

## **I. Wykorzystanie wód termalnych w Uniejowie.**

### **1. Historia**

Wody termalne zostały odkryte w Uniejowie w 1978 roku. Prace związane z praktycznym wykorzystaniem gorących wód mineralnych w Uniejowie formalnie rozpoczęto w 1992 roku, kiedy Gmina i Miasto Uniejów – decyzją Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, przejęły nieodpłatnie ujęcia tych wód od Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie (protokół z dnia 1992-04-01).

Występują one na głębokości ok. 2000 m w zbiorniku dolnokredowym w szczelinowo - porowych utworach piaskowcowych. Od września 2001 roku rozpoczęto eksploatację wód termalnych i wykorzystanie ich w systemie grzewczym (tzw. dublet geotermalny). W użytkowaniu są dwa odwierty geotermalne, w których wypływająca woda charakteryzuje się wydajnością 68 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu samowypływu 2.6 atmosfery, temperaturą 68°C i niską mineralizacją 8 g/l.

Wody wykorzystuje się również w balneologii oraz w rekreacji.

### **2. Obszar występowania wód termalnych**

Miasto Uniejów, liczące 3200 mieszkańców, położone jest w województwie łódzkim, na prawym brzegu rzeki Warty. Gmina Uniejów zajmuje powierzchnię 129 km<sup>2</sup> i posiada charakter rolniczy. Wody termalne występują tutaj w zbiorniku dolnokredowym, przynależnym do prowincji środkowo - europejskiej. Zbiornik rozwinięty jest w szczelinowo - porowych utworach piaskowcowych. Miąższość utworów kredy dolnej w tym obszarze wynosi ok. 120 m. Basen utworzony jest w obrębie zakrytych struktur geologicznych, gdzie wpływ współczesnych czynników atmosferycznych jest niewielki. Pomimo tego zbiornik ten jest zasilany wodami infiltrującymi współcześnie.

### 3. Konstrukcje otworów geotermalnych i ich lokalizacja

Historia wód termalnych w Uniejowie zaczyna się w 1978 roku, kiedy to firma poszukująca ropę naftową i gaz ziemny natrafiła na gorące źródła wody. Powstał wówczas otwór hydrogeologiczny IGH-1, który wykonany został przez Państwowy Instytut Geologiczny pod kierunkiem dr Z. Płochniewskiego. W latach 1990 i 1991 powstały dwa odwierty geotermalne: PIG/AGH-1 i PIG/AGH-2 (rys. 6), które zostały wykonane przez PIG pod kierunkiem dr L. Bojarskiego (Projekt badań geologicznych został opracowany przez Zakład Geotermii Instytutu Surowców Energetycznych AGH w Krakowie przez zespół pod kierunkiem prof. dr hab. inż. W. Góreckiego).

*Konstrukcja otworów geotermalnych*

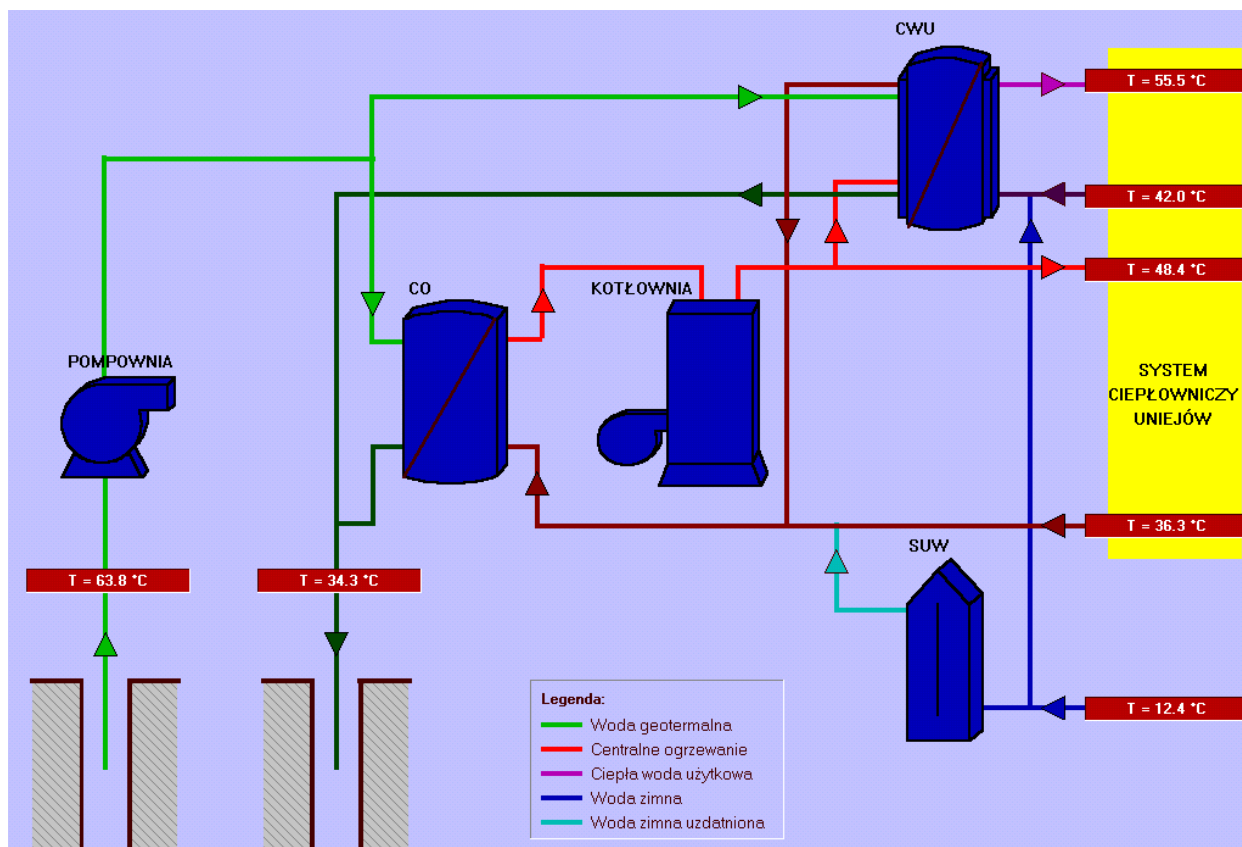
		<i>PIG/AGH-1</i>	<i>PIG/AGH-2</i>	<i>IGH-I</i>
Głębokość otworu		2065 m	2031 m	2254 m
Rury $\phi$ 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> " cementowane do wierzchu		0 ÷ 65 m	0 ÷ 30 m	0 ÷ 100 m
Rury $\phi$ 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " cementowane w interwale 541 - 125 m		0 ÷ 541 m	-	-
Rury $\phi$ 9 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " cementowane do wierzchu		-	0 ÷ 457 m	0 ÷ 848 m
Rury $\phi$ 6 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> " kolumna eksploatacyjna		0 ÷ 2065 m	0 ÷ 2031 m	0 ÷ 1882 m
Konstrukcja kolumny	Rura nadfiltrowa	0 ÷ 1918 m	0 ÷ 1892 m	1842,40 ÷ 1927,46 m
	Filtr - rura perforowana	1918 ÷ 2045 m	1892 ÷ 2025 m	1927,46 ÷ 2078,63 m
	Rura podfiltrowa	2045 ÷ 2065 m	-	2078,63 ÷ 2254 m

#### **4. Wykorzystanie wód termalnych do celów grzewczych.**

Wiosną 2000 roku, po uprzednim opracowaniu projektowym, rozpoczęto budowę systemu grzewczego pod nazwą "Uciepłwienie miasta Uniejowa w oparciu o wody termalne". Inwestycja została zakończona we wrześniu 2001 roku i oddana do eksploatacji.

W systemie grzewczym wykorzystywane są trzy odwierty geotermalne: IGH-1, PIG/AGH-1 i PIG/AGH-2. Wypływająca z nich woda charakteryzuje się wydajnością 68 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu samowypływu 2.6 atm, temperaturą 68°C i niską mineralizacją 8 g/l. Eksploatacja wód termalnych i odzysk z nich ciepła odbywa się w systemie zamkniętym. W systemie tym gorąca woda termalna wydobywana jest otworem eksploatacyjnym (PIG/AGH-2) przy zastosowaniu pompy głębinowej o wydajności 120 m<sup>3</sup>/h i po przejściu przez układ filtracyjny woda tłoczona jest do wymienników centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Po oddaniu ciepła w wymiennikach, kierowana jest do otworów chłonnych (PIG/AGH-1 i IGH-1) do podziemnej warstwy wodonośnej. Ze względu na mineralizację woda termalna nie może uczestniczyć w obiegu sieciowym centralnego ogrzewania, stąd konieczność zainstalowania wymiennika jako urządzenia pośredniczącego w wymianie ciepła. Stosowanie zamkniętego systemu odbioru ciepła z wód termalnych umożliwia utrzymanie na stałym poziomie takich parametrów złożowych jak wydajność, temperatura i ciśnienie. Ponadto w trakcie oddawania ciepła wodzie obiegowej woda termalna nie ma kontaktu z powietrzem atmosferycznym, dzięki czemu zachowana zostaje równowaga chemiczna i w konsekwencji warunki panujące w basenie wodnym. W zastosowanym układzie geotermalnym wody złożowe traktowane są jako nośniki energii i nie są szcerpywane. Można więc mówić jedynie o eksploatacji energii a nie wód.

W ramach programu "Uciepłwienia miasta Uniejowa..." wybudowano ciepłownię i została wykonana sieć cieplna z rur preizolowanych o długości ok. 14,5 km. Obecnie po rozbudowie długość sieci ciepłowniczej wynosi 20,7 km.

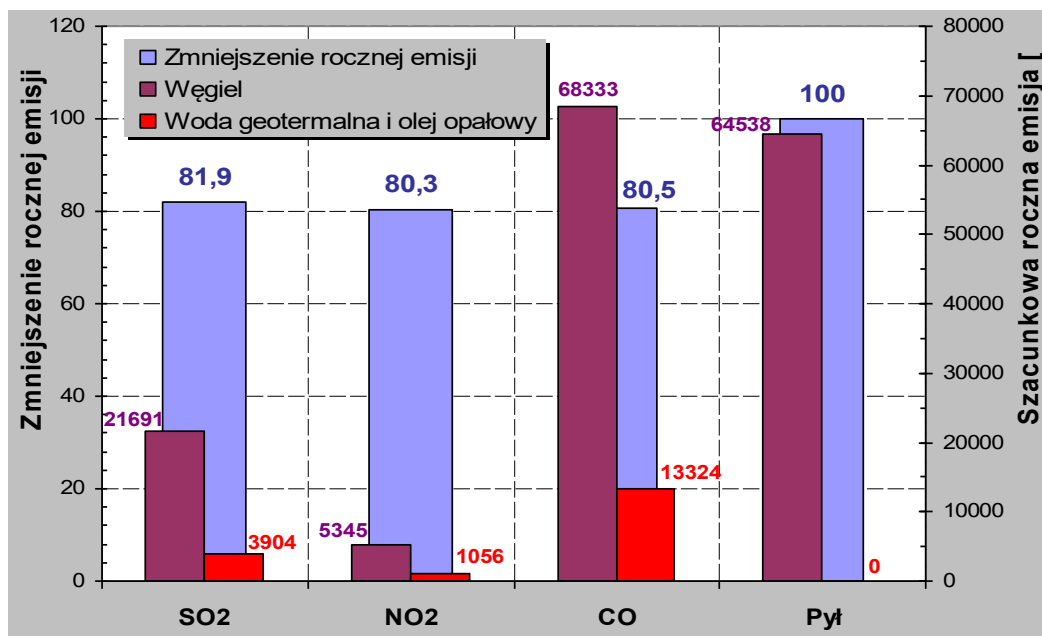


### Schemat ideowy systemu grzewczego

Moc uzyskiwana z systemu odbioru ciepła z wód geotermalnych wynosi 3,2 MW. W związku z tym, że zapotrzebowanie na ciepło przez odbiorców podłączonych do sieci ciepłej jest większe, zainstalowano dwa kotły na zrębki drzewne o łącznej mocy 1,8 MW oraz olejowe kotły "szczytowe" marki „Viessmann”, których łączna moc wynosi 2,4 MW. Kotły te mają za zadanie podgrzewać wodę obiegową do żądanej temperatury, ponieważ ciepło uzyskane w wymiennikach z wody termalnej wystarcza do ogrzania budynków przy temperaturze zewnętrznej do  $-5^{\circ}\text{C}$ . Uzyskana w ten sposób moc 7,4 MW pozwala na zaspokojenie potrzeb ciepła dla 2000 mieszkańców miasta oraz obiektów hotelarskich, gastronomicznych, turystycznych (baseny termalne) i sportowych (podgrzewana murawa boisk piłkarskich). Woda obiegowa dostarczana jest do odbiorców przy pomocy zespołu pomp tłoczących cyrkulacyjnych. Pompy te pracują w systemie ciągłej regulacji i posiadają łączną wydajność w wysokości  $360\text{ m}^3/\text{h}$ . Całość systemu grzewczego jest sterowana i monitorowana przez zintegrowany system komputerowy ułatwiający pracę i zmniejszający straty energii.

## 5. Efekt ekologiczny.

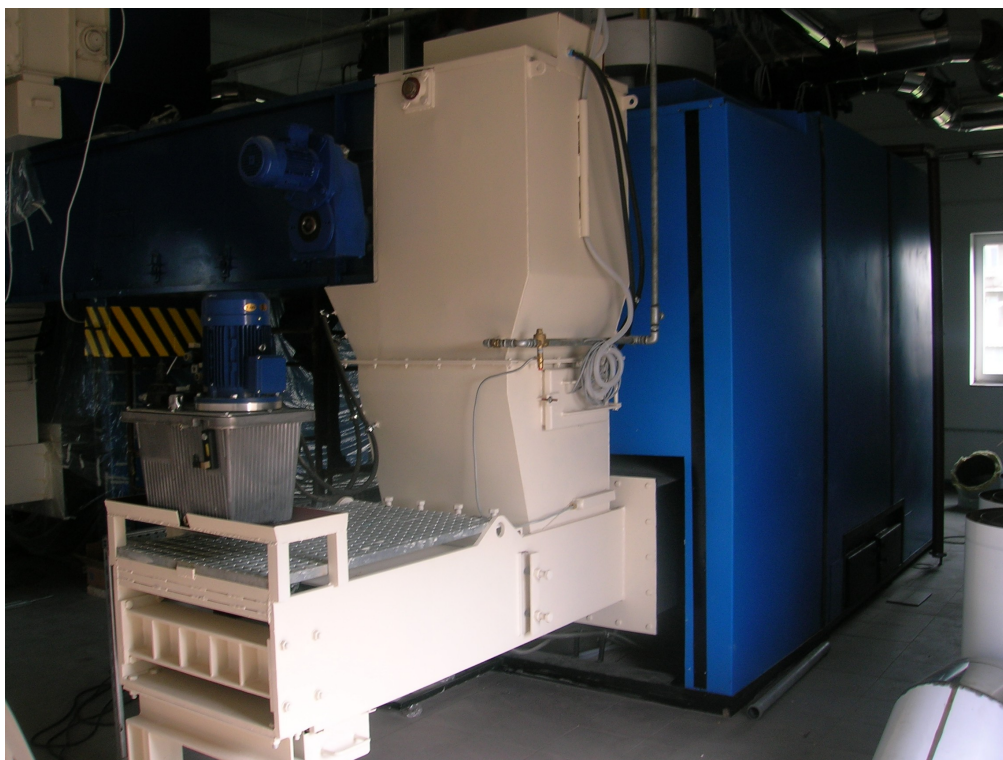
Zastąpienie tradycyjnego systemu grzewczego alternatywnym ciepłem wód termalnych, pozwala na znaczne wyeliminowanie dotychczasowych zanieczyszczeń pyłowych oraz gazowych. Zanieczyszczenia pochodzą jedynie z pracy olejowych kotłów szczytowych pracujących przy niskich temperaturach zewnętrznych. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń kształtuje się następująco: SO<sub>2</sub> - 31 t/rok; CO - 99 t/rok; NO<sub>2</sub> - 3 t/rok; pył - 33 t/rok. Korzyści ekologiczne to: poprawa stanu powietrza atmosferycznego (lepsze warunki klimatyczne terenu), zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska metalami ciężkimi zawartymi w odpadach po spalaniu węgla, głównie w żużlu i popiele oraz wyeliminowanie w znacznym stopniu CO, a tym samym CO<sub>2</sub> (produkt utlenienia CO) odpowiedzialnego za efekt cieplarniany.



Korzyści ekologiczne z podłączenia odbiorców ciepła do ciepłowni geotermalnej.  
Roczna emisja w kg, 1 – SO<sub>2</sub>, 2 - emisja NO<sub>2</sub>, 3 - emisja CO, 4 - emisja pyłu.

*Skład chemiczny uniejowskiej wody termalnej.*

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa oznaczenia</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Wynik</b>
1	ChZT	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	3,5
2	TOC	mg/dm <sup>3</sup>	0,7
3	Sucha pozostałość	mg/dm <sup>3</sup>	9758
4	Siarczany	mg/dm <sup>3</sup>	76,8
5	Chlorki	mg/dm <sup>3</sup>	4956
6	Bromki	mg/dm <sup>3</sup>	4,99
7	Jodki	mg/dm <sup>3</sup>	0,58
8	Arsen	mg/dm <sup>3</sup>	<0,0001
9	Kadm	mg/dm <sup>3</sup>	0,0006
10	Chrom	mg/dm <sup>3</sup>	0,0121
11	Miedź	mg/dm <sup>3</sup>	0,025
12	Rtęć	mg/dm <sup>3</sup>	<0,0001
13	Nikiel	mg/dm <sup>3</sup>	0,0022
14	Ołów	mg/dm <sup>3</sup>	0,0031
15	Sód	mg/dm <sup>3</sup>	3029
16	Wapń	mg/dm <sup>3</sup>	198
17	Magnez	mg/dm <sup>3</sup>	39,4
18	Zelazo	mg/dm <sup>3</sup>	4,25
19	Stront	mg/dm <sup>3</sup>	9,87
20	Polichlorowanebifenyle	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
21	WWA	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
22	Substancje ropopochodne	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
23	Suma fenoli	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
24	Benzen	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
25	Toluen	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001
26	Etylobenzen	mg/dm <sup>3</sup>	<0,001



*Kocioł szczytowy zasilany biomasą o mocy 0,9 MW*