سطح‌بندی ریسک منابع آب آشامیدنی روستاهای دشت سرخون بندرعباس (مطالعه موردی: دهستان سرخون - بخش قلعه قاضی شهرستان بندرعباس)

احمد نوحه‌گر[1]

دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

فاطمه ریاحی‌چلوانی

دانشجوی کارشناسی‌ارشد مهندسی آبخیزداری، دانشگاه هرمزگان

ناهید اکبری‌سامانی

کارشناس‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی

تاریخ دریافت مقاله:۱۳۹۰/۷/۵ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۰/۱۰/۱۰

چکیده

آب یکی از اصلی‌ترین نیازهای بشر است. آب، مایه حیات و علت شکل‌گیری بسیاری از سکونت‌گاه‌ها در سطح زمین است. کمبود آب آشامیدنی سالم، به‌خصوص در کشورهای جهان سوم و از جمله کشور ما، به عنوان یکی از معضلات اساسی مطرح است. عدم کنترل در کیفیت و میزان برداشت و مصرف بی‌رویه آن می‌تواند این معضلات را تشدید کند و تهدیدهای جدی به بار آورد. از این‌رو لازم است ضمن اعمال سیاست‌های اصولی به جنبه‌های مختلف این منبع حیاتی توجه شود. یکی از جدیدترین رویکردها در این زمینه، مدیریت ریسک است که سازمان بهداشت جهانی نیز بر اهمیت استفاده از آن تاکید دارد (*Swedish,2009,13*). پژوهش حاضر با شناسایی و سطح‌بندی ریسک‌هایی که منابع آب آشامیدنی را در مراکز روستایی آبخوان سرخون تهدید می‌کنند، اقدام به اولویت‌بندی و سطح‌بندی این مراکز بر اساس میزان ریسک موجود در منابع آب آشامیدنی آن نموده است. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی- تحلیلی به شیوه پیمایشی و با تهیه پرسش‌نامه از دیدگاه دو گروه دهیاران و مسئولین انجام شده است. جامعه آماری مورد مطالعه، آبخوان سرخون و دهیاران روستاهای دهستان سرخون و۲۰نفر از مسئولینی بوده‌اند که به عنوان نمونه آماری انتخاب شده‌اند. نهایتاً این روستاها با استفاده از مدل ***AHP*** (تحلیل سلسله مراتبی) و***Topsis***رتبه‌بندی و به پنج سطح شامل: روستاهای با ریسک بسیار بالا، روستاهای با ریسک بالا، روستاهای با ریسک متوسط، روستاهای با ریسک کم و روستاهای با ریسک بسیار کم تقسیم شدند.

واژگان کلیدی: آب ، منابع آب، مدیریت ریسک، نواحی روستایی، آبخوان، دهستان سرخون.

۱- احمد نوحه گر(نویسنده مسئول) ۰۹۱۷۱۶۱۰۱۱۸ ahmad.nohegar@gmail.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

حیاتی‌ترین منبع تجدید شونده موجود در کره زمین که حیات بشر به وجود آن بستگی دارد، منابع آب سطحی و زیرزمینی است. وجود این منابع آبی یک شرط اساسی برای توسعه اجتماعی، اقتصادی و پایداری فرهنگ و تمدن می‌باشد. محدودیت آب‌های تجدید شونده، استفاده روزافزون از منابع آب زیرزمینی و افزایش جمعیت، سبب شده که این منابع در وضعیت بحرانی قرار گیرند.

چرخه طبیعی در فرایند زیستی با ورود بشر با دو مشکل عمده مواجه شده است. اول برداشت بی‌رویه از آب زیرزمینی و دوم تبدیل بخش اعظم آب برداشتی به فاضلاب، زهاب و پساب که سلامت مصرف را به خطر می‌اندازد که بر اساس شاخصه‌های بین‌المللی ایران با بحران شدید آب مواجه است.

منابع محدود آب در صورتی در دسترس خواهد بود که کیفیت مطلوب را بنا بر مورد مصرف، دارا باشد. امروزه با ورود فعالیت گسترده صنعتی و استفاده از کودها در کشاورزی مهم‌ترین منبع حیات بشر در معرض مخاطره واقع شده است.

بر اساس آخرین گزارش یونیسف، حدود۸۰۰میلیون نفر در آسیا و افریقا از دسترسی به آب آشامیدنی سالم و مطمئن محرومند، در نتیجه این امر بسیاری از مردم این مناطق مبتلا به انواع بیماری‌ها هستند (***TANWIR et al 2007,8***). از طرفی یک سوم مردم کشورهای در حال توسعه از داشتن آب آشامیدنی سالم محروم هستند که آفریقا آسیب‌پذیرترین آن‌هاست که فقط۱۷درصد مردم به آب آشامیدنی سالم دسترسی دارند (***KLM, MOGANEDI et al 2007,8***). در کشورمان، ایران نیز با توجه به غلبه اقلیم خشک و نیمه‌خشک بر بخش وسیعی از اراضی و محدودیت روزافزون منابع آب قابل استحصال، استفاده بهینه از منابع آب موجود به امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر بدل گردیده است(حسن اقلی و دیگران،۱۳۸۳). بانک جهانی در گزارشی از کشورمان، کاهش سرانه آب قابل استحصال را، از دست دادن کیفیت آب، استفاده ناکارآمد راندمان پایش مصرف در بخش صنعتی و کشاورزی، شوری اراضی، وضعیت نامطلوب نگهداری و تعمیرات مخازن، محدودیت جبران هزینه‌ها و نبود هماهنگی بین سازمان‌های ذیربط، به عنوان چالش پیش روی آب کشور نام برده است (***WORLDBANK,2004***)

با توجه به گزارش سازمان ملل در ایران جمعیت بالایی در روستاهای ایران به خاطر در دسترس نبودن آب آشامیدنی و سالم و بهداشتی در خطر ابتلا به امراض گوناگون بیماری‌های مسری و اسهال هستند (***sadeghi et al 2003,2004***)بنابراین توجه به تامین آب سالم و رفع مشکلات موجود آب روستایی اهمیت ویژه‌ای دارد.

در نتیجه تامین آب سالم و بهداشتی از ملزومات دولت‌مردان است که نیازمند به مدیریت و نگهداری از مخازن و کنترل کیفیت آب آشامیدنی در مناطق روستایی می‌باشد تا اطمینان حاصل شود که مصرف‌کنندگان در معرض عوامل بیماری‌زا قرار نگیرند(***sadeghi et al,2004,5***).

به‌طور کلی در اکثر تعاریفی که از ریسک شده است، به‌طور روشن به دو جنبه آن یعنی زیان و عدم اطمینان اشاره شده است. ولی سومین جنبه آن یعنی انتخاب، معمولا به صورت ضمنی مورد اشاره قرار می‌گیرد که منظور از

Archive of SID

www.SID.ir

انتخاب، چگونگی توجه کردن به آن است. این سه شرط پایه‌های اساسی ریسک و مبنایی برای بررسی عمیق‌تر آن هستند.

مدیریت ریسک فرایند سنجش یا ارزیابی ریسک و سپس طرح راهبردهایی برای اداره ریسک است. در مجموع راهبردهای بکار رفته شامل: انتقال ریسک به بخش‌های دیگر، اجتناب از ریسک، کاهش اثرات منفی ریسک و پذیرش قسمتی یا تمامی پیامدهای یک ریسک خاص هستند(*DORFMAN 1997*). در مدیریت ریسک مطلوب، یک فرایند اولویت‌بندی منظور گردیده که بدان طریق ریسک‌هایی با بیشترین زیان‌دهی و بالاترین احتمال وقوع در ابتدا و ریسک‌هایی با احتمال وقوع کمتر و زیان‌دهی پائین‌تر در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند. این فرایند ممکن است در عمل خیلی مشکل باشد و همچنین در اغلب اوقات ایجاد توازن میان ریسک‌هایی که احتمال وقوع‌شان بالا و زیان‌دهی‌شان پائین و ریسک‌هایی که احتمال وقوع‌شان پائین و زیان‌دهی‌شان بالاست، ممکن است به‌طور مناسبی مورد رسیدگی قرار نگیرند(بابایی، وزیر زنجانی،۱۳۸۵،۵). همچنین جستجو و مکان‌یابی ریسک‌ها قبل از مشکل‌ساز شدن آن‌ها یکی از مهم‌ترین مراحل در این رویکرد می‌باشد.

با توجه به آنچه گفته شد، هدف اصلی در تحقیق حاضر، بررسی و مطالعه وضعیت مخازن و شبکه توزیع آب آشامیدنی و شناسایی و طبقه‌بندی ریسک‌هایی است که این منابع را در مرحله نگهداری و عرضه آب آشامیدنی مورد تهدید قرار می‌دهد و در نهایت اولویت‌بندی و سطح‌بندی مراکز روستایی بر اساس این ریسک‌ها صورت می‌گیرد. منطقه مورد مطالعه در پژوهش حاضر روستاهای بخش قلعه قاضی شهرستان بندرعباس واقع در استان هرمزگان است.

پیشینه تحقیق

رائرت و همکاران(۱۹۹۰) فاکتورهای موثر بر آلودگی آب زیرزمینی در منطقه کاتوالانیا را مورد بررسی قرار دادند. ایشان به این نتیجه رسیدند که آلودگی ناشی از ورود فاضلاب کنترل نشده منطقه است که به مرور زمان وارد آب‌های زیرزمینی منطقه شده است.۳نمونه از آنالیزهای شیمیایی شامل کیفیت شیمیایی آب، مواد آلی و میکرو-ارگانیزم‌ها.

در این آزمایش از٤٥نمونه استفاده شده بود که مجموعا در سه زمان مختلف، این بررسی‌ها روی آن‌ها صورت گرفته بود و مشاهده شد که این آلودگی‌ها با زمان تغییر می‌یابند.

آرمنیتا و همکاران(۱۹۹۳)آب‌های زیرزمینی منطقه شهری لیون و الـمکزیکو را از نظر وجود کروم مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که در قسمت جنوب این شهر میزان این عنصر بیش از۵۰میلی‌گرم در لیتر و در قسمت شمال این میزان بین٠/٠٠٤–٠/٠١٥میلی‌گرم در لیتر می‌باشد.

بوسنگرا و همکاران(۲۰۰۱)برنامه‌ای را ارئه کردند که قابلیت مدیریت ریسک در آلودگی آب زیرزمینی منتج شده از نفوذ شیرابه در لندفیل ماردل پلاتای آرژانتین را داشت. برنامه شامل پیشگویی، پیشگیری و کاهش آلودگی قبل، حین و بعد از بروز حادثه است. این روال به شناسایی نقاط ضعف و ناتوانی برنامه در تصمیم‌گیری‌های سازنده کمک می‌کند. همچنین این اجازه را می‌دهد تا بتوان از منابع مالی و فنی براساس طرح کار و به حداقل رساندن

Archive of SID

www.SID.ir

نکات غیر مرتبط در تصمیمات بهتر استفاده کرد. نتایج پیشگویی، با مشاهدات هماهنگی داشت و پیشروی آلودگی را تا۱۰۰متر از لندفیل نشان می‌داد که می‌توان با استفاده از آن تصمیمات مدیریتی جدیدی را اتخاذ کرد.

بلوسوا(۲۰۰٦)نیز با توسعه یک روش قطعی برای تعیین ریسک آلودگی آب زیرزمینی با استفاده از تخمین عکس حفاظت از آب زیرزمینی و آسیب‌پذیری به آلودگی و ثبات شاخص‌های کیفی آب زیرزمینی راه‌های کلی برای تعیین حفاظت از آب زیرزمینی در برابر آلودگی و شکل‌گیری ساختاری از شاخص‌ها برای ویژگی‌های ثابت آب زیرزمینی نشان داد.

نوری سپهری،۱۳۸۵به معرفی اصول مدیریت در تامین آب آشامیدنی، انتخاب منبع آب و مدیریت در تصفیه، انتقال و توزیع آب در اجتماعات کوچک روستایی بر اساس الگوهای ارائه شده از سوی سازمان بهداشت جهانی برای کشورهای در حال توسعه پرداخته است. مطالعات در ایران نشان می‌دهد مدیریت تامین آب در روستاهای کشور باید تحول یابد. در واقع نمی‌توان بدون استفاده از تجارب دیگر کشورهای در حال توسعه و سازمان‌های جهانی و در قالب یک مدیریت سنتی، انتظار داشت طرح‌های تامین آب موفق باشد.

روش تحقیق

روش تحقیق در پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی به شیوه پیمایشی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش آبخوان و دهیاران روستاها و مسئولین به عنوان نمونه آماری انتخاب شده است. اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، مشاهدات مستقیم و تکمیل پرسشنامه توسط۷دهیار و۲۰مسئول شرکت آب و فاضلاب روستایی گردآوری شد. گروه دهیاران به این دلیل انتخاب شد که در نظام نوین مدیریت روستایی در کشور، دهیاری به عنوان نهاد مدیریت روستا شناخته می‌شود و مشارکت در تامین، ارائه و نگهداری آب آشامیدنی سالم، جزئی از وظایف آن به شمار می‌آید. در تهیه پرسش‌نامه، با توجه به مطالعه مبانی نظری مرتبط، ریسک‌های منابع آب آشامیدنی به۷گروه ریسک‌های مربوط به عوامل انسانی(مدیریتی)، عوامل طبیعی، مکان‌گزینی منبع و مخزن، ویژگی‌های منبع و مخزن و ریسک‌های مربوط به کیفیت آب فیزیکی آب و ریسک‌های مربوط به کیفیت شیمیایی و ریسک‌های باکتریولوژیکی آب طبقه‌بندی شدند. برای سنجش ریسک‌های هرطبقه همان طور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، سوالاتی در قالب طیف لیکرت[1] طراحی شد که مجموع امتیاز آن‌ها وضعیت ریسک آن گروه را در هر روستا نشان می‌دهد. وزن هر یک از گروه‌ها که به عنوان شاخص‌های اصلی ریسک در منابع آب آشامیدنی در نظر گرفته شده است در مدلAHPو با استفاده از نرم‌افزارExpert choice به‌دست آمد. سپس با توجه به این وزن به دست آمده و وضعیت ریسک‌های موجود در این منابع مراکز روستایی مورد مطالعه با استفاده از مدل Topsisمراکز روستایی رتبه‌بندی و سطح‌بندی شدند.

۱.در این طیف به گزینه خیلی کم امتیاز۱،کم امتیاز۲،متوسط امتیاز۳،زیاد امتیاز٤وخیلی زیاد امتیاز٥داده می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره۱:طبقه‌بندی ریسک‌ها

انواع ریسک‌ها	نماگرها
ریسک‌های ناشی از عوامل انسانی(مدیریتی)	ضعف و بی اعتنایی مدیران و مسولین رده بالا در امور مربوط به منابع آب و ریسک‌هایی که آن را تهدید می‌کند.
	نداشتن اعتبار کافی جهت احداث یا بهبود منابع آب و نگهداری و مراقبت از آن
	نداشتن نقشه‌هایی که در آن منابع آب،مخازن، خطوط انتقال وشبکه توزیع مشخص شده باشد(بخصوص در هنگام بروز مخاطرات)
	عدم مراقبت و محافظت از منابع آب در روستا مانند نداشتن نگهبان
	عدم مشارکت مدیران محلی(شوراها و دهیاران)در فرایند مدیریت منابع آب
	عدم استفاده از مهندسان و کارشناسان بومی در انتخاب و مدیریت بر منابع آب آشامیدنی
	مشارکت نداستن مردم در امور بهره برداری و نگهداری
	استفاده نکردن صحیح از منابع آب و اسراف و اتلاف آن
	یکسان نبودن فشار آب در تمام نقاط برداشت مورد استفاده
	قطع یا کمبود آب در ساعات و یا روزهایی از سال
	ریسک‌ها و خطرات مربوط به افراد مخرب و مهاجم
ریسک‌های ناشی از عوامل طبیعی	عدم وجود منابع آب قابل استحصال در اطراف روستا
	وجود منابع آب مناسب ولی در پایین دست روستا
	دوری منابع از روستا و زیاد بودن مسافت مسیری که آب را به روستا می‌رساندو امکان بروز مشکلات ناشی از آن
	زیاد بودن شیب روستا و امکان بروز مشکل در شبکه توزیع آب به این دلیل
	سرما و امکان یخزدگی در منبع ،مخزن و لوله های شبکه
	تبخیر و هدر رفت آب در مخازن و یا منابع
	بروز خشک‌سالی و یا افت سطح آب‌های زیرزمینی
ریسک‌های مربوط به مکان‌گزینی منابع آب[1]	فاصله از مکان‌های جمع‌آوری و تخلیه زباله
	فاصله از گورستان
	فاصله از کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی
	فاصله از دامداری‌ها
	فاصله از شبکه‌ها و چاه‌های فاضلاب
	قرار داشتن در معرض سیل
	قرار داشتن در معرض لغزش
	قرارگیری منبع و مخزن در کنار مسیرهای پر رفت و آمد(مال‌رو ،ماشین‌رو و مسیرهایی که آمد و شد انسانی در آن زیاد است)
	قرار گرفتن منبع و مخزن در کنار زمین‌های کشاورزی و امکان ورود کود و سموم مورد استفاده در کشاورزی به آن
	امکان ورود آلاینده‌های موجود در وسایل شست و شو به منابع آب
	عدم امکان توسعه شبکه توزیع آب

در این قسمت برای سوال یک تا پنج بر حسب فاصله به متر به ترتیب زیر فاصله ارائه شده است:

خیلی کم(۰-۵۰۰ متر)کم (۵۰۰- متر۱۰۰۰)□ متوسط (۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر)زیاد (۲۰۰۰-۵۰۰۰ متر)خیلی زیاد (بیشتر از ۵۰۰۰متر)

www.SID.ir

ریسک‌های مربوط به مشخصات فیزیکی	بدون حفاظ بودن منبع و مخزن
	درز و شکاف داشتن مخزن
	امکان ورود زباله‌های خشک از انواع مختلف به داخل مخزن
	کیفیت مخزن و خطوط انتقال آب(نوع لوله‌های انتقالی)
	عدم استحکام مخزن ومستحکم نبودن حفاظ آن
	نداشتن و یا مشخص نبودن حریم منابع ،مخازن و خطوط انتقال
	رعایت نکردن و زیر پا گذاشتن حریم فوق(در حالتی که حریم وجود دارد)
ریسک‌های مربوط به کیفیت فیزیکی آب	عدم کیفیت آب از لحاظ بو(بد بو بودن آب)
	عدم کیفیت آب از لحاظ رنگ
	عدم کیفیت آب از لحاظ طعم
	گل‌آلود بودن آب(به‌خصوص به هنگام بارش)
	عدم پایش مستمر کیفیت آب توسط سازمان‌های مسئول
ریسک‌های مربوط به کیفیت شیمیایی آب	عدم کیفیت شیمیایی آب از لحاظ مواد سمی معدنی(میلی‌گرم درلیتر)وجود موادی مانند:جیوه، سرب، آزبست در آب
	عدم کیفیت شیمیایی آب از لحاظ مواد سمی آلی(میکروگرم درلیتر)وجود موادی مانند: پلی کلرو بنزن‌ها، آترازین
	عدم کیفیت شیمیایی آب از لحاظ مواد غیرسمی(میلی‌گرم درلیتر) وجود موادی مانند: آلومینیوم، مس، نیترات(برحسب No2)
ریسک‌های مربوط به ویژگی‌های باکتریولوژیکی آب	عدم وجود آب لوله‌کشی و تصفیه شده بدون کلی‌فرم[1]
	وجود بیش از۳کلی‌فرم در آب لوله‌کشی و تصفیه نشده
	وجود بیش از۱۰کلی‌فرم در آب غیر لوله‌کشی مانند چاه، جشمه و قنات

منبع: یافته های تحقیق

معرفی ناحیه مورد مطالعه

شهرستان بندرعباس با مساحت حدود۲۷۳۱۶کیلومتر مربع در شمال تنگه هرمز قرار گرفته است که از سمت شمال به حاجی‌آباد، از سمت شرق به شهرستان میناب و رودان و از سمت غرب به شهرستان خمیر و بندرلنگه و از سمت جنوب به خلیج فارس و شهرستان قشم محدود می‌شود.

بر اساس آخرین تقسیمات سیاسی استان تا پایان سال۸۲شهرستان بندرعباس دارای٤بخش به نام‌های بخش فین، بخش مرکزی، بخش قلعه قاضی و بخش تخت(٤بخش) و دارای۱۰دهستان بوده و مرکز آن بندرعباس است.

بخش قلعه‌قاضی یکی از بخش‌های شهرستان بندرعباس به۲دهستان سرخون و قلعه قاضی تقسیم می شود. جمعیت دهستان سرخون طبق آخرین سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال۱۳۸۵برابر٤۸۷۵نفر بوده است. منابع آب این روستاها از طریق۵حلقه چاه و قسمتی توسط تصفیه‌خانه بندرعباس از طرف شرکت آب و فاضلاب روستایی تامین می‌شود.

---

۱. اصطلاح کلی فرم به گروهی از باکتری‌های خانواده انتروباکتریاسه(باکتری‌های روده‌ای) گفته می شود که دارای توانایی خاصی در تخمیر قند لاکتور باشند.
– نحوه محاسبه تعداد کلی فرم‌ها در هر۱۰۰میلی لیتر نمونه مورد آزمایش به این صورت است که تعداد لوله‌های مثبت مرحله تأییدی در سری لوله‌ها ثبت می‌شود. سپس تعداد کلی فرم‌ها را با پیدا کردن این عدد(کد)در جدولی موسوم به جدول به دست می‌آورند. این عدد حداکثر تعداد کلی فرم ها در۱۰۰میلی‌لیتر نمونه آبی بوده و واحد آن به‌صورت MPN Index/100mLنوشته می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره۲:روستاهای تحت پوشش آب و فاضلاب روستایی

ردیف	نام روستا	تعداد مشترک	نوع لوله	قطر لوله	شبکه توزیع (km)	حجم مخزن (m3)	جنس مخزن	وضعیت پوشش	سال بهره برداری	منبع تامین آب	سیستم انتقال آب
۱	سرخون	۱٤٥۰	پلی اتیلن	□	٦۲	٥۰۰	بتنی	تحت پوشش	۱۳٦٥	چاه	پمپاژ
۲	قادهار	٤٥	پلی اتیلن	۹۰	۰.٥	۲۰۰	بتنی	تحت پوشش	۱۳۸۳	چاه	پمپاژ
۳	چاه حسن	٤۰	پلی اتیلن	۹۰	۰.٥	۲۰۰	بتنی	تحت پوشش	۱۳۸٤	چاه	پمپاژ
٤	فتح	۸۰	پلی اتیلن	۹۰	۰.۸	۲۰۰	بتنی	تحت پوشش	۱۳۸٤	چاه	پمپاژ
٥	نانگ	٦۰	پلی اتیلن	۹۰	۱	□	بتنی	تحت پوشش	۱۳۷۰	تصفیه	پمپاژ
٦	باغو	۸۰	پلی اتیلن	۹۰	۰.۸	□	بتنی	تحت پوشش	۱۳۷۰	تصفیه	پمپاژ
۷	قلعه	۱۲۰۰	پلی اتیلن	۹۰	۷٥	□	بتنی	تحت پوشش	۱۳٦٥	چاه	پمپاژ
۸	تخت	۸۰۰	پلی اتیلن	۹۰	۷۰	□	بتنی	تحت پوشش	۱۳٦٥	چاه	پمپاژ

منبع:شرکت آب و فاضلاب روستایی شهرستان بندرعباس،۱۳۸٦

یافته‌های تحقیق

مراحل انجام شده به شرح زیر است:

۱. تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری:در این ماتریس $C_j \rightarrow j=1,2,...,n$ معرف شاخص‌های $A_i \rightarrow i=1,2,...,m$ معرف گزینه‌های در پیش روی تصمیم‌گیری بوده و $x_{ij} \rightarrow i=1,2,...,m;\ j=1,2,...,n$ نشان‌دهنده ارزش گزینه i ام نسبت به شاخص jام می باشد، همانند ماتریس زیر:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & & & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

۲. بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری: براساس تکنیک بی‌مقیاس‌سازی نورم هر یک از مولفه‌های ماتریس تصمیم‌گیری بر مجذور مجموع توان دوم مولفه‌های ستون مربوطه تقسیم می‌گردد. فرم ریاضی این مطلب به صورت رابطه زیر است:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^{m} x_{ij}^2}}$$

رابطه (۱)

۳. وزن‌دهی به شاخص‌ها: این امر بر اساس مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی(AHP) و با کمک نرم‌افزار Expert choice انجام شد. نرخ ناسازگاری به دست آمده۰.۰۳است که در محدوده قابل پذیرش ناسازگاری جای می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۳:ماتریس مقایسه زوجی

	A	B	C	D	E	F	G	وزن نسبی
A	۱	٤	۳	۳	۱/۲	۳	۱/۲	۰/۲۰
B	۱/٤	۱	۱/۲	۱	۱/٤	۱/۲	۱	۰/۰۷۵
C	۱/۳	۳	۱	۲	۱/۳	۱/۵	۱/۳	۰/۰۹۹
D	۱/۳	۱	۱/۲	۱	۱/۳	۱/۳	۱/٦	۰/۰٤٦
E	۲	٤	۳	۳	۱	۱/۵	۱/۳	۰/۱٤۹
F	۱/۳	۲	۵	۳	۵	۱	۱	۰/۲۱۷
G	۲	۱	۳	٦	۳	۱	۱	۰/۲۲٤

منبع: یافته‌های تحقیق

٤. ماتریس وزن‌های شاخص‌ها: همان طور که در جدول۳ملاحظه می‌گردد، درایه‌های روی قطر اصلی ماتریس معرف وزن‌های شاخص‌ها و بقیه درایه‌ها صفر قرار داده شده است.

جدول شماره٤:ماتریس اوزان شاخص‌ها

۰/۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰/۰۷۵	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰/۰۹۹	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰/۰٤٦	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰/۱٤۹	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۱۷	۰
۰/۲۲٤	۰	۰	۰	۰	۰	۰

منبع:یافته‌های تحقیق

۵. ماتریس بی‌مقیاس شده وزنی: از ضرب ماتریس تصمیم‌گیری بی‌مقیاس شده در ماتریس وزن‌های شاخص‌ها، ماتریس بی‌مقیاس شده وزنی حاصل می گردد.

٦. یافتن جواب‌های ایده‌ال مثبت و منفی برای هریک از شاخص‌ها

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, ..., v_n^-\} \qquad A^* = \{v_1^*, v_2^*, ..., v_n^*\}$$

جدول شماره۵:جواب های ایده آل مثبت و منفی

	A+	B+	C+	D+	E+	F+	G+
R+	0.0274177	0.0097477	0.0137099	0.0069651	0.0212184	0.0331362	0.0321301
	A-	B-	C-	D-	E-	F-	G-
R-	0.0231373	0.0085541	0.0104966	0.0047982	0.0158098	0.0220908	0.0225474

منبع: یافته‌های تحقیق

۷. یافتن فواصل منفی و مثبت و تعیین فاصله نسبی برای هر گزینه با توجه به روابط زیر:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \qquad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

۸. رتبه‌بندی بر اساس میزان C_i^* . میزان فوق بین $0 \le C_i^* \le 1$ در نوسان است. در این راستا $C_i^* = 1$ نشان دهندهٔ بالاترین رتبه و $C_i^* = 0$ نیز نشان دهندهٔ کم‌ترین رتبه است. جدول٦فواصل مثبت، منفی، فاصله نسبی برای هر گزینه و نهایتاً رتبه‌بندی نهایی را نشان می‌دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ٦:فواصل مثبت، منفی، نسبی و رتبه‌بندی مراکز روستایی

روستا	S+	S-	S*	رتبه
سرخون	0.0000158	0.000233	0.936320	۷
قادهار	0.0001776	0.000034	0.159879	۲
چاه حسن کهوری	0.0002676	0.000009	0.031035	٤
فتح الجلیل	0.0000060	0.000239	0.975364	۸
نانگ	0.0000169	0.000214	0.926693	٦
باغو	0.0001755	0.000033	0.159674	۱
قلعه قاضی	0.0001688	0.000040	0.189825	۳
تخت	0.0000487	0.000100	0.671953	٥

منبع: یافته‌های تحقیق

در نهایت، مراکز مورد مطالعه براساس میزان ریسک مخازن و شبکه توزیع آب آشامیدنی به پنج سطح تقسیم شده‌اند:

سطح یک: مراکز روستایی با ریسک بسیار زیاد

سطح دو: مراکز روستایی با ریسک زیاد

سطح سه: مراکز روستایی با ریسک متوسط

سطح چهار:مراکز روستایی با ریسک کم

سطح پنج: مراکز روستایی با ریسک بسیارکم

جدول شماره۷:سطح‌بندی روستاها از نظر ریسک‌های نگهداری و عرضه آب آشامیدنی

رتبه	سطح یک	رتبه	سطح دو	رتبه	سطح سه	رتبه	سطح چهار	رتبه	سطح پنج
۱	باغو	۳	قلعه قاضی	٤	□چاه‌حسن	٥	تخت	۷	سرخون
۲	قادهار	–	–	–	–	٦	نانگ	۸	فتح الجلیل

منبع: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری

آب یکی از مهم‌ترین و بنیادی‌ترین عوامل حیات موجودات زنده است و اصلی‌ترین خاستگاه انسانی است. امروزه منابع آب شیرین و قابل دسترس محدود و در معرض انواع آلودگی‌ها(میکروبی و شیمیائی)است، از این نظر جلوگیری از ریسک‌های ناشی از آلودگی آب مهم و با اهمیت است. از طرفی افزایش روز افزون جمعیت توجه محققان و برنامه‌ریزان را به تامین آب آشامیدنی سالم معطوف داشته است. یکی از نخستین مراحل در مدیریت این ریسک‌ها و خطرات شناسایی و طبقه‌بندی آن‌ها می‌باشد به‌طوری که بتوان بر اساس آن سکونت‌گاه‌های انسانی را از این لحاظ مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار داد. بر این اساس در این پژوهش مراکز روستایی مورد مطالعه از طریق پرسش‌نامه تکمیل شده به وسیله دهیاران و مسئولین با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره(AHP)هر کدام از انواع ریسک‌های طبقه‌بندی شده در جدول۱وزن‌دهی شده و با استفاده از روش حد ایده‌آل(Topsis)حد مثبت و منفی هر یک در وزن به‌دست آمده ضرب شد و روستاها براساس اولویت به دست آمده رتبه‌بندی شد. برطبق نتیجه

Archive of SID

www.SID.ir

به دست آمده روستایی باغو دارای بیشترین میزان ریسک و روستای فتح الجلیل دارای کم‌ترین میزان می‌باشد. همچنین این مراکز روستایی با توجه به رتبه‌بندی صورت گرفته به پنج سطح الف)مراکز روستایی با ریسک بسیار زیاد، ب)مراکز روستایی با ریسک زیاد ج)مراکز روستایی با ریسک متوسط د)مراکز روستایی با ریسک کم ه)مراکز روستایی با ریسک بسیارکم تقسیم شدند. بدین صورت که در سطح یک روستاهای باغو، قادهار با ریسک بسیار زیاد، در سطح دوم روستای قلعه با ریسک زیاد، در سطح سوم روستای چاه حسن کهوری با ریسک متوسط، در سطح چهارم روستاهای تخت و تانگ با ریسک کم، در سطح پنجم روستاهای سرخون و فتح الجلیل با ریسک بسیار کم سطح‌بندی شده است.

بنابراین اطلاع از وضعیت منابع آب آشامیدنی برای جلوگیری از مخاطرات طبیعی به صاحب‌نظران و برنامه‌ریزان، کمک و یاری می‌کند و در نهایت با توجه به نوع ریسک‌های مربوط به منابع آب آشامیدنی پیشنهاد می‌شود با مدیریت منابع آب، به منظور پیشبرد وضعیت بهداشت منابع آب آشامیدنی با تاکید بر رویکرد مدیریت ریسک زیر نظر متخصصین سازمان آب و فاضلاب روستایی و مشارکت مردم روستا توصیه می‌شود.

منابع

بابایی، محمدعلی، و حمیدرضا وزیرزنجانی(۱۳۸۵). مدیریت ریسک، رویکردی نوین برای ارتقای اثربخشی سازمان‌ها، ماهنامه تدبیر-سال هجدهم-شماره۱۷۰،

سالنامه آماری کشور(۱۳۸٦). انتشارات مرکز آمار ایران.

شرکت آب و فاضلاب روستایی شهرستان بندر عباس(۱۳۸٦)

نوری سپهر، محمد، مدیریت تامین آب آشامیدنی در نواحی روستایی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره۸۵،۱۳۸۵

Armienta, M.A, Rodriguse, R., Quere, A, Juarez, F. Ceniceros, N. and Aguayo.A.Groundwater pollution with chromium in Leon Vally , Mexico. International Journal of environmental Analytical Chemistry,54(1):1-13.1993

Belousova A. p. assessment of groundwater pollution risk as a characteristic of the stability of its quality. Water resourse,33(2):219-232.2006

Bosanegra, E.,Masson, H. Martinez, D. civit, E. and Farenga, M. Risk management and assessment for landfills in Mar Del Plata, Argentina Environmental geology40(6):732-741.2001

Dorfman, mark S(1997).Introduction to risk management and Insurance (6^{th}.ed) Prentic Hall.

Internal world bank report,(2004)

Rauret G. Galseran, M.T., Rubio, R., Rius, F.X and Larrechi, M.S. Factor analysis for assigning sources of ground water pollution. International journal of environmental Analytical Chemistry,38(3):389-397.1990

Sadeghi, GH, M.Mohamadian, M.Norani, M.peyda and A. Eslami.2003.Microbiological quality assessment of rural drinking water supplies in iran. Int.J.Agric.Biol. Vol3.NO1,5:460-2

Swedish Research Council Formas(2009)Drinking Water – Sources, Sanitation and Safeguarding, The Swedish Research Council for Environment, Agricultural Sciences and Spatial Planning.

Tanwir, F. A. Saboor and M.H. Shan.2003.Water contamination health hazards and public awareness :a case of the urban Ponjab, Pakestan. Int.j. Agric. Biol.5:460-2.

Archive of SID

www.SID.ir