

# زاینده رود و استفاده از سیلابها و هرزآبهای آن



نوشته:

پروفسور شگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
دکتر سید حسن حسینی  
رئیس جامع علوم انسانی

«گروه جغرافیا»



پروشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

## زاینده رود و استفاده از سیلابها و هرز آبهای آن

رودخانه آب شیرین زاینده رود بطور طبیعی بصورت آب باریکه‌هایی از جبهه شمال شرقی زرد کوه بختیاری واقع در بخش شورا ب تنگ گزی استان چهارمحال و بختیاری سرچشمه می‌گیرد و طی مسیری که ابتدا بسمت شمال در جریان است، شعب فصلی و دائمی متعددی از چپ و راست مسیر به آن می‌پیوندد و در بستری پریبیچ و خم تا روستای دیمه (حدود ۲۰ کیلومتری چهل گرد) ادامه یافته و در آنجا سه شعبه مهم بنام چشمه‌های دائمی دیمه به آن پیوسته، پس از آنکه شکل يك رودخانه واقعی را بخود گرفت وارد منطقه فریدن می‌گردد. در این منطقه نیز آبهای جبهه شمالی و غربی منطقه فریدن را بخود جذب می‌نماید.

در ملتقای رودخانه اسکندری، دریاچه سد زاینده رود شروع می‌شود و از آن پس هیچ آب جاری دائمی به این رودخانه پیوسته، بلکه بهره‌گیری از آب زاینده رود در مسافتی بیش از ۲۰۰ کیلومتر طول مسیر رودخانه از سد زاینده رود تا گاوخونی، مایه حیات و تکامل فرهنگ و زیست منطقه اصفهان می‌گردد.

می‌توان چنین خلاصه نمود که نزدیک به  $\frac{1}{3}$  طول مسیر این رودخانه حوضه آبخیز و  $\frac{1}{3}$  مسیر آن حوضه بهره‌گیری از آب آن است. بده آب (= Deby) زاینده رود بطور متوسط  $\frac{38}{6}$  متر مکعب در ثانیه و مجموع آب سالانه آن با احتساب آبهای وارده از تونل کوه‌رنگ بطور متوسط حدود ۱۲۵۰ میلیون متر مکعب است. چون آب زاینده رود از دیرباز و بویژه در

فصول گرم و خشک سال کفاف نیاز مردم حوزه آبخور آن را نمی‌داده است، همواره اقداماتی از قبیل افزودن بر آب زاینده‌رود از طریق برگردان مسیر شعب رودخانه کارون (کوه‌رنگ و شیخ علیخان و سایر آبهای منطقه هفت‌لنگ بختیاری)، ایجاد نظم و نسق در بهره‌گیری از این آب و ذخیره‌سازی آبهای زمستانه آن و نیز بهره‌گیری از سیلابها مورد توجه قرار داشته است که در این مسیر اقداماتی انجام پذیرفته و کارهایی نیز شایسته انجام‌دادن است. از جمله:

الف) از زمانهای دور بویژه در دوران حکومت صفویان تا کنون اقداماتی برای انتقال آب شعب کارون به این سمت انجام گرفته، که ثمره آن انتقال سالانه ۲۵۰ میلیون مترمکعب آب از طریق تونل اول کوه‌رنگ در سال ۱۳۳۳ و انتقال ۲۵۰ میلیون مترمکعب از طریق تونل دوم کوه‌رنگ در سال ۱۳۶۶ بسمت اصفهان بوده است.

ب) ایجاد نظم و نسق در بهره‌گیری از آب زاینده‌رود که این راه‌حل، قدیمی‌ترین راه‌حلهای بهره‌گیری درست از آب این رودخانه بوده است که تاریخ دقیق اولین تنسیق آب شاید به قبل از پیدایش نوشتار در این سرزمین می‌رسد. اما تجربه نظم و نسق در آب رودخانه مذکور براساس منابع مدون به قبل از ۱۷۰۰ سال پیش می‌رسد. زمان اردشیر بابکان به یکی از مهندسين آبیاری بنام مهرین وردان فرمان داده می‌شود که نظم و نسقی دوباره در آب زاینده‌رود بعمل آورد<sup>۱</sup>.

از آن زمان به بعد نیز همواره بقاء نظم و نسق در بهره‌گیری از آب زاینده‌رود از اهم امور بشمار می‌رفته است. بطوریکه در حدود ۱۰۵۰ سال قبل سفرنامه نویسان نوشته‌اند در حوزه اصفهان سهم هر بوته‌ای از آب این رودخانه بدون کم و کاست مشخص است<sup>۲</sup>. از دوران صفویه به بعد نیز تجربه تنسیق آب رودخانه در مجموعه‌ای مدون بنام «طومار شیخ‌بهای» انجام گرفته است که الحق از مهمترین اسناد مدیریت در آبیاری مناطق کم آب جهان بشمار می‌رود<sup>۳</sup>. این طومار هنوز هم ملاک تعیین حقا به روستاها و مزارع منطقه اصفهان است و در آینده نیز از معطن‌ترین روشهای مدیریت آب بشمار خواهد رفت.

ج) ذخیره‌سازی آب زاینده‌رود بویژه در فصول سرد که نیاز به آبیاری وجود ندارد نیز از اهم اشتغالات فکری مردم این منطقه بشمار می‌رفته است که در سه دهه گذشته منتج به ایجاد سد

ذخیره‌های زاینده‌رود گردیده است.<sup>۴</sup>

این سد برای ذخیره و بهره‌برداری سالانه حدود ۱۲۵۰ میلیون مترمکعب آب زاینده‌رود و تأمین آب مصرفی شهر اصفهان، صنایع منطقه و حداکثر ۹۵ هزار هکتار سطح زیر کشت سالانه (در بخش کشاورزی) و نیز تولید حدود ۵۵ هزار کیلووات برق ایجاد شده است.

آب زاینده‌رود :

مقایسه ۳ نمونه دبی‌سنجی زاینده‌رود مربوط به دورانه‌های قبل و بعد از ایجاد تونل کوهرنگ و بعد از ایجاد سد زاینده‌رود ارقامی گویا خواهد بود. (جدول ۱)<sup>۵</sup>

سیلابهای زاینده‌رود :

از مسائل عمده‌ای که در این سرزمین خشک بایستی به آن توجه نموده و بعنوان یکی از راه‌حلهای اصلی جهت رفع تنگناهای مربوط به خودکفائی کشاورزی و دامپروری کشور مورد توجه قرار داد، شناخت کم و کیف سیلابها و چگونگی استفاده از آنها است، و زاینده‌رود بعنوان یکی از مهمترین منابع سیلابی حوضه داخلی ایران می‌تواند در درجه اول اهمیت قرار گیرد. گویا اینکه نگارنده بعلمت مشکلات خاص مربوط به محرمانه بودن برخی آمار هنوز موفق نشده است اطلاعاتی از حجم دقیق سیلابها و هرز آبهای این رودخانه به دست آورد.

ارقام شفاهی مربوط به سال ۱۳۶۵ که سالی پر باران بوده است حجم سیلابها را ۶۰۰ میلیون مترمکعب، در سال ۱۳۶۶، ۴۰۰ میلیون مترمکعب و رقم متوسط آن را در سالهای گذشته حدود ۴۰۰ میلیون مترمکعب عنوان کرده‌اند. اما در صورتیکه ارقام مربوط به تخلیه آب از سد زاینده‌رود و نیاز به آب برای مصارف مختلف مقایسه شود این ارقام احتمالاً برآتبیش از ۴۰۰ میلیون مترمکعب در سال خواهد بود. (جدول ۲) و (جدول ۳)

مصارف سالانه آب در زیر سد زاینده‌رود :

بخشهای جغرافیائی بالادست سد زاینده‌رود به غیر از قسمتهائی از منطقه فریدن مرکزی و شرقی، بقیه اراضی یا بعلمت کوهستانی بودن فشرده و کمبود اراضی زراعتی قادر نیستند از آب زاینده‌رود و شعب آن استفاده کنند و یا اینکه شیب تند دره‌ها و جنس خاک اراضی باز گرفته شده از آنها بخش عمده‌ای از آب محدود مصرف شده در کشاورزی آبی خود را از طریق مجاری

زیرزمینی به زاینده‌رود باز می‌گرداند. این وضعیت تا پل کله‌ادامه دارد و بهمین دلیل اراضی بالادست پل کله از قدیم‌الایام از پرداخت حقا به دیوان آبیاری معاف بوده‌اند<sup>۹</sup>. لذا آنچه مربوط به مصرف آب زاینده‌رود مورد توجه است عبارتست از:

۱- مصارف کشاورزی حوزه آبیاری زاینده‌رود.

۲- مصارف صنعتی.

۳- مصارف شهری (اصفهان). سایر شهرهای حوزه از سایر منابع آبی به غیر از زاینده‌رود برای مصارف شهری استفاده می‌کنند.

۱- مصارف کشاورزی حوزه آبیاری زاینده‌رود:

مقدار مصرف آب بخش کشاورزی به علل مختلف از قبیل ابتدائی بودن روشهای آبیاری، هرزروی آب در کانالهای اصلاح‌نشده آبرسانی، عدم تناسب نیاز محصولات با میزان آب مصرفی، نفوذ در زمین و علل دیگر به درستی مشخص نشده، و بهتر است گفته شود که آبهای مازاد بر مصارف شهری و صنعتی بدو طریق مصرف می‌شود:

الف) در شکل نامتناسبی به مصرف آبیاری حدود ۹۵ هزار هکتار سطح زیر کشت حوزه آبخور رودخانه می‌رسد.

ب) مستقیماً به مرداب گاوخونی می‌ریزد که فاقد هر نوع بهره ملموس در حیات انسانی منطقه است<sup>۹</sup>.

۲- مصارف صنعتی:

تأمین آب مورد نیاز صنایع و برنامه‌ریزی برای آنها نسبت به بقیه بخشها از سهولت بیشتری برخوردار است و آن بدین دلیل است که معمولاً نیاز فعلی و آتی صنایع به آب، مشخص محدود بوده و چگونگی استفاده از آب درخواستی نیز معین است. به همین دلیل نیز مشکلات محاسبه آب مورد نیاز در این بخش بمراتب کمتر از سایر بخشها است.

بررسی موقعیت و احتیاجات آب صنعتی در منطقه نشان می‌دهد که قسمت اعظم صنایع منطقه (به جز صنایع سنگین) آب مورد نیاز خود را به وسیله چاه مستقیماً از منابع زیرزمینی تهیه می‌نمایند و بعضی از صنایع نسبتاً بزرگ نظیر کارخانجات کنسروسازی، شیر پاستوریزه و برخی

صنایع غذایی دیگر احتمالاً به آب تأسیسات شهری احتیاج دارند. ولی در حالت کلی اکثر کارخانجات بافندگی و ریسندگی استفاده از آب زیرزمینی را برای مصارف خود ترجیح می‌دهند.

صنایع کوچک که اکثراً مصرف آب آنها در حد مصارف خانگی است از امکانات آب شهر استفاده می‌نمایند و بدین جهت توسعه و افزایش قدرت و ظرفیت آبرگیری تأسیسات آب شهری خود در تأمین احتیاجات آب صنعتی واحدهای کوچک نه تنها مشکلاتی ایجاد نکرده بلکه مفید و مؤثر نیز خواهد بود. به این ترتیب بنظر می‌رسد در آینده موقعیت صنایع سبک منطقه بصورتی نخواهد بود که در امر تولید و تهیه آب مصرفی آنها مشکلات اساسی بوجود آید. بلکه مشکلات احتمالی در صورت توسعه نهائی صنایع سنگین و ایجاد صنایع سنگین جدید در منطقه بوجود خواهد آمد که راه‌حلهای جدیدی را در امر مدیریت منابع آب می‌طلبد. (جدول شماره ۴)

(جدول شماره ۵)

### ۳- مصارف شهری (اصفهان) :

مصارف آب آشامیدنی شهر اصفهان در حال حاضر ارتباط مستقیمی با زاینده‌رود ندارد بلکه بطور عمده از منابع آب زیرزمینی و از طریق حفر چاههای فلمن تأمین می‌گردد. عمق این چاهها حداقل ۱۶ متر (چاه شماره ۱) و حداکثر ۲۰ متر (در خیابان کاوه) با ظرفیتهای آبدی متفاوت بین حداکثر ۶۰۰ (چاه شماره ۶) و حداقل ۴۰ لیتر در ثانیه (چاه باغوشخانه) است.

برنامه‌ریزی آینده تأمین آب اصفهان از زاینده‌رود خواهد بود که از طریق سد و حوضچه‌های ته‌نشین آن در کنار روستای چم آسمان واقع در غرب پل کله (دهستان آیدغمش) تأمین می‌شود. بنظر می‌رسد در سال ۱۳۸۵ جمعیت شهر اصفهان و اقمار آن<sup>۱۱</sup> به بیش از ۴ میلیون نفر با مصرف سرانه بین ۱۸۰ تا ۱۹۰ لیتر آب در روز برسد که قسمت اعظم آب مصرفی بیش از ۳ میلیون نفر از این جمعیت (نزدیک به ۶۰ میلیون متر مکعب در سال)<sup>۱۲</sup> از زاینده‌رود تأمین خواهد شد.

نتیجه اینکه در ۲۵ سال آینده مجموع مقدار آبی که برای مصارف شهری و صنعتی منطقه

پیش‌بینی می‌شود حدود ۳۶۰ میلیون مترمکعب (نزدیک به  $\frac{1}{4}$  کل ظرفیت موجود سد زاینده‌رود) خواهد بود.

آب مورد نیاز جهت حفظ حیات گاوخونی :

مرداب گاوخانی یا گاوخوانی<sup>۱۱</sup> که در تداول امروزی گاوخونی گفته می‌شود سطح پایه آبهای قسمت وسیعی از بخش جنوب غربی حوضه داخلی ایران است و پایاب آبهای حوضه‌ای به وسعت ۱۰۰۶۸۰ کیلومتر مربع از وسعت سرزمین ایران محسوب می‌گردد. تنها رودخانه دائمی که به این مرداب می‌ریزد زاینده‌رود است.

گاوخونی در شمال شرقی دهستانهای جرقویه سفلی و علیا و جنوب غربی شهرستان نائین و غرب منطقه ندوشن از استان یزد و شمال غربی کویر ابرقو و شرق دهستان رود-شتین واقع شده است. این مرداب بشکل یک گلابی از شمال به جنوب گسترده شده است و در وسیع‌ترین قسمت، عرض آن حدود ۴۵ و طولش ۳۵ کیلومتر است.

اندازه‌گیری بارندگی در حوضه آبریز گاوخونی بوسیله حداقل ۲۹ ایستگاه باران‌سنجی که در منطقه نصب شده است صورت می‌گیرد. براساس آمارهای فراهم آمده از این ایستگاهها مجموعه ریزشهای جوی سالانه حوضه این مرداب  $15/4$  میلیارد مترمکعب از ۳۶۰ تا ۴۵۰ میلیارد مترمکعب بارندگی سالانه کل کشور است. از این مقدار بخشی از آب جاری سالانه در زاینده‌رود و کلیه سیلابهای جاری در این رودخانه از مجاری مختلف روزمینی و زیرزمینی به این مرداب می‌ریزد. مرداب گاوخونی از نظر جغرافیائی منطقه وسیع و مسطحی است که یک حوضه با عمق متغیر بین ۱ تا ۴ متر (به نقل از بعضی محققین) در حاشیه شمال آن قرار گرفته و با افزایش واردات آبی به این حوضه و یا شدت تبخیر با سرعت، تغییر وسعت می‌دهد و عملاً حوضه تبخیر گاوخونی بیش از ۲۰۰۰ کیلومتر مربع از اراضی سه دهستان رودشتین، جرقویه سفلی و جرقویه علیا را در بر می‌گیرد. دریاچه اصلی گاوخونی علی‌القاعده هنوز خشک نشده است و نوسانات حجم آبهای وارده به آن نیز تأثیر اساسی بر روی وسعت این حوضه بر جای نگذاشته است. از کل آب سالانه زاینده‌رود بین ۱۸۰ تا ۲۰۰ میلیون مترمکعب آن به حفظ حیات گاوخونی اختصاص یافته است که این مقدار علاوه بر آبهای حاصل از زه‌کشی طبیعی حوضه



آبیاری زاینده رود و سیلابها و هرز آبهای این رودخانه و زه آب تمامی حوضه آبخیز آن است. حیات در حوضه گاوخونی<sup>۱۳</sup>:

اطراف مرداب گاوخونی خشک و فاقد آب و خاک قابل بهره برداری است و بطور کلی اطراف مرداب تا شعاع ده ها کیلومتر خالی از سکنه است. به دیگر سخن مرداب گاوخونی را تپه شنی بطول ۸۴ کیلومتر و عرض متفاوت کمتر از یک تا ۱۵ کیلومتر از دهستان جرقویه و اراضی لم یزرع و دست نخورده وسیعی بطول و عرض حدود ۷۰ کیلومتر جنوب، شمال و شرق آن را از مناطق اطراف مجزا می سازد. تنها در گوشه شمال غربی آن یعنی در مدخل مرداب، این فاصله (اراضی بی حاصل) حدود ۱۰ کیلومتر با اراضی زراعتی آبخیز رودخانه از شهر ورزنه فاصله دارد.

اما حیات حاشیه این مرداب در مدخل آن شامل منطقه ای مثالی شکل با مساحت حدود ۷۰ کیلومتر مربع علفزارهای شور، پسند است که بعلت نبودن آب قابل شرب و گرمای فوق العاده زیاد تنها در فصل زمستان می تواند بصورت مرتع مورد استفاده احشام منطقه ورزنه قرار گیرد. در گذشته این علفزارها مأمن حیواناتی از قبیل نژادهای مختلف گورخر، آهو و گونه هائی از پرندگان و حیواناتی بود که زنجیره حیات اینگونه نواحی را تشکیل می دادند. اما در چند دهه گذشته شکار مفرط حیات این حیوانات را در مرز انقراض قرار داده است.

قابل ذکر است که مرداب گاوخونی یکی از منابع غنی نمک قابل استخراج اطراف اصفهان بشمار می رود که از قدیم الایام در مناطق پیرامون آن بویژه در دهستان جرقویه و روستاهای حسن آباد، دستجرد، خارا و دیگر روستاها اشتتالات مربوط به استخراج و صدور نمک به بازارهای مصرف امری معمول و متداول بوده است.

#### سکونت در اطراف گاوخونی:

همانطور که گذشت، اطراف مرداب گاوخونی خشک و بطور کلی در فاصله ده ها کیلومتر خالی از سکنه است. نزدیکترین آبادی به گاوخونی در ۵۰ سال گذشته دو واحد قلعه ای بناهای شاخ میان و شاخ کنار بوده که اکنون بعلت شورشدن آب زاینده رود در آن منطقه و خراب شدن بند متعلق به این دو واحد روستائی، مخروبه شده اند. قلعه های شاخ میان و شاخ کنار

تا مدخل گاوخونی حدود ۶ کیلومتر فاصله دارند.

در حال حاضر نزدیک‌ترین آبادی به گاوخونی همان شهر ورزنه است که حدود ۲۳ کیلومتر تا مدخل مرداب فاصله دارد. در دهستان جرقویه روستاهای دستجرد، حسن آباد و خارا در جنوب تپه شنی حاشیه مرداب واقع‌اند، که این روستاها تنها از طریق انتهای جنوبی تپه شنی به مرداب دسترسی دارند. در مواقع پرآبی و سالهای پر باران، در حدفاصل بین این روستاها باتلاقها و نمکزارهای فصلی ایجاد می‌شود که این نمکزارها نیز دنباله جنوب غربی مرداب محسوب می‌شود. بطور کلی حواشی مرداب گاوخونی بعلت شوری و قلت آبهای سطحی و زیرزمینی و گرمای خشک و طاقت‌فرسا در حال حاضر جاذبه‌ای برای سکونت انسان و فعالیتهای کشاورزی ندارد و لذا خشک و خالی از سکنه است.

سرانجام آبهای وارده به گاوخونی :

در مورد چگونگی نفوذ یا مصرف آبهای وارده به مرداب گاوخونی از قدیم تا کنون بحث‌های زیادی وجود داشته است که شایعترین آنها یکی احتمال ارتباط بین گاوخونی و منطقه کرمان است.<sup>۱۴</sup>

در پاسخ این احتمال: بطور کلی جلگه اصفهان و حوضه فرورفته گاوخونی، در محل یک چاله معرفت‌الارض طولی که از شمال اصفهان تا سیرجان ادامه دارد قرار گرفته است. این چاله دارای چند حوضه پست بوده که بصورت کویرهای دارای جهت شمال غربی - جنوب شرقی بوده و پست‌ترین نقطه آن مرداب گاوخونی با ارتفاع عمومی ۱۴۴۰ متر از سطح دریا است. از حوضه‌های دیگر چاله معرفت‌الارضی اصفهان - سیرجان کویر ابرقو با ۱۵۹۴ متر، کویر هرات مروست با ارتفاع ۱۶۶۶ متر و کویر نمک سیرجان با ارتفاع ۱۷۱۰ متر از سطح عمومی دریا می‌باشد.<sup>۱۵</sup>

با توجه به اختلاف ارتفاع بین مرداب گاوخونی و کویرها و مردابهای جنوبی‌تر آن در صورت ظاهر امکان جریان سطحی آب این مرداب به آن نواحی وجود ندارد. در صورت نفوذ این آبها در طبقات زیرین زمین نیز با توجه به خارج بودن حوضه‌های پائین دست از حوضه زمین‌شناسی گاوخونی دلیل جغرافیائی آشکاری بر ارتباط زیرزمینی این مردابها مشاهده

نمی‌شود. از طرف دیگر نقشه‌های زمین‌شناسی نشان نمی‌دهد که در حوالی شمال گاوخونی يك شكاف زمین‌شناسی (گسل) با جهت شمال شرقی - جنوب غربی وجود دارد که با توجه به فرافتادگی کویر مرکزی ایران، احتمالاً اگر خروجی در آبهای گاوخونی صورت گیرد این خروج بسمت کویر مرکزی صورت خواهد گرفت، نه بسمت کرمان و یزد.

بعضی از نویسندگان اظهار داشته‌اند که آبهای وارده به مرداب گاوخونی بصورت چشمه‌هایی در پای تپه‌های جرقویه علیا از زمین جوشیده بمصرف کشاورزی می‌رسد.<sup>۱۴</sup> لازم به توضیح است که:

اولاً: مهمترین تپه‌های اطراف گاوخونی همان تپه‌های شنی است که تمامی جبهه جنوب غربی و غرب مرداب را در بر گرفته است و در پای این تپه‌ها هیچ چشمه‌ای وجود ندارد.

ثانیاً: قنوات و چشمه‌های دهستانهای جرقویه عموماً متکی به آبهای نفوذی کوههای جنوب غربی منطقه جرقویه است و در صورتیکه استدلال فوق بر مبنای نیروی کاپیلاریته (جذب و انحدادی که مرحوم جناب از آن یاد کرده است)<sup>۱۵</sup> صورت پذیرد، این نیرو در شرایط معین و تا ارتفاع معینی تأثیر می‌گذارد و آن هم در حد ایجاد اعتدال در منابع آب زیرزمینی و نیاز منطقه به تبخیر. ولی توانائی مکش آب را تا ارتفاع حدود ۵۰ متر یا بیشتر در يك فاصله دو و سه کیلومتری و تشکیل چشمه‌های پرتوان از قبیل چشمه دستگرد جرقویه با دبی بیش از ۵۰ لیتر در ثانیه را ندارد. در حواشی نزدیک گاوخونی نیز چشمه‌های آب (شور یا شیرین) وجود ندارد و آنچه بعنوان چشمه، در اطراف مرداب می‌توان نام برد، همان چشمه‌ها و قنوات روستاهای جرقویه علیا از جمله: دستگرد، حسن آباد، مالواجرد، کمال آباد، خارا، رامشه و اسفنداران است که عموماً از کوههای غربی و جنوبی منطقه سرچشمه می‌گیرند و آب آنها شیرین و قابل شرب است. در صورتیکه آبهای مرداب بعلت وجود طبقات نمک در منطقه، بشدت شور است و بسیار بعید بنظر می‌رسد که آب قنوات رابطه‌ای با آب مرداب داشته باشد. اما ایجاد اعتدال در میزان رطوبت خاک منطقه را نمی‌توان متأثر از آبهای گاوخونی ندانست، که آنها هم تأثیر محسوسی در حیات اقتصادی - اجتماعی منطقه ندارد. تصور نفوذ آب گاوخونی در طبقات زیرین خاک نیز با توجه به قلت منابع آب تحت‌الارض جلگه‌های اطراف (رود شتین و جرقویه) قابل تردید است

چون نواحی اطراف دور و نزدیک گاوخونی از کم آب‌ترین مناطق اصفهان است. بعنوان مثال، در روستاهای دستگرد، جرقویه (حاشیه گاوخونی) چاهی به عمق ۲۰۰ متر حفر شده که قادر نبوده است آب مصرفی روزانه جمعیتی حدود ۵۰۰ نفر را تأمین کند و در نتیجه پس از اینکه سالها بدون استفاده ماند بعد از انقلاب پمپ و لوله آن را از زمین خارج کرده برای تأمین سایر مصارف روستا بفروش رساندند. در جلگه رود شتین نیز بعد از حفاریهای زیاد (در اعماق مختلف زمین) به منابع آب زیرزمینی دست نیافته‌اند. همچنین در دهستانهای بخش کوهپایه نبود منابع آب زیرزمینی باعث تخلیه روستاها از جمعیت شده است.

محمولات فرسایشی زاینده‌رود:

طبق برآوردهای انجام‌شده از کل مناطق آبخیز جهان، سالانه حدود ۷۶ میلیارد تن خاک بوسیله آب شسته‌شده به سطوح پایه رودخانه‌ها در حوضه‌های داخلی و به دریاها و اقیانوسها می‌ریزد. از این مقدار خاک فرسوده حدود یک میلیارد تن آن سهم کشور ایران است که در حوضه‌های مختلف بوسیله سیلابها شسته می‌شود. میزان رسوبات حوضه آبخیز سد زاینده‌رود سالانه حدود دو میلیون تن برآورد شده که ۸۲٪ آن از شاخه‌های اصلی زاینده‌رود در محدوده کوه‌رنگ و دهستانهای شوراب و تنگ گزی در استان چهارمحال و بختیاری و ۱۸٪ آن از شاخه پلاسجان یا اسکندری در منطقه فریدن خارج می‌شود.

شدت فرسایش و ویرانی خاک بوسیله سیلاب در حوضه این رودخانه چنان است که بطور متوسط از هر کیلومتر مربع ۳۵۰ تا ۴۰۰ تن خاک شسته‌شده و قسمتی در دریاچه سد زاینده‌رود رسوب کرده و قسمتی نیز در مرداب گاوخونی فرو می‌نشیند. با این حساب اگر این مقدار خاک فرسایش تماماً در دریاچه سد رسوب کند هر ساله حدود ۲ میلیون مترمکعب از ظرفیت دریاچه سد کاسته می‌گردد. یعنی سالانه حدود ۲۰۰ هکتار از سطح زیر کشت وابسته به آب زاینده‌رود کاهش می‌یابد<sup>۱۸</sup>. اما اگر این مقدار در مرداب گاوخونی رسوب کند سالانه ۴۰ سانتیمتر بر ضخامت سطح آبدار مرداب می‌افزاید که از نظر زمین‌شناسی در بلندمدت مسئله سنگین شدن سطح مرداب و فرونشینی سطح عمومی آن و ایجاد زلزله در منطقه خود مسئله‌ای قابل توجه خواهد بود.

### چکیده مطالب :

۱- از کل سیلابهای زاینده رود طی ۲۲ سال آمارگیری شده، نزدیک به ۶۰ درصد آنها بیش از ۱۵۰ متر مکعب در ثانیه بوده است که اگر متوسط جریان سیلاب را ۱۰ روز در سال محاسبه نمائیم نزدیک به ۱۵۰ میلیون متر مکعب در هر سال خواهد بود.

۲- رقم کل آب تخلیه شده از سد زاینده رود در فصل زمستان با محاسبه متوسط ۱۵ ساله ۲۴۰ میلیون متر مکعب است که با توجه به عدم نیاز به آبیاری در این فصل، اگر نصف این مقدار را نیز آب زاید محسوب داریم حدود ۱۲۰ میلیون متر مکعب آب قابل مصرف در بیرون حوزه آبیاری رودخانه است.

۳- حجم کل آب اختصاصی برای حفظ حیات مرداب گاوخونی سالانه حدود ۱۸۰ میلیون متر مکعب برآورد شده است. در صورتیکه حیات گاوخونی تنها متکی به زاینده رود نبوده بلکه این مرداب زه کش منطقه ای یا بارندگی سالانه حدود ۱۵ میلیارد متر مکعب یعنی حدود ۱۲ برابر حجم خالص آب زاینده رود است. بنابراین آبهای هدر داده شده از زاینده رود در این مرداب (گواينکه موضوع حیات این مرداب و سایر مردابهای مناطق کم آب داخلی ایران خود مورد سؤال است) تأثیر محسوسی در حیات مرداب ندارد. علاوه بر این آبهای نفوذی زاینده رود و تمامی آبهای نفوذی منطقه بعلت شکل طبیعی حوضه گاوخونی سرانجام از مجاری زیرزمینی به مرداب گاوخونی باز می گردد.

۴- حجم کل محمولات زاینده رود (بویژه از طریق سیلابها) سالانه حدود ۲ میلیون تن برآورد شده است که انباشت این حجم از رسوبات در مرداب درازمدت باعث سنگینی شدن بستر مرداب و فرونشستن آن منطقه و ایجاد زلزله های احتمالی خواهد شد. (از نظر زمین شناسی حداقل ۵ مرحله فرونشینی در بستر گاوخونی قابل مطالعه است).

۵- حجم کل آبهای اختصاص داده شده به صنایع فولاد و صنایع دفاع در ۲۵ سال آینده سالانه حدود ۱۷۵ میلیون متر مکعب تعیین شده است و در صورتیکه متوسط ۲ متر مکعب در ثانیه، آب مورد نیاز شهر جدید مجلسی نیز محاسبه گردد، ۱۱ میلیون متر مکعب به مقدار بالا افزوده خواهد شد.

۶- مجموع متوسط آبهای که سالانه به مرداب گاوخونی سرازیر می‌شود جمعاً ۴۷۰ میلیون متر مکعب (در محاسبه حداقل) است یعنی نزدیک به  $\frac{1}{3}$  کل آب زاینده‌رود.

۷- در چند سال آینده، یعنی با تکمیل ظرفیت تولیدی صنایع دفاع، بهره‌برداری از مجتمع فولاد مبارک و استقرار جمعیت در شهر جدید مجلسی حداقل حدود ۲۵ هزار هکتار فضای سبز در منطقه لازم است تا فشار آلودگی محیط زیست را قابل تحمل نماید. ایجاد فضای سبز با این وسعت، با توجه به شرایط موجود آبی منطقه مبارک که از یک سو و تکنیک موجود بهره‌برداری از آبها از سوی دیگر، اصولاً عملی غیرممکن است و در صورت وجود آب و تکنولوژی مناسب جهت استفاده از آبهای موجود، تنها برای درخت کاری سال اول منطقه، سرمایه‌ای حدود ۵/۳۱ میلیارد ریال مورد نیاز است. هزینه نگهداری (بویژه در مورد تأمین آب) این فضای سبز، حتی اگر از گونه‌های خشکی‌پسند مثل ااقابیا، ارغوان، بادام تلخ و گونه‌های مشابه در پوشش سبز منطقه استفاده شود در سالهای بعد حدود  $\frac{1}{3}$  هزینه سال اول خواهد بود.

۸- جمعیت عظیم آینده منطقه، بویژه جمعیتی که در شهرهای جدید مجلسی (۵۰۰ هزار نفر) بهارستان و دیگر مناطق جدید مسکن خواهند گزید و فعالین در صنایع بجنی منطقه علاوه بر فضای سبز، نیاز به خوراک تولیدشده در محل خواهند داشت که با توجه به قلت منابع آب در وضع فعلی، امکان تولید خوراک برای آنان به راحتی فراهم نخواهد شد. حداقل گندم مورد نیاز یک جمعیت ۵۰۰ هزار نفری با استانداردهای فعلی با حدود ۸۵ هزار تن خواهد بود که مساحت زیر کشت آن با توجه به متوسط تولید گندم در هکتار در حاشیه زاینده‌رود بیش از ۲ هزار هکتار خواهد بود. تولید گوشت، حبوبات، میوه و سبزیجات نیز چنین سطح زیر کشتی را طلب خواهد کرد. تولید این مقدار خوراک در داخل منطقه منافی چند جانبه و وابستگی آن به خارج منطقه خسارات و زیانهای متعدد خواهد داشت.

۹- با توجه به نیازها و محدودیتهای موجود در زمینه آب منطقه، با یک محاسبه حداقل، سالانه حدود ۴۷۰ میلیون متر مکعب آب پس از رفع نیازهای آب حوزه آبیاری زاینده‌رود- گاوخونی، بدون استفاده و بشکلی هدر رفتنی باشکال مختلف به مرداب گاوخونی سرازیر

می‌گردد و در صورت مهار این مقدار آب می‌توان :

الف) سالانه مساحتی معادل ۴۷۰۰۰۰ هکتار زمین را در مناطق جدید یکبار در سال آبیاری و آن اراضی را تبدیل به مراتع مفید نمود. (تنها در فصل زمستان که در حوزه آبیاری زاینده‌رود نیاز به آب تقریباً به پائین‌ترین حد خود خواهد رسید).

ب) در صورتیکه اراضی جدید را دوبار در سال (در زمستان و اول بهار) آبیاری نمائیم مساحتی حدود ۲۴۰ هزار هکتار خواهد شد. در چنین حالتی می‌توان به کشت درختان و مراتع خشکی‌پسند و مقاوم، از انواعی که در منطقه آزمایش موفق داشته است اقدام نمود که حدود ۱۰ برابر مقدار فضای سبزی خواهد بود که امروزه در اندیشه تأمین آن به هراس افتاده‌ایم و چون عموماً این مراتع و جنگلها را می‌توان از طریق بذریه کاری احداث نمود بنظر می‌رسد حتی از سال اول در سرمایه‌گذاری مربوطه صرفه جوئی خواهد شد.

ج) چون این مقدار آب وارد شده به منطقه در فصلی وارد می‌شود که سطح تبخیر در حداقل قرار دارد حجم زیادی از آبها در زمین نفوذ خواهد کرد که با افزایش این میزان آب به بارندگی متوسط سالانه (حدود ۱۵۰ میلیمتر متوسط سالانه)<sup>۱۹</sup>، مقدار آب وارده به منطقه حدود ۳۵۰ میلیمتر بر تمامی سطح زمین منطقه خواهد بود که معادل متوسط بارندگی در نواحی غربی کشور و باعث فزونی آبهای قنات و چشمه‌ها و ۲ تا ۳ برابر آبهای جاری موجود منطقه خواهد شد که به همین نسبت به امکان تولید محصولات کشاورزی افزوده خواهد گردید.

د) رسوبات محموله زاینده‌رود را اساساً بایستی در سرچشمه‌های رودخانه و شعب آن مهار نمود، بجای انباشت در مرداب گاوخونی می‌توان در سطح اراضی دشتهای زیرپوشش آن که دارای خاکهای قرمز رنگ کم‌قوت است توزیع نموده حاصلخیزی و نفوذپذیری خاک این مناطق را تعدیل نمود.

ه) چون اساساً و بطور طبیعی (ثقلی) امکان پخش آبهای بدست آمده از زاینده‌رود بر روی همه آن اراضی امکان‌پذیر نیست، مازاد آب می‌تواند از مجاری طبیعی (مسيلها) به دشت شمالی منطقه شهرضا و دشت جرقویه و یا دشت برخواست هدایت شده زنجیر حیات را در آن مناطق فعال گرداند.

و) سرمایه‌گذاری در این راه را می‌توان از فروش سیلابها و هرز آبهها به صنایع، شهرها و روستاهای منطقه تأمین نمود و در این راه روشهای تعیین حقا به براساس سنن جاری مدیریت آب در کشور که از صدها سال پیش تا کنون جامعه مصرف‌کننده آب در مناطق خشک کشور با آن آشناسمد کار خواهد شد.

ز) حیات‌اکولوژیکی مناطق وسیعی از استان تجدید شده و در صورت اعمال مدیریت صحیح حیات مرداب گاوخونی نیز بمراتب بارورتر از حالت کنونی خواهد گردید.

ح) می‌توان در حاشیه مسیر انتقال هرز آبهها و سیلابهای زاینده‌رود حقا به صنایع و سکونت‌گاههای منطقه را نیز در مسیر کانالی هدایت کرد و از این راه صرفه‌جویی قابل توجهی در تأسیسات پمپاژ و لوله‌کشی و سوخت و غیره ایجاد کرد که در مدت کوتاهی هزینه انجام شده بر روی آن کانال از طریق اینگونه صرفه‌جویی‌ها مستهک می‌گردد. اما کانال‌احداثی برای طولانی مدت، بدون سرمایه‌گذاری مجدد کاربرد خواهد داشت.

ط) با تغییر مسیر هرز آبهها و سیلابهای زاینده‌رود جامعه تخصصی و فنی ما در تاریخ حیات جدید خود آزمایشی موفق را خواهد گذراند که تخصص و تکنیک حاصله در صورت تعمیم در سایر مناطق کشور و جهان کم‌آب مسلمان جلوه‌ای متناسب خواهد نمود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

پیشنهاد:

به‌منظور انتقال هرز آبهها و سیلابهای زاینده‌رود و نیز حقا به صنایع و سکونتگاههای دشت مبار که به مناطق جدید، پیشنهاد می‌گردد: کانالی در محور خط میزان منحنی ۱۹۰۰ احداث گردد<sup>۱</sup>. در چنین حالتی مدخل آن کانال در حوالی روستای چم‌علیشاه در دهستان آیدغمش واقع در حدود ۱۵ کیلومتری باغبادران باز می‌شود و بین خط میزان ۱۹۰۰ و ۱۸۰۰ احداث شده به مجرای رود شور و در نتیجه مدخل حوزه شمالی شهرضا می‌رسد و از آنجا به دشت جرقویه و در نهایت به گاوخونی خواهد رفت. مشخصات عمومی چنین کانالی (که حدود ۲۴ کیلومتر آن بنام کانال تعاون در منطقه مبار که، در حاشیه شمالی کوههای حدفاصل منطقه چهارمحال و مبار که طراحی شده است). چنین خواهد بود که با احداث یک بند انحرافی در



عرض رودخانه در حوالی روستای چم علیشاه، سطح طراز آب رودخانه بالا خواهد آمد و آب در فاصله ۵۰ کیلومتر مسیر تا جنوب روستای پوده با شیب عمومی ۲ در هزار جریان می‌یابد. مسیر این کانال تا روستای لای‌بید - حدود ۱۴۰ کیلومتر - از منطقه‌ای تپه ماهوری است که تا حدودی هزینه‌بردار خواهد بود. اما از تقاطع جاده شهر کرد و روستای لای‌بید بعلت عبور کانال از دامنه شیب‌دار کوهستان تنها هزینه حفر و آب‌بردن کانال را خواهد داشت.

این کانال از حوالی روستاهای کچوئیه، صادق آباد، جنوب غرب تأسیسات صنایع دفاع و صنایع فولاد مبارکه، روستاهای لو، حوض ماهی، جنوب غربی شهر جدید مجلسی، اراضی روستای قمشلو و پوده عبور خواهد کرد و در جنوب منطقه پوده و در کناره شمالی اراضی روستای کره در مسیر رود شور وارد شده و تا حوالی روستای هفت‌یکی در همین مسیر جریان می‌یابد. در حوالی روستاهای هفت‌یکی بسمت شمال ادامه یافته از دره شرقی کوه‌های شاه‌عبد... وارد دره موسوم به گودزندان شده، در حوالی زیارتگاه شاه‌رضا در يك معبر طبیعی - دره شمالی که قسمتی از آن موازی جاده اصفهان - شهرضا است - جاری شده و در ادامه همان معبر طبیعی به منطقه جرقویه وارد می‌گردد و تا روستای سیان جرقویه ادامه یافته به زاینده‌رود و در نهایت به گاوخونی می‌پیوندد.

در این مسیر می‌توان از طریق نصب دریچه‌هایی از آن آب بهره‌برداری نموده به مصارف احیای جنگلها و مراتع یادشده و نیز تغذیه مصنوعی سفره زیرزمینی منطقه مسیر آن اقدام کرد. حقیقتاً صنایع و سکونتگاههای منطقه - که حدود ۲۰۰ میلیون مترمکعب در سال است - را می‌توان در کانال ایزوله‌شده و مجزائی که بعد از احداث کانال هرز آبها، امکان احداث آن میسر و با صرفه نیز خواهد شد در زیر دست کانال اصلی هدایت نمود.

انجام این طرح هیچ لطمه‌ای و یا مداخله‌ای در نظام آبیاری فعلی زاینده‌رود نخواهد داشت و طرح آن صرفاً استفاده از هرز آبها و سیلابهای این رودخانه است. در صورت انجام این طرح باب جدیدی در بهره‌گیری از آبهای کشور گشوده خواهد شد و در صورت همه‌گیر شدن آن به احتمال زیاد حادثه‌ای عظیم در تحول حیات کشاورزی، علمی و استراتژیک کشور به وقوع خواهد پیوست. انشاء...

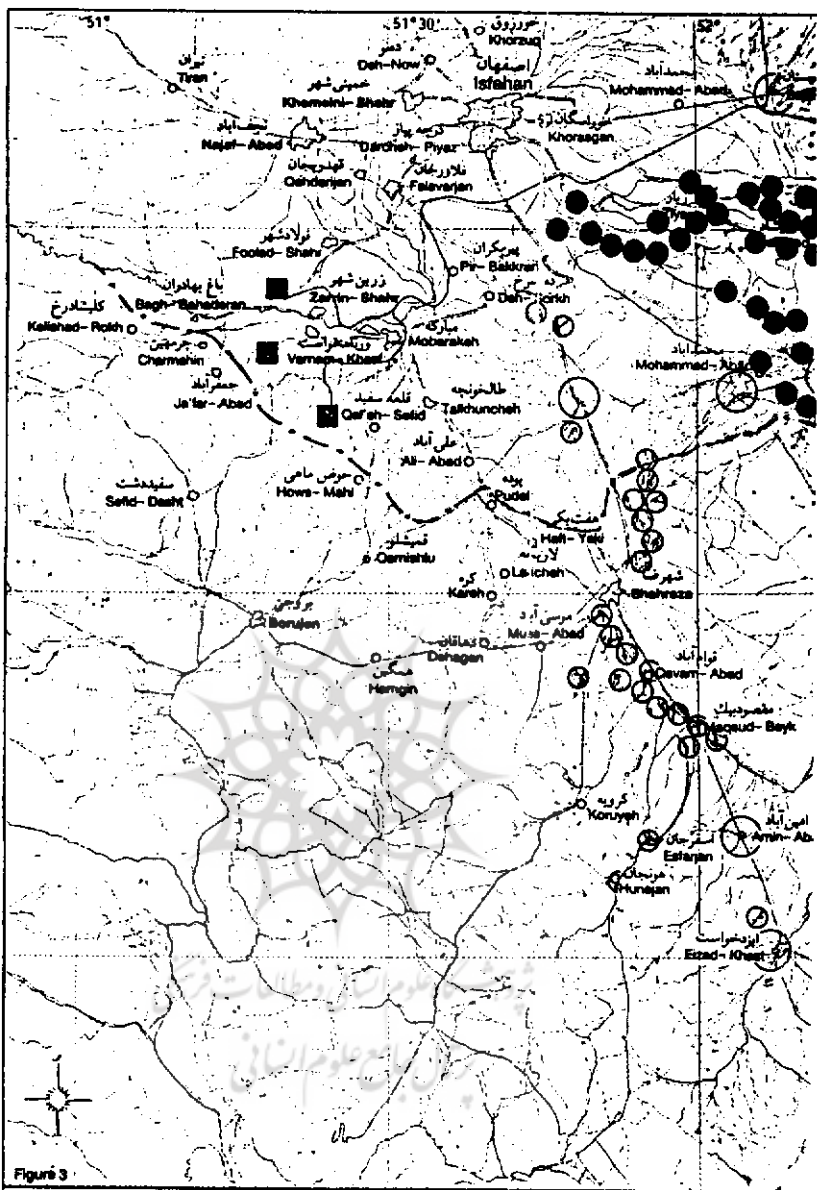
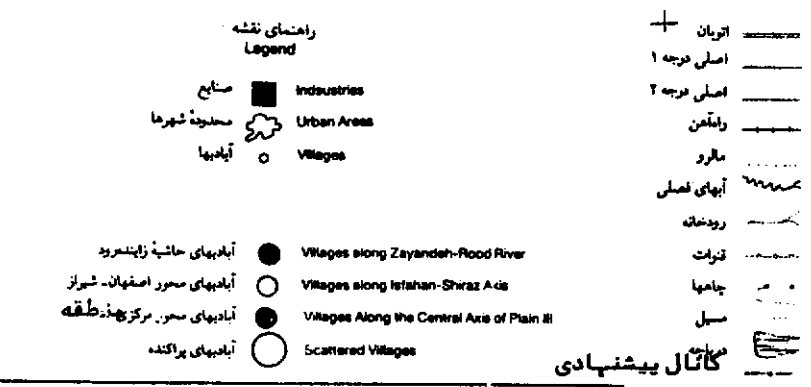
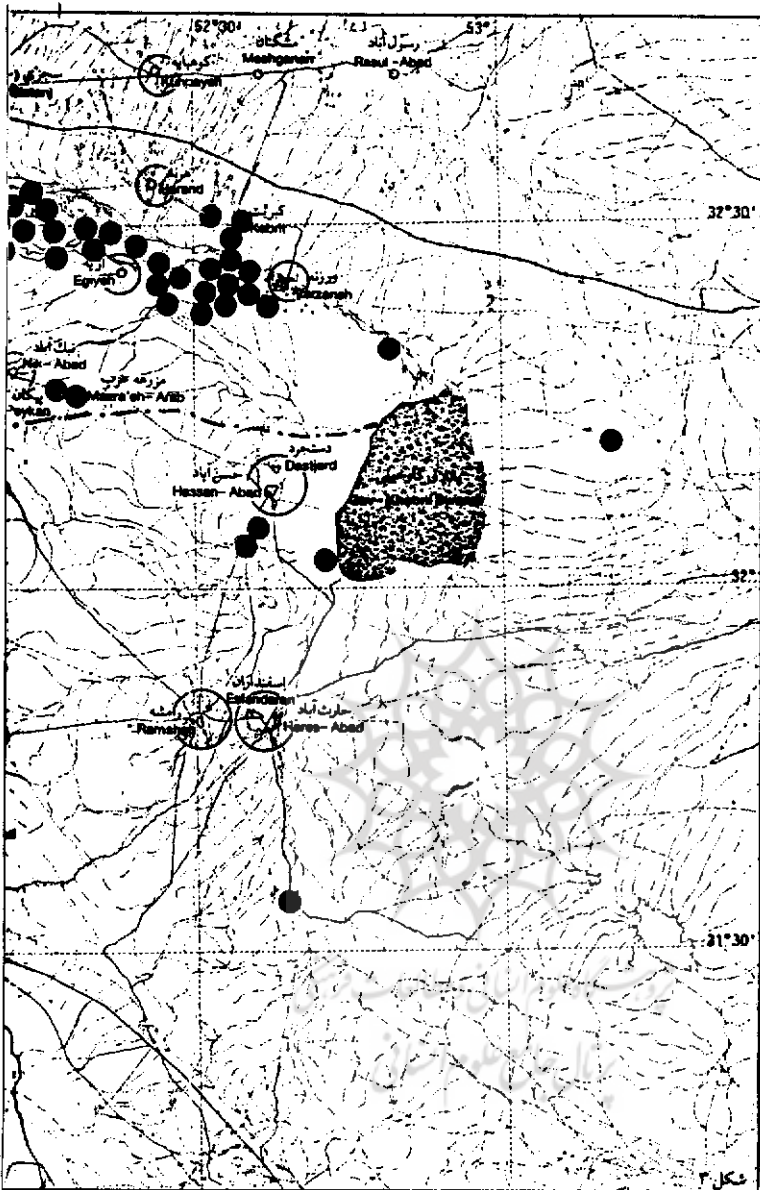
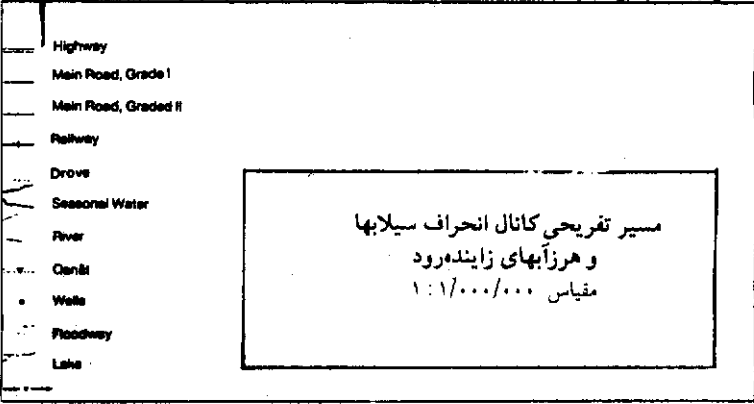


Figure 3





شکل ۳



جدول ۱

متوسط دبی زاینده‌رود براساس فصول سال (واحد: مترمکعب در ثانیه)

فصل	دبی رودخانه قبل از ایجادتوبل کوه رنگ ۱۳۳۳-۱۳۲۸	دبی رودخانه بعد از ایجادتوبل کوه رنگ ۱۳۴۹-۱۳۳۳	دبی رودخانه بعد از ایجاد تاسیسات سدزاینده‌رود ۱۳۶۵-۱۳۴۹
بهار	۲۳/۶	۲۸/۶	۱۹/۹۶
زمستان	۴۹/۸	۵۴/۱	۵۳/۹۴
پاییز	۱۷/۶۳	۱۷/۶	۲۵/۸۴
تابستان	۱۳/۶	۲۲/۶	۴۵/۶۵

حداکثر دبی زاینده‌رود در ایستگاه پل زمانخان از سالهای ۱۳۲۸ تا ۱۳۶۵

(واحد: مترمکعب در ثانیه)

ردیف	سال	ماه	دبی
۱	۱۳۲۸	فروردین	۴۱۰
۲	۱۳۲۹	=	۱۸۸
۳	۱۳۳۰	=	۷۸
۴	۱۳۳۱	=	۶۵
۵	۱۳۳۲	=	۸۷
۶	۱۳۳۳	=	۲۴۸
۷	۱۳۳۴	=	۱۴۵
۸	۱۳۳۷	=	۱۴۵
۹	۱۳۳۸	=	۲۱۵
۱۰	۱۳۳۹	=	۶۵
۱۱	۱۳۴۰	=	۸۵
۱۲	۱۳۴۳	=	۱۳۳
۱۳	۱۳۴۴	=	۱۰۲
۱۴	۱۳۴۵	=	۲۴۵
۱۵	۱۳۴۸	=	۴۳۲
۱۶	۱۳۳۶	اردیبهشت	۱۱۶
۱۷	۱۳۳۱	=	۱۰۲
۱۸	۱۳۴۶	=	۶۲
۱۹	۱۳۴۷	=	۱۴۲
۲۰	۱۳۴۹	=	۴۱
۲۱	۱۳۴۵	تیسر	۱۵۶
۲۲	۱۳۵۰-۶۵	اردیبهشت	۱۵۲ متوسط ۱۶ ساله

جدول ۳

متوسط دبی خروجی از سد زاینده رود از سال ۱۳۵۰ تا ۱۳۶۵

متوسط دبی (مترمکعب در ثانیه)	دبی خروجی از سد (مترمکعب در ثانیه)			متوسط کل آب رودخانه (خروجی از سد) میلیون مترمکعب	ماه
	متوسط	حداقل	حداکثر		
	۳۸/۴۷	۱۲/۱	۵۵/۶	۹۹/۷۱۴	مهر
پائیز	۳۶/۳۵	۱۳/۵	۵۴/۵	۹۴/۲۱۹	آبان
۳۵/۸۴	۳۲/۷۲	۱۵/۷۳	۵۷/۱	۸۴/۸۱۰	آذر
زمستان	۲۲/۰۹	۹/۵	۴۹/۸	۵۷/۲۵۷	دی
۱۹/۹۶	۱۳/۹۶	۴/۸۷	۲۳/۹	۳۶/۱۸۴	بهمن
	۲۳/۸۵	۴/۰۸	۳۷	۶۱/۸۱۹	اسفند
بهار	۴۶	۲۴/۶۶	۶۹	۱۱۹/۲۳۲	فروردین
۵۳/۹۴	۵۹/۴۱	۳۹/۵	۱۴۹/۷	۱۵۳/۹۹۰	اردیبهشت
	۵۶/۴۲	۴۱/۷	۶۶/۸۲	۱۴۶/۲۴۰	خرداد
تابستان	۴۷/۶۶	۲۴/۳	۶۴/۸	۱۲۳/۵۳۴	تیر
	۴۶/۳۸	۲۴/۲	۶۰/۴	۱۲۰/۲۱۶	مرداد
۴۵/۶۵	۴۲/۹۳	۲۳/۲	۵۸/۶	۱۱۱/۲۷۴	شهریور
	۳۸/۸	۴/۰۸	۱۴۹/۷	۱/۲۰۸/۴۸۹	سالانه

سالانه	شهریور	مرداد	تیسر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	نوع محصولات
۴۰۰۰	-	-	-	۱۲۰۰	۱۱۰۰	۶۰۰	-	-	-	۵۵۰	۵۵۰	-	غلات
۹۵۰۰	۱۰۰۰	-	-	۱۷۰۰	۱۴۰۰	۹۰۰	۶۰۰	-	-	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	شیدر
۴۱۰۰	-	-	-	۱۵۰۰	۱۲۵۰	-	-	-	-	-	-	-	عدس و نخود
۶۲۵۰	۱۰۰۰	۱۲۵۰	۱۲۵۰	۱۲۵۰	۱۲۵۰	-	-	-	-	-	-	-	تنباکو
۱۰۰۵۰	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	۷۵۰	-	-	-	-	-	-	۵۰۰	پنبه
۶۰۲۵	۱۰۰۰	۱۰۵۰	۱۱۰۰	۱۲۵۰	۷۵۰	۳۷۵	-	-	-	-	-	۵۰۰	سبزیجات (خیار)
۱۰۴۰۰	۱۷۰۰	۱۹۵۰	۱۹۵۰	۱۸۰۰	۱۴۰۰	۱۶۰۰	-	-	-	-	-	-	پياز
۷۲۵۰	۳۰۰	۱۱۰۰	۱۱۵۰	۲۰۰۰	۱۶۰۰	۹۰۰	۳۰۰	-	-	-	-	-	سبب زمینی
۵۷۰۰	-	۱۲۰۰	۱۶۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	-	-	-	-	-	-	-	خربزه و هندوانه
۹۱۰۰	۱۳۰۰	۱۶۰۰	۱۶۰۰	۱۴۰۰	۱۱۰۰	۵۰۰	-	-	-	-	۵۰۰	۱۱۰۰	چغندر قند
۱۲۹۵۰	۲۷۷۵	۲۷۷۵	۲۷۷۵	۱۸۵۰	-	-	-	-	-	-	-	۲۷۷۵	برنج
۱۳۰۰۰	۱۷۰۰	۲۱۰۰	۲۰۰۰	۱۷۰۰	۱۴۰۰	۹۰۰	۶۰۰	-	-	۴۰۰	۱۰۰۰	۱۲۰۰	پونجه
۱۰۰۰۰	۱۳۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	۵۰۰	۴۵۰	-	-	۳۵۰	۸۰۰	۱۰۰۰	میوه تازه
۷۵۰۰	۹۷۵	۱۱۲۵	۱۱۲۵	۱۰۵۰	۹۰۰	۳۷۵	۳۳۷	-	-	۲۶۳	۶۰۰	۷۵۰	میوه خشک
۱۰۵۰۰	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	۱۲۰۰	۱۰۰۰	۴۵۰	-	-	۳۵۰	۸۰۰	۱۰۰۰	چوب (کنوده)

جدول ۵

مصرف آب صنایع عمده منطقه (واحد: میلیون مترمکعب)

نوع صنعت	مصرف سالانه در ۱۰ سال آینده	مصرف سالانه ۲۵ سال آینده
نوب آهن	۷۰	۱۰۰
صنایع دفاع	۵۰	۷۹
صنایع و کارخانجات اصفهان ( فرودگاه و پایگاه و غیره )	۱۵	۲۵
پالایشگاه	۱۰	۱۵
نیروگاه برق	۹	۱۸
سیمان سپاهان	۱۵	۱۸
پلی اکریل	فعلاً " حدود ۳/۵ " پژوهشگاه صنعت فریبندی	—
صنایع فولاد مبارکه	۲۷ پرتال جامع علوم انسانی	۴۰
سیمان اصفهان	۵	۵
سایر مصارف شهرها و صنایع اصفهان	۴	۱۰
جمع	۲۰۸/۵	۳۰۶



## منابع و توضیحات

- (۱) اصفهانی، حمزه، تاریخ پیامبران و شاهان، بنیاد فرهنگ ایران، به تصحیح سید جلال تهرانی.
- (۲) ابن حوقل، صورة الارض، ترجمه جعفر شمار، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران.
- (۳) حسینی ابری، حسن، بررسی اجمالی طومار شیخ بهائی، دانشگاه اصفهان ۱۳۶۲، ص ۱۵.
- (۴) پوری عطار، علی، مدیریت منابع آب اصفهان، دانشگاه اصفهان، گروه جغرافیا ۱۳۶۷، منتشر نشده.
- (۵) سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، به نقل از مدیریت منابع آب اصفهان، ص ۱۱۲.
- (۶) پوری عطار، علی، ص ۵۹.
- (۷) همان، ص ۱۱۲.
- (۸) شیخ بهائی، طومار، موجود در سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، آرشیو.
- (۹) حسینی ابری، حسن، مرداب گاوخونی، مجله دانشکده ادبیات، اصفهان ۱۳۶۱.
- (۱۰) سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، به نقل از پوری عطار.
- (۱۱) تلفیق منابع، سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، آرشیو.
- (۱۲) خان و خانی هر دو بمعنی چشمه یا چاه بزرگ، گابه یا گاوه نام قدیم اصفهان بوده و گاوخانی به احتمال نویسنده بمعنی چاه بزرگ جی یا اصفهان است.
- (۱۳) واژه حوضه بمعنی منطقه‌ای حوض مانند طبیعی و حوزه بمعنای منطقه‌ای است که در آن انسان مورد بحث است. دو واژه حوضه و حوزه در این مباحث در هر جا مفهوم خاص جغرافیائی دارد و غلط املائی یا انشائی محسوب نمی‌شود.
- (۱۴) جناب، میر سید علی، الاصفهان، چاپ سنگی، ص ۱۲۵، ابن حوقل، صورة الارض، ص ۱۷۵ و شاردن، سفرنامه، ترجمه محمد عباسی، امیرکبیر، سال ۱۳۴۵، جلد هفتم، ذیل اسامی زاینده رود.

- (۱۵) شفق، سیروس، جغرافیای اصفهان، دانشگاه اصفهان، ۱۳۵۴، ص ۵-  
(۱۶) جناب، میر سید علی، ص ۸-  
(۱۷) همان، ص ۲۷-  
(۱۸) ناظم، محمد حسین، سد زاینده‌رود و حوزه آبخیز آن، مجله رشد جغرافیا، سال سوم، شماره ۱۲،  
۱۳۶۶-  
(۱۹) فولاد مبارکه، طرح مطالعاتی تغییر محور فولاد مبارکه، دانشگاه اصفهان ۱۳۶۴، بخش اقلیم.  
(۲۰) سازمان نقشه برداری کل کشور، نقشه  $\frac{1}{50000}$ ، سال ۱۳۵۵:



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی