

Inwestor: **Śląskie Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrowiskowe
im. Dr A. Szebesty Sp. z o.o. Rabka - Zdrój**

Adres inwestora: **Ul. Dietla 5, 34-700 Rabka - Zdrój**

Nazwa projektu: **Projekt modernizacji kotłowni głównej w budynku Śląskiego
Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrowiskowego
Sp. z o. o. Rabka - Zdrój**

Adres inwestycji: **Ul. Dietla 5, 34-700 Rabka - Zdrój**

Opracował: **mgr inż. Mirosław Syc**

Libusza, maj 2019

Zawartość

1.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2.	ZAKRES OPRACOWANIA	3
3.	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	3
4.	KOTŁOWNIA GAZOWA.....	4
4. 1.	Dobór kotłów	5
4. 2.	Czopuchy i kominy	6
4. 3.	Neutralizator kondensatu.....	6
4. 4.	Odpowietrzenie i oczyszczenie instalacji.....	6
4. 5.	Dobór naczyń przeponowych dla kotłów	6
4. 6.	Zabezpieczenie stanu wody	6
4. 7.	Dobór pomp obiegowych	7
5.	INSTALACJA GAZU ZIEMNEGO.....	7
6.	WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.....	7
7.	PRZEWODY – POŁĄCZENIE INSTALACJI	7
8.	PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	7
9.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE	8
10.	IZOLACJA RUROCIĄGÓW	8
11.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH	8
12.	UZDATNIANIE WODY TECHNOLOGICZNEJ	8
13.	PRZYGOTOWANIE CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ	8
14.	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	10

Część rysunkowa

Rys 1.	Schemat technologii kotłowni	----
Rys 2.	Rzut kotłowni – technologia	1:100
Rys 3.	Rzut kotłowni – gaz	1:100
Rys 4.	Aksonometria gazu	1:100
Rys 5.	Rzut kotłowni – odprowadzenie spalin i kondensatu	1:100
Rys 6.	Rzut kotłowni – wytyczne budowlane	1:100

1. Podstawa opracowania

- zalecenia i umowa z Inwestorem,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- dokumentacja archiwalna,
- obowiązujące normy, przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń.

2. Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji istniejącej gazowej kotłowni głównej w budynku Śląskiego Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrawiskowego Sp. z o.o. w Rabce Zdrój przy ul. Dietla 5.

3. Opis stanu istniejącego

Pomieszczenie kotłowni zlokalizowane w przyziemiach budynku wyposażone jest w dwa kotły parowe firmy Viessmann typ Paroma-ER-ND o mocy 250 kW każdy, dwa kotły stalowe firmy Unical typ Ellprex 630 o mocy 630 kW każdy oraz wyeksploatowany, niedziałający kocioł firmy Viessmann typ Paromat-Triplex 895 kW. powyższe urządzenia zasilane są gazem ziemnym poprzez istniejącą instalację gazową. Urządzenia posadowione są na betonowym cokole.

Instalację zabezpiecza naczynie wzbiorcze firmy Reflex.

Kotłownia wytwarza czynnik grzewczy, na cele centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej - wodę o parametrach 90°C na zasilaniu i 70°C na powrocie. Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym.

W pomieszczeniu kotłowni jest zlokalizowana rozdzielnia ciepła dla całego obiektu, w pomieszczeniu zasobników zlokalizowane są rozdzielacze ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wraz z osprzętem.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się w trzech zasobnikach c.w.u. o pojemności 500 dm³, każdy dodatkowo podgrzewanie ciepłej wody realizowane jest poprzez płytowe wymienniki ciepła zlokalizowane w pomieszczeniu sąsiednim.

Wszystkie urządzenia technologiczne kotłowni podłączone są bezpośrednio do szafy sterującej i sterowane są przez sterownik swobodnie programowalny.

Pomieszczenie kotłowni wyposażone jest w następujące instalacje: wod.-kan., elektryczną, gazu.

4. Kotłownia gazowa

Powyższe urządzenia grzewcze przewidziane są do demontażu. Zdemontowane kotły zostaną zutylizowane wg zaleceń Inwestora. Po zdemontowaniu kotłów należy uzupełnić ubytki cokołu oraz powiększyć go, do wymiarów zgodnie z rysunkiem.

Wszystkie kotły znajdujące się w Śląskim Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrowiskowym należy wraz armaturą zdemontować. Instalacja gazu zostaje częściowo zdemontowana wg rys nr 3. Istniejące zasobniki c.w.u. wraz z armaturą należy zdemontować z pomieszczenia nr 6.

Demontażowi podlegają również: odmulacz, stacja uzdatniania wody, rozdzielacz parowy oraz zestaw hydroforowy. Zdemontować należy istniejące czopuchy w pomieszczeniu nr 5.

Bez zmian pozostaje rozdzielacz hydroforni, rozdzielacz cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, rozdzielacz ciepłej wody użytkowej oraz rozdzielacz zasilania i powrotu centralnego ogrzewania. Na istniejącej armaturze przy rozdzielaczach, które pozostają bez zmian należy wykonać zabieg konserwacji. Istniejący wymiennik ciepła należy rozebrać i wyczyścić.

W miejscu, w którym był odmulnik należy zainstalować wpust podłogowy.

Z projektowanych zaworów bezpieczeństwa oraz neutralizatorów kondensatu ścieki odprowadzić projektowaną kanalizacją sanitarną umieszczoną pod podestem, wg rys nr 5. Miejsce wpięcia do istniejącej kanalizacji zlokalizowane jest przy istniejącym odmulniku przeznaczonym do likwidacji. Dodatkowo w pomieszczeniu z kotłami przewidziano wykonanie dwóch wpustów podłogowych, średnica wpustu 100 mm.

W kotłowni zaprojektowano 3 kotły kondensacyjne, które należy połączyć z istn. rozdzielaczem c.o. oraz projektowanym rozdzielaczem ct, który obsługiwać będzie zasilanie zasobników cwu obieg wentylacji oraz wody basenowej

Kotły zostaną połączone w kaskadzie.

Nową instalację c.o. prowadzić pod stropem za pomocą rur stalowych łączonych poprzez spawanie. Wszystkie rury należy zaizolować termiczne. Nowe rurociągi należy podłączyć do istniejących przewodów i rozdzielaczy w obrębie kotłowni.

Zaprojektowany rozdzielacz ciepła technologicznego ct wraz z armaturą: (pompy Magna 3, zawory odcinające, zawory zwrotne, zawory trójdrogowe, filtry siatkowe, manometry, termometry).

Dwa obiegi z projektowanego rozdzielacza należy podłączyć do istniejących instalacji wentylacji małego basenu oraz zładu wody basenowej. Rozdzielacz umieścić na wsporczej konstrukcji salowej zamocowanej do betonowego podłoża. Armatura istniejąca przy rozdzielaczach, które pozostają nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania.

W celu napełnienia zładu całej instalacji c.o. zaprojektowano stację uzdatniania wody wraz z armaturą.

Spaliny z projektowanych kotłów kondensacyjnych zostaną odprowadzone do istniejącego komina przez odpowiednio dobrane czopuchy.

4. 1. Dobór kotłów

Dla potrzeb zapewnienia dostaw ciepła zaprojektowano trzy kotły UltraGas 350, 650 oraz 1000. Parametry kotłów zawartych w dokumentacji produktu. Sterowanie kotłów i automatykę wykonać wraz z producentem kotłów

Moc kotła Ultra Gas 1000 : 927 kW dla par. 80/60°

Zakres modulacji palnika : 199 kW-1000 kW

Sprawność kotła : 107,4 % dla par. 75/60.

Opory wewnętrzne kotła : 3mbar dla 20m³/h

Brak wymogu pompy obiegu kotłowego.

Zużycie gazu przy 0°C / 1013 mbar:

dla gazu ziemnego E ($W_o = 15,0 \text{ kWh/m}^3$), $H_u = 9,97 \text{ kWh/m}^3 - 94,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Wymiennik ciepła : stal szlachetna (nierdzewna)

Pojemność wodna kotła : 793 l

sprzęgło hydrauliczne. Brak wymogu

Komin spalinowy – DN 400

2 króćce powrotu.

Wymóg sprzęgła hydraulicznego: brak

Wymóg pompy kotłowej: brak

Moc kotła Ultra Gas 650: 603 kW dla par. 80/60

Zakres modulacji palnika : 122 kW-603 kW dla par. 80/60.

Sprawność znormalizowana kotła : 107,4 % dla par. 80/60.

Opory wewnętrzne kotła : 4 mbar dla 10m³/h.

Zużycie gazu : przy 0°C / 1013 mbar:

dla gazu ziemnego E ($W_o = 15,0 \text{ kWh/m}^3$), $H_u = 9,97 \text{ kWh/m}^3 - 61,3 \text{ m}^3/\text{h}$.

Komin spalinowy – DN 300

pozostałe wymogi jak dla kotła 1000

Moc kotła Ultra Gas 350: 324 kW dla par. 80/60

Zakres modulacji palnika : 51 kW-324 kW dla par. 80/60.

Sprawność znormalizowana kotła : 107,3% dla par. 80/60.

Opory wewnętrzne kotła : 3mbar dla 10m³/h.

Zużycie gazu : przy 0°C / 1013 mbar:

dla gazu ziemnego E ($W_o = 15,0 \text{ kWh/m}^3$), $H_u = 9,97 \text{ kWh/m}^3 - 32,6 \text{ m}^3/\text{h}$.

Komin spalinowy – DN 300

pozostałe wymogi jak dla kotła 1000

Zabezpieczenie kotłów stanowić będzie zawór bezpieczeństwa membranowy np. SYR 1915

Tj. kocioł 1000 kW – 2", 650 kW – 2", 350 kW – 1 ½"

4. 2. Czopuchy i kominy

Z każdego kotła kondensacyjnego wyprowadza się dla odprowadzenia spalin, czopuchy ze stali nierdzewnej chromoniklowej o średnicy 300 mm. Projektowane czopuchy podłączyć do istniejących przewodów kominowych wykonanych ze stali nierdzewnej chromoniklowej o grubości 1.8 mm zgodnie z rys nr 5. Istniejące pionowe przewody kominowe umieszczone są w istniejącym szachcie.

Przy każdym z kotłów zamontować regulator ciągu kominowego.

Na każdym czopuchu zainstalować króciec pomiarowy (analizator spalin).

Elementy projektowane połączyć przez odpowiednie kształtki dopasowane do istniejących średnic czopuchów.

4. 3. Neutralizator kondensatu

Dla każdego kotła dobrano neutralizator kondensatu KB23, bez pompki umieszczony pod kotłem.

4. 4. Odpowietrzenie i oczyszczenie instalacji

Separator mikropęcherzy powietrza służy do usuwania gazów w formie mikropęcherzy z instalacji grzewczych. Dobrano separator powietrza DN150 o wydajności 180 m³/h.

Do usuwania zanieczyszczeń w postaci stałej, unoszonej przez wodę w instalacji c.o. na przewodzie powrotnym zaprojektowano filtrodmulnik o średnicy DN150 ze stali ocynkowanej wyposażony w stos magnetyczny. Filtrodmulnik chroni pompy, kotły oraz pozostałe urządzenia instalacji przed osadzaniem się zanieczyszczeń stałych.

4. 5. Dobór naczyń przeponowych dla kotłów

Dla kotłów kondensacyjnych o mocy 350 kW oraz 650 kW wymagane jest wspólne ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflexomat RG 1500. Pojemność całkowita naczynia 1500 dm³ dop. ciśnienia pracy 6 bar, średnica przyłącza DN65. Do naczynia przeponowego dobrano jednostkę sterującą Reflexomat RS-90/2 do uzupełniania ubytków wody, w tym celu należy wykorzystać istniejące naczynie.

Dla kotła kondensacyjnego mocy 1000 kW dobrano ciśnieniowe naczynie przeponowe Reflexomat RG 1000. Pojemność całkowita naczynia 1000 dm³ dop. ciśnienia pracy 6 bar, średnicy przyłącza DN65. Do naczynia przeponowego dobrano jednostkę sterującą Reflexomat RS-90/1 do uzupełniania ubytków wody. Usytuowanie naczynia przedstawiono w części rysunkowej.

4. 6. Zabezpieczenie stanu wody

W celu zabezpieczenia kotłów kondensacyjnych przed przegrzaniem wynikającym z niskiego poziomu wody w instalacji powyżej każdego z kotłów należy zastosować czujnik. Dobrano

elektromechaniczny czujnik niskiego poziomu wody WMS-WP6 dla każdego z kotłów kondensacyjnych.

4. 7. Dobór pomp obiegowych

Przy projektowanym rozdzielaczu ct dobrano pompy obiegowe MAGNA3 o poniższych parametrach:

- Instalacja ciepłej wody użytkowej: $Q = 17,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 23,2 \text{ mH}_2\text{O}$,
- Wentylacja małego basenu $Q = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 23,2 \text{ mH}_2\text{O}$,
- Zład wody basenowej $Q = 2,2 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 31,1 \text{ mH}_2\text{O}$.

5. Instalacja gazu ziemnego

Projektowany przewód gazowy należy połączyć z istniejącą instalacją gazu DN150 w pomieszczeniu nr5 (hala kotłów). Rury zasilania gazem muszą być podłączone do kotła odpowiednim złączem rurowym o średnicy DN80. Doprowadzenie gazu do kotłów odbywa się poprzez zawór i filtr do gazu.

Zaprojektowano aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej w skład, którego wchodzi:

- zawór szybkozamykającego **ZM DN150** zlokalizowany w pomieszczeniu nr. 3,
- centralka alarmowa **MD-4.Z** zlokalizowana w pomieszczeniu nr 5,
- detektor gazu **DG-12** – 3 szt. zlokalizowane w pomieszczeniu nr 5 nad kotłami kondensacyjnymi,
- sygnalizator **SL-32** zainstalować na zewnątrz budynku w okolicy istniejącego zaworu odcinającego.

6. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Wentylacja nawiewna i wywiewna pomieszczenia kotłowni pozostaje bez zmian.

7. Przewody – połączenie instalacji

Instalację technologiczną w kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Armaturę instalacji do średnicy DN 50 należy wykonać w połączeniu gwintowany, powyżej tej średnicy należy stosować połączenia kołnierzowe.

Projektowane przewody instalacyjne dostosować do istniejącej instalacji.

8. Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji kotłowni należy ją przepłukać, a następnie poddać próbie szczelności na ciśnienie 6,0 bar przez okres 12 godzin. Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeśli nie stwierdzono przecieków na przewodach, złączach spawanych i skręcanych.

9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rurociągi z rur stalowych czarnych oczyścić i odtłuścić doprowadzając do II^o czystości, następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową i dwukrotnie farbą nawierzchniową.

10. Izolacja rurociągów

W celu ograniczenia strat ciepła przez przewody technologiczne należy je zaizolować zgodnie z Dz. U. nr 75. Jako izolację zastosować wełnę mineralną w płaszczu z folii aluminiowej np. Rockwool 800.

11. Wymagania dotyczące wykonania prac budowlanych

W pomieszczeniu kotłowni (5) przy istniejącym cokole należy dobudować dopasowany do istniejącej wysokości cokół o powierzchni ok. 11,4m². Istniejący odmulnik należy zlikwidować, a na jego miejsce umieścić wpust podłogowy. Istniejącą kanalizację przystosować do odprowadzenia kondensatu z neutralizatorów oraz spustu z zaworów.

Z uwagi na brak w pomieszczeniu kotłowni otworu montażowego należy w celu wprowadzenia kotłów, wykonać poszerzenie istniejących drzwi do wymiarów otworu 160/220 cm, w tym miejscu przewiduje się montaż drzwi technicznych stalowych drzwi w korytarzu zewnętrznym również podlegają wymianie wraz z poszerzeniem otworu, w tym miejscu należy zamontować drzwi ażurowe, o wymiarach 160/220 cm. W celu wprowadzenia kotłów do pomieszczenia należy istniejące schody do kotłowni zlikwidować, a w ich miejsce wykonać pochylnię betonową.

Różnica wysokości do pokonania to ok. 65 cm, długość pochylni ok. 500 cm.

12. Uzdatnianie wody technologicznej

W celu uzdatnienia wody przed jej wprowadzeniem do instalacji c.o. zaprojektowano stację uzdatniania wody. Dobrano stację na bazie firmy BWT, w jej skład wchodzić będzie :

- Filtr mechaniczny wstępny BWT Protector 1"
- Zmiękcacz dwukolumnowy BWT Eurosoft E 91 DWZ SXT 80 z osprzętem
- Filtr ochronny 1" z wkładem węglowym 20"
- Urządzenie odwróconej osmozy BWT Bestaqua 62 LT z osprzętem
- Stacja dozująca BWT Dozomat 60 ATMT2 ze środkiem chemicznym CC1006

Pojemność instalacji ok. 30 m³ – czas napełniania 3 doby

Powyższy zestaw umieścić w pomieszczeniu nr 4

13. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej na potrzeby Śląskiego Centrum Rehabilitacyjno – Uzdrowskiego Sp. z o.o. odbywać się będzie za pomocą 6 zasobników CombiVal ESSR 1000 o parametrach:

- Pojemność wodna : 961 l
- Ciśnienie robocze/próbné: 6/12 bar
- Max temperatura robocza: 95 °C
- Straty gotowości ruchowej przy 65 °C : 144 W
- Waga: 385 kg

Wężownica:

- Powierzchnia grzewcza wężownicy: 9,15 m².
- Pojemność wodna wężownicy: 64,6 dm³
- Max ciśnienie robocze/próbné: 10/13 bar
- Max temp. robocza: 110 st. C

Wydajność podgrzewacza przy ładowaniu 80 °C z kotła:

- Dla 45 st. C : 4220 l/h
- Dla 45 st. C : 1550 l/10min
- Dla 60 st. C: 2450 l/h

Zasobniki zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu kotłowni, połączenie zasobników z układem c.o. zaprojektowano poprzez projektowany rozdzielacz ct, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Zbiorniki pracujące z układzie Tichelmana nie wymagają dodatkowej regulacji hydraulicznej.

W celu wstępnego podgrzania wody zimnej dla celów cwu zaprojektowano wymiennik ciepła typu JAD X (K) 9.88 zainstalowany na powrocie z instalacji grzewczej. Obniżenie temperatury powrotu do kotła o ok. 2÷4 °C, nie wpłynie negatywnie na jego pracę. Wymiennik ciepła zainstalować należy w pomieszczeniu kotłowni. Wymiennik wyposażony będzie w układ obejściowy (by-pass) po stronie pierwotnej jak i wtórnej.

Ciepła woda z zasobników kierowana będzie na istniejący rozdzielacz c.w.u. przy zachowaniu możliwości podgrzewania wody w sposób przepływowy poprzez istniejące, zainstalowane w sąsiednim pomieszczeniu nr 8 wymienniki ciepła. W tym celu zaprojektowano zawór rozdzielający trójdrogowy z siłownikiem (25).

Celem zapewnienia odpowiedniego ciśnienia w instalacji przygotowania c.w.u. oraz zabezpieczenia instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, zaprojektowano naczynie wzbiornicze - przeponowe DT 500 oraz zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1 1/4", przewód zabezpieczający podłączyć do zasobników bezpośrednio przed zaworami odcinającymi. stosowanie armatury odcinającej na przewodzie bezpieczeństwa jest niedopuszczalne.

Opracował
mgr inż. Mirosław Syc

14. Zestawienie podstawowych materiałów

LP	Nazwa	Ilość	
1	Kocioł UltraGas 350	1 kpl	Hoval
2	Kocioł UltraGas 650	1	Hoval
3	Kocioł UltraGas 1000	1	Hoval
4	Zasobnik cwu CombiVal ESSR1000	6	Hoval
5	Wymiennik ciepła cwu JAD 9.88	1	
6	Naczynie wzbiornicze Reflex RG1500 Reflexomat RS 90-2		- ISTNIEJĄCE
7	Naczynie wzbiornicze Reflex RG1000 Reflexomat RS 90-1	1	
8	Naczynie wzbiornicze Reflex DT 500 Zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1 1/4"	1	
9	Zabezpieczenie stanu wody Afriso WMS WP6	3	
10	Grupa bezpieczeństwa - UniGas 350 zaw. bezpiecz. 1 1/2" 4 bar	1	
	- UniGas 650 zaw. bezpiecz. 2" 4 bar	1	
	- UniGas 1000 zaw. bezpiecz. 2" 4 bar	1	
11	Filtroodmulnik ze stożkiem magnetycznym DN150 F	1	Callefi/Termen
12	Separator powietrza DN150 F	1	Callefi/Termen
13	pompa MAGNA 3 80-40F, 0,35kW	1	Grundfos
14	pompa MAGNA 3 32-80F, 0,2kW	1	Grundfos
15	pompa MAGNA 3 32-40F, 0,2kW	1	Grundfos
16	Rozdzielacz ct DN150, L=1,2m	1 kpl.	
17	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN40	24	
18	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN32	14	
19	Zawór odcinający kulowy gwintowany DN25	2	
20	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN150	4	
21	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN125	4	
22	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN100	4	
23	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN80	7	
24	Zawór odcinający kulowy kołnierzowy DN65	1	
25	Zawór trójdrogowy rozdzielający DN65 cwu	1 kpl	
26	Zawór trójdrogowy z siłownikiem DN 32	2	
27	Zawór zwrotny kołnierzowy DN 80	1	
28	Zawór zwrotny DN 32	2	
29	Zawór dwudrogowy z siłownikiem DN 125	2 kpl	
30	Zawór dwudrogowy z siłownikiem DN 100	1 kpl	
31	Filtr siatkowy DN 80	1	
32	Filtr siatkowy DN 32	2	
Stacja uzdatniania wody BWT			
U1	Zawór zwrotny antyskażeniowy DN25	1	
U2	Filtr wody Protector 1" z płukaniem swtecznym	1	
U3	Wodomierz kontaktowy DN25	1	
U4	Uzdatniacz wody Eurosoft E91 DZW80 SXT Multiblock inline Węże podłączeniowe 1"	1 kpl.	
U5	Filtr wody Aqua Big 20"×1" z blokiem węglowym	1 kpl	

U6	Pompa dozująca – Dozomat 60AT.MT2	1 kpl	
U7	Zestaw podłączeniowy odwróconej osmozy z filtrem 5µm - BESTAQUA	1 kpl	
U8	Układ odwróconej osmozy BESTAQUA 62LT	1 kpl	
U9	Zawór odcinający DN 25		