

# دستورالعمل ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی

- مجید عباس‌پور، استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف
- عبدالرضا کرباسی، استادیار دانشکده محیط‌زیست دانشگاه تهران
- محمد صادق سخاوت‌جو، استادیار واحد علوم و تحقیقات اهواز دانشگاه آزاد اسلامی
- محسن سعیدی، استادیار دانشکده عمران دانشگاه علم و صنعت
- فاطمه زاهد، عضو هیئت علمی پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری

Msa\_sekhavat@yahoo.com

## چکیده

شامل اثرات بر محیط خاک، آب، هوا، صدا و پوشش گیاهی و جانوری شناسایی شده و روش‌های کاهش اثرات و برنامه‌های پایش و مدیریت زیست‌محیطی برای آنها ارائه شده است. در نهایت با استفاده از نتایج کلیه موارد فوق دستورالعمل ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی در ۱۲ بند که هدایت‌گر مشاوران جهت انجام صحیح ارزیابی است تدوین گردیده است. اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ضرورت ویژه دارد. در این تحقیق به منظور هدایت مجریان و مشاوران طرح‌های حمل و نقل ریلی، با شناسایی کلیه فعالیت‌های و جنبه‌های اثرگذار بر محیط‌زیست ناشی از پروژه‌های ریل‌سازی، ویژگی‌های محیط‌زیست موجود اعم از محیط‌زیست فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته و پارامترهای هر محیط به تفصیل شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفته و سپس روش‌های شناخت آنها ارائه شده است. با شناخت محیط‌زیست موجود و فعالیت‌های طرح، اثرات زیست‌محیطی ناشی از اجرای طرح بر محیط‌های مختلف شامل اثرات بر محیط خاک، آب، هوا، صدا و پوشش گیاهی و جانوری شناسایی شده و روش‌های کاهش اثرات و برنامه‌های پایش و مدیریت زیست‌محیطی برای آنها ارائه شده است. در نهایت با استفاده از نتایج کلیه موارد فوق دستورالعمل ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی در ۱۲ بند که هدایت‌گر مشاوران جهت انجام صحیح ارزیابی است تدوین گردیده است.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، روش‌های کاهش اثرات، پایش و مدیریت زیست‌محیطی، حمل و نقل ریلی

در حال حاضر کشورهای مختلف به منظور پیشبرد اهداف خود در جهت توسعه و گسترش همه‌جانبه دارای برنامه‌های مدون کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت می‌باشند که به وسیله گروه‌های تخصصی در بخش‌های مختلف نظیر حمل و نقل، راهکارهای اجرایی توسعه و دورنمای آنها به صورت شاخص‌های کمی و کیفی تعیین گردیده و به عنوان سندی برای توسعه کشورها به کار می‌رود. به طور کلی برخی از برنامه‌ها و استراتژی‌های دارای اهمیت ویژه برای وزارت راه و ترابری شامل توسعه و گسترش حمل و نقل ریلی در کشور، توسعه شبکه راه‌های ارتباطی کشور، توسعه و نوسازی ناوگان حمل و نقل و طرح مطالعه جامع حمل و نقل کشور است که وزارت راه سعی بر تحقق آنها دارد. با توجه به اینکه هرگونه گسترش توأم با اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی متعدد است لذا انجام ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی به ویژه طرح‌های حمل و نقل ریلی در راستای جلوگیری از بروز اثرات زیان‌بار به محیط و ارائه روش‌های کاهش اثرات بر اساس تأکید اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ضرورت ویژه دارد. در این تحقیق به منظور هدایت مجریان و مشاوران طرح‌های حمل و نقل ریلی، با شناسایی کلیه فعالیت‌های و جنبه‌های اثرگذار بر محیط‌زیست ناشی از پروژه‌های ریل‌سازی، ویژگی‌های محیط‌زیست موجود اعم از محیط‌زیست فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته و پارامترهای هر محیط به تفصیل شناسایی و مورد تحلیل قرار گرفته و سپس روش‌های شناخت آنها ارائه شده است. با شناخت محیط‌زیست موجود و فعالیت‌های طرح، اثرات زیست‌محیطی ناشی از اجرای طرح بر محیط‌های مختلف

## مقدمه

توسعه روزافزون جامعه بشری و نیازهای آن به توسعه همزمان انواع روش‌های حمل و نقل باعث ایجاد انواع اثرات و شکنندگی محیط‌زیست بشر شده است. از اینرو نیاز به ارزیابی زیست‌محیطی کلیه طرح‌های توسعه و به خصوص پروژه‌هایی که در آن طرح‌های حمل و نقل اجرا می‌شوند ضروری است. حمل و نقل ریلی اگرچه با توسعه حمل و نقل هوایی جایگاه خود را در برخی زمینه‌ها به حمل و نقل هوایی داده است اما هنوز از روش‌های مهم حمل و نقل و در بسیاری از موارد برون‌شهری و درون‌شهری از مهمترین روش‌های حمل کالا و مسافر می‌باشد. حمل و نقل ریلی بیش از ۱۵۰ سال است که در جهان آغاز شده و به کار گرفته می‌شود و امروزه با مسایل مختلف زیست‌محیطی نیز رو در رو می‌باشد. اگرچه نیاز به سرعت جابجایی بسیاری از مسایل و موارد فنی را در پروژه‌های حمل و نقل ریلی تغییر داده و می‌دهد اما احداث خطوط آهن و بهره‌برداری راه‌آهن همچنان دارای ویژگی‌های اساسی سابق می‌باشد [۶].

در سطح جهانی توسعه خطوط راه‌آهن در قرن نوزدهم آغاز شد. در طول قرن بیستم خطوط جدید برای سرویس دادن به معادن و سایر طرح‌های توسعه‌ای در نقاط دوردست، احداث گردیدند. این در حالی بود که توسعه خطوط ریلی در کشورهای در حال توسعه هنوز ادامه داشت. با گذشت زمان جابجایی مسافر در مسافت‌های طولانی و جابجایی کالا در مسافت‌های کوتاه با سایر انواع روش‌های حمل و نقل معمول‌تر گردید. از جمله به کارگیری هواپیماها، کشتیرانی و حمل و نقل ریلی. اما با پیدایش فناوری قطارهای برقی و قطارهای سریع‌السير مجدداً بخشی از حمل و نقل درون‌شهری و بین‌شهری به سمت به کارگیری خطوط آهن متمایل گشت.

موقعیت خاص کشور ما ایران در سطح منطقه و شرایط مناسب ترانزیتی و جغرافیایی کشور و همچنین مسایل مربوط به آلودگی در شهرهای بزرگ و نیاز به توسعه بخش حمل و نقل با توجه به سیاست‌های توسعه‌ای کشور، توسعه بیش از پیش خطوط آهن و حمل و نقل ریلی را در سطح کشور و در درون شهرهای بزرگ ضروری می‌نماید. اگرچه ضرورت توسعه حمل و نقل ریلی و فواید آن کاملاً انکارناپذیر است اما این توسعه اثراتی نیز بر کیفیت زندگی و محیط‌زیست به همراه خواهد داشت.

## مواد و روش‌ها

انجام ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از سال ۱۳۷۳ که شورای عالی حفاظت محیط‌زیست آن را به تصویب رساند در کشور جنبه اجرایی پیدا نموده است. در سال ۱۳۷۶ آیین‌نامه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسط این شورا به تصویب رسید. این در حالی است که پیشینه انجام ارزیابی به اواخر

دهه ۱۹۶۰ میلادی برمی‌گردد که در ایالات متحده آمریکا براساس قانون سیاست زیست‌محیطی (NEPA) سازمان‌ها و موسسات مختلف موظف به انجام EIA برای پروژه‌های بزرگ شده‌اند.

در حال حاضر روش ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به صورت گسترده‌ای در کشورهای مختلف به کار برده می‌شود. در کشورهای در حال توسعه اغلب از روش ارزیابی زیست‌محیطی هنگامی استفاده می‌شود که کلیه تصمیم‌گیری‌ها در سطوح بالا اتخاذ شده است و تنها به عنوان یک مطالعه تکمیلی از آن استفاده می‌شود. کشورها از طریق ارزیابی اثرات زیست‌محیطی به دنبال نیل به مباحث زیر می‌باشند:

• ارزیابی اثرات احتمالی محیط‌زیست بر سیاست‌های اقتصادی و فعالیت‌های طرح

• ارزیابی اثرات احتمالی اقتصاد بر سیاست‌های زیست‌محیطی

• ارزیابی مقایسه‌ای اثرات اقتصادی - زیست‌محیطی اجرای طرح

کشور ایران به دلیل لحاظ نمودن حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب آن در قانون اساسی جمهوری اسلامی در زمره یکی از معدودترین کشورهای جهان می‌باشد که در بالاترین رده قوانین کشوری آن این مهم مورد توجه و تأکید قرار گرفته اما در مقایسه با بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه اعمال ارزیابی اثرات زیست‌محیطی در آن با تأخیری بیش از ۲۰ سال الزامی گردید.

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه‌های حمل و نقل دارای سوابقی در برخی از کشورهای اروپایی مانند انگلستان، لهستان، جمهوری اسلواکی و هلند و برخی از کشورهای اسکاندیناوی مانند سوئد و نروژ و فنلاند می‌باشد. علاوه بر اینها آمریکا و کانادا نیز از پیشگامان ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه‌های حمل و نقل محسوب می‌شوند.

## نحوه بررسی ویژگی‌های طرح‌های در دست اقدام حمل و نقل ریلی

یکی از مراحل مهم در ارزیابی اثرات زیست‌محیطی پروژه‌ها که به خصوص در تخمین صحیح و دقیق‌تر انواع و میزان آلاینده‌های منتشره به محیط و تعیین محدوده مطالعات مورد نیاز خواهد بود شناخت مراحل و ویژگی‌های پروژه موردنظر می‌باشد. به طور کلی مانند سایر پروژه‌ها از دیدگاه بررسی ویژگی‌های طرح و برآورد اثرات زیست‌محیطی، طرح‌های حمل و نقل ریلی به دو مرحله احداث و بهره‌برداری قابل تقسیم هستند.

## ویژگی طرح‌های حمل و نقل ریلی در مرحله احداث

از دیدگاه ایجاد اثرات زیست‌محیطی ویژگی‌های اصلی مرحله ساخت در پروژه‌های ریلی که باید مورد بررسی قرار گرفته و مشخص گردند با توجه

به اثرات احتمالی که بر محیط‌زیست خواهند داشت عبارتند از:

- ۱- طول مسافت احداث خط آهن
  - ۲- تناژ ریل جدید که باید کار گذاشته شود
  - ۳- نوع عملیات ساخت (در سطح زمین، در ارتفاع، زیرزمینی)
  - ۴- نوع زمین‌ها و اراضی که مسیر خط آهن از آنها عبور می‌کند (تالاب، جنگلی، سیلاب دشت و ...)
  - ۵- تعداد ماشین‌آلات سنگین و ماشین‌آلات ساختمانی، ظرفیت آنها و مسافت حرکت و میزان جابجایی
  - ۶- سوخت مصرفی به وسیله ماشین‌آلات سنگین، ماشین‌آلات ساختمانی و سایر ماشین‌آلات و وسایط نقلیه مورد استفاده
  - ۷- میزان راندمان سوخت در ماشین‌آلات ساختمانی و ماشین‌آلات باربری و سایر وسایط نقلیه
  - ۸- تناوب زمانی و مدت زمان به‌کارگیری ماشین‌آلات
  - ۹- طول دوره فرآیند و عملیات فاز احداث
- ویژگی‌های بر شمرده شده در بالا به همراه برآورد میزان و موقعیت‌های خاکبرداری، خاکریزی عملیات زهکشی، احداث تونل، پل، دیواره و خاکریز، تسطیح خاک و پاک‌تراشی و بوته‌کشی، مصرف مواد شیمیایی و روغن‌ها در بستر خط آهن برای برآورد ایجاد اثرات و پیامدهایی بر زیستگاه‌ها و کاربری اراضی، انتشار آلاینده‌های هوا و مواد زاید و خطرناک ضروری می‌باشند. همچنین بررسی تعداد و پراکنش کارگاه‌های ساختمانی، تعداد پرسنل، نحوه دفع پساب‌ها و مواد زاید آنها، تعمیرگاه‌ها و فعالیت‌های جنبی دیگر به منظور برآورد میزان پساب‌های تولیدی و اثرات احتمالی بر آلودگی آب و خاک و مواد زاید ضروری می‌باشد.

### ویژگی طرح‌های حمل و نقل ریلی در مرحله بهره‌برداری

فعالیت‌های مربوط به صنعت حمل و نقل ریلی در مرحله بهره‌برداری شامل حمل و نقل کالا و مسافر و کلیه انواع فعالیت‌ها و فرآیندهای جانبی، پشتیبانی و نگهداری مرتبط با حمل و نقل کالا و مسافر می‌باشد. به طور کلی می‌توان رئوس این فعالیت‌ها را به موارد زیر دسته‌بندی نمود که اثرات متعددی را به همراه داشته که به تفصیل در گزارش بیان شده‌اند:

- نگهداری و تجهیز واگن‌های ریلی
  - نگهداری لکوموتیوها
  - فعالیت‌های ایستگاه‌ها، سوخت‌رسانی و نگهداری خطوط
  - عملیات حمل و نقل کالا و مسافر
- به‌طور کلی رئوس ویژگی‌هایی که در بررسی فاز بهره‌برداری طرح‌های حمل و نقل ریلی باید مورد توجه قرار گیرند عبارتند از:
- ۱- چربی‌زدایی قطعات و دستگاه‌ها (میزان و نوع مواد مصرفی و پساب و

### ابعاد و عناصر زیست محیطی

در ارزیابی، محیط زیست جنبه های فیزیکی، بیولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی مورد بررسی قرار می گیرند [۲].

عناصر زیست محیطی شامل عناصر و عوامل طبیعی و انسان ساخت می باشد. لیکن به دلیل ارتباط متقابل بسیاری از آنها، تشخیص و تفاوت دو دسته فوق مشکل است. نمونه ای از فهرست عناصر زیست محیطی در ادامه ارائه شده است.

### محیط فیزیکی، شیمیایی

منابع آب

الف) آب های سطحی

- شناسایی منابع آب های سطحی (رودها، تالابها، دریاچه، دریا و غیره)
- میزان آب های جاری و ساکن، تغییرات دبی و غیره
- وضعیت کیفیت آب های سطحی برحسب مصارف مختلف (آشامیدنی، صنعتی، بهداشتی، کشاورزی و غیره) برحسب آزمایشات انجام شده و تطبیق و مقایسه آنها با استانداردهای موجود.

ب) آب های زیرزمینی

- شناسایی میزان، مقدار برداشت و سطح ایستایی
- وضعیت کیفیت آب های زیرزمینی برحسب مصارف مختلف (آشامیدنی، کشاورزی، صنعتی، بهداشتی و غیره) برحسب استانداردهای موجود
- ج) مصارف مختلف (شهری، روستایی، آشامیدنی، کشاورزی، صنعتی، پرورش ماهی، حیات وحش، تولید نیرو، تفریحات ورزشی و غیره)
- د) سیل گیری (در دوره های مختلف زمانی)
- ه) الگوهای زهکشی، کانال، آبیاری و غیره
- و) شناسایی منابع و انواع آلودگی ها، طبقه بندی

هوا

الف) اقلیم

- مشخصات اقلیمی [۳]:
- درجه حرارت
- ریزش های جوی
- باد
- رطوبت
- تابش
- یخبندان

• نوع و میزان سوخت مصرفی

• سطح فعالیت ریل و خط آهن (میزان و تناوب حرکت قطار به ازای نوع ریل)

• سرعت حرکت قطار

• جمعیت ساکن نزدیک خط آهن

• فاصله بین جمعیت ساکن اطراف با خط آهن

• سطح صدای زمینه ای در منطقه

• بازدارنده های صوتی طبیعی (توپوگرافی، پوشش گیاهی)

• مقدار مواد شیمیایی و خطرناک و مسافت که این مواد حمل می شوند

• نرخ احتمال حوادث و پخش مواد شیمیایی

• نوع و مقدار مواد پخش شده

• تعداد ترمینال ها و ایستگاه ها

• نوع و سطح عملیات در هر ایستگاه و ترمینال

• مواد مصرفی در طول فعالیت ایستگاه ها و ترمینال ها

• سیستم های تصفیه آب و تصفیه پساب در ترمینال ها و ایستگاه ها

• تعداد جمعیت مراجعه کننده به هر ایستگاه و میانگین زمان انتظار

• مقدار قطعات فلزی و میزان روغن های مصرفی در طول عملیات

بهره برداری

• نرخ بازیابی و استفاده مجدد

۱- زمین، آب، هوا (شامل تمامی لایه های اتمسفر)

۲- تمامی مواد آلی و غیر آلی و موجودات زنده

۳- کنش و واکنش های میان سیستم های طبیعی (شامل دو مورد

فوق)

### روش های مختلف شناسایی منابع

روش های شناسایی منابع در پروژه های حمل و نقل ریلی به چهار دسته زیر قابل گروه بندی هستند.

۱- آماربرداری و نمونه برداری

۲- تفسیر عکس های هوایی، ماهواره ای و نقشه های توپوگرافی

۳- تفسیر اتوماتیک عکس های هوایی، ماهواره ای با استفاده از کاربردهای کامپیوتری

۴- سیستم اطلاعاتی جغرافیایی (GIS)

هر دسته از روش های شناسایی منابع، نقاط قوت و ضعف مربوط به خود را داشته که باید در گزارش براساس محیط زیستی که پروژه در آن انجام می شود مورد توجه قرار گیرند.

ب) کیفیت

- شناسایی منابع و انواع آلودگی و مقایسه با استانداردهای موجود
- دی اکسید کربن
- اکسیدهای ازت
- ذرات معلق
- اکسیدهای گوگرد
- فلزات سنگین از قبیل سرب
- غیره

صدا و ارتعاش

- شناسایی منابع و انواع آلودگی‌ها با مقایسه استانداردهای موجود [۳]

زمین شناسی

- عوارض ویژه
- زلزله خیزی
- تکتونیک
- لغزش و جابجایی زمین
- فعالیت‌های آتشفشانی
- منابع معدنی
- و غیره

خاک

- شناسایی و طبقه‌بندی
- قابلیت‌های خاک برای موارد مختلف
- شناسایی منابع و انواع آلودگی‌ها (براساس استانداردهای موجود)
- شیب
- فرسایش
- و غیره

• محیط بیولوژیکی

- شناسایی و طبقه‌بندی انواع اکوسیستم‌ها
- تالابی
- کوهستانی
- جنگلی
- مرتعی
- بیابانی

• و غیره

شناسایی و تعیین انواع گونه‌های گیاهی (آبزی و خاکی)

شناسایی و تعیین انواع گونه‌های جانوری (آبزی و خاکی)

- معرفی گونه‌ها
- برآورد جمعیت
- توزیع و پراکندگی جوامع
- شناسایی گونه‌های با ارزش ژنتیکی، نادر، در معرض انقراض و تهدید
- و دارای اهمیت اکولوژیکی
- نقش گونه در زنجیره غذایی و ارتباط با انسان

مناطق حساس، اکوسیستم‌های ویژه و مناطق تحت حفاظت سازمان حفاظت محیط‌زیست و یا منابع طبیعی

• محیط اقتصادی - اجتماعی

- جمعیت و میزان آن در گذشته (دوره سی ساله) و آینده (۲۵ ساله)
- روند مهاجرت در منطقه
- خصوصیات جمعیتی (توزیع سنی، جنسی، سواد، ابعاد خانوار، گروه‌های نژادی و قومی و زبانی)

وضعیت سکونت (شهری، روستایی، عشایری) و خصوصیات و نوع آنها

وضعیت اقتصادی استان - شهرستان، شهر، بخش، روستا

الف) الگوهای اشتغال

- کشاورزی
- صنعتی
- خدمات
- بازرگانی
- غیره

ب) وضعیت معیشت و درآمد

وضعیت الگوهای کاربری زمین

خدمات اجتماعی، بهداشتی، درمانی، آموزشی و غیره

• محیط فرهنگی

شناسایی و معرفی وضعیت و مشخصات آثار، مناطق، اماکن و بناهای با

اهمیت موجود و احتمالی شامل [۲]:

- تاریخی
- باستان‌شناسی
- مذهبی
- فرهنگی
- آموزشی
- علمی
- چشم‌اندازها
- دیرینه‌شناسی
- توریستی
- تفریحی و تفرجی

## اثرات فاز احداث و بهره‌برداری طرح بر ویژگی‌های محیط‌زیست

نگرش سیستماتیک به تعیین اثرات در شکل (۱) نشان داده شده است.

### روش مناسب ارزیابی

انتخاب یک روش بهینه ارزیابی، نخست باید براساس قابلیت و علمی بودن آن انجام شود. ارزشیابی تعدادی از روش‌های معمول و عام ارزیابی زیست‌محیطی در جدول (۱) برای طرح‌های ریلی ارائه شده است. چهار روش ارزیابی ارائه شده در بالا، با توجه به وضعیت موجود در کشور، نیازهای اطلاعاتی و سایر پارامترهای مؤثر در انتخاب نوع روش ارزیابی، طبق جدول (۲) امتیازدهی و اولویت‌بندی گردید که براین اساس روش ماتریس دارای بیشترین امتیاز بوده است.

براساس نتایج مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی اثرات زیست‌محیطی و گزارش‌های تهیه شده برای طرح‌های توسعه در ایران توسط متخصصین و اساتید و جداول فوق‌الذکر اولویت‌بندی روش‌های مناسب ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های ریلی در ایران به قرار زیر است که در گزارش به آنها اشاره شده است:

- ۱- ماتریس
- ۲- چک‌لیست
- ۳- تجزیه و تحلیل سیستمی
- ۴- رویهم‌گذاری

### نحوه ارزیابی گزینه‌های مطرح و انتخاب گزینه برتر

گزینه‌ها در طبقه‌بندی و تقسیمات مختلفی به شرح زیر مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- گزینه‌های پایه
  - گزینه‌های محل پروژه
  - گزینه‌های توسعه
  - گزینه‌های غیرفیزیکی
- نمونه‌ای از این گزینه‌ها را در مورد پروژه‌های راه‌آهن می‌توان به شرح زیر ارائه نمود:

(الف) گزینه‌های پایه نظیر

- آیا راه‌آهن باید ساخته شود؟
- آیا قسمتی از مسیر حمل و نقل باید به نحو دیگری انجام شود؟

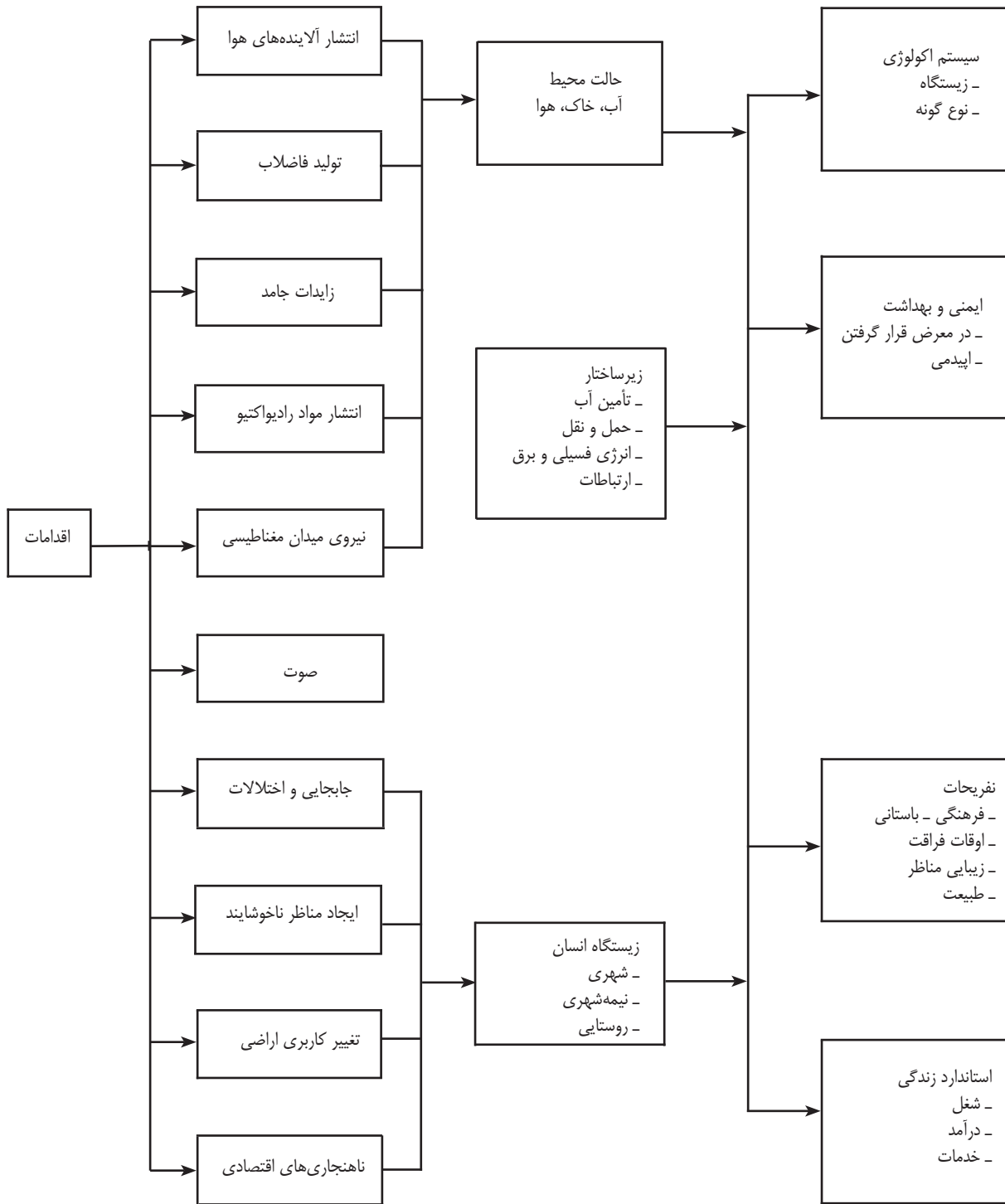
(ب) گزینه‌های انتخاب محل پروژه نظیر:

- راه‌آهن جدید باید در کدام مسیر ساخته شود؟

### شناسایی کاربردی اثرات و پیامدهای اجرای پروژه‌های حمل و نقل ریلی

مهمترین اثرات و پیامدهای احداث، توسعه و بهره‌برداری پروژه‌های حمل و نقل ریلی یا ناشی از انتشار مواد و انرژی به اجزا مختلف محیط‌زیست و آلوده کردن محیط هوا، آب، خاک و صدا یا اثرات فیزیکی مستقیم و غیرمستقیم ساخت و ساز و بهره‌برداری بر چشم‌اندازها، منابع آب و منابع خاک، تملک اراضی و تغییر کاربری اراضی، تخریب یا تجاوز به زیستگاه‌ها و به طور کلی تخریب یا تغییر محیط‌زیست، اکوسیستم گیاهی / جانوری و منابع زیستی یا پیامدهای مستقیم و غیرمستقیم اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی در منطقه اجرای طرح می‌باشند. از دیدگاه ارزیابی چرخه حیات پنج گروه از فعالیت‌ها یا تأسیسات در یک طرح حمل و نقل ریلی به طور کلی در صنعت حمل و نقل ریلی موجب بروز اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی می‌شوند [۴]:

- ۱- احداث و ساخت و ساز زیرساخت‌ها: شامل احداث خطوط آهن و توسعه خطوط و تأسیسات و تجهیزات مربوطه
- ۲- ساخت قطعات، ماشین‌آلات و اجزا صنعت ریلی: شامل تولید موتور و قطعات و اجزای واگن‌ها، ریل‌ها و سایر تجهیزات موردنیاز
- ۳- عملیات جابجایی: شامل عملیات و بهره‌برداری قطارها و تأسیسات مربوطه به منظور جابجایی مسافر و کالا
- ۴- عملیات پشتیبانی، نگهداری و سایر عملیات جانبی: شامل کلیه فعالیت‌های مربوط به پشتیبانی فعالیت‌های جابجایی از جمله به کارگیری مواد و انرژی، ایستگاه‌ها، ایستگاه‌های سوخت‌رسانی، عملیات نگهداری و تعمیرات و سایر فعالیت‌های مرتبط
- ۵- دفع: شامل دفع یا بازیافت ماشین‌آلات، قطعات و تجهیزات مستعمل



شکل شماره ۱. نگرش سیستماتیک به تعیین اثرات

جدول شماره ۱. برنامه و فعالیت‌های مدیریت در هر یک از زون‌های ذخیره‌گاه زیست‌کره

ردیف	ویژگی‌ها	چک‌لیست	ماتریس	رویه‌م‌گذاری	تجزیه و تحلیل سیستمی
۱	جامع بودن	۲	۲	۱	۳
۲	قابلیت ارتباط	۲	۳	۲	۲
۳	انعطاف‌پذیری	۳	۲	۱	۱
۴	ریسک	۲	۳	۱	۲
۵	به هم پیوستگی	۳	۲	۲	۲
۶	تخصصی بودن	۲	۳	۲	۲
۷	کارکرد چندگانه	۲	۳	۲	۱
۸	عدم قطعیت	۱	۲	۲	۲
۹	محدوده فعالیت	۲	۲	۳	۱
۱۰	نیاز به نقشه	۲	۳	۱	۲
۱۱	نیاز به اطلاعات	۱	۳	۱	۲
۱۲	خلاصه اجرایی	۳	۳	۲	۲
۱۳	مقایسه گزینه‌ها	۲	۳	۱	۲
۱۴	نیاز زمانی	۲	۳	۱	۱
۱۵	نیاز به نیروی متخصص	۲	۲	۲	۲
۱۶	هزینه‌ها	۲	۳	۲	۲
۱۷	مشارکت عمومی	۳	۲	۱	۲
۱۸	تطابق با قوانین سازمان محیط‌زیست	۲	۳	۱	۲
جمع		۳۸	۴۷	۲۸	۳۳
اولویت		دوم	اول	چهارم	سوم

جدول شماره ۲. جدول وزن‌دهی برای مقایسه روش‌های ارزیابی

وزن	پارامتر
۱	ناقص - نیاز بسیار به منابع
۲	نسبتاً کامل - نیاز متوسط به منابع
۳	کامل - نیاز کم به منابع



ج) گزینه‌های توسعه نظیر:

- مسیر راه دسترسی به ایستگاه‌ها باید در کجا انتخاب شود؟
  - آیا توسعه راه‌آهن موجود بهتر از ایجاد یک خط‌آهن جدید نیست؟
  - ساخت راه‌آهن جدید با کدام تکنولوژی مناسب‌تر خواهد بود؟
- د) گزینه‌های غیرفیزیکی نظیر:

- آیا باید تغییراتی در برنامه‌های حمل و نقل توسط راه‌آهن انجام گیرد تا سر و صدای کمتری ایجاد گردد؟

### روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی در فاز احداث

با توجه به انواع اثرات و محیط‌های متأثر از فاز احداث پروژه، روش‌های کاهش اثرات سوء باید به تفکیک زیر ارایه شوند:

#### روش‌های کاهش اثرات سوء بر محیط خاک

- انتخاب بازه زمانی کاری مناسب در طول سال و کاهش خطرات و احتمالات فرسایش، اجتناب از کار در فصول بارندگی
- کاهش و حداقل سازی سطوح پاکتراشی و قطع گیاهان
- ایجاد دپوی مناسب و اختصاصی برای خاک‌های سطحی و پوششی و کاربرد و استفاده مجدد از خاک‌های برداشته شده
- برنامه‌ریزی جهت ارتباط با سازمان‌ها و ارگان‌های محلی برای استفاده از خاک اضافی
- ایجاد تعادل بین خاکبرداری و برش و خاکریزی و پرکردن گودال‌ها از طریق انتخاب مسیرهای جایگزین و مناسب برای خط آهن
- اجتناب از ایجاد برش و برداشت یا تلنبار خاک که منجر به ایجاد شیب‌هایی تندتر از شیب طبیعی محل گردد.
- اجتناب از انتخاب مسیر ریل و اجتناب از کار در درون سایت‌ها و محل‌های آلوده قبلی
- تقویت شیب‌ها و گودال‌های حفر شده برای جلوگیری از ریزش و فرسایش

#### روش‌های کاهش اثرات سوء بر محیط هوا، صوت و ارتعاش

- به‌کارگیری ماشین‌آلات با صدای کمتر در طول دوره کار
- استفاده از سیستم‌های پاشش آب برای جلوگیری از تعلیق و پخش ذرات و غبارها
- کار در ساعات کاری در شبانه‌روز
- استفاده از حایل‌ها و جاذب‌های صوتی
- ایجاد سیستم‌های کنترل آلودگی هوا در کارگاه‌ها و واحدهای تعمیرات و جوشکاری
- تراز کردن مسیر
- رعایت فاصله مناسب از ابنیه و سازه‌های تأثیرپذیر
- استفاده از ریل‌های مناسب و بدون موج و در صورت امکان پیوسته
- طراحی و به‌کارگیری چرخ‌ها، سیستم ترمز و تعلیق با هدف ایجاد صدای کمتر
- اجتناب از نصب ریل‌های غیرپیوسته و فاصله‌دار در نزدیکی مناطق مسکونی و حساس

#### روش‌های کاهش اثرات سوء بر محیط آب

- عدم استقرار تجهیزات و کارگاه‌ها و کمپ‌ها در مناطق حساس (نزدیک ورودی‌های برداشت آب شرب از منابع آب، تالاب‌ها و ...)
  - فراهم کردن سیستم استفاده مجدد یا مدیریت روغن‌های مصرف شده
  - اجتناب از تجمع آب در گودال‌ها، تاپرها، مستعمل و بشکه‌های خالی
- تدوین روش‌های اجرایی و برنامه‌های مدیریت خطر و شرایط اضطراری در مواقع حادثه، نشت و ریزش مواد و آلاینده‌ها
- دوین و اجرای قواعد و ضوابط ایمنی کار برای پرسنل، ضوابط ایمنی حمل و نقل مواد خطرناک اطفاء حریق و ...
- تعریف قواعد و ضوابط عبور و مرور و ترافیک و ترغیب یا

الزام پیمانکاران به اجرای آنها هنگام عزیمت به سایت یا عبور و مرور در منطقه

- به کارگیری نیروها و پرسنل بومی در صورت امکان
- روش‌های کاهش اثرات سوء زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی در فاز بهره‌برداری
- رئیس مهم‌ترین اقدامات کاهش اثرات سوء بر محیط‌زیست در فاز بهره‌برداری به ترتیب زیر می‌باشند:

۵- جمع‌آوری، کنترل، تصفیه پساب‌های ایستگاه‌ها، کارگاه‌های تعمیرات، مراکز تفریحی و خدماتی

۶- انتقال چاه‌های برداشت آب شرب و کشاورزی از مناطق نزدیک خط آهن که احتمال آلودگی دارند

۷- به‌کارگیری آب‌های زیرزمینی در مناطقی که قبل از احداث خط آهن از آب سطحی برای شرب استفاده می‌کرده‌اند به خصوص در نقاط نزدیک به مناطق با احتمال آلودگی بالا

### • محیط خاک

۱- کاشت مجدد گیاهان به خصوص در مناطق حساس از نظر فرسایشی، بلافاصله پس از اتمام عملیات ساختمانی

۲- تقویت شیب‌ها و گودال‌های حفر شده برای جلوگیری از ریزش و فرسایش

۳- بهبود وضعیت زهکشی و اجتناب از تجمع و تمرکز اضافی آب در یک مسیر

۴- ایجاد حوضچه‌های ته‌نشینی رواناب‌ها در اطراف مسیر که باعث کاهش بار آلودگی می‌شوند

### • محیط صدا

۱- استفاده و به‌کارگیری مسیرهای با فاصله مناسب از مراکز مسکونی

۲- اجتناب از انتخاب مسیر از مجاورت مدارس، مراکز تفریحی و فرهنگی، محیط کار و مراکز متراکم مسکونی

۳- به‌کارگیری لایه‌های مستهلک کننده صدا بین صفحه زیر ریل و ریل

۴- طراحی و نگهداری مناسب خط آهن

۵- استفاده از دیواره‌های جاذب و ضد صوتی در کناره مسیرها در مجاورت مناطق مسکونی و حساس و دقت در نحوه قرارگیری دیواره‌ها .

۶- تعبیه عایق‌های صوتی و شیشه‌های دوجداره در ساختمان‌ها و ابنیه نزدیک خط آهن

۷- کاشت گیاهان و درختان متوسط و بلند برگ‌دار و پوشش گیاهی متراکم میان خط آهن و مناطق مسکونی

همچنین روش‌های کاهش اثرات سوء طرح‌های حمل و نقل ریلی بر پوشش گیاهی، جانوری، زیستگاه‌ها و چشم‌اندازها در جداول (۳) الی (۶) ارائه شده است.

### • محیط هوا

۱- اجتناب از مسیرهای عبوری ریل از نزدیکی مدارس، مراکز تجمعی، مسکونی و تفریحی و کاری

۲- استفاده از انرژی‌های پاک تر نظیر برق و گاز

۳- طراحی و مدیریت مناسب ترافیک در مناطق اطراف ایستگاه‌ها و تقاطع‌های ریل و جاده

۴- توجه به جهات با دمای غالب در هنگام طراحی و انتخاب مسیر

۵- تدوین استانداردهای انتشار آلودگی و تعمیر و نگهداری مناسب لکوموتیوها

### پایش زیست‌محیطی

پایش زیست‌محیطی در ارزیابی اثرات زیست محیطی عبارتست از بررسی و تعیین منظم و ادواری شاخص‌هایی از اجزا مختلف محیط که تحت تأثیر پروژه قرار خواهد گرفت و یا برای کاهش تأثیر پروژه بر آن شاخص‌های زیست‌محیطی، برنامه‌ها و اقدامات اصلاحی در نظر گرفته شده است. اجرای پایش زیست‌محیطی باعث اطمینان از پیوستگی بین مرحله طراحی و ساخت شده و اجرای کامل برنامه‌های مدیریت زیست‌محیطی را در پی خواهد داشت [۵]. نقش پایش زیست‌محیطی و نحوه اجرای آن در گزارش ارزیابی زیست‌محیطی باید به وضوح مشخص شده باشد. جمع‌بندی شاخص‌های زیست‌محیطی پروژه‌های حمل و نقل ریلی در جدول (۷) ارائه شده است.

### • محیط آب

۱- کنترل سرعت جریان آب‌های سطحی و رواناب‌های سطحی بخصوص در شیب‌ها

۲- ایجاد حوضچه‌های ته‌نشینی ذرات ریز و آلاینده‌ها از رواناب‌های سطحی جاده، در کناره خطوط آهن

۳- ایجاد ترانشه‌های نفوذی

۴- ایجاد تالاب‌های مصنوعی

### جدول شماره ۳. مهمترین اثرات سوء طرح‌های حمل و نقل ریلی بر پوشش گیاهی و راهکارهای کاهش اثرات

اقدامات اصلاحی	پیامدهای منفی
- با اقداماتی از قبیل آبپاشی سطح راه‌ها، بازسازی سریع پوشش گیاهی و استفاده از مواد پوششی می‌توان این مسئله را برطرف نمود.	- در طی عملیات احداث پراکنش گرد و خاک در هوا باعث اختلال در فرآیند فتوسنتز و گرده‌افشانی گیاهان می‌شود
- پوشاندن سطوح قابل فرسایش اطراف راه‌ها به وسیله پوشش گیاهی - به‌کارگیری سازه‌های رسوب‌گیر نظیر فیلترها	- اختلال در امر فتوسنتز گیاهان آبی در اثر افزایش بار رسوبی آب‌های سطحی
- اصلاح و بازیابی مناطق تخریب یافته با استفاده از گونه‌های بومی - انتخاب مسیر تا حد امکان در نواحی عاری از پوشش گیاهی و یا حاوی پوشش گیاهی کم اهمیت	- پاک‌تراشی و در نتیجه از بین رفتن گونه‌های گیاهی
- در صورتی که منابع قرصه نزدیکترین فاصله ممکن را با خط پروژه داشته باشند خاک در فواصل محدودتری دچار کوبیدگی می‌گردد.	- تردد ماشین‌آلات جهت انجام اقدامات و عملیات مختلف طرح منجر به کوبیدگی خاک و در نتیجه پایین آمدن کیفیت رویشگاه‌های گیاهی می‌شود

### جدول شماره ۵. اثرات سوء طرح‌های حمل و نقل ریلی بر ویژگی‌های زیستگاهی و مناطق حساس زیست‌محیطی و راهکارهای کاهش اثرات

اقدامات اصلاحی	پیامدهای منفی
- مسیر انتخابی نباید از وسط کریدورهای مهاجرت، زیست بوم‌های پرتراکم و محل‌های لانه‌سازی جانوران عبور نماید.	- تقطیع زیستگاه‌ها، کریدورهای مهاجرت و همچنین تخریب محل‌های لانه‌سازی جانوران
- با تعیین ظرفیت برد هر زیستگاه قبل از آنکه فعالیتی در آن صورت گیرد می‌توان از تخریب آن جلوگیری نمود. - با ایجاد و ترمیم آبشخورها و فراهم‌آوری شرایط تغذیه برای جانوران می‌توان این اثرات را کاهش داد - با ایجاد زیستگاه‌های جدید می‌توان تا حدی تعادل اکولوژیکی منطقه را حفظ نمود	- تخریب زیستگاه‌ها، محل‌های تغذیه و آبشخورها
- شناسایی اکوسیستم‌های حساس و قابل حفاظت منطقه و حفاظت هر چه بیشتر از آنها - آموزش همگانی و توجه دادن عموم مردم به ارزش اکوسیستم‌های حساس و بااهمیت - نقاط حساس و آسیب‌پذیر اکولوژیکی مانند تپه‌های خیلی سست، مکان‌های تخم‌گذاری و تولیدمثل جانوران، پناهگاه‌های حیات‌وحش و رویشگاه‌های انحصاری گیاهان نباید در معرض ساخت و ساز راه قرار گیرند - در صورت لزوم عبور را از داخل اکوسیستم‌های حساس و با اهمیت بهتر است تا حد امکان از تونل استفاده شود.	- کاهش کیفیت اکوسیستم‌های حساس و بااهمیت
- هنگام برداشت شن و ماسه از بستر رودخانه می‌بایستی از برهم زدن بستر رودخانه پرهیز کرد	- اثرات سوء برداشت شن و ماسه بر زیستگاه ماهیان

جدول شماره ۴. اثرات سوء طرح‌های حمل و نقل ریلی بر حیات‌وحش جانوری و راهکارهای کاهش اثرات

پيامدهای منفی	اقدامات اصلاحی
- آسیب‌پذیری جانوران از آلودگی صوتی	- ایجاد موانع و حایل‌های طبیعی و مصنوعی در طرفین راه - استفاده از مواد عایق صوت بر روی دستگاه‌ها - ریل‌گذاری در سطحی بالاتر و یا پایین‌تر از سطوح مجاور - استفاده از لایه‌های پلاستیکی بین صفحه زیرریل و ریل - از بین بردن بریدگی‌های چرخ - اصلاح موج‌های ریل‌های سائیده شده
- اختلال در الگوهای رفتاری و فرآیندهای حساس زیستی جانوران	- در دوره‌های حساس زندگی جانوران باید جهت حفاظت از آنها از فعالیت‌های فاز ساخت و ساز در سطح منطقه خودداری نمود. - مسیر راه باید طوری انتخاب شود که از کانون‌های تجمع حیات‌وحش و مناطقی که حیات وحش در آنجا دوره‌های حساس زیستی خود را می‌گذرانند عبور نکند - با جلوگیری و یا محدود کردن اختلالات در زیستگاه‌های مهم می‌توان از کاهش تولید مثل و جمعیت حیات وحش جلوگیری نمود. - می‌بایستی در حد امکان مسیرهای راه طوری انتخاب شود که از تخریب محل‌های لانه‌سازی و مسیرهای مهاجرت جانوران جلوگیری شود.
- انفجار باعث اختلال در الگوهای رفتاری، زاد و ولد و مهاجرت جانوران می‌شود	- کنترل و برنامه‌ریزی زمان انفجار - استفاده از مواد منفجره با صدا و آسیب‌رسانی کمتر
- ریزش و لغزش سنگ‌ها در اثر کوه‌تراشی و آسیب به حیات‌وحش جانوری	- با نصب تورهای حفاظ با فاصله مناسب از پرتگاه می‌توان این مشکل را برطرف نمود
- مسمومیت و یا مرگ جانوران در اثر استفاده از آب یا غذای آلوده به علف‌کش‌ها	- کاهش مصرف علف‌کش‌ها - استفاده از روش‌های غیر شیمیایی جهت کنترل پوشش گیاهی
- اثرات سوء برآشت شن و ماسه بر آبیان	- خودداری از برداشت شن و ماسه در نواحی‌ای که از نظر بیولوژیکی حساس هستند مانند بسترهای تخم‌ریزی ماهیان و رودخانه‌های حفاظت شده
- ایجاد موانع در مسیر مهاجرت و مسیر تردد روزانه جانوران	- ایجاد مسیرهای زیرگذر و روگذر
- مرگ و میر جانوران در اثر برخورد با وسایل نقلیه	- ایجاد مسیرهای زیرگذر و روگذر - ایجاد موانع مصنوعی یا طبیعی در طرفین راه - نصب علائم هشدار دهنده به رانندگان در مسیر عبور و مرور جانوران

جدول شماره ۶. اثرات سوء طرح‌های حمل و نقل ریلی بر چشم‌اندازها و راهکارهای کاهش اثرات

اقدامات اصلاحی	پیامدهای منفی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- راه‌های دسترسی و گردشگری باید با توجه به ویژگی‌های زیبایی‌شناسی منطقه احداث شوند</li> <li>- تبعیت از توپوگرافی زمین در احداث راه</li> <li>- جلوگیری از پرکردن خط‌القعرها تا حد امکان</li> <li>- جلوگیری از عبور راه از وسط مناظر زیبای طبیعی</li> <li>- طراحی مسیر باید طوری صورت گیرد که امکان دید ناظر دور دست از بین نرود</li> <li>- استفاده از پل در مواقعی که احداث راه نیازمند خاکبرداری‌ها و خاکریزی‌ها وسیع است.</li> <li>- در زمان احداث راه به ویژه راه‌های جنگلی می‌بایستی تا حد امکان با استفاده از کریدورهای مطلوب میزان پاکتراشی را به حداقل رساند</li> <li>- برداشت سریع باطله‌ها و نظارت بر نحوه بارگیری و حمل آنها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تخریب و کاهش کیفیت چشم‌اندازها</li> </ul>

**بحث و نتیجه‌گیری**

با توجه به ماهیت پروژه‌های حمل و نقل ریلی، ملاحظاتاتی که باید در گزارش ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی مدنظر قرار گیرد، نحوه انجام ارزیابی و دستورالعمل مربوطه مطابق مراحل زیر پیشنهاد می‌گردد. لازم به توضیح است که مشاور قبل از انجام هرگونه ارزیابی زیست‌محیطی منطبق بر دستورالعمل به شرح ذیل، در گام نخست باید چک لیست تعیین ضرورت یا عدم ضرورت انجام ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی را براساس جدول (۸) تکمیل نموده و پارامترهای موردنظر را براساس جدول نمره‌دهی (جدول ۹) ارزش‌گذاری نموده و سپس براساس حداقل نمره مورد نیاز، ضرورت انجام ارزیابی را تعیین نماید. پس از تعیین ضرورت انجام ارزیابی محدوده مورد مطالعه را براساس جدول (۱۰) لحاظ نموده و سپس براساس مراحل مندرج در ذیل ارزیابی زیست‌محیطی طرح ریلی را به اجرا رساند. بدیهی است براساس تکمیل چک لیست تعیین ضرورت در صورتی که نمره پایین‌تر از حد نصاب ارائه شده به دست آید، مشاور باید نسبت به تهیه گزارش اجمالی براساس راهنمای تهیه گزارش اجمالی سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور اقدام نموده و سپس آن را جهت اخذ تصمیم برای انجام یا عدم انجام ارزیابی تفصیلی به سازمان حفاظت محیط‌زیست ارائه نماید. شایان ذکر است که دستورالعمل حاضر برای ارزیابی پروژه‌های ریلی بین شهری تنظیم گردیده و نمونه این کار برای پروژه‌های ریلی برقی و شهری و حومه با در نظر گرفتن ویژگی‌ها و اثرات خاص مربوط به آن باید انجام گیرد.

**نحوه تکمیل چک لیست**

- ۱- ستون‌های اثر مثبت و اثر منفی با علامت‌های (+) و (-) تکمیل گردد.
- ۲- نمره‌دهی در ستون‌های SI و LI براساس بارم‌گذاری زیر باشد.
- ۳- نمره ستون‌های SI یا LI در علامت ستون‌های PI یا NI ضرب شده و در ستون ارزشیابی (E) قرار داده شود.
- ۴- در صورت وجود نمره SI و LI برای یک گزینه جمع دو نمره در ستون E قرار داده شود.

**انجام یا عدم انجام ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های ریلی**

- در صورتی که پس از تکمیل چک لیست حداقل نمره ۱۰۵ حاصل گردد انجام ارزیابی زیست‌محیطی برای طرح ریلی مورد مطالعه ضروری است. بدین مفهوم که برای نمرات بالاتر از ۱۰۵ انجام ارزیابی زیست‌محیطی الزامی
- طرح‌هایی که نمره پایین‌تر از ۱۰۵ را کسب می‌نمایند، مشاور باید نسبت به تهیه گزارش اجمالی اقدام نموده و سپس برای اخذ تصمیم مبنی بر انجام یا عدم انجام ارزیابی آن را به سازمان حفاظت محیط‌زیست، دفتر ارزیابی زیست‌محیطی ارائه نماید.
- لازم به توضیح است که تعمیرات و نگهداری و مرمت خطوط راه‌آهن، تجهیز محورهای موجود راه‌آهن به سیستم‌های کنترلی، تأمین نیرو و مخابرات که در راستای افزایش ایمنی و کارایی محور موجود صورت می‌گیرد، مشمول انجام گزارش ارزیابی زیست‌محیطی نمی‌باشند.

جدول شماره ۷. جمع بندی شاخص های پیشنهادی پایش اثرات زیست محیطی پروژه های ریلی(\*)

محیط بیولوژیکی	اقتصادی - اجتماعی - فرهنگی	صوت	محیط خاک	محیط آب	محیط هوا	فاز عملیاتی
قطع گونه های گیاهی نادر مساحت تخریب پوشش گیاهی نادر مهاجرت گونه های جانوری شکار گونه های جانوری نادر	میانگین درآمد سرانه، درصد بیکاری، سطح زمین های تغییر کاربری داده شده	میانگین تراز سطح صوت در مناطق مجاور کارگاه و مقایسه با استانداردهای ملی	غلظت سوخت و روغن در خاک محل و مقایسه با استانداردهای ملی	غلظت کل هیدروکربن ها، غلظت ذرات معلق (آب های سطحی) و مقایسه با استانداردهای ملی	CO, NOx, SO <sub>2</sub> , SPM مناطق تحت تأثیر) و مقایسه با استانداردهای ملی	احداث
تعداد مرگ و میر گونه های جانوری ناشی از تصادف مهاجرت گونه های جانوری قطع اکوسیستم های موجود تخریب پوشش گیاهی در اثر فعالیت افراد در حال تردد	میانگین درآمد سرانه، تعداد افراد شاغل در بخش حمل و نقل ریلی در منطقه، تعداد مشاغل غیر مستقیم ناشی از حمل و نقل ریلی، تعداد گردشگران ورودی به منطقه در سال	میانگین تراز سطح صوت در مناطق مجاور ریل و مقایسه با استانداردهای ملی	غلظت سوخت و روغن، غلظت سموم علف کش و چوندگان و حشرات (در خاک محل) و مقایسه با استانداردهای ملی	غلظت کل هیدروکربن ها (آب های سطحی و زیرزمینی)، غلظت ذرات معلق (آب های سطحی)، غلظت مواد سمی (آب های سطحی و زیرزمینی)، سطح آب های زیرزمینی در مناطق مجاور و مقایسه با استانداردهای ملی	CO, NOx, SO <sub>2</sub> (غلظت در مناطق تحت تأثیر، میزان انتشار به ازای مسافر و تناژ کالای جابه جا شده در کیلومتر) و مقایسه با استانداردهای ملی	بهره برداری

\* شاخص های فوق باید به طور دوره ای و منظم توسط تیم پایش برآورد و گزارش شده و مورد بررسی قرار گیرند. اولویت های اندازه گیری شاخص ها با محیط صوت، هوا و اقتصادی - اجتماعی می باشد.

جدول شماره ۸. چک لیست تعیین ضرورت یا عدم ضرورت انجام ارزیابی زیست محیطی طرح های ریلی

E	LI	SI	NI	PI	معیارهای اساسی	ردیف
					عبور مسیر راه آهن از مناطق حفاظت شده	۱
					عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق حفاظت شده	۲
					عبور مسیر راه آهن از تالاب	۳
					عبور مسیر راه آهن از مجاورت تالاب	۴
					عبور مسیر راه آهن از درون مناطق جنگلی	۵
					عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق جنگلی	۶
					عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای گونه های گیاهی در حال انقراض	۷
					عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای گونه های گیاهی در معرض خطر	۸
					عبور مسیر از محل زیست گونه های جانوری در حال انقراض	۹
					عبور مسیر راه آهن از رودخانه های دائمی	۱۰
					عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای آثار ملی طبیعی	۱۱
					عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای تراکم جمعیتی بالا	۱۲
					عبور مسیر راه آهن از مناطق دارای آثار باستانی	۱۳
					عبور مسیر راه آهن از مجاورت مناطق دارای آثار باستانی	۱۴
					عبور مسیر راه آهن از گذرگاه های عبور حیات وحش	۱۵
					عبور مسیر راه آهن از پارک ملی	۱۶

PI<sup>۱</sup>: اثر مثبت

NI<sup>۲</sup>: اثر منفی

SI<sup>۳</sup>: اثر کوتاه مدت

LI<sup>۴</sup>: اثر بلندمدت

E<sup>۵</sup>: ارزشیابی

1. Positive Impact
2. Negative Impact
3. Short Impact
4. Long Impact
5. Evaluation

جدول شماره ۹. نمره‌دهی براساس معیارهای ارائه شده در چک لیست

ردیف	معیارهای اساسی	SI	LI
۱	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق حفاظت شده	۳	۶
۲	عبور مسیر راه‌آهن از مجاورت مناطق حفاظت شده	۱	۲
۳	عبور مسیر راه‌آهن از تالاب یا دریاچه	۴	۸
۴	عبور مسیر راه‌آهن از مجاورت تالاب یا دریاچه	۲	۴
۵	عبور مسیر راه‌آهن از درون مناطق جنگلی	۵	۱۰
۶	عبور مسیر راه‌آهن از مجاورت مناطق جنگلی	۲	۴
۷	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق دارای گونه‌های گیاهی در حال انقراض	۵	۱۰
۸	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق دارای گونه‌های گیاهی در معرض خطر	۴	۸
۹	عبور مسیر از محل زیست‌گونه‌های جانوری در حال انقراض	۶	۱۲
۱۰	عبور مسیر راه‌آهن از رودخانه‌های دائمی	۱	۲
۱۱	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق دارای آثار ملی طبیعی	۴	۸
۱۲	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق دارای تراکم جمعیتی بالا	۴	۸
۱۳	عبور مسیر راه‌آهن از مناطق دارای آثار باستانی	۵	۱۰
۱۴	عبور مسیر راه‌آهن از مجاورت مناطق دارای آثار باستانی	۲	۴
۱۵	عبور مسیر راه‌آهن از گذرگاه‌های عبور حیات‌وحش	۵	۱۰
۱۶	عبور مسیر راه‌آهن از پارک ملی	۶	۱۲

به طور کلی بندهای دوازده‌گانه دستورالعمل به صورت فهرست‌وار به

دست آمده است.

شرح زیر می‌باشند:

۲- مقدمه شامل نام طرح، مشخصات مجری و توسعه‌دهنده طرح، هدف

ارزیابی اثرات زیست‌محیطی

۳- پروژه پیشنهادی شامل محدوده مطالعاتی موردنظر، نیاز، ضرورت و هدف از

اجرای پروژه، گزینه‌های پروژه مشتمل بر گزینه‌های فنی، مهندسی، مدیریتی،

تلفیقی و در نهایت اجرا و عدم اجرا، ارتباط با قوانین و مقررات، استانداردها،

مجوزها و آیین‌نامه‌های مراکز قانونی، توصیف عمومی پروژه، احداث شامل

اطلاعات مربوط به جزئیات، روش‌ها، مواد و مصالح و موقعیت کلیه فعالیت‌ها

و عملیات طرح‌ریزی شده در فاز احداث مرتبط با جوانب فیزیکی طرح به

انضمام برآوردهایی از مقیاس و بزرگی فعالیت‌ها، بهره‌برداری و نگهداری

شامل کلیه جوانب بهره‌برداری و نگهداری پروژه مورد نظر، برچیدن و اتمام

دوره بهره‌برداری

۴- محیط‌زیست شامل اطلاعات مربوط به: محیط‌زیست موجود، کمبود

داده‌ها و اطلاعات، محیط‌زیست آتی

۱- چکیده فنی شامل اطلاعات

• مشخصات مجری یا توسعه‌دهنده پروژه ریلی

• توصیف تفصیلی پروژه

• توصیفی از وضعیت محیط‌زیست موجود پیش از اجرای پروژه

• بحث روی اثرات زیست‌محیطی مهم ناشی از پروژه

• اقدامات کاهش‌دهنده آثار نامطلوب

• اثرات باقیمانده بر محیط

• اثرات تجمعی

• برنامه‌های پایش پیشنهادی

• کانون‌های اصلی مورد توجه افکار عمومی و گروه‌های ذینفع و علاقه‌مند

که در طول جلسات آگاهی‌رسانی عمومی و مشاوره و جمع‌آوری آرا به



جدول شماره ۱۰. تعیین محدوده مورد مطالعه در پروژه‌های ریلی

ردیف	محیط تأثیرپذیر	منطقه	محدوده پیشنهاد <sup>۱</sup>
۱	صدا	عبور از منطقه دارای پوشش گیاهی	۵۰۰ متر
۲	صدا	عبور از منطقه بدون پوشش گیاهی در سطوح مسطح	۳۰۰۰ متر
۳	صدا	عبور از منطقه بدون پوشش گیاهی با موانع طبیعی (کوه)	۱۵۰۰ متر
۴	صدا	عبور از مناطق مسکونی	۳۰۰۰ متر
۵	هوا	عبور از مناطق با پوشش گیاهی	۱۰۰۰ متر
۶	هوا	عبور از مناطق آزاد	۵۰۰۰ متر
۷	خاک	عبور از مناطق با پوشش گیاهی	۵۰۰ متر
۸	خاک	عبور از مناطق آزاد	۲۵۰۰ متر
۹	مناطق حفاظت شده	کل محدوده*	
۱۰	مناطق دارای گونه‌های گیاهی در حال انقراض	کل محدوده**	
۱۱	مناطق دارای گونه‌های جانوری در حال انقراض	کل محدوده**	
۱۲	مناطق دارای آثار باستانی	کل محدوده**	
۱۳	مناطق دارای گذرگاه‌های عبور حیات وحش	کل محدوده**	
۱۴	مناطق دارای تالاب	کل محدوده**	
۱۵	مناطق دارای آثار طبیعی ملی	کل محدوده**	
۱۶	پارک ملی	کل محدوده*	

۱. محدوده پیشنهادی برای جهت باد غالب بوده و برای سایر جهتها با ۱۰ درصد کاهش، محدوده‌ها اعمال می‌شوند.

\* کل محدوده به معنای وسعت اعلام شده از سوی سازمان حفاظت محیط‌زیست است.

\*\* کل محدوده براساس بازدیدهای میدانی تعیین می‌گردد.

۵. اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی  
۶. حفاظت محیط‌زیست شامل: اقدامات کاهش‌دهنده آثار سوء، پاسخ به شرایط اضطراری، برنامه‌های پایش و ردیابی زیست‌محیطی در راستای اجرای برنامه‌های پایش و ردیابی زیست‌محیطی، تشکیل گروه مدیریت پروژه ارزیابی بر طبق جدول (۱۱) ضروری است.

۷. اثرات باقیمانده و معیارهای انتخاب گزینه‌ها شامل: اثرات باقیمانده، ارزش‌گذاری اثرات و انتخاب گزینه ارجح، شامل اثرات ناشی از گزینه‌های مختلف پروژه بر اجزا و فرآیندها و ارتباطات متقابل محیط‌زیست که مورد توجه عمومی بوده و یا مجری و توسعه‌دهنده پروژه آنها را تأثیر پذیر از اجرای طرح در نظر می‌گیرد.

۸. مشارکت عمومی شامل: برنامه پیشنهادی مشارکت عمومی می‌باشد. نحوه جلب مشارکت‌های مردمی در فرآیند ارزیابی در شکل (۲) ارائه شده است.

۹. اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی  
۱۰. حفاظت محیط‌زیست شامل: اقدامات کاهش‌دهنده آثار سوء، پاسخ به شرایط اضطراری، برنامه‌های پایش و ردیابی زیست‌محیطی در راستای اجرای برنامه‌های پایش و ردیابی زیست‌محیطی، تشکیل گروه مدیریت پروژه ارزیابی بر طبق جدول (۱۱) ضروری است.

جدول شماره ۱۱. گروه مدیریت پروژه ارزیابی زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی

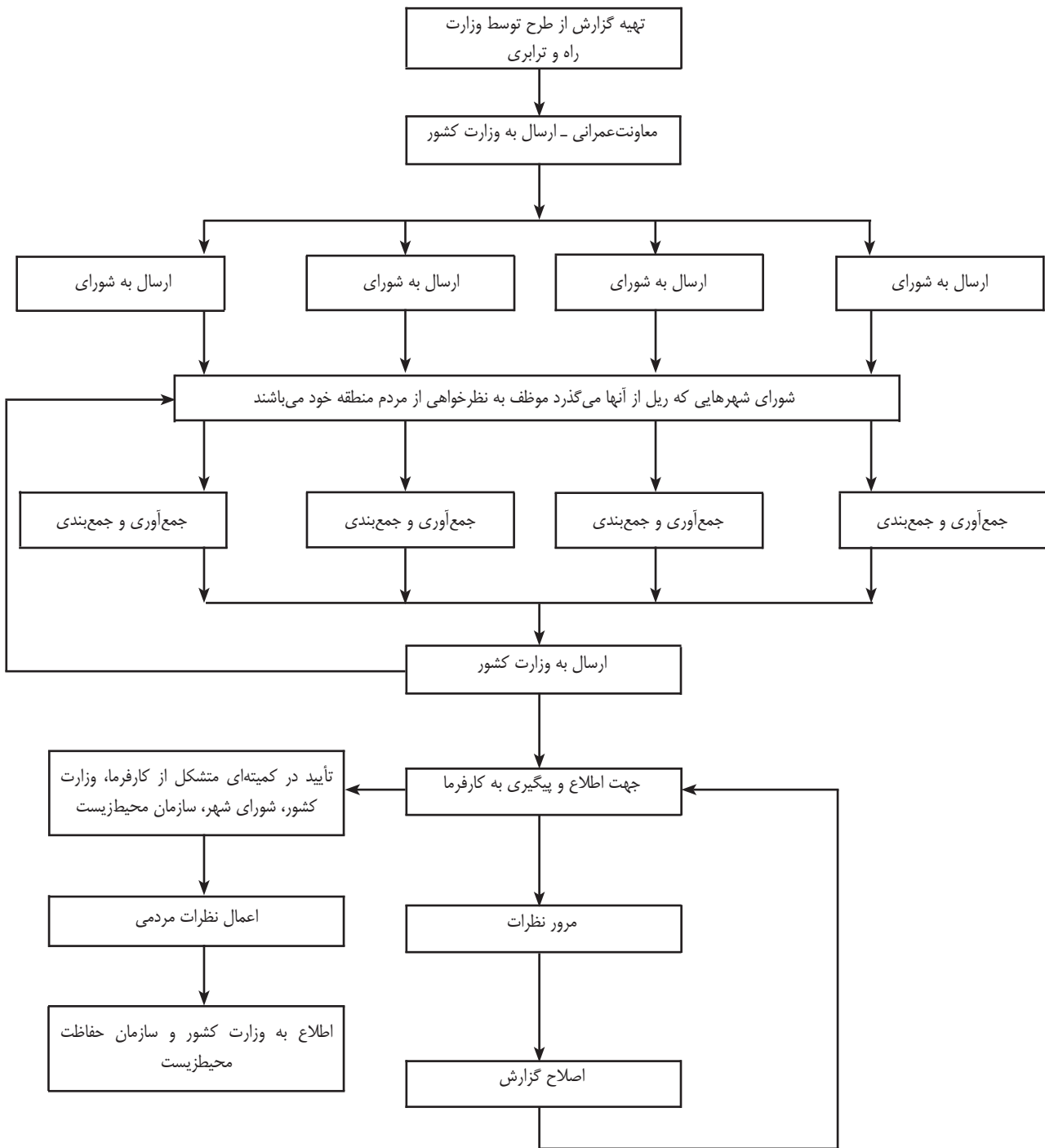
ردیف	تخصص	مدرک تحصیلی	مسئولیت در گروه	تعداد نفر مورد نیاز
۱	مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست	دکتری تخصصی	مدیر گروه ناظر	۱
۲	علوم محیط‌زیست	دکتری تخصصی	مسئول بررسی‌های مرتبط با تنوع زیستی	۱
۳	مهندسی محیط‌زیست	دکتری تخصصی	مسئول بررسی‌های مرتبط با آلودگی‌های زیست‌محیطی	۱
۴	مهندسی عمران	دکتری تخصصی	مسئول بررسی‌های فنی طرح	۱
۵	روانشناس اجتماعی	دکتری تخصصی	مسئول بررسی‌های مرتبط با اثرات فرهنگی - اجتماعی	۱
۶	اقتصاد	دکتری تخصصی	مسئول بررسی‌های اقتصادی طرح	۱
۷	مدیریت محیط‌زیست	کارشناس ارشد	هماهنگ‌کننده گروه	۱

۹- طرح حفاظت محیط‌زیست

۱۰- مراجع

۱۱ پرسنل

۱۲- رونوشت



شکل شماره ۲. فلودیاگرام نحوه جلب مشارکت‌های مردمی در فرآیند ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های حمل و نقل ریلی



4. Environmental Protection Agency, Ireland, 2000, Scope of Transport Impacts on the Environment, (2000-DS-4-M2), Final Report
5. Eriksson, I-M., (1998), The Gothenburg-Jönköping Corridor, Environmental Impact of Strategic Choice. Swedish National Road Administration Report 1998: 62. Borlänge.
6. European Commission (1999), Manual on Strategic Environmental Assessment of Transport Infrastructure Plans. DG VII Transport. Brussels.
7. Finish Ministry of Transport and Communications (1996), Environmental Impact Assessment of The Nordic Triangle. Publications L 11/96. Helsinki.
8. Ministry of Environment and Water (MOEW), 2002, Manual for Environmental Assessment of Plans and Programmes in Bulgaria, Sofia.
9. TEST (Transport and Environment Studies), 1991, Wrong side of the tracks? Impacts of road and rail transport on the environment: a basis for discussion, Transport and Environment Studies, London
10. The World Bank, 1991, "Environmental Assessment

#### منابع

1. Carpenter, T. G., 1994, The Environmental Impacts of Railways, Wiley.
۲. شریعت، سید محمود و منوری، سید مسعود، ۱۳۷۵. مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.
3. The World Bank, E615, 2002, "Thailand - Environmental Assessment: Highways Management Project
4. U.S. EPA, 1997, "Profile of Ground Transportation Industry Trucking, Railroad and Pipeline", EPA-310-R-97-002
5. The World Bank, E537, 2002, "China-Environmental Impact Assessment: Third Xinjiang Project", Vol. 5

#### سایر منابع و مآخذ قابل استفاده

1. Bindu N. Lohani, et al., (1997), Environmental Impact Assessment for Developing Countries in Asia, Vol. 1. Asian Development Bank.
2. Canter, L. W., (1996), Environmental Impact Assessment (Second Edition). New York: McGraw-Hill inc.
3. Dali-Lijiang, (2004), Summary Report on Environmental Impact Assessment. Asia Development Bank.

۲۶. عباس پور، مجید و فریده عتابی، ۱۳۸۱، "تدوین شاخص‌های ملی توسعه پایدار در بخش انرژی و ارزیابی آن در برنامه توسعه پنج ساله سوم ایران"، چهارمین همایش ملی دوسالانه انجمن متخصصان محیط‌زیست ایران
۲۷. معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری. ۱۳۸۲. بررسی عوامل مؤثر در ارزیابی و توجیه فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی پروژه‌های راه و راه‌آهن. وزارت راه و ترابری.
11. U.S. EPA, 1999, "Indicators of Environmental Impacts of Transportation", EPA-230-R-99-001
12. U.S.EPA, 1999, Indicators of the Environmental Impacts of Transportation.
13. Whitelegg, H., P., 1993, Transport for a Sustainable Future, Belhaven, London.
14. Wiszniewska, B., Farr, J.A., and Jendroska, J., 2002, Handbook on Environmental Impact Assessment Procedures in Poland, Ministry of Environment, Poland.
15. Wiszniewska, B., Farr, J.A., and Jendroska, J., 2002, Handbook on Environmental Impact Assessment Procedures in Poland, Ministry of Environment, Poland.
۱۶. آن. ار. بیبر و کاترین هیکنز، ۱۳۸۱. برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین، بحرینی. سید حسین و کریمی. کیوان، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۷. جهانگیری، چنگیز، ۱۳۷۷، "تأثیرات حمل و نقل بر محیط‌زیست"، مکتب اهل بیت (ع).
۱۸. حبیبی، رضا، ۱۳۸۲، "طرح شناخت مناطق اکولوژیک کشور (تیپ‌های گیاهی استان تهران)"، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.
۱۹. ریاضی، برهان. ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷. بررسی گونه‌های گیاهی و جانوری استان مرکزی، جلد‌های دوم و سوم. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران - شمال
۲۰. ریاضی، برهان. بهار ۱۳۷۵. «اندوختگاه‌های ملی، طبقه‌بندی جدید مدیریتی مناطق مورد حفاظت». فصلنامه علمی محیط‌زیست
۲۱. ریاضی، برهان. خرداد ۱۳۸۰. «تنوع زیستی و توسعه پایدار». مجموعه مقاله‌های همایش بین‌المللی محیط‌زیست، دین و فرهنگ، سازمان حفاظت محیط‌زیست
۲۲. سازمان برنامه‌بودجه، ۱۳۶۶، "طرح مطالعه جامع حمل و نقل کشور (اثرات حمل و نقل بر محیط‌زیست)"، سازمان برنامه‌بودجه
۲۳. سازمان حفاظت محیط‌زیست، دفتر حقوقی و امور مجلس، ۱۳۷۹، مجموعه قوانین و مقررات حفاظت محیط‌زیست ایران
۲۴. شریعت، سید محمود و منوری. سید مسعود، ۱۳۷۵. مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.
۲۵. صفارزاده، م. و رحیمی، ف.، ۱۳۸۲، "آلودگی صوتی در سیستم‌های حمل و نقل"، سازمان حفاظت محیط‌زیست

---

# Environmental impact assessment guideline for rail way transportation projects

**Majid Abbaspour**, Faculty of Mechanical Engineering, Sharif University of Technology

**Abdoreza Karbassi**, Faculty of Environment, Tehran University

**Mohammad Sadegh Sekhavatjou**, Ahvaz Sciences and Resaerch Branch, Islamic Azad University

**Mohsen Saeedi**, Department of Civil, Engineering University of Science and Technology

**Fateme Zahed**, Research Institute of Ministry of Road Transport and Logistics

## Abstract

In the recent years, different countries have approved some short time, medium time and long time plans to achieve development in all sectors such as transportation sector. These plans are determined by expert groups in each sector according to quality and quantity indexes and these are utilized as country's development document.

Generally, some of the plans and strategies have special importance for transportation ministry such as rail way transportation development, road network development, renovation of transportation fleet and comprehensive study plan of country transportation. As regards that any development has environmental impact, therefore environmental impact assessment (EIA) of each plan specially transportation one that is the target of this study, is necessary due to prevention of harmful effects and presenting mitigation plans for environment.

This study has been done to conduct administrative and consultants of rail way plans, so determination of all actions in construction and operational phases is necessary. Also it is very important to determine main parameters about physical, biological and socio-economical environment. According to all of above implementations the

impacts of rail ways project on different environment involving air, water, sound, soil, plant and animal will be determined and in next step mitigation plans and environmental monitoring program will be prepared. Finally environmental impact assessment guideline is developed for consultants and administrative involving 12 subjects.

impacts of rail ways project on different environment involving air, water, sound, soil, plant and animal will be determined and in next step mitigation plans and environmental monitoring program will be prepared. Finally environmental impact assessment guideline is developed for consultants and administrative involving 12 subjects.

**Key words:** Environmental Impact Assessment (EIA), Mitigation plans, Environmental monitoring, Rail way transportation