

ارزیابی آثار احداث آزادراه تهران - شمال در محدوده دهستان کن - سولقان

فضیله دادور (خانی)* - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی دانشگاه تهران و عضو قطب مطالعات و برنامه‌ریزی روستایی سمیه‌سادات موسوی - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه تهران
حسن اروجی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی
محمد علیزاده - کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد خلخال، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان خلخال

تأیید نهایی: ۱۳۹۳/۱۱/۰۷

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۰۳/۲۲

چکیده

یکی از مهم‌ترین نیازهای کشورهای مختلف برای دستیابی به توسعه، بهره‌مندی از شیوه‌های حمل‌ونقل مؤثر بر انتقال کالا و خدمات در زمان کمتر، همراه با ایمنی بیشتر است. ساخت و بهره‌برداری از جاده‌ها در کشورهایی از جمله کشور ما که با هدف‌های یادشده انجام می‌شود، در صورت نبود توجه کافی به مسائل زیست‌محیطی، مشکل‌های متعددی را ایجاد می‌کند که برآیند آن‌ها، بر تحقق هدف عمده توسعه پایدار، تأثیرگذار خواهد بود. احداث آزادراه تهران - شمال، یکی از پروژه‌های در حال انجام است که آثار زیست‌محیطی متعددی بر دهستان کن - سولقان دارد. پژوهش حاضر، کاربردی و روش انجام آن پیمایشی است. در گردآوری اطلاعات، از روش اسنادی و میدانی استفاده شده است. ابزار گردآوری اطلاعات، به دلیل ماهیت پژوهش، پرسشنامه، مشاهده، مصاحبه با کارشناس و افراد محلی بوده است. اطلاعات به دست آمده، با استفاده از مدل ماتریس ایرانی مخدوم، تجزیه و تحلیل شده‌اند. نتایج بیانگر آن است که این پروژه با داشتن آثار مفیدی در زمینه کاهش استهلاک وسایل نقلیه، صرفه‌جویی در وقت رانندگان، افزایش درآمد ملی، کاهش ترافیک، کاهش مصرف سوخت، کاهش تصادف‌ها به لحاظ ایمنی بیشتر نسبت به سایر مسیرها، آثار مخربی نیز بر محیط بیولوژیکی، فیزیکی، جغرافیایی و موقعیت توریستی دهستان سولقان دارد. همچنین نتایج مدل بیانگر آن است که این پروژه با ارائه گزینه‌های اصلاحی و به شرط بهسازی، قابلیت اجرا دارد.

کلیدواژه‌ها: آزادراه تهران - شمال، ارزیابی آثار زیست‌محیطی، دهستان کن - سولقان.

مقدمه

آثار زیست‌محیطی به دلیل فعالیت‌های انسانی شکل می‌گیرد که یکی از این فعالیت‌های مهم، راه‌سازی است؛ هرچند نظم‌های ارتباطی نواحی را سازمان می‌دهند و یکی از عمده‌ترین کارکردهای آن‌ها، کمک مؤثر به کارایی و سودمندساختن حرکات از طریق جهت‌دادن به آن‌هاست (فلاح‌تبار، ۱۳۸۸: ۶) و تأثیر و تعامل آن‌ها در اقتصاد و فرایند توسعه اقتصادی تمامی کشورها به‌ویژه کشورهای درحال توسعه، بسیار جدی است. ارزشیابی زیست‌محیطی، یکی از فرایندها و بخش‌های مهم ارزیابی آثار زیست‌محیطی^۱ است که در آیین‌نامه‌ها و امور اجرایی آن توسعه یافته است. حمل‌ونقل به‌عنوان یک بخش زیربنایی، آثار فراوانی در اقتصاد و توسعه اقتصادی دارد و هدف از سیاست آن در یک کشور، به‌وجودآوردن بهترین، کارآمدترین، ایمن‌ترین و کم‌هزینه‌ترین سیستم حمل‌ونقل است (حیبی نوخندان و کمالی، ۱۳۸۵: ۱-۲). البته جریان حمل‌ونقل، تابع عوامل محیطی است و در انتخاب هر موقعیتی برای عبوردادن شبکه‌ها، موازنه مهمی بین عوامل طبیعی، سرعت عملیات و هزینه‌های حمل‌ونقل وجود دارد (محمودی، ۱۳۶۲: ۱۲۳). در عصر حاضر، ضرورت احداث سیستم‌های حمل‌ونقل، پیامدهای متعددی در واکنش سیستم‌های ژئومورفیک داشته است. در این زمینه، کوهستان‌های نیمه‌خشک از جمله حساس‌ترین مناطق در برابر تغییرهای غیر معمول یا تغییرهای ناشی از دخالت‌های انسان به‌شمار می‌رود (حسین‌زاده و دیگران، ۱۳۹۱: ۱۰۱)؛ بنابراین، در گزینش مسیر مناسب برای ساختن جاده‌ها، بهترین روش آن است که پیش از هر اقدام، منطقه مورد نظر از دیدگاه استعدادهای طبیعی، به‌ویژه ژئومورفولوژی به‌دقت بررسی و مطالعه شود (رجایی، ۱۳۷۳: ۳۱۸). به‌طور کلی، راه‌ها از مهم‌ترین اجزای زیرساخت‌ها به‌عنوان یکی از شاخص‌های توسعه هر کشور هستند؛ اما توسعه آن‌ها یکی از منابع آسیب به محیط زیست، از جمله اختلال در زیستگاه‌ها و آسیب به پوشش گیاهی و جانوری محسوب می‌شود (نژادی، ۱۳۸۴: ۱۵). به‌طور کلی، مخاطرات محیطی حاصل ناسازگاری میان فرایندهای طبیعت زمین و سیستم‌های انسانی است (اسمیت، ۱۳۷۹: ۱۸) و آثار نسبی مطابق با درجه آسیب‌پذیری واکنش‌های انسانی دارد (اسمیت و پتلی، ۲۰۰۹: ۱). امروزه توسعه، همپای زندگی بهتر تلقی می‌شود (پاپلی یزدی و ابراهیمی، ۱۳۸۷: ۳۲) و یکی از مهم‌ترین نیازهای کشورهای مختلف برای دستیابی به توسعه، بهره‌مندی از شیوه‌های حمل‌ونقل مؤثر بر انتقال کالا و خدمات در زمان کمتر و همراه با ایمنی بیشتر است. ساخت و بهره‌برداری از جاده‌ها در کشورهایی از جمله کشور ما- که با اهداف یادشده انجام می‌شود- در صورت نبود توجه کافی به مسائل زیست‌محیطی، مشکل‌های متعددی را ایجاد می‌کند که برآیند آن‌ها، بر تحقق هدف عمده توسعه پایدار، تأثیرگذار خواهد بود (نژادی، ۱۳۸۴: ۳ به نقل از کیوانی). فعالیت‌های انسانی، به‌ویژه در زمینه حمل‌ونقل و گسترش آن در نواحی مختلف، در حد شایان توجهی بر ساختارهای ژئومورفیک یک منطقه تأثیر می‌گذارد و موجب خسارت‌های جانی و مالی متعددی می‌شود. این خسارت‌ها نتیجه حذف یا بی‌توجهی به شاخص‌های ژئومورفیک مؤثر بر این سازه‌ها در هنگام انتخاب مسیر یا رعایت نکردن حریم آن‌هاست (روستایی و احمدزاده، ۱۳۹۱: ۴۸). در این زمینه، کوهستان‌های نیمه‌خشک به‌لحاظ داشتن شرایط توپوگرافی، اقلیمی و نوع پوشش گیاهی، از حساس‌ترین مناطق در برابر تغییرهای ناشی از دخالت‌های انسان هستند (بیاتی خطیبی، ۱۳۸۳: ۵۱). این مناطق، جزء محیط‌های ناپایدارند. در این مناطق، مورفودینامیک شدت بسیاری دارد و عوامل مورفوزنیک نیز بسیار فعال‌اند. تغییرهای مهمی در توپوگرافی حاصل می‌شود؛ بنابراین، حساسیت این مناطق، بسیار زیاد و میزان مقاومت و پایداری آن‌ها در برابر دینامیک فعال یا مداخله انسان، بسیار کم است (زمردیان، ۱۳۸۳: ۳۴-۳۵)؛ بنابراین، برنامه‌ریزی برای این مناطق باید در جهت تخفیف دینامیک و اصلاح محیط باشد (همان: ۸۰).

بررسی سوابق موضوعی اجرای طرح‌ها و پروژه‌های عمرانی نظیر آزادراه‌ها در کشور نشان می‌دهد که در برنامه‌ریزی‌های گذشته، مانند بسیاری از کشورهای درحال توسعه، اهمیت و ارزش‌های منابع طبیعی و محیط زیست، از دیدگاه تصمیم‌گیران

پنهان بوده‌اند و بسیاری از پروژه‌ها بدون توجه به ملاحظه‌های زیست‌محیطی، طراحی و بهره‌برداری شده‌اند. حاصل و پیامدهای چنین اقدام‌هایی، بروز آلودگی‌های مختلف و تخریب و تهی‌سازی شدید منابع محیطی در کشور بوده است (منوری، ۱۳۸۱: ۱۲)؛ زیرا اساساً سازه‌های انسانی نظیر جاده‌ها، محیط‌ها را از حالت طبیعی خارج می‌کنند (اسکورو، ۱۳۸۰: ۸۳). جاده‌ها و شبکه‌های ارتباطی، یکی از بخش‌های مهم چشم‌اندازها و از مظاهر تخریب انسانی آن‌ها محسوب می‌شوند. این سازه‌ها آثار محیطی مستقیمی بر کیفیت آب‌ها، فرسایش و پایداری دامنه‌ها و زندگی جانوری و گیاهی دارند و با افزایش دسترسی، به‌طور غیر مستقیم، موجب اضمحلال چشم‌اندازها می‌شوند (مختاری، ۱۳۸۸: ۱۹). همچنین ایجاد بزرگراه در کنار آثار مثبتی که در توسعه ارتباطات، حمل‌ونقل و اقتصاد دارد، ممکن است آثاری منفی نیز بر محیط اطراف خود بگذارد. توجه به این آثار- از آنجاکه ممکن است بخشی از سرمایه‌های طبیعی و انسانی را تهدید کند- بسیار ضروری است.

در زمینه ارزیابی تأثیر احداث بزرگراه و در مجموع، تأثیرهای زیست‌محیطی بر محیط‌های طبیعی و انسانی، پژوهش‌های مختلفی در سطوح داخلی و بین‌المللی انجام شده است. از میان مطالعه‌های بین‌المللی می‌توان به پژوهش لی و دیگران (۱۹۹۹) اشاره کرد. در این پژوهش، با استفاده از نقشه GIS، شاخص‌ها و فاکتورهای زیست‌محیطی و تأثیر احداث جاده بر محیط زیست بررسی شده و از این طریق، موقعیت بهینه جاده و مسیر آن و راهکارهای کاهش تأثیرها مشخص شده است. وانگ و دیگران (۲۰۰۳) چالش‌ها و نگرانی‌های حاصل از ارزیابی آثار زیست‌محیطی (EIA) را در پروژه جمهوری مردمی چین بررسی کردند که در این پروژه‌ها، توجه چندانی به مسائل زیست‌محیطی نشده و سرمایه‌گذاری‌ها اندک بوده است؛ علاوه بر این، مردم مشارکت مؤثری نداشته‌اند. مومتاز (۲۰۰۲) نیز فعالیت‌ها، سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های مربوط به ارزیابی آثار زیست‌محیطی (EIA) در بنگلادش را با نگاهی انتقادی بررسی کرده است. نویسنده معتقد است که علی‌رغم اطلاع‌رسانی و راهنمایی مناسب دولت و آژانس‌ها در این زمینه، کنترل و حفاظت ضعیف است. همچنین اجرای سیاست‌های EIA، به همکاری اداره‌های مربوطه نیاز دارد؛ در حالی که در این زمینه، هماهنگی چندانی بین سازمان‌ها و اداره‌های مختلف در تصمیم‌گیری و سیاست‌گذاری‌های ارزیابی آثار زیست‌محیطی وجود ندارد. در پژوهشی دیگر، بیرجیسدوتیر و دیگران (۲۰۰۶) به بررسی و ارزیابی آثار زیست‌محیطی احداث جاده‌ها در دانمارک پرداخته‌اند. در این پژوهش، دو نوع سناریوی ساخت جاده مورد بحث است. سناریوی اول، جاده‌ای است که در آن، تنها مواد طبیعی و معمولی احداث شده است، اما سناریوی دوم، به احداث جاده با مواد فسیلی و مصرف انرژی و خاکستر توجه دارد. مقایسه این دو نشان داده است که در مصرف انرژی و منابع، آثار زیست‌محیطی تفاوت چندانی ندارد و مهم‌ترین تفاوت دو سناریو در مصرف سوخت‌های فسیلی و انتشار آن‌ها، میزان شست‌وشوی نمک است که موجب آلودگی آب‌های زیرزمینی شده است. در جدیدترین پژوهش نیز کاپونی و دیگران (۲۰۱۳) به بررسی آثار زیست‌محیطی خاکریزی در ساختمان جاده‌ها در پروژه خاکریزی فرانسه پرداخته‌اند. در این پژوهش، به نقش مواد معدنی، مهندسی زمین و تکنیک‌های ساختمانی در آثار بالقوه زیست‌محیطی از طریق فعالیت‌های خاکریزی جاده‌ها اشاره شده است و در ارزیابی، معیارهایی چون مصرف انرژی، گرمای بالقوه جهانی، اسیدی شدن، انباشتگی آب، ایجاد ازن فتوشیمیایی شده و مسمومیت شدید انسانی بررسی شده است. در حوزه پژوهش‌های داخلی، مکی و دیگران (۱۳۹۰) به ارزیابی آثار زیست‌محیطی توسعه بزرگراه‌ها و راه‌ها بر پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده پرداختند و پارک‌های ملی معروف و بزرگ را از منظر چالش احداث بزرگراه بررسی کردند. مکی و دیگران (۱۳۹۱) نیز به روش HEP، تأثیرهای جای پای بوم‌شناختی کنارگذر غرب اصفهان بر پناهگاه حیات وحش قمیشلو را بررسی کردند. نتیجه پژوهش، بیانگر تأثیرهای منفی کنارگذر و تکه‌تکه شدن و تخریب محیط زیست است. منوری و قاضی میرسعید (۱۳۸۴) نیز تأثیرهای زیست‌محیطی جاده تهران- پردیس بر پارک خجیر را بررسی کرده و نتیجه گرفته‌اند که احداث جاده جدید، آثار منفی کمتری در مقایسه با تعریض جاده دارد. برقی و دیگران (۱۳۸۱) آثار زیست‌محیطی ایجاد شهرک صنعتی البرز را مطالعه و به نقش بزرگراه و جاده اشاره کردند. آن‌ها دریافتند که تأثیر مثبت شهرک صنعتی، آشکارتر است. وفایی و دیگران (۱۳۸۶) با استفاده از نرم‌افزار ARC GIS به ارزیابی تأثیرهای مکانی (Sam) بزرگراه‌های شهری بر محیط زیست پرداختند.

نژادی (۱۳۸۴) آثار زیست‌محیطی احداث بزرگراه تهران- پردیس را با استفاده از دو روش ماتریس لئوپولد (با تأکید بر ارزیابی آثار بر تنوع زیستی) و ماتریس سریع پاستاکیا بررسی و ارزیابی کرد و به این نتیجه رسید که گزینه تعریض بزرگراه، آثار زیست‌محیطی کمتری دارد. در همین زمینه، زارع سلماسی (۱۳۷۵) به ارزیابی آثار زیست‌محیطی بزرگراه شهید کلانتری دریاچه ارومیه (بزرگراه ارتباطی ارومیه- تبریز) به روش چک‌لیست و ماتریس و بررسی تطبیقی دو روش اقدام کرد و به این نتیجه رسید که بین چک‌لیست و ماتریس، تفاوتی وجود ندارد و هر دو شاخص، برای ارزیابی آثار زیست‌محیطی مناسب‌اند. جهان‌آرای (۱۳۸۳)، آثار توسعه آزادراه شهید کلانتری برای ارائه برنامه مدیریت محیط زیست دریاچه ارومیه، آثار زیست‌محیطی توسعه بزرگراه، پل معلق و تونل ارومیه- تبریز را ارزیابی کرد و در پایان، پیشنهادهایی از جمله برنامه‌ریزی محیط زیستی، تهیه طرح توسعه برای زمین‌های مجاور آزادراه، پایه‌گذاری تشکل‌های مردمی و غیر دولتی زیست‌محیطی و مهم‌تر از همه، مطالعه و اجرای یک سیستم مدیریت را ارائه داد. بدو و ابرزاده (۱۳۸۸) به بررسی نشست و پایداری جاده شهید کلانتری در ناحیه ساحل غرب دریاچه ارومیه پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که خاکریز جاده، بر بستر سست، پایدار است، اما مقادیر زیاد نشست بستر سست، روش‌های درمانی ژئوتکنیکی را برای کاهش مقادیر تغییر مکان عمودی طلب می‌کند. در همین منطقه، محمدی و لک (۱۳۸۴) تأثیرهای ایجاد میان‌گذر شهید کلانتری بر جریان‌های دریاچه‌ای و الگوی پراکنش رسوبات در دریاچه ارومیه را مطالعه کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که ۱۴۰۰ متر فضای باز میانی برای احداث پل، تعادل هیدرولیکی و رسوبی بین دو بخش شمالی و جنوبی دریاچه را ایجاد نکرده است. در واقع، مسدود شدن مسیر جریان‌ها از طریق خاکریزهای میان‌گذر، الگوی پراکنش آب و رسوب در دریاچه را مختل کرده است. با ایجاد آبگذرهای در نزدیکی سواحل و در مسیر حرکت جریان‌های دریاچه‌ای می‌توان الگوی حرکت جریان‌های دریاچه‌ای و پراکنش رسوبات را به حالت طبیعی پیش از احداث میان‌گذر نزدیک‌تر کرد. فلاحی و دیگران (۱۳۸۷) آثار زیست‌محیطی راه سیستم- طالقان در فاز ساختمانی را تجزیه و تحلیل کردند. به‌منظور پیش‌بینی آثار زیست‌محیطی ناشی از فعالیت‌های پروژه، در این پژوهش از روش ماتریس لئوپولد تغییر شکل‌یافته، برگرفته از راهنمای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بزرگراه‌ها استفاده شده است. نتایج، بیشترین تأثیر مخرب فعالیت‌های ساختمانی بر محیط‌های مورد بررسی منطقه را مشخص می‌سازد. در عین حال، بیشترین تأثیرهای مثبت ناشی از اجرای پروژه نیز تعیین می‌شود. بوداقپور و دیگران (۱۳۸۵) نیز به مسئله ایجاد دوربرگردان و آثار زیست‌محیطی آن در بزرگراه بسیج در شرق تهران اشاره کردند. مطابق مطالعه‌های انجام‌شده، احداث دوربرگردان به‌عنوان یکی از طرح‌های سازماندهی و اصلاح هندسی، موجب تحرک بیشتر ترافیک می‌شود و زمان توقف خودروها (به‌ویژه خودروهای سنگین و پرمصرف) کاهش می‌یابد. این امر سبب کاهش آلودگی هوای منطقه خواهد شد که یکی از معضله‌های زیست‌محیطی شهر تهران است. بلادیس (۱۳۸۷) در پژوهشی با ارزیابی مخاطرات ژئومورفیکی بخشی از مسیر مرند- تبریز، تأکید بسیاری بر توجه به اصول ژئومورفولوژی در مهندسی راهسازی کرده است. از دیگر پژوهش‌های مربوط به جاده‌ها و راه‌های ارتباطی و تأثیر بر محیط اطراف می‌توان دانشمندی (۱۳۸۶) و مختاری (۱۳۸۸) را نام برد که اولی به بررسی متغیرهای تأثیرگذار ژئومورفولوژیکی در مدیریت جاده‌ای در هراز پرداخت و دومی آثار ژئومورفیکی عملیات راهسازی در مناطق حساس ژئومورفولوژیک را مطالعه کرد.

با توجه به موارد ذکرشده، اهداف اصلی این پژوهش را می‌توان در دو بخش اهداف اولیه و ثانویه مطرح کرد:

هدف اولیه پژوهش، تعیین آثاری است که احداث بزرگراه تهران- شمال بر محدوده روستایی دارد. برای نیل به این هدف، از روش ماتریس ایرانی استفاده شده است. در این بخش، فعالیت‌هایی که در حین احداث بزرگراه می‌توان انجام داد و همچنین ویژگی‌هایی از محیط روستای کن و سولقان- که ممکن است از این فعالیت‌ها تأثیر پذیرد- در ماتریس قرار می‌گیرد. سپس این فعالیت‌ها براساس دیدگاه‌های کارشناسان ارزیابی می‌شود و درنهایت مشخص می‌شود که این پروژه تا چه حد اجرایی است. هدف ثانویه این پژوهش، تعیین راهبردها و اصول بهسازی و اصلاح و ساماندهی در پروژه مذکور است. پس از مشخص شدن نتیجه پروژه، برحسب اینکه پروژه در چه وضعیت و شرایطی قرار دارد، راهبردهای

لازم تعیین می‌شود. این راهبردها باید به‌گونه‌ای باشند که هم شرایط لازم برای اصلاح پروژه و از بین بردن ضعف‌ها و آثار منفی ناشی از احداث بزرگراه فراهم شود و هم قوت‌ها و آثار مثبت آن وجود داشته باشد.

عمده پرسش‌هایی که در این پژوهش مطرح می‌شود، در دو حوزه کلی است:

- احداث بزرگراه تهران- شمال، چه تأثیرهایی بر محدوده روستایی کن و سولقان دارد؟

- چه راهکارها و برنامه‌هایی در جهت اصلاح و ساماندهی پروژه احداث بزرگراه می‌توان پیش‌بینی کرد، به‌طوری‌که کمترین اثر منفی را بر روستای کن و سولقان داشته باشد؟

مبانی نظری

ارزیابی آثار زیست‌محیطی، یک پیش‌بینی برای پیشگیری از پیامدهای زیست‌محیطی و وابسته به بررسی عناصر و متغیرهای گوناگون است (ورشوساز، ۲۰۱۰). به ارزیابی آثار اقتصادی، به‌عنوان بخشی از EIA در سال‌های اخیر در پروژه‌ها و سیاست‌های ارزیابی آثار زیست‌محیطی، به‌طور فزاینده‌ای توجه شده است (لین جم و دیگران، ۲۰۰۷: ۱) که با ارائه گزینه‌های بهتر، روش کار و محل کار بهتر، از بروز پیامدهای ناگوار پیشگیری می‌کند و به‌عنوان یک فرایند، به شناسایی و ارزیابی سیستماتیک پیامدها و آثار پروژه‌ها، برنامه‌ها و طرح‌ها بر اجزای فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، فرهنگی و اجتماعی- اقتصادی محیط زیست می‌پردازد (نژادی، ۱۳۸۴: ۱۰ به نقل از مخدوم). به‌طور کلی، ارزیابی آثار زیست‌محیطی، یکی از روش‌های مقبول برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار است (منوری، ۱۳۸۱: ۱۵) و هدف آن، حصول اطمینان از این مسئله است که تمامی گزینه‌های مورد نظر توسعه، موافق با محیط زیست و پایدار باشند (جهان‌آرای، ۱۳۸۳: ۱) و دیدگاهی که نظامی سیستماتیک و به‌هم‌پیوسته- دایر بر اینکه همه‌چیز در محیط زیست و با محیط زیست به پایداری می‌رسد- را در نظر می‌گیرد (دبیری، ۱۳۸۷: ۲۱).

منطقه مورد مطالعه

تهران یکی از شهرستان‌های استان تهران، شامل سه بخش، سه شهر و چهار دهستان است که یکی از این بخش‌ها، کن است. دره کن و دهستان سولقان، در شمال غرب شهرستان تهران واقع شده‌اند (صفایی، ۱۳۸۰: ۱۶). این دهستان، سیزده آبادی دارد که هشت آبادی آن دارای سکنه و پنج آبادی خالی از سکنه‌اند. دره کن از گذشته به‌عنوان یک مکان گردشگری مطرح بوده است. در گذشته، مردم تهران برای استفاده از آب‌وهوای مناسب منطقه و زیارت مرقد امامزاده داوود، از راه فرحزاد به این محل می‌آمدند و مدت زیادی را در آنجا به‌سر می‌بردند (قهرمانی، ۱۳۸۶: ۱۱۴)، اما امروزه، رشد شهرنشینی و مشکل‌های روحی و روانی ناشی از آن، همچنین وجود جاذبه‌های متنوع طبیعی، ورزشی، مذهبی، اجتماعی (شامل بافت روستاها و سبک معماری) (همان)، این منطقه گردشگری را در زمره گزینه‌های برتر، به‌عنوان مقصد گردشگری، به‌ویژه گردشگران تهرانی قرار داده است. هجوم جمعیت به این منطقه، احتمال آسیب‌زدن به محیط طبیعی را بالا می‌برد؛ به‌ویژه اینکه در پژوهش‌های میدانی مشخص شد که از دید مردم محلی، گردشگران کمتر اصول بهداشتی را رعایت می‌کنند و زباله‌های خود را در محیط رها می‌کنند. همچنین احداث آزادراه در مرحله ساختمانی نیز زیبایی‌های طبیعی این منطقه کوهستانی را از بین می‌برد و سبب کاهش تدریجی کشش و عوامل جذب منطقه در جذب گردشگر و درنهایت، سبب از بین رفتن ارزش‌های تفرجگاهی آن می‌شود. همچنین گردشگری موجب تخریب و نابودی گونه‌های گیاهی و جانوری در منطقه می‌شود (مه‌دوی، ۱۳۸۷: ۵۴). با این اوصاف، لزوم استفاده از روش ظرفیت تحمل آشکار می‌شود که روشی برای شناخت میزان قابلیت‌های مکان‌های گردشگری برای بهره‌برداری و نیز بخش لاینفک پایداری است؛ به‌ویژه زمانی که آزادراه به بهره‌برداری برسد و تعداد گردشگران منطقه افزایش یابد.

مسیر آزادراه تهران- شمال، شامل چهار قطعه است که قطعه ۱ آن، محدوده مورد مطالعه این پژوهش است. این قطعه، از محل تقاطع غیر همسطح با بزرگراه ۷۶ متری شهید همت و بزرگراه آزادگان آغاز می‌شود، در امتداد دره کن پس از گذشتن از حاشیه روستای سولقان، امامزاده عقیل، به تدریج از منطقه کوهستانی توچال عبور می‌کند و سپس از طریق تونل بلند تالون به طول ۴۸۵۰ متر این رشته کوه را قطع می‌کند و با عبور از دره لانیز در دامنه شمالی منطقه دوآب به سهراهی شهرستانک می‌رسد. البته در طول مسیر، بر روستاهای سنگان و رندان از دهستان سولقان نیز تأثیر گذارده است. طول این آزادراه ۱۲۱ کیلومتر است و اجرای قسمت یک- که طول آن تقریباً ۳۲ کیلومتر و ساخت آن در اولویت است- موجب می‌شود قسمتی از راه فعلی که از کرج می‌گذرد، حذف شود و مسیر فعلی، حدود ۶۰ کیلومتر کوتاه‌تر شود (خبرگزاری فارس، ۱۳۹۱).

روش پژوهش

روش‌های متعددی برای ارزیابی آثار وجود دارد. روش‌های پیشنهادی برای پروژه‌های آزادراه- که با توجه به صلاحیت متخصصان، دسترسی به اطلاعات مورد نیاز، بودجه، زمان و فناوری‌های رایانه‌ای، قابلیت استفاده از آن‌ها در کشور وجود دارد- عبارت‌اند از:

الف) صورت ریز یا چک‌لیست سنجشی (scaling check list)

ب) روش تحلیل هزینه- منفعت (cost- benefit analysis)

ج) روش ماتریس (matrices method)

د) روش روی هم‌گذاری نقشه‌ها (هم‌پوشانی) (overlying method) (منوری، ۱۳۸۱: ۵۵).

ماتریس یکی از روش‌های ارزیابی آثار توسعه بر محیط زیست است. به کمک ماتریس، میزان تأثیر تک‌تک فعالیت‌های یک طرح بر محیط زیست، شناسایی و ارزشگذاری می‌شود. در انتها با جمع‌بندی ریاضی این نشان‌زدها می‌توان تأثیر منفی بر محیط زیست را دریافت و براساس آن برای امکان اجرای طرح، تصمیم‌گیری کرد. حسن بهره‌گیری از این روش این است که در انتها فعالیت‌هایی که در اجرای طرح برای محیط زیست زیانبار است، شناسایی و فاکتور تحت تأثیر و میزان تأثیرپذیری نیز مشخص می‌شود. همچنین روشن می‌شود که کدامیک از فاکتورهای زیست‌محیطی از اجرای این طرح، بیشترین آسیب را می‌بینند (جهان‌آرای، ۱۳۸۳: ۳۵).

روش به کاررفته در این پژوهش، ماتریس ایرانی (لئوپولد تغییر یافته) (مخدوم، ۱۳۷۶) است. گام‌های عمده این روش در این پژوهش عبارت‌اند از:

۱. در مرحله اول، پروژه و محیط آن به اجزای تشکیل‌دهنده (ریز فعالیت و ریز عوامل محیطی) تجزیه شد. در واقع، ابتدا تأثیرها و فعالیت‌هایی که ممکن است در فرایند برنامه‌ریزی و راه‌اندازی احداث آزادراه رخ داده باشد، تعیین شد. منظور این است که در فرایند احداث آزادراه، چه فعالیت‌هایی انجام می‌شود، چه گروه‌هایی وارد کار می‌شوند و چه پدیده‌هایی در این فرایند دخیل‌اند. البته این تجزیه، اساس طراحی جدول ماتریس قرار می‌گیرد. برای مشخص کردن این تأثیرها و فعالیت‌ها به روش علمی و صحیح، از دیدگاه‌های کارشناسان و ساکنان روستای کن و سولقان- که شاهد و ناظر مشکل‌های ناشی از این احداث بودند- استفاده شده است. البته نظرهای حاصل از فعالیت‌ها، بازدیدها و پرس‌وجوهای محققان نیز- که از نزدیک، شاهد فرایند احداث راه بودند- بسیار مفید و مؤثر واقع شد. پس از تعیین آثار، پیامدها نیز به همان صورت گفته‌شده تعیین شد. پیامدها در اینجا، مجموعه تأثیرهایی است که احداث آزادراه بر محدوده روستای کن و سولقان دارد. در واقع، بخش‌های مختلفی از روستای کن و سولقان ممکن است متأثر از احداث آزادراه باشد. این پیامدها نیز از طریق دیدگاه‌های کارشناس، مردم، جامعه بومی و بازدیدهای میدانی استخراج شد.

۲. در مرحله دوم، روابط متقابل و یک‌به‌یک ریز عوامل و ریز فعالیت‌ها در قالب آثار مثبت و منفی قضاوت شد. برای کمی‌کردن ماتریس - که ترکیبی از ماتریس آی کولد و لئوپولد است - عددی بین ۵- تا ۵+ داده می‌شود (البرزی‌منش، ۱۳۹۰: ۴۷). پس از تعیین آثار و پیامدها، میزان اثرگذاری (مثبت و سودمند یا منفی و مخرب) فعالیت‌های احداث آزادراه بر عناصر و ویژگی‌های روستای کن و سولقان مشخص شد. در این ماتریس، آثار و فعالیت‌ها در قسمت ستون و پیامدها در قسمت سطر ماتریس نوشته می‌شود.

سپس این ماتریس، در اختیار تعدادی از کارشناسان و مردم محلی روستا قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری هر فعالیت در احداث آزادراه بر هر یک از پیامدها یا ویژگی‌های روستای کن و سولقان را ارزیابی کنند. اثرگذاری از نوع سودمند، از ۱+ تا ۵+ و اثرگذاری از نوع مخرب، از ۱- تا ۵- ارزش داده شد. چنانچه فعالیتی بر پیامدی هیچ اثری نداشت یا اثر خنثی داشت، عدد صفر یا خالی گذاشته شد.

جدول ۱. دامنه ارزش‌های سودمند و مخرب فعالیت‌ها و پیامدها

سودمند	ارزش‌ها	مخرب	ارزش‌ها
بسیار خوب (عالی)	+۵	بسیار زیاد (مخرب)	-۵
خوب	+۴	زیاد (بد)	-۴
سودمندی متوسط	+۳	متوسط	-۳
سودمندی ضعیف	+۲	ضعیف	-۲
سودمندی ناچیز	+۱	ناچیز	-۱

منبع: منوری، ۱۳۸۱

ارزیابی به‌صورت جداگانه و برای تک‌تک آثار و پیامدها محاسبه شد و برحسب سودمندی یا مخرب بودن ارزشگذاری شد. ۳. پس از ارزشیابی، در این مرحله، برای تعیین میزان تأثیرگذاری فعالیت‌ها و پیامدها، تعداد پاسخ‌هایی که در یک سطر و ستون به‌صورت منفی یا مثبت وجود دارد، برای هر سطر و ستون جداگانه شمرده شد. سپس جمع جبری این ارزش‌ها نیز محاسبه شد و درنهایت، با تقسیم جمع جبری بر تعداد کل اثر یا پیامدهای مثبت و منفی، عددی بین ۵- تا ۵+ به‌دست آمد که مطابق جدول بالا، نشان‌دهنده وضعیت سودمندی یا مخرب بودن آثار و پیامدهاست.

۴. در مرحله پایانی باید مشخص می‌شد که آیا فعالیت‌های احداث آزادراه در حالت کلی، بر محدوده روستایی کن و سولقان، آثار مثبت دارد یا منفی و چگونه باید این فعالیت‌ها با محیط روستا سازگار شود. برای نیل به این هدف، باید ارزش همه آثار و پیامدها با یکدیگر ترکیب می‌شد؛ بدین ترتیب که اگر در ارزش نهایی همه سطرها و ستون‌ها، عدد ۳- و کمتر وجود نداشته باشد، فعالیت احداث آزادراه برای روستای کن و سولقان سودمند است و باید ادامه پیدا کند. در غیر این صورت، پروژه احداث آزادراه باید در ارتباط با روستای کن و سولقان با اصلاحات و تمهیدات حفاظتی انجام شود.

بحث و یافته‌ها

پس از بررسی وضعیت کنونی روستای کن و سولقان و مشکل و چالشی که با آن روبه‌روست و همچنین روشی که می‌توان تأثیرهای احداث آزادراه بر روستا را سنجید، در این بخش، به ذکر نتایج و یافته‌های حاصل از تحقیق پرداخته می‌شود. مرحله اول، شناسایی آثار و پیامدهاست. این ماتریس را مجید مخدوم، استاد دانشگاه تهران طراحی کرده است. مسعود منوری نیز از دیگر همکاران ایشان، در مطالعه‌های گسترده خود، آثار و پیامدهای مختلف احداث بزرگراه یا آزادراه بر شرایط روستاها شناسایی کرده است و این دو بخش در قالب یک مجموعه ارائه شده‌اند. این معیارها به‌عنوان پایه مطالعه‌ها و معیارهای انتخابی در این پژوهش قرار گرفت، اما از آنجاکه شرایط منطقه‌ای روستای کن و سولقان، ویژگی‌های متفاوت و خاص داشت، تعدادی از معیارهایی که با شرایط روستا و آزادراه مطابقت نداشت، پس از انجام پژوهش‌های میدانی، از فهرست

جدول ۷. آثار حاصل از ریز فعالیتهای آزادراه در مرحله ساخت بر اجزا و سیستم روستایی

رتبه فعالیت ها	میزان کل پیاده‌های مثبت و منفی	تعداد کل پیاده‌های مثبت	تعداد کل پیاده‌های منفی	رتبه فعالیت ها	وضعیت	میزان کل پیاده‌های مثبت	تعداد کل پیاده‌های مثبت	تعداد کل پیاده‌های منفی	وضعیت
راه های دسترسی	۲۶	۸۰	-۳۰۷	مخرب بد	مخرب بد	۴۲	۱۷۳	-۴/۱۱	مخرب
دفع پسماند	۳۴	۹۳	-۲/۷۳	مخرب متوسط	بی کنی و کانال کنی	۲۶	۹۱	-۳/۵	مخرب بد
دفع پساب	۱۳	۴۱	-۳/۱۵	مخرب بد	کوبیدن	۲۹	۹۶	-۳/۳۱	مخرب بد
اقامتگاه و رستوران	۰	۰	۰	ناچیز	پر کردن	۲۸	۹۷	-۳/۴۶	مخرب بد
حفاظ و حصار کنی	۲۹	۶۶	-۲/۲۷	مخرب متوسط	تسطیح و پخش	۳۵	۱۲۰	-۳/۴۲	مخرب بد
آسفالت کاری	۲	۵	-۲/۵	مخرب متوسط	خاکریزی	۲۳	۸۵	-۳/۶۹	مخرب بد
تولید بتن و بتن ریزی	۳۴	۷۹	-۲/۳۲	مخرب متوسط	خاکبرداری	۴۲	۱۶۵	-۳/۹۲	مخرب بد
حمل و نقل کارکنان	۲۷	۸۰	-۲/۹۶	مخرب متوسط	تخریب بناها	۲۶	۸۴	-۳/۲۳	مخرب بد
تغییر مسیر آبهای سطحی	۳۵	۱۲۳	-۳/۵۱	مخرب بد	پاکرایی	۳۵	۱۰۴	-۲/۹۷	مخرب متوسط
شانه سازی و خاکریزها	۳۳	۸۵	-۲/۵۷	مخرب متوسط	حفاری	۲۶	۸۶	-۳/۳۰	مخرب بد
احداث تونل	۳۲	۱۱۱	-۳/۴۶	مخرب بد	زیرسازی	۳۴	۹۶	-۲/۸۲	مخرب متوسط
پل سازی	۳۴	۱۱۴	-۳/۳۵	مخرب بد	سنگ ریزی	۴۱	۱۳۸	-۳/۳۶	مخرب بد
انفجار و آتشیاری	۳۶	۱۵۵	-۴/۳	مخرب	سنگ شکن	۳۲	۱۱۹	-۳/۷۱	مخرب بد
تامین و بارگیری مصالح	۱۶	۳۵	-۲/۱۸	مخرب متوسط	کارخانه آسفالت	۰	۰	۰	ناچیز
استخدام	۰	۰	۰	ناچیز	حمل مصالح و ماشین آلات	۲۷	۱۰۲	-۳/۷	مخرب بد
دپوی باطله	۳۴	۱۲۶	-۳/۷	مخرب بد	برداشت شن و ماسه	۳۶	۱۰۱	-۲/۸	مخرب متوسط

منبع: نگارندگان

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، هیچ‌یک از آثار و پیامدها برای روستای کن و سولقان سودمند نیستند؛ بلکه در زمان حال (مرحله ساختمانی) اثر منفی دارند و پیامدهایی را نیز در آینده (مرحله بهره برداری) خواهند داشت. در واقع، همه آثار و پیامدهای حاصل از فعالیتهای احداث آزادراه تهران- شمال برای این مجموعه روستایی مخرب‌اند و ویژگی‌های روستایی نیز از این آثار مخرب تأثیر می‌پذیرند. البته درجه تخریب برای همه معیارها یکسان نیست. فعالیت کوه‌بری که در جریان احداث آزادراه رخ می‌دهد و همچنین انفجار و آتشیاری، بیشترین تأثیر مخرب را بر منطقه روستایی دارد. انفجار و آتشیاری، سبب مشکل‌های بسیاری می‌شود که بعضی از آن‌ها عبارت‌اند از: لرزش مسکن و ترک خوردن دیوار خانه‌ها، ترس مردم، فرار گونه‌های نادر جانوری، افزایش ناپایداری محیط، ریزش و لغزش دامنه‌ها، بهم‌ریختن یکنواختی مناظر، ایجاد گرد و غبار فراوان به‌ویژه نشست گرد و غبار روی درختان و محصول‌های باغی، کاهش کیفیت میوه‌ها به‌ویژه توت معروف کن- سولقان، نشست گرد و غبار روی شیشه‌ها، کولرها و ماشین‌های درحال تردد، تغییر رنگ درختان، آلوده شدن هوای روستاها، خشک شدن بوته‌های یک‌ساله، از بین رفتن سکوت، آرامش، امنیت و بکری محیط، برهم خوردن تعادل طبیعی محیط زیست کوهستان، ترافیک و توقف چندین‌ساعته ماشین‌ها در طی روز در جاده و... این پدیده‌ها با تخریب و کندن زمین و امور زیرساختی مثل پی‌کندن، کوبیدن، کانال‌کنی، تسطیح و خاکبرداری، پل‌سازی، احداث تونل، تخریب بناها، ایجاد راه‌های دسترسی و حفاری همراه‌اند. همچنین فعالیتهایی که به تغییر در فرایندهای زیستی و منابع آبی روستا منجر شده‌اند، مثل تغییر آب‌های سطحی، دفع پساب و...، آثار تخریبی بیشتری- که عمدتاً شدید و جدی هستند- بر محدوده روستایی کن و سولقان دارند که سبب تغییر چشم‌انداز منطقه، تغییر توپوگرافی و شکل زمین، فرسایش خاک، انباشت دپوی باطله حاصل از برداشت دامنه‌ها در اطراف جاده و رودخانه و فراهم کردن بستری برای سودجویان شده است. به‌طور کلی در این میان، کارخانه آسفالت، اقامتگاه و رستوران و استخدام نیروی کار، هیچ اثر مثبت و منفی بر

هیچ‌یک از بخش‌های سیستم و ویژگی‌های روستا ندارند. شایان ذکر اینکه آثار مذکور عمدتاً شدیدند و تأثیر منفی جدی‌تری بر روستا دارند؛ به طوری که ایمنی، امنیت، رفاه و آسایش از مردم این منطقه روستایی، به ویژه سولقان گرفته شده است.

نتایج ارزیابی سایر اجزای این سیستم نیز نشانگر آن است که بعضی از ویژگی‌های اجتماعی- فرهنگی روستا نظیر جمعیت، ترافیک و مسائل فرهنگی، کیفیت محصولات و همچنین بعضی از ویژگی‌های اکوسیستمی مانند چشم‌اندازها، تفرجگاه‌ها و مورفولوژی رودخانه‌ها بیشترین آسیب را از فرایند احداث آزادراه دیده‌اند. همچنین پژوهش نشان داد که اکوسیستم، بیشترین آسیب را از فرایند احداث آزادراه دیده است. این آسیب، بیشتر در حوزه گونه‌های جانوری، الگوی مهاجرت، زندگی جانوران، جدایی بیولوژی و همچنین رژیم کم‌آبی و سیلابی و مسائل مربوط به زائده‌های رودخانه‌ای است. البته روستاها در بعضی از ویژگی‌های انسانی، مانند حمل‌ونقل و رفاه عمومی، شاخص‌های بهداشتی و مشارکت مردمی و... نیز از فعالیت‌های احداث آزادراه آسیب دیده‌اند. تخصص‌گرایی، میراث‌های فرهنگی ثبت‌نشده و مصارف آب زیرزمینی، تنها پیامدهایی بودند که از فرایند احداث آزادراه تأثیر نپذیرفتند.

پس از ارزیابی آثار و پیامدها، در مرحله پایانی باید میزان ارزش پروژه مشخص شود و تعیین شود که در حالت کلی، پروژه چه تأثیری بر روستا دارد و آیا اجرای این پروژه به سود روستا هست یا نه و اینکه این پروژه تحت چه شرایطی باید صورت گیرد. برای نیل به این هدف، همه ارزش‌های نهایی آثار و پیامدها با یکدیگر سنجیده می‌شود. همچنین طبق جدول زیر مشخص می‌شود پروژه در چه وضعیتی قرار دارد.

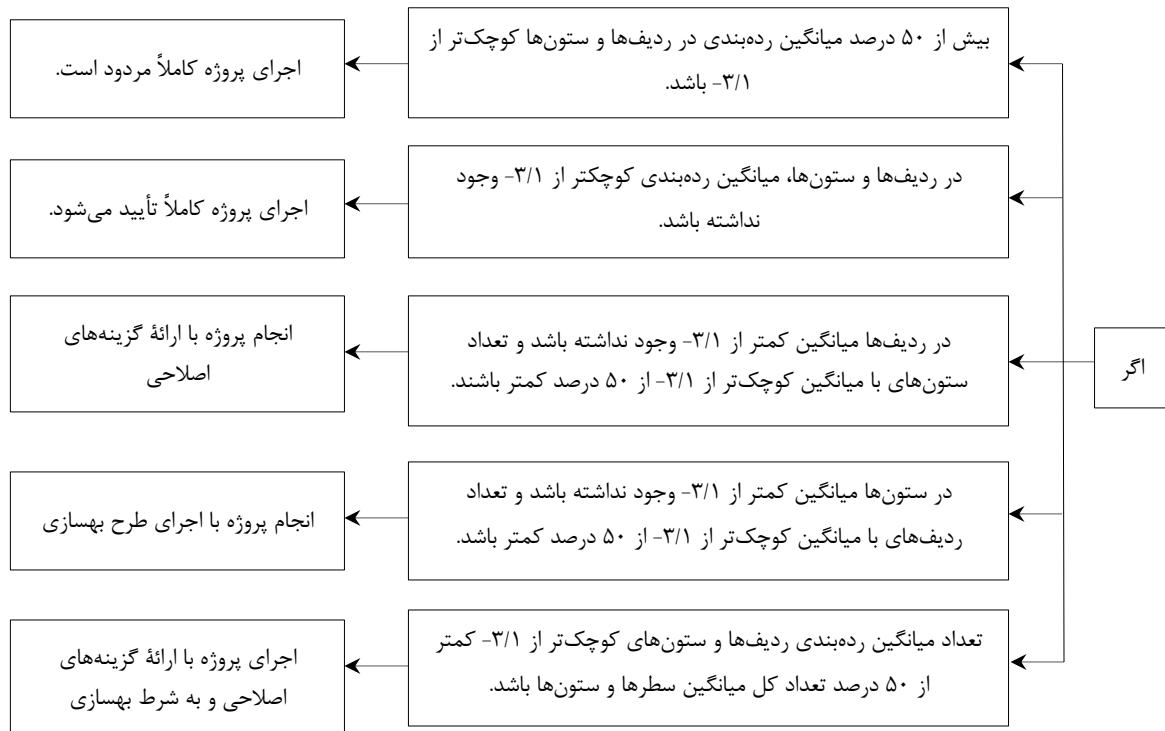
جدول ۸. میانگین کلی فعالیت‌ها و پارامترهای محیطی در ماتریس‌های ارزیابی

آماره	تعداد کل میانگین	تعداد میانگین رده بندی کوچکتر از ۳/۱-	درصد
ردیف	۶۱	۲۸	۴۶
ستون	۳۲	۱۸	۵۶
ردیف و ستون	۹۳	۴۶	۵۰/۵۳
۵۰ درصد تعداد کل میانگین ردیف‌ها و ستونها		۴۶/۵	

منبع: نگارندگان

حال پس از ارزیابی فعالیت‌ها و پارامترهای محیطی، تعیین سودمندی یا مخرب بودن آن‌ها و سپس میانگین کلی ارزیابی‌ها، از طریق جدول ۹ می‌توان وضعیت کلی پروژه احداث آزادراه تهران- شمال را از نظر تأثیری که در محیط روستای کن و سولقان می‌گذارد، تعیین کرد:

جدول ۹. جدول قضاوت‌های یافته‌های ماتریس ایرانی



منبع: منوری، ۱۳۸۱

براساس نتایج پژوهش، انجام پروژه احداث آزادراه تهران- شمال در حالت عادی آثار منفی بر روستا دارد؛ بنابراین، اجرای پروژه تنها با انجام اصلاحات و ارائه راهکارهای عملیاتی و به شرط اجرای طرح بهسازی سودمند است؛ زیرا تعداد میانگین رده‌بندی ردیف‌ها و ستون‌های کوچکتر از ۳/۱- (تعداد ۴۶)، کمتر از ۵۰ درصد تعداد کل میانگین ردیف‌ها و ستون‌هاست که معادل ۴۶/۵ است.

نتیجه‌گیری

همان‌طور که در یافته‌های پژوهش مشخص شد، بیشتر آثار ناشی از احداث آزادراه تهران- شمال بر محیط روستایی کن و سولقان منفی است. به همین سبب در ارزیابی نهایی مشخص شد که پروژه احداث آزادراه تهران- شمال، تنها با انجام اصلاحات، بهبود فرایند احداث و ایجاد طرح‌های بهسازی و راهکارهای عملیاتی امکان‌پذیر است تا شرایط روستایی برای پذیرش فرایند ساخت آزادراه آماده شود. در واقع، باید به این نکته اشاره کرد که احداث آزادراه، به صورت بالقوه تنها شامل آثار منفی نیست و توسعه آن در زمینه توسعه اقتصادی و فرهنگی روستا نقش‌آفرین است؛ بنابراین، ضروری است که در درجه اول، برای کاهش آثار منفی تلاش شود و در درجه دوم باید سعی کرد از این پتانسیل در جهت توسعه اقتصادی و اجتماعی روستا استفاده شود؛ بنابراین، در این بخش، برای اصلاح پروژه و کاهش آثار منفی آزادراه، راهکارها و پیشنهادهای لازم به شرح زیر ارائه می‌شود:

مهم‌ترین اقدام در بحث احداث آزادراه، آموزش گروه عملیاتی احداث آزادراه در زمینه حفاری و سایر فعالیت‌های ساختمانی است؛ زیرا در صورت حفاری مناسب و همچنین رعایت اصول کوه‌بری و خاکریزی و خاکبرداری، بسیاری از آثار و پیامدهای منفی آزادراه کاهش می‌یابد.

یکی از راه‌های اصلاح و بهسازی فرایند ساخت آزادراه، چه در مرحله ساخت و چه قبل از آن، اتخاذ و تدوین قوانینی

است که به حریم روستاها و منابع طبیعی در هنگام اجرای عملیات عمرانی توجه کند. آزادراه درحال ساخت است. متأسفانه حریم رودخانه‌ها و بسیاری از منابع طبیعی رعایت نشده است و همین مسئله، موجب آزرده‌شدن مردم بومی و همچنین آسیب‌دیدن امنیت روستا شده است. در شرایط حاضر می‌توان با تدوین قوانینی، از ادامه فعالیت‌هایی که ممکن است حریم مجاز منابع طبیعی و انسانی را از بین ببرد، جلوگیری کرد.

همان‌طور که ذکر شد، احداث آزادراه علی‌رغم آثار منفی، تأثیرهای مثبتی هم بر اقتصاد و فرهنگ روستا دارد. برای نیل به این تأثیرها، مشارکت بیشتر مردم بومی در فرایند احداث ضروری است. به‌طور کلی، با توجه به موارد مذکور، سه نوع اقدام در این زمینه باید انجام شود:

– اقدام‌های حفاظتی (آب و خاک)؛

– اقدام‌های ترمیم و احیا (استفاده مؤثر، افزایش سطح آگاهی و مهارت‌های نیروی انسانی)؛

– اقدام‌های افزایش بازدهی (گسترش منابع طبیعی).

استفاده از کارشناسان مختلف برای اجرای پروژه، از ضرورت‌های هر پروژه است. بهره‌گیری از دیدگاه‌های کارشناسان نباید تنها به زمان تصویب برنامه‌های پروژه محدود شود؛ بلکه باید کارشناسان محیط زیست و کارشناسان منابع طبیعی، بر فرایند ساخت نظارت داشته باشند تا آثار منفی و ناخواسته پروژه کاهش یابد. از طرفی، سنجش پایداری و ظرفیت تحمل مناطق مختلف روستا، قبل و حین اجرای پروژه ضروری است. برای این کار ضرورت دارد که کارشناسان مختلف، ظرفیت تحمل محیط را ارزیابی کنند تا مشخص شود که پروژه در ادامه، چگونه باید هدایت شود تا با کمترین اثر منفی روبه‌رو شود.

منابع

۱. اسکورو، ژیزل، ۱۳۸۰، **حمل‌ونقل، بلایای آب‌وهوایی و آلودگی**، ترجمه شهریار خالدي، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
۲. اسمیت، کیت، ۱۳۷۹، **مخاطرات محیطی**، ترجمه شاپور گودرزی‌نژاد و ابراهیم مقیمی، سمت، تهران.
۳. بدو، کاظم و سعیده ابرزاده، ۱۳۸۸، **بررسی نشست و پایداری جاده شهید کلاتری در ناحیه ساحل غرب دریاچه ارومیه**، هشتمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، شیراز.
۴. البرزی‌منش، میترا، ۱۳۹۰، **نقدی بر روش‌های متداول جمع‌بندی و نتیجه‌گیری از ماتریس‌های ارزیابی اثرات بر محیط زیست**، محیط زیست و توسعه، سال دوم، شماره ۳، صص ۴۵-۵۲.
۵. برقی، مهدی، نصیری، پروین، رحمتیان، مرتضی و سوسن اصغری، ۱۳۸۱، **ارزیابی اثرات زیست‌محیطی شهر صنعتی البرز**، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست قزوین، شماره ۱۳، صص ۱۳-۳۱.
۶. بلادپس، علی، ۱۳۸۷، **تحلیلی بر مخاطرات محیطی و ژئومورفولوژیکی جاده مرنند- جلفا**، نشریه فضای جغرافیایی، سال هشتم، شماره ۲۳.
۷. بوداقپور، سیامک، هنرور، منصور و علیرضا جدیدی، ۱۳۸۵، **تأثیر احداث دوربرگردان بر شرایط زیست‌محیطی منطقه**، اولین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.
۸. بیانی خطیبی، مریم، ۱۳۸۶، **نقش انسان در سطوح دامنه‌ها و در طول دره‌های کوهستان‌های نیمه‌خشک و پیامدهای آن (مطالعه موردی: دره ليقوان)**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۰، صص ۵۱-۷۳.
۹. پاپلی یزدی، محمدحسین و محمد امیرابراهیمی، ۱۳۸۷، **نظریه‌های توسعه روستایی**، سمت، تهران.
۱۰. جهان‌آرای، تارا، ۱۳۸۳، **ارزیابی آثار توسعه آزادراه شهید کلاتری برای ارائه برنامه مدیریت محیط زیست دریاچه ارومیه**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، تهران.

۱۱. حبیبی نوخندان، مجید و غلامعلی کمالی، ۱۳۸۵، آب‌وهوا و ایمنی جاده‌ها، چاپ اول، انتشارات پژوهشکده حمل‌ونقل، تهران.
۱۲. حسین‌زاده، محمدمهدی، رحیمی هرآبادی، سعید، اروچی، حسن و مهدی صمدی، ۱۳۹۱، بررسی خطر ریزش در آزادراه رودبار- رستم‌آباد با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای، فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی دانشگاه فردوسی مشهد، سال اول، شماره ۲، صص ۱۰۱-۱۱۶.
۱۳. خبرگزاری فارس، گروه اقتصادی حوزه راه و ساختمان، ۱۳۹۱/۰۳/۰۶، شماره ۱۳۹۱۰۳۰۶۰۰۵۴۹.
۱۴. دانشمندی، اسماعیل، ۱۳۸۵، تجزیه و تحلیل متغیرهای ژئومورفیکی مؤثر در مدیریت جاده‌ای، رساله دکتری ژئومورفولوژی، استاد راهنما: مجتبی یمانی، دانشکده جغرافیای دانشگاه تهران، تهران.
۱۵. دبیری، فرهاد، ۱۳۸۷، ارزیابی پیامدهای محیط زیستی در پرتو قوانین و مقررات، نشریه علمی محیط و توسعه، سال دوم، شماره ۳، صص ۲۳-۲۹.
۱۶. رجایی، عبدالحمید، ۱۳۷۳، کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، چاپ اول، نشر قومس، تهران.
۱۷. زارع سلماسی، حسین، ۱۳۷۵، ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بزرگراه شهید کلانتری دریاچه ارومیه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، تهران.
۱۸. زمریدیان، محمدجعفر، ۱۳۸۳، کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
۱۹. صفایی، پیمان، ۱۳۸۰، طرح هادی روستای کیگانه، بخش کن، دهستان سولقان، شهرستان تهران، انتشارات بنیاد مسکن انقلاب اسلامی استان تهران، تهران. روستایی، شهرام و حسن احمدزاده، ۱۳۹۰، پهنه‌بندی مناطق متأثر از خطر زمین لغزش در جاده تبریز مرند با استفاده از سنجش از دور و GIS، فصلنامه پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، شماره ۱، صص ۴۷-۵۸.
۲۰. فلاح‌تبار، نصرت‌الله، ۱۳۸۸، بنیان‌های جغرافیایی و نظام حمل‌ونقل زمینی ایران، چاپ اول، انتشارات سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، تهران.
۲۱. فلاحی، فاطمه، گنجی‌دوست، حسن و بیتا آیتی، ۱۳۸۷، بررسی اثرات زیست‌محیطی راه سیستان- طالقان در فاز ساختمانی، دومین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.
۲۲. قهرمانی، نسرین، ۱۳۸۶، نقش گردشگری در توسعه روستایی (مطالعه موردی: دره کن و سولقان شهرستان تهران)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، استاد راهنما: دکتر مسعود مهدوی، گروه جغرافیای انسانی دانشگاه تهران، تهران.
۲۳. محمدی، علی و راضیه لک، ۱۳۸۴، تأثیر میان‌گذر شهید کلانتری بر جریان‌های دریاچه‌ای و الگوی پراکنش رسوبات در دریاچه ارومیه، ششمین همایش علوم و فنون دریایی، تهران.
۲۴. محمودی، علی، ۱۳۶۲، جغرافیای حمل‌ونقل، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
۲۵. مختاری، داود، ۱۳۸۸، آثار ژئومورفیکی عملیات راه‌سازی در مناطق حساس ژئومورفولوژیک (مطالعه موردی: راه روستایی ارلان در شمال غرب ایران)، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال بیستم، شماره ۴، شماره پیاپی ۳۶، صص ۱۷-۴۶.
۲۶. مکی تکتیم، فاخران، سیما و حسین مرادی، ۱۳۹۰، اثرات زیست‌محیطی توسعه راه‌ها بر مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی ایران، ماهنامه سنبله، شماره ۲۱۶، صص ۳۹-۴۰.
۲۷. مکی، تکتیم و دیگران، ۱۳۹۱، ارزیابی اثرات بوم‌شناختی کنارگذر غرب اصفهان بر پناهگاه حیات وحش قمیشلو با استفاده از روش HEP، مجله اکولوژی کاربردی، شماره ۲، صص ۳۹-۵۲.
۲۸. منوری، مسعود و شهناز قاضی میرسعید، ۱۳۸۴، بررسی اثرات اکولوژیکی احداث زیرساخت‌ها (بزرگراه تهران- پردیس) بر جانوران (پستانداران و پرندگان) پارک ملی خجیر، فصلنامه علوم محیطی، شماره ۸، صص ۴۳-۵۸.
۲۹. منوری، مسعود، ۱۳۸۱، راهنمای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بزرگراه‌ها، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران.

۳۰. مهدوی مسعود و دیگران ۱۳۸۷، اثرات گردشگری بر توسعه روستایی با نظرسنجی از روستاییان دره کن و سولقان، فصلنامه روستا و توسعه، سال یازدهم، شماره ۲، صص ۳۹-۶۰.
۳۱. نژادی، اطهره، ۱۳۸۴، ارزیابی آثار محیط زیستی بزرگراه تهران- پردیس بر مناطق حفاظت‌شده خجیر و سرخه‌حصار با استفاده از دو روش ماتریس لئوپولد (با تأکید بر ارزیابی اثرات بر تنوع زیستی) و ماتریس سریع پاستاکیا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، تهران.
۳۲. وفايي، فریدون، هادی‌پور، ابوذر، هراتی، امیرناصر و امین شمس، ۱۳۸۶، کاربرد سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی بزرگراه‌های شهری، اولین همایش GIS شهری، آمل.
33. Alborzimanesh, M., 2011, **Critique of Methods Current Pluralization and Conclusion of the Environmental Impact Assessment Matrices**, Environment and Development Journal, Vol. 2, No. 3, pp 45- 52. (In Persian)
34. Badv, K. and Abarzadeh, S., 2009, **Survey Subsidence and Stability Shahid Kalantri Road in the West Lake District Coast, Lake Urmia**, 8th International Congress on Civil Engineering, Shiraz. (In Persian)
35. Bayati Khatibi, M., 2007, **The Role of Humans in Semi- arid Mountain Slopes and in the Valleys and its Consequences (Case Study: Valley Lighvan)**, Quarterly geographical research, vol 80, pp 51-73. (In Persian)
36. Bladps, A., 2008, **Analysis of Environmental and Geomorphological Hazard Marand- Julfa Road**, Journal of Geographic Space, Vol. 8, No. 23. (In Persian)
37. Birgisdóttir, H., et al, 2006, **Environmental Assessment of Roads Constructed with and without Bottom Ash from Municipal Solid Waste Incineration**, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 11, No. 5, pp. 358-368.
38. Bodaghpour, S., Honarvar, M. and Jadidi, A. R., 2006, **Effect of Building Loopback on the Prevailing Environmental Conditions**, 1st Environmental Engineering Congress, Tehran. (In Persian)
39. Borghaei, M., Nasiri, P., Rahmatian, M. and Asghari, S., 2002, **Environmental Impact Assessment Alborz Industrial City**, Journal of Environmental Science and Technology Qazvin, Vol. 13, pp. 13-31. (In Persian)
40. Capony, A., et al, 2013, **Monitoring and Environmental Modeling of Earthwork Impacts: A Road Construction Case Study**, Resources, Conservation and Recycling, No. 74, pp. 124-133.
41. Dabiri, F., 2008, **Environmental Impact Assessment with Use of Laws and Regulations**, Journal of Environmental and Development, No. 3, pp. 23- 29. (In Persian)
42. Daneshmandi, I., 2006, **Analysis Effective Geomorphological Variable in Road Management**, Phd Dissertaion, Faculty of Geography, University of Tehran. (In Persian)
43. Fallahtabar, N., 2009, **Iran Geographical Foundations and Ground Transportation Systems**, 1st Ed, Armed Forces Geographical Organization, Tehran. (In Persian)
44. Fallahi, F., Ganjidoost, H. and Ayati, B., 2008, **Study Effects Environment of the Sistan- Taleghan in the Construction Phase**, 1st Conference Environmental Engineering. (In Persian)
45. Fars News Agency, **Economic Group, Field of Road and Civil**, 2012/05/06, No. 13910306000549. (In Persian)
46. Ghahremani, N., 2007, **The Role of Tourism in Rural Development: Case Study, Valley Kan and Soulaghan, Tehran City**, M.A Thesis, Geography and Rural Planning, Department of Human Geography, University of Tehran, Tehran. (In Persian)
47. Gisele, E., 2001, **Transportation, Climate Disasters and Pollution**, Translated by: Khaledi, Sh., Shahid Beheshti University Publication, Tehran. (In Persian)
48. Habibi Nokhandan, M. and Kamali, Gh., 2006, **Climate and Roads Safety**, 1st Ed, Transportation Research Institute, Tehran. (In Persian)

49. Hosseinzadeh, M. M., Rahimi Herabdi, S. and Orouji, H. and Samadi, M., 2011, **The Assessment of Rock Fall Hazard in Roudbar- Rostam Abad Freeway**, Quarterly of Geography and Environmental Hazards, Vol. 1, No. 2, pp. 101-116. *(In Persian)*
50. Li, X., Wang, W., Li, F. and Deng, X., 1999, **GIS-Based Map Overlay Method for Comprehensive Assessment of Road Environmental Impact**, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 4, Issue 3, pp. 147-158.
51. Lindhjem, H., et al, 2007, **Environmental Economic Impact Assessment in China: Problems and Prospects**, Environmental Impact Assessment, Vol. 27, Issue 1, pp. 1-25.
52. Makki, T., 2013, **Ecological Impact Assessment of Isfahan's West Ringway on Ghamishloo Wildlife Refuge Using Habitat Evaluation Procedure (HEP)**, Journal of Applied Ecology, Vol. 1, No. 2, pp. 39-52. *(In Persian)*
53. Mahdavi, M., Ghadiri Masoum, M. and Ghahremani, N., 2010, **Tourism Impact on Rural Development, with Make a Survey of People Rural Kan – Soulaghan**, Journal of Rural and Development, Vol. 2, pp. 39-60. *(In Persian)*
54. Maki, T., Fakheran, S. and Moradi, H., 2012, **Effects of Roads Development Environmtal on Protected Areas And National Parks of Iran**, Magazine Sonboleh, No. 216, pp. 39-40. *(In Persian)*
55. Mahmmoudi, A., 1983, **Geography of Transportation**, Iran University Press, Tehran. *(In Persian)*
56. Momtaz, S., 2002, **Environmental Impact Assessment in Bangladesh: A Critical Review**, Environmental Impact Assessment Review, Vol. 22, No. 2, pp. 163-179.
57. Mokhtari, D., 2009, **Geomorphic Effects of Road Building in Sensitive Areas Geomorphological Processes (Case Study: Rural Road in the North West of Arlan)**, Geography and Environmental Planning, vol. 36, No. 4, pp. 17-46. *(In Persian)*
58. Monavari, M. and Shanaz Ghazi, M. S., 2005, **Survey Ecological Effects of the Construction of Infrastructure (Highways Tehran-Pardis) of Animal (Mammals And Birds) Khojir National Park**, Environmental sciences, Vol. 8, pp. 43-58. *(In Persian)*
59. Monavari, M., 2002, **Guideline for Environmental Impact Assessment Highways**, published by protect environmental organization, Tehran. *(In Persian)*
60. Mohammadi, A. and Lak, R., 2005, **Impact Shahid Kalantary Causeway on Lake Current and Sediments Patterns Dispersion in Urmia Lake**, 6th Conference on Marine Science and Technology, Tehran. *(In Persian)*
61. Nejadi, A., 2005, **Assessment of Environmental Effects Highway Tehran-Pardis of Protected Areas Sorkhehesar and Khojier Using Two Leopold Matrix (With Emphasis on the Biodiversity Impact Assessment) And Rapidly Pastakya Matrix**, M.A Thesis, Faculty of Environmental, University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*
62. Papoli Yazdi, M. H. and Amirebrahimi, M., 2008, **Theory of Rural Development**, Samt, Tehran. *(In Persian)*
63. Rajae, A., 1994, **Applications of Geomorphology in Land Use Planning and Environmental Management**, 1st Ed. Qoumas, Tehran. *(In Persian)*
64. Roostaei, Sh. and Ahmadzadeh, H, 2012, **Landslide Hazard Zonation in the Tabriz-Marand Road Using RS and GIS**, Quantitative Geomorphological Researches, No. 1, pp. 47-58. *(In Persian)*
65. Safaei, P., 2001, **Planning Guide Kegah Village, Part Kan, Rural District Soulaghan, Tehran City**, Bonyad Maskan Enghelab Islami, Tehran. *(In Persian)*
66. Smith, K., 2000, **Environmental Hazards**, Translated by: Goudarzinejad, Sh. and Moghimi, I., Samt, Tehran. *(In Persian)*
67. Smit, k. and Petley, D. N., 2009, **Environmental Hazard Assessing and Reducing Disaster**, 5th Ed, Routledge.
68. Jahanaray, T., 2004, **Assessment Shahid Kalantari Freeway for Plan Environmental Management, Lake Urmia**, M.A Thesis, Faculty of Environment University of Tehran, Tehran. *(In Persian)*

69. Vafaei, F., Hadipour, A., Harati, A. N, and Shams, A., 2007, **Application Of Geographical Information Systems (GIS) In Environmental Impact Assessment Urban Freeways**, 1st Conference Urban GIS, Amol. *(In Persian)*
70. Varshosaz, K., 2010, **Application of Fuzzy Logic in Environmental Impact Assessment Modeling (Case Study: An Urban Man-made Lake)**, International Conference on Intelligent Systems, World Academy of Science, Engineering and Technology.
71. Wang, Y., Morgan, R. and Cashmore, M., 2003, **Environmental Impact Assessment of Projects in the People's Republic of China: New Law, Old Problems**, Environmental Impact Assessment Review, Vol. 23, Issue 5, pp. 543-579.
72. Zare Salmasi, H., 1996, **Environmental Impact Assessment of Highway Shahid Kalantari of Urmia Lake**, M.A Thesis, Faculty of Environment, University of Tehran. *(In Persian)*
73. Zomorrodian, M. J., 2004, **The Use of Physical Geography and Urban and Rural Planning**, Payame Noor University Publication, Tehran. *(In Persian)*