کسری مخزن دشت سبزوار ـ راه‌کارها و پیشنهادات

دکتر سعداله ولایتی
دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

دکتر ابوالقاسم امیر احمدی
دانشجوی دکتری جغرافیا، دانشگاه فردوسی

چکیده

آبخانه دشت سبزوار، در استان خراسان رضوی و در فاصله حدود ۲۵۰ کیلومتری غرب شهر مشهد واقع است. این آبخانه در اثر اضافه برداشت‌های (برداشت بیش از تغذیه‌ی)، مستمر، از اوایل سال آبی ۶۱-۱۳۶۰ به این طرف از حالت تعادل خارج و با افت سطح آب زیرزمینی و کسری مخزن، به حدود ۶۴ میلیون متر مکعب در سال، مواجه شده است. ارزیابی هیدروگراف آبخانه نشان می‌دهد که تا سال آبی ۶۱-۱۳۶۰ آبخانه در وضعیت تعادل بوده و میزان تغذیه سالانه، معادل تخلیه آن بوده است، ولی از این سال به بعد تا سال آبی ۶۹-۱۳۶۸ آبخانه در حالت بحرانی بوده است، به‌طوری‌که هیدروگراف آن در این فاصله زمانی علیرغم سیر نزولی، حالت سینوسی خود را حفظ نموده است. ولی از این سال به بعد، روند هیدروگراف شبیه به یک خط راست ادامه می‌یابد که نشان می‌دهد، آبخانه در حالت فوق بحرانی بوده و در حال تهی شدن است. با توجه به این که آبخانه دشت سبزوار، منبع اصلی و مهم تأمین کننده آب کشاورزی منطقه و شرب شهر ۲۴۰۰۰۰ نفری سبزوار می‌باشد، لذا لازم و ضروری است که در جهت جبران کسری مخزن و تعادل بخشی آن، اقداماتی انجام شود. در این رابطه سه راه کار پیشنهاده شده است که عبارتند از: تغذیه مصنوعی با روش سنتی، تغذیه مصنوعی با روش مدرن و کاهش دبی چاه‌ها، به میزان ۱۵٪. با انجام سه روش مذکور می توان با تقویت سالانه به میزان ۶۴ میلیون متر مکعب، کسری مخزن، آبخانه دشت سبزوار را جبران نمود و آن را به حالت تعادل درآورد.

واژگان کلیدی: کسری مخزن، هیدروگراف، تغذیه مصنوعی، آب زیرزمینی، آبخانه.

۱- مقدمه

آب منشأ حیات، پایه و اساس همه امکانات معیشتی بشر و توسعه آن است. در نواحی خشک و نیمه خشک جهان مانند ایران، کمبود آب همواره مانع بزرگی بر سر راه توسعه و اجرای پروژه‌های عمرانی بوده است. در این کشورها، منابع آب عمده، غالباً از نوع زیرزمینی بوده و در بیشتر مناطق، در مخروط افکنه‌ها و یا دشت‌های سیلابی که آبخانه نامیده می‌شود، وجود دارد [Smith and Scotl 2002 p.364].

تاریخ تحول کشور ما، حکایت از آن دارد که از گذشته به این‌طرف آب آبخانه ها. توسط قنوات زهکشی و به مصارف مختلف می‌رسیده است. اکنون نیز پس از گذشت بیش از ۳ تا ۴۰۰۰ سال از تاریخ حفر اولین قنات، هنوز در ایران حدود ۳۰۰۰۰ رشته قنات دایر وجود دارد [بهنیا، ۱۳۷۶: ۱۳].

از اوایل دهه ۱۳۳۰ به این طرف که حفر چاه‌های عمیق در ایران متداول شد، به‌تدریج چاه‌ها جای قنات را گرفته و تا اوایل دهه ۱۳۵۰ به‌صورت منبع آب غالب، در دشت‌ها درآمدند. به‌طوری‌که اکنون تعداد چاه‌ها، به‌ویژه از نوع عمیق آن، سبب اضافه برداشت‌ها (برداشت بیشتر از تغذیه) در آبخانه‌ها شده و تا آن‌جا پیش رفته است که تعداد زیادی از دشت‌های ایران را با کسری مخزن و یا عدم تعادل مواجه ساخته است. کسری مخازن سالانه آبخانه‌های ایران رقم ۶ میلیارد متر مکعب را نشان می‌دهد. در استان خراسان کسری مخزن دشت‌ها ۷/۱ میلیارد متر مکعب [حسینی، ۱۳۸۲: ۱] و در آبخانه دشت سبزوار ۶۴ میلیون متر مکعب در سال گزارش شده است. [طوس آب، ۱۳۷۵: ۱۶] در چنین شرایطی که از یکسو در اثر رشد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی در کشور، نیاز آبی افزایش می‌یابد و از سوی دیگر آبخانه دشت‌ها از حالت تعادل خارج و با کسری مواجه شده‌اند، یکی از راه‌حل‌ها، انجام اقداماتی است که بتوان کسری مخزن آبخانه‌ها را جبران کرد.

یکی از آبخانه‌هایی که از اوایل سال آبی ۶۱-۱۳۶۰ به بعد به‌تدریج با کسری مخزن مواجه و از حالت تعادل خارج شده است، آبخانه دشت سبزوار است. به‌طوری‌که هیدروگراف آبخانه نشان می‌دهد، سطح آب زیرزمینی آن از سال آبی ۶۱-۱۳۶۰ تا سال ۸۰-۱۳۷۹ مرتباً افت نموده است (شکل ۳). پیامد این افت سطح آب زیرزمینی، کسری مخزن آبخانه به میزان حدود ۶۴ میلیون متر مکعب می‌باشد.

نظر به این که آبخانه دشت سبزوار، مهم‌ترین منبع تأمین کننده آب مصرفی کشاورزی منطقه و شهر ۲۴۰۰۰۰ نفری [سازمان مدیریت برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵] سبزوار بوده و امکانات معیشتی این شهر به آب این منبع بستگی دارد، لذا جا دارد، اقدامات لازم و ضروری در جهت کسری مخزن و تعادل بخشی آن انجام شود. در غیر این صورت این آبخانه خشک خواهد شد و تمامی امکانات معیشتی و سرمایه‌گذاری‌ها از بین خواهد رفت.

۱ـ۲ بیان مسئله و هدف

افت مستمر سطح آب زیر زمینی و به تبع آن کسری مخزن آبخانه دشت سبزوار، مهم‌ترین مسئله‌ای است که مدت‌هاست در این منطقه به وجود آمده و به‌صورت مانع بزرگی بر سر راه هر گونه توسعه کشاورزی و عمرانی در منطقه درآمده است.

هدف اصلی این مقاله، بررسی و ارزیابی وضعیت آبخانه دشت سبزوار و ارائه راهکارهایی‌است که اگر با راهنمایی‌ها و مشاورت مسئولین و همکاری کشاورزان، به‌عنوان استفاده‌کنندگان اصلی آب، انجام گیرد امکان دارد کسری مخزن آبخانه دشت سبزوار جبران شود.

۳ـ۱ مواد و روش‌ها

تهیه هیدروگراف آبخانه براساس داده‌های چاه‌های پیزومتریک و شبکه تیسن با استفاده از رابطه صورت گرفته است که در آن، S مساحت تیسن و h ارتفاع سطح آب زیر زمینی در مقایسه با سطح دریا می‌باشد. از ارتفاع متوسط (h) به دست آمده برای هر ماه، هیدروگراف سالانه آبخانه رسم شده است.

کسری مخزن (Δ-) استفاده‌کنند (آبخانه دشت سبزوار از حاصل‌ضرب ضریب دخیره (S)، مساحت دشت (A) و ارتفاع سطح آب زیر زمینی (Δ h) به دست آمده‌است. بیلان آب زیر زمینی طبق رابطه پیشنهادی [Matthes 2000 p.150] برای آبخانه دست سبزوار تهیه شده است.

محل‌های تعیین تغذیه مصنوعی و سایر راه‌کارهای پیشنهادی، براساس بازدیدهای صحرایی، نقشه‌های تراز سطح آب زیر زمینی و نقشه هم قابلیت انتقال و سایر اسناد و گزارش‌های موجود درباره آبخانه دشت سبزوار، صورت گرفته است.

۱-۴- اوضاع کلی جغرافیایی

۱-۴-۱- موقع ریاضی و نسبی

حوضه آبریز دشت سبزوار، بخشی از حوضه آبریز کویر مرکزی ایران است که بین َ۴۸ و °۵۶ و َ۲۶ و °۵۷ طول شرقی و َ۹ و °۳۶ تا َ۳۳ و °۳۶ عرض شمالی واقع است (شکل ۱). از نظر تقسیمات سیاسی، قسمت‌هایی از بخش‌های جغتای، داورزن، سلطان‌آباد، روداب، ششتمد و مرکزی شهرستان سبزوار را شامل می‌شود. از نظر پستی و بلندی، دارای ارتفاعات متعددی است. شمال آن دنباله رشته کوه‌های بینالود است، که به ارتفاعات جغتای معروف است. جنوب آن ارتفاعات کوه میش واقع است که در شرق به ارتفاعات کوه سرخ متصل می‌شود[سازمان جغرافیایی، ۱۳۷۰]. در بین این ارتفاعات، دشت حاصل‌خیز سبزوار واقع است که در آن کشاورزی به‌شکل آبیاری انجام می‌شود. وسعت حوضه حدود ۶۴۳۴ کیلومتر مربع است که حدود ۴۹۰۴ کیلومتر مربع آن را دشت و پهنه آبرفتی و بقیه را ارتفاعات تشکیل می‌دهد (نقشه۱).

۱-۴-۲ جمعیت

جمعیت منطقه مورد مطالعه، حدود۲۴۶۴۳۳ نفر در قالب ۵۶۹۲۵ خانوار می‌باشد که به‌طور نامساوی بین ۱۴۷ سکونتگاه روستایی و شهری توزیع شده است [سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۷۵]. از مجموع جمعیت منطقه حدود ۷۷۳۷۴ نفر در نقاط شهری و ۶۹۰۵۹ نفر در نقاط روستایی ساکن می‌باشند. تراکم نسبی جمعیت در استان خراسان بزرگ (مجموع سه استان رضوی شمالی و جنوبی) در سال ۱۳۷۵ معادل ۱۹/۲ نفر در کیلومتر مربع بوده است که در منطقه مورد مطالعه معادل ۳۸/۳ نفر در هر کیلومتر مربع می‌باشد. تحولات جمعیتی منطقه نیز نشان‌دهندهٔ افزایش جمعیت با نرخ رشد ۲/۹۵ درصد می‌باشد. عمده‌ترین منبع تأمین کننده آب این جمعیت آبخانه دشت سبزوار است.

۱-۴-۳ کشاورزی

کل اراضی زیر کشت منطقه مورد مطالعه حدود ۶۵۰۰۱ هکتار می‌باشد که از این مقدار ۲۴۹۹۴ هکتار یا ۳۹٪ آن زیر کشت محصولات آبی و ۴۹/۹ هکتار یا ۲۳٪ آن زیر کشت محصولات دیم قرار دارد. همچنین ۲۵۰۸۸ هکتار یا ۳۹٪ از اراضی به صورت آیش مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترکیب کشت منطقه نشان می‌دهد

که عمده‌ترین زراعت آبی منطقه را غلات (گندم و جو) تشکیل می‌دهد. دامداری و صنعت از رونق چندانی برخوردار نیست[جهاد کشاورزی، ۱۳۷۹،۵۹].

۱-۴-۱-۴ آب وهوا اقلیم

اقلیم منطقه بر اساس اقلیم نمای آمبرژه [علیزاده و همکاران، ۱۳۷۴: ۳۹۲] در محدوده اقلیم خشک سرد و بر اساس اقلیم نمای دومارتن در محدوده اقلیم خشک واقع بوده و دارای زمستان‌های سرد تا معتدل و تابستان‌های گرم می‌باشد. متوسط بارندگی آن در ایستگاه سبزوار رقم ۱۹۹ میلی‌متر را نشان می‌دهد [ولایتی و همکاران، ۱۳۸۳: ۵۴].

۱-۵ زمین‌شناسی

قدیمی‌ترین سازندهای زمین‌شناسی منطقه تحت مطالعه، مربوط است به دوران دوم (کرتاسه) زمین‌شناسی که در ارتفاعات شمالی دشت، به صورت سنگ‌های اولترابازیک، آمیزه‌های رنگین، سنگ آهک‌های مارنی خاکستری رنگ و کنگلومرا یافت می‌شود[سازمان زمین‌شناسی کشور، ۱۳۸۰]. ما بین سازندهای مزبور، آمیزه‌های رنگین به‌طور موضعی در پیوند با منابع آب‌های زیرزمینی حایز اهمیت است.

دوران سوم زمین‌شناسی از کنگلومرای پالئوژن ، توف، آندزیت، رسوبات گچی و نمک تشکیل شده که در جنوب و دامنه ارتفاعات شمالی رخنمون داشته و بر کیفیت منابع آب اثرات منفی می‌گذارند.

دوران چهارم زمین‌شناسی عمدتاً از رسوبات آبرفتی و بادرفتی درست شدند که در مخروط افکنه‌ها، پهنه‌های آبرفتی و دشت یافت می‌شود و عمده‌ترین منبع آب زیر زمینی در آن وجود دارد.

۱-۶ ژئومورفولوژی

از نظر ژئومورفولوژی، می‌توان منطقه تحت مطالعه را به‌طورکلی به دو بخش کوهستانی و دشت تقسیم کرد. در بخش کوهستانی و تپه ماهوری پدیده‌هایی مانند چین‌ها و گسل‌ها نقش آفرین بوده و در بخش دشت واحدهایی مانند سردشت (پدیمان)، دشت و شبکه‌های زهکشی اهمیت دارند که به شرح زیر معرفی می‌شوند.

۱-۶-۱ سردشت یا واحد پدیمان:

این واحد با پهنای متوسط، به اندازه پنج کیلومتر، واحد طویلی است که بین ارتفاعات جغتای در شمال و تپه‌های ماهورهای تئوژن در جنوب واقع شده است (نقشه۱). واحد پدیمان از رسوبات و فرآورده‌های ناشی از تخریب مکانیکی و نیز آبرفت‌های جوان مخروطه‌افکنه‌ای کواترنر تشکیل یافته است. ضخامت آبرفت‌ها، در قاعده این واحد به بیش از ۲۰۰ متر می‌رسد که به سمت رأس مخروط افکنه‌ها، از ضخامت نهشته‌ها کاسته می‌شود. این آبرفت‌ها، به دلیل بافت درشت، از نفوذپذیری بالایی برخوردارند و همین امر باعث شده است که در طی دوره‌های پرباران دارای ذخیره آبی قابل توجهی شوند. چاه‌های آب شرب سبزوار روی این واحد حفر شده‌اند.

۱-۶-۲ واحد دشت

دشت، محصول تراکم آبرفت‌های ناشی از تخریب ارتفاعات شمالی و تشکیلات نئوژن است. در بسیاری

از نقاط، مجموعه‌ای از مخروطه افکنه‌های کوچک و درهم فشرده، در حاشیه آن دیده می‌شود که مؤید بسترهای قدیمی آبراهه‌ها می‌باشد. ضخامت و عمق آبرفت‌های تشکیل دهنده دشت، از شمال به جنوب و از شرق به غرب کاهش می‌یابد. دانه‌بندی رسوبات مزبور نیز دقیقاً از همین روند تبعیت می‌کند، به‌طوری‌که هر چه از شمال به سمت جنوب و از شرق به سمت غرب پیش می‌رویم، از میزان مواد نفوذپذیری آن کاسته شده و بافت آبرفت‌ها ریزتر و فشرده‌تر می‌شود و نهایتاً در انتهای دشت، رسوبات دارای ترکیبی از رس و نمک می‌باشند. چاه‌های حفر شده در این بخش، از آبدهی مطلوبی بهره‌مند نیستند.

۳-۶-۱ شبکه‌های زهکشی

شبکه‌های آبراهه‌ای حوضه‌های شمالی مشرف به دشت سبزوار، شامل دره‌های نه چندان عمیق و کوتاه، در ناحیه کوهستانی می‌باشند که اغلب به صورت نهرهایی، قبل از خروج کامل از کوهستان به هم می‌پیوندند و در سطح دشت شمالی، به صورت بسترهایی تقریباً پهناور به شکل مسیل‌ها، جریان می یابند (نقشه ۱). جهت اکثر شبکه‌های زهکشی از شمال به جنوب بوده و بر روی مخروطه افکنه‌ها و آبرفت‌های قدیمی جریان یافته و سیلاب آن‌ها فقط روی مخروط افکنه‌های جوان پخش می‌شود. ولی در مواقع طغیانی، به کالشور سبزوار می‌رسد. به همین دلیل رودخانه‌های شمالی می‌توانند نقش مؤثرتری، در تغذیه آبخانه دشت سبزوار در زمان سیلابی، داشته باشند.

شبکه زهکشی حوضه‌های جنوبی دشت سبزوار، با توجه به شیب ملایم دشت و سرعت جریان آب زیاد، به محض خروج از کوهستان، رسوبات خود را در اطراف بستر مسیل‌ها ته‌نشین نموده و خود در بسترهای نه چندان عمیق و کم و بیش عریض، به جریان ادامه داده و به علت حجم کم سیلاب‌ها و شیب کم بستر و فاصله زیاد تا آبراهه اصلی (کالشور)، کمتر به کالشور می‌رسند.

جدول ۱ـ تعداد و میزان تخلیه منابع آب زیرزمینی دشت سبزوار (میلیون متر مکعب) [ولایتی و توسلی، ۱۳۷۱، آب منطقه ای خراسان ۱۳۸۰]

منابع آب / سال	چاه		قنات		چشمه		مجموع تخلیه سالیانه
	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	تعداد	تخلیه	
۱۳۴۶	۱۳۱	۲۶	۱۵۲	۶۸	–	–	۹۴
۱۳۵۳	۱۷۲	۳۰	۱۶۸	۵۸	–	–	۸۸
۱۳۵۹	۲۱۰	۴۰	۱۶۸	۵۸	–	–	۹۸
۱۳۶۳	۳۰۶	۱۸۴	۱۶۷	۵۰	–	–	۲۳۴
۱۳۶۷	۵۵۹	۲۶۸	۵۰۹	۸۳	۲۱	۱	۳۶۲
۱۳۶۹	۶۷۳	۳۰۳	۵۸۳	۹۲	۵۴	۴	۳۹۹
۱۳۷۵	۱۰۷۷	۲۳۰	۷۲۹	۱۱۵	۲۰۰	۵۱	۳۹۶
۱۳۸۱	۱۰۲۴۱	۲۲۵	۸۱۳	۵۷	۳۷۵	۵۵	۳۷۵

۱-۷ منابع آب

۱-۷-۱- منابع آب سطحی

مهم‌ترین منابع آب سطحی منطقه‌ی تحت مطالعه، کالشور سبزوار است که کل حوضه آبریز منطقه را زهکشی نموده، و به کویر مرکزی ایران وارد می‌کند. این کالشور از سرشاخه‌های متعددی تشکیل یافته که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از: رودخانه سنگرد، روداب، کال دهنه، زعفرانیه، نجم‌آباد، بفره و مهر (نقشه ۱). اغلب این رودخانه‌ها فصلی و تناوبی بوده و فقط در فصول پرباران سال آب دارند. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که سالانه حدود ۱۵۷ میلیون متر مکعب جریان سطحی حوضه توسط آن‌ها جمع‌آوری و به کالشور سبزوار هدایت می‌شود [ولایتی و همکاران، ۱۳۸۲: ۵۴].

۱-۷-۲- منابع آب زیرزمینی

دشت سبزوار بزرگ‌ترین مخزن (آبخانه) آبرفتی آب زیرزمینی منطقه بوده و سالانه بین ۲۲۴ تا ۲۳۰ میلیون متر مکعب آب زیرزمینی توسط چاه از آن استخراج می‌شود و به مصارف مختلف می‌رسد(جدول ۱). این مخزن از دو طرف (شمال و جنوب) توسط ارتفاعات محدود می‌شود و عمدتاً توسط جریان‌های سطحی در محدوده مخروط افکنه‌ها و دامنه‌های پوشیده از رسوبات آبرفتی تغذیه می‌شود (نقشه ۱).

علاوه بر این، سالانه حدود ۱۱۲میلیون متر مکعب آب زیرزمینی از آبخانه‌های محدوده در ارتفاعات، توسط چشمه‌ها و مقداری هم از رسوبات آبرفتی، در دامنه ارتفاعات و در میان مسیل‌ها، توسط قنوات بهره‌برداری می‌شود. مجموع تخلیه سالانه آب زیر زمینی از حوضه طبق آمار سال ۱۳۸۱ حدود ۳۷۵ میلیون متر مکعب می‌باشد (جدول۱).

با توجه به این‌که در آمار منابع آب سال ۱۳۸۱ تغییرات قابل توجهی دیده نمی‌شود، لذا می‌توان کسری مخزن فوق‌الذکر را پذیرفت و راه‌های مناسبی برای جبران و تعادل بخشی آن ارائه داد. اگر چه در صورت انجام تمام راهکارهای پیشنهادی، باز هم به دلیل طولانی شدن افت مستمر سطح آب زیرزمینی و فشردگی احتمالی دانه‌های رسوبات آبخانه [Forster, et al.1998,p395]بالا آمدن کامل سطح آب زیرزمینی تا ارتفاعی که در سال ۱۳۵۸ داشته است ممکن نخواهد شد، معهذا می‌توان تا حدودی آن را به وضعیت تعادلی در آورد.

۱-۸ راه‌های پیشنهادی جهت جبران کسری مخزن و تعادل بخشی آبخانه دشت سبزوار:

۱-۸-۱ تغذیه مصنوعی به روش سنتی (نفوذ دادن مستقیم باران)

بررسی‌های انجام شده در زمینه نزولات جوی، نشان می‌دهد که متوسط بارندگی در حوضه آبریز دشت سبزوار ۲۵۳ میلی متر است [ولایتی و همکاران، ۱۳۸۲]. ولی بیشتر بارندگی در ارتفاعات شمالی و جنوبی حوضه، یعنی در مناطق مرتفع فرود می‌آید و بارانی که در سطح دشت نازل می‌شود حدود ۱۹۹ میلی متر بوده و نشان می‌دهد که منقطه تحت مطالعه، عمدتاً در وضعیت اقلیمی خشک و کم آب به‌سر می‌برد. با توجه به گرم شدن سال به سال اقلیم و افزایش درجه حرارت هوا، به نظر نمی‌رسد که در آینده نزدیک، تغییراتی در وضعیت آب و هوایی منطقه رخ دهد. به همین دلیل میزان نزولات جوی مزبور را الزاماً باید در جبران کسری مخزن آبخانه منظور کرد. مقداری از این نزولات جوی را می‌توان به صورت مصنوعی در زمین نفوذ داد که البته نوعی تغذیه مصنوعی [Karant, 2001 p.588]به روش سنتی است. این روش از قدیم الایام، توسط زارعین به‌خوبی انجام می‌شده و هم اکنون نیز در این نوع مناطق، تحت عنوان نفوذ آب در مجاری و آب‌بندها مرسوم است.

در نقشه توپوگرافی (نقشه ۱) ملاحظه می‌شود که وسعت پهنه آبرفتی که منطقه‌ای مناسب برای جمع‌آوری و استفاده از آب باران است، نسبتاً گسترده بوده و به ۲۳۴۰ کیلومترمربع می‌رسد. در این مناطق امکان نفوذ دادن آب باران در۴۰٪ از این پهنه آبرفتی، یعنی حدود ۹۳۰ کیلومتر مربع، در حاشیه جنوبی و شمالی دشت وجود دارد. مقدار بارندگی در مناطق کم ارتفاع (دامنه ارتفاعات) حاشیه دشت حدود ۲۲۰ میلی متر است. با فرض این‌که از طریق ایجاد فاروها و یا بندسارها بتوان فقط ۷٪ آن را در آبخانه نفوذ داد، حجم آن حدود ۱۴ میلیون متر مکعب خواهد بود که نقش مؤثری در جبران کسری آبخانه خواهد داشت.

۲-۸-۱ تغذیه مصنوعی با روش مدرن

یکی از اقداماتی که در مورد تقویت پتانسیل مخازن آب زیرزمینی مطرح است و می‌تواند به‌عنوان یکی از اقدامات مفید و مؤثر در این زمینه نیز مطرح باشد، استفاده از سیلاب‌ها برای نفوذ دادن در زمین یا تغذیه مصنوعی است.

در حوضه آبریز دشت سبزوار، تعدادی رودخانه فصلی وجود دارند که دارای سیلاب قابل توجهی می‌باشند. حجم آورد آن‌ها در طول سال حدود ۶۴ میلیون متر مکعب بوده که از این مقدار حدود ۱۰/۲ میلیون متر مکعب آن دبی پایه می‌باشد که تماماً مورد استفاده اهالی قرار می‌گیرد. ولی از سیلاب‌ها، بنابر شواهد موجود در منطقه و کسب اطلاعات محلی، قسمتی به روش‌های سنتی قابل کنترل بوده و الباقی عمدتاً از حوضه خارج می‌شود. حجم سیلاب‌هایی که از حوضه خارج می‌شود معادل ۵۴ میلیون متر مکعب [ولایتی و همکاران، ۱۳۷۲] است که می‌توان از آن برای جبران کسری مخزن آبخانه دشت سبزوار استفاده کرد و بخشی از آن را در آبخانه نفوذ داد.

محل‌هایی که برای تغذیه مصنوعی مناسب‌اند، عبارتند از: محدوده مخروط افکنه رودخانه‌های روداب، ششتمد، انجمد، بفره، ریوند و دلبر و چند رود دیگر(نقشه ۱) این مناطق با هاشور نشان داده شده است. در این محل‌ها، رسوبات نسبتاً دانه درشت بوده، نفوذپذیری و قابلیت انتقال آن بالاست. چنانچه از روش‌های صحیح تغذیه مصنوعی استفاده شود، می‌توان با استفاده از حوضچه‌های تغذیه و یا چاه‌های جذبی حدود ۳۰٪ از حجم سیلاب‌ها را در آبخانه نفوذ داد که حجم آن معادل ۱۶ میلیون متر مکعب خواهد بود.

۳-۸-۱ کاهش برداشت آب از چاه‌ها

منابع آب زیر زمینی دشت سبزوار عبارتند از چاه‌ها، قنوات، و چشمه‌ها. از کل منابع آب‌های زیر زمینی در سال بین ۱۷۵ تا ۳۹۶ میلیون متر مکعب آب بهره‌برداری می‌شود که از این مقدار، سهم چاه‌ها ۲۲۵ تا ۲۳۰، سهم قنوات ۵۷ الی ۱۱۵ و سهم چشمه‌ها ۵۱ الی ۵۵ میلیون متر مکعب در سال می‌باشد (جدول۱ و شکل ۳).

چشمه‌ها، در ارتفاعات قرار دارند و از مخزن آب زیرزمینی در سازندهای سخت آب می‌گیرند، تغییرات دبی آن‌ها با آبخانه دشت سبزوار، ارتباط مستقیم ندارد. به همین دلیل، نیازی به کاهش برداشت از چشمه‌ها در تعادل بخشی دشت سبزوار نیست. از این گذشته از طریق چشمه‌ها، هیچ نوع اضافه برداشتی نمی‌توان انجام داد، زیرا تنها بخش پویای مخزن زیر زمینی توسط آن‌ها سرریز می‌شود.

قنوات، موجود در حوضه آبریز رودخانه کالشور سبزوار نیز، اغلب یا در حاشیه دره‌ها کشیده می‌شوند و یا مادرچاه آن‌ها در حاشیه دشت قرار داشته و آن‌ها نیز بخش پویای آبخانه را تخلیه می‌کنند که عمدتاً تابع نزولات جوی است. مضافاً این‌که از طریق قنوات نیز نمی‌توان اضافه برداشتی انجام داد و موجبات کسری

مخزن را فراهم ساخت[ولایتی ۱۳۸۳: ۲۱۳]. به همین دلیل کاهش دبی قنوات نیر لازم نمی‌باشد.

چاه‌ها، عمده آب زیرزمینی توسط چاه‌ها انجام می‌شود و تفاوت آن‌ها با سایر منابع آب زیر زمینی (چشمه، قنات) این است که چاه را می‌توان در هر نقطه دلخواه در سطح آبخانه تا سنگ کف یا لایه نفوذناپذیر، حفر و آب زیرزمینی را در تمام مدت طول سال استخراج کرد. و اگر چاه‌ها به تعداد زیاد در آبخانه‌ای حفر شوند، می‌توان توسط آن‌ها، آبخانه را در فاصله زمانی چند سال با اضافه برداشت‌های مستمر، کاملاً تخلیه و تهی کرد. به همین دلیل از این وسیله پیشرفته باید با آگاهی کامل استفاده نمود.

بر اساس آمار موجود تعداد زیادی از چاه‌ها، یعنی حدود ۴۷٪ آن‌ها دارای دبی متوسط حدود ۱/۲۵ لیتر در ثانیه‌اند. حدود ۳۷٪ چاه‌ها دارای دبی بیش از ۸ لیتر در ثانیه و حدود ۲۳٪ آن‌ها از دبی نسبتاً بالایی (بیش از ۳۰ لیتر در ثانیه) برخوردارند [ولایتی و همکاران، ۱۳۸۲: ۵۴]. چنانچه چاه‌هایی که دبی آن‌ها اندازه‌گیری نشده‌اند را چاه‌هایی با دبی بالا در نظر بگیریم، به رقمی حدود ۵۰ می‌رسیم. به عبارت دیگر ۵۰٪ از چاه‌های موجود در آبخانه دشت سبزوار، دارای آنچنان دبی هستند که کاهش دبی آن‌ها تغییر زیادی در وضعیت تولیدات کشاورزی ایجاد نخواهد کرد. به همین دلیل اگر فقط ۱۵٪ از کل بهره‌برداری آب توسط چاه‌ها کم شود، حدود ۳۵ میلیون متر مکعب از ۲۳۰ میلیون متر مکعب بهره‌برداری آب کم خواهد شد که رقم قابل توجهی برای جبران بخشی از کسری مخزن آبخانه بوده و از سوی دیگر مشکلی هم برای تولیدات کشاورزی نیز ایجاد نخواهد کرد.

با توجه به راهکارهای پیشنهادی جمع کل آب قابل صرفه‌جویی و وارده به آبخانه به شرح زیر خواهد بود:

۱ـ حجم آب قابل نفوذ به روش تغذیه مصنوعی سنتی ۱۴ میلیون متر مکعب

۲ـ نفود دادن سیلاب از طریق اجرای طرح‌های تغذیه مصنوعی پیشرفته ۱۵ میلیون متر مکعب

۳ـ کاهش برداشت از چاه‌های عمیق (به میزان ۱۵٪) ۳۵ میلیون متر مکعب

جمع کل ۶۴ میلیون متر مکعب

با توجه به ارقام مزبور روشن است که اگر تمهیدات ذکر شده عملی شوند که امکان عملی شدن آن به‌خوبی ممکن می‌باشد، می‌توان ۶۴ میلیون متر مکعب آب صرفه‌جویی یا عمداً وارد آبخانه نمود و به‌تدریج کسری مخزن آبخانه را تقویت و به وضعیت تعادلی نزدیک کرد.

۹-۱ نتیجه گیری و بحث

بهره‌برداری اضافه بر تغذیه سالانه، سبب شده که آبخانه دشت سبزوار از اوایل دهه ۱۳۶۰ به این طرف با افت سطح آب زیرزمینی و کسری مخزن به میزان حدود ۶۴ میلیون متر مکعب مواجه شود. عدم توجه به کسری مخزن و جستجوی راه‌های جبران آن موجب هر چه بیشتر کسری مخزن شده و آبخانه این دشت از حالت بحرانی به فوق بحرانی تبدیل شده‌است.

با توجه به اهمیت آبخانه این دشت که تنها منبع عمده تأمین کننده آب کشاورزی منطقه است، لذا لازم است که راه‌های تقویت پتانسیل جستجو و کسری مخزن آب جبران شود. در غیر این صورت تمامی سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در منطقه سبزوار به‌ویژه در دشت، از بین خواهد رفت.

با توجه به این که آبخانه دشت سبزوار فوق بحرانی است، لذا به منظور جلوگیری از تشدید بحران و به تعادل رساندن آن، لازم است علاوه بر سه روش اصلی و مهم پیشنهاد شده در فوق، اقدامات دیگری نیز به‌شرح زیر انجام شود:

۱ـ جلوگیری از هرز روی آب، از طریق پوشش انهار، احداث بند و غیره
۲ـ تغییر الگوی کشت. کاشتن محصولاتی که به آب کمتری نیاز دارند مانند، گندم، ارزن، زیره، زرشک
۳ـ استفاده از آب شور برای پرورش آبزیان
۴ـ کشت محصولاتی که به آب شور حساسیت زیادی نشان نمی دهند، مانند پسته، پنبه و جو
۵ـ استفاده چند منظوره از آب منطقه

منابع و ماخذ

۱ـ بهنیا، ع، ۱۳۷۶: قنات سازی و قنات داری، مرکز نشر دانشگاهی تهران، ص ۱۳.
۲ـ حسینی، س.م، ۱۳۸۲: تبیین سیمای وضعیت موجود منابع آب استان خراسان و چشم انداز آن، مجموعه مقالات همایش آب، زندگی، استانداری خراسان، ص ۱.
۳ـ جهاد کشاورزی خراسان (سابق)، ۱۳۷۹: گزارش ترکیب کشت، راندمان آبیاری و نیاز آبی محصولات کشاورزی دشت‌های استان خراسان، ص ۵۹.
۴ـ سازمان زمین‌شناسی کشور: نقشه‌زمینی‌شناسی به مقیاس.
۵ـ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ۱۳۷۵ـ آمار نامه استان خراسان.
۶ـ شرکت مهندسین مشاور طوس آب، ۱۳۷۵: دشت سبزوار، ص ۱۶.
۷ـ شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان، گزارش آماری دشت سبزوار، ۱۳۸۱.
۸ـ علیزاده، الف، موسوی، ف، کمالی، غ و موسوی بایگی. م: ۱۳۷۴ هوا و اقلیم‌شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص۳۹۲.
۹ـ مرکز آمار ایران ۱۳۷۸، نتایج تفضیلی آمارگیری از هزینه درآمد خانوارهای شهری و روستایی، صص ۶۰ـ۵۸.
۱۰ـ ولایتی، س و توسلی، ۱۳۷۰: منابع و مسائل آب استان خراسان، آستان قدس رضوی، ص ۱۲۰.
۱۱ـ ولایتی، س و همکاران، ۱۳۸۲: آبخوانه‌داری دشت سبزوار، معاونت دانشگاه فردوسی مشهد و سبزوار، ص ۵۴.
۱۲ـ ولایتی، س: ۱۳۸۲ نقش اضافه برداشت از مخازن آب زیرزمینی در بحران آب استان خراسان، معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد، ص ۹۴.
۱۳ـ ولایتی، س: ۱۳۸۳جغرافیای آبی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۲۱۳.
14- Bisson/ R. A/ Lehr/ J.H: 2004, Modern Groundweter Expoloration/ John willeg & Sons/ IN C. Pllbllcation p. 71.
15- Forster et al: 1998 groundwater in urban De elopment the international Bank for Reconstruetion and De elopment the worldbank, p.390.
16- Karant/ K.R: 2001 Ground water assessment, De elopment- and Manage ment, MeGraw- Hill p.588.
17- Matthess. G: Lehrbuch der Hydrogeologie Gebrueder Bortrager, Band 4, Berlin, stuttgart, 2000, p.150.
18- Simth/ P/G./ Scott/ J.S.: 2002 Dictionary of water & waste Management/ IWA Publisltiont. p. 364
19- Ward/ A. Trimble/ S: 2003 En ironmental Hydrology second Edition/ Lewis publishers/ P. 326.