پژوهشی

کاربرد سیستماتیک مدل تخریب در ارزیابی اثرات توسعه بر روی حوضه آبخیز سدلتیان

* دکتر حمید رضا جعفری

کلمات کلیدی:

حوضه آبخیز، توسعه پایدار، برنامه ریزی زیست محیطی، مدل تخریب، تجزیه و تحلیل سیستمی.

چکیده:

طی سالهای اخیر، به دلیل موقعیت خاص اقلیمی و منظر زیبای حوضه آبخیز سدلتیان، انواع توسعه نامناسب و بدون برنامه، به سوی آن کشیده شده است. تبدیل کشتزار به شهر و شهرک سازی و ویلا، آن هم در حریم رودخانه حفاظت شده جاجرود و حتی به میزان شدیدتری در منطقه حفاظت شده البرز مرکزی، جاده سازی بدون برنامه و مدیریت ضعیف در کنترل خاکبرداری و خاکریزی، افزایش تراکم جمعیت، چرای بی رویه، شکار بدون جواز در مناطق حفاظت شده البرز مرکزی و ورجین، از مهمترین خسارتهای جدی منطقه مطالعاتی محسوب می شوند.

هدف از این مقاله، ارزیابی و سنجش میزان تخریبی است که در اثر توسعه نامناسب، در محیط زیست منطقه حادث گشته و همچنین برنامه ریزی زیست محیطی در سطح حوضه می باشد.

بدین منظور از مدل تخریب (Degradation Model) که یکی از ابزارهای مهم در جهت کمی سازی تخریب محیط زیست محسوب می گردد استفاده گردید.

در این بررسی ابتدا مرز حوضه آبخیز بر روی ۵ لایه از نقشه های توپوگرافی (۵۰۰۰۰ : ۱) رسم گردید، سپس کل حوزه به ۷۴۸ واحد نشانزد (Impact Unit) ، یعنی شبکه های (۲ × ۲) سانتی متر که مساحت هر شبکه برروی زمین (km^2 ۱)، محاسبه گشته، تقسیم بندی شد. پس از طی این مرحله نسبت به اجرای مدل تخریب در هر شبکه به طور مجزا اقدام گردید.

نتایج مبین آن است که تعداد ۵۱۰ شبکه یعنی ۶۸ درصد از کل ۷۴۸ شبکه مورد مطالعه به دلیل شرایط طبیعی نامناسب حاکم بر آن، غیرقابل توسعه می باشد و همچنین تعداد ۱۴۹ شبکه یعنی ۲۰ درصد از کل شبکه های مورد مطالعه به دلیل تخریب ناشی از فعالیتهای انسانی و به تبع آن بالا رفتن ضریب تخریب، کیفیت توسعه را تا حدود زیادی از دست داده اند و از اولویت سوم و چهارم برخوردار گشته اند.

* استادیار دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.

سرآغاز

در طول تاریخ، اثرات مخرب بشر روی محیط زیست خود نسبتا ناچیز بوده، اما طی ۲۰۰ سال گذشته به ویژه بعد از بوقوع پیوستن انقلاب صنعتی، این اثرات به طور فزاینده ای افزایش یافته است. هم اکنون جهان مواجه با یک بحران اکولوژیکی است که ابعاد آن روز به روز در حال گسترش می باشد و هر چه زمان می گذرد، ارزیابی و پایش علمی، تصویر دقیق و روشنتری از نشانه های تخریب اکولوژیکی در سرتاسر کره زمین ارائه می دهند. سوراخ شدن لایه ازن در قطب جنوب، تهدید افزایش دمای کره زمین، آلودگی مداوم زمینهای ساحلی و منابع آبهای شیرین، تخلیه میلیونها تن مواد سمی و آلاینده های دیگر به محیط، انهدام جنگلهای حاره ای، از بین رفتن تنوع زیستی یا گنجینه های ژنتیکی کره زمین، رشد بی رویه و ناهمگون شهرها، در خطر تهدید قرار گرفتن زمینهای حاصلخیز، بیابان زایی، رشد جمعیت، همگی نشان از فاجعه آمیز بودن این بحران دارد.

آنچه که بدان اشاره گردید تبعات آن نوع بینش و تفکری است که سلطه تمام و کمال توسعه و رشد صنعتی را ارج می نهد و در این نگرش اندکی حساسیت و نگرانی متخصصان و آگاهان محیط زیست را بر نمی تابد.

باور محیط زیست شناسان، توسعه با ویژگی بهره برداری در حد توان طبیعی یا راهکار اکولوژیک می باشد. واژه پیشنهادی یونپ[1] (UNEP) یعنی توسعه همسو با طبیعت (Eco-Development) نیز همین بینش را مدنظر قرار می دهد. از دیگر سو رویکرد اقتصادی صرف از توسعه یعنی بهره کشی (Exploitation) آن را به چالش جدی فرا می خواند. اما شواهد بیانگر آن است که الگوی رشد اقتصادی به تنهایی و بدون ملاحظات بوم شناختی، توسعه مطلوب و پایدار را به همراه نخواهد داشت. بدین سبب ضرورت بخشیدن به همترازی استراتژی توسعه و حفاظت از محیط زیست گام اساسی در تحقق اصل توسعه پایدار به شمار می رود.

نظر به اینکه توسعه و محیط زیست پیوندی مشترک بین هم دارند، ضروری است که اثرات و تبعات فعالیتهای انسانی با هر درجه از کمیت و کیفیت، بر بستر خود مورد مداقه قرار گیرد. از این رو دستیابی و استفاده از ابزارهای مدیریت محیط زیست جهت اطمینان از حداقل خسارت های وارده به آن حائز اهمیت می باشد. زایش تفکر «ارزیابی اثرات و پیامدهای توسعه بر محیط زیست»[2] (EIA) که به نوبه خود یکی از ابزارهای مدیریتی محیط زیست به شمار می رود و می تواند تصویر روشنی از کیفیت محیط را ارائه نماید، اهمیت موضوع را دو چندان نموده است.

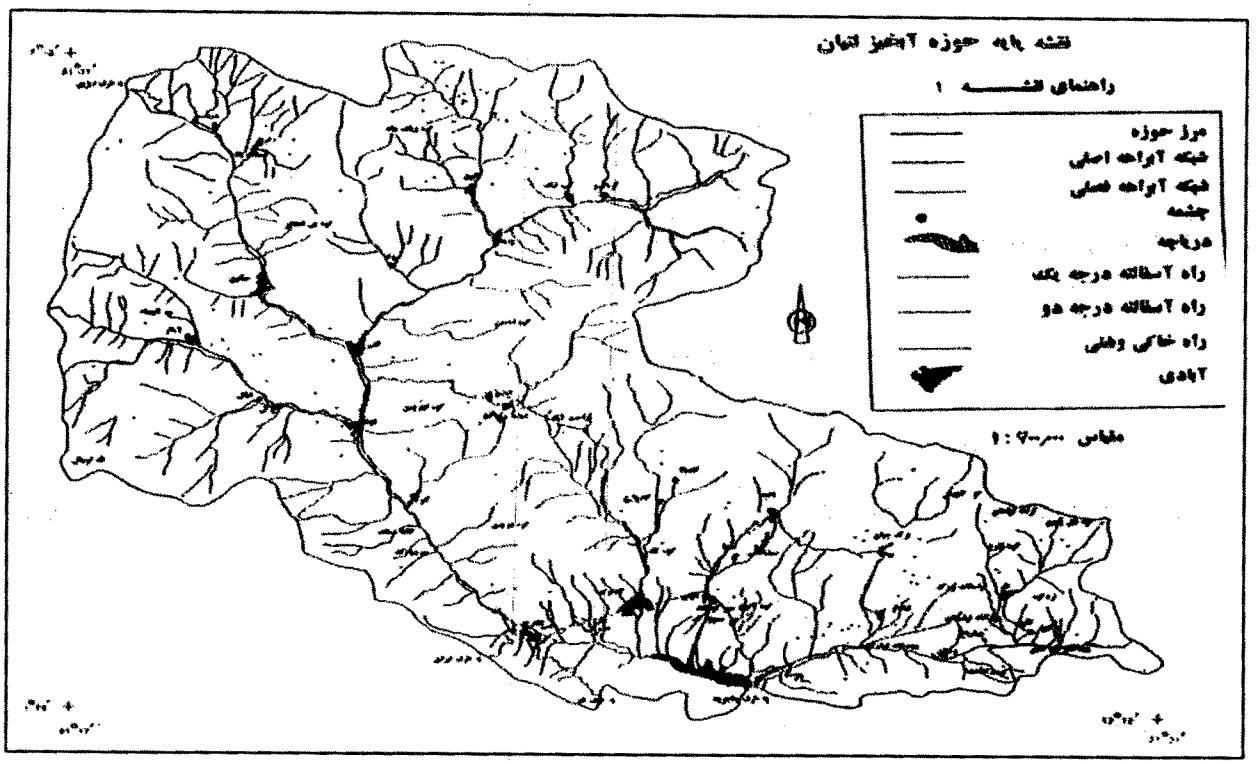
در این راستا بی شک مصوبه کنگره ایالات متحده یعنی قانون سیاست زیست محیطی ملی[3] (1969) NEPA را می توان نقطه ای آغازین در خصوص بسط و گسترش این رویکرد عنوان نمود که تصویب آن، زمینه ارزشمداری محیط زیست در دهه ۷۰ گردید. اهمیت این قانون به حدی بود که هم اکنون آن را «مگنا کارتای محیط زیست » نامیده و ارزش آن را بدان حد می یابند[4](CEQ 1993) و بر طبق آن بررسی اثرات زیست محیطی هر پروژه قبل از اجرای آن از طرف سازمانها و مؤسسات الزامی گردید(Canter1977). ارزیابی اثرات زیست محیطی در ایران نیز با انتشار دو مقاله، ابتدا، نقش الگوهای شبیه سازی در ارزیابی زیست محیطی طرحهای عمرانی (کوپاهی ۱۳۵۶) و دیگری الگوی ارزیابی تغییرات محیط زیست (مخدوم ۱۳۶۱) آغاز گردید.

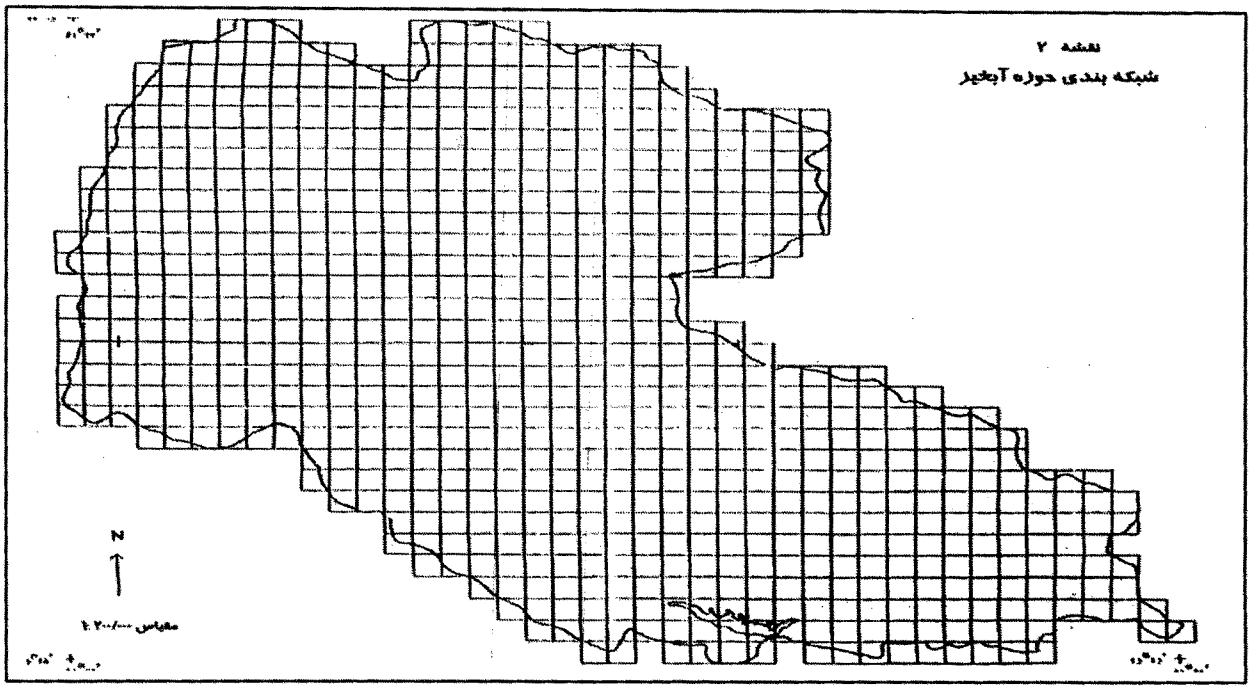
در این مقاله کوشش شده است، ارزیابی و تجزیه و تحلیل جامعی از پیامدهای توسعه بر محیط زیست در حوضه آبخیز سد لتیان به عمل آید. نظر به اینکه سنجش عوامل بی شمار، تأثیر متقابلشان ونیز اتفاق نظر برای اعمال خط مشی‌ها در سطح حوضه آبخیز، بدون درنظرگرفتن مدل ممکن نمی باشد، لذا فرآیند ارزیابی با استفاده از رهیافت مدل سازی (Modelling Approach) جهت تحلیل روند تخریب در اکوسیستم ها حائز اهمیت بسزایی است. در این بین بکارگیری یک ابزار بومی و همسو با ساختارهای اجتماعی، از ویژگیهای مثبت یک روش ارزیابی است که مدل تخریب، نمونه ای از چنین ابزار بومی(Makhdoum, 1996) است. مدل تخریب یک روش تجزیه و تحلیل سیستمی در ارزیابی بوده (نمودار ۱) که با سرعت عمل بالا، هزینه کم و مدت زمان کوتاه قابل اجرا می باشد. اساس کار در مطالعه حاضر، بر مبنای این مدل استوار است.

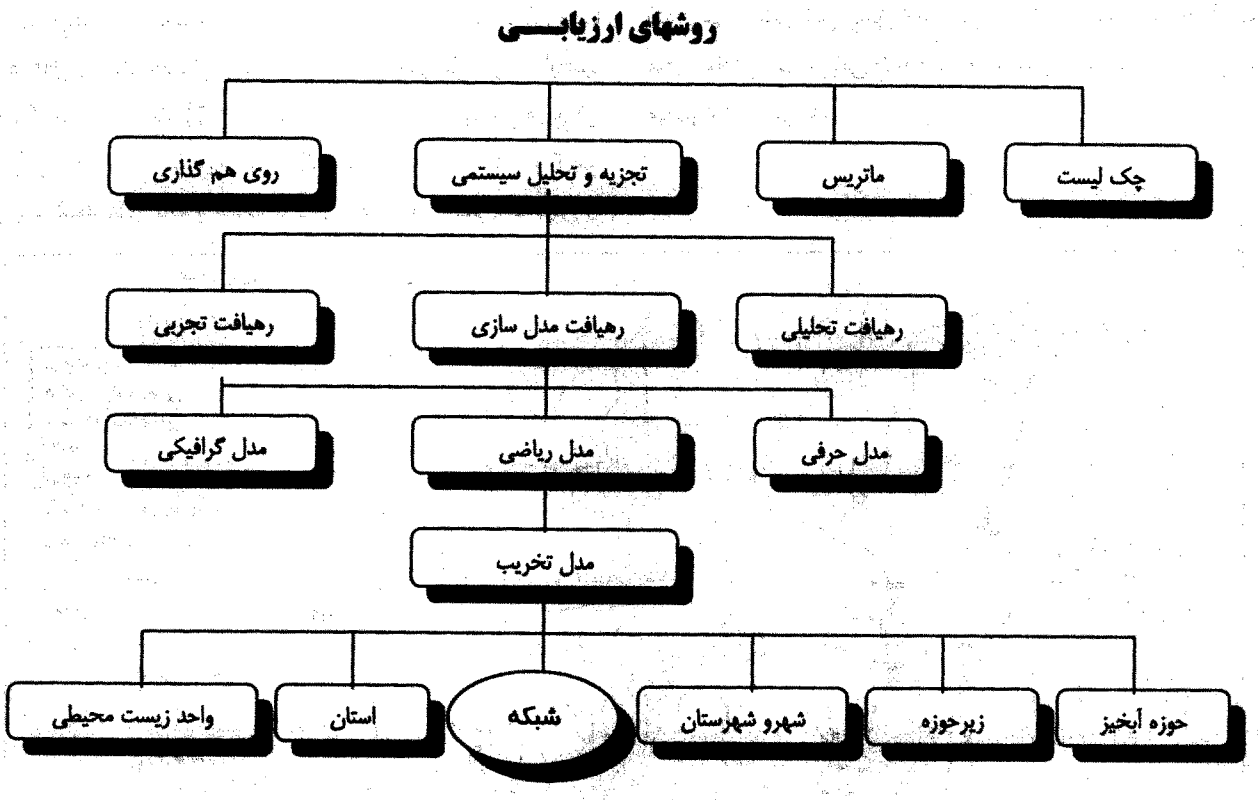
مواد و روشها

مدل تخریب در دسته بندی کلی مدلها، جزء مدل های اطلاع رسان (برای آگاهی مدیریت کلان طرحها) محسوب می شود. این مدل از نوع روش تجزیه و تحلیل سیستمی بوده و از شیوه مدل سازی ریاضی بهره گرفته شده است. واحدهای نشانزد (Impact Units) جهت اجرای مدل می تواند سطح زیستگاه،

حوضه آبخیز، زیرحوضه، شبکه، استان، شهر و شهرستان و یا واحدهای زیست محیطی باشد. در مطالعه حاضر کل حوضه آبخیز به ۷۴۸ واحد به ابعاد (۲×۲) سانتی متر یعنی یک کیلومتر مربع در مقیاس ۵۰۰۰۰ : ۱ تقسیم گردید (نقشه های شماره ۱ و ۲ به ترتیب نقشه های پایه و شبکه بندی حوضه آبخیز سدلتیان را نشان می دهند). این روش اولین بار در سال ۱۳۷۲ توسط دکتر مجید مخدوم در ارزیابی اثرات توسعه استان آذربایجان شرقی با موفقیت اجرا گردید.







نمودار (۱): جایگاه مدل تخریب در نظام ارزیابی زیست محیطی

رابطه تخریب عبارتست از:

$$D.C_i = \frac{\sum A_i l_i + Dph}{E_i}$$

DC_i [۶] = ضریب تخریب واحد نشانزد

A_i = عامل تخریب

L_i = شدت عامل تخریب

Dph = تراکم فیزیولوژیک (نسبت جمعیت بر وسعت زمینهای کشاورزی)

E_i = آسیب پذیری اکولوژیکی

فرآیند اجرای مدل در این مقاله شامل مراحل زیر می باشد:

۱. شناسایی منابع اکولوژیکی جهت تعیین آسیب پذیری اکولوژیکی واحدهای مطالعاتی(E_i)

۲. فهرست فعالیتهای انسانی و تعیین شدت آنها ($A_i L_i$)

۳. تعیین تراکم فیزیولوژیک واحدهای مطالعاتی (Dph)

۴. بکارگیری برنامه کامپیوتری جهت برآورد دقیق ضرایب تخریب (DC_i)

۱ – شناسایی منابع اکولوژیکی

در بررسی حاضر، جهت شناسایی منابع اکولوژیکی نسبت به تهیه نقشه های زیر در مقیاس ۵۰۰۰۰ :۱ اقدام گردید.

الف. منابع فیزیکی

- شکل زمین (نقشه های طبقات درصد شیب، طبقات ارتفاع از سطح دریا، طبقات جهات جغرافیائی)
- زمین شناسی (نقشه واحدهای زمین شناسی و گسلها) (بربریان، ۱۳۷۱ و فیض نیا، ۱۳۷۵)
- خاکشناسی (نقشه طبقات خاک، نقشه پتانسیل فرسایش خاک)
- اقلیم (نقشه طبقات اقلیمی) (خلیلی، ۱۳۷۶)

ب – منابع زیستی

- رستنیها (نقشه تیپهای گیاهی) (زهزاد و دیگران، ۱۳۷۶)

پس از تهیه نقشه های یاد شده، آسیب پذیری اکولوژیکی واحدهای مطالعاتی به قرار زیر تعیین گردید. با روی هم گذاری نقشه شبکه بندی حوضه آبخیز و لایه های اطلاعاتی ۸ گانه فوق الذکر و استخراج طبقات غالب در هر شبکه، کد محدودیت آنها تعیین شدند. جهت برآورد کد محدودیت، از اصل حد آستانه استفاده گردید، بدین نحو که هر چه طبقات به حد آستانه ای خود نزدیک تر شوند، آسیب پذیری آنها یا حساسیت اکولوژیک آنها بیشتر می شود. جهت برآورد آسیب پذیری کلیه شبکه ها، با توجه به مجموع کد محدودیت های محاسبه شده از نقشه ها، دامنه اعداد بدست آمده در چهار طبقه درجه بندی گردید (جدول شماره ۱). بدین منظور از رابطه زیر محاسبه شد.(منصوری، ۱۳۷۷)

$$E = \frac{\sum(a-b)}{4}$$

E = عدد افزایش هر طبقه

$\sum a$ = مجموع حداکثر درجه کدهای محدودیت (بزرگترین عدد آسیب پذیری)

$\sum b$ = مجموع حداقل درجه کدهای محدودیت (کوچکترین عدد آسیب پذیری)

عدد ۴ نمایانگر چهار طبقه یا چهار کلاس آسیب پذیری است و $\sum(a-b)$ تفاضل مجموع حداقل و حداکثر کدهای محدودیت می باشد.

پس از بدست آوردن عدد E یعنی عدد افزایش، آن به حداقل مجموع کدهای محدودیت هر طبقه اضافه گردید. در مطالعه حاضر، حداقل و حداکثر کدهای محدودیت عبارتند از:

$\sum a$ = پتانسیل فرسایش + پوشش گیاهی + زمین شناسی + خاک + اقلیم + ارتفاع + جهت + شیب = ۳۶

$\sum b$ = پتانسیل فرسایش + پوشش گیاهی + زمین شناسی + خاک + اقلیم + ارتفاع + جهت + شیب = ۱۸

$$E = \frac{\sum(a-b)}{4} = \frac{(36-18)}{4} = 4.5$$

جدول شماره (۱): دامنه و درجه آسیب پذیری اکولوژیکی

میزان آسیب‌پذیری	درجه آسیب پذیری	دامنه آسیب پذیری
مقاوم	۴	۱۸ – ۲۲/۵
نیمه حساس	۳	۲۲/۵ – ۲۷
حساس	۲	۲۷-۳۱/۵
آسیب پذیر	۱	۳۱/۵ – ۳۶

جدول شماره (۲): فهرست عوامل تخریب

ردیف	عوامل تخریب	کد
۱	شکار بدون جواز	H
۲	تبدیل مرتع به باغ	ZR
۳	خاکبرداری از خاک سطحی	SE
۴	اسکی بازی	S
۵	بوته کنی برای سوخت	Z
۶	کان کنی بی رویه	ZM
۷	جاده سازی بدون برنامه	IR
۸	تبدیل کشتزار به شهر و شهرک	T
۹	چرای بی رویه	OG
۱۰	شخم در امتداد شیب	PS
۱۱	استفاده غیرمنطقی از سرزمین	IL
۱۲	آلوده کردن هوا	YA
۱۳	آلودگی صوتی	YN
۱۴	آلوده کردن آب	YW
۱۵	آلوده کردن خاک	YS
۱۶	زباله ریزی	G
۱۷	مدیریت ضعیف	IM

۲– فهرست فعالیتهای انسانی و شدت آنها

جهت مشخص نمودن فعالیتهای مخرب انسانی و شدت آنها در سطح حوضه، از مشاهدات میدانه ای و نقشه کاربری اراضی (Land Use) استفاده گردید. پس از بازدید و مطالعات وسیع در سطح حوضه و کاوشهای میدانی ۱۷ عامل مخرب زیست محیطی فهرست گردید (جدول شماره ۲). شدت عوامل تخریب نیز به تشخیص کارشناسی تعیین گشته و در چهار طبقه تقسیم بندی شد (جدول شماره ۳).

به عنوان مثال در این مطالعه شبکه شماره ۱۶۳ یعنی روستای میگون، دارای بیشترین شدت عوامل تخریب بوده که بدین گونه محاسبه گردید:

$$[\sum A_i L_i]163 = T4 + IR3 + ZR2 + IM2 + YS2 + YW3 + G3 + IL3 = 22$$

جدول شماره (۳): طبقه بندی شدت عوامل تخریب

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

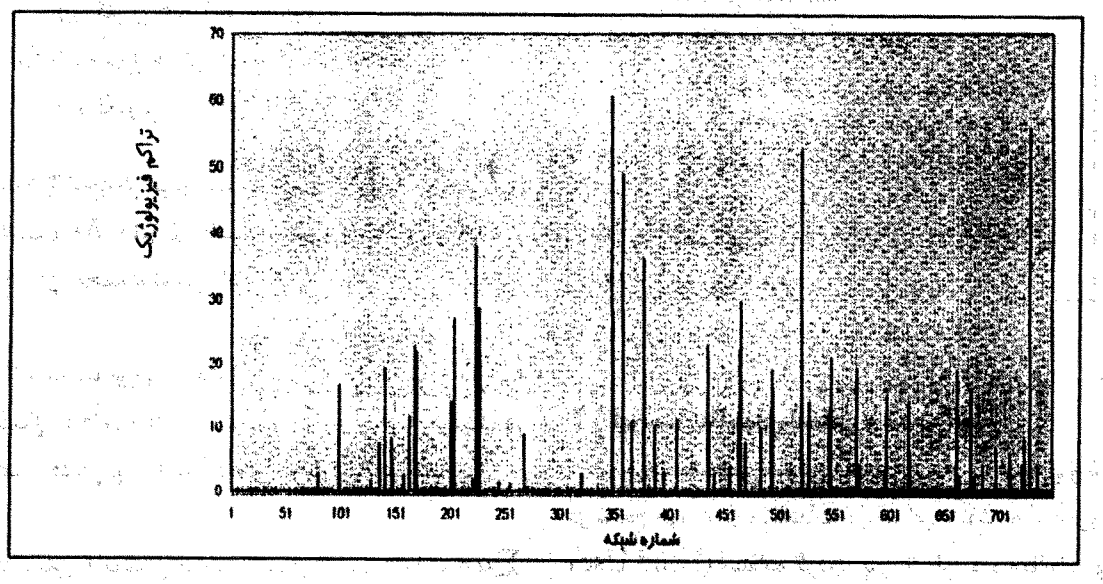
۳- تعیین تراکم فیزیولوژیک واحدهای مطالعاتی

طبق تعریف، تراکم فیزیولوژیک از حاصل تقسیم جمعیت بر سطح زیرکشت یا کشتزارها محاسبه می گردد (میلر ۱۹۹۸). بدین منظور ابتدا جهت بررسی جمعیت نقاط شهری و روستایی منطقه مورد مطالعه، از آمار جمعیت شمیرانات سال ۱۳۷۵ استفاده گردید (مرکز آمار ایران، ۱۳۷۶). از این رو ابتدا نقاط جمعیتی بر روی نقشه پایه ۵۰۰۰۰ : ۱ مشخص و پس از روی هم گذاری آن با نقشه شبکه های واحد کاری نسبت به قرائت جمعیت هر شبکه اقدام گردید.

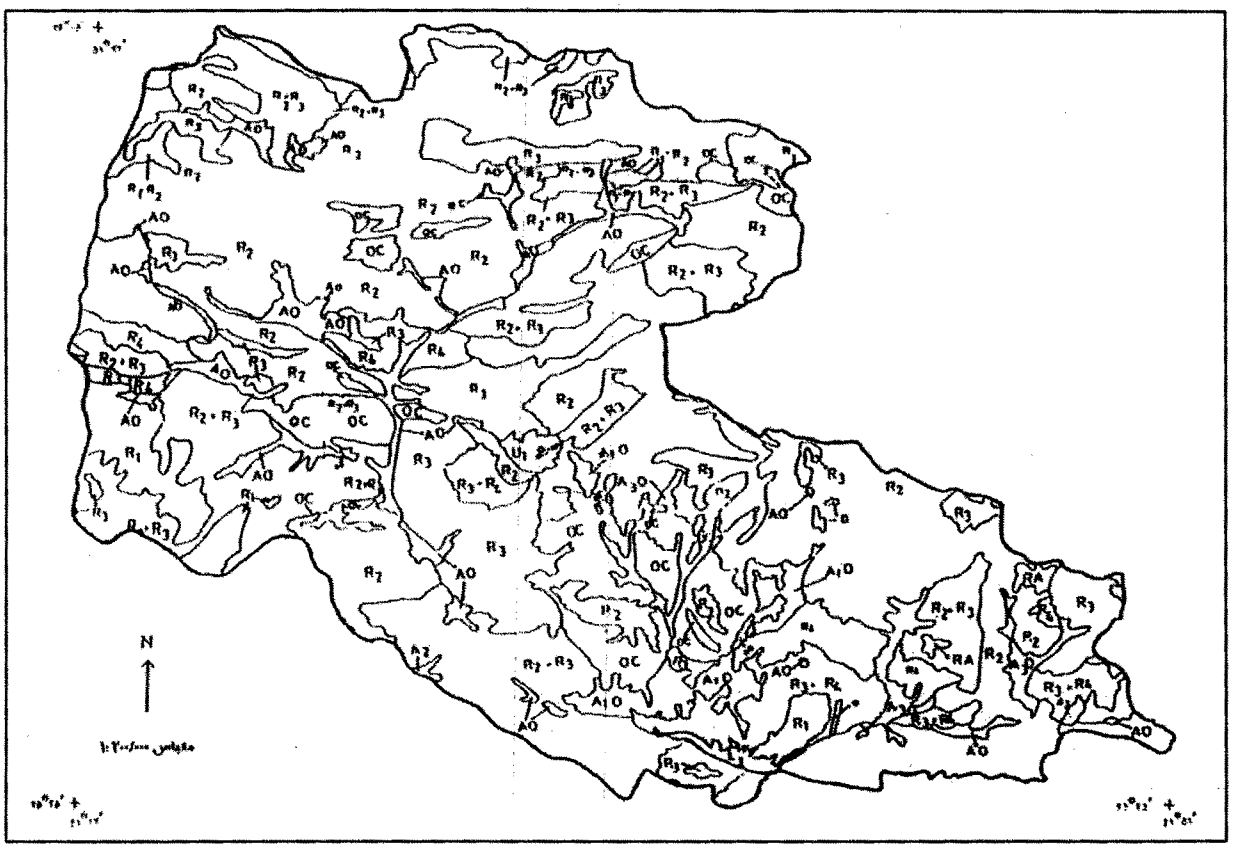
مساحت کشتزارها (باغات و زمین های کشاورزی) در هر شبکه نیز با استفاده از نقشه کاربری اراضی استان تهران (نقشه شماره ۳) محاسبه گردید. نمودار شماره ۲ نوسانات تراکم فیزیولوژیک شبکه ها را نشان می دهد.

۴- بکارگیری برنامه کامپیوتری جهت برآورد ضریب تخریب

پس از تعیین پارامترهای سه گانه مدل تخریب یعنی تراکم فیزیولوژیک، شدت فعالیتهای مخرب و آسیب پذیری، اطلاعات مربوط به آنها وارد رایانه شد و ضرایب تخریب تمام شبکه ها به طور اتوماتیک محاسبه گردید. اعداد موجود بیشترین ضریب تخریب را ۳۷/۲، مربوط به روستای میگون نشان داده است. نمودار شماره ۳ وضعیت ضریب تخریب در حوضه آبخیز سدلتیان را نشان می دهد.



نمودار شماره (۲): وضعیت تراکم فیزیولوژیک در شبکه ها



نقشه شماره (۳): کاربری اراضی (Land use) در حوزه آبخیز

بحث و روی یافته ها

صرف اطلاع داشتن از وضعیت کنونی توسعه در مناطق، امکان تصمیم گیری را برای توسعه برقرار نمی سازد، به بیان دیگر اطلاعات جنبی و آگاهی از عملکرد اکوسیستم و تحلیل آن در رابطه با یافته های مدل تخریب نیاز فوق را برطرف می نماید. به عنوان مثال محدودیت هایی نظیر آب، فعالیتهای زمین شناختی، سیاست های اتخاذ شده در مناطق خاص و نظایر آن، در تصمیم گیری مؤثر است. مزیت مدل تخریب، در این می باشد که امکان برقراری روابط عددی میان یافته های مدل و سایر اطلاعات مورد نیاز را فراهم می نماید. به ویژه آنکه اطلاعات مذکور ویژگی کمی و مکانی داشته باشد.

با توجه به بحث فوق، برای استخراج اطلاعات مناسب در سیستم برنامه ریزی و مدیریت سرزمین، انجام سه مرحله، ضروری است:

۱. تعیین وضعیت فعلی مناطق (مجموعه واحدهای ارزیابی همگن)
۲. تعیین محدودیت ها و اولویت های توسعه با توجه به اطلاعات جنبی نظیر شرایط طبیعی و سیاست های منطقه ای و یا کلان
۳. تلفیق یافته های دو مرحله فوق و پیشنهاد برای توسعه آتی و نحوه توزیع آن، ادامه توسعه های موجود و تصحیح آن، توقف توسعه های موجود و اتخاذ رویه های جدید، پیشنهاد سامانه پایش در مناطق به خصوص برای اطمینان از حفظ و بهبود روند برنامه ریزی شده در آن مناطق.

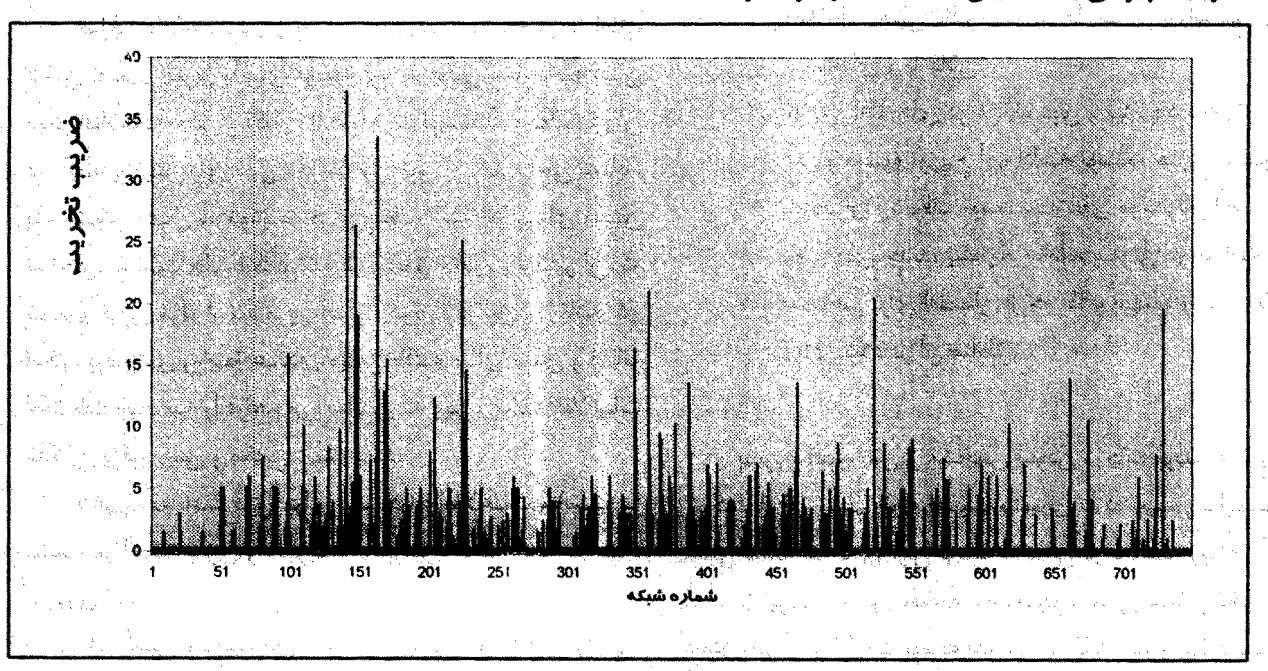
بدین منظور، پس از مشخص نمودن درجات توسعه کنونی شبکه ها، قدر مسلم آنچه اهمیت بیشتری دارد، تعیین شایستگی نسبی شبکه ها، برای توان توسعه احتمالی در برنامه ریزی آتی است. از این رو در این مطالعه سه مفهوم یعنی میزان تخریب، دامنه تخریب و اولویت توسعه اهمیت می یابد. ضرایب تخریب در واحدهای نشانزد به صورت افزایشی مرتب گردیده و به ۵ طبقه

تقسیم شده اند به بیان دیگر میزان های مختلف تخریب مناطق، در ۵ دامنه نظم داده شده اند. توسعه آتی برای مناطق نیز (واحدهای نشانزد) با در نظر گرفتن چند عامل اولویت بندی می شوند.

اولویت های اول تا سوم توسعه متعلق به واحدهایی است که حجم آب بیش از ۱۰۰ تا کمتر از ۴۰ میلیون متر مکعب آبهای سطحی و زیرزمینی را به خود اختصاص داده باشد(مهدوی، ۱۳۷۶). واحدهایی که تحت تأثیر گسل های فعال قرار دارند در اولویت چهارم توسعه بوده و مناطقی که دارای ویژگیهای منحصر به فرد (مانند مناطق حفاظت شده) می باشند، غیرقابل توسعه هستند.

در بررسی حاضر، کل حوضه به ۷۴۸ واحد نشانزد با مساحت $1km^2$ تقسیم بندی شده که تعداد ۵۱۰ واحد (۶۸ درصد کل حوضه) به دلیل شرایط طبیعی نامناسب حاکم بر آن غیرقابل توسعه می باشد. همچنین ۱۴۹ واحد (۲۰ درصد کل حوضه) به دلیل تخریب ناشی از فعالیتهای انسانی و به تبع آن بالارفتن ضریب تخریب کیفیت توسعه را تا حدود زیادی از دست داده اند و در اولویتهای سوم و چهارم توسعه قرار دارند.

- از مجموع ۷۴۸ واحد نشانزد ۳۱۳ واحد (معادل ۴۱/۹ درصد) دارای دامنه تخریب ۷-۰/۲ است که در این شرایط میزان تخریب ناچیز می باشد. این شبکه ها در سرتاسر منطقه پراکنش دارند. شایان ذکر است که تنها ۱۳/۵ درصد از کل واحدهای مذکور دارای تراکم فیزیولوژیک (البته به میزان ناچیز) هستند و سایر واحدهای فوق الذکر به دلیل عدم حضور انسان دارای تخریب کمی می باشند. اکثر این واحدها از نظر دسترسی صعب العبور هستند (جدول شماره ۴).
- تنها ۴/۳ درصد از مساحت کل حوضه دارای دامنه تخریب خفیف (۱۴-۷) می باشند. روستاهایی که در واحدهای نشانزد با دامنه تخریب مذکور قرار دارند عبارتند از باغ گل وایگل در مسیر جاده اوشان و آهار، روستای دربند سر و بخش های کم تراکم شمشک، روستای زایگان، امامه ده پایین وافجه، ناحیه جنوبی حوضه شامل لشگرک، نیکنامده و بخش های مختلف ناران، سبوی بزرگ و بخش گلندوک.
- ۱ درصد از مساحت کل حوضه دارای دامنه تخریب (۲۱-۱۴) و میزان تخریب متوسط می باشد که غالبا فعالیتهای مخرب قابل توجهی در آنها صورت پذیرفته است. از جمله شهر فشم و روستای آهار در غرب حوضه، علاییین در جنوب شرقی و امامه ده بالا در مرکز حوضه همچنین بخشی از پادگان لشگرک.



نمودار شماره (۳): وضعیت تخریب در شبکه ها

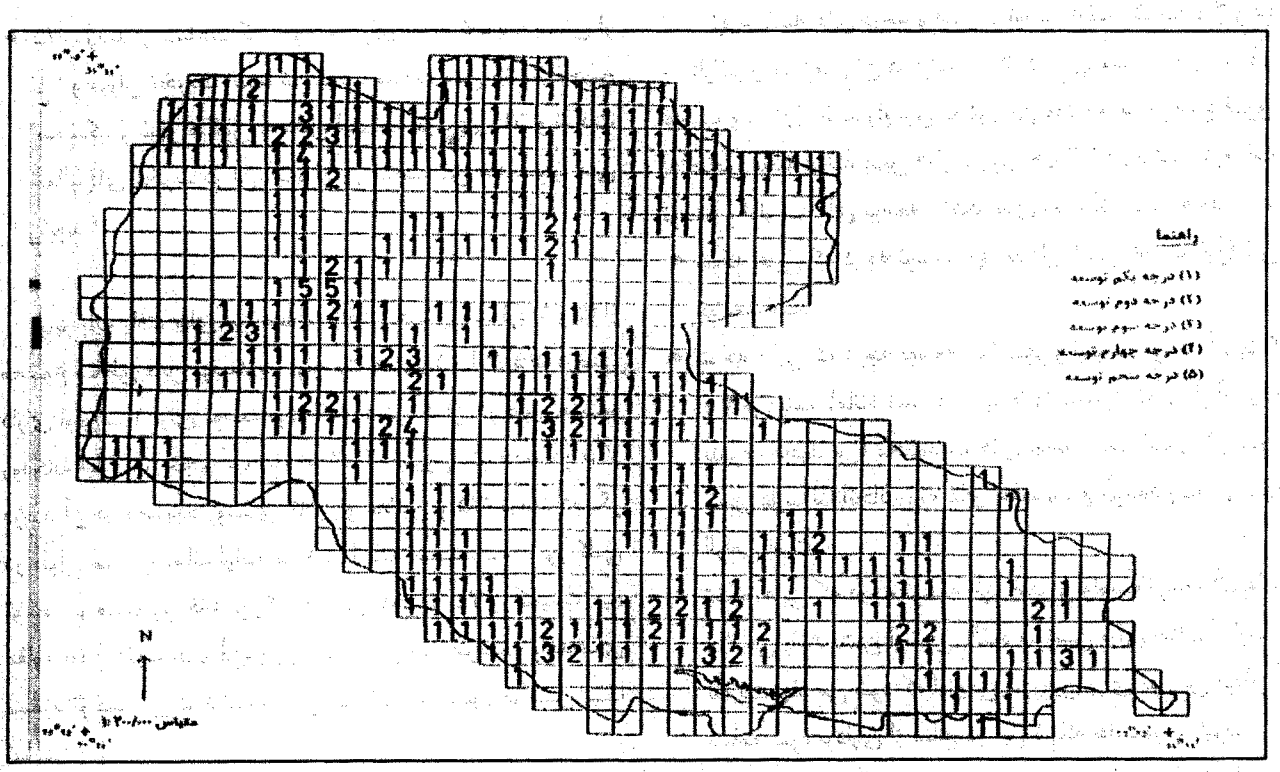
- ۰/۵ درصد از مساحت کل حوضه دارای دامنه تخریب بیش از ۲۱ و میزان تخریب نسبتا شدید تا شدید می باشد. ناحیه شمشک و شهر میگون به دلیل آسیب پذیری بالا و شدت فعالیتهای مخرب در آن، جزو این مناطق محسوب می شوند.

بر پایه یافته های این مطالعه (نقشه های شماره ۴ و ۵) از مجموع مناطق قابل توسعه با اولویت های ۱ تا ۴، ۵/۵ درصد دارای اولویت ۱ برای توسعه بوده که ۱۰ درصد آن در طول مسیر رودخانه لوارک با حجم آب سالانه ۱۴۹/۳میلیون متر مکعب و ۷/۵ درصد آن در محدوده روستای کلان و علائین و ۲/۵ درصد دیگر در طول مسیر رودخانه لواسانات قرار گرفته است. به طور کلی توسعه در مسیر رودخانه لوارک به دلیل حجم بالای کمیت آب، مقاوم بودن اکوسیستم آن، پایین بودن ضریب تخریب واحدهای نشانزد توصیه می شود توسعه آتی به این مناطق گرایش پیدا نماید.

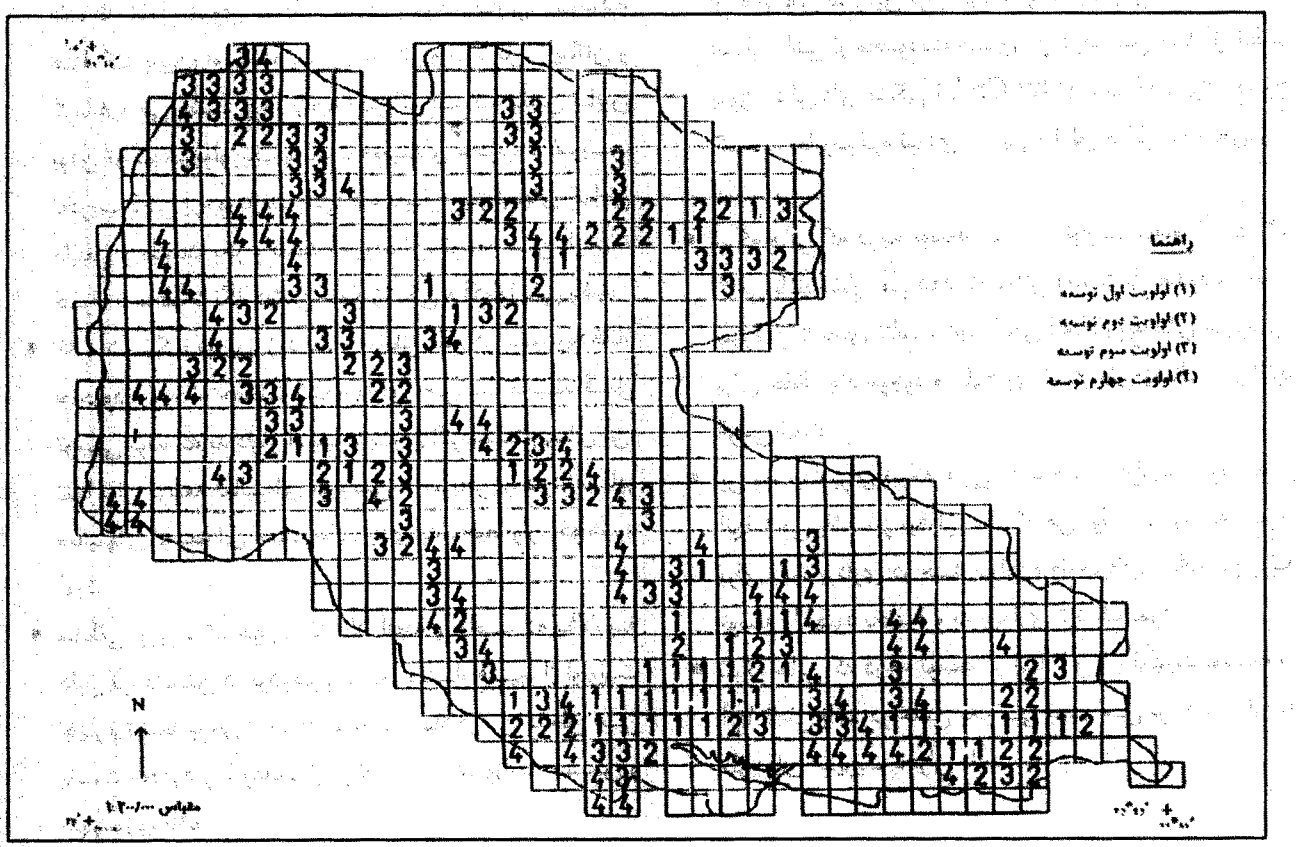
- مناطق دیگری که اولویت ۱ توسعه را به خود اختصاص داده اند شامل سبوی کوچک، سبوی بزرگ، ناران، سینیک، هنزا، کند پایین، امامه ده پایین، ایگل و باغ گل، زایگان و گرمابدره می باشند. چهار ناحیه اخیر اگرچه به دلیل پایین بودن تراکم فیزیولوژیک و شدت فعالیتهای مخرب از ضریب تخریب پایین برخوردارند، ولی به دلیل ویژگیهای خاص طبیعی و طبیعت بکر و دست نخورده آن، توسعه می بایست همراه با محفوظ نگه داشتن تنوع ژنتیکی و اکولوژیکی باشد.
- ناحیه شمشک، دیزین، زرد بند و مناطق واقع در مسیر رودخانه جاجرود (رودخانه حفاظت شده)، دارای تخریب محیط قابل توجهی بوده که به دلیل آسیب پذیری اکوسیستم های آن، تنها توان توسعه فعالیتهای توریستی – تفریحی را دارد. سایر فعالیتهای توسعه ای آسیب های جدی به محیط وارد خواهند آورد.
- مناطقی چون برگ جهان، کندبالا، افجه و امامه ده بالا، به دلیل قرارداشتن در نزدیکی گسل منشاء فشم، از اولویت چهارم توسعه برخوردارند. لذا ساخت و ساز در این مناطق می بایست محدود و با رعایت آیین نامه ۲۸۰۰ وزارت مسکن و شهرسازی باشد.

تهیه نقشه های درجه و اولویت توسعه (نقشه شماره ۴ و ۵) و بکارگیری همزمان آن در ارائه راهکارهای زیست محیطی حائز اهمیت ویژه ای است. واپسین بخش این مطالعه، به موضوع فوق اختصاص یافته است، بدین قرار با روی هم گذاری نقشه درجات توسعه و اولویت های توسعه، راهکارهای زیر ارائه گردیده اند.

- شبکه هایی که درجه توسعه آنها معادل ۵ می باشد، غیرقابل توسعه هستند.
- شبکه هایی که درجه توسعه آنها صفر و اولویت توسعه آنها ۳ و ۴ می باشد (مانند امامه ده بالا و پایین) نشان از آسیب پذیری محیط و یا محدودیت های توسعه نظیر آب و یا وجود گسل دارند لذا اتخاذ رویه های حفظ وضع موجود برای آنها الزامی است.
- شبکه هایی که درجه توسعه آنها صفر و اولویت توسعه آنها ۱ و ۲ می باشد نشان از توان بالقوه سرزمین برای فعالیت دارند. لذا پیشنهاد می شود که ارزیابی سرزمین برای تعیین توان و برنامه بهره برداری از منابع در این شبکه ها صورت گیرد.
- شبکه هایی‌که درجه و اولویت توسعه در آنها صفر است نشان از عدم توان سرزمین برای توسعه و به تبع آن عدم فعالیت انسانی ناشی از محدودیت های آن دارد. این مناطق نظیر برون زدگی‌های سنگی (Out Crab) است که برای تفرج گسترده نظیرصخره نوردی در این مناطق قابل برنامه‌ریزی است.
- شبکه هایی که درجه توسعه آنها ۱ و اولویت توسعه آنها ۳ و ۴ می باشد نشان می دهد که میزان فعالیت با محدودیت های سرزمین تا حدی تناسب دارد، لیکن اتخاذ رویه های مدیریتی برای حفظ روند موجود و جلوگیری از افزایش فعالیت در آنها الزامی است.
- این وضعیت برای شبکه هایی که درجه و اولویت توسعه در آنها ۲ می باشد نیز برقرار است که می توان با برنامه ریزی برای بهره برداری در حد توان و طرحهای اصلاحی روند توسعه را بهبود بخشید و به پایداری نزدیک نمود.
- شبکه هایی که درجه توسعه در آنها ۳ و ۴ و اولویت توسعه در آنها ۳ می باشد در حالتی بحرانی بسر می برند و نیاز به طرحهای مدیریت بحران دارند.



نقشه شماره (۴): وضعیت درجه توسعه شبکه ها



نقشه شماره (۵): اولویت توسعه در شبکه ها

- شبکه هایی که درجه توسعه در آنها ۲ و اولویت توسعه در آنها ۳ و ۴ است نیاز به اجرای طرحهای اصلاحی برای فعالیتها و نیز اتخاذ رویه هایی برای کم کردن فعالیت در این شبکه ها دارند.
- شبکه هایی که در آنها درجه توسعه ۱ و ۲ و اولویت توسعه نیز در آنها ۱ و ۲ می باشد نشان از تناسب فعلی فعالیتها با توان سرزمین دارد و برای توسعه آتی نیاز به تعیین کاربری متناسب با توان سرزمین و برنامه ریزی برای بهره برداری از آن دارد.
- شبکه هایی که در آنها درجه توسعه ۳ و اولویت توسعه ۱ و ۲ می باشد اجرای طرحهای اصلاحی (Mitigation Plans) برای تصحیح نحوه فعالیت های موجود در آنها الزامی بوده و تعیین توان و برنامه ریزی برای توسعه آتی پیشنهاد می شود.
- برای شبکه هایی که درجه توسعه آنها ۱ و اولویت توسعه در آنها ۳ و ۴ و نیز در شبکه هایی که درجه توسعه در آنها ۳ و اولویت توسعه در آنها ۱ و ۲ می باشد پایش مستمر وضعیت تخریب محیط پیشنهاد می شود.

جدول شماره (۴): دامنه تخریب، درجه توسعه و درصد هر کدام در شبکه ها

دامنه تخریب	۰	۰/۲-۷	۷-۱۴	۱۴-۲۱	۲۱-۳۰	+۳۰
	-	ناچیز	خفیف	متوسط	نسبتا شدید	شدید
درجه توسعه	-	۱	۲	۳	۴	۵
تعداد شبکه	۳۹۱	۳۱۳	۳۲	۸	۲	۲
درصد	۵۲/۳	۴۱/۹	۴/۳	۱	۰/۲۵	۰/۲۵

پیشنهادها

- در محدوده مطالعه، مناطق قابل توسعه محدود بوده و نیز مناطق حفاظتی وسعت زیادی از منطقه را دربرمی گیرد، لذا انجام آمایش سرزمین برای تعیین توان و نوع توسعه در مناطق با قابلیت توسعه (بدست آمده از نتایج این پژوهش) ضروری است.
- در صورتی که ارزیابی اثرات توسعه محدود به برآورد وضع گذشته تاکنون حوضه در یک مقطع یا مقاطع مختلف زمانی، بدون داشتن هیچ سیستم مدیریتی صورت گیرد، تنها گزارشات اسفبار، هر از چند گاهی منتشر خواهد شد. به بیان دیگر ایجاد یک سیستم مدیریتی در حوضه، مخصوصا به واسطه وجود مناطق حساس همچنین سد لتیان که بخش عظیمی از آب آشامیدنی تهران از این سد تأمین می شود، الزامی است و ارزیابی اثرات توسعه به عنوان یکی از ابزارهای این سیستم جهت بهبود و اصلاح رویه های مدیریتی کاربرد می یابد.
- به دلیل حساس بودن شرایط اکولوژیکی حوضه آبخیز، توسعه شهری و صنعتی چون تراکم جمعیتی بالایی را در واحدهای نشانزد ایجاد می نماید و به دنبال آن درجه تخریب را افزایش می دهد، توصیه نمی شود.
- از آنجا که محیط طبیعی حوضه مطالعاتی دارای جاذبه های بی نظیر گردشگری است، در حین برنامه ریزی برای تفرج گسترده به ویژه در مناطق حفاظتی، طراحی منظر و محیط در دره های این حوزه با توجه به توان توسعه آن توصیه می گردد.

یادداشتها

1- UNEP: United Nation Environmental Program
2- EIA: Environmental Impact Assessment
3- NEPA: National Environmental Policy Act
4- Magna Carta

فرمان کبیر یا فرمان آزادی فردی و سیاسی که در سال ۱۲۱۵ میلادی «جان» پادشاه انگلستان را وادار به امضای آن کرد.

5- C.E.Q: Council on Environmental Quality
6- Degradation Coefficient

منابع مورد استفاده

- بربریان، مانوئل. ۱۳۷۱. پژوهش و بررسی ژرف نو زمینساخت، لرزه زمینساخت و خط زمین لرزه – گسلش در گستره تهران و پیرامون. انتشارات سازمان زمین شناسی کشور.
- خلیلی، علی. ۱۳۷۶. اقلیم استان تهران، طرح ارزیابی اثرات توسعه بر استان تهران، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.
- زهزاد، بهرام و دیگران. ۱۳۷۶. گزارش مطالعات پوشش گیاهی استان تهران، طرح بررسی اثرات توسعه بر محیط زیست

استان تهران. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.
- فیض نیا، سادات. ۱۳۷۵. گزارش مطالعات زمین شناسی و سنگ شناسی استان تهران، طرح ارزیابی اثرات توسعه بر استان تهران. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.
- کوهپایی، مجید. ۱۳۵۶. نقش الگوهای شبیه سازی در ارزیابی اثرات زیست محیطی طرحهای توسعه. محیط شناسی شماره ۸ : ۱۸-۹.
- مخدوم، مجید. ۱۳۶۱. الگوی ارزیابی تغییرات محیط زیست. محیط شناسی شماره ۱۱: ۳۴-۲۵.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۷۶. سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵، نتایج استان تهران، شهرستان شمیرانات.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۷۶. فرهنگ آبادی های شهرستان شمیرانات. انتشارات مرکز آمار ایران.
- منصوری، سیدمصطفی. ۱۳۷۷. بررسی و شناخت اثرات توسعه بر محیط زیست در استان هرمزگان با استفاده از مدل تخریب. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور.
- مهدوی، محمد. ۱۳۷۶. گزارش مطالعات منابع آب استان تهران، طرح ارزیابی اثرات توسعه بر استان تهران. دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.

- Canter, L. W. 1997. Environmental Impact Assessment. Mc Graw Hill Book Co. Baltimore.

- Makhdoum, M. F. 1996. Degradation model, as a guide for further development. Int. Conf. L. and Degradation. Adana. Turkey.

- Miller. G. T. 1998. Living in the Environment. Wadworth Pub. Co.