

بررسی آلودگی‌های زیست‌محیطی ناشی از سکونتگاه‌های روستایی  
( مطالعه‌ی موردی: محدوده‌ی تأثیرگذار بر آب شرب شهر سبزوار )

دکتر علی اکبر عنابستانی (استادیار جغرافیای برنامه ریزی روستایی دانشگاه فردوسی مشهد)

anabestani@um.ac.ir

چکیده

با تغییر الگوی زندگی روستاییان، بحث آلودگی‌های زیست‌محیطی شکل جدی‌تری به خود گرفته است، به گونه‌ای که ضرورت دارد میزان آلاینده‌های سکونتگاه‌های روستایی مورد بررسی قرار گیرد. نوشتار حاضر، با استفاده از داده‌های کلان و نیز داده‌های سری زمانی، این مهم را در محدوده‌ی پیرامون شهر سبزوار مورد بررسی قرار داده است. نتایج نشان داد که میزان کل بار آلودگی  $BOD_5$  از  $212/3$  تن در سال  $1385$  به  $321/7$  تن در سال  $1405$  افزایش خواهد یافت. پیش‌بینی‌ها بیانگر این است که میزان تولید زباله‌ی روستایی با نرخ رشد  $1/15$  درصد به  $2945/5$  تن در سال  $1405$  خواهد رسید. هم‌چنین نتایج نشان داد کل بار آلودگی  $BOD_5$  حاصل از فعالیت‌های دامداری برابر  $2397/7$  تن در سال است و با نرخ رشد یک درصد به  $2925/6$  تن در سال  $1405$  خواهد رسید. با توجه به یافته‌ها، الگویی در قالب برنامه‌های طرح کاهش آلودگی آب شهر سبزوار برای نواحی روستایی ارائه شده است.

کلید واژه‌ها: بار آلودگی، محیط زیست، آب، فاضلاب روستایی، سبزوار.

## درآمد

آب، مایه‌ی حیات است و بیشتر واکنش‌های شیمیایی در محیط آبی صورت می‌گیرد. آب به دلیل پاره‌ای خواص ویژه و اساسی، نقش تنظیم‌کننده‌ای در طبیعت داشته و آن را در برابر تغییرات ناگهانی دما حفظ می‌کند. آب پس از مصارف گوناگون (خانگی، کشاورزی و صنعتی و...) تبدیل به پساب می‌شود. برای جلوگیری از آلودگی آب و محیط زیست توسط این پساب‌ها باید راهکارهایی برای تصفیه و استفاده مجدد از آنها تدوین شود (هاشمیان، ۱۳۸۰).

آب یک ماده‌ی ضروری جهت زندگی در روی زمین و جزوی از بدن همه‌ی موجودات زنده است. برخی در آن زیسته و برخی آن را می‌نوشند. گیاهان و جانوران برای زندگی خود به آبی تقریباً خالص نیازمند بوده و در صورت آلودگی آن به مواد شیمیایی و میکروارگانیزم‌های مضر، ادامه‌ی حیات برایشان ممکن نخواهد بود. آن‌چنان که در برخی موارد، آلودگی شدید باعث مرگ ماهی‌ها، پرندگان و دیگر حیوانات و حتی گاهی منجر به انقراض گونه‌ای خاص گشته است. آلودگی به نهرها، دریاچه‌ها و مناطق ساحلی چشم‌اندازی نامطلوب و بویی نامطبوع خواهد بخشید و ماهی‌ها و نرم‌تنان صید شده از آب آلوده مخل سلامت بشر بوده و افرادی که اقدام به نوشیدن آب ناپاک می‌کنند، ممکن است مریض شده و یا حتی در صورت استمرار طولانی مدت دچار سرطان و یا تولد کودکان ناقص شوند (عناستانی، ۱۳۸۷: ۶).

فعالیت‌های شهری، صنعتی و کشاورزی به طوری که با استحصال و مصرف آب همراه‌اند. این فعالیت‌ها باعث تولید پساب‌ها، زه‌آب‌ها، پسماندها و گازهای آلاینده می‌شوند. آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های مختلف انسانی از راه‌های متفاوت وارد محیط زیست می‌شوند. عوامل و اجزای محیط زیست پس از دریافت آلاینده‌ها می‌توانند بخشی از آن‌ها را طی فرایندهای طبیعی، پالایش نموده و به ترکیبات و مواد سازگار با خود تبدیل کرده و تعادل قبل را ایجاد نمایند. عوامل محیطی از قبیل تابش نور، گرما و فعالیت موجودات زنده باعث فرایندهایی مثل واکنش‌های شیمیایی، بیوشیمیایی، فتوشیمیایی، جذب سطحی و انتقال گاز شده و سبب پالایش آلودگی‌ها می‌شوند. در صورتی که اکوسیستم‌ها با مقدار آلاینده‌های بیش از توان

پالایش طبیعی خود روبرو شوند، شرایط تعادل زیست محیطی دچار بحران می شود (مهندسین مشاور پنگان آوران، ۱۳۸۵).

فاریابی و همکاران (۱۳۸۵) در ارزشیابی تأثیر کودهای کشاورزی در آلودگی نیترا ته آب زیرزمینی دشت باغ ملک، نشان دادند که علی رغم درشت دانه بودن رسوبات سطحی در بخش نسبتاً وسیعی از دشت، میزان آسیب پذیری آب زیرزمینی پایین است. میزان نترات موجود در آب زیرزمینی کمتر از ۲۲ میلی گرم در لیتر است. روستایی (۱۳۸۵) با اشاره به تجربه ی ژاپن معتقد است که نتایج حاصل از مقایسه ی هزینه های جبران خسارات ناشی از جلوگیری از آلودگی با هزینه های کنترل آن در مراحل اول ورود به محیط، نشان می دهد که جلوگیری از آلودگی به مراتب با صرفه تر از اقدامات پرهزینه ی بعدی جهت رفع آلودگی محیط است. بارانی و همکاران (۱۳۸۵) نشان دادند که برای بررسی اثرات زیست محیطی انتقال آلودگی در سفره های آب زیرزمینی، روش عددی حجم کنترل در حالت سه بعدی می تواند در هر منطقه ای برای پیش بینی و کنترل روند گسترش آلودگی در آب های زیرزمینی به کار گرفته شود. ناصری و علیجانی (۱۳۸۶) در بررسی منابع آلاینده آب های زیرزمینی دشت ایذه نشان دادند که آلودگی شدید نیترا ته آب های زیرزمینی به وسیله ی فعالیت های کشاورزی در نواحی وسیعی از دشت ایذه رخ داده است. فرایند اصلی مسبب افزایش نترات آب های زیرزمینی دشت ایذه اکسیداسیون آمونیوم ناشی از فروشویی سریع کودهای غیر آلی اعمال شده بر زمین های کشاورزی است. غلظت نترات آب های زیرزمینی در جنوب و شرق ایذه، همواره بیش از بیشینه ی غلظت مجاز شرب (۴۵ میلی گرم در لیتر) بوده است. طباطبایی و همکاران (۱۳۸۵) در ارزشیابی میزان آلاینده های آب زیرزمینی شهر اصفهان نشان دادند که آلودگی نترات به صورت موضعی در اطراف قبرستان تخت فولاد و میدان فیض با غلظت ۱۲۰ میلی گرم در لیتر است. تعداد کلی فرم نمونه ها در صد میلی لیتر بین ۳/۶ تا ۴۶۰ بوده که آلودگی میکروبی شدیدی است. به احتمال زیاد دفن اموات، کودهای آلی فضای سبز و پراکنش آلودگی آن تا سطح سفره آب زیرزمینی از علل عمده ی آن است.

سبزوار یکی از کانون های سکوتی در شرق کشور به حساب می آید که آب شرب آن تحت تأثیر فعالیت های مختلف است به گونه ای که آلاینده های گوناگونی وارد آب این حوزه می شود. با توجه

به اهمیت شناخت این منابع آلاینده و نیز میزان تزریق آلودگی‌ها به آب شهری، در این مطالعه تلاش شده است تا در راستای طرح جامع کاهش آلودگی آب شهر سبزوار - تأمین آب دارای کیفیت مطلوب مورد نیاز این محدوده و کاهش آلودگی‌های احتمالی منابع آب مربوط - میزان آلاینده‌های ناشی از سکونتگاه‌های روستایی مورد بررسی قرار گیرد.

### مواد و روش‌ها

**محدوده‌ی مورد مطالعه:** محدوده‌ای که منابع آب شرب شهر سبزوار از آن تأمین می‌شود، قسمتی از آبخانه‌ی دشت سبزوار با مساحت کل ۵۵۷۷ کیلومتر مربع است که ۳۵۹۸ کیلومتر مربع آن دشت و ۱۹۷۹ کیلومتر مربع آن را ارتفاعات (کوه‌ها و تپه‌ها) منطقه در برمی‌گیرد (امور آب ناحیه سبزوار، ۱۳۸۷). محدوده‌ی مورد نظر به لحاظ ریاضی در عرض جغرافیایی ۹' و ۵' و ۳۶° تا ۴' و ۲۵' و ۳۶° شمالی و طول جغرافیایی ۵' و ۶' و ۵۷° تا ۵۰' و ۵' و ۵۸° شرقی قرار گرفته است. ارتفاع آن بین حداقل ۸۳۵ متر در جنوب غربی تا ۲۸۰۰ متر در شمال غربی محدوده در نوسان است. سطح محدوده‌ی مورد مطالعه برابر ۲۱۰۱/۷۵ کیلومتر مربع و شامل قسمت شمالی دشت سبزوار است. از نظر تقسیمات سیاسی - اداری محدوده‌ی مورد نظر شامل بخش‌های مرکزی، داورزن و خوشاب از توابع شهرستان سبزوار و شامل شش دهستان با آبادی دارای سکنه می‌باشد. (استاندارداری خراسان رضوی، ۱۳۸۷).

**روش تحقیق - روش تحقیق** در این مطالعه توصیفی - تحلیلی است، بخش اصلی داده‌های مورد استفاده از طریق مطالعات میدانی و با ابزار پرسشنامه و مصاحبه و بخشی دیگر از داده‌های مورد نیاز از قبیل: چارچوب نظری - مفهومی پژوهش، اسناد و مدارک و سرشماری‌ها از طریق روش کتابخانه‌ای به دست آمده است. در روش پیمایشی یا میدانی در سطح شش دهستان مورد مطالعه، که آبادی دارای سکنه دارند، ۵۴ روستا با جمعیت ۲۲۱۶۲ تن به صورت تمام شماری انتخاب و با مراجعه به اعضای شورای اسلامی و دهیاری روستا، پرسشنامه‌ی روستا تکمیل و اطلاعات مورد نظر به دست آمد. پس از جمع‌آوری اطلاعات و پردازش آنها در محیط‌های نرم‌افزاری SPSS, ArcGIS و ...، به تحلیل داده‌ها و بیان موضوع مورد مطالعه پرداخته شد. سؤال آغازین تحقیق این است که آیا

با توجه به این که سکونتگاه های روستایی حجم جمعیت کمی را در خود جای داده اند، نقشی در آلودگی منابع آب زیرزمینی منطقه ایفا نمی کنند؟ بنابراین تحقیق حاضر به دنبال یافتن جوابی برای سؤال بالا و برآورد میزان آلودگی و آرایه های راهکارهایی برای حل مشکلات پدید آمده در سطح منطقه است.

**ویژگی های جمعیتی مراکز روستایی محدوده ی مورد مطالعه:** در ارتباط با خصوصیات جمعیتی، محدوده ی مورد مطالعه به شش دهستان تقسیم شده است که هر کدام از این مناطق دارای خصوصیات و ویژگی های خاص خود هستند. در مطالعه ی تحولات جمعیتی، به لحاظ یکسان بودن پایه های آماری، از آمار مرکز آمار ایران در پنج دوره سرشماری ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ استفاده شده و بر مبنای آن وضعیت تحولات جمعیتی در طول چهل سال اخیر، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در محدوده ی تأثیرگذار بر منابع آب شرب شهر سبزوار در سال ۱۳۸۵، تعداد ۵۴ روستای بیش از چهار خانوار وجود دارد، که در سال ۱۳۴۵، جمعیت محدوده ی مورد مطالعه معادل ۲۹۱۹۷ تن بوده و در سال ۱۳۵۵ این تعداد به رقم ۳۱۰۹۲ تن رسیده است. بنابراین در دهه ی ۵۵-۱۳۴۵ رشد سالانه ای معادل ۰/۶ درصد داشته است. در سال ۱۳۶۵ جمعیت حوزه به ۳۷۷۸۰ تن افزایش می یابد که در طول دهه ی ۶۵-۱۳۵۵ رشد سالانه ای برابر دو درصد (درمقایسه با ۲/۱ درصد رشد جمعیت روستایی شهرستان) دارا هستند. در سال ۱۳۷۵، جمعیت حوزه به ۳۳۲۹۸ تن می رسد که در طول دهه ی ۷۵-۱۳۶۵ رشد سالانه ای معادل ۰/۴- درصد (در مقایسه با ۰/۳ درصد رشد جمعیت روستایی شهرستان) را داشته است.

جدول ۱. وضعیت تحولات جمعیت و خانوار روستایی در محدوده ی مورد مطالعه

نام دهستان	سال ۱۳۴۵		سال ۱۳۵۵		سال ۱۳۶۵		سال ۱۳۷۵		سال ۱۳۸۵	
	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت	خانوار	جمعیت
باشتین	۲۳۸	۱۰۳۱	۲۹۳	۱۶۸۰	۳۳۰	۱۵۱۷	۳۱۹	۱۲۴۷	۳۳۳	۱۲۴۷
سلطان آباد	۶۹۹	۲۸۹۹	۶۳۹	۳۹۰۵	۸۵۰	۳۳۲۹	۸۰۸	۲۸۹۶	۸۴۴	۲۸۹۶
رباط	۱۴۵۱	۵۹۶۵	۱۵۹۵	۹۸۲۸	۲۱۲۱	۱۰۳۳۵	۲۳۲۰	۵۹۰۵	۱۶۴۳	۵۹۰۵
قصبه شرقی	۱۹۲۸	۸۰۴۱	۱۹۷۷	۹۸۵۴	۲۲۴۵	۱۰۸۳۱	۲۶۹۶	۴۹۵۳	۱۵۴۵	۴۹۵۳

۶۶۵	۱۷۳۷	۸۴۴	۲۹۷۳	۱۱۲۱	۴۴۵۵	۱۲۶۸	۴۶۹۸	۱۱۲۷	۴۸۱۵	قصبه غربی
۱۶۸۴	۵۴۲۴	۱۷۴۷	۷۳۱۳	۱۷۷۱	۸۰۵۸	۱۶۶۸	۶۸۶۴	۱۵۴۰	۶۴۴۶	کراب
۶۷۱۴	۲۲۱۶۲	۸۷۳۴	۳۶۲۹۸	۸۴۳۸	۳۷۷۸۰	۷۴۴۰	۳۱۰۹۲	۶۹۸۳	۲۹۱۹۷	جمع

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۸۵-۱۳۴۵.

جمعیت محدوده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۳۸۵ به رقم ۲۲۱۶۲ تن می‌رسد که در طول دهه‌ی ۸۵-۱۳۷۵ رشد سالانه‌ی ای معادل ۲/۴- درصد (در مقایسه با ۲- درصد رشد جمعیت روستایی شهرستان) را داشته است، در نهایت جمعیت محدوده‌ی مورد مطالعه در طول چهار دهه (۸۵-۱۳۴۵) نرخ رشد سالانه‌ی ای برابر ۰/۵- درصد داشته که کمتر از نرخ رشد جمعیت روستایی شهرستان سبزوار (۰/۱ درصد) در دوره مزبور بوده است. در طول دوره‌ی مذکور روستاهای متعددی مانند قلعه‌نو، کریم‌آباد، کلاته افضل‌آباد، کلاته عیسانی، کلاته فریزی‌ها، کلاته ناصری و گود عاقل، سعدآباد، کلاته بهبود، کلاته خواجه‌علی، کلاته سالار، کلاته ساریهو، کلاته شباش، کلاته میرحسین، سرقلمبه، یحیی‌آباد و... به تدریج از سال ۱۳۴۵ در طول دهه‌ی مورد نظر، جمعیت خود را از دست داده و در سال ۱۳۷۵ خالی از سکنه شده اند. ولی در مقابل روستای کهنه آب که در سال ۱۳۵۵ با هفت تن جمعیت روی نقشه به عنوان سکونتگاه ظاهر شده است، به تدریج با جذب جمعیت از سایر نقاط امروزه به سکونتگاهی با نزدیک به دویست تن جمعیت تبدیل شده است.

جدول ۲. وضعیت رشد سالانه جمعیت طی سال‌های ۸۵-۱۳۴۵ در محدوده‌ی مورد مطالعه

نام دهستان	۵۵-۴۵	۶۵-۵۵	۷۵-۶۵	۸۵-۷۵	۸۵-۴۵
باشتین	۲/۵	۲/۵	-۱	-۱/۹	۰/۵
سلطان‌آباد	۱/۵	۱/۵	-۱/۶	-۱/۴	-۰/۰۲۶
ریاط	۱	۴	۰/۵	-۲/۵	۰/۱
قصبه شرقی	۰/۲	۱/۸	۰/۹	-۱	-۰/۴
قصبه غربی	-۰/۰۲	-۰/۰۵	-۴	-۵/۲	-۲/۵
کراب	۰/۶	۱/۶	-۱	-۲/۹	-۰/۴

جمع	۰/۶	۲	-۰/۴	-۲/۴	-۰/۵
-----	-----	---	------	------	------

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۳۸۷

از سوی دیگر روستاهای صالح آباد کوچک، قلعه نوده راز و کلاته سیفر در سال ۱۳۸۵ به محدوده‌ی شهری سبزوار اضافه شده‌اند که جمعیتی در حدود ۸۶۲۹ تن به جمعیت شهر سبزوار اضافه و در مقابل همین تعداد از جمعیت روستایی کاسته شده است. سرانجام نرخ رشد جمعیت حوزه در دهه‌ی ۸۵-۱۳۷۵ برابر ۲/۴- درصد در سال است، در توزیع فضایی بین مناطق شش گانه، دهستان کراب با ۵/۲- درصد بیشترین کاهش جمعیت و دهستان قصبه‌ی غربی با ۱- درصد کمترین کاهش جمعیت را داشته است.

برای تعیین  $BOD_5$  فاضلاب حاصل از یک منطقه، نیاز به نمونه‌گیری و انجام آزمایشات لازم است و چون در حال حاضر به دلایل مختلف امکان نمونه‌گیری از فاضلاب مناطق روستایی ممکن نیست. لذا در این بخش از مطالعات سعی شده به جهت تعیین بار آلودگی مناطق روستایی، درجه‌ی آلودگی فاضلاب روستایی به گونه‌ای در نظر گرفته شود که با خصوصیات این مناطق هماهنگی داشته و از استانداردهای لازم پیروی نماید. لذا با توجه به مطالب بالا، سرانه‌ی تولید فاضلاب روستایی با احتساب هفتاد درصد تبدیل آب به فاضلاب معادل ۸۷/۵ لیتر در شبانه‌روز،  $BOD_5$  معادل ۳۰۰ میلی‌گرم در لیتر و سرانه بار آلودگی معادل ۲۵ گرم به ازای هر تن در شبانه‌روز برآورد شده است. برای تعیین حجم فاضلاب و بار آلودگی کل  $BOD_5$  از روش‌های زیر استفاده شده است (عنابستانی، ۱۳۸۷: ۹۴):

$$VSC = \frac{(PCS \times \alpha) \times \beta}{10000} \quad (1)$$

که در آن VSC؛ حجم فاضلاب تولیدی روستایی به متر مکعب در سال، PCS؛ سرانه‌ی مصرف آب هر تن به لیتر،  $\alpha$ ؛ برابر ۰/۷ برای نواحی روستایی،  $\beta$ ؛ معادل ۳۶۵ و P؛ تعداد جمعیت به تن می‌باشد.

$$IPC = \frac{(\alpha \times P) \times \beta}{10000} \quad (2)$$

که در آن IPC: بار آلودگی جمعیت روستایی به تن در سال،  $\alpha$ : برابر ۳،  $\beta$ - معادل ۳۶۵ و P: تعداد جمعیت به تن می‌باشد.

$$VSD = \frac{(PCS \times \alpha) \times \beta}{1000} \quad (3)$$

که در آن VSD: حجم فاضلاب تولیدی سالیانه‌ی دام‌ها به متر مکعب، PCS: سرانه‌ی مصرف آب هر واحد دامی به لیتر،  $\alpha$ : برابر ۰/۶،  $\beta$ : معادل ۳۶۵ و P: تعداد واحد دامی است.

$$IPD = \frac{(\alpha \times P)}{100} \quad (4)$$

که در آن IPD: بار آلودگی دام‌ها به تن در سال،  $\alpha$ : برابر ۴،  $\beta$ : معادل ۳۶۵ و P: تعداد واحد دامی است.

### نتایج و بحث

**آب شرب مصرفی جمعیت روستایی** - با توجه به محدود بودن منابع آبی، سطح فرهنگ و بهداشت عمومی و وضعیت اقتصادی جوامع روستایی در ایران، میزان مصرف آب در روستا نسبت به شهرها محدودتر است. بر این اساس و با توجه به آمار و اطلاعات حاصل از شرکت آب و فاضلاب روستایی شهرستان سبزوار، متوسط مصرف سرانه‌ی آب در نواحی روستایی محدوده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۳۸۷ معادل ۱۲۵ لیتر در شبانه‌روز به ازای هر تن می‌باشد.

جدول ۳. روند میزان آب مورد نیاز جمعیت روستایی محدوده‌ی مورد مطالعه

سال	جمعیت پیش‌بینی شده	متوسط مصرف سرانه آب lit/day	میزان آب مورد نیاز /daym <sup>3</sup>	میزان آب مورد نیاز /ym <sup>3</sup>
۱۳۸۵	۲۲۱۶۲	۱۲۵	۲۷۷۰/۳	۱۰۱۱۱۴۱/۳
۱۳۹۰	۲۲۷۲۲	۱۳۰	۲۹۵۳/۹	۱۰۷۸۱۵۸/۹
۱۳۹۵	۲۳۲۹۵	۱۳۵	۳۱۴۴/۸	۱۱۴۷۸۶۱/۱
۱۴۰۰	۲۳۸۸۴	۱۴۰	۳۳۴۳/۸	۱۲۲۰۴۷۲/۴
۱۴۰۵	۲۴۴۸۷	۱۵۰	۳۶۱۳/۱	۱۳۴۰۶۶۳/۳

مأخذ: شرکت آبفای روستایی سبزوار، ۱۳۸۷



جمعیت روستایی محدوده‌ی مورد مطالعه، پس از ادغام سه روستای صالح‌آباد کوچک، قلعه نوده راز و کلاته سفیر در محدوده‌ی شهری سبزوار در سال ۱۳۸۵، معادل ۲۲۱۶۲ تن می‌باشد. که با توجه به سرانه‌ی مصرف آب در نواحی روستایی، میزان آب مورد نیاز در طول شبانه‌روز برای جمعیت مورد نظر ۲۷۷۰/۳ مترمکعب و در طول سال ۱۰۱۱۱۴۱/۳ مترمکعب برآورد می‌شود. در توزیع فضایی مصرف آب، روستاهای واقع در دهستان قصبه شرقی با ۲۶۹۴۱۶ مترمکعب بالاترین میزان مصرف و روستاهای واقع در دهستان سلطان‌آباد با توجه حجم جمعیت با ۵۶۸۹۴/۴ مترمکعب، کمترین میزان مصرف را داشته است.

جدول ۴. توزیع فضایی میزان آب مورد نیاز جمعیت روستایی به تفکیک دهستان در سال ۱۳۸۵

دهستان	جمعیت سال ۱۳۸۵	متوسط مصرف سرانه آب lit/day	میزان آب مورد نیاز /daym <sup>3</sup>	میزان آب مورد نیاز /ym <sup>3</sup>
باشنین	۵۴۲۴	۱۲۵	۶۷۸	۲۴۷۴۷۰
سلطان‌آباد	۱۲۴۷	۱۲۵	۱۵۵/۹	۵۶۸۹۴/۴
رباط	۲۸۹۶	۱۲۵	۳۶۲	۱۳۲۱۳۰
قصبه شرقی	۵۹۰۵	۱۲۵	۷۳۸/۱	۲۶۹۴۱۶
قصبه غربی	۴۹۵۳	۱۲۵	۶۱۹/۱	۲۲۵۹۸۱
کراب	۱۷۳۷	۱۲۵	۲۱۷/۱	۷۹۲۵۰/۶
جمع	۲۲۱۶۲	۱۲۵	۲۷۷۰/۳	۱۰۱۱۱۴۱/۳

مأخذ: شرکت آبفای روستایی سبزوار، ۱۳۸۷ و یافته‌های پژوهش.

با توجه به آمار و گزارش‌های امور آب ناحیه‌ی سبزوار، آب آشامیدنی روستاهای محدوده‌ی مورد مطالعه از طریق ۳۹ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق، یازده رشته قنات و شش دهانه چشمه تأمین می‌شود. لازم به ذکر است که تعدادی از روستاها در قسمت شرق محدوده از جمله آزادمنجیر، نزل‌آباد، باغان، دلقند و... آب آشامیدنی خود را از طریق مجتمع آب رسانی که چاه آن در نزدیکی روستای زعفرانیه (خارج از محدوده) است تأمین می‌نمایند و از طرفی تعدادی از این منابع آب مصرفی در بخش شرب روستایی به ویژه قنات و چشمه‌ها فقط برای

شرب روستاییان نبوده و قسمت اعظم آن در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و نکته‌ی آخر این که برخی از منابع آب برای شرب یک یا دو سه خانوار روستایی (مانند میرحسینی، کلاته برجک، شباش و...) اختصاص دارد. بنابراین سالیانه مقدار ۳۶۷۵۳۲۸ مترمکعب از منابع مختلف جهت شرب روستاییان آب به دست می‌آید که از این میزان حدود ۵۴/۷۸ درصد از چاه‌های عمیق و نیمه عمیق حفر شده به تعداد ۳۹ حلقه، ۲۶/۴۳ درصد از یازده رشته قنات دایر در محدوده و ۱۸/۷۹ درصد از شش دهانه چشمه موجود به دست می‌آید.

میانگین آبدهی منابع آب شرب روستایی محدوده‌ی مورد مطالعه، ۴/۴ لیتر در ثانیه گزارش شده است. متوسط آبدهی منابع آب شرب روستاییان در بخش چاه‌ها، پنج لیتر در ثانیه، قنات ۲/۸ لیتر در ثانیه و چشمه‌ها ۳/۵ لیتر در ثانیه گزارش شده است. متوسط دمای آب این منابع آبی بین ۱۷/۴ درجه‌ی سانتی‌گراد در قنات تا ۲۱ درجه‌ی سانتی‌گراد در چاه‌ها در نوسان است. می‌توان گفت که روستاییان حاضر در محدوده‌ی مورد مطالعه از نظر کمیت دسترسی به آب مشکل نداشته، فقط در پاره‌ای روستاها از نظر کیفیت آب آشامیدنی با مشکلاتی روبرو هستند.

جدول ۵. میزان آبدهی منابع آب شرب روستایی در محدوده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۳۸۵

متوسط دما C°	تخلیه سالانه /ym <sup>3</sup>		متوسط آبدهی lit/s	تعداد	نوع منبع
	درصد	مقدار			
۲۱	۵۴/۷۸	۲۰۱۳۳۸۱	۵	۳۹	چاه
۱۷/۴	۲۶/۴۳	۹۷۱۳۰۹	۲/۸	۱۱	قنات
۱۹/۲	۱۸/۷۹	۶۹۰۶۳۸	۳/۵	۶	چشمه
۱۹/۲	۱۰۰	۳۶۷۵۳۲۸	۴/۴	۵۶	جمع کل

مأخذ: مهندسین مشاور تهران بوستن، ۱۳۸۵

**فاضلاب ناشی از جمعیت روستایی:** با توجه به کم بودن میزان مصرف سرانه‌ی آب روستایی و به دنبال آن تولید کمتر سرانه‌ی فاضلاب در نواحی روستایی نسبت به مناطق

شهری، غلظت  $BOD_5$  فاضلاب این مناطق افزایش یافته ولی سرانه ی آلودگی به ازای هر تن در شبانه روز کاهش می یابد. با توجه به جمعیت روستایی و سرانه ی فاضلاب تولیدی در سال ۱۳۸۵، میزان فاضلاب تولیدی در شبانه روز معادل ۱۹۳۹/۱۸ مترمکعب و در طول سال معادل ۷۰۷۷۹۹ مترمکعب برآورد می شود. پیش بینی می شود با توجه به روند تغییرات جمعیت روستا، تغییر در الگوی مصرف آب روستایی و افزایش ضریب تبدیل به فاضلاب در نواحی روستایی، میزان فاضلاب تولیدی در سال ۱۴۰۵ از مناطق روستایی محدوده ی مورد مطالعه برابر ۱۰۷۲۵۳۱ مترمکعب باشد.

جدول ۶. روند تولید فاضلاب و بار آلودگی جمعیت روستایی محدوده ی مورد مطالعه

کل بار آلودگی $BOD_5$ ton/y	$BOD_5$ mg/lit	فاضلاب تولیدی $/ym^3$	فاضلاب تولیدی $/daym^3$	سرانه فاضلاب تولیدی lit/day	جمعیت پیش بینی شده (نفر)	سال
۲۱۲/۳	۳۰۰	۷۰۷۷۹۹	۱۹۳۹/۱۸	۸۷/۵	۲۲۱۶۲	۱۳۸۵
۲۴۲/۶	۳۰۰	۸۰۸۶۱۹	۲۲۱۵/۴	۹۷/۵	۲۲۷۲۲	۱۳۹۰
۲۵۸/۳	۳۰۰	۸۶۰۸۹۶	۲۳۵۸/۶۲	۱۰۱/۲۵	۲۳۲۹۵	۱۳۹۵
۲۹۲/۹	۳۰۰	۹۷۶۳۷۸	۲۶۷۵/۰۱	۱۱۲	۲۳۸۸۴	۱۴۰۰
۳۲۱/۷	۳۰۰	۱۰۷۲۵۳۱	۲۹۳۸/۴۴	۱۲۰	۲۴۴۸۷	۱۴۰۵

مأخذ: شرکت آبفای روستایی سبزوار، ۱۳۸۷ و یافته های پژوهش.

در توزیع فضایی تولید فاضلاب در سطح محدوده ی تأثیرگذار بر طرح روستاهای واقع در دهستان قصبه ی شرقی با ۱۸۸۵۹۱ مترمکعب بالاترین رقم و روستاهای واقع در دهستان سلطان آباد با توجه به حجم جمعیت با ۳۹۸۲۶ مترمکعب پایین ترین رقم را به خود اختصاص داده اند. هم چنین کل بار آلودگی جمعیت روستایی در سال ۱۳۸۵ معادل ۲۱۲/۳ تن گزارش

شده و پیش‌بینی می‌شود با توجه به افزایش جمعیت و سایر عوامل، این عدد در سال ۱۴۰۵ به عدد ۳۲۱/۷ تن در سال برسد.

**زباله‌های تولیدی ناشی از جمعیت روستایی:** سرانه‌ی تولید زباله در بین جمعیت روستایی محدودده‌ی مورد مطالعه با توجه به الگوی زندگی و توجه به این مسأله که قسمت اعظم زباله‌ی فسادپذیر توسط دام‌ها و طیور روستاییان مصرف می‌شود، حدود ۲۹۰ گرم در شبانه‌روز برآورد می‌شود (سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۵). بنابراین با توجه به حجم جمعیت روستایی، میزان زباله‌ی تولیدی روستاییان ۶/۴ تن در شبانه‌روز و ۲۳۴۵/۸ تن در سال خواهد بود. پیش‌بینی می‌شود با توجه به روند تغییرات الگوی مصرف روستاییان و تغییرات جمعیتی، میزان زباله‌ی تولیدی روستاییان محدودده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۴۰۵ به ۲۹۴۹/۵ تن افزایش یابد.

جدول ۷. روند تولید زباله‌ی روستایی در محدودده‌ی مورد مطالعه

سال	جمعیت پیش‌بینی شده	سرانه‌ی زباله‌ی تولیدی gr/p.day	زباله‌ی تولیدی ton/day	زباله‌ی تولیدی سالیانه ton/y
۱۳۸۵	۲۲۱۶۲	۲۹۰	۶/۴	۲۳۴۵/۸
۱۳۹۰	۲۲۷۲۲	۳۰۰	۶/۸	۲۴۸۸/۱
۱۳۹۵	۲۳۲۹۵	۳۱۰	۷/۲	۲۶۳۵/۸
۱۴۰۰	۲۳۸۸۴	۳۲۰	۷/۶	۲۷۸۹/۷
۱۴۰۵	۲۴۴۸۷	۳۳۰	۸/۱	۲۹۴۹/۵

مأخذ: بخش‌داری مرکزی سبزوار، ۱۳۸۷ و یافته‌های پژوهش.

در ارتباط با دفع زباله در مناطق روستایی، در برخی از روستاهای نزدیک به بافت فیزیکی شهر سبزوار، جمع‌آوری زباله از سطح معابر صورت پذیرفته و توسط ماشین‌های شهرداری سبزوار به محل دفن زباله در جنوب کال شور انتقال می‌یابد، ولی در بسیاری از روستاها،

زباله های تولیدی به شیوه های مختلف از قبیل سوزاندن، رها کردن در سطح مزارع، تعلیف دام و خوراک طیور و غیره دفع می شود، که آلودگی های زیست محیطی را ایجاد می نماید. به دلیل حجم کم زباله های تولیدی روستایی، آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی محدوده ی مورد مطالعه جدی نخواهد بود. اما پیش بینی می شود با افزایش میزان زباله ی تولیدی، آلودگی های زیست محیطی، به ویژه آب ها، چالش آینده ی مناطق روستایی باشد. در ارتباط با توزیع فضایی زباله ی تولیدی روستاییان می توان گفت که از کل زباله ی تولیدی در سال، روستاهای دهستان قصبه ی شرقی با ۲۶/۶ درصد بالاترین میزان و روستاهای دهستان سلطان آباد با ۵/۶ درصد کمترین حجم زباله تولیدی را داشته اند.

جدول ۸. توزیع فضایی زباله ی روستایی در محدوده ی مورد مطالعه به تفکیک دهستان در سال ۱۳۸۵

دهستان	جمعیت سال ۱۳۸۵ (تن)	سراجه زباله تولیدی gr/p.day	زباله تولیدی ton/day	زباله تولیدی سالیانه	
				حجم ton/y	درصد
باشترین	۵۴۲۴	۲۹۰	۱/۶	۵۷۴/۱۳	۲۴/۵
سلطان آباد	۱۲۴۷	۲۹۰	۰/۴	۱۳۲	۵/۶
رباط	۲۸۹۶	۲۹۰	۰/۸	۳۰۶/۵	۱۳/۱
قصبه شرقی	۵۹۰۵	۲۹۰	۱/۷	۶۲۵/۰۴	۲۶/۶
قصبه غربی	۴۹۵۳	۲۹۰	۱/۴	۵۲۴/۲۸	۲۲/۳
کراب	۱۷۳۷	۲۹۰	۰/۵	۱۸۳/۸۶	۷/۸
جمع	۲۲۱۶۲	۲۹۰	۶/۴	۲۳۴۵/۸	۱۰۰

مأخذ: بخشدار مرکزی سبزوار، ۱۳۸۷ و یافته های پژوهش.

**آلایندگی های ناشی از دامداری روستایی:** دامداری یکی از ارکان مهم اقتصاد روستایی محسوب می شود. در منطقه ی مورد مطالعه از گذشته های بسیار دور، نگهداری دام و پرورش آن در کنار زراعت و باغداری، امری مرسوم و متداول بوده است. بنابراین در حال حاضر کمتر

خانوار روستایی پیدا می‌شود که تعدادی دام نداشته باشد. دامداری به عنوان یک بخش مستقل یا با اتکاء به زراعت و باغداری در اقتصاد روستایی است.

در محدوده‌ی مورد مطالعه، تعداد ۶۵۱۳۴ رأس گوسفند و ۲۴۲۹۸ رأس بز در سال ۱۳۸۷ وجود دارد که این دام‌ها در گله‌های کوچک و بزرگ ۲۵۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ و حتی هزار رأسی پرورش داده می‌شود. از نظر نژادی در منطقه‌ی مورد مطالعه، گوسفند در نژادهای بلوچی، کردی و تعداد ناچیزی افشاری (افغانی مخلوط) قابل رؤیت است. در منطقه تعداد ۷۲۲۸ رأس گاو و گوساله حضور دارد که از این تعداد، ۴۵/۲ درصد را گاوهای شیری، ۲۸/۳ درصد را تلیسه‌ها و ۲۶/۵ درصد را گاوهای نر و گوساله‌ها تشکیل می‌دهند. از نظر نژادی، گاوهای منطقه عمدتاً از نژاد دو رگ (ترکیب بومی و اصیل) و اصیل (هلستاین، اسرائیلی و...) می‌باشد. همچنین، در کل منطقه تعداد ۲۰۶۱۶ قطعه طیور بومی و ۸۷۵ رأس دام بارکش وجود دارد و تعداد ۱۱۹ واحد مرغداری صنعتی در روستاهای منطقه فعال بوده که با توجه به ظرفیت آن‌ها (۸۰۰ هزار قطعه) در طول سال اقدام به پرورش ۲/۴ میلیون قطعه مرغ گوشت خواهند نمود (اداره‌ی دامپزشکی سبزوار، ۱۳۸۷).

آب شرب جمعیت دامی موجود در محدوده‌ی مورد مطالعه، عمدتاً از طریق چاه‌های عمیق و نیمه عمیق حفر شده در واحدهای دامداری تأمین می‌شود و در کل تعداد ۷۸ حلقه چاه دامداری حفر شده که سالیانه از این منابع مقدار ۱۰۱۸۲۶۶ مترمکعب آب به دست می‌آید. میزان متوسط آبدهی این منابع آبی ۱/۵۷ لیتر در ثانیه و کمینه‌ی آبدهی ۰/۵ لیتر در ثانیه و بیشینه‌ی آن ۳/۴ لیتر در ثانیه گزارش شده است.

جدول ۹. توزیع فضایی منابع آب زیرزمینی شرب دام در محدوده‌ی مورد مطالعه به تفکیک

دهستان در سال ۱۳۸۵

ردیف	دهستان	تعداد چاه	ارتفاع از سطح دریا	میانگین روز کارکرد	متوسط آبدهی lit/s	تخلیه سالانه $/ym^3$	متوسط دما $C^\circ$
۱	باشتین	۷	۱۰۲۴/۱	۳۰۹/۳	۱/۳	۵۷۲۷۹/۶	۱۹/۷
۲	رباط	۸	۹۹۷	۳۴۱/۲	۳/۱	۴۵۰۵۳۹/۳	۲۰/۲
۳	قصبه شرقی	۳۸	۱۱۹۱/۴	۲۷۱/۸	۱/۵	۳۰۶۱۵۵/۸	۱۹/۸
۴	قصبه غربی	۲۵	۱۰۰۷/۴	۲۸۳/۴	۱/۳	۱۶۴۰۷۸/۹	۲۱/۸
	جمع کل	۷۸	۱۰۹۹/۸	۲۷۴/۵	۱/۵۷	۱۰۱۸۲۶۶	۲۰/۶

مأخذ: مهندسین مشاور تهران بوستن، ۱۳۸۵

جدول ۱۰. آلاینده‌ی واحدهای دامی محدوده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۳۸۵

شرح	تعداد	تعداد واحد دامی	درصد
جمع کل	-	۱۳۲۷۵۶/۵	۱۰۰
دام سبک	۸۹۴۳۲	۸۴۵۷۲/۴	۶۳/۷
گاو	۷۲۲۸	۴۴۰۹۰/۸	۳۳/۲
دام بارکش	۸۷۵	۳۰۶۲/۵	۲۳/۳
طیور بومی	۲۰۶۱۶	۱۰۲۸/۳	۰/۸
مرغداری صنعتی	۲۴۰۰۰۰۰	۱۲۱۳۵۰	-
آب مصرفی (مترمکعب در شبانه‌روز)			
		۳۸۱۱/۵	
آب مصرفی سالیانه دام روستایی (مترمکعب در سال)			
		۹۰۸۸۶۱/۸	
حجم فاضلاب تولیدی (مترمکعب در سال)			
		۵۴۵۳۲۰/۱	
بار آلودگی (تن در سال)			
		۲۳۹۷/۷	

مأخذ: اداره‌ی دامپزشکی سبزوار، ۱۳۸۷ و یافته‌های پژوهش.

در نهایت میزان آب مصرفی سالیانه واحدهای دامی در محدوده‌ی مورد مطالعه برابر ۳۸۱۱/۵ مترمکعب در روز و ۹۰۸۸۶۱/۸ مترمکعب در سال است، که با توجه به ضریب تبدیل به فاضلاب در دامداری‌ها (۶۰ درصد)، حجم فاضلاب تولیدی در سال معادل ۵۴۵۳۲۰/۱ مترمکعب برآورد می‌شود. به همین نسبت بار آلودگی سالیانه دامداری‌های منطقه عددی معادل ۲۳۹۷/۷ تن را نشان می‌دهد.

**برآورد آلاینده‌ی ناشی از سکونتگاه‌های روستایی:** با برآورد ۳۵ میلی‌گرم در لیتر ترکیبات ازته‌ی موجود در فاضلاب شهر سبزوار که در نهایت به نیترات قابل تبدیل است (شرکت دهرآز، ۱۳۸۷)، میزان آلاینده‌ی ناشی از حضور جمعیت روستایی با توجه به فاضلاب تولیدی سالیانه، یعنی ۷۰۷/۷ هزار مترمکعب و پذیرش این فرض که میزان ترکیبات ازت در فاضلاب جمعیت روستایی برابر با فاضلاب شهری سبزوار است. حجم بار آلودگی ناشی از ترکیبات ازت سالیانه برابر ۲۴/۸ تن برآورد می‌شود. همچنین، میزان بار آلودگی ناشی از حضور دام و طیور سنتی در محدوده‌ی مورد مطالعه سالیانه ۱۵/۳ تن و میزان آلاینده‌ی ناشی از مرغداری‌ها سالانه معادل ۳/۸ تن برآورد می‌شود.

جدول ۱۱. میزان بار آلودگی ازت آلاینده‌های روستایی در محدوده‌ی مورد مطالعه در سال ۱۳۸۵

بار آلودگی ازت		کل بار آلودگی ton/y	فاضلاب تولیدی /ym <sup>3</sup>	تعداد	شرح
درصد	مقدار ton/y				
۵۶/۵	۲۴/۸	۲۱۲/۳	۷۰۷۷۹۹	۲۲۱۶۲	جمعیت روستایی (تن)
۳۴/۸	۱۵/۳	۱۶۹۶	۴۳۶۱۰۵	۱۳۲۷۵۶/۵	دامداری سنتی (واحد دامی)
۸/۷	۳/۸	۴۲۷/۴	۱۰۹۲۱۵	۱۲۱۳۵۰	مرغداری صنعتی (واحد دامی)
۱۰۰	۴۳/۹	۲۳۲۹/۷	۱۲۵۳۱۱۹	-	جمع

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۸۷

نتیجه‌گیری



با توجه به نتایج تحقیق، پروژه های پیشنهادی برای نواحی روستایی در سطح محدودی مورد مطالعه در جداول شماره ۱۲ و ۱۳ به عنوان الگوی نهایی ارایه شده که برای نهایی کردن برخی از این پروژه ها لازم است مطالعات مفصل تری توسط سازمان های مسئول که در این طرح پیش بینی شده اند، انجام گیرد. با اجرای پروژه های پیشنهادی می توان شرایط فعلی محدوده ی مورد مطالعه را بهبود بخشیده و از افزایش بار آلاینده گی منابع آب شهر سبزوار جلوگیری نمود و در نهایت شرایط زیست محیطی مناسبی را برای منطقه فراهم نمود.

نتایج این مطالعه نشان داد که میزان کل بار آلودگی  $BOD_5$  از  $212/3$  تن در سال  $1385$  به  $321/7$  تن در سال  $1405$  افزایش خواهد یافت. پیش بینی ها نشان داد میزان تولید زباله ی روستایی با نرخ رشد  $1/15$  درصد به  $2945/5$  تن در سال  $1405$  خواهد رسید. هم چنین نتایج نشان داد کل بار آلودگی  $BOD_5$  حاصل از فعالیت های دامداری برابر  $2397/7$  تن در سال  $1385$  است، که با قبول فرض رشد یک درصد در سال انتظار می رود حجم بار آلودگی در سال  $1405$  به عدد  $2925/6$  تن برسد. بررسی های انجام شده روی ادبیات مربوط به آلودگی های سکونتگاه های روستایی، نشان دادند که نتایج این مطالعه به دلیل بهره گیری از شاخص بار آلودگی با نتایج مطالعات گذشته قابل مقایسه نیست، اما در مجموع مطالعات سایر محققین نشان می دهد که نقش مناطق روستایی در گذر توسعه در ایجاد آلودگی های زیست محیطی، به ویژه برای آب شرب، در حال جدی تر شدن می باشد.

## جدول ۱۲. پروژه‌های مستقیم تأثیرگذار بر نواحی روستایی برای کاهش آلودگی منابع آب

ردیف	نام پروژه	مدت اجرا	سازمان مجری	میزان مشارکت مردمی	نوع فعالیت‌ها	اعتبار مورد نیاز (میلیون ریال)	اولویت بندی
۱	طرح اصلاح و پاکسازی مجاری آب و کانال‌های موجود و بستر سازی آن‌ها	۱۰ ساله	شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی	۳۰٪	جلوگیری از آلودگی منابع آب از طریق دفع فاضلاب‌ها و پسماندها	۱۵۰۰۰	۳
۲	طرح ایجاد نظام مدیریت بازچرخانی آب	۱۵ ساله	شرکت آب و فاضلاب خراسان رضوی شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی شهرداری سبزوار	۱۰٪	استفاده از پساب تصفیه شده شهری در بخش کشاورزی	۹۵۰۰	۳
۳	نگهداری و تعمیر تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب	هرساله	شرکت آب و فاضلاب خراسان رضوی	۲۵٪	پشتیبانی فنی و تکنیکی از تأسیسات جمع‌آوری، تصفیه و انتقال و بازیابی فاضلاب و پساب	۲۵۰۰	۲
۴	طرح مدیریت پسماندها	۲ ساله	شهرداری سبزوار دهیاری‌های محدودی طرح بخششده‌ی‌های محدودی طرح	۳۰٪	جمع‌آوری، بازیابی یا دفع کلیه پسماندهای مسکونی، صنعتی و کشاورزی	۵۰۰۰	۱
۵	طرح تأسیس و تجهیز آزمایشگاه اندازه‌گیری کیفیت آب سبزوار	۳ ساله	بخش خصوصی شرکت آب و فاضلاب شهر سبزوار اداره‌ی حفاظت محیط زیست سبزوار	۱۰٪	اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل PH, EC, TDS, COD, BOD, ...	۶۵۰۰	۲
۶	طرح شناخت شرایط و وضعیت آب‌های زیرزمینی محدودی طرح	۳ ساله	شرکت سهامی آب منطقه‌ای خراسان رضوی	-	تمکیل بانک اطلاعاتی منابع آب زیرزمینی مطالعات ژئوالکترونیک و...	۵۵۰۰	۳
۷	طرح پایش کیفی منابع آلاینده‌ی آب در محدوده‌ی طرح	هرساله	مسئولین واحدهای صنعتی اداره‌ی حفاظت محیط زیست سبزوار	۲۵٪	آگاهی و نمونه‌برداری از منابع آلاینده‌ی منابع آب شامل PH, EC, TDS, COD, BOD, ...	۱۵۰۰	۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش، ۱۳۸۷

جدول ۱۳. پروژه های غیرمستقیم و پشتیبانی کننده تأثیرگذار بر نواحی روستایی برای کاهش آلودگی منابع آب

ردیف	نام پروژه	مدت اجرا	سازمان مجری	نوع فعالیت ها	اعتبار مورد نیاز (میلیون ریال)	اولویت بندی
۱	ایجاد بانک اطلاعاتی GIS و	۲ ساله	اداره ی کل حفاظت محیط زیست خراسان رضوی	خرید تجهیزات سخت افزاری و نرم افزاری، جمع آوری داده ها، رقوم سازی و خرید تصاویر ماهواره ای جدید	۳۵۰	①
۲	طرح مطالعه ی بهینه سازی و استفاده از منابع آب	۳ ساله	شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی اداره ی کل حفاظت محیط زیست خراسان رضوی	ارزیابی هیدرولوژیکی و بیلان آبی منطقه جمع آوری داده های مربوط به الگوی کشت، نیاز آبی، انتقال و... شناسایی مناطق بحرانی از نظر منابع آب	۴۵۰۰	③
۳	طرح تکمیلی مطالعات آبخوانداری دشت سبزوار در محدوده ی طرح	۲ ساله	شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی سازمان جهاد کشاورزی خراسان رضوی	شناسایی مناطق مستعد امر انتقال طبیعی مازاد آب های سطحی به داخل لایه های آبرفتی و مخازن زیرزمینی	۱۲۰۰	②
۵	برگزاری دوره های آموزشی	هرساله	اداره ی جهاد کشاورزی خراسان سبزوار اداره ی حفاظت محیط زیست سبزوار دانشگاه علوم پزشکی سبزوار اداره ی تعاون سبزوار	برنامه ریزی برای انجام و برگزاری دوره های آموزشی در زمینه های مرتبط با پایش منابع آلاینده ی آب	۲۵۰	②

مأخذ: یافته های پژوهش، ۱۳۸۷

## منابع و مأخذ

۱. اداره‌ی دامپزشکی شهرستان سبزوار. (۱۳۸۷). *آمار دام روستاهای منطقه*.
۲. استانداری خراسان رضوی. (۱۳۸۷). *آخرین وضعیت تقسیمات کشوری شهرستان سبزوار*.
۳. امور آب ناحیه سبزوار. (۱۳۸۷). *خلاصه وضعیت دشت سبزوار*.
۴. بارانی، غ.ع. و رهنما، م.ب. و صفا، ب. (۱۳۸۵). "بررسی اثرات زیست محیطی انتقال آلودگی در سفره‌های آب زیرزمینی"، مجموعه مقالات همایش بررسی راهکارهای مقابله با بحران آب.
۵. بخشداری مرکزی سبزوار. (۱۳۸۷). *حجم زیالیه‌ی تولیدی در مناطق روستایی*.
۶. روستائی، ن. (۱۳۸۵). *تجربه‌ای تلخ از آلودگی آب در ژاپن، سازمان حفاظت محیط زیست*.
۷. سعیدنیا، ا. (۱۳۸۳). *مواد زائد جامد شهری، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور*.
۸. شرکت آب و فاضلاب روستایی سبزوار. (۱۳۸۷). *مجموعه گزارش‌ها*.
۹. شرکت دهراز. (۱۳۸۶). *گزارش بهره‌برداری از تصفیه‌خانه‌ی فاضلاب شهر سبزوار در سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۸۶*، شرکت آب و فاضلاب خراسان رضوی.
۱۰. طباطبایی، س.ح. و توسلی، م. و اسلامیان، س.س. و احمدزاده، ق. (۱۳۸۵). "مطالعه میزان آلاینده‌های آب زیرزمینی شهر اصفهان و ارزیابی آن با تأکید بر جنبه‌ی آب شرب"، *مجله علمی کشاورزی*، شماره ۲۹، صفحات ۷۹ تا ۹۲.
۱۱. عنابستانی، ع.ا. (۱۳۸۷). *طرح جامع کاهش آلودگی آب شهر سبزوار - جلد سوم و چهارم*، اداره کل حفاظت محیط زیست خراسان رضوی.
۱۲. فاریابی، م. و کلانتری، ن. و چیت‌سازان، م. و رحیمی، م.ح. (۱۳۸۶). *ارزیابی تأثیر کودهای کشاورزی در آلودگی نیتراته آب زیرزمینی دشت باغملک با استفاده از مدل DRASTIC*. همایش ژئوماتیک ۸۶.
۱۳. مرکز آمار ایران، *سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال‌های ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵*.
۱۴. مرکز آمار ایران، *شناسنامه آبادی‌های شهرستان سبزوار، سال‌های ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵*.

۱۵. مرکز بهداشت و درمان شهرستان سبزوار. (۱۳۸۵). آمار جمعیت روستاها.
۱۶. مهندسین مشاور پنگان آوران. (۱۳۸۵). طرح جامع کاهش آلودگی آب شهر تربت حیدریه، اداره ی کل حفاظت محیط زیست خراسان رضوی.
۱۷. مهندسین مشاور تهران بوستن. (۱۳۸۵). طرح جامع آماربرداری از منابع آب زیرزمینی دشت سبزوار، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی.
۱۸. ناصری، ح.ر و علیجانی، ف. (۱۳۸۶). "بررسی منابع آلاینده آب های زیرزمینی دشت ایذه"، شمال شرق خوزستان، مجله علوم محیطی، سال چهارم، شماره ۴، صفحات ۳۳ تا ۴۶.
۱۹. هاشمیان، س.ه. (۱۳۸۰). آلودگی (هوا-آب و خاک)، سازمان محیط زیست.

