór zwrotny (cyrkulacja) – zawór zwrotny typ 601 DN25 Genebre (atest PZH)
- Pompa cyrkulacyjna

Producent		Grundfos
Typ		ALPHA 2 25-60A 180
Natężenie przepływu	m ³ /h	0.57
Wysokość podnoszenia	kPa	36
Zasilanie	A / V	0.18 / 1*230

Dobrano pompę Grundfos Alpha 2 25-60A 180.

- Zawór bezpieczeństwa

Dobraný zawór: SYR 2115 1"	
d _o - średnica kanału dolotowego zaworu [mm]	20
α _c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]	0,3
α _p - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary [-]	0,54
p _{zb} - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]	0,6
N - moc wymiennika [kW]	85
Sprawdzenie przepustowości zaworu dla cieczy	

$m_w=5,03 \cdot \alpha_{cw} \cdot A \cdot [(p_1 - p_2) \cdot \rho]^{0,5}$		$m_{zc}=5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot (p \cdot \rho)^{0,5}$	
α_{cw} - wsp. wypływu wody z pękniętego wymiennika [-]	1	α_c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa [-]	0,3
A - powierzchnia pękniętego wymiennika XB37H-1-26 (dwóch płyt) [mm ²]	14	A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
p_1 - ciśnienie dopuszczalne po stronie sieciowej [MPa]	1,6	p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
p_2 - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66	ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939
ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939		
Przepustowość pękniętego wymiennika m_w wynosi [kg/h]	2098	Przepustowość dobranego zaworu dla cieczy m_{zc} wynosi [kg/h]	11796
Sprawdzenie przepustowości zaworu dla pary			
$m=3600 \cdot (N / r)$		$m_{zp}=10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha_p \cdot A_z \cdot (p + 0,1)$	
N - maksymalna wydajność wymiennika [kW]	85	K1 - wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem [-]	0,52
		K2 - wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [-]	1
r - ciepło parowania przy ciś. dop. po stronie instalacyjnej	2068	α_p - wsp. wypływu dobranego zaworu dla pary [-]	0,54
		A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
		p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
Przepustowość dobranego zaworu m wynosi [kg/h]	148	Przepustowość dobranego zaworu dla pary m_{zp} wynosi [kg/h]	670

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 I”.

5. Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny c.w.u. oparty na automatyce firmy Danfoss o mocy maksymalnej 85 kW. Węzeł umieszczony będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku w miejscu istniejącego węzła centralnego ogrzewania. Podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany będzie jako jednostopniowy, bez zasobnikowy przy pomocy płytowego lutowanego wymiennika ciepła typu XB37H-1-26 DANFOSS. W celu utrzymania stałego ciśnienia dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu typu AVPQ 4 Danfoss. Regulacja przepływu po stronie wysokich parametrów realizowana będzie przy pomocy zaworu regulacyjnego VM 2 DN 20 z siłownikiem AMV 33 firmy Danfoss. Rozliczania energii cieplnej - na przewodzie powrotnym wody sieciowej należy zamontować licznik ciepła typu MULTICAL 603 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW 54 DN25 $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy KAMSTRUP - podłączyć do telemetrycznego modułu w celu transmisji odczytów. Przygotowanie ciepłej wody będzie realizowane za pomocą regulatora ECL COMFORT 310 (z kluczem A217). Obieg cyrkulacji ciepłej wody użytkowej wyposażony będzie w pompę cyrkulacyjną GRUNDFOS ALPHA2 25-60 A. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zabezpieczona będzie przy pomocy zaworu bezpieczeństwa typ: 2115 DN 25 SYR. Zasilanie węzła cieplnego realizowane z przyłącza cieplnego wysokich parametrów (wg. Veolia Energia Poznań S.A.).

6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła

6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego

- Węzeł wykonać jako modułowy, szerokość poszczególnych elementów poniżej 80 cm stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- Węzeł wyposażony w regulowaną wysokość nóżki.
- Urządzenie wykonać w zabezpieczonej stalowej ramie

6.2. Montaż rurociągów

Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (zgodnie z obowiązującą normą). Przewody ciepłej wody i cyrkulacji w urządzeniu wykonać z rur ze stali nierdzewnej (zgodnie z PN-EN 10312). Instalację poza urządzeniem wykonać według odrębnego projektu instalacji c.w.u. na budynku. Aby zapewnić odpowietrzenie instalacji, w najwyższych punktach zamontować automatyczne odpowietrzniki. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła, zaworów spustowych. Po zakończeniu prac montażowych wykonać ciśnieniową próbę szczelności.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności. Urządzenia jak i przewody zainstalowane w obiegu pierwotnym i wtórnym należy poddać próbie ciśnieniowej przez 45 minut: 20 bar dla strony pierwotnej, 9 bar dla strony wtórnej. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi należy dwukrotnie przepłukać, po czym sprawdzić czystość filtrów siatkowych. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie gruntującą farbą poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C), po czym czynność należy powtórzyć malując rurociągi farbą nawierzchniową – emalią poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C). Materiał użyty

do izolacji przewodów musi posiadać współczynnik przewodzenia ciepła na poziomie 0,035 W/mK.

Wszystkie rurociągi należy zaizolować zgodnie z obowiązującą normą:

- średnica wewnętrzna do 22 mm – grubość izolacji: 20mm
- średnica wewnętrzna 22 do 35 mm – grubość izolacji: 30 mm
- średnica wewnętrzna 35 do 100 mm – grubość izolacji: równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm
- wszystkie przewody jak wyżej przechodzące przez przegrody budowlane – ½ wymagań dla poszczególnych średnic

Przewody należy oznakować taśmami, a kierunki przepływów w przewodach strzałkami (w zależności od średnicy długość strzałek od 50 do 300mm). Na przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne.

6.3. Montaż urządzeń i armatury

- Montaż urządzeń wykonać w oparciu o schemat technologiczny, oraz zgodnie z wytycznymi producenta.
- Urządzenia i armaturę montować w uzgodnieniu z Veolia
- Urządzenia i armaturę należy zamontować w sposób umożliwiający ich konserwację
- Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z ich DTR
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru COBRI INSTAL

7. Nastawa urządzeń

- Temperatura c.w.u – **60°C**
- Termostat bezpieczeństwa c.w.u. – **65°C**
- Zawór bezpieczeństwa c.w.u – **6 bar**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – ciśnienie: **34 kPa**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – przepływ: **1,62 m³/h**
- Pompa cyrkulacyjna – **regulacja p-v/auto lub stało procentowa p=const.**

8. Wytyczne branżowe

8.1. Sanitarne

Węzeł cieplny – wymiennik c.w.u. należy zasilić poprzez podłączenie do wcześniej zbudowanego przewodu z.w.u. W pomieszczeniu węzła, poza kompaktom zamontowany jest wodomierz JS – 6,3 DN25.

- Instalację c.w.u. podłączyć do węzła.
- W pomieszczeniu węzła należy wykonać nową studzienkę schładzającą. W studni zamontować pompę zatapialną sterowaną pływakiem UNILIFT KP250 Grundfos.

- Zamontować kratkę wentylacji wywiewnej o powierzchni minimum 200 cm² netto w istniejącym przewodzie kominowym. Po pracach montażowych zlecić wykonanie opinii kominiarskiej powykonawczej.
- Wykorzystać istniejący układ nawiewny.
- Istniejące naczynie wzbiornicze c.o. należy przenieść w nowe miejsce, obok istniejących rozdzielaczy - zgodnie z częścią rysunkową
- Istniejącą umywalkę należy przenieść w nowe miejsce – zgodnie z częścią rysunkową
- Istniejące rurociągi spustowe należy przedłużyć do posadzki

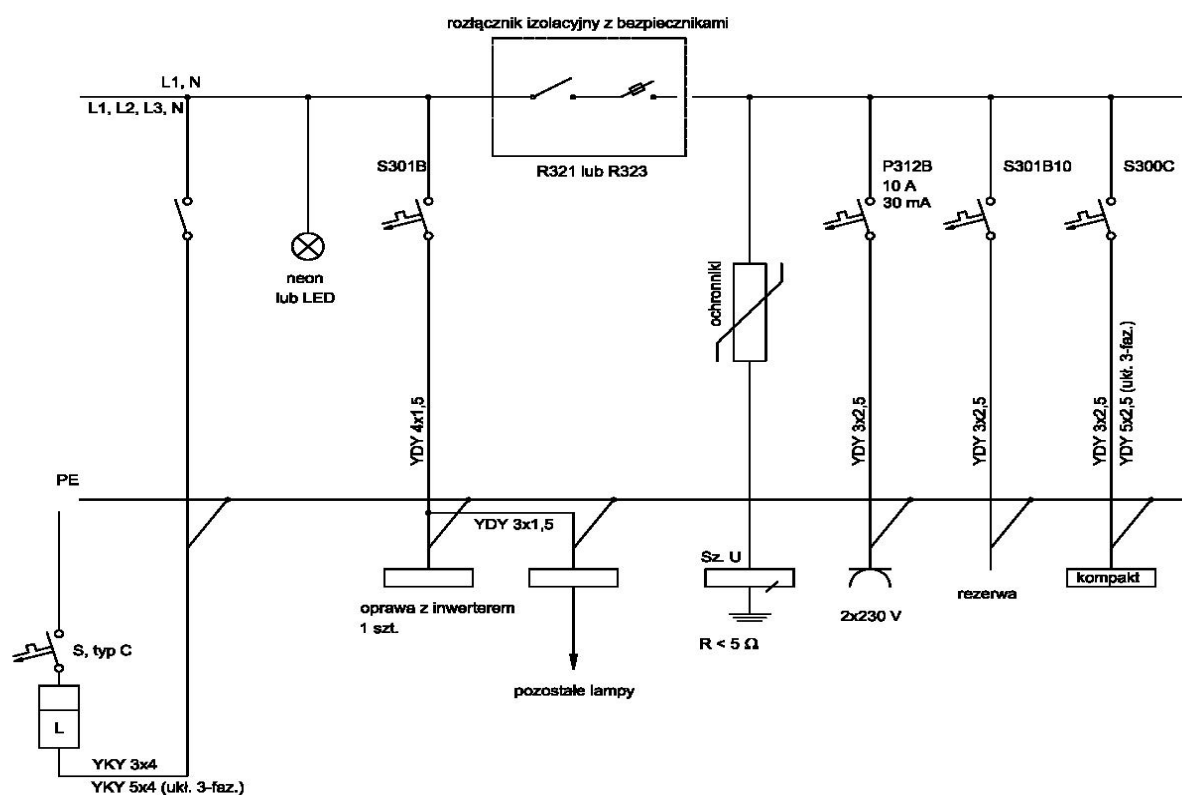
8.2. Budowlane

- Zdemontować istniejące drzwi, w miejsce których należy zamontować drzwi ognioodporne (EI30) otwierane na zewnątrz z zamkiem klasy B
- Na przejściach przewodów przez przegrody budowlane zamontować przepusty ppoż. (EI30)
- Ściany jak i posadzkę przygotować jako niepyłące i niepalne
- Ściany pomalować wodoodporną farbą w jasnym kolorze
- Posadzkę wyremontować zapewniając spadek do kratki odpływowej
- Pomieszczenie projektowanego węzła cieplnego należy dostosować do wytycznych Veolia
- Na drzwiach wejściowych do węzła zamontować tabliczkę z informacją „Węzeł ciepły. Nieupoważnionym wstęp wzbroniony”.

8.3. Elektryczne

- Zamontować rozdzielnicę elektryczną z wyłącznikiem głównym zasilającą szafkę sterowniczą (zasilanie wszystkich urządzeń); minimum jedno gniazdo wtykowe, napięcie 1x230V, P_{max} = 2 kW.
- Należy stosować rozdzielnice szafkowo-blaszane wyposażone w wyłącznik główny z zamykanymi drzwiczkami. Na drzwiach rozdzielnicy umieścić tablicę ostrzegawczą. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy umieścić w sposób trwały schemat rozdzielnicy. Rozdzielnicę należy umieścić możliwie najbliżej drzwi wejściowych, z zachowaniem wymaganych odległości od urządzeń technologicznych.
- Stosować oprawy oświetleniowe jarzeniowe, energooszczędne, hermetyczne. Jedną z opraw należy wyposażyć w inwertor w celu zabezpieczenia oświetlenia awaryjnego. Osprzęt instalacyjny tj. wyłączniki, puszki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, rozdzielnice w wykonaniu IP65. W celu zachowania szczelności rozdzielnic, odgałęźników gniazd należy stosować przewody okrągłe ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe.
- Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła cieplnego powinno wynosić minimum 200 luxów, a współczynnik równomierności minimum 0,7.
- Wyłącznik oświetlenia zlokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła.
- Instalacje prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytkach. Podejście do silników i innej aparatury mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych (zasilanie od góry).

- Należy przygotować połączenia wyrównawcze urządzeń i instalacji
- W obwodach oświetlenia i gniazd oraz w obwodach silników stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.
- Dla urządzeń zamontowanych na stałe jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, dla urządzeń przenośnych (gniazda) – wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy. Niedopuszczalne jest zabezpieczenie jednym wyłącznikiem różnicowo - prądowym całego obiektu.
- Ochroną przeciwporażeniową objąć szafkę licznikową. Konieczne jest wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Podłączyć urządzenia automatyki w sposób umożliwiający samoczynne przejście pomp obiegowych w tryb czuwania (nie dotyczy pompy cyrkulacyjnej).
- Dla celów montażu modułu telemetrii wraz z zabezpieczeniem nadprądowym należy przygotować miejsce na szynie DIN w szafce rozdzielczej o szerokości 53 mm. Montaż modułu telemetrii wykonuje dostawca ciepła Veolia Energia Poznań S.A.
- Prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi Veolia
- *Schemat instalacji elektrycznej*



9. Zestawienie materiałów

lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Jedn.	Ilość	Producent
1	Wymiennik ciepła c.w.u. - 85 kW	XB37H-1-26	szt.	1	DANFOSS
	Izolacja wymiennika		szt.	1	

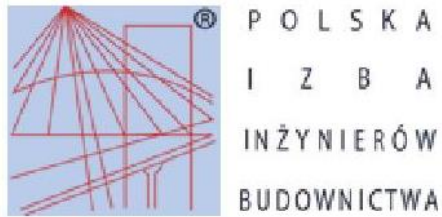
	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza				DANFOSS
2	Regulator ECL	COMFORT 310, 230 V (A217)	szt.	1	DANFOSS
	Podstawa przyłączeniowa		szt.	1	
3	Czujnik temperatury instalacji c.w.u.	ESMU - 100 Stal nierdzewna	szt.	1	DANFOSS
4	Termostat STW/STB	5349-1 z osłoną podwójną ze stali	szt.	1	SAMSON
5	Czujnik temperatury cyrk.	ESMU - 100 St.	szt.	1	DANFOSS
6	Zawór regulacyjny c.w.u	VM2, DN20, PN16, kv=4,0 m ³ /h	szt.	1	DANFOSS
	Siłownik zaw. reg. c.w.u.	AMV 33, 230V	szt.	1	DANFOSS
7	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 1/4 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
8	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
9	Zawór odcinający	1 1/4", gwintowany	szt.	2	DANFOSS
10	Zawór zwrotny gwintowany	EA291NF, 1 1/4"	szt.	1	DANFOSS
11	Zawór zwrotny gwintowany	1", PN25, Temp. max 90°C, 1 "	szt.	1	GENEBRE
12	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Alpha 2 25-60 A, 1*230V	szt.	1	GRUNDFOS
13	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115, 1", 6 bar	szt.	1	SYR
14	Zawór spustowy gwintowany	BVR-DZR, 1/2 "	szt.	2	DANFOSS
15	Zawór spustowy gwintowany	1/2 ", Podłączenie węża	szt.	1	Sahna
16	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,0 MPa, Tmax=60°C	szt.	4	WIKA
17	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART
18	Zawór odcinający	1", gwintowany	szt.	2	DANFOSS
19	Termometr	TDL150, 0-120°C	szt.	1	DANFOSS
1D	Zawór kulowy z końcówkami do spawania	JIP-WW, DN32, PN16	szt.	2	DANFOSS
2D	Licznik ciepła:		kpl.	1	KAMSTRUP
	przelicznik ciepła	MULTICAL 603	szt.	1	
	przetwornik przepływu	ULTRAFLOW 54 2,5 m ³ /h, DN25, PN16	szt.	1	
	czujniki temperatur	-	szt.	2	
3D	Moduł telemetryczny	VTMG006 lub VTM-R007	szt.	1	VECTOR
4D	Regulator różnicy ciśnień i przepływu z końcówkami do spawania	AVPQ4, DN15, PN25, kv=4,0 m ³ /h	szt.	1	DANFOSS
4D'	Rurka impulsowa - podłączenie	DN15/6mm	szt.	1	DANFOSS
5D	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN32 fig. 821 PN25 400 oczek	szt.	1	ZETKAMA
6D	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART

10. Uwagi.

- Prowadzone prace należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych", oraz przy zachowaniu należytej staranności. Prace

prować zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami wiedzy technicznej, spełniając wymagania BHP.

- Materiały instalacyjne i budowlane muszą posiadać niezbędne atesty, oraz dopuszczenie do stosowania na terenie kraju.
- Izolacje cieplne należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Urządzenia i armaturę montować zgodnie z ich DTR.
- W przypadku stwierdzenia braku jakiegokolwiek elementu na rysunku technicznym który jest niezbędny dla poprawnego działania całości projektowej (zastosowanie jest konieczne z przyjętych i powszechnie znanych rozwiązań zgodnych ze sztuką budowlaną), należy go skalkulować i zastosować w uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8SB-Y2I-FM7 *

Pani Izabela Joanna Wojciechowska o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0346/16

adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-30 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-54/2016

Poznań, dnia 21 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pani

Izabela Joanna Grembowska

magister inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

urodzona dnia 02 czerwca 1988 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0160/PWOS/16

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Posuchzenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski




Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pani Izabela Joanna Grembowska jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

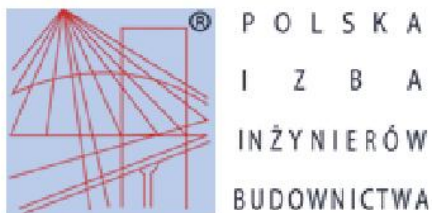
Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pani Izabela Joanna Grembowska
61-668 Poznań, ul. Zbożowa 4 /18a
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FLV-C5T-4P2 *

Pan Aleksander Grembowski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/1314/01

adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-04 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu
Nr przegrup. poczt. 534
Kod poczt. nr adresowy 60-267
(Poznań)

Poznań, dnia 12.05.1980 r.

Nr 143/80/Pz

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

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. 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) Aleksander Edmund GREBOWSKI
(imię i nazwisko)

inżynier inżynierii środowiska
(tytuł zawodowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 30 sierpnia 1951 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - instalacyjnej
(rodzaj specjalności technicznej-budowlanej)

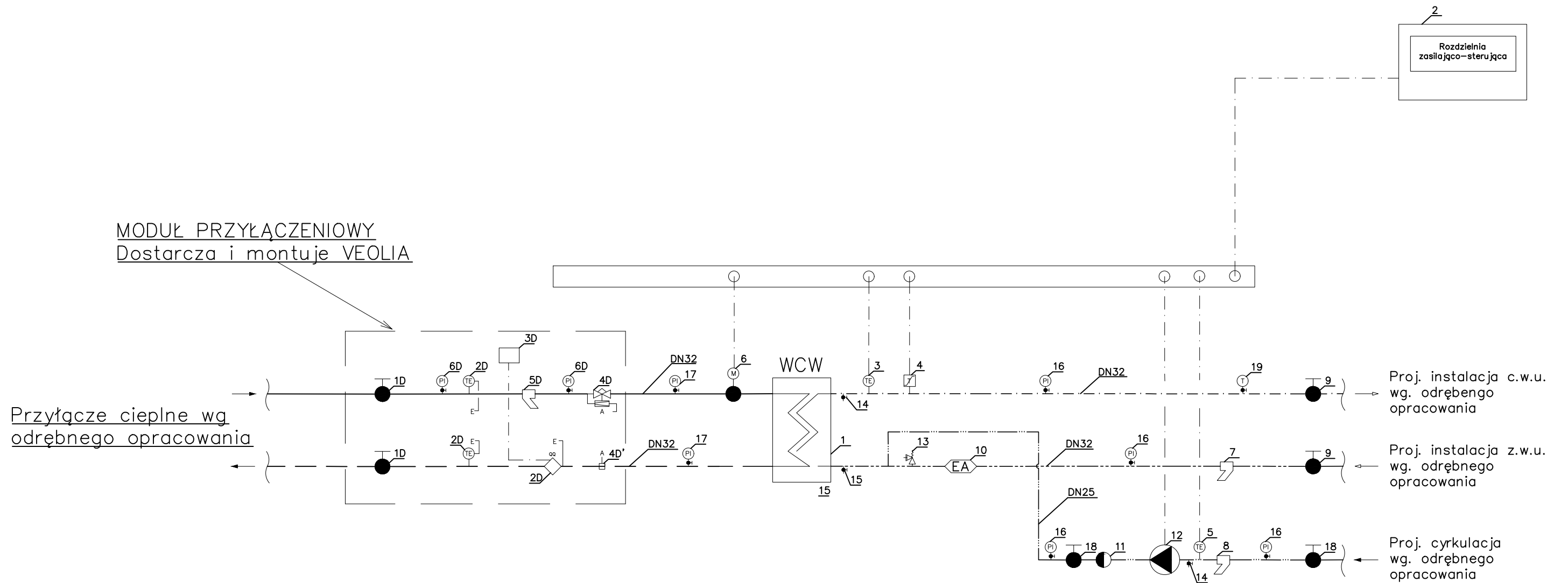
w zakresie instalacji sanitarnych

MA-BUAG

CWD MA-BUAG-14 Inst. 1000-Kv-W-12 WDA Inst. 10-01 1000 (Inst. 11)

Wzł. P.A. 17277-Inst

Projekt węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej.

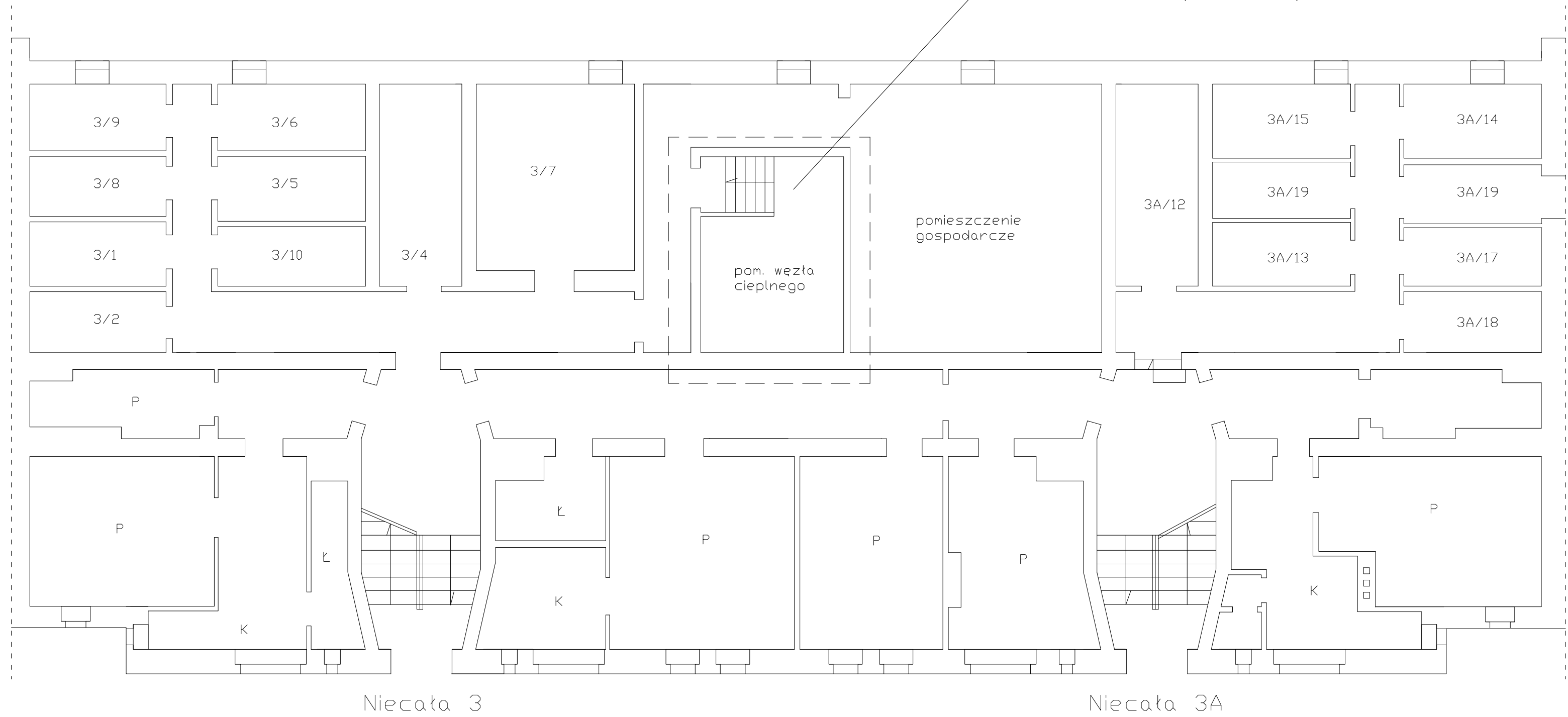


PROJEKTOWANE PRZEWODY W WĘŻLE:

- zimna woda użytkowa
- - - - - ciepła woda użytkowa
- cyrkulacja
- sieć-zasilanie
- - - - - sieć-powrót

	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	inż. Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>SANITARNA</i>
				Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 3, 3A, POZNAŃ			Skala -
Rysunek:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.			Nr rys. 1

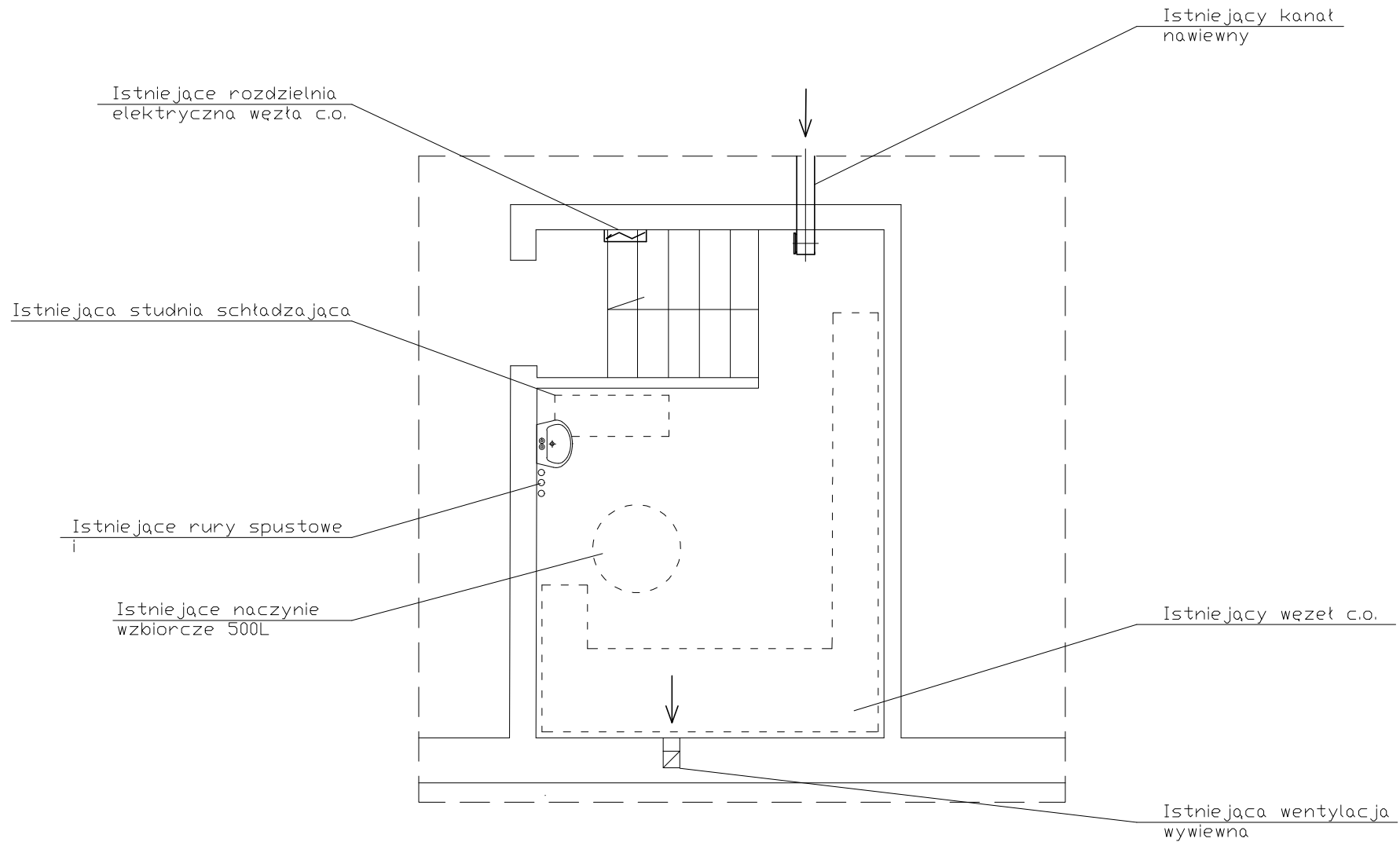
LOKALIZACJA WĘZŁA C.W.U. W
PDM. ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA C.O.



Niecala 3

Niecala 3A

	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: GRZEWCZA
				Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 3, 3A, POZNAŃ			Skala 1:100
Rysunek:	RZUT BUDYNKU - LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO			Nr rys. 2



	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>SANITARNA</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 3, 3A, POZNAŃ			Stadium: <i>PROJEKT WYKONAWCZY</i>
Rysunek:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA-STAN ISTNIEJĄCY			Skala 1:50
				Nr rys. 3

Dokumentacja techniczna

Projekt : **Węzeł cieplny na potrzeby ciepłej wody użytkowej**

Stadium : **Projekt wykonawczy**

Obiekt : **Budynek mieszkalny wielorodzinny**

Adres : **ul. Niecała 5
60-801 Poznań**

Inwestor : **Wspólnota Mieszkaniowa
ul. Niecała 5
60-801 Poznań
Zarząd: LTG Nieruchomości Sp. z.o.o.
ul. Jutrosińska 6/8
60-166 Poznań**

Projektant : **inż. Aleksander Grembowski
upr. 143/80/Pw**

Sprawdził : **mgr inż. Izabela Wojciechowska
upr. WKP/0160/PWOS/16**

Opracował : **inż. Maciej Fenger**

Poznań, 12.2019 r.

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Materiały wyjściowe do projektowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
2. Stan istniejący	3
3. Obliczenia	3
3.1. Dane wyjściowe.....	3
3.2. Obliczenia.....	4
4. Dobór urządzeń	5
4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.	5
4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej.....	6
4.2.1. Zawory regulacyjne.....	6
4.2.2. Regulator różnicy ciśnień.....	7
4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora ciśnień i przepływu.....	7
4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła.....	8
4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.	9
5. Opis przyjętych rozwiązań	10
6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła	11
6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego.....	11
6.2. Montaż rurociągów.....	11
6.3. Montaż urządzeń i armatury.....	12
7. Nastawa urządzeń	12
8. Wytyczne branżowe	12
8.1. Sanitarne.....	12
8.2. Budowlane.....	13
8.3. Elektryczne.....	13
9. Zestawienie materiałów	14
10. Uwagi	15

ZAŁĄCZNIKI

1. Protokół nr. z okresowej kontroli przewodów kominowych
2. Uprawnienia projektanta i sprawdzającego
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego
4. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony życia

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

	Skala
1. Schemat technologiczny węzła cieplnego	-
2. Rzut piwnicy lokalizacja węzła cieplnego	1:100
3. Rzut pomieszczenia węzła - stan istniejący	1:50
4. Rzut pomieszczenia węzła - stan projektowany	1:50

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej, wraz w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Niecała 5 w Poznaniu (budynek 3).

1.2. Materiały wyjściowe

- Archiwalne rzuty architektoniczno–budowlane.
- Wizja lokalna, wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem.
- Obowiązujące normy i przepisy i wytyczne w zakresie projektowania.
- Warunki techniczne podłączenia do miejskiej sieci ciepłej wydane przez Veolia Poznań
- Informacje techniczne producentów urządzeń.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje projekt jednofunkcyjnego węzła cieplnego centralnego ciepłej wody użytkowej. Moc na potrzeby ciepłej wody użytkowej jest równa 61 kW. Niniejsze opracowanie dotyczy rozwiązań projektowych, obliczeń oraz rysunków.

2. Stan istniejący

W budynku w którym ma być zlokalizowany jednofunkcyjny węzeł cieplny ciepłej wody użytkowej obecnie podgrzew ciepłej wody odbywa się przy pomocy indywidualnych podgrzewaczy wodnych na każdym z mieszkań, zarówno gazowych jak i elektrycznych. Na potrzeby centralnego ogrzewania pracuje jednofunkcyjny węzeł cieplny centralnego ogrzewania. Miejscem przeznaczonym do montażu węzła ciepłej wody jest istniejące pomieszczenie węzła centralnego ogrzewania.

3. Obliczenia

3.1. Dane wyjściowe

- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej zimą: 125°C (120°C do doboru wymiennika)
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej zimą: 65°C
- Maksymalna temperatura zasilania wody sieciowej latem: 70°C
- Maksymalna temperatura powrotu wody sieciowej latem: 25°C
- Wymagana moc cieplna na cele ciepłej wody użytkowej: max. 61 kW, średnie 16 kW
- Ciśnienie dyspozycyjne lato/zima: 80 kPa
- Obliczeniowa temperatura c.w.u.: 60°C
- Obliczeniowa temperatura z.w.u. zasilającej wymiennik: 8°C
- Wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji cyrkulacji c.w.u.: 30 kPa

3.2. Obliczenia

Obliczenia mocy:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Moc Q</i>	
	<i>[kW]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	max.	61
<i>Instalacja c.w.u.</i>	max.	61
	śred.	16

Obliczenia przepływu sieciowego:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Przepływ sieciowy</i>	
	<i>[m³/h]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	lato	1,16
	zima	0,47
<i>Instalacja c.w.u.</i>	c.w.u.	1,16

Obliczenia przepływu instalacji:

<i>Jednofunkcyjny węzeł cieplny</i>	<i>Przepływ instalacji</i>	
	<i>[m³/h]</i>	
<i>Sieć cieplna</i>	-	-
<i>Instalacja c.w.u.</i>	c.w.u.	1,02
	cyrkulacja	0,41

Zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej:

<i>Dane</i>		
Dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej na osobę Q_d :	120	[dm ³ /dobę]
Liczba mieszkań	16	[szt.]
Liczba osób na jedno mieszkanie	2,5	[os/szt.]
Liczba użytkowników U:	40	[osób]
Czas użytkowania instalacji t:	18	[h]

Współczynnik jednoczesności N_h :	$9,32 * U^{-0,244}$	[-]
<i>Zapotrzebowanie wody</i>		
Całkowite dobowe zapotrzebowanie wody użytkowej Q_d :	4800	[dm ³ /dobę]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	266,7	[dm ³ /h]
Średnio godzinowe zapotrzebowanie wody $Q_{h\acute{s}r}$:	0,27	[m ³ /h]
Współczynnik jednoczesności N_h :	3,79	[-]
<i>Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody Q_{hmax}:</i>	<i>1,01</i>	<i>[m³/h]</i>
<i>Zapotrzebowanie mocy cieplnej</i>		
gęstość wody:	1000	[kg/m ³]
ciepło właściwe:	4,19	[kJ/kgK]
temperatura z.w.u.	8	[°C]
temperatura c.w.u.	60	[°C]
<i>Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>61</i>	<i>[kW]</i>
<i>Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną dla c.w.u.</i>	<i>16</i>	<i>[kW]</i>

4. Dobór urządzeń

4.1. Wymiennik ciepła c.w.u.

Obliczone parametry	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ przepływu		Przeciwnieprądowy	
Moc	kW	61,00	
Temperatura na wlocie	°C	65,00	8,00
Temperatura na wylocie (Obliczeniowa)	°C	25,00	60,00
Temperatura na wylocie (Rzeczywista)	°C	--	--
Masowe natężenie przepływu	kg/h	1312,9	1008,5
Objętościowe natężenie przepływu	L/min	22 297	16 802
Całkowity spadek ciśnienia	kPa	19,25	10,17
Całkowita pow.	m ²	1,01	
Zapas powierzchni	%	14,3	
LMTD	K	9,81	
HTC(Dostępny / Wymagany)	W/m ² -K	7053,7/6171,5	
Prędkość na wlocie (w otworze płyty)	m/s	0,89	0,68

Właściwości płynu	J.m.	Strona 1	Strona 2
Czynnik		Woda	Woda
Gęstość	kg/m ³	991,0	995,1
Pojemność cieplna	kJ/kg-K	4,176	4,176
Wsp. przewodzenia ciepła	W/m-K	0,633	0,619
Specyfikacja:	J.m.	Strona 1	Strona 2
Typ wymiennika:		XB37H-1-20 G 1 (20mm) CU	
Liczba płyt:	---	20	
Max. liczba płyt w bieżącej ramie:	---	--	
Grupowanie:	---	1*9H/1*10H	
Materiał płyty:	---	EN1.4404(AISI316L)	
Materiał Uszczelki/Lutowane:	---	CU	
Rozmiar króćca:	---	G 1	
Typ króćca:	---	Gwint	
Kolor ramy:	---	--	
Certyfikat / Zatwierdzenie typu:	---	PED Art 4.3	
Objętość:	L	0,513	0,57
Masa:	kg	5,8	
Temp. projekt.(Max/Min):	°C	65/8	
Ciśnienie projektowe (Max):	bar	25	

Dobrano płytowy lutowany wymiennik ciepła Danfoss typu XB37H-1-20.

4.2. Armatura i urządzenia po stronie sieciowej

- Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (PN – 80/H – 74219, PN – 92/M – 34031)
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN25
- Zawory kulowe spawalnicze:
 - Strona sieciowa – obieg c.w.u.: DN25
 - Zawór spustowy: DN15
- Filtr siatkowy kołnierzowy: DN25, PN25, gęstość min. 270 oczek/cm².
- Licznik ciepła

Dobrano licznik ciepła firmy KAMSTRUP (montowany przez Veolia Energia Poznań S.A) :

- przetwornik przepływu ULTRAFLOW DN20 Q_n=2,5 m³/h, PN16,
- przelicznik MULTICAL 603,
- moduł telemetryczny.

4.2.1. Zawory regulacyjne:

Producent		Danfoss
Typ		VM 2

Natężenie przepływu	m ³ /h	1.16
Spadek ciśnienia	kPa	22
Wartość kvs	DN / k _{vs}	15/2,5
Autorytet		0,58

4.2.2. Regulator różnicy ciśnień:

Producent/Model		Danfoss / AVPQ4	
Przepływ/Spadek ciśnienia	m ³ /h / kPa	1.16 / 8	zima: 0,47 m ³ /h
Wartość kvs	DN / k _{vs}	15/4,0	lato: 1,16 m ³ /h
Nastawa na regulatorze	bar	38	

Dobrano regulator różnicy ciśnień Danfoss AVPQ4 DN15, PN25, k_v=4,0 m³/h.

4.2.3. Sprawdzenie doboru regulatora różnicy ciśnień i przepływu:

Maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze:

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = z * (p_1 - p_{\gamma}) \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{pr dop kaw}} = 503 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

z – współczynnik kawitacji (wartość z katalogu dla regulatora $\Delta p/V$), = 0,6 [kPa]

p₁ – ciśnienie cieczy przed zaworem, p₁=p_{z min} - $\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$, = 1079,1 [kPa]

p_{z min} - minimalne ciśnienie zasilania (podawana w warunkach przyłączeniowych), = 1090 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

p_γ – ciśnienie parowania cieczy przy maks. temperaturze 125° C, = 240 [kPa]

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień:

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = \Delta p_{\text{pr dop.kaw}} + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} = 583 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{\text{pr dop kaw}}$ - maksymalny dopuszczalny spadek ciśnienia na zaworze, = 503 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 38 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej:

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = \Delta p_{\text{dysp max.}} - \Delta p_{\text{dysp.max.kaw}} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{\text{kr.kaw}} = -503,3 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max.kaw}$ - maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień bez wystąpienia kawitacji, = 583 [kPa]

Spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia):

$$\Delta p_{r0,3} = 100 \times [G_s / (0,3 \times K_{vs})]^2 \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{r0,3} = 94,2 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$$G_s = 1,16 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$K_{vs} = 4,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Maksymalna dyspozycyjna różnica ciśnień $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ w węźle (dla 30% st. otwarcia):

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = \Delta p_r + \Delta p_w + \Delta p_{\text{węzeł zasil.}} + \Delta p_{\text{węzeł powr.}} + \Delta H \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{dysp.max./0,3/} = 174 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{r0,3}$ - spadek ciśnienia na zaworze regulatora $\Delta p/V$ (przy 30% stopniu otwarcia), = 94,2 [kPa]

Δp_w - spadek ciśnienia na dławiku zaworu regulatora $\Delta p/V$, = 20 [kPa]

ΔH - nastawa regulowanej różnicy ciśnień, = 38 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł zasil.}}$ - spadek ciśnienia na zasilaniu węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

$\Delta p_{\text{węzeł powr.}}$ - spadek ciśnienia na powrocie węzła podłączeniowego, = 10,9 [kPa]

Sprawdzenie nieprzekraczalności wartości dopuszczalnej $\Delta p_{dysp.max./0,3/}$:

$$\Delta p_{kr./0,3/} = \Delta p_{dysp.max.} - \Delta p_{dysp.max./0,3/} \text{ [kPa]}$$

$$\Delta p_{kr./0,3/} = -94 \text{ [kPa]}$$

Gdzie:

$\Delta p_{dysp.max}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień, = 80 [kPa]

$\Delta p_{dysp.max./0,3/}$ - maks. dyspozycyjna różnica ciśnień w węźle (dla 30% st. otwarcia), = 174 [kPa]

4.2.4. Ciśnienie dyspozycyjne dla węzła:

CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE	LATO	
	V [m ³ /h]	Δp [kPa]
Wymiennik ciepła	1,16	19,25
Filtr siatkowy	1,16	1
Przewody i armatura (pomiędzy przyłączem a wymiennikiem)	1,16	3
Zawór regulacyjny	1,16	22
Licznik ciepła	1,16	1
Regulator różnicy ciśnień	1,16	8

Mierniczy spadek ciśnienia na dławiku regulatora różnicy ciśnień	1,16	20
Całkowity spadek ciśnienia		74
Dopuszczalny spadek ciśnienia	80	

4.3. Armatura i urządzenia po stronie instalacji c.w.u.

- Przewody zimnej wody użytkowej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji w węźle wykonać ze stali nierdzewnej wg PN-EN 10312.

Dobór średnic (węzeł):

- zimna woda użytkowa: DN25
- ciepła woda użytkowa: DN25
- cyrkulacja: DN25
- Filtr siatkowy (zimna woda) DN25, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Filtr siatkowy (cyrkulacja) DN25, PN16, gęstość min. 270 oczek/cm.
- Zawór odcinający (zimna woda) – zawór kulowy DN25.
- Zawór odcinający (ciepła woda) – zawór kulowy DN25.
- Zawór odcinający (cyrkulacja) – zawór kulowy DN25.
- Wodomierz wody zimnej – według odrębnego opracowania.
- Zawór zwrotny (zimna woda użytkowa) – zawór antyskażeniowy EA291NF DN25 Danfoss (atest PZH)
- Zawór zwrotny (cyrkulacja) – zawór zwrotny typ 601 DN25 Genebre (atest PZH)
- Pompa cyrkulacyjna

Producent		Grundfos
Typ		ALPHA 2 25-60A 180
Natężenie przepływu	m ³ /h	0.41
Wysokość podnoszenia	kPa	29
Zasilanie	A / V	0.18 / 1*230

Dobrano pompę Grundfos Alpha 2 25-60 A.

- Zawór bezpieczeństwa

Dobraný zawór: SYR 2115 1"	
d _o - średnica kanału dolotowego zaworu [mm]	20
α _c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla cieczy [-]	0,3
α _p - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa dla pary [-]	0,54
p _{zb} - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [MPa]	0,6
N - moc wymiennika [kW]	61
<i>Sprawdzenie przepustowości zaworu dla cieczy</i>	

$m_w=5,03 \cdot \alpha_{cw} \cdot A \cdot [(p_1 - p_2) \cdot \rho]^{0,5}$		$m_{zc}=5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_z \cdot (p \cdot \rho)^{0,5}$	
α_{cw} - wsp. wypływu wody z pękniętego wymiennika [-]	1	α_c - wsp. wypływu zaworu bezpieczeństwa [-]	0,3
A - powierzchnia pękniętego wymiennika XB37H-1-26 (dwóch płyt) [mm ²]	14	A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
p_1 - ciśnienie dopuszczalne po stronie sieciowej [MPa]	1,6	p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
p_2 - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66	ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939
ρ - gęstość wody w temperaturze 125°C [kg/m ³]	939		
Przepustowość pękniętego wymiennika m_w wynosi [kg/h]	2092	Przepustowość dobranego zaworu dla cieczy m_{zc} wynosi [kg/h]	11796
<i>Sprawdzenie przepustowości zaworu dla pary</i>			
$m=3600 \cdot (N / r)$		$m_{zp}=10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha_p \cdot A_z \cdot (p + 0,1)$	
N - maksymalna wydajność wymiennika [kW]	61	K1 - wsp. poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem [-]	0,52
		K2 - wsp. poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem [-]	1
r - ciepło parowania przy ciś. dop. po stronie instalacyjnej	2068	α_p - wsp. wypływu dobranego zaworu dla pary [-]	0,54
		A_z - powierzchnia przekroju siedliska dobranego zaworu [mm ²]	314
		p - ciśnienie dopuszczalne po stronie instalacyjnej [MPa]	0,66
Przepustowość dobranego zaworu m wynosi [kg/h]	106	Przepustowość dobranego zaworu dla pary m_{zp} wynosi [kg/h]	670

Dobrano zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1”.

5. Opis przyjętych rozwiązań

Projektuje się jednofunkcyjny kompaktowy węzeł cieplny c.w.u. oparty na automatyce firmy Danfoss o mocy maksymalnej 61 kW. Węzeł umieszczony będzie w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy budynku w miejscu istniejącego węzła centralnego ogrzewania. Podgrzew ciepłej wody użytkowej realizowany będzie jako jednostopniowy, bez zasobnikowy przy pomocy płytowego lutowanego wymiennika ciepła typu XB37H-1-20 DANFOSS. W celu utrzymania stałego ciśnienia dobrano regulator różnicy ciśnień i przepływu typu AVPQ 4 Danfoss. Regulacja przepływu po stronie wysokich parametrów realizowana będzie przy pomocy zaworu regulacyjnego VM 2 DN 15 z siłownikiem AMV 33 firmy Danfoss. Rozliczania energii cieplnej - na przewodzie powrotnym wody sieciowej należy zamontować licznik ciepła typu MULTICAL 603 z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu ULTRAFLOW 54 DN20 $Q_n=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ firmy KAMSTRUP - podłączyć do telemetrycznego modułu w celu transmisji odczytów. Przygotowanie ciepłej wody będzie realizowane za pomocą regulatora ECL COMFORT 310 (z kluczem A217). Obieg cyrkulacji ciepłej wody użytkowej wyposażony będzie w pompę cyrkulacyjną GRUNDFOS ALPHA2 25-60 A. Instalacja ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zabezpieczona będzie przy pomocy zaworu bezpieczeństwa typ: 2115 DN 25 SYR. Zasilanie węzła cieplnego realizowane z przyłącza cieplnego wysokich parametrów (wg. Veolia Energia Poznań S.A.).

6. Wytyczne do realizacji dwufunkcyjnego węzła

6.1. Wykonanie kompaktowego węzła cieplnego

- Węzeł wykonać jako modułowy, szerokość poszczególnych elementów poniżej 80 cm stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie.
- Węzeł wyposażony w regulowaną wysokość nóżki.
- Urządzenie wykonać w zabezpieczonej stalowej ramie

6.2. Montaż rurociągów

Przewody po stronie sieciowej wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych poprzez spawanie (zgodnie z obowiązującą normą). Przewody ciepłej wody i cyrkulacji w urządzeniu wykonać z rur ze stali nierdzewnej (zgodnie z PN-EN 10312). Instalację poza urządzeniem wykonać według odrębnego projektu instalacji c.w.u. na budynku. Aby zapewnić odpowietrzenie instalacji, w najwyższych punktach zamontować automatyczne odpowietrzniki. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku węzła, zaworów spustowych. Po zakończeniu prac montażowych wykonać ciśnieniową próbę szczelności.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać próbę szczelności. Urządzenia jak i przewody zainstalowane w obiegu pierwotnym i wtórnym należy poddać próbie ciśnieniowej przez 45 minut: 20 bar dla strony pierwotnej, 9 bar dla strony wtórnej. Po wykonaniu próby szczelności rurociągi należy dwukrotnie przepłukać, po czym sprawdzić czystość filtrów siatkowych. Przewody należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez dwukrotne malowanie gruntującą farbą poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C), po czym czynność należy powtórzyć malując rurociągi farbą nawierzchniową – emalią poliwinylową (odporną na wysokie temperatury do 400 °C). Materiał użyty

do izolacji przewodów musi posiadać współczynnik przewodzenia ciepła na poziomie 0,035 W/mK.

Wszystkie rurociągi należy zaizolować zgodnie z obowiązującą normą:

- średnica wewnętrzna do 22 mm – grubość izolacji: 20mm
- średnica wewnętrzna 22 do 35 mm – grubość izolacji: 30 mm
- średnica wewnętrzna 35 do 100 mm – grubość izolacji: równa średnicy wewnętrznej rury
- średnica wewnętrzna ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm
- wszystkie przewody jak wyżej przechodzące przez przegrody budowlane – ½ wymagań dla poszczególnych średnic

Przewody należy oznakować taśmami, a kierunki przepływów w przewodach strzałkami (w zależności od średnicy długość strzałek od 50 do 300mm). Na przejściach przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne.

6.3. Montaż urządzeń i armatury

- Montaż urządzeń wykonać w oparciu o schemat technologiczny, oraz zgodnie z wytycznymi producenta.
- Urządzenia i armaturę montować w uzgodnieniu z Veolia
- Urządzenia i armaturę należy zamontować w sposób umożliwiający ich konserwację
- Urządzenia i armaturę należy montować zgodnie z ich DTR
- Wszystkie prace wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru COBRI INSTAL

7. Nastawa urządzeń

- Temperatura c.w.u – **60°C**
- Termostat bezpieczeństwa c.w.u. – **65°C**
- Zawór bezpieczeństwa c.w.u – **6 bar**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – ciśnienie: **38 kPa**
- Regulator różnicy ciśnień i przepływu – przepływ: **1,16 m³/h**
- Pompa cyrkulacyjna – **regulacja p-v/auto lub stało procentowa p=const.**

8. Wytyczne branżowe

8.1. Sanitarne

Węzeł cieplny – wymiennik c.w.u. należy zasilić poprzez podłączenie do wcześniej zbudowanego przewodu z.w.u. W pomieszczeniu węzła, poza kompaktem zamontowany jest wodomierz JS – 6,3–DN25.

- Instalację c.w.u. podłączyć do węzła.
- W pomieszczeniu węzła należy wykonać nową studzienkę schładzającą. W studni zamontować pompę zatapialną sterowaną pływakiem UNILIFT KP250 Grundfos.

- Zamontować kratkę wentylacji wywiewnej o powierzchni minimum 200 cm² netto w istniejącym przewodzie kominowym. Po pracach montażowych zlecić wykonanie opinii kominiarskiej powykonawczej.
- Wykorzystać istniejący układ nawiewny.
- Istniejącą umywalkę należy przenieść w nowe miejsce – zgodnie z częścią rysunkową
- Istniejące rurociągi spustowe należy przedłużyć do posadzki

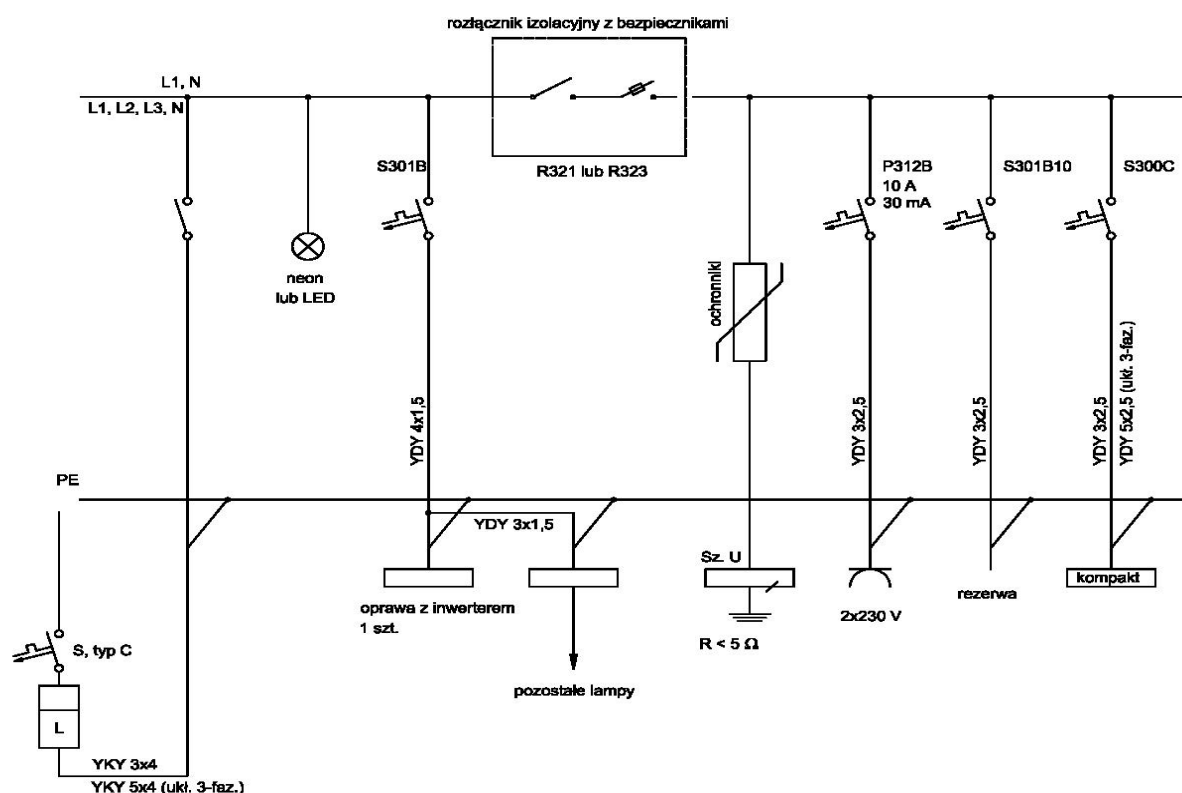
8.2. Budowlane

- Zdemontować istniejące drzwi, w miejsce których należy zamontować drzwi ognioodporne (EI30) otwierane na zewnątrz z zamkiem klasy B
- Na przejściach przewodów przez przegrody budowlane zamontować przepusty ppoż. (EI30)
- Ściany jak i posadzkę przygotować jako niepyłące i niepalne
- Ściany pomalować wodoodporną farbą w jasnym kolorze
- Posadzkę wyremontować zapewniając spadek do kratki odpływowej
- Pomieszczenie projektowanego węzła cieplnego należy dostosować do wytycznych Veolia
- Na drzwiach wejściowych do węzła zamontować tabliczkę z informacją „Węzeł cieplny. Nieupoważnionym wstęp wzbroniony”.

8.3. Elektryczne

- Zamontować rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem głównym zasilającą szafkę sterowniczą (zasilanie wszystkich urządzeń); minimum jedno gniazdo wtykowe, napięcie 1x230V, P_{max} = 2 kW.
- Należy stosować rozdzielnice szafkowo-blaszane wyposażone w wyłącznik główny z zamykanymi drzwiczkami. Na drzwiach rozdzielnicy umieścić tablicę ostrzegawczą. Na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielnicy umieścić w sposób trwały schemat rozdzielnicy. Rozdzielnicę należy umieścić możliwie najbliżej drzwi wejściowych, z zachowaniem wymaganych odległości od urządzeń technologicznych.
- Stosować oprawy oświetleniowe jarzeniowe, energooszczędne, hermetyczne. Jedną z opraw należy wyposażyć w inwertor w celu zabezpieczenia oświetlenia awaryjnego. Osprzęt instalacyjny tj. wyłączniki, puszki instalacyjne, oprawy oświetleniowe, rozdzielnice w wykonaniu IP65. W celu zachowania szczelności rozdzielnic, odgałęźników gniazd należy stosować przewody okrągłe ze względu na okrągłe uszczelnienie dławikowe.
- Natężenie oświetlenia w pomieszczeniu węzła cieplnego powinno wynosić minimum 200 luxów, a współczynnik równomierności minimum 0,7.
- Wyłącznik oświetlenia zlokalizować przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia węzła.
- Instalacje prowadzić w rurkach instalacyjnych lub korytkach. Podejście do silników i innej aparatury mocować na konstrukcjach wsporczych osłaniających od uszkodzeń mechanicznych (zasilanie od góry).
- Należy przygotować połączenia wyrównawcze urządzeń i instalacji

- W obwodach oświetlenia i gniazd oraz w obwodach silników stosować zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.
- Dla urządzeń zamontowanych na stałe jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej należy stosować szybkie wyłączenie zasilania, dla urządzeń przenośnych (gniazda) – wyłącznik przeciwporażeniowy różnicowo - prądowy. Niedopuszczalne jest zabezpieczenie jednym wyłącznikiem różnicowo - prądowym całego obiektu.
- Ochroną przeciwporażeniową objąć szafkę licznikową. Konieczne jest wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych.
- Podłączyć urządzenia automatyki w sposób umożliwiający samoczynne przejście pomp obiegowych w tryb czuwania (nie dotyczy pompy cyrkulacyjnej).
- Dla celów montażu modułu telemetrii wraz z zabezpieczeniem nadprądowym należy przygotować miejsce na szynie DIN w szafce rozdzielczej o szerokości 53 mm. Montaż modułu telemetrii wykonuje dostawca ciepła Veolia Energia Poznań S.A.
- Prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi Veolia
- *Schemat instalacji elektrycznej*



9. Zestawienie materiałów

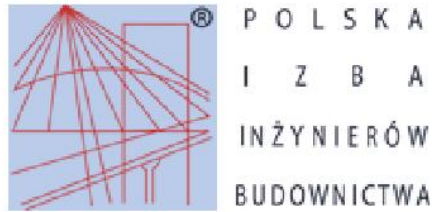
lp.	Nazwa urządzenia	Typ	Jedn.	Ilość	Producent
1	Wymiennik ciepła c.w.u. - 61 kW	XB37H-1-20	szt.	1	DANFOSS
	Izolacja wymiennika		szt.	1	
2	Rozdzielnia zasilająco-sterownicza				DANFOSS

	Regulator ECL	COMFORT 310, 230 V (A217)	szt.	1	DANFOSS
	Podstawa przyłączeniowa		szt.	1	
3	Czujnik temperatury instalacji c.w.u.	ESMU - 100 Stal nierdzewna	szt.	1	DANFOSS
4	Termostat STW/STB	5349-1 z osłoną podwójną ze stali	szt.	1	SAMSON
5	Czujnik temperatury cyrk.	ESMU - 100 St.	szt.	1	DANFOSS
6	Zawór regulacyjny c.w.u	VM2, DN15, PN16, kv=2,5 m ³ /h	szt.	1	DANFOSS
	Siłownik zaw. reg. c.w.u.	AMV 33, 230V	szt.	1	DANFOSS
7	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
8	Filtr siatkowy	FVR-DZR, 1 ", gwintowany	szt.	1	DANFOSS
9	Zawór odcinający	1", gwintowany	szt.	4	DANFOSS
10	Zawór zwrotny gwintowany	EA291NF, 1"	szt.	1	DANFOSS
11	Zawór zwrotny gwintowany	1", PN25, Temp. max 90°C, 1 "	szt.	1	GENEBRE
12	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.	Alpha 2 25-60 A, 1*230V	szt.	1	GRUNDFOS
13	Zawór bezpieczeństwa c.w.u.	2115, 1", 6 bar	szt.	1	SYR
14	Zawór spustowy gwintowany	BVR-DZR, 1/2 "	szt.	2	DANFOSS
15	Zawór spustowy gwintowany	1/2 ", Podłączenie węzła	szt.	1	Sahna
16	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,0 MPa, Tmax=60°C	szt.	4	WIKA
17	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART
18	Termometr	TDL150, 0-120°C	szt.	1	DANFOSS
1D	Zawór kulowy z końcówkami do spawania	JIP-WW, DN25, PN16	szt.	2	DANFOSS
2D	Licznik ciepła:		kpl.	1	KAMSTRUP
	przelicznik ciepła	MULTICAL 603	szt.	1	
	przetwornik przepływu	ULTRAFLOW 54 2,5 m ³ /h, DN20, PN16	szt.	1	
	czujniki temperatur	-	szt.	2	
3D	Moduł telemetryczny	VTMG006 lub VTM-R007	szt.	1	VECTOR
4D	Regulator różnicy ciśnień i przepływu z końcówkami do spawania	AVPQ4, DN15, PN25, kv=4,0 m ³ /h	szt.	1	DANFOSS
4D'	Rurka impulsowa - podłączenie	DN15/6mm	szt.	1	DANFOSS
5D	Filtr siatkowy kołnierzowy	DN25 fig. 821 PN25 400 oczek	szt.	1	ZETKAMA
6D	Manometr z kurkiem manometryczny	M100, 0-1,6MPa, Tmax=150°C	szt.	2	FART

10. Uwagi.

- Prowadzone prace należy wykonać zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych", oraz przy zachowaniu należytej staranności. Prace prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną i zasadami wiedzy technicznej, spełniając wymagania BHP.

- Materiały instalacyjne i budowlane muszą posiadać niezbędne atesty, oraz dopuszczenie do stosowania na terenie kraju.
- Izolacje cieplne należy wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia. Urządzenia i armaturę montować zgodnie z ich DTR.
- W przypadku stwierdzenia braku jakiegokolwiek elementu na rysunku technicznym który jest niezbędny dla poprawnego działania całości projektowej (zastosowanie jest konieczne z przyjętych i powszechnie znanych rozwiązań zgodnych ze sztuką budowlaną), należy go skalkulować i zastosować w uzgodnieniu z projektantem i Inwestorem.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8SB-Y2I-FM7 *

Pani Izabela Joanna Wojciechowska o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0346/16
adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-09-30 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-54/2016

Poznań, dnia 21 czerwca 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r. poz. 1946) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pani

Izabela Joanna Grembowska

magister inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

urodzona dnia 02 czerwca 1988 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0160/PWOS/16

do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Posuchzenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski




Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1,2,3,4 i 5 oraz art. 13 ust.3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pani Izabela Joanna Grembowska jest upoważniona w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
 - wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych
- bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 12 ust.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia upoważniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci i instalacje ciepłne, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

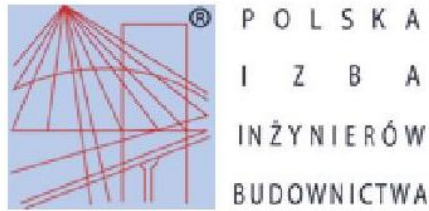
Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski: 
Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński: 
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki: 

Otrzymują:

1. Pani Izabela Joanna Grembowska
61-668 Poznań, ul. Zbożowa 4 /18a
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FLV-C5T-4P2 *

Pan Aleksander Grembowski o numerze ewidencyjnym WKP/IS/1314/01

adres zamieszkania ul. Zbożowa 4/18a, 61-668 Poznań

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-04 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.)

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Poznaniu
Nr przegrup. poczt. 534
Kod poczt. nr adresowy 60-267
(Poznań)

Poznań, dnia 12.05.1980 r.

Nr 143/80/Pz

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

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. 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) Aleksander Edmund GREBOWSKI
(imię i nazwisko)

inżynier inżynierii środowiska
(tytuł zawodowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 30 sierpnia 1951 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta
(tytuł zawodowy)

w specjalności instalacyjno - instalacyjnej
(specjalność techniczna-budowlana)

w zakresie instalacji sanitarnych

MA-80484

CWD MA-804-14 jedn. 1980-Kv-W-12 WDA jedn. 22-KI 8880 (jedn. 71)

Wzł. P.A. 17277-100

Projekt węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej.

obywatel (sęd) Aleksander Gembowski jest upoważniony (sęd) do:

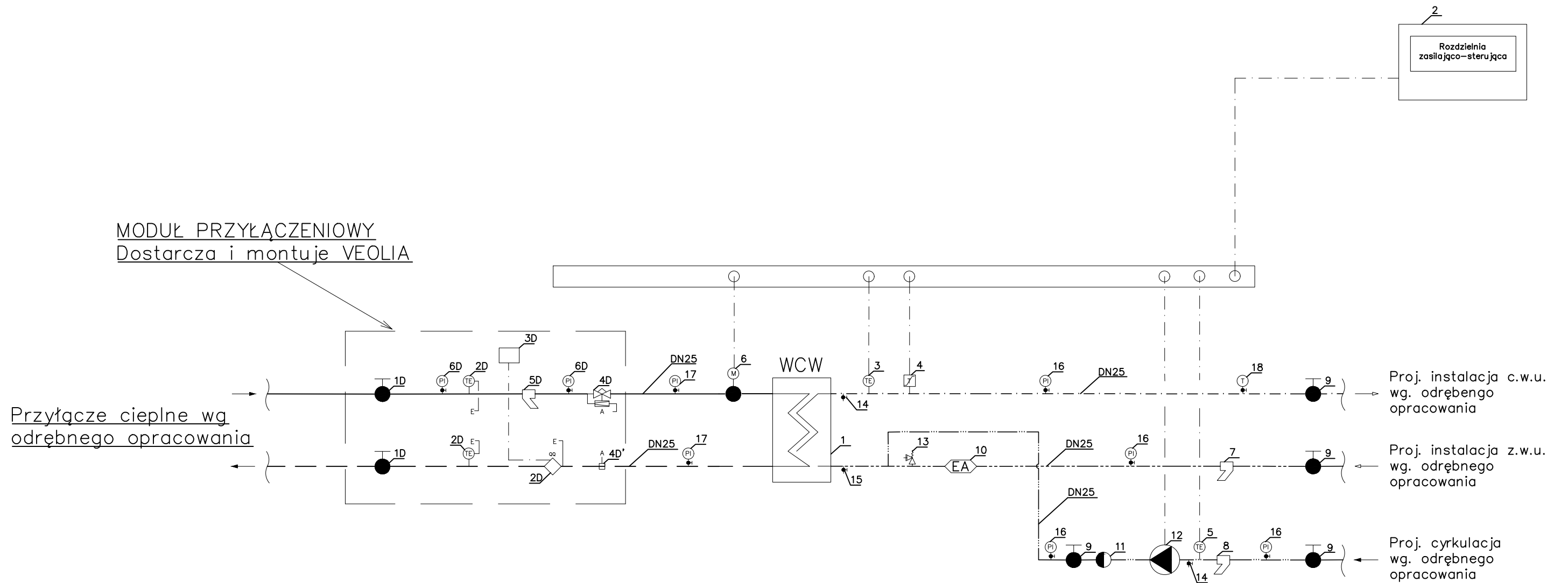
- 1/ sporządzania projektów instalacji sanitarnych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji sanitarnych.



z ob. WCJEWODY
mgr inż. Andrzej Seduco
Z-OB. PLANOWY IZOLACJA WYKONANIE

Podpis i pieczęć

Projekt węzła cieplnego ciepłej wody użytkowej.

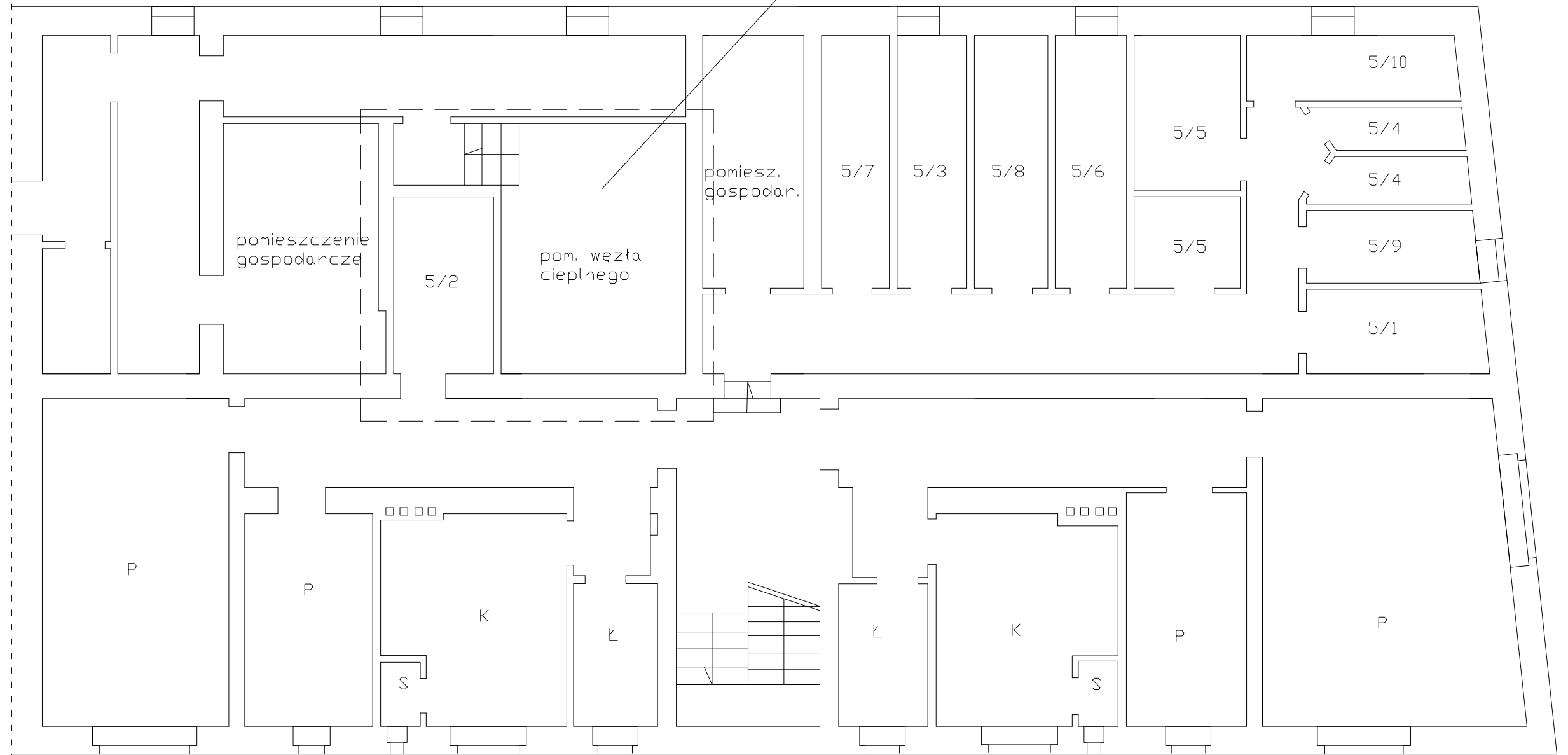


PROJEKTOWANE PRZEWODY W WĘŻLE:

- zimna woda użytkowa
- - - - - ciepła woda użytkowa
- cyrkulacja
- sieć-zasilanie
- - - - - sieć-powrót

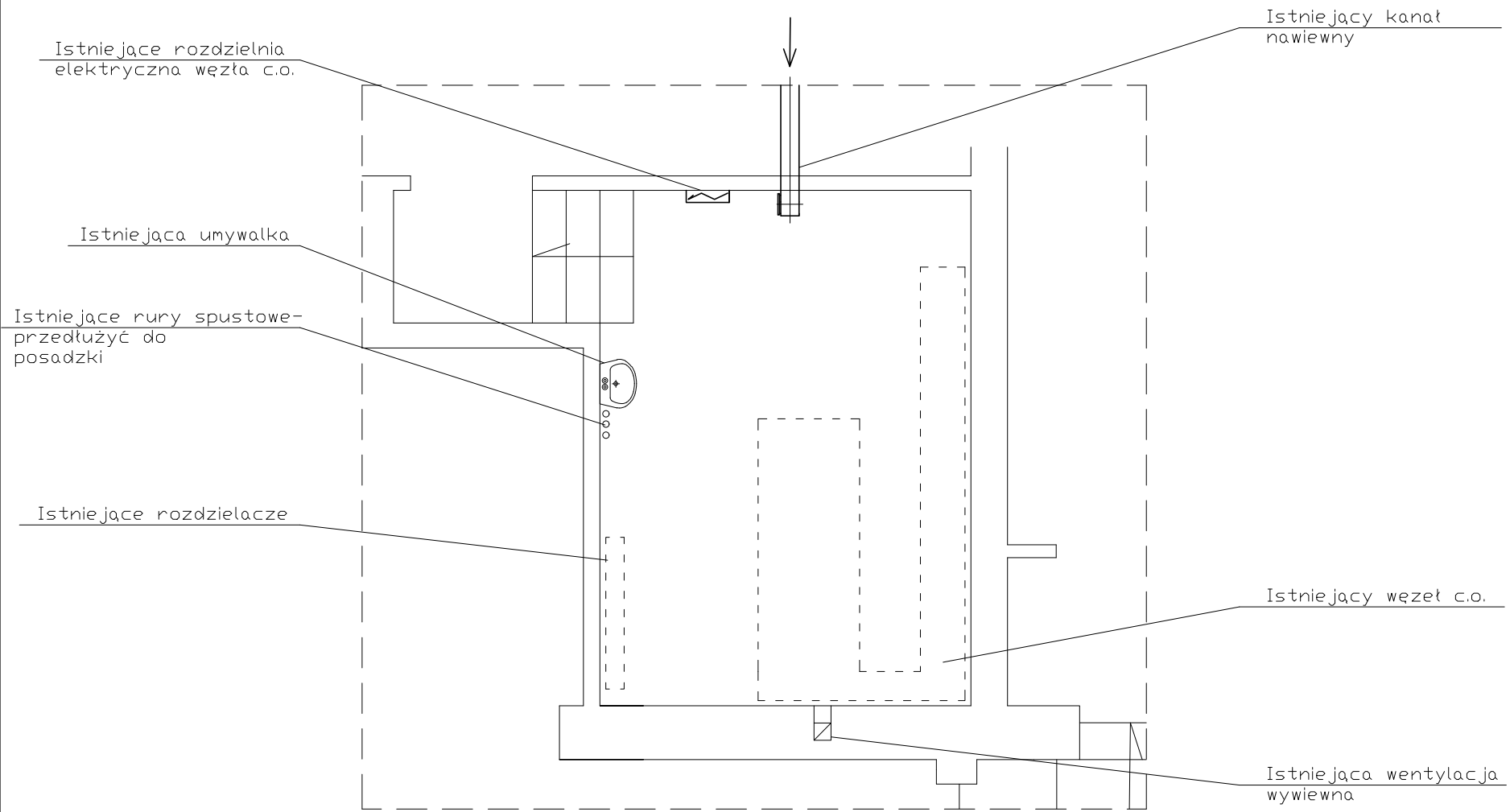
	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	inż. Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>SANITARNA</i>
				Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 5, POZNAŃ			Skala -
Rysunek:	SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.			Nr rys. 1

LOKALIZACJA WĘZŁA C.W.U. W
POM. ISTNIEJĄCEGO WĘZŁA C.O.



Niecała 5

	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019		
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019		
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>GRZEWICZA</i>
				Stadium: <i>Przebudowa</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 5, POZNAŃ			Skala 1:100
Rysunek:	RZUT BUDYNKU - LOKALIZACJA WĘZŁA CIEPLNEGO			Nr rys. 2



	Nazwisko	Data	Podpis	"COLD-HOT" inż. Maciej Fenger Usługi projektowo-wykonawcze inżynierii środowiska ul. Jasna Rola 36K/35, 61-609 Poznań biuro.coldhot@gmail.com	
Projektant:	Aleksander Grembowski Upr. bud. 143/80/Pw	XII. 2019			
Sprawdził:	mgr inż. Izabela Wojciechowska Upr. bud. WKP/0160/PWOS/16	XII. 2019			
Opracował:	inż. Maciej Fenger	XII. 2019		Branża: <i>SANITARNA</i>	Stadium: <i>PROJEKT WYKONAWCZY</i>
Obiekt:	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY UL. NIECAŁA 5, POZNAŃ				Skala 1:50
Rysunek:	RZUT POMIESZCZENIA WĘZŁA-STAN ISTNIEJĄCY				Nr rys. 3

