

ارزیابی اثرات محیط‌زیستی توسعه در شهرستان طرقله شاندریز

با به کارگیری مدل تخریب

سحر حیدری مستعلی^۱

بهمن جباریان امیری^{*۲}

Jabbarian@ut.ac.ir

افشین علیزاده شعبانی^۳

تاریخ پذیرش: ۹۶/۲/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۴/۹/۲۳

چکیده

زمینه و هدف: مدل تخریب از جمله روش‌های ارزیابی اثرات محیط‌زیستی است که اثرات فعالیت‌های انسانی را به صورت کمی بیان می‌کند. هدف از به کارگیری این مدل، شناسایی عوامل تخریب و درجه آسیب‌پذیری بوم‌سازگان‌ها به منظور پیش‌گیری از تخریب آتی توسط پروژه‌های دیگر و نشان دادن امکان توسعه در آینده، به تصمیم‌گیرندگان است.

روش بررسی: نخست محدوده شهرستان به ۹۴ شبکه کاری ۱۶۰۰ هکتاری تقسیم و با استفاده از نقشه کاربری سرزمین، مشاهدات میدانی و نظرات کارشناسی، تعداد ۱۴ عامل تخریب شناسایی و شدت آن‌ها تعیین شد. سپس، آسیب‌پذیری اکولوژیک و تراکم فیزیولوژیک محاسبه و پس از آن با استفاده از رابطه تخریب، ضرایب تخریب به دست آمد. در نهایت کلیه شبکه‌ها بر اساس نظریه فازی به ۴ پهنه با توانایی توسعه بیشتر، نیازمند بازسازی، نیازمند حفاظت و غیر قابل توسعه تقسیم شدند.

یافته‌ها: طبق نتایج نهایی از مجموع ۹۴ شبکه، ۲۲ شبکه که معادل ۲۳/۴۰ درصد مساحت شهرستان است، نیازمند بازسازی، ۳۷ شبکه که معادل ۳۹/۳۶ درصد مساحت شهرستان است، غیر قابل توسعه و ۳۵ شبکه نیز که ۳۷/۲۲ درصد مساحت شهرستان را به خود اختصاص می‌دهد، مستعد توسعه هستند.

بحث و نتیجه‌گیری: اثرات فعالیت‌های مخرب (که عمدتاً اثرات مخرب ناشی از فعالیت‌های گردش‌گری) در منطقه بارز بوده به طوری که فعالیت‌های مخربی نظیر تغییر کاربری از یک سو و از سوی دیگر زباله‌ریزی و آلودگی رودخانه‌ها به منطقه از عوامل اصلی تخریبند. از مجموع ۹۴ شبکه، ۲۱ شبکه به دلیل وجود گسل‌ها و ۱۶ شبکه به دلیل قرار گرفتن در محدوده منطقه حفاظت‌شده بینالود، غیر قابل توسعه می‌باشند. ۳۵ شبکه دارای اولویت‌های اول تا سوم توسعه هستند که دارای تراکم فیزیولوژیک پایین بوده و ۲۲ شبکه نیز به دلیل تراکم فیزیولوژیک بالا و شدت زیاد عوامل مخرب، دارای ضرایب تخریب بالا بوده و نیازمند بازسازی هستند؛ لذا باید از هرگونه توسعه بدون برنامه‌ریزی در آینده در این قسمت‌ها، خودداری شود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اثرات توسعه، مدل تخریب، آسیب‌پذیری اکولوژیک، شهرستان طرقله شاندریز

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

۲- دانشیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران* (مسوول مکاتبات)

۳- استادیار گروه محیط‌زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران

Environmental Impact Assessment on Torghabeh-Shandiz Township using Degradation Model

Sahar Heidari Masteali¹
Bahman Jabbarian Amiri^{2*}
Jabbarian@ut.ac.ir
Afshin Alizadeh Shabani³

Admission Date: May 10, 2017

Date Received: December 14, 2015

Abstract

Background and purpose: Land degradation modeling is one of the environmental impact assessment methods that quantitatively represent the effects of human activities. The purpose of applying this model is identifying vulnerability factors and destruction of ecosystems, to prevent further destruction by other project and also to show feasibility of future development to decision markers.

Method: first The study area was partitioned into 94 cells, 1600 ha each and then Fourteen degradation factors were identified along with their intensity using land use map, field observations and expert views. So the determination of ecological susceptibility and physiological density was determined and all cells were classified to 4 categories: recommended for development, zones that require reconstruction, protection and cells hadn't development potential based on fuzzy theory.

Results: The results show that from 94 cells, 22 cells (23.40% of the total area) require reconstruction, 37 cells (39.36% of total area) have no development potential, and 35 cells (37.22% of total area) are recommended for development.

Discussion and Conclusion: The effects of destructive activities (which are mainly destructive effects of tourism activities) in the region are obvious, so that destructive activities such as land use change and river pollution to the region on the one hand. They are the main causes of destruction of the 94 cell, 21 cell due to faults and 16 cell due to being in the Binalood protected area, have no development potential. 35 cell are recommended for development in first to third priorities, these cells are in low physiological density area and 22 cell due to high physiological density and severity destructive agents has a high degradation coefficient and need to be reconstructed, and therefore any future development in this area, should be excluded.

Keywords: Environmental Impact Assessment, Degradation Model, Ecological Susceptibility, Torghabeh-Shandiz Township.

1- MSc student, Department of Environment, Faculty of Natural Resource, University of Tehran

2- Associate Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran*(Corresponding Authours).

3- Assistant Professor, Department of Environment, Faculty of Natural Resources, University of Tehran

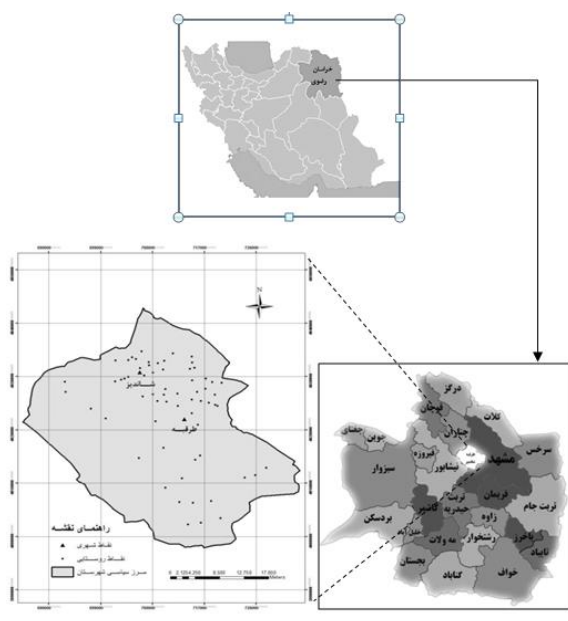
مقدمه

است. به نحوی که امروزه کمتر کشوری یافت می‌شود که نسبت به واژه و فرآیند ارزیابی اثرات محیط‌زیستی غریبه باشد (۹). روش های انجام ارزیابی اثرات توسعه که از ساده تا پیچیده متفاوت است، نیازمند داده‌ها با انواع و قالب‌های مختلف و سطوح مختلفی از مهارت‌های کارشناسی و تکنولوژیکی برای تفسیر این داده‌ها هستند (۱۰). مدل تخریب محیط‌زیست در واقع یک مدل اطلاع‌رسانی برای مدیران اجرایی است (۱۲). با این مدل، می‌توان به تصمیم‌گیران به صورت کمی درجات توسعه در گذشته و امکان توسعه در آینده را به طور ساده نشان داد (۱۳). مدل تخریب، نخستین بار در سال ۱۳۷۲ توسط دکتر مخدوم ابداع شد و در ارزیابی آثار توسعه بر محیط‌زیست استان آذربایجان شرقی مورد استفاده قرار گرفت (۱۱). نوری در سال ۱۳۷۶ آثار توسعه بر محیط‌زیست در استان کرمانشاه را با استفاده از مدل تخریب بررسی کرد و دو عامل جنگ و استفاده بی‌رویه از آب رودخانه‌ها را جزء نشانه‌های تخریب بیان کرد. نتایج بیان کرد که قسمت اعظم یعنی حدود ۹۰/۵ درصد آن دارای قابلیت توسعه با درجات متفاوت از یک تا سه هستند و ۹/۵ درصد باقی‌مانده وضعیت مناسبی ندارند. اسلامی در سال ۱۳۸۲ آثار توسعه بر محیط‌زیست پیرامون دریاچه ارومیه را با کاربرد مدل تخریب ارزیابی کرد (۱۴).

حجم عظیم مسافران به شهر مشهد از سراسر کشور و هم‌چنین افزایش ساکنان این شهر و نقاط شهری مجاور و کمبود فضایی، مکانی و زمانی تفریح‌گاه‌های درون‌شهری در بیش‌تر اوقات سال، باعث افزایش شعاع گردش‌گری و تفریحات به خارج از شهر شده است. با توجه به نیاز اقتصادی - اجتماعی جوامع محلی و منطقه‌ای و افزایش درآمد و اشتغال ناشی از توسعه فعالیت‌های گردش‌گری در منطقه، اگر این توسعه همراه با رعایت اصول محیط‌زیستی و متناسب با توان منطقه صورت نگیرد، احتمال پیشی گرفتن شدت توسعه و فعالیت‌های اقتصادی بر ظرفیت و توان طبیعی محیط‌زیست، وجود دارد. از این رو، بررسی و ارزیابی اثرات توسعه بر محیط‌زیست این شهرستان لازم به نظر می‌رسد. لذا در این پژوهش سعی شده است تا با به‌کارگیری

محیط‌زیست طبیعی جهان، توان اکولوژیکی محدودی برای استفاده انسان از آن دارد. در برخی از محیط‌ها، طبیعت با کم‌ترین خسارت مهبای بالاترین توسعه است و در برخی دیگر، کم‌ترین توسعه در آن منجر به خرابی محیط‌زیست می‌شود (۱). برای حفاظت و مدیریت مناسب محیط زیست، لازم است که توسعه به روش‌ها و شیوه‌های جدیدی انجام شود. به طوری که بتوان به درجه‌ای از "توسعه پایدار" دست یافت (۲) اگرچه ارزیابی اثرات توسعه^۱ به تنهایی قادر به تأمین همه اهداف توسعه پایدار نیست، اما کمک اصلی آن در این زمینه، ارزیابی پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم، منطقه‌ای و جهانی پروژه‌ها بر محیط و معرفی اقدامات در جهت کاهش آن‌ها و در نتیجه حفظ منابع محیطی برای نسل حاضر و نسل بعد است (۳). بنابراین هدف اصلی ارزیابی اثرات توسعه کمک و همکاری در جهت ایجاد اشکال پایدارتر توسعه است (۴). طبق تعریف، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی، یک ابزار برنامه‌ریزی و مدیریت برای توسعه پایدار است که در جستجوی شناخت نوع، بزرگی و احتمال تغییرات اجتماعی و محیطی است که احتمالاً به عنوان نتایج مستقیم و غیرمستقیم یک پروژه یا سیاست مطرح می‌شود و طرح‌ریزی فرآیند کاهش آثار احتمالی آن‌ها است (۵)؛ به عبارت دیگر ارزیابی اثرات توسعه، ابزار تصمیم‌گیری برای شناخت و ارزیابی نتایج احتمالی محیط‌زیستی فعالیت‌های توسعه‌ای پیشنهادی است (۶). در گذشته اغلب پروژه‌های توسعه‌ای در کشورهای در حال توسعه بدون انجام مطالعات ارزیابی آثار توسعه یا اقداماتی جهت پیش‌بینی یا کاهش آثار مخرب زیست‌محیطی انجام می‌شد (۷). رشد سریع صنعتی شدن و افزایش جمعیت در برخی از کشورهای در حال توسعه همراه با افزایش شناخت اثرات منطقه‌ای و جهانی بعضی از پروژه‌های توسعه‌ای، نیاز به کاربرد ارزیابی اثرات توسعه را در این کشورها به صورت آشکاری نشان می‌دهد (۸). از این رو در سال‌های اخیر با وضع قوانین و مقررات، تهیه گزارشات ارزیابی در بسیاری از کشورهای جهان و توجه به این مقوله الزامی شده

یگان کاری^۱) ۱۶۰۰ هکتاری (۸ * ۸ سانتی‌متر در نقشه مرز شهرستان با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰) تقسیم شد. سپس کلیه عوامل مخرب زیست محیطی در منطقه توسط بازدید میدانی، نظرات کارشناسان محیط زیست و منابع طبیعی شهرستان و نقشه کاربری سرزمین، تعیین گردید که در جدول (۱) این ۱۴ عامل فهرست شده‌اند. برآورد شدت این عوامل نیز برطبق جدول (۲) و از طریق بازدید از قسمت‌های مختلف شهرستان و مشورت با کارشناسان مربوطه بوده است.



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرستان طرقلبه شاندریز

Figure 1. Geographical location of Torghabeh-Shandiz County

تعیین آسیب‌پذیری اکولوژیک: جهت تعیین آسیب‌پذیری اکولوژیک، از روش عینیت‌گرایی تعیین آسیب‌پذیری اکولوژیک^۲ استفاده شد. این روش شامل سه مرحله است: محاسبه درجه اهمیت عوامل اکولوژیک، طبقه‌بندی عوامل اکولوژیک براساس کد آسیب‌پذیری و محاسبه شاخص آسیب‌پذیری (۱۶).

مدل تخریب، محدوده شهرستان برای توسعه، براساس نظریه فازی طبقه‌بندی شود تا با معرفی مناطقی که شدیداً تخریب یافته‌اند و یا به دلایل محیط‌زیستی غیرقابل توسعه هستند، از اجرای توسعه‌های بزرگ مقیاس در آن‌ها خودداری کرده و برای توسعه آینده شهرستان در قسمت‌هایی که دارای قابلیت توسعه بیشتر هستند، برنامه‌ریزی شود.

روش بررسی

شهرستان طرقلبه شاندریز با مساحت ۱۲۰۰ کیلومتر مربع، دارای طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۳ دقیقه در نیمه شمالی استان خراسان رضوی و نسبت به شهرستان مشهد در سمت غرب و شمال‌غربی واقع است. طیف ارتفاعی منطقه بین ۱۱۴۰ تا ۳۱۹۰ متر از سطح دریای آزاد در نوسان است. این شهرستان از شمال به چناران و از جنوب به بخش احمدآباد شهرستان مشهد و بخش زبرخان نیشابور و از شرق به بخش مرکزی شهرستان مشهد و از غرب با شهرستان نیشابور هم‌جوار است. شهرستان طرقلبه شاندریز، دارای اقلیمی سرد و خشک و از نظر طبیعی دارای موقعیت کوهستانی و دشتی می‌باشد (۱۵). (شکل ۱). این شهرستان به علت قرارگرفتن در دامنه‌های شمالی سلسله ارتفاعات بینالود و برخورداری از آب‌وهوای معتدل، آب فراوان و باغ‌های وسیع و مناظر طبیعی دیدنی، به‌عنوان یکی از کانون‌های عمده مسافران و گردش‌گران از شهر مشهد و سراسر ایران است. در این پژوهش از مدل تخریب محیط‌زیست استفاده شده است که در این مدل برای نمایاندن تخریب در هر یک از یگان‌های کاری از مدل‌های خطی استفاده می‌گردد (۱۲)، به‌طوری که نخست با بررسی‌های میدانی تمام عوامل تخریب در هر یک از این یگان‌های کاری شناسایی و فهرست می‌شوند. مراحل بعدی شامل تعیین آسیب‌پذیری اکولوژیک و تراکم فیزیولوژیک است و در نهایت میزان تخریب بر اساس این سه جزء، در هر یگان کاری مشخص می‌گردد. در ادامه این مراحل به صورت جزئی‌تر شرح داده می‌شود.

فهرست عوامل مخرب و تعیین شدت آن‌ها: ابتدا کل محدوده، با استفاده از نقشه مرز سیاسی شهرستان به تعداد ۹۴ شبکه

1- Impact unit

2- Object-oriented Susceptibility method

جدول ۱- فهرست عوامل مخرب محیط زیستی در شهرستان طرهبه شاندیز

Table 1. Destructive environmental factors list in Torghabeh-Shandiz county

شماره	نوع فعالیت	علامت اختصاری
۱	آلوده کردن آب با کودها و سموم کشاورزی	XW
۲	چرای بی رویه دام	OG
۳	تبدیل مرتع به باغ و دیم کاری	XR
۴	قطع غیر اصولی درختان	ZF
۵	تخلیه فاضلاب در رودخانهها	DR
۶	آلودگی هوا	YA
۷	خاک برداری از خاک سطحی	DS
۸	تبدیل مرتع و اراضی زراعی به شهر و شهرک	XU
۹	تخریب زیست گاه (تغییر سیمای طبیعی زمین)	XH
۱۰	آلودگی صوتی	YN
۱۱	جاده سازی بدون برنامه	PR
۱۲	زباله ریزی	G
۱۳	تبدیل جنگل / مرتع / اراضی زراعی به باغ و ویلا	XT
۱۴	آلودگی و تخریب خاک با کودها و سموم کشاورزی	XS

این صورت که در محل هایی که دو عامل اکولوژیک با هم رابطه دارند، عدد یک و در غیر این صورت عدد صفر درج گردید. در گام بعدی و پس از محاسبه جمع ستون ها و ردیف ها، درجه اهمیت عوامل اکولوژیکی بر اساس رابطه (۱) تعیین شد (۱۶):

$$K_i = \sum (X_i - X_j) \quad \text{رابطه (۱)}$$

که K_i عبارت است از درجه اهمیت عامل اکولوژیکی که در واقع یک عدد بدون بعد است. X_i برابر است با تعداد علائم یک در ردیف i ، X_j برابر است با تعداد علائم یک در ستون j طبقه بندی عوامل اکولوژیک بر اساس کد آسیب پذیری: مرحله بعدی شامل طبقه بندی و کدگذاری عوامل اکولوژیک و روی هم گذاری این نقشه ها در محیط نرم افزار ArcGIS 9.3 بود. تعیین میزان آسیب پذیری (کدگذاری) طبقات عوامل اکولوژیک با استفاده از اصل مقادیر آستانه ای در علم بوم شناسی است.

جدول ۲- طبقه بندی شدت عوامل مخرب

Table 2. Classification of severity of destructive factors

میزان تخریب	کد شدت تخریب
ضعیف	۱
متوسط	۲
شدید	۳
خیلی شدید	۴

محاسبه درجه اهمیت عوامل اکولوژیک (K_i): درجه اهمیت عوامل اکولوژیک که از آن ها برای تعیین آسیب پذیری استفاده می شود، با استفاده از روش ماتریس آثار متقابل تعیین شد. به این منظور، ابتدا این عوامل فهرست و مشخص شده و سپس یک دیاگرام سیستمی دربردارنده عوامل اکولوژیک (ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت جغرافیایی، خاک، زمین شناسی، پوشش گیاهی و اقلیم)، در منطقه مورد مطالعه طراحی و با استفاده از روش ماتریس آثار متقابل تجزیه و تحلیل شد. به

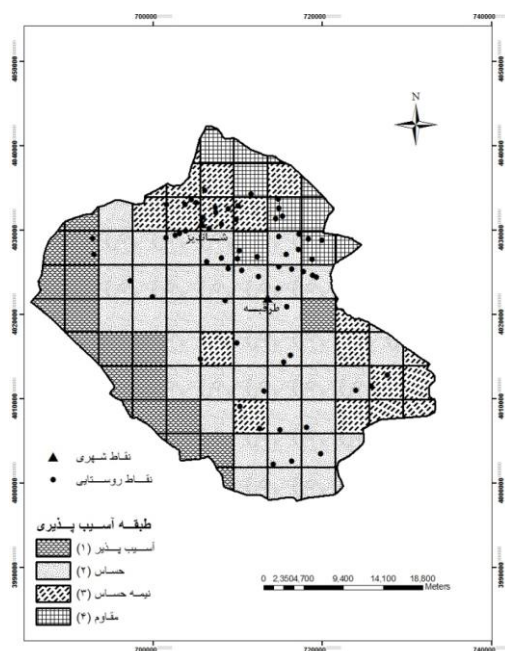
۱۳۸۵، جمعیت در هر شبکه برآورد شد. هم‌چنین با استفاده از نقشه پوشش گیاهی و روی هم گذاری آن با نقشه شبکه‌ها، مساحت کشتزارها (باغات و زمین‌های کشاورزی و بر حسب هکتار) نیز در هر شبکه تعیین و در نهایت با تقسیم جمعیت بر سطح کشتزارها، تراکم فیزیولوژیک در هر شبکه محاسبه گردید. محاسبه ضرایب تخریب در هر یگان نشانزد: در گام آخر و پس از به دست آوردن ارکان سه‌گانه این مدل یعنی فهرست و شدت فعالیت‌های مخرب، آسیب‌پذیری اکولوژیک و تراکم فیزیولوژیک در هر شبکه، میزان تخریب طبق رابطه (۳) تعیین شد:

$$H = (\sum I + Dp) / V_0 \quad \text{رابطه (۳)}$$

H: ضریب تخریب هر واحد نشانزد، $\sum I$: مجموع شدت عوامل تخریب هر واحد نشانزد، Dp: تراکم فیزیولوژیک و V_0 : آسیب‌پذیری اکولوژیک (۱۱).

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود، نتایج تعیین شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک نشان می‌دهد که بیش از نیمی از منطقه در طبقات حساس و آسیب‌پذیر قرار دارد. شکل (۲) نقشه طبقات آسیب‌پذیری شهرستان را نشان می‌دهد.



شکل ۲- نقشه طبقات آسیب‌پذیری اکولوژیک شهرستان طرقبه شاندیز

بر مبنای این اصل هر چه مقدار عامل اکولوژیک به مقدار آستانه-ای یا بحرانی خود نزدیک می‌شود، آسیب‌پذیری اکوسیستم مورد نظر بیش‌تر می‌شود (۱۶).

محاسبه شاخص آسیب‌پذیری (EQI): پس از نقشه‌سازی عوامل اکولوژیک ذکر شده و استخراج کد محدودیت هر نقشه در هر شبکه، در نهایت با استفاده از رابطه (۲) شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک در هر شبکه، محاسبه شد:

$$EQI = \sum K_i X_i \quad \text{رابطه (۲)}$$

که در آن EQI شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک، K_i درجه اهمیت عامل اکولوژیک i و X_i میزان (کد) آسیب‌پذیری عامل اکولوژیک i است (۳). با تعیین دامنه تغییرات مقادیر شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک، کلیه شبکه‌ها در ۴ طبقه دسته‌بندی شدند (جدول ۳).

$$R = (105 - 56) \div 4 = 12/25$$

R دامنه تغییرات شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک، ۱۰۵ بیش‌ترین مقدار شاخص آسیب‌پذیری و ۵۶ کم‌ترین مقدار آن است. عدد ۴ نیز نشان دهنده ۴ طبقه آسیب‌پذیری است.

جدول ۳- دامنه تغییرات و طبقه بندی شاخص آسیب‌پذیری اکولوژیک

Table 3. Range and classification of ecological vulnerability index

طبقه	دامنه تغییرات	میزان آسیب‌پذیری اکولوژیک
۴	۵۶ - ۶۸/۲۵	مقاوم
۳	۶۸/۲۵ - ۸۰/۵	نیمه حساس
۲	۸۰/۵ - ۹۲/۷۵	حساس
۱	۹۲/۷۵ - ۱۰۵	آسیب‌پذیر

تعیین تراکم فیزیولوژیک: طبق تعریف، تراکم فیزیولوژیک از تقسیم جمعیت بر سطح زیر کشت یا کشتزارها محاسبه می‌گردد. این شاخص، به منظور مؤثر و واقعی نشان دادن اثر جمعیت بر روی بوم‌سازگان‌ها است (۱۷). به این منظور ابتدا نقشه پراکنش نقاط جمعیتی شهرستان با نقشه شبکه‌ها روی هم گذاری شده و با استفاده از آمار سرشماری نفوس و مسکن سال

جمعیتی و بیشترین آن متعلق به شبکه‌هایی بود که شهرهای طرهبه و شاندیز را دربر می‌گرفتند. پس از محاسبه ضرایب تخریب در شبکه‌ها، این ضرایب، بر اساس نظریه فازی (جدول ۴) طبقه‌بندی شدند که نتایج آن در جدول (۵) آورده شده است.

جدول ۵- مدل فازی طبقه بندی ضرایب تخریب (۲۸)

Table 5. Fuzzy model for classification of degradation coefficient

طبقه	دامنه ضریب تخریب	تصمیم گیری برای توسعه
۱	۱/۳۳ - ۴/۹۹	مستعد توسعه بیشتر
۲	۵ - ۱۴/۹۹	نیازمند بازسازی
۳	۱۵ - ۱۹/۹۹	
۴	۲۰/۵۶ - ۲۹/۹۸	
۵	۳۰ - ۴۷	نیازمند اقدامات حفاظتی
۶	۴۷/۲۱ - ۷۳/۴۹	

جدول ۶- دامنه، کد تخریب، تعداد شبکه و درصد مساحت برای تصمیم گیری توسعه

Table 6. Range, degradation code, number and percentage of area for the decision to develop

دامنه تخریب	درصد مساحت	تعداد شبکه	کد نهایی تخریب	تصمیم گیری برای توسعه
۱/۳۳ - ۴/۹۹	۷۶/۵۹	۷۲	۱	مستعد توسعه
۵-۱۴/۹۹	۱۸/۰۸	۱۷	۲	نیازمند بازسازی
۱۵-۱۹/۹۹	۳/۱۹	۳	۳	
۲۰/۵۶- ۲۹/۹۸	۲/۱۲	۲	۴	

آن در جدول (۷) آورده شده است. پس از این اولویت‌بندی، تصمیم‌گیری نهایی برای توسعه شبکه‌ها انجام شد (شکل ۳).

جدول ۷- اولویت‌بندی توسعه براساس درجه تخریب هر

شبکه (چمنی و همکاران، ۱۳۸۴)

Table 7. Prioritization of development based on the degree of destruction of any cell

دامنه تخریب	اولویت‌بندی توسعه
۰ - ۱/۳۳	اولویت اول توسعه
۱/۳۳ - ۳	اولویت دوم توسعه
۳ - ۴/۹۹	اولویت سوم توسعه

Figure 2. Ecological vulnerability classes of Torghabeh-Shandiz County
تراکم فیزیولوژیک نیز به صورتی که شرح داده شد از تقسیم جمعیت بر مساحت کشتزارها به دست آمد که کم‌ترین میزان این شاخص، عدد صفر و مربوط به شبکه‌های فاقد نقاط

مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست، همچنین شبکه‌های دارای گسل‌های فعال و زلزله‌خیز، گنبد‌های نمکی، زمین‌های سست و گسسته، مناطق باتلاقی و شبکه‌های بدون آب، از اولویت چهارم توسعه برخوردارند (۱۷). از این رو، پس از بررسی این عوامل، اولویت توسعه شبکه‌ها تغییر کرد. از آنجا که شبکه‌ها از نظر وجود منابع آب‌های سطحی مانند رودخانه-ها یا منابع آب زیرزمینی مانند چشمه و قنات تقریباً مشابه بوده و با روی هم گذاری نقشه شبکه‌ها با نقشه آبراهه‌ها و منابع آبی مشخص شد که شبکه فاقد منابع آبی وجود ندارد، پس از روی-هم گذاری نقشه مناطق تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط-زیست و نیز نقشه گسل‌ها با نقشه شبکه‌ها و ضرایب تخریب، مناطق با ارزش حفاظتی و مناطق دارای خطر زلزله‌خیزی زیاد، در اولویت چهارم یا غیر قابل توسعه قرار گرفت. در آخر، اولویت‌بندی نهایی توسعه طبق جدول (۶) تعیین شد که نتایج

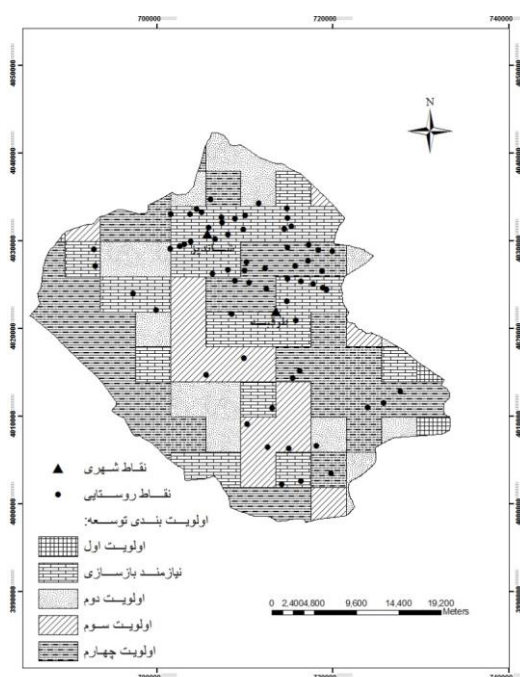
جدول ۸- نتایج حاصل از اولویت بندی توسعه شبکه‌ها

Table 8. The results of prioritizing the development of cells

اولویت بندی		تعداد شبکه	تصمیم‌گیری برای توسعه
اولویت اول توسعه		۳	مستعد توسعه
اولویت دوم توسعه		۱۹	
اولویت سوم توسعه		۱۳	
نوع منطقه	تعداد شبکه	۳۷	
خطر زیاد زمین لرزه	۲۱		
منطقه حفاظت شده	۱۶		
-		۲۲	نیازمند بازسازی

همان‌طور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، از مجموع ۹۴ شبکه کاری تعداد ۷۲ شبکه مستعد توسعه بیش‌تر شناخته شد که ۷۶/۵۹ درصد از مساحت کل شهرستان را دربر می‌گیرند. پس از اولویت‌بندی نهایی توسعه (جدول ۷) از این تعداد ۳ شبکه به‌عنوان اولویت اول توسعه تعیین شد که ۳/۱۹ درصد از مساحت را شامل می‌گردد و ۱۹ شبکه دارای اولویت دوم توسعه شناسایی گردید که ۲۰/۲۱ درصد از مساحت شهرستان را شامل می‌شود و عمدتاً در قسمت‌های با تراکم فیزیولوژیک کم-تر و به دور از دو شهر طرقله و شاندیز قرار دارند و ۱۳ شبکه نیز دارای اولویت سوم توسعه معرفی شدند که مساحتی معادل ۱۳/۸۲ درصد کل شهرستان را شامل می‌شوند. همچنین ۳۷ شبکه که معادل ۳۹/۳۶ درصد از سطح شهرستان را به خود دارند.

اختصاص می‌دهد، دارای اولویت چهارم توسعه شناخته شد. از این تعداد ۲۱ شبکه به‌دلیل وجود خطر زمین لرزه و ۱۶ شبکه نیز به‌دلیل قرار گرفتن در محدوده مناطق حفاظت شده، در اولویت چهارم توسعه یا غیر قابل توسعه قرار گرفت. از میان ۹۴ شبکه کاری، تعداد ۲۲ شبکه نیازمند بازسازی و دارای کد نهایی تخریب ۲،۳ و ۴ تعیین شدند که ۲۳/۴۰ درصد از مساحت شهرستان را به خود اختصاص می‌دهند. بیش‌ترین ضریب تخریب را شبکه شماره ۸۰ را شامل می‌شود که شهر طرقله را دربر می‌گیرد. همچنین، تعداد ۶۳ شبکه که معادل ۷۲/۵۶ درصد از مساحت شهرستان است از نظر آسیب‌پذیری اکولوژیک در طبقه ۱ و ۲ یعنی آسیب‌پذیر و حساس، قرار دارند.



شکل ۳- نقشه تصمیم گیری توسعه شهرستان طرقله شانديز

Figure 3- Develop decision map of Torghabeh-Shandiz County

بحث و نتیجه گیری

در تجزیه و تحلیل روند تخریب در یک اکوسیستم، به کارگیری ابزار بومی و هم سو با ساختارهای اجتماعی، از ویژگی های مثبت یک روش ارزیابی است که مدل تخریب، نمونه ای از چنین ابزار بومی است که یک روش تجزیه و تحلیل سیستمی در ارزیابی بوده و با سرعت بالا، هزینه کم و مدت زمان کوتاه قابل اجراست (۱۸). این مدل علاوه بر مشخص کردن مناطق آسیب پذیر و مقاوم در برابر فعالیت های انسانی و میزان تخریب ناشی از اجرای فعالیت های صورت گرفته در گذشته به صورت کمی، امکان توسعه در آینده را نیز نشان می دهد. از آن جا که شهرستان طرقله شانديز تا سال های اخیر جزئی از شهرستان مشهد بوده است. لذا تاکنون مطالعات جامعی در زمینه ارزیابی اثرات توسعه و تعیین آسیب پذیری در مقیاس این شهرستان صورت نگرفته است. نتایج تعیین آسیب پذیری اکولوژیک با استفاده از روش عینی، نشان می دهد شهرستان طرقله شانديز به دلیل آسیب پذیری بالای اکوسیستم (قرار گرفتن بیش از نیمی از آن در طبقه حساس و آسیب پذیر) که در نتیجه عوامل طبیعی حاکم، به خصوص عوامل زمین شناسی مانند بستر نامقاوم و وجود گسل های متعدد است، از توان توسعه کمی برخوردار می باشد. صفایان و همکاران نیز در مطالعه ای تحت عنوان تعیین آسیب پذیری اکوسیستم های جنوب دریای خزر که با استفاده از روش عینی تعیین آسیب پذیری انجام شد، نتیجه گرفتند که شمال کشور با وجود دارا بودن منابع اکولوژیک فراوان، به خاطر آسیب پذیر بودن اکوسیستم آن چندان مهیای توسعه نیست (۱۲). براساس نتایج به دست آمده از اجرای مدل تخریب در شهرستان طرقله شانديز، مشخص شد که فعالیت های مخربی نظیر ساخت و سازهای غیراصولی، تبدیل مرتع، جنگل و اراضی زراعی به باغ و ویلا و به طور کلی تغییر کاربری از یک سو و از سوی دیگر زباله ریزی و آلودگی رودخانه ها که عمدتاً از تأثیرات حجم بالای ورود گردشگران به منطقه است، در اکثر واحدهای کاری مشاهده شدند که از عوامل اصلی تخریب هستند.

صفایان و همکاران (۱۳۸۱) نیز در بررسی و ارزیابی اثرات توسعه با استفاده از مدل تخریب در حاشیه جنوبی دریای خزر، اعلام کردند که تبدیل جنگل ها و مراتع به اراضی زراعی و واحدهای صنعتی و تغییر کاربری از مخرب ترین عوامل تخریب هستند. هم چنین یزدیان و همکاران (۱۳۹۱) از نتایج به دست آمده از اجرای مدل تخریب در جنگل نمک آبرود چنین نتیجه گرفتند که بهره برداری های غیراصولی و با مدیریت غلط از طبیعت عاملی است که جزء آسیب های گردشگری به حساب می آید.

براساس نتایج به دست آمده، از مجموع ۹۴ شبکه کاری، ۳۷ شبکه به دلیل خطر زیاد زمین لرزه و قرار گرفتن در محدوده مناطق حفاظت شده، غیر قابل توسعه و ۲۲ شبکه نیز به دلیل تراکم فیزیولوژیک بالا و شدت زیاد عوامل مخرب، نیازمند بازسازی هستند. بخش طرقله نسبت به بخش شانديز هم دارای میزان آسیب پذیری اکولوژیک بالاتر و هم میزان تخریب بالاتری است. آسیب پذیری زیاد این قسمت عمدتاً به دلیل کوهستانی بودن منطقه و دارا بودن ارتفاع و شیب بیش تر (در نتیجه، وجود خاک کم عمق تر و فرسایش پذیری بالاتر) نسبت به بخش شانديز است که در منطقه دشتی و مسطح تر قرار گرفته است. بالاترین میزان تخریب در شبکه های شماره ۸۰، ۸۱ و ۶۸ بوده که شهر طرقله و مناطق اطراف آن مانند ویلاشهر، باغ وکیل آباد، حصار و جاغرق را دربرمی گیرد که دارای کد نهایی تخریب ۳ و ۴ بوده و توان بار توسعه بیش تر را نداشته و نیازمند بازسازی هستند که علت این امر را می توان تراکم فیزیولوژیک بالا در این شبکه ها و اثر حضور انسان بر تخریب اکوسیستم منطقه دانست که با توجه به نقش گردشگری این شهر در استان، عوامل مخرب، بیش تر شامل ویلاسازی و ساخت و سازهای غیر اصولی و هم چنین ریختن فاضلاب و زباله رستوران ها به داخل رودخانه ها است. در مناطق روستایی، از جمله عوامل دیگری که سبب بالا بودن تخریب در آن ها شده، چرای بیش از ظرفیت دام در مراتع است که به نظر می رسد در

کوهستانی بینالود به وجود می‌آورند، هرساله در حال گسترش است. اغلب این حوضه‌ها مانند طرقله، جاغرق و شاندیز از جمله مناطق ییلاقی و توریستی مشهد به‌شمار می‌روند و از طرفی احداث خانه‌های دوم در این مناطق کوهستانی در حال افزایش است (۲۳)؛ از این رو، معرفی مناطق پر خطر در منطقه، به‌عنوان نواحی غیرقابل توسعه، می‌تواند نقش مؤثری در کاهش زیان اقتصادی و تلفات جانی داشته باشد. هم‌چنین ۱۶ شبکه به‌دلیل قرار گرفتن در محدوده منطقه حفاظت‌شده بینالود، غیر قابل توسعه هستند.

۳۵ شبکه دارای اولویت‌های اول تا سوم توسعه می‌باشند، این شبکه‌ها که عمدتاً در بخش‌های حاشیه شهرستان قرار دارند، دارای تراکم فیزیولوژیک پایین و در فاصله دورتری نسبت به دو شهر طرقله و شاندیز واقع شده‌اند که شدت تخریب در آن‌ها هنوز به حد بحرانی نرسیده و توسعه آینده شهرستان را باید به سمت این مناطق هدایت کرد.

به‌طور کلی می‌توان گفت ۲۲ شبکه‌ای که نیازمند بازسازی شناخته شده‌اند، عمدتاً شهرهای طرقله و شاندیز و مناطق اطراف آن را شامل می‌شوند. از آن‌جا که نقش خدماتی مهم در شهر مشهد گردش‌گری است و با توجه به نزدیکی این شهر با نقاط شهری طرقله و شاندیز، هم‌چنین قرارگیری این دو شهر در دامنه رشته‌کوه بینالود و دارا بودن درجه حرارت پایین‌تر، بارندگی و پوشش گیاهی بیشتر، این شهرها را تبدیل به شهرهای ییلاقی کرده و سبب شده در جذب گردش‌گران، مکملی برای شهر مشهد باشند (۲۴). این مسأله علاوه بر تأثیر بر اقتصاد منطقه، اثرات منفی هم دربر داشته که از آن جمله می‌توان به آلودگی هوا و آلودگی صوتی ناشی از تردد حجم عظیمی از وسایل نقلیه، به‌خصوص در ایام تعطیل، اشاره کرد. وجود کاربری‌های کشاورزی در مجاورت جاده و جاده‌سازی بدون برنامه و عبور جاده از میان روستاها و شهرهای موجود در مسیر، بخش عمده‌ای از تأسیسات مسکونی و کشاورزی پیرامون جاده‌ها را در معرض آسیب قرار داده است. زباله‌ریزی گردش‌گران و تخلیه فضلاب رستوران‌ها و اماکن تفریحی به داخل رودخانه‌ها از دیگر عوامل مخرب ناشی از حضور گردش‌گران منطقه است. از طرف دیگر، سود اقتصادی ورود گردش‌گران،

صورت عدم برقراری مدیریت اصولی، تخریب این مراتع روز به روز بیش‌تر خواهد شد. شبکه‌های شماره ۱۰۲ و ۷۵ نیز که شهر شاندیز و روستاهایی مانند زشک، ارچنگ و خادر را دربرمی‌گیرند، دارای ضریب تخریب بالا و نیازمند بازسازی شناخته شده است. این تخریب زیاد نیز می‌تواند ناشی از تراکم بالای فیزیولوژیک و اثر منفی گردش‌گران بر منطقه و تغییر کاربری اراضی باشد. هم‌چنین، علاوه بر این عامل، در مناطق روستایی عواملی مانند کشاورزی غیراصولی و آلوده کردن آب رودخانه‌ها با سموم و کودها و نیز چرای بی‌رویه دام را می‌توان از عوامل اصلی تخریب برشمرد. تغییر گسترده کاربری اراضی در شهرستان را از تأثیرات نامطلوب رشد روزافزون خانه‌های دوم (ویلائی) و ساخت و سازهای وابسته به گردش‌گری می‌باشد. سعیدی و سلطانی مقدس هم در پژوهشی که تحت عنوان نقش خانه‌های دوم در گردش‌گری و جریان سرمایه در نواحی روستایی در ناحیه بینالود (طرقله و شاندیز) و با استفاده از روش استنباطی - میدانی صورت گرفت اعلام کردند که تغییر گسترده کاربری اراضی در این مناطق و افزایش قیمت زمین سبب کاهش فعالیت‌های تولیدی و از دست رفتن اراضی مرغوب کشاورزی و تبدیل آن به ویلا شده است که روستاهای خادر، حصار، جاغرق، زشک و ابرده دارای بیش‌ترین ویلاهای شهری هستند (۲۰). همان‌گونه که در مطالعه حاضر هم ذکر شد، شبکه‌هایی که این نواحی را دربر گرفتند دارای بیش‌ترین ضریب تخریب بودند.

۲۱ شبکه به دلیل وجود گسل‌ها غیرقابل توسعه هستند. وجود گسل‌های توان‌مند و فعال در دو طرف دشت مشهد، نشان‌دهنده پتانسیل زیاد خطر زمین‌لرزه در این منطقه است (۲۱). گسل‌ها از مهم‌ترین ساختارهای موجود در ناحیه به‌شمار می‌آیند که بیش‌تر آن‌ها از نوع راندگی بوده و تعدادی گسل‌های عادی نیز در ناحیه شناخته شده‌اند. گسل‌ها بیش‌ترین تأثیر را بر ریخت‌شناسی منطقه داشته‌اند. گسل سنگ‌بست - شاندیز را می‌توان مهم‌ترین گسل در جنوب مشهد به‌شمار آورد. گسل دیگر، گسل طرقله - آغنج است که به‌صورت موازی با گسل سنگ‌بست - شاندیز عمل کرده است (۲۲). خساراتی که این حرکات توده‌ای تخریبی در سطح حوضه‌های آبریز مناطق

طبیعی محیط زیست منطقه وجود دارد که در این صورت احیا و بازگردانی آن به حالت اولیه بسیار سخت و حتی غیر ممکن خواهد بود. به همین دلیل، لازم است از اجرای پروژه‌های عمرانی و توسعه‌ای بزرگ مقیاس که اثر تخریبی زیادی دارد، در قسمت‌های غیر قابل توسعه و یا نیازمند بازسازی جلوگیری کرده و آن‌ها را به سمت مناطق دارای اولویت توسعه بیش‌تر، سوق داده و با انجام ارزیابی توان اکولوژیک، ظرفیت طبیعی شهرستان را برای توسعه سنجید.

منابع

1. Makhdoom, M. 2006. Fundamental of landuse planning, 7th Edition, University of Tehran, 300pp (In Persian).
2. Golusin, M. Munitlak Ivanovic, O. and Teodorovic, N. 2011. The review of the achieved degree of sustainable development in South Eastern Europe-The use of linear regression method, Renewable and Sustainable Energy Reviews, No. 15, pp. 766-772.
3. Bruhn-Tysk, S. Eklund, M. 2002. Environmental impact asses Sment: a tool for sustainable development? a case study of biofuelled energy plants in Sweden, Environmental Impact Assessment Review, No. 22, pp. 129-144.
4. Jay, S. Jones, C. Slinn, P and Wood, CH. 2007. Environmental impact assessment: Retrospect and prospect, Environmental Impact Assessment Review, No. 27, pp. 287-300.
5. Momtaz, S. 2002. Environmental impact assessment in Bangladesh: A critical review. Environmental Impact Assessment, No. 22, pp. 163-179.
6. Cashmore, M. 2004. The role of science in environmental impact assessment: process and procedure

بسیاری از کشاورزان و باغداران منطقه را به سوی تغییر کاربری اراضی و تبدیل آن‌ها به اماکن تفریحی و پذیرایی سوق می‌دهد که این مسأله روزبه‌روز در حال افزایش است. لذا شاید بتوان گفت مهم‌ترین راه‌کاری که در جهت توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی منطقه می‌توان ارایه داد، توجه و لزوم اجرای گردش‌گری پایدار است. گردش‌گری پایدار عبارتست از مدیریت تمامی منابع به صورتی که بتواند همه نیازهای اقتصادی، اجتماعی و زیبایی‌شناسی را برطرف کرده، در حالی که ماهیت فرهنگی، فرآیندهای اکولوژیکی، تنوع زیستی و سیستم‌های پشتیبان زندگی را حفظ کند (۲۵). موفقیت برنامه‌ریزی گردش‌گری پایدار بستگی به وجود طرح و برنامه‌ای دارد که علاوه بر ایجاد زمینه توسعه‌های مناسب، توانایی پاسخ به فشار وارده بر محیط که ناشی از افزایش تقاضای گردش‌گران هست را نیز داشته باشد (۲۶). چرا که گردش‌گری، حتی به‌منظور بقای خود ناگزیر و نیازمند حفظ محیط زیست و منابع طبیعی و اکولوژیکی آن است (۲۷). از این‌رو، به‌منظور جلوگیری از تغییر کاربری و ساخت و سازهای غیر اصولی راه‌کار مؤثر می‌تواند لزوم پیگیری شهرداری‌های منطقه برای اعمال مقررات و ضوابط در جهت عدم تغییر کاربری اراضی شهرستان باشد. مکان‌یابی پروژه‌های مجتمع‌سازی و ویلاسازی در قسمت‌های کم‌تراکم و کم‌تر تخریب یافته و نیز ایجاد مکان‌های خاص و ویژه گردش‌گری با برقرای امکانات و تسهیلات مناسب، از اقدامات مهم در جهت جلوگیری از تخریب بیش‌تر در منطقه خواهد بود. ایجاد شبکه جمع‌آوری و انتقال فاضلاب رستوران‌ها و اماکن تفریحی حاشیه رودخانه‌ها و نیز ایجاد شبکه جمع‌آوری و دفن زباله با نصب سطل‌ها و محل‌های تجمع زباله به تعداد کافی در مکان‌های پرتردد گردش‌گری، هم‌چنین کاشت درختان جاذب آلاینده‌ها در حاشیه جاده‌ها، می‌تواند از جمله راه‌کارهای مؤثر به‌منظور کنترل آلودگی آب و هوا باشد.

در نهایت، با توجه به آن‌چه در رابطه با حساسیت طبیعی اکوسیستم منطقه گفته شد و نیز نتایج اجرای مدل تخریب در این شهرستان به‌نظر می‌رسد با ادامه روند کنونی، احتمال پیشی گرفتن شدت توسعه و فعالیت‌های اقتصادی بر ظرفیت و توان

- Environmental Impact Assessment (EIA) on Oshtrankouh protected area using degradation Model, *Journal of Environmental Research*, No. ۱: pp. ۱۳-۲۲ (In Persian).
14. Yazdian, F. Faghihi Nasiri, L. and Kiapasha. Kh. ۲۰۱۲. A study of the effects of environmental tourism on the Namak -Abroud forest using the degradation model, *Iran Forest Journal*, No. ۲: pp. ۱۱۳-۱۲۱ (In Persian).
 15. Jahani, A. Noei, F. ۲۰۰۷. A study of factors affecting rural-urban Migration in Torqabeh Vvllage, *Journal of Geographical Sciences*, No. ۷ and ۸: pp. ۱۲۴-۱۴۱ (In Persian).
 16. Jabbarian Amiri, B. ۱۹۹۸. Introducing an object-oriented method for determining the ecological vulnerability of ecosystems, *Journal of Environmental Studies*, No. ۲۱ and ۲۲: pp. ۵۷-۶۸ (In Persian).
 17. Makhdoum, M. Mansouri, M. ۱۹۹۹. Investigation and recognition of Environmental Impact Assessment on Hormozgan province by degradation model, *Environmental Journal*. No. ۲۳: pp. ۴۹-۵۷ (In Persian).
 18. Jafari, H. ۲۰۰۱. Systematic application of degradation model in evaluating the effects of development on the Latian Dam Watershed, *Ecology*, No. ۲۷: pp. ۱۲۰-۱۱۰ (In Persian).
 19. Safaeian, N. Shokri, M. and Jabbarian Amiri, B. ۲۰۰۲. Determination of ecological vulnerability in the southern ecosystems of the Caspian Sea, versus purpose in the development of theory. *Environmental Impact Assessment Review*, No. 24, pp.403-426.
 7. Appiah-Opoku, S. 2001. Environmental impact assessment in developing countries: the case of Ghana. *Environmental Impact Assessment Review*, No. 21, pp. 59-71.
 8. Wood, CH. 2003. Environmental impact assessment in developing countries: an overview, *Conference on new directions in impact assessment for development: methods and practice*, pp. 1-28.
 9. Dabiri, F. Kiani, M. 2007. A Study of Preventive laws and regulations, including evaluation of environmental impacts in Iran and several industrial countries, *Journal of Environmental Science and Technology*, No. 4: pp. 109-95 (In Persian).
 10. World Bank, 1997. *World Development Report 1997: the State in a Changing World*, Oxford, Oxford University Press.
 11. Chamani, A. Makhdoum, M. Khorasani, N. Jafari, M. Cheraghchi, M. 2005. Environmental impact assessment on Hamedan province with the application of the degradation model, *Environmental science*, No. ۳۷: pp. ۴۴-۳۵ (In Persian).
 12. Jabbarian Amiri, B. ۱۹۹۸, Environmental Impact assessment of Amirkabir hydroelectric dam with the use of environmental degradation model, *Iranian Energy Quarterly*, No. ۵: pp. ۲۷-۱۷ (In Persian).
 13. Yar Ali, N. Soltani, A. Jafari, A. Mafi, D. Mahmoudi, M. ۲۰۱۰.

24. Alizadeh, K. ۲۰۰۳. Effects of tourist presence on environmental resources (Case: Torqabeh Section in Mashhad), Journal of Geographical Research, No. ۴۴: pp. ۵۵-۷۰ (In Persian).
25. Diamantis, D and Ladkin, A. 1999. The links between sustainable tourism and ecotourism: a definition and operational perspective. Journal of Tourism Studies, Vol.10, No. 2, PP. 35-46.
26. Connell, J. Page. S. and Bentley, T. 2009. Towards sustainable tourism planning in New Zealand: Monitoring local government planning under the Resource Management Act. Journal of Tourism management, Vol. 30, PP. 867-877.
27. Ghaffari, R. ۲۰۰۷. Tourism and sustainable urban development, Sepehr ۶۳ Quarterly: pp. ۲۹-۳۴ (In Persian).
- با سلام خواهشمند است تمام رفرانس های فارسی به انگلیسی ترجمه و در انتهای هر رفرانس ترجمه شده داخل پرانتز لغت **In Persian** اضافه و عودت گردد
- لطفاً به سربرگ ها دست نزنید
- در صورت امکان تاریخ پذیرش مقاله را اعلام فرمایید
- Ecology, No. ۲۹: pp. ۴۵-۵۰ (In Persian).
20. Saeedi, A. and Soltani, R. ۲۰۱۳. The role of second houses in tourism and capital flow in rural areas (Case: Binalood District of Khorasan Razavi), Journal of Geography, No. ۳۶: pp. ۵۳-۳۳ (In Persian).
21. Azadi, A. Javan Doloe, Gh. Hafezi Moghaddas, N. Hesami, KH. ۲۰۰۹, Geological, geotechnical and geophysical characteristics of Toos fault in the north of Mashhad, Journal of Earth Physics and Space, No. ۴: pp. ۱۷-۳۴ (In Persian).
22. Ghannadan, A. Almasian, M. Ghaemi, F. and Naderi, N. ۲۰۰۹. Structural analysis of the southern district of Mashhad with a special attitude on the Sang-Bast-Shandiz fault system, Zamin ۱ Quarterly: pp. ۹۷-۱۰۶ (In Persian).
23. Behniafar, A. and Mansouri Daneshvar, M. ۲۰۰۹. Landslide risk assessment area in the northwest territories of Binalood zone (Case Study: Shandiz Mountain range in the northwest of Mashhad), Journal of Geographical Perspective, No. ۵: pp. ۲۳-۴۵ (In Persian).