



## Technical Note

## یادداشت فنی

### Evaluation of Gas Origin in Water Wells in the Bahar Plain, North of Hamedan City, Iran

### بررسی منشأ گاز در چاههای آب دشت بهار، شمال همدان

M. Barati <sup>1\*</sup>

مهرداد براتی <sup>\*۱</sup>

#### Abstract

The Bahar great plain is located in north of the Hamedan city. Bahar, Lalejin, and Famenin cities are also situated in this plain. In the vicinities of these cities especially in the eastern parts of the plain, lots of water wells are dugout with very bad taste and smell in waters. Great amount of  $HCO_3^-$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$  gases are exhalative from these wells. Acids formed from reaction of these gases and water, erode well instruments. Gases are stated to have hydrothermal origin according to several studies. The result of this research does not support this hypothesis.

**Keywords:** Hydrothermal, Bahar plain, Gas, Fault

Received: June 2, 2012  
Accepted: August 4, 2013

#### چکیده

در شمال شهر همدان دشت وسیعی قرار دارد که در آن شهرهای بهار، لاله‌جین و فامنین قرار گرفته‌اند. در اطراف این شهرها بخصوص در قسمت شرقی دشت تعداد زیادی چاه کشاورزی حفر شده است که آب آنها بد بو و بد مزه می‌باشد. اندازه‌گیریها نشان می‌دهد که مقدار زیادی گازهای  $HCO_3^-$ ,  $CO_2$ ,  $SO_2$  از این چاهها متصاعد می‌شود. ترکیب این گازها با آب تولید اسید می‌کند که شدیداً برای وسایل درون چاه خورنده می‌باشند. مطالعات مختلف منشأ این گازها را هیدروترمال معرفی می‌نماید. شواهدی که در این تحقیق به دست آمده است این نظریه را تأیید نمی‌کند.

**کلمات کلیدی:** هیدروترمال، دشت بهار، گاز، گسل

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳ خرداد ۱۳۹۱  
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳ مرداد ۱۳۹۲

1- Assistant professor, Faculty of Science, Bu-Ali Sina University. Hamedan.  
Iran Email: Barati@basu.ac.ir  
\*- Corresponding Author

۱- استادیار دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا همدان، ایران  
\*- نویسنده مسئول

## ۱- مقدمه

دشت بهار با وسعت حدود ۱۵۰ کیلومتر مربع در شمال شهرستان همدان واقع است. در این دشت ۵۷ حلقه چاه جهت مصارف کشاورزی و بعضاً آب شرب شهر همدان حفر گردیده است. تعداد زیادی از چاههای حفر شده در شرق منطقه در حد فاصل شهرهای همدان و لالچین دارای مزه ترش و سوزنده غیرمتعارف هستند به طوری که با مزه آبهای طبیعی مشخصاً تفاوت دارند. مزه آب این چاهها مرتبط با گاز محلول در آنها می‌باشد.

امیری و همکاران (۱۳۸۸) منشأ گاز در این چاهها را هیدروترمال بیان کرده‌اند در این مقاله به بررسی این نظریه می‌پردازیم. آب جوی به میزان ناچیزی دارای گاز، مخصوصاً دی‌اکسیدکربن می‌باشد، در اندازه‌گیری‌های صورت گرفته در آب چاههای منطقه مورد مطالعه میزان آن تا ۳۰۰۰ ppm می‌رسد، هم چنین آبهای جوی به میزان ناچیزی انواع ترکیبات گوگردی را در خود محلول دارند که عمدتاً به هنگام عبور از جو در اثر برخورد با آلودگیهای جوی آن را کسب کرده‌اند، درحالی که در منطقه مورد مطالعه یون سولفات در آب چاههای منطقه عموماً بالا بوده و تا ۱/۷۶ mg/L می‌رسد. این داده‌ها حاکی از آن است که منشأ گازهای موجود در این چاهها جدای از منشأ جوی آنها است. زمین، فرآیندهای زمین‌شناختی و ژئوشیمی در این میان بسیار مهم می‌باشند.

## ۴- زمین شناسی منطقه

دشت بهار توسط سنگهای رسوبی با سن ژوراسیک در شرق و سنگهای رسوبی کرتاسه در غرب و سری سنگهای دگرگونه-آذرین الوند در جنوب احاطه شده است. این مجموعه در شمال به دشت رزن متصل می‌شود. شکل ۱ موقعیت زمین‌شناسی منطقه را نشان می‌دهد. در این مطالعه رسوبات کرتاسه مهم می‌باشند که به بررسی آن می‌پردازیم.

رسوبات کرتاسه: این رسوبات در شرق دشت بهار رخنمون دارند و عمدتاً از آهکهای دولومیتی و مارنهای تیره رنگ لایه نازک سبز تا خاکستری تیره تشکیل شده‌اند. رنگ خاکستری تا سیاه این سنگها مربوط به میزان زیاد مواد ارگانیکی در آنها است. عدسیهای نازکی از ژیبس بلوری در آنها حضور دارد که بسیار شبیه کوارتز می‌باشند. ضخامت عدسیهای ژیبسی بین چند میلی‌متر تا ۱ سانتیمتر بوده و به ندرت دارای ضخامتی تا ۲ سانتی‌متر هستند. این رسوبات دارای توپوگرافی تپه ماهوری با ارتفاع کم هستند، ۲ گسل با روندهای NW-SE و SW-NW این سنگها را قطع می‌کنند که از نظر جغرافیایی گسل اول در امتداد خود وارد دشت شده و از منطقه مورد مطالعه خارج می‌شود. همچنین در سطح این رسوبات به مقدار زیادی لیمونیت و سایر هیدروکسیدهای آهن دیده می‌شود.

## ۵- بحث

همانطور که پیشتر بحث شد در تعداد زیادی از چاههای حفر شده در قسمتهای مختلف دشت بهار پدیده گازدار شدن دیده شده است. نظر کلی بر آن است که منشأ گاز در این چاهها و مناطق همجوار، هیدروترمال تا ماگمایی است که در ذیل به بررسی این نظریه می‌پردازیم.

## ۲- روش کار

روش کار در این تحقیق بر مبنای بررسی زمین‌شناسی و ساختاری دشت بهار و میزان اثرگذاری آن بر گازدار شدن چاههای منطقه می‌باشد.

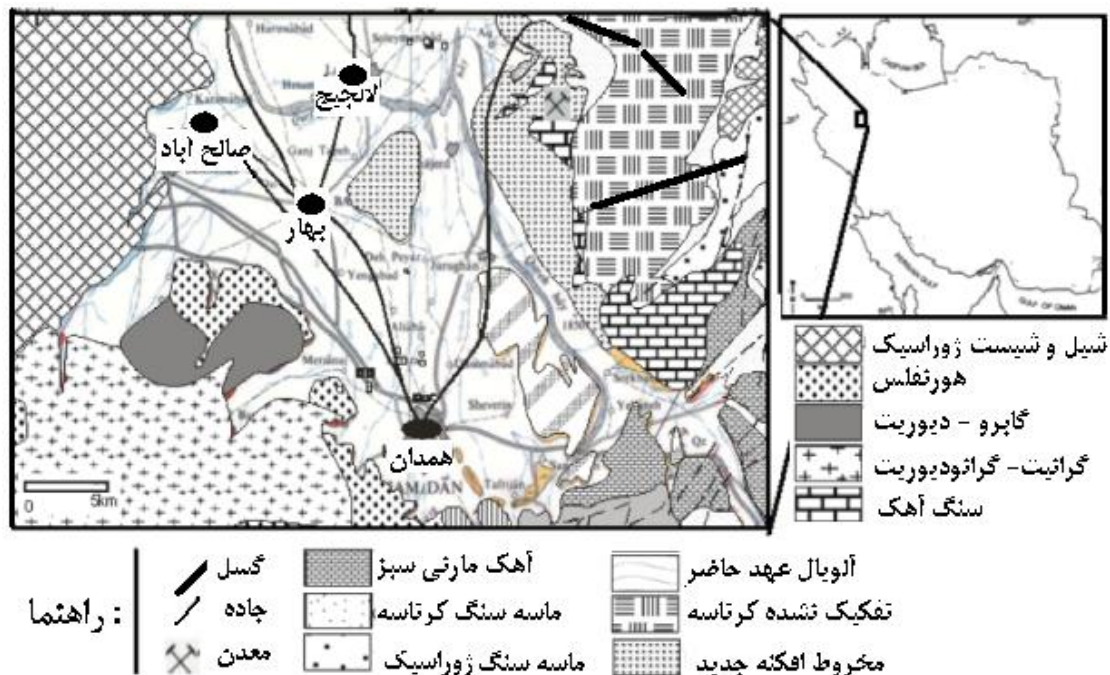
## ۳- موقعیت جغرافیایی

دشت بهار در غرب ایران در محدوده ای به مختصات موجود در جدول ۱ قرار گرفته است.

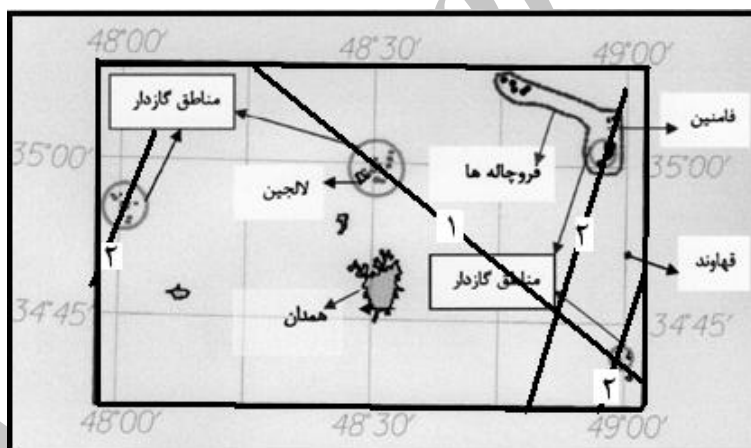
جدول ۱- مختصات جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

| شماره گوشه | طول جغرافیایی | عرض جغرافیایی |
|------------|---------------|---------------|
| ۱          | ۴۸° ۱۵'       | ۳۵° ۰۰'       |
| ۲          | ۴۸° ۱۵'       | ۳۴° ۴۵'       |
| ۳          | ۴۸° ۴۰'       | ۳۵° ۰۰'       |
| ۴          | ۴۸° ۴۰'       | ۳۴° ۴۵'       |

۱) چنانچه محلولهای هیدروترمال در امتداد گسلها به سمت بالا آمده باشند، انتظار می‌رود روند مشاهده آنها در چاههای منطقه به صورت خطی باشد و یعنی چاههای که به صورت فرضی در امتداد یک خط قرار گرفته باشند بیشترین مقدار گاز را نشان بدهند در صورتی که در شکل ۲ چنین روندی دیده نمی‌شود. چنانچه محلولها توسط گسل به درون چاهها راه یافته باشند، این گسل قاعدتاً بایستی به حدی طویل و عمیق باشد که سنگهای اطراف دشت را نیز تحت تأثیر قرار دهد. در صورتی که در نقشه زمین‌شناسی منطقه این روند دیده نمی‌شود.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و نقشه زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (اقتباس از نقشه زمین شناسی همدان، ۱۹۷۷).



شکل ۲- جهت گسلهای مفروض در منطقه (۱) جهت ۱ مطابق با روند گسلهای موجود در زاگرس (۲) جهت های مفروض برای گسلهای

(۳) فعالیتهای هیدروترمال، سبب ته نشست کانیهایی مختلفی از جمله سولفیدها و اکسیدهای مختلف در سنگهای گوناگون می شود. در حالی که هیچ نوع کانی سازی هیدروترمال در منطقه وجود ندارد.

(۴) نفوذ محلولهای هیدروترمال و ماگمایی به درون سنگها با همراهی منبع حرارتی است. که سبب گرم شدن سنگهای محلی و آبهای منطقه می شود در حالی که دمای آبهای منطقه با سایر مناطق تفاوت ندارد. (شمسایی و همکاران، ۱۳۹۰)

(۲) می توان فرض نمود که مناطق گازدار بر روی چندین گسل قرار دارند. در این صورت این روندها با روند عمومی گسلهای موجود در کوهستانهای زاگرس همخوانی ندارد، همچنین بایستی اضافه کرد که این گسلها بایستی آنقدر عمیق باشند که با توده های ماگمایی برسند، افزایش عمق گسلهای مفروض نتیجه قهری دارد که بایستی طول گسلها هم افزایش یابد که چنین روندهایی هم در منطقه دیده نشده است.

۵) افزایش دمایی که به طریقه فوق مورد بررسی قرار گرفت قطعاً به آن اندازه است که توسط عکسهای ماهواره‌ای با نور مادون قرمز قابل مشاهده باشد که تا کنون گزارش نشده است.

۶) گرمای سطح زمین عمدتاً توسط ماگما و سنگهای آتشفشانی تأمین می‌شود که این سنگها در منطقه وجود ندارند و موتور محرکه محلولهای هیدروترمال وجود ندارد. محلولهای هیدروترمال می‌توانند با سنگهای پلوتونیک هم در ارتباط باشند ولی قطعاً حضور گاز دی اکسید کربن، مطابق با نظریه امیری و همکاران (۱۳۸۸) در این محلولها نشانه لازم و کافی برای اثبات این ارتباط نیست.

۷) چنانچه منشا پلوتونیک برای محلولهای هیدروترمال پذیرفته گردد در آن صورت بایستی چگونگی مهاجرت آنها نیز مورد بررسی و مطالعه قرار گیرد در عدم حضور گسلهای عمیق و ناحیه‌ای در منطقه توضیح چگونگی مهاجرت این محلولها عملاً غیر ممکن است.

۸) چاههای مورد بررسی در زون سنندج سیرجان قرار داشته و در این زون سنگهای آتشفشانی به عنوان منشاء ماگمایی حرارت وجود ندارند.

۹) از دیدگاه سنی نیز نمی‌توان ارتباطی بین محلولهای هیدروترمال مفروض و پیشنهادی و سنگهای منطقه یافت.

۱۰) فعالیتهای ماگمایی که می‌تواند منشاء حرارت برای محلولهای هیدروترمال باشند، قطعاً با تولید یک نوع گاز همراه نیستند، بلکه با تولید مجموعه‌ای از گازها همراه هستند. عمده‌ترین این گازها  $SO_2$  و  $SO_3$  و گازهایی از این قبیل است در حالی که خروج این گازها از چاههای مورد مطالعه گزارش نشده است.

۱۱) گازهای غیر معمول همراه فعالیتهای ماگمایی نظیر فلوتور در منطقه بررسی نشده‌اند.

۱۲) اصولاً در زمین شناسی نمی‌توان با حضور یک دلیل یا چند دلیل نه چندان قاطع اظهار نظر کرد. برای یافتن منشا مواد در زمین شناسی راههای گوناگون، دقیق و هزینه‌بری وجود دارد که احتمال تشخیص منشاء را افزایش می‌دهد. یکی از این راهها، اندازه‌گیری ایزوتوپهای پایدار عناصر  $H, O, C, S$  است، در حالی که این مطالعات در منطقه صورت نگرفته است.

۱۳) گاز  $HCO_3^-$  تقریباً همراه انواع ماگما پیدا می‌شود. ولی مقدار زیاد آن که به مدت طولانی تولید می‌شود معمولاً همراه ماگمای کربناتی است که سابقه فوران در منطقه ندارد.

۱۴) خانلری (۱۳۸۶) برداشت بی‌رویه از ذخایر آب دشت چاردولی و لالچین را یکی از علل گازدار شدن چاههای منطقه دانسته است. این عمل با کاهش فشار هیدرولیکی همراه بوده در نتیجه گاز به درون چاههای منطقه راه یافته است. این فرضیه گرچه صحیح است و در گازدار شدن چاههای منطقه موثر بوده است، ولی شرط کافی نیست اصولاً وقتی با فرایندهای بزرگ مقیاس زمین‌شناسی مانند فعالیتهای زمین‌شناسی مواجه هستیم اثرات انسانی بسیار ناچیز می‌باشد.

## ۶- نتیجه‌گیری

در تعدادی از چاههای دشت بهار و لالچین گاز بیکربنات یافت شده است. ترکیب آن با آب، سبب افزایش اسیدیته آب شده است، این فرایند بر تجهیزات درون چاهی اثر گذاشته و سبب کاهش کیفیت محصولات زراعی در منطقه شده است. با توجه به بررسیهای گوناگون صورت گرفته در این تحقیق منشا ماگمایی و هیدروترمال وابسته برای گازهای موجود در این چاهها مردود است. قطعاً واکنشهای ژئوشیمیایی دیگری وجود دارد که منشاء این محلولها است.

## ۷- مراجع

امیری م، اسدیان ق، مروت امیری ع (۱۳۸۸) علل گازدار شدن چاههای آب کشاورزی در دشتهای شمالی استان همدان و خوردگی تجهیزات آنها، مجله پژوهش آب ایران، سال سوم، شماره چهارم: ۵۱-۶۲.

خانلری (۱۳۸۶) بررسی پدیده گازدار شدن چاههای آب در دشت چهاردولی - کردستان. گزارش یک طرح تحقیقاتی.

سازمان زمین شناسی ایران (۱۹۷۷) نقشه زمین شناسی همدان (۱/۲۵۰۰۰۰).

شمسایی ا، فرقانی ع (۱۳۹۰) بهره‌برداری تلفیقی از منابع آب سطحی و زیرزمینی در مناطق خشک. تحقیقات منابع آب ایران، سال هفتم شماره ۲: ۲۶-۳۶