

# بررسی منابع آبهای زیرزمینی دشتهای نیمه بسته زاگرس

نوشته :

دکتر سعید نژاد

استادیار دانشکده فنی

مشخصات زمین شناسی و مورفولوژیک منطقه

چکیده

دشت های جنوبی ایران در نتیجه کوهزائی آلپ که منجر بوجود آمدن رشته جبال زاگرس شد ، ساخته شدند .

کیفیت مورفولوژیک دشتهای مذکور در نتیجه حرکاتی که از کوهزائی آلپ نیز ادامه داشتند دچار تغییراتی گردید و وضعیت کنونی خود را پیدا نمود . در نتیجه این تغییرات دشتهای فعلی در کوهستانهای زاگرس جایگزین گردیدند .

از نظر ئیدرولوژیک میتوان دشتهای مذکور را به سه دسته دشتهای بسته ، دشتهای نیمه بسته و دشتهای باز تقسیم نمود . در این تقسیم بندی اصطلاح دشتهای باز به دشتهائی تعلق میگیرد که آبهای سطحی را از خود عبور بدهند و دشتهائی که آبریزها را بخود ختم مینمایند جزو دشتهای بسته منظور میگرددند . در مقابل دشتهای نیمه بسته شاهد عبور جریانها از حاشیه خود میباشدند ، بدون آنکه امکان بهره برداری از آنها را داشته باشند .

طبیعی است که مسائل ئیدرولوژیک این نوع دشت ها بایکدیگر کاملاً تفاوت دارد . چه آنجا که جریان سطحی بخارج از حوزه وجود دارد بیشتر سعی می شود برداشت از آبهای سطحی باشد در حالی که در دشتهای نیمه بسته چنین نیست و می بایست برداشت آبهای زیر زمینی ، از اهمیت بیشتری برخوردار باشد . ممکن است تصور شود که برداشت از آبهای سطحی نیز میتواند احتیاجات آبی دشتهای نیمه بسته را تأمین نماید ، لیکن اگر به میزان تبخیر شدید نواحی جنوبی ایران که اکثراً بیش از ده برابر ارتفاع بارندگی همان نواحی است توجه بنمائیم ، این صورتاً حدود زیادی مردود خواهد بود برای آنکه مطلب فوق روشن تر بیان گردد لازم است اشاره ای به موقعیت زاگرس و شرایط خاصی ئیدرولوژیک این منطقه بنماییم .

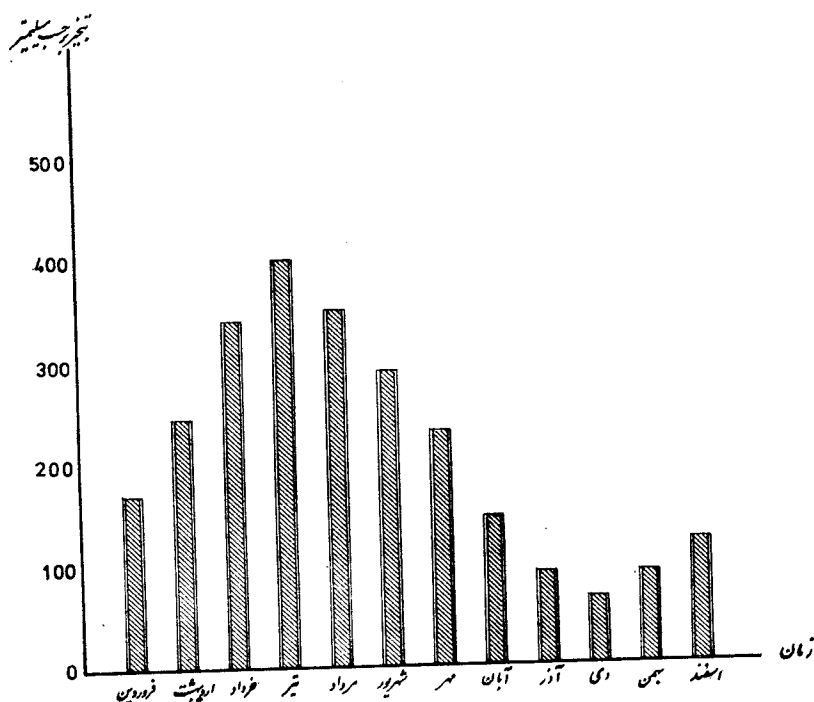
## شرایط ئیدرولوژیکی اختصاصی منطقه زاگرس

منطقه‌ای که چین خوردگی زاگرس را شامل می‌شود دارای آب و هوای متنوعی است این‌تنوع بخصوص در دشتهای بسته و نیمه بسته ایران بیشتر ناشی از اختلاف ارتفاع زیاد آنها می‌باشد. معه‌ذا علی‌رغم تنوع مذکور خشک بودن یکی از مشخصات ثابت زاگرس است. توده‌های مرطوب با صعود در مشرق کوه‌های زاگرس ایجاد بارندگی نموده رطوبت بیشتری را ازدست می‌دهند درحالی‌که در قسمت غربی سلسله جبال مذکور توده‌های سرد کم شده و باین ترتیب بر خشکی آن بطور فوق‌العاده می‌افزایند. بنابراین میزان بارندگی در دشت‌های جنوبی بعلت کم بودن رطوبت نسبتاً کم بوده و احتمال آن منحصر به فصول زمستان و بهار می‌باشد که آنهم در اثر عبور نکردن جریانهای بادی قابل ملاحظه‌ای از روی دریای جنوب (خلیج فارس و بحر عمان) و نیز عدم وجود ارتفاعات قابل ملاحظه در زمین‌های سواحل جنوبی ایران در نتیجه رانده نشدن هوای مرطوب به قسمت‌های سرد، بسیار محدود است. مجموعۀ عدم تجانس‌های فوق باعث می‌شود که میزان بارندگی در نقاط مختلف متفاوت باشد. در دشتهای نیمه بسته عوامل دیگری نیز از نظر ئیدرولوژیکی نقش عمده‌ای را بازی می‌کنند که ذیلاً بذکر آنها می‌پردازم.

### نقش تبخیر در دشتهای نیمه بسته و بسته جنوبی

بطوریکه ملاحظه شد امکان استفاده از آبهای سطحی در زاگرس بدلیل کم بود میزان بارندگی محدود می‌باشد. عامل نامساعد دیگر از نظر ایجاد منابع آب در دشتهای نیمه بسته و بسته جنوبی وجود تبخیر شدید است که مسئله را بسیار پیچیده تر می‌نماید (شکل ۱). در بعضی از نواحی این منطقه تبخیر و تعریق پتانسیل (Potential Evapotranspiration) نزدیک به سه متر در سال است بدین ترتیب آبهای نسبتاً کمی که بدشت‌های بسته می‌رسند ابتدا برای مدتی کوتاه در همان دشت نگاهداری می‌شوند و پس از این مدت اکثر تحت تأثیر تبخیر شدید از بین می‌روند. بنابراین میزان آب قابل بهره‌برداری که پس از ورود در یکی از حوزه‌های بسته یا نیمه بسته: حفظ می‌شود آبی است که در زمین نفوذ نموده است. در این دشتهای اکثر تأمین آب مورد نیاز زندگی نسبتاً پرتراکم آنها، بستگی به برداشتهائی پیدا می‌کند که از آبهای زیر زمینی بعمل می‌آید. برداشت از منابع آب زیر زمینی دشتهای مذکور بطور کلی از دو منبع امکان پذیر است که ذیلاً بشرح آنها می‌پردازم.

الف - برداشت از آلوویوم :



شکل ۱: نمودار تخریر متوسط آبیا نه دشت نیمه بسته جهرم

برداشت از آلوویوم یا موادی که در دوران چهارم دشتهای سلسله کوههای مذکور را برنموده اند از هزاران سال پیش معمول بوده است. وجود چاهها و قناتهای تاریخی بسیار شاهدهی براین مدعا می باشد. سؤال مهم مطرح میشود که آیا ادامه این روش بازم رضایت بخش امکان پذیر است یا نه جواب این سؤال بدلائل زیر منفی است :

۱ - دشتهای نیمه بسته و بسته ای که بذکر آنها پرداخته شد محدود هستند و محدودیت خود را باوجود ازدیاد جمعیت حفظ مینمایند.

۲ - برداشتهای بی رویه و مداوم باعث شده که در اکثر دشتهای مذکور سطح آب زیرزمینی دائماً پائین برود.

۳ - از بین رفتن تعادل در وضع عادی منابع آب در جهت نقصان ذخیره باعث شده است که آبهای مذکور دائماً سخت تر شده و بدین ترتیب از نظر کیفی نیز دائماً عواجه با وضع نامناسب تری هستیم. بنابراین در دشتهای مورد بررسی این مقاله لازم است که بدنبال آبهای زیر زمینی دیگری رفت که بدلائل فنی هنوز برداشتی از آنها نشده است. منابعی از این قبیل عبارتند از منابع موجود در کوهستانهای اطراف دشت های نیمه بسته و بسته که دشت های مذکور بعلا طبیعت سرفولژیک خاص خود از این نظر بسیار

غنی هستند. تنها عاملی که در اینجا ضروری و حائز اهمیت است مسئله وجود طبقاتی است که نفوذ پذیر باشند و بتوانند آبی را ذخیره نمایند. عوامل مهمی که در میزان قابلیت آبدهی چنین طبقاتی نقش اصلی را بازی میکنند عبارتند از سطح قابل نفوذ منطقه ای که آبهای نفوذ یافته آن در کوههای موجود در اطراف دشت نیمه بسته مورد نظر وارد میشوند، حجم طبقاتی که نفوذ پذیر بوده و میتواند توسط تخلخل خود تغذیه گردند بالاخره مقدار آبی که میتواند در زمین نفوذ بنماید.

البته عامل آخر در مورد دشت های بسته جنوبی ایران بدلیل بارندگی کم آنچنان که می بایست قابل توجه نیست.

### استفاده از آبهای منابع کارستیک

البته پدیده کارستیک در سطح بسیار وسیعی از منطقه زاگرس ظاهر میگردد لیکن این پدیده همیشه دارای تمام کیفیات کلاسیک خود نیست. بهر صورت حالت ضعیف کارستیک در فرماسیونهای آهکی میتواند به تأمین آب مورد نیاز دشت های بسته و نیمه بسته جنوبی ایران کمک بسیار بنماید. از نظر کیفیاتی که در قسمت های قبلی این مقاله به آنها اشاره شد کوهستانهای تشکیل دهنده زاگرس



شکل ۲ - کارستیفیکاسیون در تشکیلات آسماری

موقعیت مناسبی را دارند. تشکیلات (Formation) متخلخل وسیعی در اغلب نقاط زاگرس وجود دارند که اکثراً بصورت توده‌های بزرگ آهکی با ساختمانی مناسب ظاهر میشوند (شکل ۲). آهکهای مذکور دارای درجه تخلخل مختلفی بوده و اغلب میتوان آنها را جزو آهکهای کارستیک طبقه‌بندی نمود.

با وجود آنکه میزان بارندگی در دشت‌های نیمه بسته زاگرس اغلب نسبتاً کم میباشد میزان نفوذ در تشکیلات آهکی بدلیل ادامه پیوسته حوزه‌های آبرگیرتا ارتفاعات بسیار زیاد است.

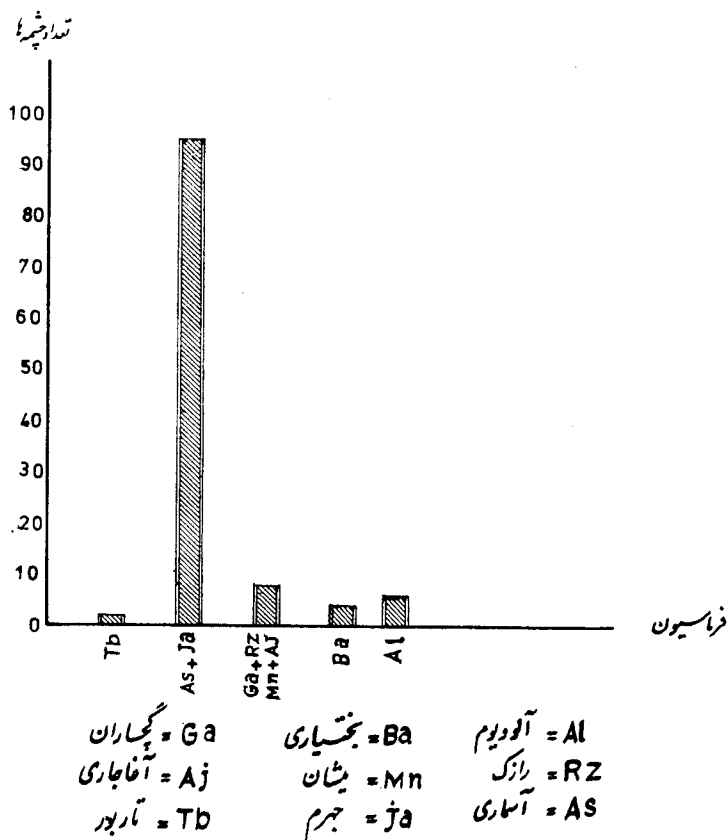
کیفیت پتروگرافیک تشکیلات عمده‌ای که در سطح زمین بمقیاس وسیعی در اطراف دشت‌های نیمه بسته و بسته زاگرس ظاهر میشود اهمیت بسیار زیادی را از نظر ایدروژئولوژیک دارا میباشد. این تشکیلات عبارتند از فرماسیون سروک که ضخامت هر یک از آنها به چند صد متر نیز میرسد. البته فرماسیونهای آهکی دیگری وجود دارند که یا بعلاوه سن زیاد و یا بعلاوه گسترش کم رخنمون آنها کم بوده و از نظر خواص عمومی ایدروژئولوژیکی ناحیه دارای ارزش کمتری هستند.

تشکیلات سروک که متعلق به رسوب گذاری در دوره کرتاسه است از لایه‌های نازکی تشکیل گردیده و اکثراً برنگ خاکستری تیره میباشد. آهکهای مذکور علاوه بر تخلخل متوسط خود بصورت شکاف دار میباشد. در مورد آهکهای آسماری در صد شکافها و تخلخل بیشتر از آهکهای سروک میباشد. آهکهای آسماری بدلیل سن کمتر خود بیشتر در مجاورت دشتهای بسته زاگرس در سطح ظاهر میشوند.

وجود تخلخل و مهمتر از آن شکافها باعث میشود که آهکهای سروک و آسماری و تشکیلات قدیمی تر بتوانند مقدار زیادی از آب بارندگی را در خود ذخیره نمایند و این قدرت مخصوصاً بدلیل انحلال دائمی آهک توسط آب باران گاز کربنیک دار با زمان افزایش می یابد.

آبهائی که در شکافها و تخلخل سنگهای نفوذ پذیر فوق الذکر نفوذ مینمایند بدلیل وجود فرماسیون های نفوذ ناپذیر مارنی (مانند فرماسیون پایده گرپی در زیر فرماسیون آسماری) در قاعده آهکها جمع میشوند و مخازن عظیم آب را بوجود میاورند که بطور حتم میتواند نیاز بسیاری از دهات و شهری واقع در دشتهای بسته زاگرس را تأمین نماید. به همین مناسبت نیز اکثر چشمه‌های موجود در دشت‌های مذکور که آبدهی بالا دارند در قاعده و یا دامنه‌های تحتانی آهک‌های آسماری یا سروک قرار گرفته‌اند (شکل ۳).

برای مثال در تنگ چوگان در ۲ کیلومتری شهر کازرون چشمه‌سازان قرار گرفته که آبدهی ماگزیمم آن نزدیک به ۳ مترسکعب در ثانیه است و هیچ گاه دوره خشک را نمی گذراند. همین چشمه با تفاق چند چشمه دیگر که آنها نیز منشاء کارستیک دارند. رودشاپور را بوجود میورد.



شکل ۲: نمودار چشمه‌بانی که در فرماسیونهای مختلف بسترو دخانه مذکور به‌سبک‌دند

وجود پدیده‌هایی نظیر آنچه که در بالا گذشت نشان دهنده واقعیت کارستیکی آهکهای آسماری در جنوب ایران است و وجود چنین خاصیتی را باید بعنوان عامل اصلی تاسین آب برای آینده دشتهای بسته جنوبی ایران شناخت و کنترل نمود و حتی تغییرات شیمیائی آنرا بررسی کرد.

بنابراین آنچه که در بالا بدان اشاره شد و با توجه به ذخیره شدن دائمی آب در آهکهای جنوب و بخصوص آهکهای آسماری و سروک و عدم برداشت مصنوعی از آنها، منابع مذکور یقیناً مطمئن‌ترین تاسین کننده آب مورد نیاز دشت‌های بسته زاگرس خواهند بود. در چاههای معدودی که اخیراً در بعضی از نقاط جنوب حفر شده و در آهکهای نیز نفوذ نمودند دیده شد که با وجود آبدهی قابل توجه افت بسیار ناچیز باقی ماند.

#### تغذیه مصنوعی

بطوریکه در ابتدای این مقاله اشاره شد برداشت بیشتر از آبرفتها در اکثر دشت‌های بسته جنوبی

ایران بدلیل افت سفره‌های زیرزمینی بتدریج غیرممکن می‌باشد و راه‌حلی که باقی‌میمانده برداشت از صخره‌های آهکی محدوده این دشته‌ها است. به سبب آنکه برداشت از سفره‌های آهکی و کارستیک نسبتاً گران می‌باشد و حفراه درچنین فرامسیونهائی سرمایه‌گزاری زیادی را ایجاب میکند راه حل دیگری را که متضمن احیاء سفره‌های آبرفتی و بالا آوردن سطح آب در سفره‌های مذکور می‌باشد میتوان پیشنهاد نمود.

طریق عمل برای اجرای این راه حل تغذیه مصنوعی سفره‌های مذکور بوسیله سیلابهائی است که اغلب از این مناطق خارج میشوند.

برای منظور فوق در محل دره‌های کوچک و تنگ اطراف دشت‌ها، سیبایست مدهای کوچک و ساده ساخته شوند تا آب سیلابها مدتی متوقف گردیده و فرصت نفوذ در زمین را پیدا بکنند. البته انتخاب محل می‌بایست با توجه به ضرایب هیدرودینامیک منطقه بکمک همپاژ تعیین گردد. در صورتی که این متد کلاسیک جواب قابل قبولی ندهد بکمک ساختن مدل‌های ریاضی و الکتریک انتخاب محل صورت می‌گیرد.

بکمک ضرایب هیدرودینامیک می‌بایست بیلان آب منطقه قبل از اجرای طرح تغذیه مصنوعی معلوم گردد. نظرباینکه آمارهای موجود فقط مربوط به سالهای آخر بوده و از طرفی یکنواخت می‌باشد و دقت آنها پاسخگوی احتیاجات این روش نیست برای مناطق جنوبی ایران بهترین روش اندازه‌گیری بیلان در دو فصل خشک و بارانی بکمک فرمولهای زیر می‌باشد.

در محاسبه بیلان در فصل خشک می‌بایست از فرمول زیر استفاده نمود.

$$S.A.\Delta H = Q_{exp} (1 - \alpha_1) - Q_{ext} .$$

در فرمول فوق S ضریب ذخیره A سطح منطقه  $\Delta H$  اختلاف ارتفاع دو سطح آب است.  $Q_{exp}$  مقدار برداشت و  $Q_{ext}$  مقدار تغذیه زیر زمینی و  $\alpha$  نسبت مقدار آب برگشتی از آبیاری را نشان می‌دهند برای حل معادله فوق چون سه مجهول داریم اعداد مربوط به سه سال متوالی باید بکار برده شوند.

برای فصل بارانی نیز می‌بایست از فرمول زیر استفاده کرد:

$$S.A.\Delta H = -Q_{exp} (1 - \alpha_2) + \beta \text{ سیلاب} + Q_{ext} + rQ$$

که  $\beta$  معادل  $r$  تا  $1$  خواهد بود. البته فرمولهای فوق و ضرائب آن می‌بایست با استفاده از مدل تصحیح گردد.

در مورد تغذیه مصنوعی در دشتهای بسته جنوبی می‌بایست بنکات زیر نیز توجه داشت :

۱ - تغییرات سطح پیز و متریک طوری پیش بینی شوند که در تمام منطقه خالی از اشکال باشد.

۲ - در نظر گرفته شود که تغذیه مصنوعی برای چند سال اول بسیار مفید بوده و سطح آبهای زیر زمینی را بالا می‌آورد ولیکن برای سالهای طولانی از کیفیت تأثیر آن کاسته خواهد شد.  
تغذیه مصنوعی از نظر هیدرودینامیک میتواند در تثبیت سطح آبهای زیرزمینی دشتهای بسته جنوبی ایران مؤثر واقع گردد و اکثر محل های مناسب نیز برای پیاده کردن طرحهای مربوط وجود دارد.

#### منابع :

- 1—David K. Todd, Ground Water Hydrology , 1955 .
- 2— Ven Te. Chow, Handbook of Applied Hydrogy, 1964.
- 3— صفی‌نیا - نژاد تغذیه مصنوعی چهارم ، ۱۳۴۹