



بررسی پیامدهای ناشی از افت سطح آب زیرزمینی در دشت میناب

۱ سعید چوپانی، ۲ محمود دمی زاده

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان
s_choopani@yahoo.com

۲- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان هرمزگان

چکیده

برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی نه تنها باعث پایین رفتن سطح آب زیرزمینی شده بلکه علاوه بر کاهش آبدهی چاهها، قنوت و چشمه ها، سبب ورود جبهه های آب شور به سفره های آب زیرزمینی در مناطق ساحلی و تخریب کیفیت آبهای زیرزمینی می گردد و حتی ادامه روند برداشت بیش از حد از منابع آبهای زیرزمینی و تداوم افت سطح آب می تواند باعث نشست زمین گردد. نشست زمین عبارت است از پایین رفتن سطح زمین بر اثر تغییر حالتی که در زیر زمین بوجود می آید. نشست زمین می تواند خسارتهای جدی به بناهای ساخت انسان وارد کند. به ویژه شکافتن جاده ها، قطع خطوط نیرو، به هم خوردگی شبکه فاضلاب، غیر قابل سکونت شدن ساختمانها، به هم ریختگی شبکه آبیاری و مهمتر از همه نشست زمین باعث از میان رفتن همیشگی قابلیت جذب آب در سفره های آب زیرزمینی می گردد. بنابراین در تحقیق حاضر تأثیر کاهش سطح آبهای زیرزمینی و خشکسالی اخیر در یک دوره بیلان ده ساله در دشت میناب مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج حاصل از این بررسی نشان می دهند که علاوه بر ورود جبهه های آب شور از سمت دریا در نواحی جنوبی سفره، برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی و ادامه این روند سبب نشست زمین در بعضی از مناطق دشت شده است.

کلید واژه ها: استان هرمزگان، دشت میناب، آبهای زیرزمینی، خشکسالی، نشست زمین

مقدمه

نشست زمین عبارت است از پایین رفتن سطح زمین بر اثر تغییر حالتی که در زیر زمین بوجود می آید (کوک، دورکمپ، ۱۳۷۷). عوامل مؤثر بر این پدیده بطور غیر مستقیم ناشی از فعالیتهای انسانی است که شامل برداشت بیش از حد آبهای زیرزمینی، نفت و گاز، فعالیتهای معدنکاوی، زهکشی خاکهای آلی، انحلال کانیهای آهک و نمکدار در زیر زمین میباشد. نموده های نشست زمین شامل پدیده های ناحیه ای بسیار وسیع مانند فرونشینی حوزه ها تا پیدایش اشکال کوچک نظیر چاله ها، گودیها و شکافها میباشد. مهمتر آنکه نشست زمین میتواند خسارتهای جدی به بناهای ساخت انسان وارد کند. به ویژه شکافتن جاده ها، قطع خطوط نیرو، به هم خوردگی شبکه فاضلاب، غیر قابل سکونت شدن ساختمانها، به هم ریختگی شبکه آبیاری و مهمتر از همه نشست زمین و از میان رفتن همیشگی قابلیت جذب آب در سفره های آب زیرزمینی میباشد. میزان تأثیر نواحی از چند متر مربع تا کل یک ناحیه متغیر است. شومان (۱۹۸۸) در پدیده نشست و گسیختگی سطح زمین دو عامل ژئوتکنیکی و تکتونیک را مؤثر میدانند (عالمی، ۱۳۷۷).



بنابراین در تحقیق حاضر تأثیر عوامل کاهش سطح آبهای زیرزمینی، خشکسالی و زهکشی در نشست سطح زمین در دشت میناب بطور اجمال مورد بررسی قرار گرفته است.

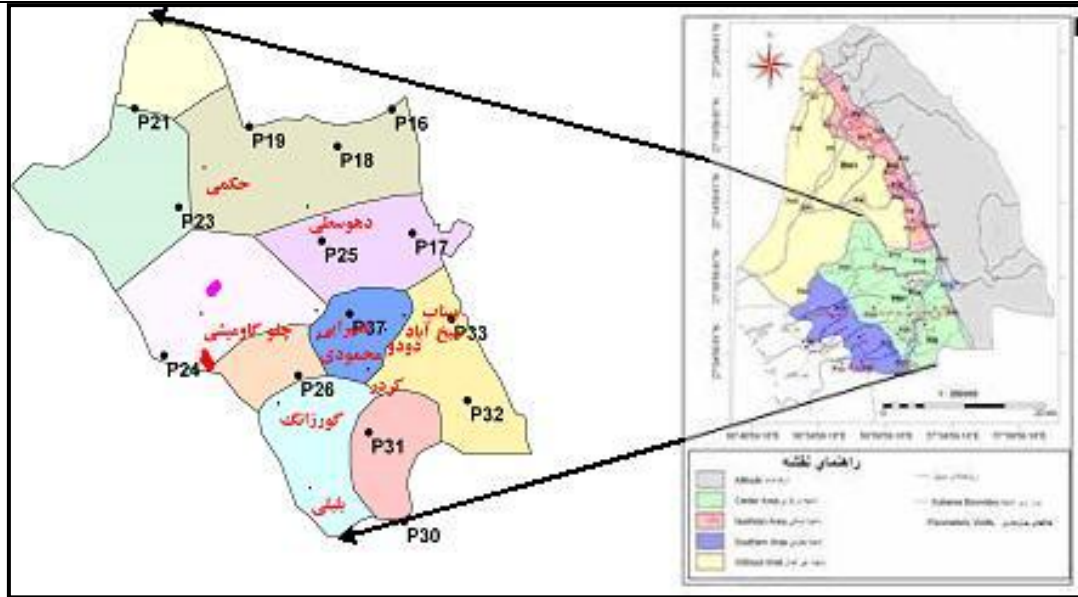
مواد و روش ها

بررسی پدیده نشست زمین در محدوده مورد مطالعه

در بررسی پدیده نشست زمین در محدوده مورد مطالعه با توجه به اینکه امکان بررسی کل دشت میناب بدلیل وسعت زیاد و پوشش متراکم و باغات زیاد وجود نداشت و از طرفی وقت و هزینه های زیادی را طلب می کرد لذا شایسته بود با بررسی های محلی از مناطقی که احتمال نشست بیشتری را دارند و با استفاده از اطلاعات محلی در جهت وجود و بررسی این مناطق استفاده گردد. لذا ناحیه مرکزی دشت میناب که وسعتی حدود ۱۷۴ کیلومتر مربع، را به خود اختصاص داده و دارای بیشترین تراکم چاهها در منطقه می باشد بعنوان محل بررسی انتخاب گردید. تمامی چاهها در این ناحیه بر روی رسوبات شسته شده سیلتی قرار گرفته و دارای بیشترین تراکم در حواشی رودخانه میناب می باشند. کل چاههای حفر شده در این ناحیه بر اساس آخرین اطلاعات شرکت آب منطقه ای استان هرمزگان ۶۰۷ حلقه چاه می باشد. بعلت خشکسالیهای اخیر و خشک شدن کانال آبرسانی از سد میناب، حفر چاهها در این محدوده نیز در سال ۱۳۸۰ بطور فزاینده ای نسبت به سالهای قبل افزایش نشان می دهد. بطوریکه از ۶۰۷ حلقه چاه حفر شده از سال ۱۳۰۰ تا ۱۳۸۵ بالغ بر ۳۱ درصد یا حدود ۱۹۰ حلقه در سال ۱۳۸۰ و سالهای بعد حفر گردیده است. متوسط عمق حفاری در بخش مرکزی دشت میناب ۲۷/۶ متر و به ترتیب با حداکثر و حداقل عمق ۱۲۰ و ۲ متر می باشد و متوسط کاهش ارتفاع سطح آب ناحیه مرکزی در طی دوره ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ بالغ بر ۸ متر می باشد که میزان تغییرات سالانه ارتفاع سطح آب در طی دوره فوق با افزایش حفر چاهها و پدیده خشکسالی و افزایش شدید بهره برداری از آبهای زیرزمینی این ناحیه مطابقت دارد.

بررسی شواهد نشست زمین و موقعیت مکانی آنها

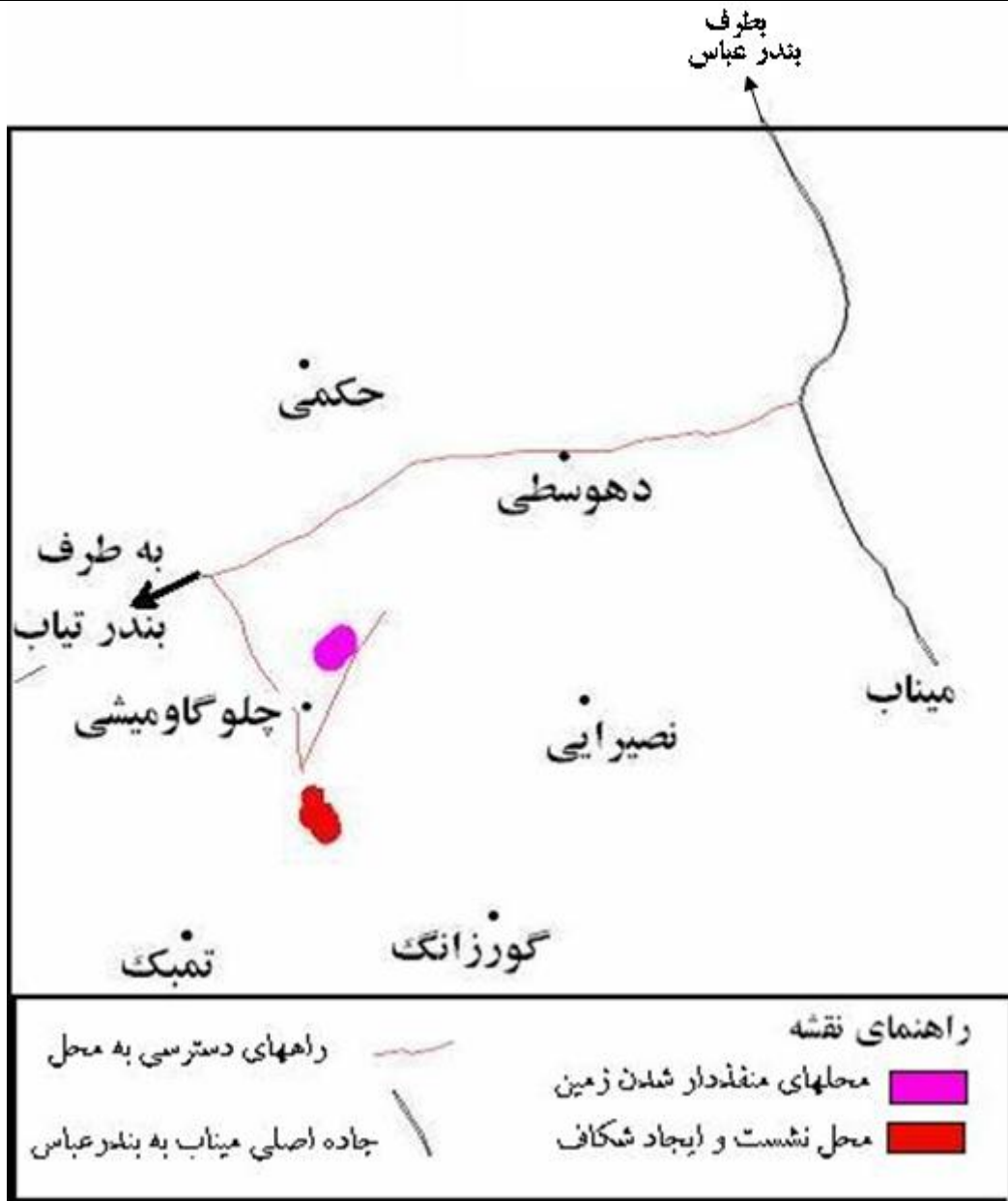
در بررسی شواهد نشست زمین در محدوده مورد نظر پس از رفتن به محل و جستجو از افراد محلی اطلاعاتی راجع به نشست زمین و موقعیت مکانی آنها دریافت گردید و سپس با راهنمایی افراد محلی و حضور در مناطقی که نشست زمین در آن مشهود بود نسبت به جمع آوری شواهد اقدام شد و موقعیت مکانی آنها با یک دستگاه GPS ثبت گردید (شکل ۱). محدوده مورد مشاهده در مختصات جغرافیایی ۱۴° ۵۹' ۵۶" طول شرقی و ۶° ۷' ۲۷" عرض شمالی در فاصله حدود ۱/۵ کیلومتری جنوب شرقی روستای چلو گاومیشی واقع شده است. از طرفی در محدوده شمال روستای چلو گاومیشی و در فاصله ای نه چندان دور از محل نشست های قبلی در باغ آقای علی بارانی برائتپایین رفتن سطح آب، سطح زمین سوراخ سوراخ و به اصطلاح منفذدار شده است (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت مکانی محدوده های نشست و منفذدار شدن زمین

راههای دسترسی به مناطق در حال نشست

امکان دسترسی به مناطق در حال نشست در محدوده مرکزی دشت میناب از طریق جاده اصلی میناب به بندرعباس و جاده آسفالتی روستایی که به بندرتیاب می رسد و توسط راه آسفالتی انحرافی روستایی تا روستای چلوگومیشی ممکن بوده و پس از آن از یک مسیر جاده خاکی بطرف جنوب شرق روستای فوق و در فاصله حدود ۱/۵ کیلومتری تا نزدیکی محل نشست امکان پذیر می باشد (شکل ۲).



شکل ۲: راههای دسترسی به مناطق در حال نشست در محدوده مرکزی دشت میناب

بررسی علل و شواهد

در محدوده مورد بررسی نشت زمین به دو صورت قابل مشاهده است:

الف- نشست زمین و ایجاد شکاف ها و گودها

محدوده ای به عرض حدود ۱۰۰ متر و بطول نزدیک به یک کیلومتر در مختصات جغرافیایی $27^{\circ} 06' 56''$ شرقی و $59^{\circ} 14' 56''$ طول شرقی و $6^{\circ} 27'$ عرض شمالی در فاصله حدود $1/5$ کیلومتری جنوب شرقی روستای چلو گاو میشی نشست ها و شکاف هایی در آن مشاهده می شود (شکل ۱) که نشست های قدیمی تر عمقی نزدیک به ۳ تا ۴ متر را در سطح زمین ایجاد کرده اند و نشست های جدیدتر نیز از طرفین طولی محل نشست و عمود بر آن بصورت شکافهای عمیق



مشاهده می‌شوند و حتی در محل‌های مذکور زمین بعد از شکاف‌ها بصورت کاملاً خرد شده (شبهه به اینکزه زمین شخم‌خورده) دیده می‌شوند (اشکال ۳ الی ۸ گویا مطالب فوق می‌باشند).



شکل ۳: محدوده در حال نشست (دید جنوب غربی) در سمت چپ محل نشست



شکل ۴: محدوده در حال نشست (دید جنوب غربی) در سمت راست محل نشست



شکل ۵: شکاف‌های ایجاد شده طولی در طرفین نشست (دید جنوب غربی)



شکل ۶: شکاف‌های ایجاد شده طولی در طرفین نشست (دید جنوب غربی)



شکل ۷: شکاف‌های ایجاد شده طولی در طرفین نشست که دارای عمقی بیش از ۱/۵ متر هستند



شکل ۸: شکاف‌های ایجاد شده طولی در طرفین نشست (دید شرقی)

ب- منفذدار شدن زمین و کاهش بهره‌وری آب

شواهد دیگر تاثیر کاهش سطح آب زیرزمینی بصورت منفذدار شدن زمین و ایجاد حفرات عمیق نمود پیدا کرده اند. افزایش تعداد حفر چاه در در دشت میناب و بخصوص محدوده فوق از سال ۱۳۸۰ به بعد و خشک شدن کانالهای آبیاری از سد میناب، موجبات خشک شدن بسیاری از آبهای سطحی و کاهش سطح آب در چاهها را فراهم کرده است. این مقدار آب باقیمانده در چاهها نیز راندمان لازم را ندارد، بدین شکل که به عنوان مثال در فاصله حدود ۱ کیلومتری شمال شرقی روستای چلو گاومیشی و در فاصله ای نه چندان دور از محل نشست های قبلی در باغ آقای علی بارانی در مختصات جغرافیایی جغرافیایی ۲۱ ۵۹ ۵۶ طول شرقی و ۳۲ ۸ ۲۷ عرض شمالی و در اطراف مسیر جاده منتهی به منطقه مذکور، بر اثر پایین رفتن سطح آب، سطح زمین سوراخ سوراخ و به اصطلاح منفذدار شده است (اشکال ۹ الی ۱۱). آبی که در زمینهای کشاورزی مورد استفاده قرار می گیرد، در این منافذ نفوذ کرده و پایین می رود و باعث کاهش بسیار چشمگیر راندمان آبیاری در این زمین ها می شود. بنابراین آبی که در حال حاضر در اختیار داریم به دلیل حفر زیاد چاه در دوران گذشته و پایین آمدن سطح آب، بهره‌وری لازم را ندارد.



شکل ۹: منافذ ایجاد شده که بیشتر شبیه به چاهکهایی با عمق بیش از ۱ متر می باشند



شکل ۱۰: منافذ ایجاد شده که بیشتر شبیه به چاهکهایی با عمق بیش از ۱ متر می باشند و بعضی از آنها در زیرزمین با هم مرتبط هستند



شکل ۱۱: منافذ ایجاد شده که بیشتر شبیه به چاهکهایی با عمق بیش از ۱ متر می باشند

بحث و نتایج

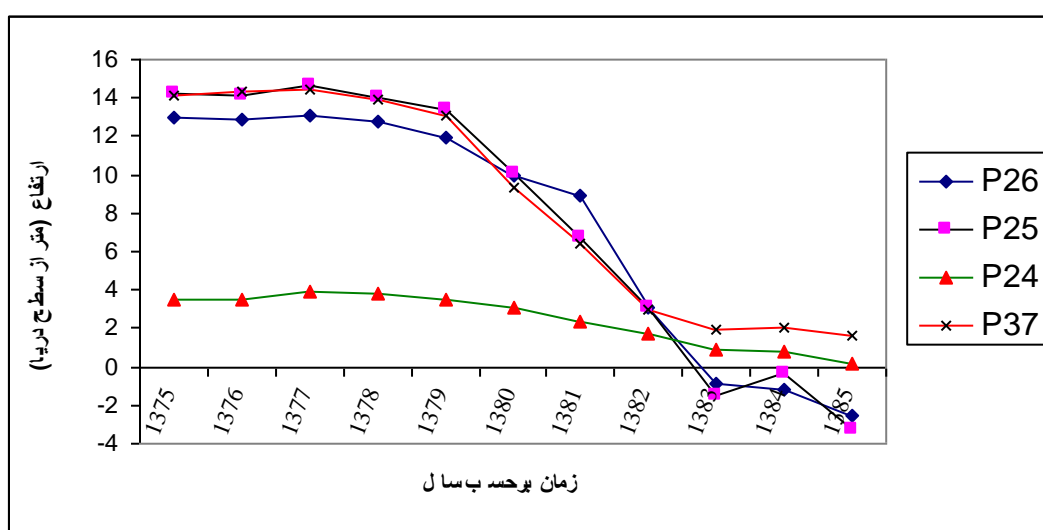
همانطوری که قبلاً ذکر گردید و با توجه به نقشه های موجود و آمار اطلاعات اخذ شده از شرکت آب منطقه ای استان هرمزگان در منطقه مرکزی دشت میناب بیش از ۶۰۷ حلقه چاه وجود دارد که در محدود مورد بررسی و بطرف رودخانه میناب بشدت بر تراکم چاههای فوق اضافه می گردد. اما با توجه نقشه موقعیت مکانی محل های بررسی شده (شکل ۱) و نقشه موقعیت چاههای پیژومتری در دشت مذکور این محدود در بین چاههای پیژومتری شماره ۲۴، ۲۵، ۲۶ و ۳۷ و در محدوده بین روستاهای چلوگاو میشی، نصیرایی و گورزانگ واقع شده است و بیشترین تراکم چاهها برداشت آب در قسمت شرقی این ناحیه و در حوالی رودخانه میناب می باشد و محدوده نشست زمین در حدود ۴ کیلومتری غرب رودخانه میناب واقع شده است. چاههای مشاهده ای فوق دارای بیشترین میزان افت در منطقه مرکزی در طی دوره مورد بررسی بوده اند. بطوریکه در چاه پیژومتری شماره ۲۵ و ۲۶ و ۳۷ به ترتیب بالغ بر ۱۷/۵۶ و ۱۵/۴۸ و ۱۲/۵۲ متر افت سطح



آب زیرزمینی ثبت شده است (جدول شماره ۱ و شکل شماره ۱۲). بطوریکه سطح آب در پایان دوره بیلان در چاه شماره ۲۵ و ۲۶ بیش از ۳ متر در زیر سطح دریا بوده است و بیشترین میزان افت از سال ۱۳۷۹ به بعد که مطابق با افزایش تعداد چاههای حفر شده در این محدوده و خشک شدن کانالهای آبرسانی از سد میناب می باشد مشاهده می گردد. ولی در چاه پیزومتری شماره ۲۴ این مقدار افت بدلیل تراکم کمتر چاهها در منطقه به ۳/۳ متر میرسد. پس انتظار می رود با توجه به اطلاعات موجود بیشترین میزان نشست در محدوده فوق اتفاق افتاده باشد.

جدول ۱-۴: تغییرات سطح آب زیرزمینی در ماه آبان در چاههای پیزومتری ۲۴، ۲۵، ۲۶ و ۳۷ در طی دوره بیلان

شماره چاه پیزومتری	P24	P25	P26	P37
ماده سال	ارتفاع از سطح دریا	ارتفاع از سطح دریا	ارتفاع از سطح دریا	ارتفاع از سطح دریا
1375	3.505	14.238	12.93	14.167
1376	3.485	14.128	12.87	14.287
1377	3.875	14.608	13.12	14.477
1378	3.775	14.048	12.74	13.897
1379	3.525	13.418	11.95	13.097
1380	3.085	10.088	9.91	9.347
1381	2.335	6.778	8.91	6.467
1382	1.745	3.078	3.11	2.947
1383	0.905	-1.522	-0.84	1.947
1384	0.805	-0.382	-1.2	2.027
1385	0.205	-3.322	-2.55	1.647
میزان افت سطح آب در طی دوره	-3.3	-17.56	-15.48	-12.52



شکل ۱۲: تغییرات سطح آب زیرزمینی در ماه آبان در چاههای پیزومتری ۲۴، ۲۵، ۲۶ و ۳۷ در طی دوره بیلان



البته لازم بذکر است که این پدیده و پدیده نشست در این منطقه ممکن است در مناطق همجوار آن نیز وجود داشته باشد ولی با توجه به وسعت منطقه و وجود باغات و پوشش گیاهی و نیاز به صرف هزینه های زیاد امکان بررسی تمام منطقه وجود نداشت و بالطبع نیاز به پژوهشی دقیق در این منطقه دارد. ولی افزایش برداشت از سطح آب زیرزمینی و حتی ادامه روند فعلی برداشت از منابع آب می تواند باعث از میان رفتن همیشگی قابلیت جذب آب در سفره‌ی آب زیرزمینی گردد و حتی گسترش آن می تواند علاوه بر خشک شدن کشاورزی و باغات بدلیل کاهش سطح سفره و عدم امکان برداشت از چنین سفره‌ی آبی، خطر غیر قابل جبرانی را به ساختمانها و ابنیه‌های فنی موجود در منطقه وارد سازد. بطوریکه نشست ناگهانی زمین می تواند ساختمانهای روستایی و جاده‌های دسترسی را با خطر نشست مواجه سازد و حتی جان اهالی منطقه را به خطر بیندازد.

نتیجه گیری

سطح آب زیرزمینی دشت میناب در استان هرمزگان به دلیل برداشت زیاد، همه ساله دارای افت می باشد و به دلیل تفاوت در میزان تغذیه و تخلیه سفره آب زیرزمینی و جنس زمین، میزان افت در همه جا یکسان نیست. این پژوهش نشان داد که پمپاژ بیش از حد از سفره آب زیرزمینی دشت میناب پیامدهای نامطلوبی همچون کاهش حجم ذخایر آبی، افزایش اجباری عمق چاه ها، خشک شدن منابع آبی، پیشروی آب شور دریا در قسمت های جنوبی دشت، نشست زمین و ایجاد درز و شکاف و چاله در سطح زمین و خسارت به تأسیسات و خشک شدن برخی از مزارع و باغات را به دنبال داشته است. در صورت ادامه روند کنونی و عدم انجام اقدامات جدی و عملی جهت کاهش برداشتهای بی رویه و به تعادل رساندن سفره آب زیرزمینی، در آینده ای نه چندان دور علاوه بر ایجاد و تشدید اثرات نامطلوب زیست محیطی، شاهد آسیب شدید به کشاورزی منطقه و احتمالاً وقوع ناامنیهای اقتصادی و اجتماعی در منطقه خواهیم بود. با توجه به اینکه برداشت آب جهت مصارف کشاورزی بیشترین سهم را در افت سطح آبهای در منطقه به خود اختصاص می دهد، لذا با حفاظت آب در کشاورزی و بهبود روش های آبیاری به علاوه انجام اقداماتی همچون افزایش سطح دانش بهره برداران، ادامه ممنوعیت دشت، حفاظت از سفره آب زیرزمینی و تغذیه مصنوعی آن و تهیه الگوی کشت بهینه می توان میزان افت سطح آب زیرزمینی و پیامدهای ناشی از آن را به حداقل رساند.

پیشنهادهای:

- ۱- با توجه به شواهد موجود در منطقه و عدم امکان بررسی دقیق این پدیده در وسعت زیاد و در کل دشت میناب در مطالعه فوق و با توجه به نیاز به هزینه های زیاد و صرف زمان کافی پیشنهاد می گردد که از طرف سازمانهای دست اندر کار، زمینه را برای پژوهشی دقیق در محدوده مورد مطالعه فراهم آورند.
- ۲- با توجه به افزایش میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی از سال ۱۳۸۰ به بعد، حتی ادامه روند فعلی برداشت از منابع آب می تواند باعث از میان رفتن همیشگی قابلیت جذب آب در سفره‌ی آب زیرزمینی گردد و حتی گسترش آن می تواند خطر غیر قابل جبرانی را به ساختمانها و ابنیه‌های فنی موجود در منطقه وارد سازد و حتی جان اهالی منطقه را به خطر بیندازد. لذا شایسته است اقدامات جدی مدیریتی در جهت کنترل میزان برداشت آب و حتی کاهش روند فعلی برداشت آب از منابع زیرزمینی صورت گیرد.



منابع

- ۱- سازمان جغرافیایی کشور، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰ میناب، تیاب و بندرک
- ۲- سجادی ، عبدالوهاب، کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در مطالعات منابع آب و خاک ،مجله آب و توسعه ، شماره ۳، سال دوم ، پاییز ۱۳۷۳
- ۳- عباس نژاد احمد و علیرضا شاهدشتی، بررسی آسیب پذیری دشت سیرجان با توجه به برداشت بی رویه از سفره آب زیرزمینی منطقه. جغرافیا و آمایش شهری - منطقهای، شماره ۷، تابستان ۱۳۹۲.
- ۴- عباس نژاد احمد و علیرضا شاهدشتی، ارزیابی اثرات زیست محیطی افت سطح آب های زیرزمینی در دشت زرنده و ارائه راهکارهای مدیریتی، مجله پژوهش آب ایران، سال چهارم، شماره هفتم، پاییز و زمستان ۱۳۸۹.