مجله شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر / ISSN: 2008-0026 سال نهم، شماره یکم، بهار ۹٤ / صفحات: ۷۲-٦٥

پهنه‌بندی پتانسیل آلایندگی رودخانه زیارت– استان گلستان با استفاده از مدل تحلیلی SWOT

نیلوفر نوروزی[۱]، رسول قربانی[۲]، امیر سعدالدین[۳]، مسعود ملائی[۴] و اصغر نعیمی[۴]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۲]دانشیار گروه شیلات- بوم شناسی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [۳]دانشیار گروه آبخیزداری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، [٤]دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/٦/۲٤؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۰/۲٤

چکیده

رودخانه زیارت به‌عنوان مهم‌ترین منبع سطحی تامین‌کننده آب شرب شهر گرگان و مناطق پیرامون آن، در سال‌های اخیر با کاهش کیفیت آب مواجه بوده است. در این تحقیق از مدل تحلیلی SWOT برای تعیین تهدیدهای کیفیت آب رودخانه و فرصت‌های بهبود آن استفاده شده است. نتایج این روش برای پهنه‌بندی پتانسیل آلوده‌کنندگی رودخانه زیارت استفاده شده است. بر این اساس، رودخانه زیارت در ۵ طبقه (پتانسیل آلودگی بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) پهنه‌بندی گردید. نتایج حاکی از آن بود که بیشترین پتانسیل آلوده‌کنندگی مربوط به ایستگاه ٤ واقع در قسمت‌های میانی حوضه در روستای زیارت و کمترین پتانسیل آلوده‌کنندگی مربوط به ایستگاه ۱ (پای آبشار زیارت در بخش بالایی حوضه) و ایستگاه ۷ (واقع در بخش شهر گرگان و پایین‌دست حوضه) بوده است. همچنین بحرانی‌ترین مسئله، ورود بی‌رویه فاضلاب‌های سکونتگاه‌های روستایی و شهری می‌باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند فرایند تصمیم‌گیری برای کاهش پتانسیل آلودگی پهنه‌های حوضه زیارت را با توجه به محدودیت‌های هزینه و زمان تسهیل نماید.

واژه‌های کلیدی: پتانسیل آلوده‌کنندگی، پهنه‌بندی، SWOT، رودخانه زیارت

مقدمه

با نگاهی کوتاه به توزیع منابع آب در جهان در می‌یابیم که عمده منابع، در اقیانوس‌ها و یا یخ‌های موجود در دو قطب زمین (در حدود ۹۹٪) نهفته است که از نظر استفاده برای انسان، غیرقابل دسترس می‌باشند، بنابراین فقط بخش کوچکی از منابع آبی (حدود ۱ درصد) که شامل آب‌های جاری، سطحی، آب زیرزمینی، تالاب‌ها و دریاچه‌ها است، توسط انسان قابل بهره‌برداری و استفاده مستقیم می‌باشد. در حقیقت شناخت و بررسی کمی و کیفی منابع آبی یکی از ارکان اساسی برنامه‌ریزی و اعمال مدیریت بهینه و اولویت‌بندی در نوع کاربری از این منابع محدود و ذی‌قیمت می‌باشد.

ارزیابی، طبقه‌بندی و بررسی منابع آلاینده رودخانه‌ها و تعیین میزان پتانسیل آلوده‌کنندگی آن‌ها به روش‌های مختلف و یا با تلفیقی از روش‌ها صورت گیرد (شن و همکاران، ۲۰۰۸). مدل SWOT یکی از ابزارهای استراتژیک جهت بررسی همزمان نقاط ضعف و قوت درون‌سیستمی یا فرصت‌ها و تهدیدات برون‌سیستمی است که جهت تعیین میزان پتانسیل آلوده‌کنندگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. منطق رویکرد مذکور این است که راهبردی می‌تواند اثربخش باشد که بتواند قوت‌ها و فرصت‌های سیستم

*مسئول مکاتبه:

Archive of SID

www.SID.ir

را به حداکثر و ضعف‌ها و تهدیدها را به حداقل برساند (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵). در این تحقیق ضمن توجه به مطالعات مرتبط، سعی شده که با تحلیل جامعی از عوامل آلاینده آبخیز زیارت، راهبردهای کاهش آلودگی در رودخانه بدست آید. رودخانه زیارت یکی از مهم‌ترین منابع تامین‌کننده آب مورد نیاز شهر گرگان است که به‌علت ورود بالای انواع آلاینده‌ها به آن، اقدام جهت شناسایی و رفع آن-ها ضروری می‌باشد. هدف از این پژوهش تعیین میزان پتانسیل آلودگی در قسمت‌های مختلف رودخانه زیارت در استان گلستان می‌باشد.

بر این اساس، پهنه‌بندی کیفیت آب رودخانه زاینده‌رود با استفاده از تکنیک تحلیل طبقه‌بندی فازی صورت گرفت و این رودخانه به سه طبقه آلودگی (کیفیت بحرانی و غیرقابل‌قبول، متوسط و قابل‌قبول) پهنه‌بندی گردید (ابریشمچی و همکاران؛ ۲۰۰۱). در تحقیق دیگری کیفیت آب رودخانه آستارا از طریق اندازه‌گیری برخی پارامترهای فیزیکوشیمیایی و میکروبی در ۸ ایستگاه مورد بررسی قرار گرفت و رودخانه از لحاظ کیفی در ۵ طبقه پهنه‌بندی شد (فتائی، ۲۰۰۷)؛ همچنین آب رودخانه زهره در استان خوزستان با استفاده از شاخص SWOT در سه طبقه کیفی، پهنه‌بندی شد (کریمیان و همکاران، ۲۰۰۸). در تحقیق مذکور ابتدا شاخص‌های معرف انواع منابع آلاینده تعیین شده، سپس با استفاده از روش فازی و نرم‌افزارهای GIS و MS Excel، منابع آلودگی از نظر خطرآفرینی زیست‌محیطی، شناسایی و درجه‌بندی شدند. نهایتاً شدت نسبی بار منابع آلاینده در مناطق مختلف استان و ریسک نسبی این مناطق در مقایسه با یکدیگر مشخص شده است.

مواد و روش‌ها

رودخانه زیارت با مساحت ۹۸۷۳ هکتار، یکی از زیرحوضه‌های رودخانه قره‌سو می‌باشد که در جنوب شهر گرگان واقع شده است. این حوضه در محدوده جغرافیایی″۵۵ ′۲۳ °۵۴ تا ″۱۰ ′۳۱ °۵۴ طول شرقی و″۵۸ ′۳۶ °۳۶ تا ″۱۱ ′۴۶ °۳۶ عرض شمالی قرار گرفته است. پایین‌ترین نقطه آن ۵۵۰ متر و بالاترین نقطه آن ۲۹۵۰ متر ارتفاع دارد. بر اساس مطالعات فیزیوگرافی، رودخانه زیارت به ۶ زیرحوضه فرعی سوته‌رود، آبشار، سفیدآب، ناتکه، خالودره و میدان تقسیم شده است (مهندسین مشاور گلستان، ۱۳۷۵). رودخانه زیارت حدود ۲۰ درصد از آب قابل شرب شهر گرگان را تامین کرده (رقیمی و همکاران، ۱۳۸۴) و نیز، اهمیت ویژه‌ای از لحاظ گردشگری (نوابخش و رفیعی‌فر، ۱۳۸۹) و کشاورزی (نیک قوجق و یارمحمدی) دارد. ایستگاه‌های نمونه‌برداری، با استفاده از نقشه رودخانه زیارت و با توجه به موقعیت منطقه و عواملی از قبیل ارتفاع، شیب، تغییرات جنس بستر، سرعت جریان آب و نوع کاربری اراضی حاشیه انتخاب شدند. ایستگاه ۱ پای آبشار زیارت، ایستگاه ۲ و ۳ در محل اتصال بخش تفریحی به بخش مسکونی روستای زیارت، ایستگاه ۴، ۵ و ۶ در مکان‌های مهم گردشگری روستا و در نهایت ایستگاه‌های ۷، ۸، ۹ و ۱۰ در قسمت شهری که تحت‌تاثیر ورودی فاضلاب‌های خانگی و بهداشتی و محل دفع مستقیم زباله‌های شهری بوده‌اند، انتخاب شدند. شکل ۱ موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی در رودخانه زیارت به صورت شماتیک نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

شکل۱- موقعیت ایستگاه‌های مورد بررسی در رودخانه زیارت

پهنه‌بندی پتانسیل آلودگی رودخانه زیارت و برنامه‌ریزی برای کاهش آلودگی آن به طور کلی در قالب سه مرحله اصلی شناخت، تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری انجام شده است. در مرحله شناخت، با توجه به اینکه رواناب‌هایی که به هر حوضه یا زیرحوضه رودخانه می‌ریزند، توسط عوامل و مراکز آلاینده همان زیرحوضه (پهنه)، آلوده و در نهایت وارد رودخانه اصلی زیارت می‌شوند، منطقه مطالعاتی بر اساس تفکیک‌های طبیعی حاصل از رودخانه و ارتفاعات، به ۱۰ پهنه هیدرولوژیک تقسیم گردید. اطلاعات مورد نیاز جهت تجزیه و تحلیل مدل SWOT با استفاده از مشاهدات میدانی تهیه گردید. بر این اساس در هر ایستگاه کانون‌های اصلی ورودی فاضلاب و تعداد آن‌ها، میزان دفع زباله در حاشیه ایستگاه و ... مورد بررسی قرار گرفته و نیز مطالعات جمعیتی، اجتماعی و اقتصادی با هدف تعیین نقش جمعیت ساکن و شاغل در منطقه و توریسم و غیره در تولید انواع آلاینده‌های رودخانه انجام گرفت. تلفیق اطلاعات حاصل، به محیط SWOT وارد شده و براساس نتایج حاصل، پهنه‌بندی پتانسیل آلوده‌کنندگی آب، در رودخانه مذکور انجام پذیرفت. از بین تهدیدهای متعدد در مورد رودخانه زیارت، ۱۰ مورد از مهم‌ترین و اساسی‌ترین آن‌ها، جهت تجزیه در مدل تحلیلی SWOT انتخاب شدند.

در پهنه‌بندی پتانسیل آلوده‌کنندگی رودخانه زیارت، مهم‌ترین مسائل آلودگی‌ساز و پتانسیل آلودگی‌کنندگی نسبی هر پهنه، با استفاده از جدول‌هایی که به همین منظور طراحی شدند، اولویت‌بندی شد. همچنین با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی آماری، نمرات تعلق گرفته به پهنه‌ها در ۵ طبقه (آلوده‌کنندگی با پتانسیل بسیار کم، کم، متوسط، زیاد و بسیار زیاد) برای نشان دادن تصویر واضح‌تری از پهنه‌های آلوده‌ساز، طبقه‌بندی شد. در آخرین مرحله از فرآیند برنامه‌ریزی یعنی ترکیب، برنامه‌ریزی برای کاهش روند آلودگی و بهبود کیفیت آب رودخانه انجام شد و این برنامه‌ریزی سه بخش تعیین اهداف کلی، راهبردهای اساسی و اهداف عملیاتی را در بردارد.

Archive of SID
www.SID.ir

نتایج و بحث

به منظور جمع‌بندی نتایج حاصل از مشاهدات میدانی و مطالعات کتابخانه‌ای و ارزیابی دقیق پهنه‌ها از نظر پتانسیل آلوده‌کنندگی هر یک، در آلودگی آب‌های رودخانه، جدول‌های SWOT تهیه شد. در این جداول نقاط ضعف همان مسائل هستند که منجر به ایجاد تهدیدها می‌شوند. در مجموع، ۱۰ مسئله اصلی در مورد آلودگی رودخانه زیارت (موارد A تا J) به شرح زیر استخراج گردید که شامل: A: ورود فاضلاب‌های کانون‌های جمعیتی پیرامون حوضه (مراکز تفریحی و زیارتی) به رودخانه، B: ورود فاضلاب‌های سکونتگاه‌های روستایی و شهری به داخل رودخانه، C: آلودگی ناشی از فعالیت‌های کشاورزی، D: جمع‌آوری غیربهداشتی زباله‌ها، E: واقع شدن برخی از مراکز جمعیتی و مراکز فعالیت در حریم رودخانه، F: وجود برخی ساخت و سازها (پل، ساختمان و ..)، G: وجود فعالیت‌های خدماتی آلوده‌کننده (کارگاه‌های کوچک) در مسیر رودخانه، H: عبور و مرور و چرای بی‌رویه و نامناسب دام، I: زباله‌های باقیمانده از گردشگران در مراکز توریستی، J: آلودگی ناشی از فعالیت‌های دامپروری.

در جدول ۱ تا ۳، کلیه پهنه‌ها از نظر تمام مسائل بدست آمده مورد بررسی و ارزش‌گذاری نسبی قرار گرفته است (به جز مسئله C که به علت در دسترس نبودن آمار مربوط به میزان مصرف سم و کود در مزارع و نداشتن معیاری برای سنجش شیوه آبیاری از ارائه آن در جدول صرف‌نظر شده است).

جدول ۱- شیوه ارزش‌گذاری نسبی شدت هر مسئله

مسئله	شیوه ارزش‌گذاری
کلیه مسائل (A تا J)	در کلیه پهنه‌ها با توجه به میزان و شدت وجود مسئله بین ۰ تا ۵ ارزش‌گذاری می‌شود.

جدول ۲-ارزش‌گذاری مسائل و پهنه‌ها به‌منظور اولویت‌بندی آن‌ها

نام پهنه‌ها/ مسائل	A	B	D	E	F	G	H	I	J	جمع سطرها	اولویت‌بندی پهنه‌ها
ایستگاه ۱	۲	۰	۲	۰	۲	۰	۰	۳	۰	۹	٦
ایستگاه ۲	۲	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۲	۰	۱۲	۵
ایستگاه ۳	۲	۲	۲	۰	۲	۱	۱	۲	۰	۱۲	۵
ایستگاه ٤	۵	۵	۳	۱	۰	۱	۱	٤	٤	۲٤	۱
ایستگاه ۵	۵	۵	۳	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۲۳	۲
ایستگاه ٦	۲	٤	۳	۰	۰	۰	۱	۵	۱	۱٦	٤
ایستگاه ۷	۲	۳	٤	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۹	٦
ایستگاه ۸	٤	۵	۵	۰	۲	۰	۰	۰	۰	۱٦	٤
ایستگاه ۹	۱	۵	۵	۰	۵	۰	۱	۰	۰	۱۷	۳
ایستگاه ۱۰	۱	۵	۲	۰	۰	۰	٤	۰	۰	۱۲	۵
جمع ستون‌ها	۲٦	۳٦	۳۱	۲	۱٤	٤	۱۰	۱۹	۸		
اولویت‌بندی‌مسائل	۳	۱	۲	۹	۵	۸	٦	٤	۷		

Archive of SID

www.SID.ir

لازم به ذکر است با توجه به اینکه برای هر مسئله در تمام پهنه‌ها از نمره‌گذاری با یک شیوه استفاده شده است، لذا نمرات در سطرها و ستون‌ها به صورت جداگانه، قابلیت جمع با یکدیگر را دارند و نسبی هستند. بنابراین جدول هم به اولویت‌بندی مسائل و هم به اولویت‌بندی پهنه‌ها می‌پردازد، به طوری‌که در جمع ستون‌ها هر مسئله‌ای که بالاترین نمره به آن تعلق گرفته باشد، مهم‌ترین مسئله در ایجاد آلودگی آب‌های رودخانه محسوب می‌شود. به همین ترتیب، بالاترین نمره بعدی در اولویت دوم قرار می‌گیرد.

همچنین جمع سطرها میزان پتانسیل آلوده‌کنندگی پهنه‌ها را در آلودگی آب‌های رودخانه نشان می‌دهد، به‌طوری‌که بالاترین نمرات به پهنه‌های با پتانسیل آلوده‌کنندگی بیشتر تعلق گرفته است. در این‌جا برای نشان دادن تصویر واضح‌تری از پهنه‌های آلوده‌ساز، با کمک نمرات تعلق گرفته به هر پهنه و استفاده از روش طبقه‌بندی آماری (مربیت[1]، ۱۹۶۷) که به شرح زیر آمده است، پهنه‌ها در ۵ طبقه آلوده‌کنندگی طبقه‌بندی شدند.

(دامنه تغییرات: R، بیشترین ارزش: Max، کمترین ارزش:: Min) R=Max-Min=۲٤-٤=۲۰

(تعداد طبقات) K =۵

(طول هر طبقه :L) (L:R/K=٤) K×L>=R

جدول ۳- طبقه‌بندی پهنه‌ها

طبقه‌بندی ارزش‌گذاری پهنه‌ها	پتانسیل آلوده‌کنندگی*	پهنه متعلق به هر طبقه
٤-۸	بسیار کم	-
۸ -۱۲	کم	۱ ، ۷
۱۲-۱٦	متوسط	۲، ۳ ، ۱۰
۱٦-۲۰	زیاد	٦، ۸ ، ۹
۲۰-۲٤	بسیار زیاد	٤ ، ۵

* با فرض اینکه آبراهه زیارت دارای پتانسیل آلوده‌کنندگی بالایی است.

نتایج نشان می‌دهند که بالاترین پتانسیل‌های آلودگی را ایستگاه‌های ٤ و ۵ و پایین‌ترین پتانسیل را ایستگاه‌های ۱ و ۷ دارا می‌باشند. اولویت‌بندی مسائل هم بیشترین منبع آلودگی رودخانه را به‌ترتیب ورود فاضلاب‌های سکونت‌گاه‌های روستایی و شهری به داخل آبراهه و جمع‌آوری غیربهداشتی زباله‌ها و کمترین منابع را واقع شدن برخی مراکز جمعیتی و مراکز فعالیت در حریم آبراهه و وجود فعالیت‌های خدماتی آلوده‌کننده (کارگاه‌های کوچک) در مسیر آبراهه، معرفی می‌کند.

بطور کلی برنامه‌ریزی جهت کاهش روند آلودگی و بهبود کیفیت آب رودخانه، در قالب یک الگوی منظم شامل سه سطح اهداف کلی، راهبردهای اساسی و اهداف عملیاتی و در نظر گرفتن پهنه‌هایی که در اولویت بالاتری قرار دارند، انجام می‌شود که شامل: اهداف کلی به ترتیب شامل: ۱. کاهش و جلوگیری از ورود پساب مراکز جمعیتی و مراکز فعالیت و کود و سم دفع آفات نباتی به آب‌های سطحی (منابع آلاینده نقطه‌ای)؛ ۲. مدیریت گردشگری و توریسم؛ ۳.

Archive of SID
www.SID.ir

جلوگیری از ورود منابع آلاینده غیرنقطه‌ای به آب‌های حوضه.

راهبردهای اساسی (به‌ترتیب نامبرده برای اهداف بالا): ۱. ایجاد شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب برای مراکزجمعیتی و محدود شدن تفرج متمرکز در پهنه‌های؛ ۲. کنترل بیشتر کانون‌های اصلی گردشگری و احداث[1] مکان‌های بیشتر به هدف توزیع پدیده توریسم؛ ۳. مدیریت صحیح پسماندهای جامد خانگی و غیرخانگی و جلوگیری از دفع زباله‌های جامد و پسماندها در حوضه مربوطه.

اهداف عملیاتی (به‌ترتیب نامبرده برای راهبردهای اساسی بالا): ۱. استفاده از ابزار کارآمدتر و اختصاص طرح‌های ملی معتبر با بودجه کافی به جهت اهمیت بالای طرح واستفاده از روش‌های کارآمدتر به ویژه پهنه‌های ٤، ٥، ٨ و ١٠؛ ٢. مشابه موارد اشاره شده در قسمت راهبردهای اساسی مربوط به مساله توریسم؛ ۳. رایزنی با متخصصین و سازمان‌های حمایت‌کننده، راهکارهای فرهنگی، استفاده از ادوات پیشرفته با کارایی بالاتر و هزینه کمتر با اولویت در پهنه‌های ٤، ٥، ٨ و ٩.

در پژوهشی که زیارانی و فریادی (۱۳۸۸) به هدف پهنه‌بندی پتانسیل آلوده‌کنندگی آبخیز کرج و با بهره‌گیری از مدل تحلیلی SWOT انجام دادند نیز، مهم‌ترین تهدیدات آلودگی حوضه را ورود انواع مواد جامد و پساب‌ها، گردشگری و ساخت و سازهای روستایی معرفی کردند. در پژوهش مذکور از پهنه‌هایی که بیشتر تحت تاثیر این عوامل بوده‌اند، به عنوان پهنه‌هایی با پتانسیل آلودگی بالا یاد کرده و مانند پژوهش ما بر کاهش ورود پساب مراکز و مناطق جمعیتی با ایجاد شبکه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، مدیریت بیشتر توریسم (کلیه موارد ذکر شده در فوق) تاکید شده است.، همچنین جهت جلوگیری از ورود پساب‌ها و شیرابه ناشی از مدیریت نامناسب زباله‌ها، بر توجه بیشتر بر مدیریت پسماندها و جلوگیری از دفع مستقیم مواد، تاکید شده است. در پژوهش دیگری که به هدف بررسی قابلیت‌های اکولوژیکی دریاچه گهر، براساس مدل SWOT انجام شد، نتایج حاکی از بالا بودن آستانه آسیب‌پذیری این دریاچه به دلیل صنعت توریسم بوده است. در این تحقیق، بر بازنگری و ارائه سیاست‌های مناسب و استفاده از قابلیت‌ها و توانمندی‌های این دریاچه به شیوه صحیح، تاکید شده (نوری و مهدی‌نسب، ۱۳۸۸) و این در حالی است که در پژوهش ما نیز، گردشگری به عنوان یکی از بزرگ‌ترین عوامل تهدیدکننده رودخانه مطرح شده و مهم‌ترین راهکار جهت بهبود این مسئله، اتخاذ سیاست‌های مناسب، بیان گردید. نوابخش و رفیعی فر (۱۳۸۹) نیز، در پژوهشی آثار گردشگری را بر روستای زیارت و محیط زیست آن با استفاده از مدل SWOT بررسی کردند. در این پژوهش نقاط قوت و ضعف گردشگری مورد بحث و تحلیل قرار گرفت و نتایج نشان داد که این منطقه قابلیت بسیار بالایی برای جذب توریست دارد و توجه بیشتر دولت و سرمایه‌گذاری دولتی می‌تواند پشتوانه خوبی برای پیشرفت روستا در این زمینه باشد.، همچنین اشاره شده که آموزش و راهکارهای فرهنگی می‌توانند تاثیرگذار بوده و نقاط ضعف این صنعت را به قوت تبدیل نمایند. نتایج این پژوهش نیز، هم راستا با نتایج ما بوده و گردشگری را یکی از مسائلی که می‌تواند در آلودگی محیط زیست روستای زیارت (از جمله رودخانه زیارت) بسیار اثرگذار باشد و به‌عنوان یک تهدید جدی مطرح شود، معرفی می‌کند. از نظر ارائه راهکار نیز، راهکارهایی مشابه مطالعه حاضر ارائه نموده و بیش از پیش بر امر آموزش جهت کاهش بحران تاکید می‌کند.

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه‌گیری کلی

این تحقیق از جمله اولین مطالعات آلودگی در مورد آبخیز زیارت است. این بررسی نشان داد که حتی در مورد مسائل خاص مثل آلودگی آب نیز بررسی همه‌جانبه موقعیت اکولوژیک، اجتماعی-اقتصادی و انسان‌ساخت مناطق می‌تواند مسائل را روشن‌تر و راه‌حل‌ها را به طور کامل‌تر ارائه نماید. شناسایی و اولویت‌بندی پهنه‌های دارای پتانسیل آلوده‌کنندگی آبخیز زیارت، همراه با شناسایی مهم-ترین منابع آلاینده پهنه‌ها، تصمیم‌گیری در مورد اولویت اجرای برنامه‌های اصلاحی را تسهیل می‌نماید به صورتی که با در نظر داشتن محدودیت‌های هزینه و زمان، پهنه‌هایی که پتانسیل بیشتری در ایجاد آلودگی آب‌های رودخانه دارند در اولویت قرار می‌گیرند. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق و سایر مطالعات انجام شده در مورد آبخیز زیارت و سایر قسمت‌های آبخیز راهکارهای کلی زیر، به‌عنوان جمع‌بندی نهایی جهت بهبود مسائل ارائه می‌شود:

۱. مدیریت واحد، جهت تدوین برنامه‌ی توسعه گردشگری به‌عنوان یکی از تهدیدهای مهم آبخیز زیارت و غالب قسمت‌های آبخیز؛

۲. مشارکت بومی و محلی در حفاظت از آبخیزهای مهم؛

۳. برنامه‌ریزی و مدیریت مشارکتی، به‌عنوان ابزار تحقق اهداف سه‌گانه (اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی) به هدف توسعه پایدار این اکوسیستم آبی.

منابع

۱. حکمت‌نیا، ح. و موسوی، م. ۱۳۸۵. کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه ای. انتشارات دانشگاه تبریز. ۹۳ ص.

۲. رقیمی، م.، شاه‌پسندزاده، م.، یخکشی، م.ا.، سیدخالصی، م. و دهقان، ح. ۱۳۸٤. بررسی ژئوشیمی آب رودخانه زیارت جهت تامین آب شرب شهر گرگان. بیست‌ویکمین گردهمایی علوم زمین.

۳. زیارانی، ا. و فریادی، ف. ۱۳۸۸. پهنه‌بندی پتانسیل آلوده‌کنندگی حوضه آبخیز سد کرج با تلفیق روش‌های ارزیابی اکولوژیک، تحلیل پارامترهای آب و SWOT علوم محیطی. سال هفتم. شماره دوم.

٤. مهندسین مشاور گلستان، ۱۳۷۵. مطالعات توجیهی، اجرایی و آبخیزداری حوزه زیارت.

۵. نوابخش، م. و رفیعی‌فر، م. ۱۳۸۹. بررسی اجمالی آثار گردشگری بر زندگی اقتصادی و اجتماعی مردم روستای زیارت .

٦. نوری، غ.ر. و مهدی نسب، م. ۱۳۸۹. بررسی قابلیت‌های اکولوژیکی و توسعه گردشگری دریاچه گهر براساس مدل SWOT. فصلنامه علمی تالاب. سال دوم. شماره پنجم.

۷. نیک قوجق، ی. و یارمحمدی، م. ارزیابی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر منابع آب سطحی (مطالعه موردی: رودخانه زیارت در استان گلستان).

8. Abrishamchi, A., Tajrishi, M., and Noroozian, K. 2001. Rivers quality zoning based on analysis of fuzzy classification. A case study of Zayandehrood River. Esteghlal. 20(1):55-68.
9. Fataei, E. 2007. River Quality Zooning Based on Water Quality Index (A Case Study of Astara River).
10. Karimian, A., Jafarzadeh, N., Nabizadeh, R., and Afkhami, M. 2008. Zoning and Evaloation of Parameters of Zohreh River Water Hydrochemical Using WQI. 2nd National Conference on Operation & Maintenance of Water & Waste Water Systems.
11. Merebith, W.M. 1967. Basic Mathematical and Statistical Tables for Psychology and Education.

Archive of SID
www.SID.ir

12. Shen, Z.Y., Hong, Q., Yu. H., and Liu. R. 2008. Parameter Uncertainty Analysis of the Non-point Source Pollution in the Daning River Watershed of the Three Gorges Reservoir Region, China. State Key Laboratory of Water Environment Simulation, Faculty of Environment, Beijing Normal University. PR China. 27(4):554-558.

Archive of SID

www.SID.ir