

عمران و محیط زیست و ارتباط بین آنها

مجتبی نادری دانشجوی کارشناسی دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمان^۱

چکیده

در این مقاله سعی شده با تعریف علم مهندسی عمران- محیط زیست به ارتباط بین رشته‌های عمران و مهندسی محیط زیست پرداخته شود. از آنجا که پروژه‌های مرتبط با رشته مهندسی عمران در سه شاخه راه (حمل و نقل، ترافیک و...) آب و فاضلاب و سازه (فولادی، بتنی، نیمه مسلح و...) قابل طرح است و نیز با توجه به اهمیت ارزیابی زیست محیطی جایی که می‌خواهیم در آن پروژه عمرانی خود را اجرا کنیم و همچنین تأثیرات پروژه، بر روی محیط زیست؛ لذا در این مقاله کوشش خواهد شد که به تأثیرات منفی پروژه‌های عمرانی که بدون ارزیابی زیست محیطی اجرا می‌شود، پرداخته شود تا با ارائه راهکاری مناسب تأثیرات منفی پروژه‌های عمرانی را بر محیط زیست، کاهش دهیم لذا در این مقاله به مباحثی همچون آلودگی هوا بر اثر طراحی و انتخاب نادرست شهرها و گسترش آنها، حمل و نقل و تأثیرات آن بر محیط زیست، برداشت بی‌رویه شن و ماسه از بستر رودخانه‌ها و تأثیر آن بر محیط پیرامون خود، آلودگی صوتی ناشی از قطارها و ماشینها که خود بر می‌گردد به انتخاب محل نادرست (بدون ارزیابی) برای کشیدن ریل و جاده، پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: عمران، محیط زیست، آلودگی، ارزیابی

۱- مقدمه

در کشورهای جهان سوم ما بارها کلمه توسعه را از زبان دولتمردان آن کشورها می‌شنویم که بیشتر مفهوم آن توسعه عمرانی، اقتصادی، صنعتی و غیره است ولی آنچه که ما در مورد آن بحث خواهیم کرد توسعه عمرانی و اثرات آن بر محیط زیست است که باعث بوجود آمدن علمی تحت عنوان *Civil and environmental engineering* شده است. که در این علم بر لزوم برنامه‌ریزی زیست محیطی برای احداث پروژه‌های عمرانی تأکید می‌شود.

مفهوم کلی برنامه‌ریزی زیست محیطی عبارت است از تلاشهایی که در جهت تعادل و هماهنگی فعالیتهای انسان در محیط زیست صورت می‌گیرد. این فعالیتها عمدتاً بصورت برنامه‌های آبادانی و ساختمانی است که انسان به نفع خود ایجاد نموده و به این شکل برنامه‌ریزی محیط زیست در نهایت می‌بایست اثرات منفی این تأسیسات و فعالیتها را بر محیط طبیعی خنثی نماید و این در حالیست که بسیاری از ناظران اظهار نگرانی می‌نمایند که علاقه انسان به توسعه صنعتی و اقتصادی منجر به خساراتی به محیط زیست می‌گردد که در نتیجه این تغییرات و نیز در اثر کاهش سریع منابع طبیعی، اجتماعات انسانی از هم فرو خواهد

باشید. و همچنین ایجاد هرگونه تغییر در نوع استفاده از زمین و طبیعت اطراف منجر به ایجاد تغییرات نامطلوبی در محیط زیست می‌گردد. وظیفه برنامه‌ریزان محیط زیست اتخاذ تدابیری است که تأثیر منفی این تغییرات را به حداقل کاهش دهد. که برای رسیدن به چنین هدفی برنامه‌ریزان دو مفهوم عمده‌تاً زیربنایی را باید مورد استفاده قرار دهند اول اینکه هرگونه تأسیسات عمرانی که در یک منطقه بنا می‌گردد، دارای نیازمندی‌هایی است که بنا بر مختصات طبیعی مناطق تعیین می‌گردد. مثلاً مناطقی که از نظر زمین شناسی مهندسی دارای استحکام چندانی نمی‌باشند برای تأسیسات سنگین صنعتی نامناسب تشخیص داده می‌شوند و یا زمین‌هایی که در معرض سیلاب هستند برای احداث منازل مناسب نمی‌باشند و یا در محله‌هایی که اکثر اوقات مه آلود می‌باشند برای احداث فرودگاه‌ها نامناسب هستند و اصل دوم اینست که تأسیسات عمرانی که در مجاورت یکدیگر ساخته می‌شوند به نسبت‌های مختلف با هم سازش نشان نمی‌دهند. مثلاً احداث منازل در کنار فرودگاه‌ها و کارخانجات بدلیل آلودگی هوا و صوت ناخردانه است. البته پیشرفت تکنولوژی و دانش میتواند این هم زیستی‌ها را افزایش دهد. در ادامه ما قصد داریم ضمن معرفی شاخه‌های عمران اثرات هر یک از آنها را بر محیط زیست پیگیری کنیم.

با توجه به علم عمران می‌توان شهر را مجموعه‌ای از سازه‌های عمرانی تعریف کرد که جمعیت انسانی در آن به فعالیت روزمره خود مشغول است. این سازه‌های عمرانی عبارتند از خانه‌ها که حجم عظیمی از شهرها را به خود اختصاص داده، فرودگاه‌ها، ایستگاه‌های قطار و مترو، تأسیسات آب و برق و گاز که معمولاً در حومه شهر مستقر هستند کشتارگاه‌ها و غیره که همه آنها می‌توانند اثراتی را بر محیط زیست اطراف خود بگذارند. یک شهر مدرن با جمعیت حدود یک میلیون نفر در روز حدود ۵۰۰/۰۰۰ تن فاضلاب، ۲۰۰۰ تن زباله خانگی و ۹۵۰ تن گاز و ذرات ریز را وارد اتمسفر می‌سازد (Wolman 1965) و این خود یکی از عوارض نامطلوب شهرها و مهمترین آنهاست زیرا بعضی از مواد زائد باعث ایجاد نارسایی و مشکلات بهداشتی برای انسان و محیط زیست شده، و عامل اکثر بیماری‌های عفونی و انگلی می‌باشند پس در طراحی یک شهر سیستم دفع زباله و فاضلاب از اهمیت اول برخوردار است.

۲- آلودگی هوا در شهرها

فضای شهرها ظرفیت لازم برای پاکسازی و تصفیه هوای خود را داراست و این ظرفیت از آنجا تحلیل می‌شود که هوای گرم حاوی مواد آلاینده. بدلیل سبکی بالا رفته و هوای خنک و تمیز اطراف شهر جای آن را می‌گیرد. حال اگر یک جبهه هوای ساکن و گرم در بالای آسمان شهر قرار گیرد این مکانیزم کارایی خود را از دست خواهد داد که به آن حالت وارونگی می‌گویند این حالت بیشتر در شهرهای بزرگی که در دره‌ها احداث شده‌اند اتفاق می‌افتد که توجه به این مسئله می‌تواند از تکرار فاجعه‌های زیست محیطی که در سال ۱۹۳۰ در بلژیک و همچنین در شهر دنورای پنسیلوانیا در سال ۱۹۴۸ اتفاق افتاد جلوگیری کند. البته این حالت در فضاهای باز هم اتفاق می‌افتد و این در حالیکه در زمستان، هوای نزدیک به زمین به سرعت حرارت خود را از دست بدهد و حالت وارونگی نمود پیدا کند.

۲-۱ منابع آلوده کننده هوای شهرها

۱- انواع مختلف حمل و نقل

۲- احتراق در منابع ثابت (نظیر حرارت مرکزی ساختمانها نیروگاههای حرارتی با سوخت فسیلی)

۳- کارخانجات صنعتی

۴- سوزاندن زباله

۳- آلودگی صوتی ناشی از توسعه شهرها

پیامدهای زیانبار آلودگی صوتی بر انسان به صورت مستقیم و در کوتاه مدت پدیدار نمی‌شود. بلکه در دراز مدت مستقیماً بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته و پیامدهای منفی آن بروز می‌کند از جمله بزرگترین منبع تولید این آلودگی، صنعت است. این خود در طراحی کلان شهرها می‌تواند مورد توجه قرار گیرد تا مراکز صنعتی حتی‌الامکان دور از محل زندگی انسان باشد. از دیگر عوامل آلودگی صوتی می‌توان هواپیما را نام برد که احداث خانه‌ها در نزدیکی فرودگاه‌ها می‌تواند انسان را بیش از پیش در معرض این آلودگی قرار دهد. البته این آلودگی نه تنها انسان، بلکه شامل حیوانات نیز میشود بطوریکه دانشمندان فرانسوی کشف کرده‌اند که غرش هواپیما موجب فقدان موقت حس در زنبور عسل می‌شود و آن را از فعالیت باز می‌دارد و یا اینکه شکستن دیوار صوتی توسط جت باعث تلف شدن جوجه‌های پرندگان می‌شود.

۱-۳ نقش بزرگراه در آلودگی صوتی

آلودگی صوتی در بزرگراهها به مراتب بیشتر از سایر خیابانهای شهری می باشد و از آنجا که به صفر رساندن آلودگی صوتی در اطراف بزرگراهها غیرممکن است باید با یک سری ارزیابی ، نقاط دارای آلودگی را شناسایی و با انجام راه حلهایی که در زیر آمده است حتی الامکان آن را برطرف نمود.

۱- ایجاد منطقه حایل

۲- استفاده از گیاهان

۳- احداث خاکریز سبز

۴- ایزوله کردن ساختمانها

۲-۳ راه حل های مقابله با آلودگی صوتی

۱- جدا سازی مناطق صنعتی پرسروصدا از مناطق مسکونی.

۲- استفاده از سدهای طبیعی همچون درخت در برابر صوت.

۳- افزایش حریم جاده ها و دور بودن از مناطق مسکونی .

۴- اولویت در ساخت پلها و استفاده از مترو جهت تردد وسائط نقطه.

۵- احداث فرودگاهها در خارج از شهر.

۶- از تردد وسائط نقلیه در مرکز شهرها جلوگیری به عمل آید و یا با اتوبوس و مترو جایگزین شود.

۴- بهینه سازی پایدار ساختمان

بهینه سازی پایدار ساختمان، روندی اجرایی است که هدف نهایی آن بهره‌وری در محیط. انرژی و سرمایه در ساختمان است. این هدف با کاربرد روشهای افزایش کارایی انرژی و استفاده از مصالح سازگار با طبیعت و طراحی های چند جانبه برای بهره‌وری از انرژی و طراحی بهینه فضای داخلی و خارجی ساختمانها تحقق می یابد. اجرای این طرح باعث صرفه جویی در مصرف انرژی، بازیافت زباله و بازیافت مصالح و کاهش هزینه های نگهداری ساختمان می شود که اثرات زیست محیطی آن بدین قرار است:

۱- کاهش مصرف انرژی و استفاده از انرژی های طبیعی مانند باد و خورشید

۲- ذخیره سازی انرژی

۳- تطبیق ساختمان با محیط در چارچوب قواعد طراحی، نماسازی، منظره سازی و...

۴- سالم سازی هوا و آب در محیط

۵- دفع صحیح فاضلاب

۶- بهینه سازی کاربرد انرژی الکتریکی

۷- کاهش ضایعات و اصلاح سیستم دفع زباله و بازیافت آن

۸- حذف مصالح و مواد مضر برای انسان و محیط در فضای ساختمان

۹- قابل بازیافت ساختن مصالح ساختمانی.

۵- اثرات استخراج شن از رودخانه

شن و ماسه از جمله فراوان ترین و ارزان ترین مصالح ساختمانی هستند که بیشترین کاربرد را در پروژه های عمرانی دارند . شنها و ماسه ها را از معادن مختلف برای پروژه های عمرانی تهیه می کنند از جمله این معادن می توان به کوهها و بستر رودخانه ها اشاره کرد. شن و ماسه ای که از کوهها استخراج می شود بصورت شکسته مورد استفاده قرار می گیرند و شنهای رودخانه ای را اصطلاحاً شکسته یا گردگوشه می نامند. که این شنها با درصدهای مختلف با اختلاط بتن مورد استفاده قرار می گیرد. حال نکته اینجاست که آیا استخراج شن و ماسه از رودخانه ها و کوهها تأثیری بر محیط زیست دارد یا خیر؟

برداشت رسوبات آبرفتی از بستر رودخانه‌ها موجب تغییرات مورفودینامیکی می‌شود. این تغییرات محدود به محل استخراج نیست بلکه کیلومترها بالاتر یا پایین تر از آن ظاهر می‌شود که کاهش یا ناپایداری لایه زیرین بستر و داخل شدن ذرات ریز در محیط آبی همراه با بروز فرسایش اضافی، از جمله این تغییرات است.

بروز تغییرات در محیط زیست سبب دگرگونی ترکیب و تعادل جمعیت زیست‌مندان آبی شده و در نتیجه باروری و کارکردهای اکوسیستم را تغییر می‌دهد. بهره‌برداری شن و ماسه مثل تخلیه هر پسابی نوعی آلودگی بشمار می‌رود. اختلال در تعادل بیولوژیکی رودخانه در اثر برداشت شن و ماسه از بستر آن دارای دو اثر بنیادی است.

۱- تغییر در الگوی جریان طبیعی آب در نتیجه تغییر و دگرگونی در مقطع طولی و عرضی رودخانه بدلیل عمیق‌سازی بستر و تشدید فرسایش.

۲- افزایش بار محیط زیست با مواد رسوبی معلق در نتیجه آب مورد استفاده در شستشوی شن و ماسه و همینطور عملیات بهره‌برداری از شن و ماسه.

۶- حمل و نقل

حمل و نقل آثار متفاوت وسیعی از قبیل آلودگی هوا، آلودگی صدا حاصل از تردد جاده‌ای بر محیط زیست وارد می‌سازد. پس توجه به این نکته که در علم راه‌سازی رشته عمران، توجه به ارزیابی‌های زیست محیطی علاوه بر محاسبات مربوط به راه‌سازی و مقدم بر آن می‌تواند ضایعات زیست محیطی را به طور چشمگیری کاهش دهد. که نمونه بی‌توجهی به این نکته (ارزیابی زیست محیطی قبل از اجرای پروژه) در پروژه آزاد راه تهران شمال کاملاً به چشم می‌خورد و این کار تا آنجا ادامه پیدا می‌کند که مسئولان پروژه، سود مادی خود را بر محیط زیست ترجیح داده و جاده‌ای را می‌سازند که آغاز به کار شدن آن مرگ جنگلها و حیوانات آن را در شمال تهران تسریع می‌بخشد. حال با این مقدمه حمل و نقل را بطور عام به چند دسته تقسیم کرده و در مورد آن توضیح می‌دهیم.

۱-۶ حمل و نقل دریایی

در این نوع حمل و نقل ما از ضایعات حاصل از تردد کشتی‌ها که بر آبهای منطقه می‌گذرد چشم‌پوشی کرده و فقط به آنچه که مربوط به رشته عمران و ساخت تأسیسات بندری در کنار ساحل است اشاره می‌کنیم. در این نوع حمل و نقل برای احداث ساختارهای زیربنایی بنادر شامل اسکله، ساختمانها، انبارها، تأسیسات و غیره باز هم ارزیابی زیست محیطی منطقه‌ای که در آن بندر را احداث می‌کنیم مقدم است بر محاسبات اولیه عمرانی که شامل آزمایشات مکانیک خاک، زمین شناسی و نقشه‌برداری است. با توجه به این نکته که محل احداث بندر با فاصله نسبت به حیات انسانی و حیات وحش باشد. و نزدیک به اماکن تفریحی و جنگلهای مانگرو که از ارزش زیست محیطی در سطح جهانی برخوردار هستند، نباشد. در ضمن محل احداث بندر نباید جایگاه تخم ریزی و آشیانه گزینی پستانداران نادر دریایی باشد.

۲-۶ حمل و نقل هوایی

مسافرت با هواپیما بدلیل امنیت در جوامع پیشرفته و آسایش و همچنین صرفه جویی در وقت بهترین گزینه در سفرهای طولانی می‌باشد. پس با توجه به این تفاسیر باید فرودگاهها را آن گونه‌ای طراحی کرد که هیچ خطری برای محیط زیست انسانی و جانوری نداشته باشد.

از جمله عواملی که در طراحی فرودگاهها باید مورد توجه قرار گیرد، مکان احداث فرودگاه می‌باشد. که حتی‌الامکان به دلیل آلودگی زیاد صوتی باید دور از محیط زیست انسانی و با فاصله نسبت به محل زندگی جانوران و حیوانات باشد. زیرا احداث فرودگاهها در مکانهایی که در معرض مهاجرت پرندگان قرار دارند، باعث برخورد این پرندگان با هواپیما می‌شود و بعضاً خسارات جبران ناپذیری را به انسان وارد می‌کند و دیگر نکته این است که فرودگاهها بدلیل مکانهای وسیع خود و بودن علفزارها در حاشیه آن، جایگاه مناسبی برای پرندگان است که برای فراری دادن آنها، معمولاً حدود ۵ دقیقه قبل از پرواز

هواپیما، صدای پرندگان ترسانده شده را که قبلاً ضبط نموده‌اند، بوسیله بلند گوهای اطراف باند پخش می‌کنند که این روش متداولترین روش در فراری دادن پرندگان از فرودگاهها است. پس با توجه به آنچه که گفته شد، قبل از احداث یک فرودگاه باید ارزیابی‌های زیست محیطی بدقت انجام پذیرد نه آن که صرفاً بخاطر صرفه‌جویی در مسائل مادی، فرودگاهی را طراحی کرد.

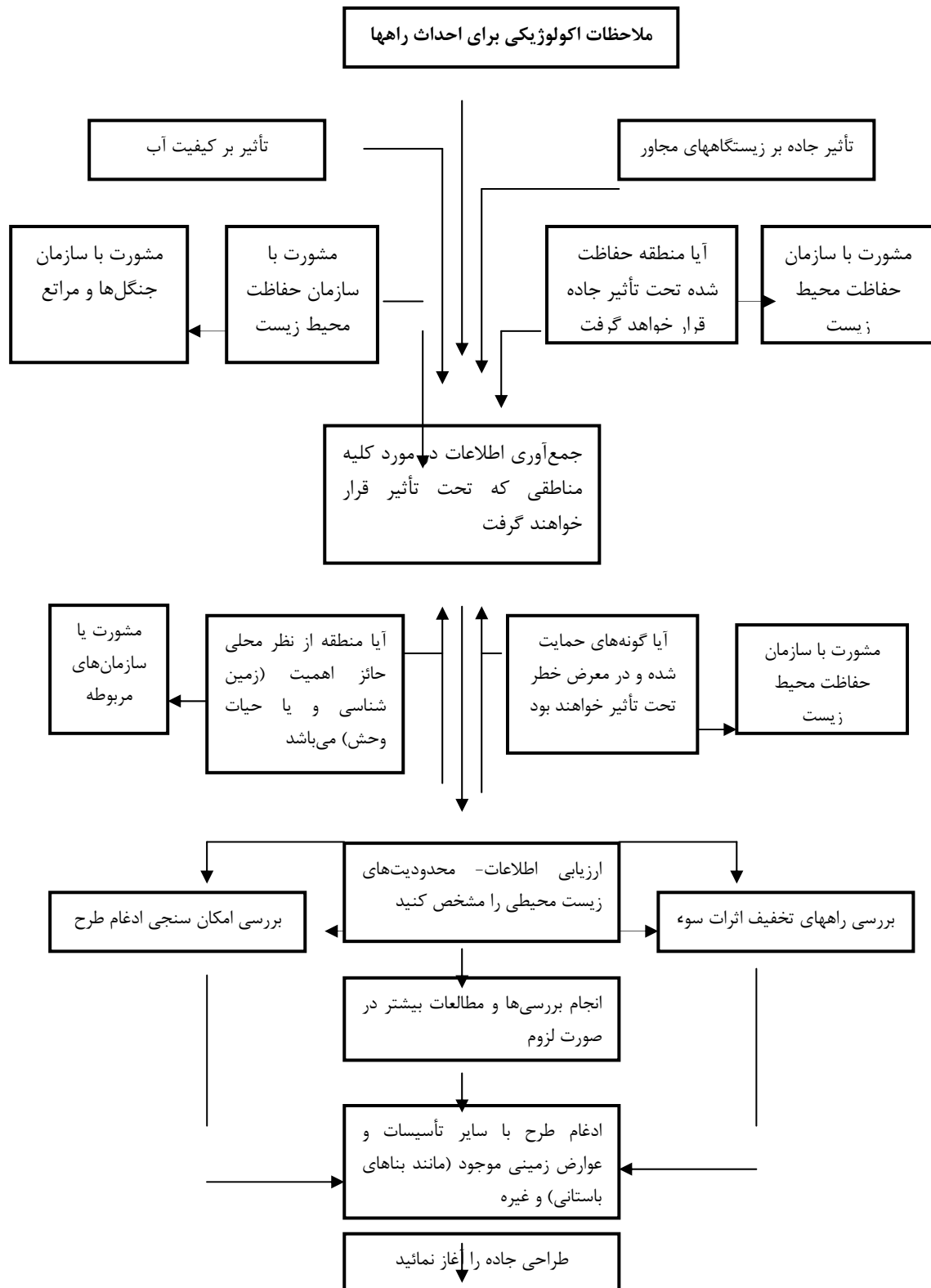
۳-۶ حمل و نقل جاده‌ای

تأثیرات جاده‌ای بر روی محیط‌های طبیعی را از لحظه بر زمین زدن کلنگ و یا امروز با حرکت کردن چرخهای بلدوزر می‌توان مطالعه نمود. کلنگ‌ها در مناطق طبیعی و در دل طبیعت (اغلب بکر) زمین زده می‌شود. منطقه‌ای که تا دیروز محل زندگی گروههای وحوش بود، به ناگاه مورد هجوم دهها وسیله سنگین راهسازی قرار گرفته و موجب وحشت و فرار تمامی جانوران می‌شود. فشرده شدن خاکها بوسیله ماشین آلات سنگین راهسازی از طرق گوناگون موجب تخریب زیست گاههای طبیعی می‌گردد. مثلاً جانوران زیادی، روزها برای فرار از گرما بدرون تونلهای زیرزمینی رفته و شبها فعالیت و شکار خود را آغاز می‌کنند و همچنین بسیاری از گیاهان یک ساله که وجود آنها برای جانوران مفید است، بذر خود را در دل خاک کاشته که با فشرده شدن خاک، رطوبت کافی به این بذرها نرسیده و این بذرها هیچگاه شکوفا نمی‌شود. جاده‌ها گرچه موجب اتصال دو نقطه و دو شهر به هم می‌شوند ولی از نظر زیست‌شناسی موجب جدایی بیولوژیکی دو طرف جاده می‌شوند. که برای کاهش منفی اثرات احداث جاده‌ها، خوشبختانه علم اکولوژی راه حل‌های زیادی را ارائه می‌دهد که با توجه به آن می‌توان بهترین منطقه را از نظر زیست شناسی برای احداث جاده‌ها انتخاب کرد.

۴-۶ حمل و نقل ریلی

مهمترین مسأله‌ای که افراد ساکن در مجاورت خطوط راه آهن با آن دست به گریبانند موضوع آلودگی صوتی است. صدای ناشی از قطارهای مغناطیسی در سرعتهای خیلی زیاد آنقدر بالاست که می‌تواند اثرات خطرناک زیست محیطی را بر مناطق مسکونی بر جای گذارد. پس قبل از احداث خطوط راه آهن باید تراکم انسانی، حیوانی و گیاهی آن منطقه را مورد ارزیابی قرار داده تا خط آهن ما کمترین تأثیر نامطلوب را بر محیط زیست داشته باشد و جان انسانها و حیوانات را به خطر نیاندازد.

جدول ۱- ملاحظات اکولوژیکی برای احداث راهها^۱



^۱ - فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست - بهار ۷۶ - صفحه ۵

جدول ۲- آلودگی در حمل و نقل^۱

حمل و نقل هوایی	حمل و نقل جاده‌ای	حمل و نقل از طریق راه‌آهن	حمل و نقل دریائی و آبهای داخلی	
آلودگی هوا، گازهای گلخانه‌ای و اثرات تقلیل لایه ازن در اتمسفر فوقانی ناشی از گازهای NOX	آلودگی هوا (CO, HC, NOX) ذرات و مواد افزودنی به سوخت‌های فسیلی مانند سرب، آلودگی جهانی (CFCS, CO2)			هوا
تغییر و تبدیل سفره‌های آبی رژیم رودخانه‌ها و زهکشی دشت‌ها برای ساختمان فرودگاهها	آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی توسط هرزآبها، تغییر و تبدیل سیستم‌های آبی بر اثر احداث جاده		تخلیه آب موازنه، نشت نفت و غیره، تغییر و تبدیل سیستم‌های آبی جهت احداث بندار و کانالها و لایروبی	منابع آب
اختصاص زمین برای فرودگاهها و سایر امکانات و تأسیسات	اختصاص زمین برای ایجاد جاده و استخراج مواد ساختمانی جاده‌ها، خاکبرداری، زیرسازی	اختصاص زمین برای ایجاد مسیرهای مستقیم و ایستگاهها و امکانات و تأسیسات متروکه	اختصاص زمین برای ایجاد تأسیسات و امکانات بندار متروکه و کانالها	منابع زمین
پس مانده‌های خدمات حمل و نقل هوایی	رها کردن و تخریب و ریختن نخاله‌های ساختمانی مربوط به جاده‌ها و پس مانده‌های سرویس‌های خدماتی و روغن سوخته	خطوط متروکه و تجهیزات و انبار وسائل اسقاطی	کشتیها و هواپیماهای خارج از رده	مواد زائد جامد
تلفات جانی، صدمات و زیانهای مالی ناشی از حوادث پروازهای هواپیماها	تلفات جانی، صدمات و زیانهای مالی از حوادث، جاده‌ها، خطر حمل و نقل مواد خطرناک، خطر شکستگی ساختمانهای قدیمی و فرسودگی تسهیلات جاده‌ها	خارج شدن قطارها از خط و تصادم قطارهای باربری حامل مواد خطرناک	انباشتن مواد سوختی - حمل و نقل مواد خطرناک	خطرات و تصادفات
صدای اطراف فرودگاهها	صدا و ارتعاشات ناشی از خودروها، موتورسیکلتها و کامیونها در شهرها و در مسیر جاده‌های اصلی و بزرگراهها	صدا و ارتعاشات اطراف ایستگاهها و مسیر خطوط راه‌آهن		صدا
	تفکیک و تخریب محله‌های مسکونی زیستگاههای حیات وحش مجاور و مزارع، تجمع و شلوغی بیش از حد	تفکیک و تخریب مناطق مسکونی و مزارع و زیستگاههای حیات وحش مجاور		سایر آثار

۷- آب و فاضلاب

در کشور ما مسأله کمبود آب از گذشته‌های بسیار دور وجود داشته و با توجه به احتیاج روزافزون به آن حتی در برخی از نقاط به صورت عاملی مانع رشد و پیشرفت کشاورزی، صنعتی و حتی اجتماعی شده است و آلوده نمودن آب و خاک خیانتی بزرگ به نوع بشر و موجودات زنده می‌باشد. با توجه به این موضوع، اهمیت حفاظت از آب و خاک بیش از پیش نمود پیدا کرده و قسمت عمده این حفاظت، بر عهده مهندس عمران گذاشته شده تا با ارزیابی محل پروژه قبل از اجرا وظیفه خود را در قبال این نعمت خدادادی و آیندگان به خوبی به انجام رسانی.

یکی از عواملی که می‌تواند بیشترین زیان را به آب و خاک رسانده و محیط زیست را به خطر اندازد فاضلاب‌ها اعم از خانگی و صنعتی و... هستند که وجود آنها و رها ساختن آن بدون هیچگونه پیش تصفیه می‌تواند اثرات زیانباری را به دنبال داشته باشد و حتی منجر به یک فاجعه زیست محیطی گردد. فاضلاب‌ها و مدفوع انسانی، هر دو در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند و بالتبع انسانها و موجوداتی که با آن در تماس هستند ممکن است به انواع بیماریهای عفونی و انگلی مبتلا شوند. این اثرات محدود به تماس مستقیم با فاضلاب و پسابهای خانگی و صنعتی نیست، بلکه اثرات غیرمستقیم دیگری هم به حیات انسانی و جانوری می‌گذارد که مهمترین آنها آلوده کردن آبهای سطحی و زیرزمینی است. به عنوان مثال در شهر کرمان سفره آب زیرزمینی در حد فاصل کرمان - ماهان موجود است که آب قابل شرب مردم کرمان از آنجا تهیه می‌شود. حال در هنگام ساخت کشتارگاه کرمان بدلیل عدم ارزیابی زیست محیطی و استفاده از نظرات یک کارشناس محیط زیست، این سازه را درست در روی سفره آب زیرزمینی ساخته‌اند و با توجه به نکات غیربهداشتی و رها کردن پساب آن در زمینهای اطراف کشتارگاه چه بسا آب کرمان سالهاست آلوده بوده و حتی تصفیه خانه‌ها هم نمی‌تواند بخوبی آن را انگل زدایی کند نمونه این مسأله در شهر

^۱ - فصلنامه علمی سازمان حفاظت محیط زیست پاییز - ۷۵ - صفحه ۲۵

بندرعباس مشاهده می‌شود که پساب کشتارگاه و فاضلابهای خانگی بدون هیچ طرحی جامع برای کنترل آن و همچنین بدلیل شرحی بودن هوا و نامناسب بودن لوله‌های فاضلاب در آن آب و هوا و نشت کردن فاضلاب، پسابهای صنعتی و خانگی و کشاورزی به سمت دریا هدایت شده و باعث آلودگی خلیج فارس و دریای عمان می‌شود. پس یک مهندس عمران در تیم ساختمانی‌اش مخصوصاً در پروژه‌های صنعتی که پسابها آلوده به مواد شیمیایی هستند باید یک کارشناس محیط زیست داشته باشد تا با ارزیابی محل مورد نظر بهترین گزینه با کمترین اثر بر محیط زیست را انتخاب کند. البته وجود تصفیه خانه‌های مجهز می‌تواند فاضلابها را برای مصارف غیر از آشامیدن برای شستن ظروف در خانه‌ها و مصارف صنعتی، بازیابی و به چرخه باز گرداند. این مسأله در کشور ما با توجه به کمبود آب و خشکسالی‌های اخیر متروک مانده و کمتر کسی به این کار پر سود فکر می‌کند ولی در کشورهای اروپایی این کار از مرحله آزمایش گذشته و وارد مرحله اجرا در سطح کشور شده است.

۱-۷ شیرابه‌های ناشی از محل دفن زباله

یکی از مشکلات اساسی محل‌های دفن بهداشتی زباله، تولید شیرابه‌های ناشی از زباله می‌باشد که با توجه به مطالعات انجام شده در آمریکا و کانادا این شیرابه‌ها منجر به آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی شده و محیط زیست را به خطر می‌اندازد. برای جلوگیری از نفوذ این شیرابه راههای مختلفی ارائه شده که یکی از این راهها ایجاد سیستم‌های نفوذ ناپذیر و زهکشی محل دفن زباله می‌باشد. در این روش دو سیستم اصلی در زهکشی شیرابه کار می‌کنند که عبارتند از:

۱- زهکش زیرین

۲- زهکش محیطی

سیستم زهکش زیرین قبل از پر کردن محل دفن ساخته می‌شود و تشکیل شده از یک سیستم زهکشی که شیرابه را از کف محل دفن خارج می‌سازد و سیستم محیطی دور لبه‌های درپوش محل دفن و برای کنترل نفوذ و نشت به داخل محل دفن پس از پر شدن آن ساخته می‌شود. سیستم زهکشی زیرین، برای سادگی ممکن است تشکیل شده باشد از یک لایه زهکشی با مواد دانه‌ای و نفوذ ناپذیری زیاد و لوله‌های سفالی جهت زهکشی و جمع‌آوری جریان هدایت شده در داخل محیط زهکشی که افقی حرکت می‌کند. در زیر این لایه یک لایه با نفوذ پذیری ناچیز قرار دارد که برای جلوگیری از حرکت عمودی شیرابه عمل می‌کند و با شیبدار ساختن این لایه می‌توان به حرکت افقی شیرابه درون لایه زهکش دست یافت. هنگامی که شیرابه‌ها به سیستم جمع‌آوری می‌رسد ابتدا به سمت پایین لایه زهکشی حرکت کرده و به سطح بالایی لایر برخورد می‌کند، سپس شیرابه شروع به جمع شدن روی سطح بالایی لایر نموده و فضای خالی بین خلل و فرج لایه زهکشی را پر می‌کند و اثر شیب جریان افقی شیرابه در داخل لایه زهکش شروع و به سوی لوله‌های جمع‌آوری شیرابه می‌رود و از طرف دیگر شروع به نفوذ در داخل لایر غیراشباع می‌کند.

۲-۷ راههای جلوگیری از نشت شیرابه به داخل آبهای زیرزمینی

۱- با جلوگیری از نفوذ آب به داخل توده زباله، میزان شیرابه را به حداقل می‌رسانیم.

۲- شیرابه تولید شده توسط یک سیستم زهکشی جمع‌آوری و به خارج هدایت شود و سپس در یک سیستم مناسب، تصفیه و قابل دفع گردد.

۳- در صورت باقی ماندن شیرابه، در برابر نشت از آن محافظت شود.

۸- سدها و اثرات زیست محیطی ناشی از آن

حال با توجه به آنچه که تا کنون گفته شد، به عنوان نمونه، یک پروژه عمرانی را مورد ارزیابی و بررسی قرار می‌دهیم. سدها اثرات زیست محیطی زیادی علاوه بر فواید خویش بر محیط زیست دارند که بطور نمونه ساخت سد، رژیم هیدرولیکی پایین دست رودخانه را تغییر داده و باعث شده که رودخانه کانالیزه شده و جریان آب تماماً بوسیله یک سلسله سد و آب بند کنترل شود که کانالیزه شدن رودخانه سبب کاهش طول آن می‌گردد. یک تأثیر بزرگ زیست محیطی دیگر این است که بدلیل ترسیب

لای در پشت سد، آب بدون لای از سد سرریز شده و در نتیجه باعث فرسایش و پایین رفتن بستر رودخانه پایین دست سد می‌گردد. در ضمن از آنجایی که لای، فاقد نیتروژن کافی است در نتیجه موجب کاهش حاصلخیزی خاک گشته و باعث کاهش محصولات کشاورزی می‌شود.

۸-۱ ارزیابی سدها

ارزیابی یک سد، گزینه‌های زیر را شامل می‌شود:

- ۱- زمین شناسی محل سد و مخزن
- ۲- مسائل اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، اکولوژیکی، فنی، مهندسی و تکنولوژیکی
- ۳- مسیرهای انتقال
- ۴- ملاحظات ایمنی
- ۵- هزینه
- ۶- نظرات کارفرما و مردم، مشاوره های فنی و اجتماعی، قابلیت‌های ایجاد شده در منطقه سدها را به روشهای مختلف ارزیابی می‌کنند که آن روشها عبارتند از:

۱- روش استفاده از ماتریس لئوپولد (Leopold Matrices)

۲- روش صورت ریز سنجش، همطرازی (Environmental Evaluation)

۸-۲ اقدامات اصلاحی و کاهش اثرات سوء سدها

- ۱- آبخیز داری و بهبود شرایط و وضعیت حوزه‌های آبخیز برای کاهش میزان رسوبات .
- ۲- برآورد حجم مرده مورد نیاز جهت نگهداری رسوب، تخلیه و لایروبی آنها.
- ۳- تخلیه رسوبات توسط دریاچه‌های زیرین.
- ۴- حفاظت سواحل، پایه‌های پل‌ها و سازه‌ها و مناطقی که در معرض فرسایش قرار می‌گیرند.
- ۵- جبران کاهش مواد مغذی در پایین دست سد از طریق افزودن کودهای ازت دار.
- ۶- هوادهی لایه‌های آب در ذخیره گاهها و مخازن دریاچه سد از طریق تزریق هوا به اعماق مخازن، برای پیشگیری از بروز فرآیندهای بی‌هوازی.
- ۷- تغییر زمان بندی آبیگری در هنگام لایه بندی حرارتی.
- ۸- کنترل و تغییر مسیر فاضلاب‌های ورودی به مخزن سد و دریاچه و تصفیه آنها قبل از تخلیه.
- ۹- پیش‌بینی و احداث زهکشی‌های مناسب در اراضی زراعی و هدایت زه آبها به پایین دست.
- ۱۰- پاکسازی دریاچه سد از مواد آلی تجزیه پذیر.
- ۱۱- احداث و راهبری استخر گرمایشی در پایین دست سد برای افزایش دمای آب و رساندن آن به حد مطلوب .
- ۱۲- پوشش سطح کانالها و تخلیه متناوب آنها برای جلوگیری از تخمگذاری حشرات.
- ۱۳- کاشت گیاهان سمی برای حذف و کاهش جمعیت کرمهای ناقل بیماری .
- ۱۴- کاشت نهال و ایجاد پارکهای جنگلی در بالادست سد.
- ۱۵- قطع علفهای هرز و گیاهان پای در آب و استفاده از ماهیان علفزار.
- ۱۶- کنترل زمان ماند آب در مخزن سد با اقدامات بهره‌برداری مناسب.
- ۱۷- جلوگیری از تخلیه فاضلابها به رودخانه‌های ورودی به مخزن.
- ۱۸- اجرای اقدامات حفاظتی برای پایداری شیبها، نظیر تراس بندی و کاشت گیاه بر روی آنها، ایجاد دیواره سنگ چین و مهار توده‌های سنگ .
- ۱۹- کنترل و حفاظت کناره‌های ساحلی مخزن با کاشت گیاهان، سنگ چین و یا گابیون بندی تراس بندی و کاهش شیب.

۲۰- احداث راههای عبور ماهی در زیر پل‌ها و سدها برای ادامه مهاجرت ماهیان به مناطق تخم ریزی و ایجاد آسانسورهای حمل ماهی‌ها از پایین دست به پشت سد.

۲۱- جلب مشارکت عمومی در چگونگی اجرای طرح

۹- نتیجه‌گیری

پروژه‌های عمرانی که در داخل و حومه شهرها و نیز در مناطق کوهستانی و دشتهای که از نظر پوشش گیاهی و جانوری دارای ارزش زیست محیطی هستند دارای خطرات بالقوه و بالفعلی هستند که برای مقابله با آن یا باید احداث پروژه‌های عمرانی را متوقف کرد که این خود امری محال است بخصوص در کشوری در حال توسعه مثل ایران و یا اینکه قبل از احداث پروژه‌های عمرانی با دست زدن به یک سری ارزیابی‌های زیست محیطی، اثرات سوء آن پروژه را بر محیط زیست بررسی کرده و حتی‌الامکان نقاطی را برای احداث پروژه انتخاب کرد که کمترین خطر را برای محیط زیست و بیشترین کاربرد را از لحاظ علمی و تکنولوژی داشته باشد. بطور مثال در هنگام طرح یک راه اگر عوامل اکولوژیکی جانوران و گیاهان مورد توجه قرار نگیرد چه بسا ساخت این راه بزرگترین ضربه را به محیط زیست منطقه بزند که بالتبع اثرات آن در دراز مدت گریبانگیر حیات انسان می‌شود. و یا نداشتن یک سیستم پیشرفته آب و فاضلاب در یک کلان شهر موجب شیوع بیماریهای گوناگون حتی در قرن حاضر می‌شود و همینطور فرودگاهها که می‌توانند بزرگترین آلوده کننده صوتی در داخل یک شهر باشند. بطور مثال اگر در اطراف منازل فرودگاه مهرآباد تهران برای چند روز زندگی کنید این مسأله مهم بیشتر روشن می‌شود و همینطور سدهایی که بدون ارزیابی منطقه هدف ساخته می‌شوند با زیر آب بردن مناطق وسیعی از حوزه رودخانه، موجب نابودی گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری که حیاتشان به یکدیگر وابسته است، می‌شوند و یا نابودی جنگلها در شمال کشور به منظور ساخت و ساز موجب بروز سیل و بار آوردن میلیاردها تومان خسارت جانی و مالی شده است و این تنها به این دلیل که جنگلها و مراتع، میزان نفوذ آب را به داخل زمین شدت بخشیده و از وقوع سیل جلوگیری به عمل می‌آورند. و اینجاست که لزوم ارزیابی زیست محیطی قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی اهمیت می‌یابد.

۱۰- منابع و مأخذ

- دکتر بان. م. ادینگتون و دکتر م. آن. ادینگتون - ترجمه دکتر اسماعیل کهرم ۱۳۶۷.
- دکتر سید محمود شریعت- دکتر سید مسعود منوری- ۱۳۷۵- مقدمه‌ای بر ارزیابی اثرات زیست محیطی- انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- نوید سعیدی رضوانی - معاونت هماهنگی امور عمرانی دفتر برنامه ریزی عمرانی- مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری - سلسله مقالات برنامه ریزی شهری ۳ - نگاهی به روشهای کاهش آلودگی در بزرگراهها.
- میر عظیم قوام- ۱۳۷۵- حمایت کیفری از محیط زیست- انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- هنریک مجنونیان - ۱۳۷۸- حفاظت رودخانه‌ها - انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- دکتر مسعود منوری - ۱۳۸۰- راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی سدها- انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ناصر محرم نژاد- ۱۳۶۳- مقدمه‌ای بر آلودگی هوا، انتشارات گلدشت.
- سازمان محیط زیست مالزی- ترجمه پرستو میراب زاده، راهنمای ارزیابی پیامدهای زیست محیطی توسعه- انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد هشتم- شماره سوم - پاییز ۷۵.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد نهم- شماره اول- بهار ۷۶.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۲۷- سال ۷۸.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۳۶- سال ۱۳۸۰.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد نهم- شماره ۲- تابستان ۷۶.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد نهم - شماره ۳ - پاییز ۷۶.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۳۱- ۱۳۷۹.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۲۶- بهار ۱۳۷۸.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد هشتم- شماره اول - بهار ۱۳۷۵.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد ششم- شماره سوم - تابستان ۷۳.

- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد ششم - شماره اول - بهار ۷۳.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد هفتم - شماره دوم - تابستان ۷۴.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۳۳ - تابستان ۱۳۷۹.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد نهم - شماره اول - بهار ۱۳۷۲.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۳۲ - سال ۱۳۷۹.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - شماره ۱۶ - زمستان ۷۰.
- فصلنامه علمی سازمان محیط زیست ایران - جلد هشتم - شماره ۴ - زمستان - ویژه نامه جمعیت.