آمایش سرزمین
دورهٔ ۵، شمارهٔ ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۲
صفحات ۳۳۴ـ ۳۱۷

بررسی آثار محیط‌زیستی توسعهٔ شهری و خدماتی در شهر بندرعباس با به‌کارگیری مدل تخریب و پیشنهاد راهکارهای مدیریتی

سیدعلی جوزی[1*]، سحر رضایان[2]، مهدی ایرانخواهی[3]، فرحناز دبیری[4]

۱. دانشیار گروه محیط زیست، دانشکدهٔ فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران- شمال
۲. استادیار دانشکدهٔ علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود
۳. دانشجوی دکتری علوم محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
٤. کارشناس ارشد مدیریت محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۰۱)

چکیده

هدف از این مطالعه تعیین پتانسیل توسعهٔ بخشی از شهر بندرعباس با به‌کارگیری مدل تخریب و قابلیت‌های تحلیل مکانی سامانهٔ اطلاعات جغرافیایی (GIS) است. در این راستا، ابتدا محدودهٔ مطالعاتی به ۱۴۹ سلول شبکهٔ ۹۰۰ هکتاری (۶×۶ سانتیمتر در نقشهٔ ۱:۵۰۰۰۰) تقسیم و سپس، بر اساس مدل تخریب، ضرایب تخریب برای واحدهای شبکه محاسبه شد. آسیب‌پذیری بوم‌شناختی با به‌کارگیری نقشه‌های بیوفیزیکی محاسبه و درجه‌بندی شد. سپس، با شناسایی عوامل تخریب و محاسبهٔ تراکم فیزیولوژیک، ضرایب تخریب در کلیهٔ واحدهای نشانزد محاسبه شد.
نتایج نشان می‌دهد ۱۳۰ واحد، یعنی ۸۷/۲۳ درصد از کل شبکه نیازمند بازسازی است و تعداد ۱۸ واحد، یعنی ۱۲/۰۷ درصد از کل شبکه اقدام‌های حفاظتی نیاز دارد. در محدودهٔ مورد مطالعه، مناطق مستعد توسعه درصد بسیار ناچیزی را به خود اختصاص داده‌اند (۰/۶۷ درصد از کل شبکه). تدوین و اجرای آموزش‌های محیط‌زیستی برای بهره‌برداران، جلب مشارکت آن‌ها، ایجاد تشکیلات مدیریت محیط زیست در بخش صنایع، ارزیابی توان محیط زیست و نظارت بر حسن اجرای طرح‌های آمایش استانی، و نیز مطالعات ارزیابی آثار توسعه، به عنوان راهکارهایی برای جلوگیری از تخریب پیشنهاد شد

واژگان کلیدی

آثار محیط‌زیستی، توسعهٔ شهری و خدماتی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، شهر بندرعباس، مدل تخریب.

* نویسندهٔ مسئول تلفن: ۰۹۱۲۶۱۹٤٦۷٦ Email: sajozi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

توسعهٔ شهری در چارچوب پایداری اهمیت خاصی دارد. در سال ۲۰۰۵، جمعیت جهان ٦/٤٥ میلیارد نفر بوده است که از این تعداد، ۳/۱۷ میلیارد نفر در شهرها سکونت داشته‌اند. با روند فعلی، پیش‌بینی می‌شود تعداد ساکنان شهرها افزایش یابد و در سال ۲۰۳۰ به ۵ میلیارد نفر از کل جمعیت جهان که بالغ بر ۸/۱ میلیارد خواهد بود، برسد (UN-Habitat, 2007).

با توجه به تراکم جمعیت و شدت فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی، نواحی شهری عمده‌ترین مصرف‌کنندگان منابع و تولیدکننده ضایعات و آلودگی‌ها، عامل تخریب محیط‌زیست و کانون مشکلات اجتماعی محسوب می‌شوند. فعالیت‌های ساختمانی و ساخت‌وساز در سراسر جهان، سالیانه ۳ میلیارد تن مواد خام، یعنی ٤٠ درصد از کل مصرف جهانی را به خود اختصاص می‌دهد (Yangang et al., 2009).

با توجه به اینکه توسعه و محیط زیست پیوندی مشترک دارند، باید آثار و پیامدهای فعالیت‌های انسانی با هر درجه از کمیّت و کیفیت، بر بستر خود به دقت بررسی شود. از این رو، دستیابی و به‌کارگیری ابزارهای مدیریت محیط زیست، برای اطمینان از حداقل خسارت وارد به آن اهمیت دارد. زایش تفکر ارزیابی آثار و پیامدهای توسعه بر محیط زیست (EIA)، که خود یکی از ابزارهای مدیریتی محیط‌زیست به‌شمار می‌رود و می‌تواند تصویر روشنی از کیفیت محیط را نشان دهد، اهمیت موضوع را دوچندان کرده است. ارزیابی آثار توسعه با پیش‌بینی پیامدهای ناگوار توسعه، کوششی برای پیشگیری از بروز آن‌ها و گامی در جهت رسیدن به توسعهٔ پایدار است (John, 1998; Luis, 1998).

روش‌های ارزیابی آثار توسعه، که از ساده تا پیچیده متفاوت است، داده‌هایی با انواع و قالب‌های مختلف، و سطوح مختلفی از مهارت‌های کارشناسی و فناورانه برای تفسیر این داده‌ها نیاز دارد. اگرچه فنون و روش‌های زیادی در دسترس است، اما تنها تعداد کمی از آن‌ها برای کشورهای درحال‌توسعه، کاربردی است. معمولاً فرض می‌شود که این کشورها در منابع مالی، مهارت‌های کارشناسی و داده‌های پایه کمبود دارند. از آنجا که در این کشورها فشار برای توسعهٔ

Archive of SID

www.SID.ir

سریع نیز وجود دارد، روش‌های انتخابی باید در چارچوب زمانی نسبتاً کوتاه، مؤثر باشد. برای نمونه می‌توان روش‌های ادهوک، چک‌لیست و ماتریس، روش سیستمی، شبکه‌ها و روی‌هم‌گذاری نقشه‌ها را نام برد (World Bank, 1997).

در این راستا مدل تخریب[1] مخدوم (۱۳۷۲) را می‌توان گامی برای بومی‌کردن فنون برنامه‌ریزی و مدیریت محیط زیست تلقی کرد. مدل تخریب محیط‌زیست در واقع، یکی از روش‌های ارزیابی آثار محیط‌زیستی است که آثار فعالیت‌های انسانی را در مقیاس منطقه‌ای یا آبخیز تحلیل می‌کند و مقدار آن را به طور کمّی مشخص می‌کند (صفائیان و همکاران، ۱۳۸۱، ص٤٦).

مدل تخریب محیط‌زیست در دسته‌بندی کلی مدل‌ها، در دستهٔ مدل‌های اطلاع‌رسان (برای آگاهی مدیریت کلان طرح‌ها) قرار دارد. این مدل از نوع تجزیه‌وتحلیل سیستمی است و در آن روش مدل‌سازی ریاضی به‌کار گرفته می‌شود. در حقیقت، هدف از به‌کارگیری این مدل، پرهیز از مرور انشاگونه پدیده‌های تخریب، عوامل تخریب و درجهٔ آسیب‌پذیری بوم‌سازگان‌ها است تا بدین ترتیب، بتوان در پروژه‌های آتی از بروز تخریب جلوگیری کرد و راه‌های جلوگیری از تکرار آن را در کوتاه‌مدت نشان داد. همچنین، می‌توان به تصمیم‌گیران درجه‌های توسعه در گذشته و امکان توسعه در آینده را به‌طور کمی و ساده نشان داد (یارعلی و همکاران، ۱۳۸۹، ص ١٤).

نتایج بررسی پژوهش‌ها در این حوزه نشان داد مخدوم مدل تخریب را برای اولین بار در سال ۱۳۷۲ معرفی کرد و برای ارزیابی آثار توسعه بر محیط زیست استان آذربایجان شرقی به‌کار گرفت. نوری (۱۳۷٦) در سطح استان کرمانشاه، در یک اقدام ابتکاری شبکه‌بندی UTM را به عنوان واحد نشانزد به‌کار گرفت و برای اولین بار در کشور مرزبندی‌های سیاسی شهرستان را به‌کار گرفت تا با اجرای مدل، میزان تخریب محیط زیست ناشی از فعالیت‌های انسانی را در راستای ملموس کردن نتایج اجرای مدل برای تصمیم‌گیران سیاسی و اقتصادی تعیین کند (نوری، ۱۳۷٦). همچنین، می‌توان به مواردی از کاربرد این مدل در ارزیابی آثار توسعه در مناطق گوناگون، از جمله بررسی

1. Degradation Model (DM)

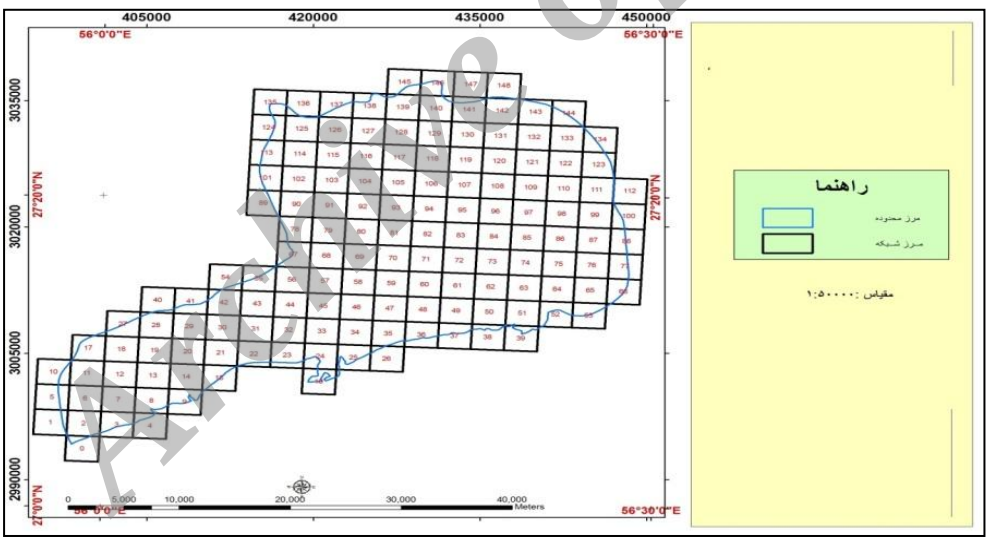
Archive of SID

www.SID.ir

و شناخت آثار توسعه بر محیط زیست استان هرمزگان (مخدوم و منصوری، ۱۳۷۸)، حوزهٔ آبخیز سد لتیان (جعفری، ۱۳۸۰) و استان همدان (چمنی و همکاران، ۱۳۸٤) اشاره کرد. مددی و همکاران (۱۳۸٤) مدل تخریب در محیط GIS را به طور خودکار، اجرا کردند. یاوری و بیگی (۱۳۹۰) نیز، مدل یادشده را برای بررسی آثار توسعه و پایداری زیست‌بوم منطقهٔ هورامان به‌کار گرفتند.

مواد و روش‌ها

برای انجام مطالعهٔ حاضر، مدل تخریب محیط زیست به‌کار گرفته شده است. در اجرای مدل تخریب، مبنای کار واحدهای نشانزد[1] است که می‌توانند واحدهای طبیعی یا شبکه‌های فرضی باشند (جعفری، ۱۳۸۰، ص۱۱۰). به این منظور، شبکهٔ فرضی متشکل از ۱٤۹ سلول به ابعاد ٦×٦ سانتیمتر در نقشهٔ ۱:۵۰۰۰۰ (۹۰۰ هکتار) به‌کار گرفته شد (شکل۱).



شکل۱. نقشهٔ شبکه‌بندی محدودهٔ مورد مطالعه

1. Impact Units

Archive of SID

www.SID.ir

برای نشان‌دادن میزان تخریب در هر یک از واحدهای کاری مدل‌های خطی به‌کار گرفته می‌شود. از ویژگی‌های عمدهٔ این مدل، تکیه بر قضاوت کارشناسی و نیز کار گستردهٔ میدانی است. به طوری که نخست با بررسی‌های میدانی تمام عوامل تخریب در هر یک از این واحدها شناسایی و فهرست می‌شوند. مراحل بعدی، شامل تعیین آسیب‌پذیری اکولوژیک و تراکم فیزیولوژیک است. در نهایت، میزان تخریب بر اساس این سه جزء، در هر واحد کاری مشخص می‌شود. در ادامه، این مراحل، مفصل‌تر شرح داده می‌شود.

در این تحقیق برای آماده‌سازی لایه‌های اطلاعاتی و تجزیه‌وتحلیل‌های مکانی نرم‌افزار Arc GIS9.3 به‌کار گرفته شده است. رابطهٔ تخریب عبارت است از (Makhdoum, 2002):

$$DCi = \frac{\sum AiLi + DPi}{Ei}$$

که در این رابطه:

DC_i: ضریب تخریب هر واحد نشانزد؛

A_i: عامل تخریب هر واحد نشانزد؛

L_i: شدت عامل تخریب هر واحد نشانزد؛

DP_i: تراکم فیزیولوژیک هر واحد نشانزد؛

E_i: آسیب‌پذیری بوم‌شناختی هر واحد نشانزد.

فرآیند اجرای مدل شامل مراحل زیر است:

۱. شناسایی منابع اکولوژیکی برای تعیین آسیب‌پذیری بوم‌شناختی واحدهای مطالعاتی (E_i)؛

۲. تعیین تراکم فیزیولوژیک واحدهای مطالعاتی(Dp_i)؛

۳. فهرست فعالیت‌های انسانی و تعیین شدت آن‌ها (A_iL_i)؛

٤.برآورد دقیق ضرایب تخریب طبق فرمول(DC_i).

شایان ذکر است بر اساس لایه‌های رقومی پارامترهای اکولوژیکی، نقشهٔ منابع اکولوژیکی تهیه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌کارگیری منابع اکولوژیکی در تعیین آسیب‌پذیری بوم‌شناختی (E_i)

برای شناسایی منابع اکولوژیکی (بیوفیزیکی)، گسترهٔ وسیعی از نقشه‌ها و داده‌های رقومی در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ جمع‌آوری شد. نحوهٔ تهیه و تولید لایه‌های اطلاعاتی و نقشه‌های موضوعی مربوطه در ذیل بیان شده است.

الف) منابع فیزیکی

- نقشهٔ شکل زمین: ابتدا لایهٔ طبقات درصد شیب، ارتفاع و جهت، با به‌کارگیری آنالیزهای سطحی بر روی مدل رقومی ارتفاع (DEM) به‌دست آمد و در ادامه، با تلفیق و روی‌هم‌گذاری لایه‌های فوق نقشهٔ واحد شکل زمین استخراج شد.

- نقشه‌های اقلیم، خاک‌شناسی، سازندهای زمین‌شناسی و گسل‌های محدودهٔ مورد مطالعه نیز از واحد مهندسی مطالعات ادارهٔ کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان هرمزگان تهیه شد.

- نقشهٔ فرسایش خاک از روی‌هم‌اندازی و ادغام لایه‌های بافت، عمق و درصد سنگریزه‌های خاک و با درنظرگرفتن مقاومت و حساسیت سازندهای موجود به فرسایش، تولید و پس از کددهی، با به‌کارگیری توابع Dissolve و Eliminate پلیگون‌های با کد فرسایش‌پذیری یکسان یکسان‌سازی شد.

ب) منابع زیستی

– نقشهٔ تیپ و تراکم پوشش گیاهی محدودهٔ مورد مطالعه از نقشهٔ پوشش گیاهی استان هرمزگان استخراج شد.

– نقشه‌های مناطق تحت مدیریت و پراکنش حیات وحش در محدودهٔ مطالعاتی نیز، از واحد محیط زیست طبیعی ادارهٔ کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان تهیه شد.

پس از تهیهٔ نقشه‌های ارتفاع، شیب، جهت، زمین‌شناسی، خاک‌شناسی، فرسایش، پوشش گیاهی، مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست و پراکنش حیات وحش، روی‌هم‌گذاری لایه‌های نه‌گانهٔ مذکور با نقشهٔ شبکه‌بندی محدودهٔ مورد مطالعه و با به‌کارگیری توابع همپوشان در محیط نرم‌افزار Arc $GIS_{9.3}$، آسیب‌پذیری بوم‌شناختی در نقشهٔ تلفیقی به دست

Archive of SID

www.SID.ir

آمد و در تمام واحدهای شبکه محاسبه شد. برای تعیین کد محدودیت، اصل مقادیر آستانه‌ای به‌کار گرفته شد، بدین‌صورت که با نزدیک شدن مقدار طبقات به مقدار آستانه‌ای خود، آسیب‌پذیری آن‌ها، یا به عبارت دیگر، حساسیت اکولوژیک آن‌ها بیشتر می‌شود. برای برآورد درجهٔ آسیب‌پذیری کلیهٔ واحدها با به‌کارگیری رابطهٔ زیر، و با توجه به مجموع کد محدودیت‌های محاسبه‌شده از نقشه‌ها، دامنهٔ اعداد به‌دست‌آمده در چهار طبقه درجه‌بندی شد.

$$E = \sum (a - b)/۴$$

در این رابطه:

E: عدد افزایش هر طبقه؛

∑a: مجموع حداکثر درجهٔ کدهای محدودیت (بزرگترین عدد آسیب‌پذیری)؛

∑b: مجموع حداقل درجهٔ کدهای محدودیت (کوچکترین عدد آسیب‌پذیری)؛

عدد٤ بیانگر چهار طبقه یا کلاس آسیب‌پذیری است و ∑(a-b) تفاضل مجموع حداقل و حداکثر کدهای محدودیت است (Makhdoum, 2002).

در مطالعهٔ حاضر، حداقل و حداکثر کدهای محدودیت محاسبه‌شده عبارت‌اند از:

∑a=H+C+S+P+E+G+F+A+SO=۲۶

∑b= H+C+S+P+E+G+F+A+SO=۹

$$E = \frac{\sum(a - b)}{۴} \qquad E = \frac{۲۶\text{-}۹}{۴} = ۴/۲۵$$

سپس، عدد E، یا به عبارت دیگر، عدد افزایش هر طبقه، به حداقل مجموع کدهای محدودیت هر طبقه اضافه شد (مخدوم و منصوری، ۱۳۷۸؛ Makhdoum, 2002).

بر این اساس، دامنه و درجهٔ آسیب‌پذیری در واحدهای کاری در چهار گروه به شرح جدول ۱ طبقه‌بندی شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. دامنه و درجهٔ آسیب‌پذیری بوم‌شناختی

میزان آسیب‌پذیری	درجهٔ آسیب‌پذیری	دامنهٔ آسیب‌پذیری
مقاوم	٤	۹-۱۳٫۲۵
نیمه‌حساس	۳	۱۳٫۲٦-۱۷٫۵
حساس	۲	۱۷٫۵۱-۲۱٫۷۵
آسیب‌پذیر	۱	۲۱٫۷٦-۲٦

تعیین تراکم فیزیولوژیک واحدهای مطالعاتی *Dpi*

تراکم فیزیولوژیک، حاصل تقسیم جمعیت بر سطح زیر کشت یا کشتزارهاست. برای مؤثر و واقعی نشان دادن اثر جمعیت بر بوم‌سازگان‌ها از تراکم نسبی و حسابی جمعیت، که سطح یخ‌ها، بیابان‌ها، مراتع، کوه‌ها و جنگل‌ها (اصولاً مناطق غیرمسکونی) را نیز در نظر می‌گیرند، در مدل تخریب به‌کار گرفته نمی‌شود.

بدین منظور، ابتدا برای بررسی جمعیت نقاط شهری و روستایی منطقهٔ مورد مطالعه، آمار سرشماری نفوس و مسکن ۱۳۹۰ معاونت برنامه‌ریزی استانداری هرمزگان به‌کار گرفته شد. از این رو، ابتدا نقاط جمعیتی بر روی نقشهٔ پایه مشخص شد و پس از روی‌هم‌گذاری آن با نقشهٔ شبکه واحدهای کاری جمعیت هر شبکه مشخص شد.

آمار مساحت کشتزارها (باغات و زمین‌های کشاورزی) نیز، بر اساس آمار موجود سازمان جهاد کشاورزی استان هرمزگان به دست آمد.

برای محاسبهٔ DP_i، با به‌کارگیری اطلاعات فوق (جمعیت و مساحت کشتزارها) تراکم فیزیولوژیک در تمامی واحدهای نشانزد محاسبه شد.

تعیین عوامل تخریب و شدت آن‌ها $\sum A_i L_i$

هیجده عامل تخریب در محدودهٔ مورد مطالعه و در کل واحدهای شبکه با مشاهدات میدانی، مصاحبه با کارشناسان ادارهٔ کل منابع طبیعی استان هرمزگان، و بر اساس داده‌ها و نقشه‌ها تعیین و کدگذاری شد (جدول ۲). شدت عوامل تخریب در تک‌تک واحدها محاسبه شد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۲. فهرست عوامل تخریب شناسایی‌شده

ردیف	عوامل تخریب	علائم اختصاری
۱	آلودگی نفتی	YO
۲	اغتشاش بصری	YL
۳	مدیریت ضعیف	IM
٤	تخلیهٔ زباله	G
٥	بوته‌کنی برای دام و سوخت	Z
٦	شکار بدون مجوز	H
۷	آلودگی خاک	YS
۸	آلودگی هوا	YA
۹	آلودگی صوتی	YS
۱۰	آلودگی آب	YW
۱۱	چرای بی‌رویه	OG
۱۲	جاده‌سازی بدون برنامه	IR
۱۳	کان‌کنی بی‌رویه	ZM
۱٤	به‌کارگیری غیرمنطقی سرزمین	IL
۱٥	بالابودن سطح آب زیرزمینی	GW
۱٦	میزان پایین مشارکت بهره‌برداران در طرح‌های حفاظت از محیط‌زیست	LP
۱۷	پایین-بودن سطح آموزش‌های زیست محیطی در میان بهره‌برداران	UE
۱۸	جارسوزی (سوزاندن بقایای گیاهی مزارع و مراتع خشک)	BR

جدول۳. طبقه‌بندی شدت عوامل تخریب

کد شدت تخریب	میزان تخریب
۱	ضعیف
۲	متوسط
۳	شدید
٤	خیلی شدید

منبع: Makhdoum, 2002

Archive of SID

www.SID.ir

برآورد ضرایب تخریب DC_i

پس از تعیین پارامترهای سه‌گانهٔ مدل تخریب، یعنی تراکم فیزیولوژیک جمعیت، درجهٔ آسیب‌پذیری اکولوژیک و شدت فعالیت‌های مخرب، ضرایب تخریب کلیهٔ واحدهای شبکه با به‌کارگیری رابطهٔ زیر در محیط GIS محاسبه شد.

$$DCi = \frac{\sum AiLi + DPi}{Ei}$$

در ادامه، ضرایب تخریب بر اساس نظریهٔ فازی در شش طبقه، درجه‌بندی (جدول٤)، و اولویت‌های توسعه بر اساس درجهٔ تخریب هر واحد تعیین شد (جدول۵).

جدول ٤. دامنهٔ تخریب، کد نهایی تخریب، تعداد واحد شبکه، درصد مساحت و تصمیم‌گیری نهایی برای توسعه در محدودهٔ مطالعاتی

دامنهٔ تخرب	۱٫۳۳-٤٫۹۹	۵-۱٤٫۹۹	۱۵-۱۹٫۹۹	۲۰٫۵٦-۲۹٫۹۸	۳۰-٤۷	>٤۷
کد نهایی تخریب	۱	۲	۳	٤	۵	٦
تعداد واحد شبکه	۱	۱۰٤	۱۳	۱۳	۱۳	۵
درصد مساحت	۰٫٦۷	٦۹٫۷۹	۸٫۷۲	۸٫۷۲	۸٫۷۲	۳٫۳۵
تصمیم‌گیری برای توسعه	مستعد توسعهٔ بیشتر	نیازمند بازسازی			نیازمند اقدام‌های حفاظتی	

جدول ۵. اولویت‌بندی توسعه بر اساس درجهٔ تخریب هر شبکه

اولویت‌بندی توسعه	دامنهٔ تخریب
اولویت اول توسعه	۰-۱٫۳۳
اولویت دوم توسعه	۱٫۳۳-۳
اولویت سوم	۳-٤٫۹۹

منبع: Makhdoum, 2002

محدودهٔ مورد مطالعه

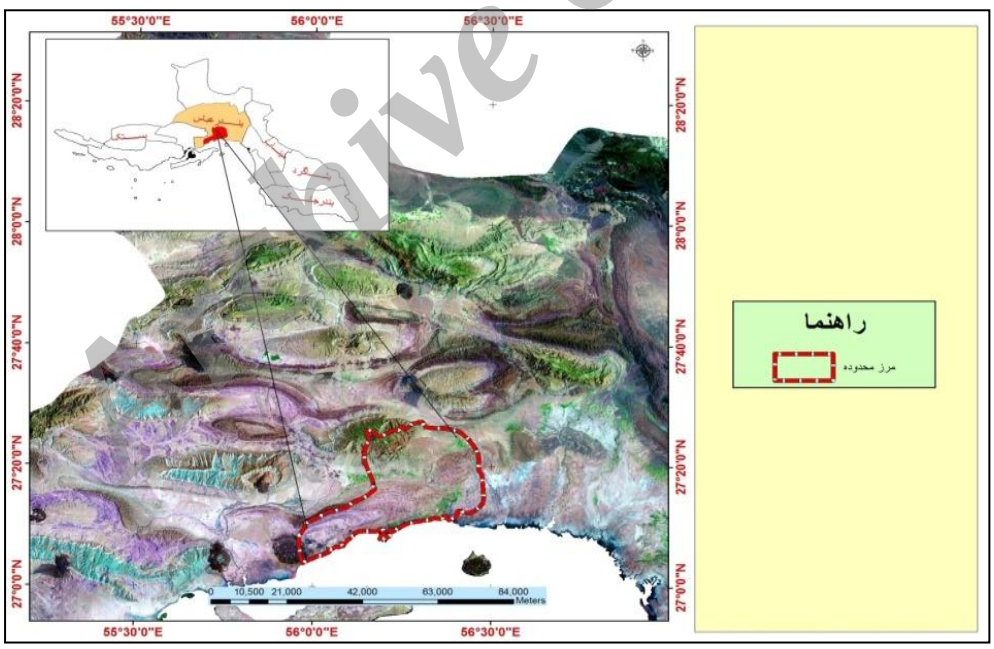
شهرستان بندرعباس به مرکزیت شهر بندرعباس، از توابع استان هرمزگان و در فاصلهٔ ۱٤۷۰ کیلومتری تهران، در جنوب ایران و هم‌مرز با آب‌های خلیج فارس است. شهرستان بندرعباس از شمال، شرق و غرب به ترتیب، هم‌مرز با شهرستان‌های حاجی آباد، میناب و بندرلنگه است و از

Archive of SID

www.SID.ir

شمال غرب همجوار با استان فارس است، و از جنوب نیز به آب‌های خلیج فارس محدود می‌شود. از لحاظ مختصات جغرافیایی، بین ۵۶°۱۴′ تا ۵۶°۲۲′ طول شرقی و ۲۷° ۱۵′ تا ۲۷° ۵۹′ عرض شمالی واقع شده است. اقلیم این شهرستان را هرچند از نوع بیابانی بسیار گرم (متوسط دمای سالانه ۲۶٫۸°) با رطوبت زیاد هوا (متوسط ٦٤٪) و تابستان‌های گرم و شرجی باید در نظر گرفت، ولی با توجه به شرایط توپوگرافی، آب و هوا در ارتفاعات نسبتاً معتدل است. میانگین بارش سالانه (در شهر) ۲۵۱ میلیمتر است که بیشتر در زمستان و نامتوازن (کم دوام، کوتاه و سیل‌آسا) است. این ویژگی خود سبب کاهش رطوبت خاک و منابع آب زیرزمینی و جاری‌شدن سیل می‌شود. پوشش گیاهی غالب منطقه از خانواده‌های گز، کُنار (سدر)، کَهور و مشابه آن است (سال‌نامهٔ آماری استان هرمزگان، ۱۳۹۰).

این مطالعه در محدودهٔ حوزه‌های آبخیز تسبار- سرخون و بندرعباس انجام گرفته است (شکل۲).



شکل۲. نقشهٔ موقعیت جغرافیایی محدودهٔ مورد مطالعه در استان هرمزگان

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌های پژوهش

از مجموع ۱٤۹ واحد شبکه، ۱ واحد (۰٫٦۷درصد از کل مساحت) به علت قرارگرفتن در محدودهٔ منطقه حفاظت‌شده گنو، پایین‌بودن تراکم فیزیولوژیک و حضور کم جوامع انسانی، دامنهٔ تخریب ۱٫۳۳–٤٫۹۹ دارد و مستعد توسعهٔ بیشتر است و درجهٔ ٤ توسعه را دارد.

۱۰٤ واحد شبکه (٦۹٫۷۹ درصد)، دامنهٔ تخریب ۱٤٫۹۹–۵ دارند که عمدتاً در شمال، شرق و مرکز محدودهٔ مطالعاتی قرار دارند و نیازمند بازسازی هستند.

۱۳ واحد شبکه (۸٫۷۲ درصد)، دامنهٔ تخریب ۱۹٫۹۹–۱۵ دارد و نیازمند بازسازی می‌باشند که به طور پراکنده، در سطح محدودهٔ مطالعاتی واقع شده‌اند (۲ واحد در شمال، ٤ واحد در مرکز، ٦ واحد در شرق و ۱ واحد در غرب).

۱۳ واحد شبکه (۸٫۷۲ درصد)، با دامنهٔ تخریب ۲۹٫۹۸–۲۰٫۵٦ ، نیازمند بازسازی است و پراکندگی آن‌ها در غرب محدودهٔ مورد مطالعه است.

۱۳ واحد شبکه (۸٫۷۲ درصد) با دامنهٔ تخریب ٤۷–۳۰، نیازمند اقدام‌های حفاظتی است و پراکنش آن‌ها در غرب محدودهٔ شهری بندرعباس است، که به علت تراکم بالای جمعیت انسانی، بالابودن شدت عوامل تخریب و تمرکز فعالیت‌های صنعتی از قبیل پالایشگاه نفت، آلومینیوم المهدی، فولاد هرمزگان، توانیر و اسکلهٔ شهید رجایی است.

جدول ۶. نتایج اولویت‌بندی برای توسعه

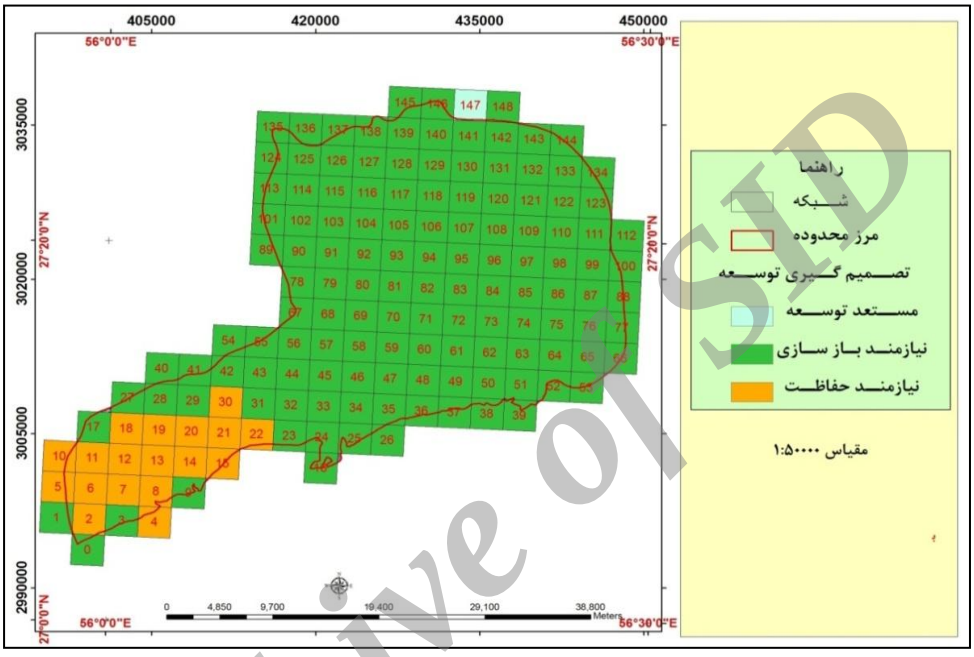
تصمیم‌گیری برای توسعه	تعداد واحد شبکه	اولویت‌بندی			
واحدهای مستعد توسعه	۰	اولویت اول توسعه			
	۰	اولویت دوم توسعه			
	۰	اولویت سوم توسعه			
	۱	اولویت چهارم (غیرقابل توسعه)	تعداد شبکه	نوع منطقه	
			۱	منطقهٔ حفاظت‌شده گنو	

۵ واحد شبکه (۳٫۳۵ درصد) دامنهٔ تخریب بیش از ٤۷ دارد، که پراکنش آن‌ها در جنوب غربی محدوده است و نیازمند اقدام‌های حفاظتی است. دلیل آن نیز، تمرکز فعالیت‌های صنعتی و بالابودن

Archive of SID

www.SID.ir

شدت تخریب ناشی از فعالیت‌های انسانی است. اولویت‌بندی برای توسعه بر اساس نتایج مدل تخریب در قالب جدول ٦ بیان شده است و نقشهٔ مربوط در شکل ۳ نمایش داده شده است.



شکل۳. نقشهٔ وضعیت توسعه در محدودهٔ مطالعاتی

بحث و نتیجه‌گیری

پس از اجرای مدل تخریب، ضرایب تخریب به‌دست‌آمده (در محدودهٔ ۵۱٫۱٦ –۳٫۷۵) بررسی شد. بیشترین ضریب تخریب در واحد شمارهٔ ۵ شبکه (به دلیل بالابودن شدت تخریب ناشی از عوامل انسانی)، و کمترین آن در واحد شمارهٔ ۱٤۷ شبکه (به دلیل تراکم فیزیولوژیک پایین) محاسبه شده است.

از مجموع ۱٤۹ واحد، تعداد ۱۸ واحد یعنی ۱۲٫۰۷ درصد از کل شبکهٔ مورد مطالعه، نیازمند اقدام‌های حفاظتی است که پراکنش آن در غرب محدودهٔ شهری بندرعباس بوده و تعداد ۱۳۰ واحد یعنی ۸۷٫۲۳ درصد از کل شبکه، به دلیل تراکم بالای جمعیت و بالابودن شدت عوامل

Archive of SID

www.SID.ir

تخریب انسانی، نیازمند بازسازی است و فقط یک واحد شبکه، معادل ۰٫۶۷ درصد از کل شبکه، درجهٔ ٤ توسعه را دارد که آن نیز به دلیل قرارگرفتن در محدودهٔ منطقه حفاظت‌شدهٔ گنو (تحت مدیریت ادارهٔ کل حفاظت محیط زیست استان هرمزگان) غیرقابل توسعه، یا در اولویت آخر توسعه (اولویت چهارم) است و هرگونه توسعه باید با اعمال مدیریت محیط‌زیست انجام گیرد.

از ۱۸عامل تخریب شناسایی شده، به‌خصوص در غرب محدودهٔ مورد مطالعه (سرخون)، مدیریت ضعیف، آلودگی‌های هوا، صدا و خاک ناشی از رشد صنایع و تراکم بالای آن و به‌کارگیری غیرمنطقی سرزمین به دلیل عدم تناسب کاربری‌ها با توان طبیعی سرزمین، از مخرب‌ترین عوامل تشخیص داده شدند.

بر این اساس، احتمال پیشی‌گرفتن شدت توسعه و فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی بر ظرفیت و توان طبیعی محیط زیست منطقه وجود دارد. در این صورت، احیا و بازگردانی آن به حالت اولیه، بسیار سخت و حتی غیرممکن خواهد بود. به همین دلیل، باید از اجرای پروژه‌های عمرانی و صنعتی بزرگ‌مقیاس که اثر تخریبی زیادی دارد، در نواحی نیازمند اقدام‌های حفاظتی (به‌ویژه غرب و جنوب‌غربی محدودهٔ مورد مطالعه) و یا نیازمند بازسازی جلوگیری کرد.

در محدودهٔ مورد مطالعه، مناطق مستعد توسعه درصد بسیار ناچیزی را به خود اختصاص داده‌اند (۰٫۶۷درصد از کل شبکه). بنابراین، محدودهٔ مطالعاتی از توسعه اشباع است. با توجه به اینکه توسعهٔ شهری و خدماتی باعث افزایش تراکم فیزیولوژیک شده است و میزان تخریب را افزایش می‌دهد، پیشنهاد می‌شود روند توسعه در نواحی مستعد خارج از شهر بندرعباس و بر اساس نتایج مطالعات ارزیابی توان اکولوژیک و آمایش استانی انجام گیرد. از این رو، به منظور جلوگیری از تغییر کاربری و ساخت‌وسازهای غیراصولی، پیگیری شهرداری بندرعباس برای اعمال مقررات و ضوابط برای عدم تغییر کاربری اراضی، راهکاری مؤثر است.

با توجه به اینکه منابع گچ و نمک در غرب و شمال‌غرب بندرعباس (ایسین و گچین) بستر بهره‌برداری از این منابع را ایجاد کرده است، این فعالیت‌ها باید با اعمال کنترل و نظارت بر رعایت ملاحظات محیط‌زیستی انجام گیرد. همچنین، اجرای برنامه‌هایی برای آموزش و جلب مشارکت

Archive of SID

www.SID.ir

بهره‌برداران در طرح‌های حفاظت محیط‌زیست توسط نهادهـای متـولی (سـازمان محـیط‌زیسـت و جهاد کشاورزی) توصیه می‌شود.

علاوه بر این، باید سامانهٔ مدیریتی، به‌ویژه به دلیل تراکم واحدهای صنعتی در غـرب و وجـود پالایشگاه گاز سرخون در شمال‌شرق محدوده، طراحی شود و با توجه به اینکه مدیریت ضعیف از مهمترین عوامل تخریب شناسایی‌شده است، مطالعات ارزیابی آثـار توسـعه بـرای بهبـود عملکـرد مدیریتی ضروری است.

به منظور ایجاد سامانهٔ مدیریت محیط زیستی در صنایع، موارد زیر پیشنهاد می‌شود (ارجمنـدی و همکاران، ۱۳۸٦، ص٤٤):

۱. ایجاد تشکیلات مدیریت محیط زیست که متناسب بـا نـوع و گسـترش فعالیـت و وظـایف فعالیت کند.

۲. پایش مداوم، تعیین و کنترل منابع انتشار آلاینده‌ها با استناد به طرح خـوداظهـاری در پـایش (جدول ۷)، با به‌کارگیری توانایی آزمایشگاه‌های معتمد و گزارش‌دهی به ادارهٔ کـل محـیط‌زیسـت استان.

جدول ۷. طرح پایش محیط زیستی در صنایع

ردیف	عامل محیط زیستی	برنامهٔ زمانبندی پایش
۱	کیفیت هوا	هر ۳ ماه یک‌بار (نصب و راه‌اندازی سامانهٔ پایش لحظه‌ای و مداوم برای واحدهایی که قابلیت و ضرورت این کار را دارند.)
۲	آلودگی صدا	ماهانه
۳	آلودگی مواد زاید جامد	نظارت دائم (نظارت بر نظام جمع‌آوری پسماندهای تولیدی واحـدهای صنعتی و نحوهٔ حمل و نقل و دفع آن‌ها)
٤	خاک	هر ۳ ماه یکبار
٥	بیولوژیک	به‌طور مستمر
٦	کنترل آلودگی پساب‌ها	هر ماه یک‌بار برای پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و میکروبی، و هر ۳ ماه یک‌بار برای فلزات سنگین

Archive of SID

www.SID.ir

با توجه به اینکه نواحی قابل توسعه محدود است و بخش اعظم منطقه نیازمند اقدام‌های حفاظتی و بازسازی است، باید مطالعات ارزیابی و توان‌سنجی به منظور آمایش استانی انجام گیرد.

مقایسهٔ یافته‌های تحقیق با یافته‌های محققان دیگری که مدل تخریب را به‌کار گرفته اند:

- منصوری (۱۳۷۷) مطالعه‌ای در استان هرمزگان و در واحدهای کاری U.T.M انجام داد. او ۲۰ عامل تخریب را شناسایی کرد، از جمله آلودگی نفتی و آلودگی منظر. در این مطالعه، شهر بندرعباس به علت شدت حضور انسان و بالابودن عوامل تخریب انسانی، ضریب تخریب بالایی داشت و بیشترین پراکنش مناطق قابل توسعه در شمال و شرق استان متمرکز بودند.
- مددی (۱۳۸٤) در مطالعه‌ای در شهرستان ملایر، GIS را برای اجرای خودکار مدل تخریب تخصصی کرد. مقایسهٔ نتایج آن با اجرای دستی مدل تخریب نشان‌دهندهٔ کاهش زمان، به میزان چشمگیر و افزایش دقت اجرای مدل بود.
- در سال ۱۳۸۰ جعفری در مطالعه‌ای با عنوان «کاربرد سیستماتیک مدل تخریب در ارزیابی اثرات توسعه بر روی حوضهٔ آبخیز سد لتیان» بیشترین ضریب تخریب را ۳۷٫۲، مربوط به روستای میگون نشان داد.
- صفائیان و همکاران (۱۳۸۱) مطالعه‌ای در شمال ایران (کرانه‌های جنوب دریای خزر) انجام دادند. از ۲۸ عامل تخریب شناسایی‌شده، عواملی به ترتیب از مخرب‌ترین آن‌ها تشخیص داده شدند، که عبارت‌اند از بهره‌برداری زیاد و غیراصولی از جنگل، تبدیل جنگل‌ها و مراتع به اراضی زراعتی، واحدهای صنعتی و به طور کلی، تغییر کاربری آن‌ها.
- یاوری (۱۳۹۰) در منطقهٔ هورامان ۲٤ عامل تخریب را شناسایی کرد که عمده‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از شخم‌زدن در جهت شیب، آتش‌زدن بقایای گیاهی، سوزاندن مراتع خشک، تبدیل عرصه‌های جنگلی به زمین‌های کشاورزی، عمق زیاد شخم و برداشت بی‌رویه از جنگل به عنوان منبعی برای تهیهٔ زغال و فروش آن.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع و مآخذ

۱. ارجمندی، رضا؛ جوزی، سیدعلی؛ سعید مطهری (۱۳۸٦). «بررسی اثرات زیست‌محیطی شهر صنعتی کاوه». *فصل‌نامهٔ علوم و تکنولوژی محیط زیست*، سال نهم، شمارهٔ ٤ (پیاپی ۳۵)، صفحات ٤٦-۳۱.

۲. جعفری، حمیدرضا (۱۳۸۰). «کاربرد سیستماتیک مدل تخریب در ارزیابی اثرات توسعه بر حوضه آبخیز سد لتیان"، *فصل‌نامهٔ محیط‌شناسی*، شمارهٔ ۲۷، صفحات ۱۲۰-۱۰۹.

۳. چمنی، عاطفه؛ مخدوم، مجید؛ جعفری، محمد؛ خراسانی، نعمت‌الله؛ چراغی، مهرداد (۱۳۸٤). « ارزیابی آثار توسعه بر محیط زیست استان همدان با کاربرد مدل تخریب». فصل‌نامهٔ محیط‌شناسی، شمارهٔ ۳۷، صفحات ٤٤- ۳۵.

٤. صفائیان، نصرت‌الله؛ شکری، مریم؛ جباریان امیری، بهمن (۱۳۸۱). «ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسعه در شمال ایران با مدل تخریب». فصل‌نامهٔ *محیط‌شناسی*، دورهٔ ۲۸، شمارهٔ ۳۰، صفحات ۵۰-٤۵.

۵. مخدوم، مجید؛ سیدمصطفی منصوری (۱۳۸۷). «بررسی و شناخت اثرات توسعه بر محیط زیست استان هرمزگان با مدل تخریب». *فصل‌نامهٔ محیط‌شناسی*، دورهٔ ۲۵، شمارهٔ ۲۳، صفحات ٤۹-۵٦.

٦. مخدوم، مجید، (۱۳۸۲)، "*شالوده آمایش سرزمین*"، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه تهران.

۷. مددی، حسین؛ درویش‌صفت؛ علی اصغر؛ مجید مخدوم (۱۳۸٤). «*تخصصی‌نمودن GIS به منظور اجرای خودکار مدل تخریب*». *فصل‌نامهٔ محیط‌شناسی*، شمارهٔ ۳۸، صفحات ۳۸-۳۱.

۸. *سالنامهٔ آماری استان هرمزگان (۱۳۹۰)*. معاونت برنامه‌ریزی استانداری هرمزگان،

۹. *نوری، علی اصغر* (۱۳۷٦). *مطالعهٔ آثار توسعه بر محیط زیست در استان کرمانشاه با استفاده از مدل تخریب*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۱۰. یارعلی، نبی‌الله؛ سلطانی، علی؛ جعفری، علی؛ مافی غلامی، داوود؛ محمودی؛ مسعود (۱۳۸۹).

Archive of SID

www.SID.ir

«ارزیابی اثرهای محیط‌زیستی توسعه (EIA) بر منطقهٔ حفاظت‌شدهٔ اشترانکوه با استفاده از مدل تخریب». *دوفصل‌نامهٔ پژوهش‌های محیط‌زیست*، سال اول، شمارهٔ اول، صفحات ۲۲-۱۳.

۱۱. یاوری، غلامرضا؛ فاضل‌بیگی، محمدمهدی (۱۳۹۰). «بررسی آثار توسعه و پایداری زیست‌بوم منطقهٔ هورامان با کاربرد مدل تخریب». *فصل‌نامهٔ محیط‌شناسی*، شمارهٔ ۵۷، صفحات ۱۲۸-۱۲۱.

12. John, O.kakonge (1998). "EIA and Good Governance: Issues and Lessons from Africa". *Environmental Impact Assessment Review*, 18, Issue3, 289-305.
13. Luis, A. Bojorqez (1998). "An Approach for Evaluating EIAs –Deficiencies of EIA in Mexico". *Environmental Impact Assessment Review*, 18, Issue3, 217-240.
14. Makhdoum, M. (2002). "Degradation Model: A Quantitative EIA Instrument, Acting as a Decision Support System (DSS) for Environmental Management". *Environment Management* , 30 (1), 151-156.
15. Makhdoum, M. (1993). "First Application of Automated Land Evaluation in Iran". *Environmental Management*, 17 (3), 409-419.
16. UN-Habitat (2007). *Urbanization: A turning point in history in the millennium development goals and urban sustainability*.
17. Yangang Xing, R. Malcolm; W. Horner, Mohamed A.; El-Haram, Jan Bebbington (2009)." A framework model for assessing sustainability impacts of urban development". *Accounting Forum*, 33, 209–224.
18. World Bank (1997). *World Development Report 1997: the State in a Changing World*. Oxford, Oxford University Press.

Archive of SID

www.SID.ir