



### بررسی ویژگی های هیدروژئولوژی حوضه آبریز کویر میقان

#### چکیده

حوضه آبریز کویر میقان در مرکز استان مرکزی، دارای مساحتی در حدود ۱۱۰ کیلومتر مربع می باشد. دشت میقان بدلیل آنکه یک حوضه رسوبی و تبخیری فعال می باشد، ویژگیهای سفره های موجود در آن تحت تاثیر خصوصیات لایه های ابرفتی موجود در دشت می باشد. با توجه به نتایج حاصل از چاه های اکتشافی و آزمون پمپاژ، مشاهده می شود که مقدار ضریب ذخیره برای سفره های دشت میقان ناهمگنی HETEROGENEITY زیادی در قسمت های مختلف دشت نشان می دهد که علت آن وجود میان لایه ولنزهای متعددی و مارنی در داخل لایه های درشت دانه است. از علل پائین بودن هدایت الکتریکی چاه های عمیق در مناطق جنوب غربی کویر میقان و اطراف شهر اراک می تواند تغذیه ابرفت از رودخانه های واقع در آن قسمت باشد. بطور کلی کیفیت آب زیر زمینی در دشت میقان عمدتاً تحت تاثیر نفوذ آب شور از دریاچه میقان می باشد. عمق سطح ایستابی در دشت میقان از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن کاهش می یابد، جهت عمومی جریان آب زیر زمینی در دشت میقان به استثنای جنوب غربی دشت از جمله در مناطق مورد مطالعه با توجه به اطلاعات موجود از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن می باشد.

**کلمات کلیدی:** آب زیرزمینی، دشت میقان



### مقدمه:

حوضه آبریز کویر میقان، در مرکز استان مرکزی در فواصل مختصاتی ۲۰ ۴۹ تا ۱۸ ۵۰ طول شرقی و ۴۹ ۳۳ تا ۴۴ ۳۴ عرض شمالی واقع شده است. این حوضه با مساحت ۵۵۰۱ کیلومتر مربع از زیرحوضه های بسته دریاچه نمک محسوب می شود. دریاچه فصلی میقان در حدود ۱۱۰ کیلومتر مربع، به عنوان پست ترین نقطه ارتفاعی حوضه، محل تخلیه رودها و مسیل های فصلی است که بصورت شعاعی از اطراف به سمت مرکز حوضه جریان دارند. بدلیل عدم وجود رودخانه دائمی در این حوضه آبریز و عدم ارتباط هیدرولوژیکی با حوضه های مجاور، ریزش های جوی - تا مین کننده منابع آبی این حوضه می باشند و با توجه به این شرایط آبهای زیر زمینی تنها تامین کننده نیازهای آبی بخش های مختلف نظیر صنعت، کشاورزی، شرب و بهداشت در این حوضه آبریز می باشد.

مناطق واقع در محدوده حوضه آبریز میقان از نظر اقلیم جزء مناطق خشک و نیمه خشک می باشد و مراکز جمعیتی و صنعتی مهم و همچنین اراضی کشاورزی زیادی در این محدوده قرار دارد. نظر به محدودیت ریزش های جوی و برداشت بی رویه از آبهای زیر زمینی از یک طرف، نیاز روزافزون به منابع آب از طرف دیگر و همچنین خط پیشروی آب شور دریاچه میقان به آبخوان های ساحلی و مجاور، استفاده از روش های تغذیه مصنوعی در این منطقه از ضروریات می باشد. در این پژوهش، نگاهی اجمالی به وضعیت هیدروژئولوژی این حوضه نموده ایم.

### زمین شناسی حوضه آبریز کویر میقان

حوضه آبریز کویر میقان از نظر تقسیمات زمین شناسی در دو منطقه ساختاری زون ایران مرکزی و سندج - سیرجان قرار دارد. قدیمی ترین سنگ های موجود در منطقه دشت اراک مربوط به دوره ژوراسیک می باشد. این سنگ ها شامل شیست های تیره رنگی هستند که به سمت بالا به طبقات ماسه سنگی قهوه ای و تیره و گاهی کوارتزیت تبدیل می شوند. این سنگ ها به لحاظ خصوصیات هیدروژئولوژیکی اهمیت چندانی در تغذیه منابع آب زیر زمینی نداشته تنها یک سری گسل های سطحی موجود در آنها باعث ایجاد درز و شکاف های ثانویه گردیده است که این امر تا اندازه ای برقابلیت نفوذ آنها افزوده است.

سنگ های به سن کرتاسه با رخساره های متنوع، به طور وسیعی ارتفاعات مشرف به دشت را در منطقه شمال غرب، غرب، جنوب و جنوب شرقی و قسمتی از شرق می پوشاند. لیتولوژی این سنگ ها شامل آهک های ماسه ای، آهک های اربیتولین دار و آهک های شیستی می باشد.

بخش آهک ماسه ای اربیتولین دار به علت وجود درز و شکاف نسبتاً قابل نفوذ بوده و در مرز برخورد با طبقات غیرقابل نفوذ زیرین چشمه های پر آبی را به وجود آورده است. ولی بخش آهک شیستی این رسوبات به دلیل وجود مقداری رس در آنها از نفوذ پذیری کمتری برخوردار است.



# اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته

## اسفند ۱۳۸۸



سنگ های مربوط به دوره انوسن بیشتر مربوط به رسوبات آذر آواری هستند و بیشتر در شمال و شمال شرق منطقه رخنمون دارند.

سنگ های دوره الیگوسن در این منطقه معرف سازند قرمز زیرین است و شامل کنگلومرا قرمز رنگ ، مارن، ماسه سنگ و زئیس می باشند ، که در شمال شرقی منطقه دیده می شوند.

سنگ های مربوطه به الیگومیوسن فوقانی را سازند قم تشکیل می دهد که در شمال منطقه دیده می شوند. سازند قرمز بالایی به سن میوسن فوقانی و پالئوژوی مارن ، ماسه سنگ و زئیس در قسمت های محدودی در شمال شرقی منطقه رخنمون دارند. سنگ های موجود در این سازند و سازند قرمز تحتانی و همچنین لیتولوژی ای مشابه در سایر سازندها از نظر از هیدروژئولوژیکی جز سازندهای الاینده آب های سطحی و زیرزمینی محسوب می شوند.

پلیوسن در این منطقه شامل کنگلومرا و ماسه سنگ بالایه هایی از مواد پیروکلاستیک است که در شرق منطقه و شمال شرقی کویر میقان به صورت تپه های کم ارتفاع قابل مشاهده است . رسوبات ابرفتی شامل مخروط افکنه ها، رسوبات سیلابی اطراف کویر میقان ، پادگانه های ابرفتی ، ابرفت های جدید و رسوبات تخییری موجود در کویر میقان مناطق دشتی محدوده را پوشانده است.

بهره برداری از منابع آب زیر زمینی:

در آمار برداری از منابع آب زیر زمینی سال ۱۳۷۷ دشت میقان ، از مجموع ۳۷۶۶ منبع آب که تخلیه سالانه ۵۵۵/۳ میلیون متر مکعب بر آورد شده است . براساس مطالعات حاصل از این آمار برداری در دشت میقان ۶۳ حلقه چاه اعم از کشاورزی، شرب ، صنعت ، پیرومتر و اکتشافی وجود دارد که در کل تخلیه آنها ۴۲۶/۱ میلیون متر مکعب می باشد . علاوه بر آن ، تعداد ۲۸ حلقه پیرومتر از سال ۱۳۸۲ به بعد در این دشت حفاری شده است. همچنین براساس اطلاعات بدست آمده از سایر منابع تعداد ۸ حلقه چاه اکتشافی در منطقه حفر گردیده است .

در مجموع تعداد کل چاه های موجود در منطقه ۳۰۴۲ ، حلقه می باشد . جدول (۱) آمار کل منابع آبی موجود در حوضه آبریز دریاچه میقان و میزان تخلیه از آنها را نشان می دهد.

جدول ۱- منابع آبی موجود در حوضه آبریز دریاچه میقان و میزان تخلیه آنها

شرح منبع آبی	تعداد	تخلیه سالانه (میلیون متر مکعب)	درصد تخلیه	تعداد
چاه	۳۰۴۲	۴۲۹.۵۴	۸۰.۰۱	۷۶۸۸
قنات	۴۸۹	۱۱۵.۵۰	۱۳.۸۶	۲۰۶۷
چشمه	۲۷۱	۱۳.۷۰	۷.۱۳	۲.۴۵
جمع	۳۸۰۲۸۰۰۱	۵۵۸.۷۴	۱۰۰	۱۰۰



تراز سطح آب و جهت جریان آب زیرزمینی

تراز متوسط ایستایی در مهر ماه ۱۳۸۲ در حدود ۱۶۸۶/۵ متر بالا تر از سطح دریا می باشد. تراز متوسط سطح ایستایی برای مهر ماه سال ۱۳۷۲ در حدود ۱۶۹۲ متر بالاتر از سطح دریا بوده است.

بطور کلی تراز آب زیر زمینی از سمت ارتفاعات به طرف مرکز حوضه یعنی کویرمیان کاهش می یابد. این روجت جریان آب زیرزمینی در آن سال بیشتر به سمت مرکز حوضه یعنی کویر میان بوده است. نقشه هم تراز سطح ایستایی برای سال ۸۲ نشان دهنده تغییراتی در میزان تراز و جهت جریان آب زیر زمینی نسبت به سال ۱۳۷۲ می باشد. جهت جریان آب زیر زمینی در مناطق شمالی کویر میان از شمال به جنوب و به سمت مرکز حوضه، یعنی کویر میان است. در قسمت های شرقی و جنوب شرقی نیز جهت جریان آب زیر زمینی به سمت مرکز دشت می باشد ولی در جنوب و غرب کویر میان با دور شدن از مرکز حوضه، تراز آب زیر زمینی کاهش می یابد و سبب شده که جهت جریان آب زیر زمینی از مرکز حوضه به سمت جنوب و جنوب غربی باشد که یکی از دلایل عمده این پدیده، برداشت بیش از حد از سفره بدلیل تراکم چاه های پمپاژ در این منطقه است.

افت سطح آب زیر زمینی:

بیشترین مقادیر افت مشاهده شده در حوضه آبریز دشت میان، مربوط به نواحی جنوب، جنوب غرب و شمال غرب می باشد. که سطح آب زیر زمینی بطور متوسط ۶ متر افت کرده است.

وضعیت سفره های آب زیر زمینی و ضرایب هدیزولیگی آنها

دشت میان بدلیل آنکه یک حوضه رسوبی و تبخیری فعال می باشد، ویژگیهای سفره های موجود در آن تحت تاثیر خصوصیات لایه های آبرفتی موجود در دشت می باشد. هر چند اطلاعات کافی در مورد ویژگی های سفره های این دشت وجود ندارد، ولی با اطلاعات اندک موجود، می توان وضعیت کلی این سفره ها را ترسیم کرد. نتایج حاصل از لاک چاه ها و آزمایش های ژئوالکتریک نشان می دهد که لایه های آبرفتی منطقه دارای مقادیر زیادی از رسوبات ریز دانه به خصوص رس می باشد که بصورت مخلوط با رسوبات درشت دانه بوده و یا لایه مجزایی را تشکیل می دهند. این عامل موجب کاهش آبدی چاه ها می شود طوری که ضریب ذخیره حاصل از چاه های شماره ۱ و ۲ اراک که مورد آزمون پمپاژ قرار گرفته اند، کمتر از حد معمول سفره های آزاد بوده و به ترتیب ۰/۰۰۴ و ۰/۰۱۷ می باشد.

از طرف دیگر در صورتی که گستردگی لایه های رسی زیاد باشد می توانند سفره های آزاد چند طبقه و حتی تحت فشار (بانشتی) تشکیل دهند. با توجه به نتایج حاصل از چاه های اکتشافی و آزمون پمپاژ، مشاهده می شود که مقدار ضریب ذخیره برای سفره های دشت میان ناهمگنی HETEROGENEITY زیادی در قسمت های مختلف دشت نشان می دهد که علت آن وجود میان لایه و لنزهای متعددی و مارنی در داخل لایه های درشت دانه است که این مورد در لاک زمین شناسی



# اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته

## اسفند ۱۳۸۸



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد طبس

حاصل از چاه های اکتشاف نیز دیده می شود. از طرف دیگر از ارتفاعات بطرف مرکز دشت از میزان قابلیت انتقال سفره کاسته می شود که این مورد نیز دلیل کاهش طبیعی اندازه دانه ها در یک سکانس رسوبی از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن ( هتروژنیته روندی) (TREND HETEROGENEITY) قابل توجه است.

### ارزیابی بیلان

نتایج بیلان آب زیر زمینی که از منابع مختلف جمع آوری شده ، و با استفاده از نتایج آماربرداری سال ۱۳۷۷ ترفیع شده است به صورت جدول (۲) اضافه شده است . براساس این جدول ، مجموع کل تغذیه آب زیر زمینی در دشت میقان ۴۵۹/۲۴ میلیون متر مکعب و کل تخلیه از این دشت برابر ۵۷۳/۷ میلیون متر مکعب می باشد . بنابراین بیلان آب زیر زمینی این دشت به میزان ۱۱۴/۷۶ میلیون متر مکعب منفی می باشد.

جدول ۲- نتایج بیلان آبی دشت میقان

۴۷۹.۴	کشاورزی	برداشت از منابع آب	تخلیه
۷۵.۹	شرب و صنعت		
۱۲	تبخیر از سطح سفره		
۶.۴	زهکشی		
۵۷۳.۷	مجموع تخلیه		
۱۶۱.۱۲۱	نفوذ از بارندگی	تغذیه	
۱۹۱.۷۶	نفوذ از کشاورزی		
۴۲.۲	نفوذ از فاضلاب		
۶۴.۰۷	نفوذ از رواناب		
۴۵۹.۲۴	مجموع تغذیه		
۱۱۴.۴۶-		جمع	

### کیفیت آب زیر زمینی :

بررسی هدایت الکتریکی چاه های عمیق نشان می دهد که بطور کلی هدایت الکتریکی در شرق دشت نسبت به سایر نقاط دشت بیشتر است . مقدار هدایت الکتریکی در چاه های عمیق واقع در غرب و جنوب غرب منطقه نسبت به چاه های عمیق واقع در شرق و شمال شرقی منطقه کمتر است. از علل باین بودن هدایت الکتریکی چاه های عمیق در مناطق جنوب غربی کویر میقان و اطراف شهر اراک می تواند تغذیه آبرفت از رودخانه های واقع در آن قسمت باشد. بطور کلی کیفیت آب زیر





## اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته



دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد طبس

اسفند ۱۳۸۸

زمینی در دشت میقان عمدتاً تحت تاثیر نفوذ آب شور از دریاچه میقان می باشد ، بطوریکه کیفیت سفره ها با فاصله از کویر نسبت عکس دارد و از طرف دیگر اختلاط آبهای اعمال مختلف آبخوان در یک چاه از یک طرف و مقدار برداشت سالانه متفاوت در چاه های موجود در یک منطقه باعث می شود که مقادیر املاح محلول در چاه های موجود در یک منطقه در نتیجه مقدار هدایت الکتریکی چاه های مجاور هم در یک منطقه با هم متفاوت باشد .  
نقشه هدایت الکتریکی چاه های نیمه عمیق و قنوات نشان دهنده افزایش هدایت الکتریکی از ارتفاعات به طرف مرکز حوضه یعنی کویر میقان است و تطابق -را با جهت آب زیر زمینی نشان می دهد. علت این امر نفوذ آب شور، ریزدانه بودن ابرفت و زمان ماندگاری زیاد آب در آبخوان، بالا بودن سطح ایستابی و تبخیر از سطح سفره عنوان کرد .

اولین همایش ملی معدن و علوم وابسته  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد طبس  
اسفند ۱۳۸۸



نتیجه گیری:

- ۱- با توجه به اطلاعات موجود سفره های آب زیر زمینی موجود در دشت میقان ، میان لایه های رسی و ماری بصورت سفره های مطبق چند لایه می باشد که عمدتاً از رسوبات آبرفتی درشت دانه به همراه مقادیر نسبتاً زیاد ماسن و رس تشکیل شده اند
- ۲- بدلیل وجود رسوبات دانه ریز مانند ماسن و رسی در لایه ابدار دشت سفره های ابدار دشت ناهمگنی (هتروژنیته) بالایی دارند بطوریکه مقدار ضریب ذخیره در مورد دو چاه اکتشافی ۰/۰۰۱۷ و ۰/۰۰۰۴ و در مورد دو چاه دیگر ۰/۹۵ و ۰/۳۷ می باشد .
- ۳- عمق سطح ایستابی در دشت میقان از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن کاهش می یابد به طوریکه از ۸۰ متر در جنوب غربی دشت تا صفر در خود کویر میقان می رسد .
- ۴- جهت عمومی جریان آب زیر زمینی در دشت میقان به استثنای جنوب غربی دشت از جمله در مناطق مورد مطالعه با توجه به اطلاعات موجود از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن می باشد .
- ۵- اجرای طرح های آبخیز داری و احداث سد های مخزنی در حوضه های شمالی باعث جلوگیری از افت سطح ایستابی در سفره های مجاور این مناطق شده است .
- ۶- تپ های آبهای زیر زمینی دشت، متأثر از دو عامل نفوذ آب شور از دریاچه میقان و سازند های موجود در حوضه آبریز آن است .
- ۷- کیفیت سفره های آب زیر زمینی دشت میقان تحت تاثیر فاصله آنها از دریاچه میقان است بطوریکه از حاشیه های دشت به سمت مرکز آن (کویر میقان) کاهش می یابد .



پیشنهادات:

- ۱- احداث چاه های اکتشافی و تعیین لاگ آنها در مناطق مورد مطالعه برای توفیق وضعیت هیدروژئولوژیکی این مناطق
- ۲- اطلاعات آزمون پمپاژ در چاه های مناطق مختلف مورد مطالعه برای تعیین دقیق تر ضرایب هیدرولیکی سفره های مناطق مزبور ارائه گردد و در صورت عدم دسترسی به این اطلاعات ، آزمون های جدید پمپاژ بر روی چاه های این منطقه انجام گیرد .
- ۳- انجام مطالعات ژئوفیزیک به روش ژئوالکتریک در مناطقی از دشت که این آزمایشات انجام شده است
- ۴- اثر هیدروژئولوژیکی گسل های موجود در منطقه بر روی سفره های آب زیر زمینی دشت مورد بررسی قرار گیرد تا تعیین جهت جریان آب زیر زمینی و بیلان آبی دشت با دقت بیشتری انجام گیرد .
- ۵- آزمایش های نفوذپذیری سطحی در مناطق مورد مطالعه انجام گیرد که در مرحله بعد بر مکان یابی و طراحی سیستم های تغذیه مصنوعی فوق العاده اهمیت خواهد داشت .

منابع:

- ۱-هرمان باونر، هیدرولوژی آبهای زیرزمینی، ترجمه احمد لطفی صدیق، ۱۳۷۴، انتشارات دانشگاه صنعتی سپهد.
  - ۲- موریس ای. تاکر، سنگ شناسی رسوبی، ترجمه سید رضا موسوس حرمی و اسداله محیبوی، ۱۳۷۳، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
  - ۳- گزارش تلفیق مطالعات منابع آب حوضه آبریز دریاچه نمک، بخش چهارم، جلد ۱ و ۲، خلاصه گزارش پمپاژ، تماب، ۱۳۷۷.
  - ۴- درویش زاده، علی، زمین شناسی ایران، ۱۳۸۲، انتشارات امیرکبیر تهران.
- ۵-Fetter, C.W.,1994. Applied Hydrogeology. Macmillan, New York, 691 p.