

# بررسی وضعیت منابع آب در حوزه‌های آبریز شهرستان زاهدان

مهندس محمدعلی عالمی

دکتر اسماعیل خزاعی

استادیار آبشناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان مشاور مطالعات و برنامه‌ریزی توسعه

## چکیده

در این مقاله ابتدا، وضعیت منابع آب در شهرستان زاهدان مطالعه و موانع و مشکلات تأمین، انتقال، توزیع و مصرف، مورد بررسی قرار می‌گیرد. سپس پیشنهادات در مورد اقدامات و راه‌حلها، به منظور رفع موانع و مشکلات، ارائه خواهد شد. نتایج این بررسی و تحقیق نشان می‌دهد که علاوه بر محدودیتهای کمی و کیفی، به خاطر شرایط طبیعی و ساختاری منطقه، بهره‌برداری غیراصولی از منابع آب و توسعه برنامه‌ریزی نشده از آن باعث شده است که در حال حاضر نیاز آبی از مرز پتانسیلهای قابل استحصال گذشته و یا در آستانه چنین مرحله‌ای قرار دارد. این خود تأکیدی است برای تسریع در اقدام به برنامه‌ریزی صحیح و واقع بینانه مدیریتی در استفاده بهینه از منابع آب و توسعه آن.

## مقدمه

ظهور تمدنهای گذشته در کنار رودخانه‌ها نقش آب را در توسعه مشخص می‌سازد. افزایش جمعیت و فعالیتهای بشری باعث تغییر کمی و کیفی در پارامترهای دور هیدرولوژیکی گردیده و

این مسأله، به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک که نیازهای آبی بیش از پتانسیل‌های آبی قابل استحصال است، باعث کاهش منابع آب و افت کیفیت آنها می‌شود. افت کیفیت آب، به معنی از دست دادن بخشی از کمیت آب قابل استفاده محسوب است و این خود، موجب بروز مشکلات بیشتری می‌گردد. در چنین شرایطی است که ضرورت مدیریت منابع آب و بهره‌برداری بهینه از این منابع، بهتر مشخص می‌شود. بنابراین هرگونه بررسی و تحقیق در مورد وضعیت منابع آب و تغییرات کمی و کیفی آن، نقش مؤثری در برنامه‌ریزی، جهت بهره‌برداری بهینه از این منابع و توسعه آن دارد.

این مقاله به بررسی وضعیت منابع آب شهرستان زاهدان می‌پردازد که بخشی از نتیجه تحقیقات و بررسی‌هایی است که توسط مؤلف، در زمینه منابع آب برای استانداری سیستان و بلوچستان (طرح توسعه محور شرق) جهت تهیه طرح جامع توسعه شهرستان زاهدان صورت گرفته است. این تحقیق و بررسی بر اساس آمار و اطلاعات موجود، بازدهها و اندازه‌گیری‌های صحرائی در منطقه، صورت پذیرفته است.

#### منطقه مورد مطالعه

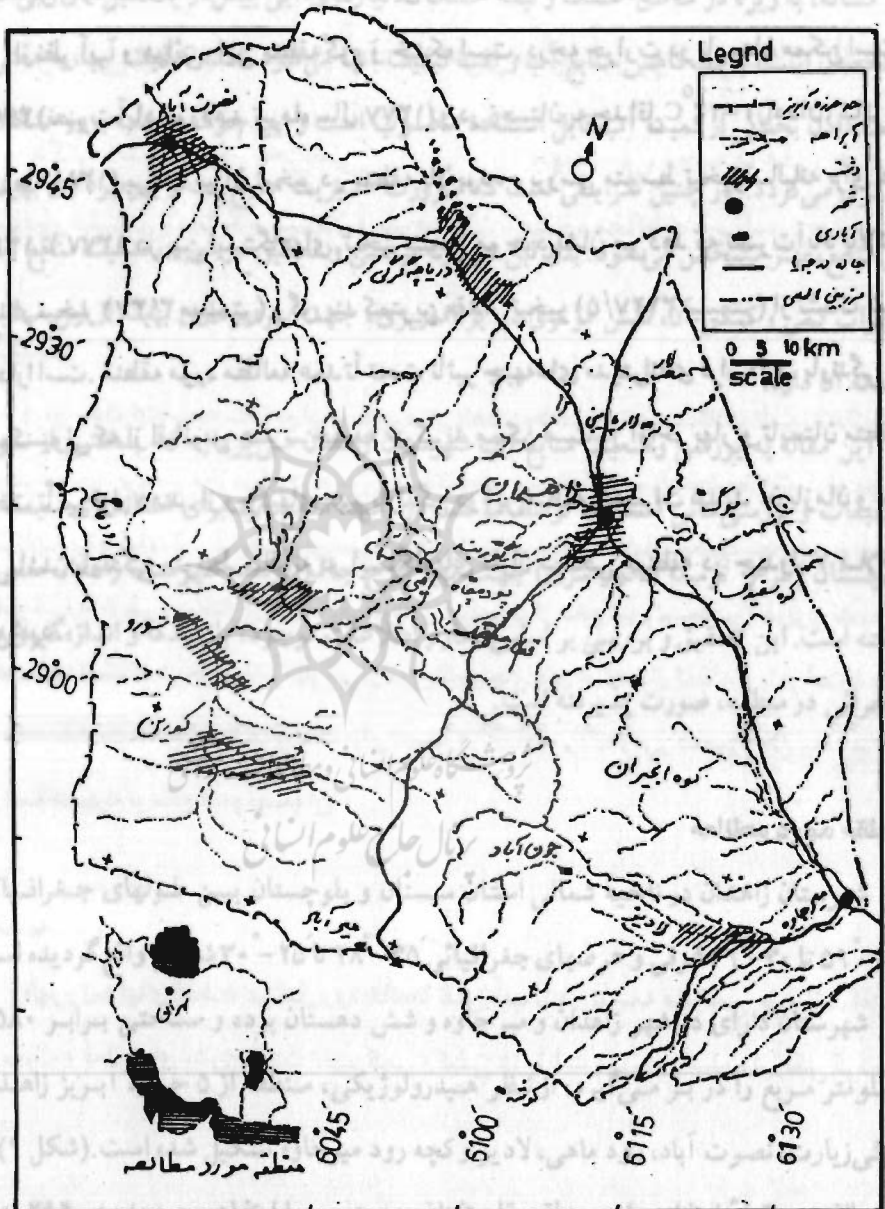
شهرستان زاهدان در ناحیه شمالی استان سیستان و بلوچستان بین طولهای جغرافیائی  $50^{\circ}$  -  $59^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  -  $61^{\circ}$  شرقی و عرضهای جغرافیائی  $35^{\circ}$  -  $28^{\circ}$  تا  $25^{\circ}$  -  $30^{\circ}$  شمالی واقع گردیده است. این شهرستان دارای دو شهر زاهدان و میرجاوه و شش دهستان بوده و مساحتی برابر  $36580$  کیلومتر مربع را در بر می‌گیرد. از نظر هیدرولوژیکی، منطقه از ۵ حوزه آبریز زاهدان، گرگی زیارت، نصرت آباد، رود ماهی، لادیز و کچه رود میرجاوه تشکیل شده است. (شکل ۱)

بالاترین نقطه ارتفاعی این منطقه، قله تفتان در جنوب، با ارتفاعی در حدود  $3940$  متر از سطح دریا و پائین‌ترین نقطه آن در حوالی میرجاوه، و در حدود  $860$  متر از سطح دریا می‌باشد.

بر اساس سرشماری سال ۱۳۷۵، جمعیت این منطقه ۴۸۷۰۳۱ نفر برآورد شده است. (۱)

از نظر آب و هوایی، این منطقه گرم و خشک است. درجه حرارت در تابستان ممکن است به  $46^{\circ}\text{C}$  (نصرت آباد، نوزدهم تیرماه سال ۱۳۷۷) و در زمستان به حداقل  $22^{\circ}\text{C}$  (زاهدان، شانزدهم دی ماه ۱۳۵۱) برسد. میزان تبخیر در منطقه بالا بوده و بررسی متوسط تبخیر سالیانه برای دوره ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۷ در بین ایستگاههای تبخیرسنجی موجود نشان می‌دهد که نصرت آباد بالاترین مقدار تبخیر (۳۹۳۷ میلیمتر) و گوربند کمترین مقدار تبخیر ( $3227/5$  میلیمتر) از تشتک تبخیر را دارا است. منطقه مورد مطالعه عمدتاً تحت تأثیر جبهه‌های مدیترانه‌ای قرار دارد. بارندگی‌های کنوکسیون که از اقیانوس هند سرچشمه می‌گیرند ممکن است در اواخر بهار و تابستان منطقه را تحت تأثیر قرار دهند. از ویژگیهای مهم بارندگی در این منطقه، تغییرات شدید آن با زمان و مکان می‌باشد. بارندگی متوسط سالیانه در ایستگاههای باران سنجی منطقه در جدول ۱ ملاحظه می‌شود.





شکل ۱: منطقه مورد مطالعه و حوزه‌های آبریز آن

جدول ۱: متوسط بارندگی سالیانه ایستگاه‌های منطقه (۷۷-۱۳۵۳)

نام ایستگاه	زاهدان * جون آباد	نصرت آباد میرآباد	لادیز	لار	دومک
بارندگی (میلی‌متر)	۸۳/۱ ۱۱۱	۹۲/۵ ۱۶۰	۶۷/۹	۷۲/۱	۸۱

رودخانه‌های اصلی موجود در منطقه عبارتند از: رودخانه لار در حوزه آبریز زاهدان - لار، رودخانه اومار در حوزه آبریز نصرت آباد، رودخانه ماهی در حوزه آبریز رودماهی، رودخانه لادیز در حوزه آبریز لادیز و رودخانه کچه رود میرجاوه. از این رودخانه‌ها، لار، اومار و کچه رود میرجاوه، رودخانه‌های موقت می‌باشند؛ یعنی فقط در زمانهای بارندگی سیلابها را از خود عبور می‌دهند. رودخانه‌های ماهی و لادیز رودخانه‌های دائمی هستند. این رودخانه‌ها دارای رواناب پایه‌ای کمتر از ۲۰۰ لیتر در ثانیه بوده که زهکش آب زیرزمینی می‌باشد و در محل خروجی حوزه‌ها، به علت بالا آمدن سنگ کف آب زیرزمینی، در سطح زمین جاری می‌گردند. متوسط آبدهی رواناب پایه رودخانه لادیز در حدود ۲/۸۳ میلیون متر مکعب در سال است؛<sup>(۲)</sup> اما از رودخانه رودماهی هیچ‌گونه آمار و اطلاعاتی در دسترس نمی‌باشد. رواناب پایه رودخانه لادیز حدود ۵ کیلومتر در رودخانه جریان می‌یابد و با توجه به حق آبه ایجاد شده برای ساکنین اطراف میرجاوه، به وسیله کانال‌های انحرافی که توسط مردم حفر گردیده به صورت سنتی به مصرف کشاورزی می‌رسد. رواناب پایه رودخانه ماهی با توجه به اینکه در منطقه کوهستانی فاقد سکنه ظاهر شده و بعلاوه آب آن دارای کیفیت مناسب برای مصارف شرب و حتی کشاورزی نمی‌باشد؛

\* آمار ایستگاه زاهدان از سال ۱۳۴۵ الی ۱۳۷۷ می‌باشد.

مورد استفاده قرار نگرفته و بطرف کویر جریان می یابد. بطور کلی فقط دو ایستگاه هیدرومتری در خروجی حوزه های آبریز لار و میرجاوه وجود دارد. بررسی سیلاب های اندازه گیری شده در ایستگاه هیدرومتری زاهدان نشان می دهد که علی رغم آنکه ممکن است در این حوزه، برای چند سال متوالی هیچ گونه سیلابی عبور ننماید، حجم سیلاب عبوری ممکن است به حدود  $29/4$  میلیون متر مکعب (در سال ۷۰-۱۳۶۹) هم برسد. بر اساس آمار موجود، حجم سیلاب خروجی از حوزه آبریز لار به  $16/73$  و  $16/88$  میلیون متر مکعب، به ترتیب در سالهای ۷۰-۱۳۶۹ و ۷۷-۱۳۷۶ هم رسیده است. از بزرگی و حجم سیلاب های خروجی در بقیه حوزه های آبریز آمار در دست نمی باشد. بر اساس ۹۰ نمونه آب برداشت شده در سالهای مختلف از ایستگاه هیدرومتری لادیز،<sup>(۳)</sup> میزان هدایت الکتریکی آب از حداقل ۲۶۵ تا حداکثر ۱۳۶۴ میکرومhos بر سانتی متر مربع در نوسان بوده است.

آب های زیر زمینی منطقه عمدتاً در دشتهای آبرفتی زاهدان، دومک، کورین - شورو، گرگی زیارت، نصرت آباد و لادیز تشکیل شده است. موقعیت این دشتها در شکل ۱ نشان داده شده است. در این منطقه منابع آب زیر زمینی در سازنده های سخت، به علت عدم وجود تشکیلات آهکی مناسب و فقدان هواز دگی شدید اهمیت قابل ذکری ندارد.<sup>(۴)</sup> دشت کوچک دیگری به نام حصارروئیه وجود دارد که به دلیل کوچک بودن پتانسیل قابل ملاحظه ای ندارد.

بجز در منطقه لادیز که از آب سطحی آن، استفاده می شود و در واقع آن هم زهکش سفره آب زیر زمینی آبخوان لادیز است، در سایر دشتها تنها منبع تأمین آب مورد نیاز مردم را، منابع آب زیر زمینی تشکیل می دهد.

بر اساس آخرین آمار موجود از منطقه، که در خلال سالهای ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۴ توسط سازمان آب منطقه ای استان<sup>(۵)</sup> از دشتها برآورد شده، جدول شماره ۲ تهیه گردیده است که تعداد و نوع بهره برداری را در هر یک از دشتهای شهرستان زاهدان نشان می دهد. همانطوری که در جدول



جدول ۲: تعداد و نوع بهره‌برداری منابع آب زیرزمینی دشتهای شهرستان زاهدان (تخلیه بر حسب میلیون متر مکعب می باشد)

میزان تخلیه	تعداد و نام دشت	چاه عمیق		چاه نیمه عمیق (دستی)		قنات		چشمه		جمع	
		تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه
زاهدان	۵۶	۲۰	۲۱۶	۹/۸	۵۲	۷/۹۴	۱۹	۰/۳۵۶	۳۴۳	۳۸/۰۹۶	
لاذیز	۶	۱/۲۱۵	۶	۰/۵۴	۱۵۴	۶۵/۶۲۶	۵۴	۸/۲۸۷	۲۲۰	۷۵/۶۸۸	
دومک	۲۶	۱۷/۸	۱۳۴	۲۸/۵	۲۸	۱/۹۸	۱	۰/۰۲۸	۱۸۹	۴۳/۳	
کورین-شورو	۳۱	۳/۷۵	۲۸۵	۳۲/۲۹	۲۷	۳/۸۴	۱	۰/۰۱۶	۳۴۴	۳۹/۸۹	
گرگی زیارت	۱۳	۱/۰۲۵	۸۶	۱/۷۵۲	۳۱	۲/۳۳۹	۱	۰/۱۵۸	۱۳۱	۵/۱۷	
نصرت آباد	۸	۰/۹۸	۸	۰/۱۷۶	۴	۱/۲۳	۱۲	۰/۲۳۷	۳۲	۲/۲۶	
جمع	۱۴۰	۳۹/۷۷	۷۳۵	۷۳/۰۵۸	۲۹۶	۸۲/۸۵۵	۸۸	۹/۰۷۴	۱۲۵۹	۲۰۴/۷۶	



جدول ۳: وضعیت بیلان آبی آبخوانهای اصلی واقع در دشتهای محدوده شهرستان زاهدان

تغییر حجم مخزن (میلیون متر مکعب)	عوامل تخلیه (میلیون متر مکعب)				عوامل تغذیه (میلیون متر مکعب)			عوامل بیلان		ردیف
	جمع	تبخیر در سطح آبخوان	تخلیه منابع آب	خروجی زیرزمینی	جمع	آب برگشتی	بارندگی وسیلاب	ورودی ریززمینی	نام دشت	
-۰۵/۰۵	۷۸/۰۳	۰	۲۷/۵	۰/۵۳	۲۳/۰۱	۱۰/۳۱	۲/۶۷	۱۰/۳	زاهدان	۱
-۶/۰۸	۳۲/۶۳	۰	۱۳۲	۰/۵۱	۲۶/۵۵	۶/۴۲	۳/۷۸	۱۶/۴۵	دومک	۲
۰	۳/۰۹	۰	۲۶/۸۴	۴/۱	۳۰/۹	۵/۴	۴	۲۱/۵	لادیز	۳
-۴/۸۳									کورین*	۴
-۰/۸۱									شورو*	۵
۰									گرگی*	۶
۰	۵/۲۵	۲	۲/۶	۰/۶۵	۵/۲۵	۰/۳۲	۰/۴	۴/۵۳	نصرت آباد	۷
-۱۶/۷۲									جمع	

\* ارزیابی پتانسیل دشتهای مذکور از طریق محاسبه هیدروگراف واحد دشت صورت گرفته است.

همان طوری که قبلاً توضیح داده شد، بجز رودخانه لادیز که دبی پایه آن حدود ۲۰۰ لیتر در ثانیه می باشد و برای مصرف کشاورزی اراضی مجاور شهر میرجاوه مورد استفاده قرار می گیرد؛ تمامی آب مورد نیاز مردم از منابع آب زیر زمینی تأمین می شود.

جدول ۴ میزان و درصد آب زیر زمینی استخراجی برای مصارف مختلف را نشان می دهد. لازم به یادآوری است که طرح انتقال آب از چاه نیمه های زابل به زاهدان جهت تأمین آب شهرستان زاهدان در حال اجرا می باشد.

جدول ۴: میزان آب زیرزمینی استخراجی برای مصارف مختلف

نوع مصرف	میزان (میلیون متر مکعب)	میزان درصد
۱- کشاورزی	۱۸۴/۱۹۴	۹۰
۲- صنعت	۱/۰۲۳	۰/۵
۳- شهری	۱۸/۸۳	۹/۲
۴- روستائی	۰/۶۱۳	۰/۳
جمع	۲۰۴/۶۶	۱۰۰

#### موانع و مشکلات تأمین، انتقال، توزیع و مصرف آب

الف- موانع طبیعی و ساختاری: یکی از مشخصه های بارز منطقه، کم بودن میزان بارندگی است که خود مشکلات فراوانی را در جهت تأمین آب منطقه ایجاد می کند. بعلاوه بارندگی سالیانه تغییرات زیادی را نشان می دهد. برای اینکه چگونگی این تغییرات را نشان دهیم، بارندگی سالیانه ایستگاه سینوپتیک زاهدان برای یک دوره ۴۹ ساله، بین سالهای ۱۳۳۰ تا ۱۳۷۸، در شکل

۲، به صورت نمودار، نشان داده شده است و چنانکه ملاحظه می‌شود؛ بارندگی سالیانه نوسانات شدیدی را نشان می‌دهد. به عنوان مثال، میزان بارندگی از ۱۹۶/۱ میلیمتر در سال ۱۳۳۶ به ۳۹ میلیمتر در سال ۱۳۴۱ تغییر کرده است.

به منظور نشان دادن تفاوت تغییرات بارندگی در این منطقه با مناطق مرطوب، جدول شماره ۵ تهیه شده است. این جدول متوسط بارندگی، ضریب تغییرات بارندگی و نسبت بارندگی ماکزیمم به مینیمم را برای ایستگاه زاهدان و یک ایستگاه در انگلستان\* از سال ۱۳۳۵ تا سال ۱۳۷۳ نشان می‌دهد. همان‌طور که در این جدول مشخص است، در ایستگاه زاهدان متوسط بارندگی سالیانه ۹۱ میلیمتر می‌باشد که در مقایسه با عدد ۷۰۰/۴ بسیار پایین است. ضریب تغییرات ۵۰/۳ درصد خیلی بالاتر است از عدد ۱۷ درصد و همچنین نسبت ماکزیمم به مینیمم بارندگی ۵/۸ می‌باشد که در مقایسه با عدد ۲/۴ خیلی بالاتر است.

از اینرو می‌توان نتیجه گرفت که مفهوم بارندگی متوسط سالیانه در چنین مناطقی بی‌معنی می‌باشد و این موضوع هرگونه برنامه‌ریزی را در این منطقه با مشکل مواجه می‌سازد. همچنین نوسانات در بارندگی، با استفاده از متوسط متحرک ۵ ساله هموار\*\* شده است، که سری‌های هموار شده در شکل ۲ نشان داده شده است. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود، در حالی که یک سری نوساناتی وجود دارد، روند پرریودیک\*\*\* خاصی دیده نمی‌شود.

به هر حال، سری‌های فیلتر شده در دو دهه اخیر روند کاهشی داشته و به پائین‌تر از متوسط بارندگی یا قدری بالاتر از آن متمایل می‌باشد، حالتی که ممکن است ناشی از تغییر اقلیم باشد. چنانچه چنین تغییری وجود داشته باشد، خود مشکل بزرگی برای منابع آب منطقه محسوب می‌شود.

\* - Hatton Grange

\*\* - Smooth

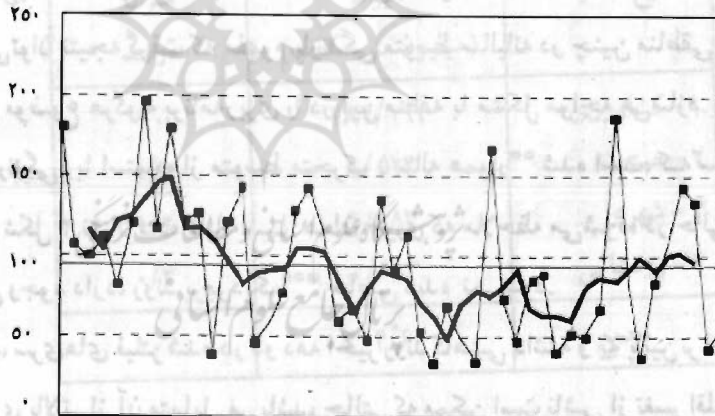
\*\*\* - Periodic trend

جدول ۵: مشخصه‌های بارندگی سالیانه برای ایستگاه زاهدان در ایران و ایستگاه

Hatton Grange در انگلستان برای سالهای ۱۳۳۵ تا ۱۳۷۳

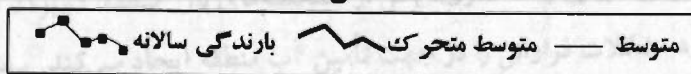
نام ایستگاه	بارندگی متوسط سالیانه (میلی‌متر)	ضریب تغییرات (درصد)	بارندگی ماکزیم سالیانه (میلی‌متر)	بارندگی مینیم سالیانه (میلی‌متر)	نسبت ماکزیم به مینیم
زاهدان	۹۱	۵۰/۳	۱۹۶/۱	۳۳/۶	۵/۸
Hatton Grange	۹۶۹/۴	۱۷	۱۱۲۹/۶	۷۰۰/۴	۲/۴

بارندگی بر حسب میلی‌متر



۱۳۳۰ ۳۳ ۳۶ ۳۹ ۴۲ ۴۵ ۴۸ ۵۱ ۵۴ ۵۷ ۶۰ ۶۳ ۶۶ ۶۹ ۷۲ ۷۵ ۷۸

سال



شکل ۲: بارندگی سالیانه زاهدان (۱۳۳۰ تا ۱۳۷۸)، متوسط و متوسط متحرک پنج ساله آن

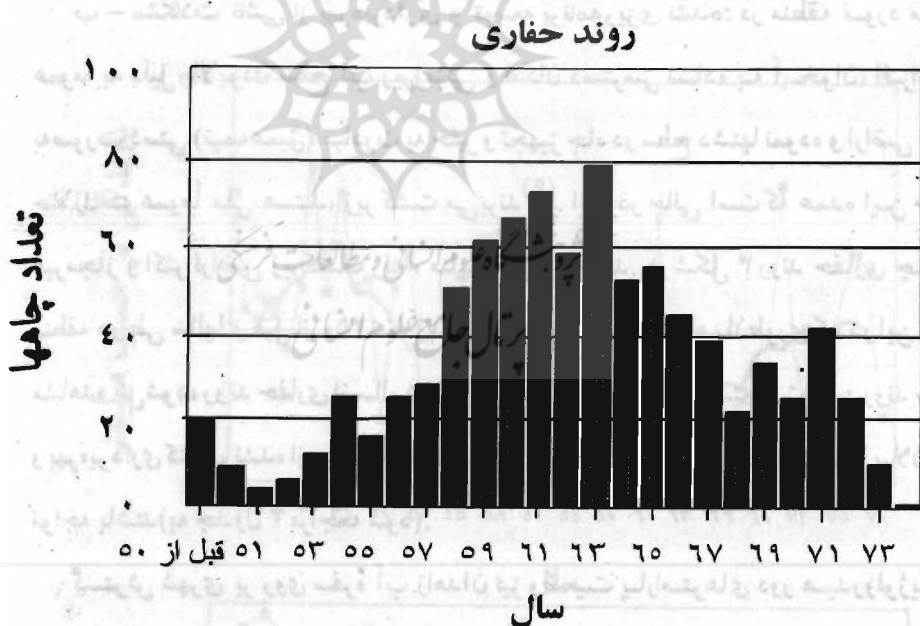
عدم وجود پوشش گیاهی مناسب باعث می‌شود، نزولات جوی جریان‌ات زودگذری را ایجاد نماید که به سرعت از دشت خارج می‌شود. این امر سبب می‌گردد که اولاً زمان تماس آب با خاک کم باشد و تغذیه آبخوانها به خوبی صورت نگیرد و ثانیاً حجم قابل ملاحظه‌ای از سیلابها به خارج از دشت تخلیه گردد.

بالا بودن تبخیر سالانه باعث به هدر رفتن مقدار قابل ملاحظه‌ای از منابع آب می‌شود. جوان بودن تشکیلات زمین‌شناسی از دیگر مسائل طبیعی است که این امر باعث گردیده، ضخامت آبرفت و لایه آبدار در دشتهای دامنه ارتفاعات محدود باشد. در نتیجه سفره‌های عمیق و غنی تشکیل نشده است.

ب - مشکلات ناشی از بهره‌برداری و توسعه برنامه‌ریزی نشده: در منطقه مورد مطالعه عموماً به دلیل بالا بودن سطح آب زیرزمینی و امکان دسترسی ساده به آبخوان، افراد رأساً به صورت دستی (نیمه عمیق) مبادرت به حفر و تجهیز چاه در سطح دشتهای نموده و اراضی اطراف چاه را، که عموماً ملی هستند، زیر کشت می‌برند<sup>(۶)</sup>. این در حالی است که عمده این چاهها غیرمجاز و اکثر اراضی زیر کشت رفته، منابع ملی می‌باشند. در شکل ۳ روند حفاری چاههای منطقه در طی سالهای قبل از ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۴ نشان داده شده است. همان طوری که در این نمودار مشاهده می‌شود، روند حفاری از سال ۵۸ افزایش بسیار چشمگیری داشته است. این روند حفاری و بهره‌برداری کنترل نشده از منابع آب، سبب گردیده که در حال حاضر اکثر دشتهای بیلان منفی مواجه باشند (به جدول ۲ مراجعه شود).

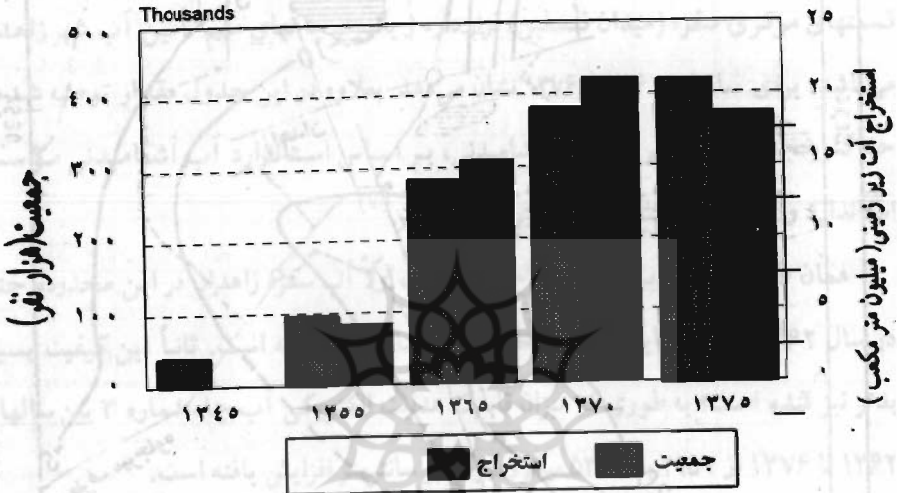
گسترش شهری بر روی سفره آب زاهدان نیز وضعیت پارامترهای دور هیدرولوژیکی در منطقه را، از طریق افزایش تراکم جمعیت و در نتیجه افزایش تراکم ساخت و ساز، به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر داده است. افزایش جمعیت باعث افزایش برداشت بیش از حد آب زیرزمینی، که تنها منبع تأمین آب در منطقه می‌باشد، گردیده است (شکل ۴). همان طوری که در این شکل

ملاحظه می‌شود، در سال ۱۳۷۵ بر خلاف افزایش جمعیت، برداشت آب کاهش یافته است. علت این بدان علت است که سطح آب زیرزمینی در سفره، واقعاً پائین افتاده است؛ به طوری که امکان برداشت آب بیشتر از سفره را بسیار مشکل ساخته است. شکل ۵ چگونگی افت سطح آب زیرزمینی را از سال ۱۳۵۶ تا آذر ماه ۱۳۷۹ در سفره زاهدان، نشان می‌دهد. با یک نظر در این شکل مشاهده می‌شود که در اغلب نقاط سفره، سطح آب زیرزمینی افت نموده است و میزان افت در بعضی نقاط واقع در خارج از محدوده شهری، به ۲۰ متر هم می‌رسد.

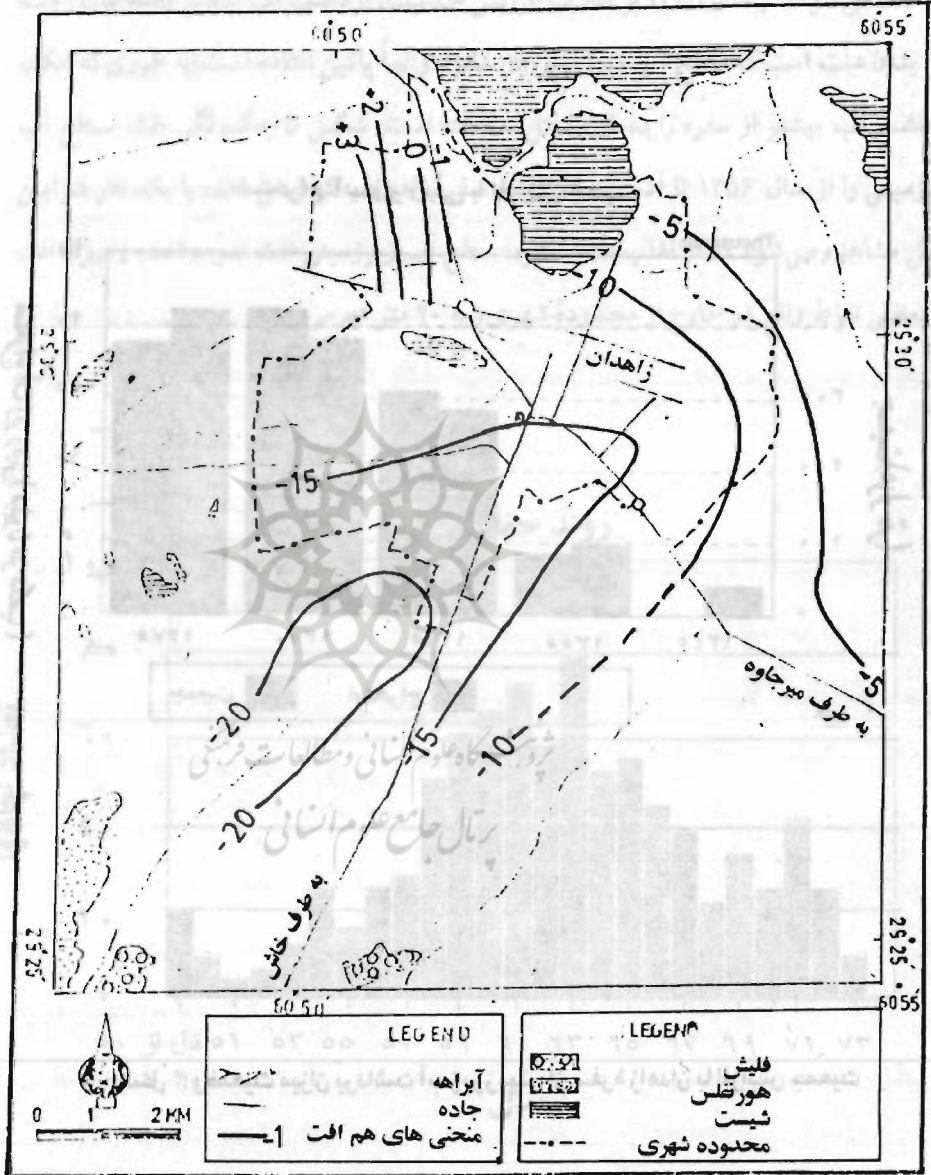


شکل ۳. روند حفاری چاهها در منطقه

استخراج آب زیر زمینی با افزایش جمعیت



شکل ۴: وضعیت میزان برداشت آب زیر زمینی از سفره زاهدان با افزایش جمعیت



شکل ۵: منحنی های افت سطح آب زیرزمینی در سفره زاهدان بر حسب متر از سال ۱۳۵۶ تا ۱۳۷۹



برداشت بی‌رویه آب از سفره زاهدان، طی سنوات گذشته کیفیت آب را از نظر شیمیایی و باکتریولوژی بسیار تغییر داده است. برای نشان دادن حدود وضعیت کیفیت شیمیایی آب زیرزمینی سفره زاهدان و چگونگی تغییرات آن جدول شماره ۶ تنظیم گردیده است. این جدول تعدادی از عناصر حاصل از تجزیه شیمیایی آب زیرزمینی زاهدان را در چاه شماره ۳، که در قسمتهای مرکزی سفره (میدان فلسطین) قرار دارد و یکی از چاههای مهم تأمین آب شهر زاهدان می‌باشد، برای سالهای ۱۳۶۲ و ۱۳۷۶ نشان می‌دهد. بعلاوه در این جدول مقدار توصیه شده و حداکثر مجاز این عناصر برای آب آشامیدنی، بر اساس استاندارد آب آشامیدنی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران آورده شده است. (۷)

همان طوری که در این جدول ملاحظه می‌شود، اولاً آب سفره زاهدان در این محدوده حتی در سال ۱۳۶۲ کیفیتی پایین‌تر از استاندارد آب آشامیدنی داشته است. ثانیاً این کیفیت بسیار بدتر نیز شده است؛ به طوری که میزان قابلیت هدایت الکتریکی آب چاه شماره ۳ بین سالهای ۱۳۶۲ تا ۱۳۷۶ از ۲۹۵۲ به ۵۳۶۴ میکرومhos بر سانتیمتر افزایش یافته است.

در شهر زاهدان استفاده از چاههای جذبی برای دفع فاضلاب شهری، باعث آلوده شدن آب زیرزمینی گردیده است و این امر، چه در حال حاضر و چه در شرایطی که آب از مخازن چاه نیمه زابل به زاهدان منتقل شود، سفره آبی را که دارای ارزش حیاتی برای شهر زاهدان است، از حیث ارتفاع خارج می‌نماید.

جدول ۶: تعدادی از عناصر تجزیه شیمیائی آب زیرزمینی زاهدان (چاه شماره ۳) و مقایسه آنها با

مقدار توصیه شده و حد مجاز استاندارد آب آشامیدنی مؤسسه استاندارد تحقیقات صنعتی ایران

مشخصات شیمیایی	سدیم (میلی گرم در لیتر)	کلر (میلی گرم در لیتر)	سختی (میلی گرم در لیتر)	بسیارقیمانده خشک (میلی گرم در لیتر)	هدایت الکتریکی (میکرومhos بر سانتیمتر)
توصیه شده آب استاندارد	۱۷۵	۲۰۰	۱۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰
حد مجاز	۲۰۰	۶۰۰	۵۰۰	۱۵۰۰	۲۳۰۷
نمونه آب زاهدان (۱۳۶۲)	۴۴۹/۹	۴۷۲/۱	۴۸۰	۱۹۱۹	۲۹۵۲
نمونه آب زاهدان (۱۳۷۶)	۸۸۵/۵	۱۱۰۰/۵	۶۲۵	۳۴۳۳	۵۳۶۴

ج - مشکلات حقوقی: از مشکلات اساسی مردم در منطقه، یکی ملی بودن اراضی ای است که زیرکشت برده اند و این امر باعث شده است که چاههای آنها نیز بدون مجوز باشد؛ به طوری که در سطح استان چاههای بدون پروانه بهره برداری، بیش از چاههای مجاز می باشد. این امر سبب شده که صاحبان این چاهها نتوانند بخوبی از تسهیلاتی که دولت برای منطقه فراهم نموده است؛ از جمله برقی نمودن موتور پمپها، استفاده از تسهیلات بانکی و امتیازات نهادهای کشاورزی، استفاده نمایند.

د - سایر مشکلات: از دیگر مسائل منطقه راندمان کم آبیاری است. بررسی های انجام شده نشان می دهد که راندمان آبیاری در دشتهای منطقه حدود ۳۰ درصد<sup>(۸)</sup> می باشد که این رقم با

توجه به اینکه آب استحصالی از چاهها عموماً در اراضی مجاور آنها استفاده می‌شود، بسیار پائین است. اساسی‌ترین مشکل در منطقه مورد مطالعه، مشکل تأمین و توزیع آب شهر زاهدان است. جمعیت فعلی شهر با احتساب مهاجرین افغانی ساکن در این شهر، بیش از پانصد هزار نفر می‌باشد. آب مورد نیاز مصارف شرب و بهداشتی شهروندان، با در نظر گرفتن ۲۰۰ لیتر مصرف سرانه هر نفر در شبانه‌روز، برابر با ۱۰۰۰۰۰ متر مکعب در شبانه‌روز می‌باشد. و این در حالی است که در حال حاضر کل تولید آب از بیش از ۳۰ حلقه چاه آب شهر، حدود ۵۰۰۰۰ متر مکعب در شبانه‌روز می‌باشد.<sup>(۹)</sup> با توجه به فرسودگی شبکه آب زاهدان که پرت آب آن بین ۲۶ تا ۳۸ درصد<sup>(۱۰)</sup> برآورد شده است؛ عملاً آبی که به مصرف شهروندان می‌رسد نیاز بیش از یک سوم جمعیت فعلی را تأمین نمی‌نماید. برای حل مشکل کم آبی زاهدان، هم اکنون طرح انتقال آب از مخازن چاه نیمه زابل به میزان ۳۰ میلیون متر مکعب در سال، معادل ۸۲۱۹۱ متر مکعب در شبانه‌روز،<sup>(۱۱)</sup> با تمام هزینه‌ها و مشکلاتی که در بر دارد، در حال اجرا می‌باشد. اما این انتقال، علی‌رغم همه این تنگناهای موجود، مشکل آب شهر زاهدان را به طور کامل حل نخواهد کرد؛ زیرا اولاً انتقال آب، باعث گسترش بیشتر شهر خواهد شد، چون یکی از عوامل اصلی عدم دلبستگی به سکونت در شهر زاهدان معضل آب آن می‌باشد. ثانیاً آبی که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد فاقد کیفیت است، لذا آب با کیفیت بسیار عالی که از چاه نیمه منتقل خواهد شد، در صورتی که تماماً در مصارف شرب و بهداشتی مورد استفاده قرار گیرد، در ابتدای انتقال نیز جوابگوی نیاز شهر نخواهد بود.

#### پیشنهادات به منظور رفع موانع و مشکلات و بهره‌گیری از توانهای موجود

پتانسیل‌های استفاده نشده منطقه مورد مطالعه در زمینه منابع آب، جریانهای سطحی زودگذر می‌باشد، که تاکنون به جز تعدادی بند خاکی کوچک در محدوده شهرستان زاهدان که در غالب

طرح‌های مدیریت آبخیزداری جهاد سازندگی احداث شده است و نیز سیل‌بند شهر زاهدان، قدیمی در زمینه کنترل آنها به عمل نیامده است. بنابراین اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی در منطقه، از طریق احداث بندهای کوتاه در مسیر جریانهای سطحی و ایجاد موانع در مقابل جریانهای زودگذر و تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی، از اولویتهای اصلی محسوب می‌شود. این عمل در دشتهایی که آبخوان آنها دارای بیلان منفی می‌باشد، شرایط را به سمت متعادل شدن آبخوان پیش برده و در دشتهایی که متعادل هستند، همانند نصرت آباد و لادیز، امکانات توسعه و بهره‌برداری از آبخوان را به وجود می‌آورد.

آبخوان زاهدان باید به عنوان یک منبع ذخیره برای تأمین قسمتی از آب مورد نیاز شهر و حتی برای تأمین کامل آب در شرایط اضطراری حفظ شود. این سفره با گسترش شهر در حال از بین رفتن می‌باشد و این در حالی است که ارزش حفظ این منبع کمتر از خط انتقال آب نبوده؛ بلکه ز آن با ارزش‌تر نیز می‌باشد. زیرا آب مخازن چاه نیمه از طریق رودخانه هیرمند تأمین می‌گردد که آن هم چون از کشور افغانستان سرچشمه گرفته و در آن کشور جریان دارد، نمی‌توان اطمینان کاملی در مداومت تأمین آب داشت. لذا در شرایطی که به هر دلیل، نتوان از خط انتقال استفاده نمود و حتی به منظور جبران بخشی از نیازهای شهر، باید این آبخوان را حفظ کرد. بدین منظور باید از ساخت و ساز در بالادست سفره جلوگیری شود. همچنین اجرای طرح فاضلاب، کمکی برای جلوگیری از آلودگی بیشتر سفره آب زاهدان، به حساب می‌آید.

از دیگر کارهای اساسی که باید در منطقه صورت گیرد، بهره‌برداری صحیح و اقتصادی از منابع آب فقیر، با اصلاح و بهبود الگوی زراعی، گسترش خدمات - به خصوص خدمات مهندسی زراعی - در تجهیز مزارع و بهبود روشهای آبیاری است.

## نتیجه

بررسی وضعیت منابع آب در شهرستان زاهدان مشخص می‌کند که ضمن محدودیت کمی و کیفی منابع آب، به علت وضعیت آب و هوا، زمین‌شناسی و نیاز آبی که از مرز پتانسیل‌های قابل استحصال منابع آب گذشته است و یا در آستانه چنین مرحله‌ای قرار دارد، هر ساله مقدار قابل ملاحظه‌ای از ذخیره ارزشمند سفره‌های آب زیرزمینی کاسته شده و خطر نابودی آنها هر روز بیشتر می‌شود. محدودیت منابع آب از یک طرف و نیازهای رو به تزاید از طرف دیگر، ایجاب می‌کند که باتوجه به شناختی که از این منابع آب به دست آمده، برنامه‌ریزی صحیح و واقع‌بینانه مدیریتی در جهت تقویت منابع آب و استفاده صحیح از آن اعمال گردد، تا ضمن حداکثر استفاده از امکانات و توانائیهای موجود منابع آب شهرستان زاهدان، از وارد آوردن صدمه بیشتر به آن در حد توان جلوگیری شود.

## منابع و یادداشتها

- ۱- مرکز آمار ایران، سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی، شهرستان زاهدان، ۱۳۷۵، ص ۳۹.
- ۲- استانداری سیستان و بلوچستان (طرح توسعه محور شرق): شناخت پتانسیل آبی حوزه آبریز ماشکید، جلد سوم، بهمن ۱۳۷۳.
- ۳- آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان، آرشیو امور مطالعات، نتایج تجزیه شیمیایی ایستگاه هیدرومتری لادیز.
- ۴- پارس کنسولت، مطالعات شناسایی و تهیه طرح جامع توسعه بهره‌برداری از منابع آب و خاک دشت زاهدان و غرب آن و دره لادیز به منظور تأمین آب دراز مدت شهر زاهدان، ۱۳۵۶.

- ۵- آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان، امور مطالعات، گزارشهای وضعیت بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی زاهدان، دومک، کورین و شورو، گرگی زیارت، نصرت آباد و ولادیز، ۱۳۷۳.
- ۶- آب منطقه‌ای سیستان و بلوچستان، معاونت بهره‌برداری، گزارش خلاصه عملکرد طرح تعیین تکلیف چاههای بدون پروانه استان، بهمن ۱۳۷۸.
- ۷- شریعت پناهی، محمد، اصول کیفیت و تصفیه آب و فاضلاب، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۵.
- ۸- مهندسین مشاور جاماب، طرح جامع آب کشور، ۱۳۷۸.
- ۹- شرکت آب و فاضلاب استان سیستان و بلوچستان، آمار ماهیانه و سالیانه تولید آب ۱۳۷۸.
- ۱۰- مهندسین مشاور بنداب، گزارش ضرورت توسعه و اصلاح شبکه توزیع آب شهرستان زاهدان، ۱۳۷۸.
- ۱۱- مهندسین مشاور بنداب، سیمای طرح انتقال آب چاه نیمه به زاهدان، ۱۳۷۳.